



خواننده ارجمند:

تلفنهای گویای موسسه تحقیقات خاک و آب
پاسخگوی کشاورزان و باغداران محترم در زمینه
نیاز آبی و کودی محصولات زراعی و باغی در مناطق
مختلف کشور می باشد. شما نیز می توانید از طریق
تماس با این شماره ها، از نیاز آبی و کودی مزارع و
درختان میوه خود مطلع شوید.

(۰۲۱) ۸۸۹۶۹۷۳۰ (۰۲۱) ۸۸۹۵۰۴۸۴

(۰۲۱) ۸۸۹۶۹۷۳۱ (۰۲۱) ۸۸۹۵۰۴۸۵

(۰۲۱) ۸۸۹۶۹۷۳۲ (۰۲۱) ۸۸۹۵۰۴۸۶

(۰۲۱) ۸۸۹۶۹۷۳۳ (۰۲۱) ۸۸۹۵۰۴۸۷

Email : info@swri.ir پست الکترونیکی:

Web Site : www.swri.ir آدرس الکترونیکی:

(۰۲۱) ۸۸۰۲۱۰۸۹ - ۸۸۰۲۱۰۸۷ تلفن:

(۰۲۱) ۸۸۰۱۳۱۵۱ - ۸۸۰۱۱۰۶۷

(۰۲۱) ۸۸۶۳۴۰۰۶ دورنگار موسسه:

آدرس موسسه: تهران، کارگر شمالی، خیابان جلال

آل احمد، روبروی بیمارستان دکتر شریعتی.

با تشکر - موسسه تحقیقات خاک و آب

وزارت جهاد کشاورزی
معاونت باغبانی

تغذیه صحیح درختان میوه در خاکهای آهکی ایران

(چاپ دوم با بازنگری بنیادی)

تألیف

دکتر سیدجلال طباطبایی
استادیار دانشکده کشاورزی
دانشگاه تبریز

دکتر محمدجعفر ملکوتی
استاد دانشگاه تربیت مدرس و
سرپرست مؤسسه تحقیقات خاک و آب

بهار ۱۳۸۴

ملکوتی، محمدجعفر، ۱۳۲۶ -

تغذیه صحیح درختان میوه برای نیل به افزایش عملکرد و بهبود کیفی محصولات باغی در خاکهای آهکی ایران / تألیف محمدجعفر ملکوتی، جلال طباطبایی؛ با همکاری مؤسسه تحقیقات خاک و آب؛ [برای] وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. -- [ویراست ۲]. -- تهران: سنا، ۱۳۸۴. ۳۳۲ ص. : مصور، جدول.

ISBN: 964-8871-15-9

ص.ع. به انگلیسی: M.J. Malakouti, S.J. Tabatabaei. Necessity for the balanced fertilization of fruit trees....

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا.

چاپ دوم.

کتابنامه: ص. [۲۶۵] - ۲۷۰.

۱. درختهای میوه -- ایران -- تغذیه. ۲. فرآورده های زراعی خاک -- ایران. ۳. خاک -- ایران -- باروری. الف. طباطبایی، جلال، ۱۳۴۷. -- ب. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ج. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. د. عنوان.

۶۳۴ / ۰۴۸

۷ ت ۵۹۶ / ۷۵ / ۱۳۸۴

۱۳۸۴

م ۸۴ - ۱۶۳۱۵

کتابخانه ملی ایران

تغذیه صحیح درختان میوه در خاکهای آهکی ایران

تدوین کنندگان: دکتر محمدجعفر ملکوتی - دکتر سیدجلال طباطبایی

ناشر: انتشارات سنا

به سفارش معاونت باغبانی - وزارت جهاد کشاورزی

نوبت چاپ: اول، بهار ۱۳۸۴ • تیراژ: ۱۵۰۰ جلد

قیمت: ۲۸۰۰ تومان

مرکز پخش: تهران، خیابان طالقانی، جنب سینما قیام، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور باغبانی

شابک: ۹۶۴-۸۸۷۱-۱۵-۹ ISBN: 964-8871-15-9

من لم يشكر الناس لم يشكر الخالق

بدین وسیله واجب می‌دانیم از زحمات کلیه اساتید دانشگاه، همکاران وزارت محترم کشاورزی/علی‌الخصوص آقای مهندس مهدی نفیسی، مهندس محمدعلی طهماسبی، مهندس فرهود رئیسی، دکتر سید محمود سمر، مهندس سمید درودی، مهندس محمدرضا بلالی، مهندس علی‌اصغر شهابی، مهندس مهرداد شهابیان، آقای حسین نعیمی و نیز سرکاران خانم‌ها مهندس خادمی و بابگکیا و همکاران محترم دفتر خدمات فنی و تکنولوژی معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات وزارت کشاورزی که در تهیه و چاپ این کتاب ما را یار و یاور بوده‌اند سپاسگزاری و قدردانی نمائیم.

نگارندگان

پیش‌گفتار ۱

شرایط امروز جهان از نظر تولید محصولات کشاورزی و تغذیه جمعیت انسانی از هر زمانی در گذشته پیچیده تر و بغرنج تر شده است. این شرایط پیچیده در جهان سوم به مراتب سخت‌تر و بحرانی تر می‌باشد. از یک طرف به علت فقر حاکم بر جامعه و تولید ناخالص داخلی کم و بدتر از آن توزیع بسیار ناهمگون و غیر متعارف تولید سرانه پایین، قدرت مصرف حداقل‌ها را نیز از اقبال آسیب‌پذیر جامعه خلع نموده، گرسنگی و سوء تغذیه را به شدت به حالت فزاینده‌ای رسانیده و از سوی دیگر باز به دلیل فقر حاکم بر جامعه و سیاست‌های ضد و نقیض اقتصادی در کشورها از جمله کشور ایران سبب گردیده سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی از رشد مثبتی برخوردار نشود که نتیجه نهایی آن به عدم افزایش پیش‌بینی شده تولید و افزایش بی‌رویه قیمت‌های محصولات کشاورزی حتی در مقیاس جهانی منجر گردیده است که در نهایت سوء تغذیه را حادتر و وضعیت سلامت و بهداشت جامعه را به شدت نگران کننده نموده است. در این شرایط دشوار اهمیت تحقیقات و مهم‌تر از آن کاربرد نتایج آن در تولید بسیار حائز اهمیت می‌باشد. گرچه ضعف سرمایه‌گذاری و روند کاهشی آن خود تاثیر به سزایی در عدم کاربردی نمودن نتایج تحقیقات در تولید را باعث شده ولی باز باید خداوند را شاکر بود که هنوز بخش تحقیقات تحت تاثیر مسایل فوق قرار نگرفته و محققین کشور در حد وظایف محوله تلاشهای خود را برای افزایش تولید و کاهش هزینه‌های انجام می‌دهند و شاید به جرات بتوان گفت که در صدر این موسسات تحقیقاتی موسسه تحقیقات آب و خاک می‌باشد که در ده سال گذشته در این زمینه یعنی افزایش کمی و کیفی تولید بیش‌تاز سایرین بوده است.

به عنوان دبیر کل خانه کشاورز که سرای کلیه کشاورزان اعم از دامداران، مرغداران، زارعین، باغداران، صیادان و صاحبان صنایع غذایی می‌باشد لازم می‌دانم از زحمات کلیه این عزیزان محقق نهایت سپاسگزاری خود را اعلام نموده و امید آنرا داریم که با توسعه عملی آموزش و ترویج کشاورزی در سطح تولیدکنندگان و کاربرد نتایج تحقیقات به دست آمده، سبب تشویق محققین و افزایش تولید و کاهش قیمت‌های نهایی تمام شده و برطرف گردیدن سوء تغذیه مزمن که سلامت جامعه را به شدت تهدید می‌کند، باشیم. ان شاء الله.

عیسی کلانتری

دبیر کل خانه کشاورز

دیباجه ۱

سرزمین ایران با برخورداری از اقالیم مختلف، از ۷۰۰۰ سال پیش تاکنون بستر کاشت انواع محصولات زراعی و باغی بوده است. خوزستان سرزمین کشت نیشکر، ری و سیستان انبار غله و خراسان و آذربایجان مهد پرورش درختان میوه بوده و در جای جای این خاک زرخیز انواع محصولات چون زعفران، توت، پنبه، امرود و انار پرورش می یافته و در سده های اخیر چای، کیوی، توت فرنگی، و جز آن باغ و بستان کشور را زینت بخشیده است. چه در حال حاضر سطح کشت باغ های کشور رقمی معادل ۱ / ۵ میلیون هکتار را به خود اختصاص داده و افزایش سطح کشت باغ ها به ویژه زیتون در قالب طرح فوق جزو برنامه های وزارت کشاورزی است. افزایش تولید در واحد سطح و بهبود کیفی میوه ها برای تسهیل ارزآوری از آرزوی تحقیقاتی ماست که امید است با نگارش کتابها اینگونه به آن جامعه عمل پیوشانیم.

خاک، این ما در چندین هزارساله هرچه در جان خویش داشته به نبات و ربحان بخشیده و قوت خود را به گل و گیاه سپرده تا قوت مردم را فراهم آورد و تن پوش و خانمان را به ایرانیان هدیه کند و اینک با تنی خسته به انتظار دستی است که از سر مهر توانمندش سازد تا دوباره بر شاخه ها شکوفه در شکوفه بنشانند و سبزی دشت دیگر بار چشم نواز گردد.

چندین دهه است که با افزودن کودهای شیمیایی به خاک تلاشی آغاز کرده ایم که خاک را دوباره قوت بخشیم اما در این تلاش کاستی هایی نیز داشته ایم که به مدد تحقیقات درازمدت، چندو چون این کاستی ها را روشن ساخته ایم که تفکر مصرف بهینه کود و تغییر در چگونگی افزودن کود و نوع آن، دستاورد این تحقیقات توسط نگارندگان کتاب حاضر است.

همسو با این تفکر، پرداختن به اقتصادی کردن نوع کود مصرفی و پرداختن به آنچه خود داریم به عنوان یک چشم انداز ملی اقتصادی مورد توجه قرار گرفته و مؤسسه تحقیقات خاک و آب که متولی اندیشه و گشایش راههای علمی در این زمینه است، با تلاش پی گیر و ارایه مدارک مستند،

پایه گذاری تفکر تولید کود شیمیایی به منظور استفاده از منابع موجود در کشور، جلوگیری از خروج ارز و ایجاد اشتغال در این زمینه را با کوشش چشمگیر مطرح و پی گیری نموده است.

ضمن قدردانی از زحمات محققان و کارشناسان این مؤسسه، از کوشش های آقای دکتر محمدجعفر ملکوتی استاد دانشگاه تربیت مدرس و سرپرست مؤسسه تحقیقات خاک و آب به لحاظ گشایش دیدگاه های نوین بهینه سازی مصرف کود و تولید کود در کشور، و نیز از خدمات علمی ارزشمند آقای مهندس سیدجلال طباطبایی عضو هیأت علمی این مؤسسه قدردانی می نمایم و مطالعه این کتاب را برای آگاهی از چگونگی دستیابی به نتایج ارزشمند در سایه کوشش و صبر و پی گیری توصیه می نمایم.

خداوند متعال همه ما را در رسیدن به اهداف مقدس جمهوری اسلامی ایران و توسعه کشاورزی کشور و مآلاً بهروزی کشاورزان سختکوش مملکت موفق و موید بدارد. انشاءالله

عیسی کلانتری

وزیر کشاورزی

دیباجه ۲

چند صباحی است که موضوع بسیار مهم تغذیه گیاه در مراکز علمی و اجرایی وزارت کشاورزی مطرح و مجدانه پی گیری می شود. منظور از تغذیه گیاهی پرداختن به همه جنبه های این مسئله است و گرنه کودهای شیمیایی به ویژه کودهای پرمصرف نظیر ازت و فسفر تاکنون در موارد قابل توجهی بیش از اندازه لازم در بعضی از مناطق کشور مصرف می شده است. در چنین شرایطی یعنی مصرف نامتعادل کودهای پرمصرف و عدم مصرف کودهای ریزمغذی که علی رغم مصرف کم آنها، واجد اهمیت و اثربخشی فوق العاده ای در افزایش کمی و بهبود کیفی محصولات هستند، نیاز به یک حرکت تازه و چشم گیر در عرصه تغذیه گیاهی در کشور به وضوح احساس می شود.

در این جا شایسته است از جناب آقای دکتر محمدجعفر ملکوتی مشاور وزیر و سرپرست مؤسسه تحقیقات خاک و آب و همکاران متعهد و پرتلاش ایشان علی الخصوص آقای مهندس سیدجلال طباطبایی که بنیانگزاران این حرکت عظیم می باشند و بخصوص از گشایش دیدگاه های علمی توسط ایشان در زمینه باغبانی قدردانی شود. همچنین با عنایت به اینکه در بازدیدها، شاهد اثرات شگرف تغذیه صحیح گیاهی بر افزایش تولید و بهبود کیفی محصولات باغبانی بوده ام از همه همکاران پرتلاش اجرایی از سطح مراکز خدمات دهستان تا ستاد سازمانهای کشاورزی انتظار می رود که موضوع بنیادی تغذیه بهینه باغها را به عنوان یکی از اولویت های زیربنایی و اساسی در مجموعه فعالیت های باغبانی حیطه عملیاتی و نظارتی خود قرار دهند تا علاوه بر افزایش محصول و اقتصادی شدن واحدهای تولیدی، سهم محصولات صادراتی با کیفیت برتر بیش از پیش افزایش یابد. ان شاء الله.

محمدعلی طهماسبی

معاون وزیر در امور باغبانی

دیباجه ۳

کتاب حاضر که از نظر گرامی شما می‌گذرد اولین کتابی است که در زمینه تغذیه متعادل درختان میوه به زبان فارسی انتشار می‌یابد. از این رو مطالب گسترده‌ای که در آن مطرح شده است می‌تواند به عنوان مرجع مورد استفاده دانشجویان رشته‌های باغبانی و خاکشناسی در مقاطع مختلف تحصیلی مخصوصاً کارشناسی ارشد و دکتری قرار گیرد. نحوه تنظیم کتاب به گونه‌ای است که کارشناسان و محققین کشاورزی نیز در جهت افزایش کمیت و کیفیت محصولات باغی به خوبی می‌توانند از آن بهره‌مند شوند. تنظیم مطالب در فصول مختلف و جامعیت آن در بهره‌برداری از این کتاب را کاملاً آسان نمود و چشم‌اندازهای وسیعی از تحقیق در زمینه تغذیه صحیح درختان در این مجموعه آورده شده است.

این مجموعه با هدف ارائه اطلاعات جامع به علاقمندان تازه‌های علمی، دانشجویان و محققان و شناخت کمبودها و نیازهای درختان میوه تهیه شده با این وجود احتمال دارد کاستی‌هایی نیز در آن مشاهده گردد. امید است با راهنمایی همکاران و اساتید ارجمند بتوانیم در چاپ‌های بعدی نسبت به رفع نواقص احتمالی آن اقدام کنیم.

از طرف دیگر نظر به اینکه معاونت محترم وزیر در امور باغبانی، سال ۱۳۷۸ را سال تغذیه اعلام و نامه ذیل را با کمک نگارندگان کتاب حاضر برای اجرا به کلیه روسای سازمان‌های کشاورزی به شرح ذیل ابلاغ نموده:

«نظر به اینکه سال ۱۳۷۸ سال تغذیه بهینه باغ‌ها و گل‌های زینتی اعلام شد و اعتبارات خاصی نیز به این امر اختصاص داده شده است، لذا با عنایت به مفاد نامه‌های شماره ۹۴۴۷/۲۵۰ مورخ ۷۶/۷/۲۶، ۱۶۱۵۶/۲۵۰ مورخ ۷۷/۹/۳۰ و ۹۵۴۱/۲۵۰ مورخ ۷۷/۸/۱۳ مؤسسه

تحقیقات خاک و آب، دستور فرمایند در اسرع وقت کمیته تغذیه باغبانی آن استان با مشارکت مدیر باغبانی، سرپرست بخش تحقیقات خاک و آب و کارشناس تغذیه تشکیل و در حداکثر مقادیر ممکن مصرف فروت ست، چالکود، محلول پاشی با کلرور کلسیم برای باغ‌های میوه و مصرف کود کامل مایع در سطح وسیعی برای باغ‌های دیم آن استان برنامه‌ریزی گردد. بدیهی است قیمت کودهای مصرفی از محل اعتبارات این معاونت به حساب شرکت خدمات حمایتی کشاورزی واریز خواهد گردید.

در این راستا لازم است تمام مدیران خدمات حمایتی کشاورزی در آن استان نیازهای کودی را فوری تهیه و به مدیر باغبانی استان تحویل و صورتحساب را به تهران جهت محاسبه و پرداخت ارسال دارند. این دستورالعمل پس از انجام هماهنگی‌های لازم فی‌مابین این معاونت، مدیرعامل محترم شرکت خدمات حمایتی کشاورزی و سرپرست محترم مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهیه و برای اجرای مفاد آن ارسال می‌گردد. بدیهی است سطح هکتاری که این طرح مفید در آن استان اجرا خواهد گردید معرف علاقمندی واقعی جنابعالی و همکاران آن سازمان برای تولید محصولات در خدمت‌مطلوب از نظر کمی و کیفی خواهد بود. امید است خداوند منان همه ما را در افزایش عملکرد هکتاری و بهینه کیفیت محصولات باغی موفق و موید بدارد. انشاءالله.

امید است با تمسک به دست‌آوردهای تحقیقاتی تغذیه متعادل و بهینه‌سازی درختان میوه صادرات میوه‌ها با کیفیت برتر رونق گیرد و با جایگزینی صادرات میوه مطلوب به جای نفت ارزان دین خود را به این جامعه شهید داده ادا نمائیم. انشاءالله.

نگارندگان

فهرست مطالب

دییاجه ۱	نه
دییاجه ۲	یازده
دییاجه ۳	سیزده
مقدمه چاپ دوم	۱
مقدمه	۹

فصل اول - ارزیابی شرایط تغذیه‌ای درختان میوه

۱-۱- آزمون خاک	۱۷
۱-۱-۱- تفسیر آزمون خاک	۱۸
۱-۱-۱-۱- pH خاک	۱۸
۱-۱-۱-۲- کلسیم و منیزیم	۱۹
۱-۱-۱-۳- پتاسیم	۲۰
۱-۱-۱-۴- فسفر	۲۰
۱-۱-۱-۵- بُر	۲۱
۱-۱-۱-۶- سایر عناصر غذایی	۲۱
۲-۱- استفاده از تجزیه گیاه در تشخیص کمبود عناصر غذائی درختان میوه	۲۲
۲-۱-۱- زمان نمونه برداری برگ	۲۳
۲-۱-۲- روش نمونه برداری برگ	۲۳
۲-۱-۳- آماده سازی نمونه برگ	۲۵

۲۵	۴-۲-۱- آماده سازی نمونه های گیاهی
۲۶	۱-۴-۲-۱- نگهداری و انتقال نمونه گیاهی قبل از پاک کردن
۲۶	۲-۴-۲-۱- پاک کردن نمونه ها
۲۷	۳-۴-۲-۱- خشک کردن
۲۷	۴-۴-۲-۱- آسیاب کردن
۲۷	۵-۴-۲-۱- نگهداری پودر گیاهان خشک شده تا زمان تجزیه
۲۷	۶-۴-۲-۱- تفسیر نتایج تجزیه برگ
۲۹	۳-۱- تفسیر نتایج تجزیه برگ به منظور دستیابی به یک برنامه کودی صحیح
۲۹	۱-۳-۱- ازت
۳۱	۲-۳-۱- فسفر
۳۱	۳-۳-۱- پتاسیم
۳۳	۴-۳-۱- کلسیم
۳۴	۵-۳-۱- منیزیم
۳۵	۶-۳-۱- روی
۳۶	۷-۳-۱- بُر
۳۸	۸-۳-۱- منگنز
۳۸	۹-۳-۱- آهن
۳۹	۱۰-۳-۱- مس
۳۹	۱۱-۳-۱- کمبود چندگانه
۴۱	۱۲-۳-۱- سایر عوامل
۴۱	۴-۱- آزمایش های بیوشیمیایی
۴۳	۵-۱- تشخیص ظاهری عوارض تغذیه ای
۴۵	۶-۱- علائم ظاهری کمبود و سمیت عناصر غذایی
۴۵	۱-۶-۱- کمبودها و مسمومیت ها
۴۵	۱-۱-۶-۱- کمبود ازت
۴۶	۲-۱-۶-۱- کمبود فسفر
۴۶	۳-۱-۶-۱- کمبود پتاسیم
۴۷	۴-۱-۶-۱- کمبود کلسیم

۴۷	 ۵-۱-۶-۱- کمبود منیزیم
۴۸	 ۶-۱-۶-۱- کمبود بُر
۴۹	 ۷-۱-۶-۱- کمبود روی
۵۰	 ۸-۱-۶-۱- کمبود مس
۵۰	 ۹-۱-۶-۱- کمبود منگنز
۵۱	 ۱۰-۱-۶-۱- کمبود آهن
۵۱	 ۱۱-۱-۶-۱- کمبود گوگرد
۵۱	 ۷-۱- بررسی عرضه عناصر غذایی
۵۶	 ۸-۱- اثر عوامل محیطی بر عرضه عناصر غذایی
۵۸	 ۹-۱- نسخه پیچی یا راه اصلاح (توصیه)

فصل دوم- عوامل کیفی و برنامه کوددهی درختان میوه

۶۳	 ۱-۲- فاکتورهای کیفی (تعریف و ارزیابی)
۶۳	 ۱-۱-۲- اجزاء کیفی
۶۵	 ۲-۱-۲- عوامل مؤثر بر کیفیت
۶۵	 ۱-۲-۱-۲- کیفیت ظاهری
۶۹	 ۲-۲-۱-۲- ارزش غذایی
۷۱	 ۲-۲- اندازه گیری عناصر ماکرو
۷۲	 ۳-۲- اندازه گیری عناصر میکرو
۷۳	 ۴-۲- نیازها و منابع کودی
۷۳	 ۱-۴-۲- ازته
۷۶	 ۲-۴-۲- فسفره
۷۶	 ۳-۴-۲- پتاسه
۷۷	 ۴-۴-۲- کلسیم
۷۷	 ۵-۴-۲- منیزیم
۷۷	 ۶-۴-۲- بُر
۷۸	 ۷-۴-۲- روی
۷۸	 ۸-۴-۲- منگنز

۷۸	مس ۹-۴-۲
۷۹	ارزیابی نموداری مقدار عناصر غذایی درختان میوه ۵-۲
۸۲	توصیه کودی با کولیس ۶-۲
۸۳	برآورد میزان عناصر غذایی مورد نیاز گیاه با استفاده از میزان جذب ۷-۲

فصل سوم - نقش فیزیولوژیکی عناصر غذایی در درختان میوه

۹۰	ازت ۱-۱-۳
۹۰	جذب ازت ۱-۱-۳
۹۲	احیاء نیترات و آسمیلایسیون آمونیوم ۲-۱-۳
۹۶	حرکت رو به بالای مواد ازت دار ۳-۱-۳
۹۹	انتقال مجدد ازت در درختان میوه ۴-۱-۳
۱۰۰	تغییرات ازت در برگ ها بهنگام پیری آنها ۵-۱-۳
۱۰۱	نقش ازت ذخیره شده در رشد و نمو در درختان میوه ۶-۱-۳
۱۰۲	سرانجام ازت ذخیره شده ۷-۱-۳
۱۰۲	محل های ذخیره ازت ۱-۷-۱-۳
۱۰۳	ماهیت شیمیایی فرم های ذخیره شده ازت ۲-۱-۷-۳
۱۰۴	استفاده مجدد از ازت ذخیره در رشد بهاره ۳-۷-۱-۳
۱۰۵	واکنش تغییر شکل ازت ذخیره در انتقال مجدد ازت ۴-۷-۱-۳
۱۰۶	رابطه بین متابولیسم ازت و کربوهیدرات ها ۸-۱-۳
۱۰۷	توصیه هایی برای مصرف متعادل ازت در باغ ها ۹-۱-۳
۱۰۸	فسفر ۲-۳
۱۰۹	نقش فسفر در گیاه ۱-۲-۳
۱۰۹	نقش توزیع و تنظیم کنندگی فسفات معدنی ۲-۲-۳
۱۱۰	مقدار فسفر و نقش فیتات ۳-۲-۳
۱۱۰	گوگرد (سولفور) ۳-۳
۱۱۱	آسمیلایسیون و احیاء سولفات ۱-۳-۳
۱۱۲	نقش متابولیکی گوگرد ۲-۳-۳
۱۱۳	منیزیم ۴-۳

۱۱۴	۳-۴-۱- فرم پیوندها و توزیع منیزیم
۱۱۴	۳-۴-۲- سنتز کلروفیل و پروتئین
۱۱۵	۳-۴-۳- فعال نمودن آنزیم‌ها
۱۱۵	۳-۴-۴- توزیع کربوهیدرات‌ها
۱۱۵	۳-۵-۵- پتاسیم
۱۱۷	۳-۵-۱- پتاسیم و سلامت گیاه
۱۱۸	۳-۵-۲- تعادل پتاسیم - ازت
۱۱۹	۳-۵-۳- توزیع و غلظت پتاسیم در سلول
۱۱۹	۳-۵-۴- فعال نمودن آنزیم‌ها
۱۲۰	۳-۵-۵- سنتز پروتئین
۱۲۰	۳-۵-۶- فتوسنتز
۱۲۱	۳-۷-۵- تنظیم فشار اسمزی
۱۲۲	۳-۶-۶- کلسیم
۱۲۴	۳-۶-۱- نقش کلسیم در بدن انسان
۱۲۴	۳-۶-۲- فرم‌های مختلف کلسیم در گیاهان
۱۲۵	۳-۶-۳- نقش کلسیم در گیاهان
۱۲۵	۳-۶-۱- پایداری دیواره سلولی
۱۲۶	۳-۶-۲- توسعه سلول و فرایندهای داخلی
۱۲۶	۳-۶-۳- پایداری غشاهای سلولی
۱۲۷	۳-۶-۴- تعادل کاتیون - آنیون و تنظیم اسمزی
۱۲۷	۳-۶-۴- علت کمبود کلسیم در میوه‌ها
۱۲۹	۳-۵-۶- تجمع کلسیم در برگ‌ها و میوه‌ها
۱۳۱	۳-۶-۱-۵- لکه تلخی موضعی
۱۳۳	۳-۶-۲-۵- لکه چوب پنبه‌ای
۱۳۳	۳-۶-۳-۵- پوسیدگی گلگاه
۱۳۳	۳-۶-۴-۵- لهیدگی و سفتی میوه
۱۳۴	۳-۶-۵-۵- طول عمر انبارداری و پیری
۱۳۵	۳-۷- آهن

۱۳۵	۱-۷-۳- مکانیسم جذب آهن.....
۱۳۹	۲-۷-۳- کاهش اسیدیته حجم محدودی از یک خاک آهکی.....
۱۴۰	۱-۲-۷-۳- افزودن اسید به خاک.....
۱۴۰	۲-۲-۷-۳- جایگزین کردن توده‌ای از خاک با مواد آلی.....
۱۴۰	۳-۲-۷-۳- افزودن مواد آلی به خاک (پخش یکنواخت).....
۱۴۱	۳-۷-۳- مصرف خاکی کلاتهای آهن.....
۱۴۲	۴-۷-۳- تغذیه متعادل.....
۱۴۳	۵-۷-۳- مدیریت مناسب آب و خاک.....
۱۴۴	۶-۷-۳- تزریق مواد اسیدی به تنه درختان.....
۱۴۵	۷-۷-۳- محلول پاشی.....
۱۴۶	۸-۷-۳- چه باید کرد؟ (جمع بندی).....

فصل چهارم - تغذیه گیاهان از طریق محلول پاشی

۱۵۲	۱-۴- اهمیت موضوع.....
۱۵۳	۲-۴- محاسن تغذیه برگي.....
۱۵۳	۱-۲-۴- جذب پايين عناصر در خاک.....
۱۵۴	۲-۲-۴- کاهش فعاليت ريشه در طول مرحله زايشي و ميوه دهی.....
۱۵۵	۳-۲-۴- غني سازی محصولات كشاورزی و دامی.....
۱۵۵	۳-۴- مکانیسم جذب عناصر غذائي از طريق اندامهای هوایی.....
۱۵۵	۱-۳-۴- ساختمان و عمل لایه پوستک.....
۱۵۶	۲-۳-۴- نحوه نفوذ مواد غذائي به داخل سلولهای برگي.....
۱۵۷	۴-۴- عوامل مؤثر در جذب مواد غذائي از طريق اندامهای هوائي.....
۱۵۷	۱-۴-۴- نور، دما، رطوبت نسبی.....
۱۵۸	۲-۴-۴- سن، سطح برگ و گونه گیاهی.....
۱۵۸	۳-۴-۴- وضعیت تغذیه ای گیاه.....
۱۵۸	۴-۴-۴- ترکیب شیمیایی و pH مواد مصرفی.....
۱۵۹	۵-۴-۴- مویان ها (Surfactants).....
۱۵۹	۵-۴- تأثیر محلول پاشی روی برخی از خصوصیات محصول.....

۱۵۹	۱-۵-۴ رشد رویشی
۱۶۰	۲-۵-۴ عملکرد
۱۶۰	۳-۵-۴ کیفیت
۱۶۰	۶-۴ روش، زمان و مقدار مصرف عناصر غذایی به طریق محلول پاشی
۱۶۰	۱-۶-۴ ازت
۱۶۱	۲-۶-۴ فسفر
۱۶۲	۳-۶-۴ پتاسیم
۱۶۲	۴-۶-۴ کلسیم
۱۶۴	۵-۶-۴ منیزیم
۱۶۴	۶-۶-۴ آهن
۱۶۵	۷-۶-۴ بُر
۱۶۷	۸-۶-۴ روی
۱۶۸	۹-۶-۴ منگنز
۱۶۸	۱۰-۶-۴ مس
۱۶۹	۱۱-۶-۴ مولیبدن
۱۷۰	۷-۴ توصیه‌های فنی به هنگام محلول پاشی

فصل پنجم - رفع کمبود عناصر غذایی و کنترل برخی از بیماری‌ها به روش تزریق

۱۷۳	۱-۵ مکانیسم عمل: انتقال، دوام و باقیمانده
۱۷۳	۱-۱-۵ انتقال (Translocation)
۱۷۴	۲-۱-۵ دوام و باقیمانده
۱۷۵	۲-۵ تکنولوژی تزریق
۱۷۵	۱-۲-۵ سرنگ تزریقی دامپزشکی
۱۷۵	۲-۲-۵ سرنگهای فنردار
۱۷۶	۳-۲-۵ تزریق کننده با فشار باد
۱۷۶	۴-۲-۵ تزریق کننده هیدرولیکی
۱۷۸	۵-۲-۵ گریس پمپ
۱۷۹	۳-۵ شاخه‌بندی درخت (جهت شاخه‌های اصلی و ارتباطات آوندی آنها)

۱۷۹	۴-۵- مواد مؤثر برای کنترل بیماریها، رفع کلروز و تقویت درخت.....
۱۷۹	۴-۵-۱- پتاسیم فسفانات.....
۱۸۰	۴-۵-۲- مواد غذایی.....
۱۸۱	۵-۵- روش تزریق.....

فصل ششم - رابطه غلظت عناصر غذایی با تشکیل میوه

۱۸۹	۶-۱- مقدمه (اهمیت مسئله).....
۱۸۹	۶-۲- گرده افشانی.....
۱۹۰	۶-۳- تشکیل میوه.....
۱۹۰	۶-۴- عوامل مؤثر در تشکیل میوه.....
۱۹۰	۶-۴-۱- طول عمر تخمک.....
۱۹۱	۶-۴-۲- فاکتورهای محیطی.....
۱۹۱	۶-۴-۳- تغذیه متعادل.....
۱۹۲	۶-۴-۱-۳- تغذیه معدنی.....
۱۹۸	۶-۴-۲-۳- تغذیه آلی.....
۱۹۸	۶-۵- عوامل ژنتیکی.....
۱۹۹	۶-۶- اثر هورمون‌ها در تشکیل میوه.....
۲۰۰	۶-۷- مواد بازدارنده رشد.....
۲۰۱	۶-۸- اثرات متقابل هورمون‌ها.....
۲۰۱	۶-۹- تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد.....
۲۰۳	۶-۱۰- اثرات پایه.....
۲۰۴	۶-۱۱- عملیات داشت.....
۲۰۴	۶-۱۲- جمع‌بندی (چه باید کرد؟).....

فصل هفتم - کوددهی با آب آبیاری

فصل هشتم - تعیین مقدار کود مورد نیاز گیاهان در محصولات باغی

۲۱۵	۸-۱- محلول‌پاشی برای باغ‌های میوه.....
۲۲۲	۸-۲- فرمول کودی پیشنهادی برای باغ‌های میوه.....

- ۲۲۲-۸-۱- فرمول کودی پیشنهادی برای هر درخت سیب بارور ۱۵ ساله ۲۲۲
- ۲۲۲-۸-۲- فرمول کودی پیشنهادی برای هر بوته انگور بارده ۲۲۲

فصل نهم - توصیه کودی صحیح برای درختان میوه، چای و تعدادی از گل‌های زینتی

- ۲۲۵-۹-۱- ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد و ارتقاء کیفی انگور ۲۲۵
- ۲۲۶-۹-۱-۱- تاریخچه و منشأ انگور ۲۲۶
- ۲۲۶-۹-۱-۲- خواص انگور ۲۲۶
- ۲۲۶-۹-۱-۳- عناصر غذایی مورد نیاز انگور ۲۲۶
- ۲۳۱-۹-۱-۴- چه باید کرد؟ ۲۳۱
- ۲۳۱-۹-۲- ضرورت مصرف بهینه کود برای بهبود کمی و کیفی چای ۲۳۱
- ۲۳۲-۹-۱-۲- خاک‌های مناسب پرورش چای ۲۳۲
- ۲۳۲-۹-۲-۲- نیاز غذایی بوته چای ۲۳۲
- ۲۳۲-۹-۳-۲- مقدار برداشت مواد غذایی بوته چای ۲۳۲
- ۲۳۴-۹-۲-۴- عناصر غذایی اصلی ۲۳۴
- ۲۳۷-۹-۲-۵- عناصر غذایی مهم دیگر ۲۳۷
- ۲۳۹-۹-۲-۶- ریز مغذی‌ها ۲۳۹
- ۲۴۱-۹-۲-۷- چه باید کرد؟ ۲۴۱
- ۲۴۲-۹-۳- مبانی تغذیه صحیح گل و گیاهان زینتی ۲۴۲
- ۲۴۳-۹-۱-۳- اقدامات اولیه به منظور بهینه‌سازی مصرف کود ۲۴۳
- ۲۴۳-۹-۱-۱- آگاهی از نیاز غذایی گیاه در دست پرورش ۲۴۳
- ۲۴۳-۹-۲-۱- روش اقدام ۲۴۳
- ۲۴۵-۹-۲-۳- نقش برخی از عناصر غذایی در رشد گل‌های زینتی ۲۴۵
- ۲۴۵-۹-۲-۱- گل بریده میخک ۲۴۵
- ۲۴۶-۹-۲-۲-۳- گل داودی ۲۴۶
- ۲۴۷-۹-۳-۲-۳- گل سرخ ۲۴۷
- ۲۴۷-۹-۴-۲-۳- گل ژربرا ۲۴۷
- ۲۴۸-۹-۵-۲-۳- گل بنت القنسول ۲۴۸
- ۲۴۸-۹-۶-۲-۳- گل پامچال ۲۴۸

۲۴۹	 گل رودودندرون. ۷-۲-۳-۹
۲۴۹	 گل آنتوریوم. ۸-۲-۳-۹
۲۴۹	 گل عبایی. ۹-۲-۳-۹
۲۴۹	 گل آکمه‌آ. ۱۰-۲-۳-۹
۲۴۹	 گل گلابول. ۱۱-۲-۳-۹
۲۴۹	 تغذیه گاز کربنیک (CO2) در گلخانه‌ها. ۳-۳-۹
۲۵۰	 چه باید کرد (پیشنهادهای و توصیه‌ها)? ۴-۳-۹
۲۵۰	 ضرورت مصرف بهینه کود برای بهبود کمی و کیفی گلابول. ۴-۹
۲۵۱	 نقش عناصر غذایی در بهبود کمی و کیفی گلابول. ۱-۴-۹
۲۵۳	 روشهای توصیه صحیح کودی. ۲-۴-۹
۲۵۴	 روش توصیه کلی کود. ۳-۴-۹
۲۵۵	 کود مورد نیاز برای تولید گل‌های بریده. ۴-۴-۹
۲۵۶	 کود مورد نیاز برای تولید کورم (پیاز). ۵-۴-۹
۲۵۷	 نحوه مصرف کودهای محتوی عناصر کم مصرف. ۶-۴-۹
۲۵۷	 چه باید کرد? ۷-۴-۹
۵-۹	 ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش تولید و بهبود طول عمر گل‌های آنتوریوم. ۲۵۸
۲۵۹	 اثر عوامل مختلف روی رشد و نمو آنتوریوم. ۱-۵-۹
۲۶۱	 اثر تغذیه روی عمر پس از برداشت گلها. ۲-۵-۹
۲۶۱	 کمبود عناصر غذایی و علائم آن در آنتوریوم. ۳-۵-۹
۲۶۲	 پیشنهاد. ۴-۵-۹
۲۶۵	 فصل دهم - منابع. ۲۶۵
۲۷۱	 ضمایم. ۲۷۱
۲۸۵	 پیوست ۲- سایر منابع برای کسب اطلاعات علمی بیشتر. ۲۸۵

مقدمه چاپ دوم

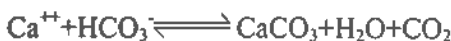
علی‌رغم تلاشهای همگانی، تولید هکتاری باغهای میوه کشور پائین می‌باشد (در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ سطح کشت محصولات باغبانی در کشور رقمی معادل ۲/۴ میلیون هکتار و کل تولیدات ۱۴ میلیون تن با متوسط عملکرد هکتاری ۶ تن بوده که رقم پائینی می‌باشد) و لازم است در راستای تامین اهداف برنامه چهارم توسعه، همراه با بهبود سایر عوامل مدیریتی، مصرف بهینه کود و جایگذاری صحیح آنها در باغها همگانی گردد (در سال ۱۳۸۳ طبق اخبار واصله از صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران، کل صادرات غیر نفتی کشور رقمی معادل ۷ میلیارد دلار را تشکیل می‌داد که از این رقم ۲۵ درصد آن را محصولات کشاورزی را عمدتاً تولیدات باغی و گل‌های زینتی می‌باشند تشکیل داده است). از آنجایی که در برنامه چهارم توسعه، تولیدات کشاورزی بایستی ۵۰ درصد افزایش یابد، ناگزیر به افزایش کاربرد برخی نهاده‌های کشاورزی هستیم. از مهمترین این نهاده‌ها، کودهای شیمیایی است که نسبت به سایر نهاده‌ها قابل دسترسی‌تر می‌باشد. چون لازم است در آینده در کشور کود بیشتری مصرف گردد، این افزایش مصرف بایستی هوشمندانه و بر مبنای یافته‌های تحقیقاتی، متعادل و منطبق با نیاز واقعی و بر مبنای عملکرد درختان میوه باشد، در غیر این صورت کارایی لازم را نخواهند داشت. متها لازم است انواع کودهای مورد نیاز به مقدار کافی و در زمان مناسب در اختیار مولدین کشاورزی قرار گیرد. مصرف بهینه و متعادل کود فرباختی بوده و لازم است در برنامه‌های آموزشی دبستانها، دبیرستانها و دانشگاهها نیز گنجانده شود و توسط رسانه‌های گروهی نیز ترویج گردد. برای تسهیل در تامین اهداف برنامه چهارم توسعه پیشنهادهای ذیل ارائه می‌گردد.

با علم به اینکه خاکهای زیر کشت باغهای کشور عمدتاً آهکی هستند به نحوی که درصد کربنات کلسیم آنها بیش از ۱۰ درصد و pH بالا یعنی ۷/۸ تا ۸/۲ دارند و مواد آلی آنها پائین است و کمتر از یک درصد می‌باشد. درصد کربنات کلسیم، بیش از ۱۰ درصد، pH بالا (۷/۸ تا ۸/۲)، مواد آلی پایین (کمتر از یک درصد) بوده و روش آبیاری نیز نامناسب (غرقابی) می‌باشد، لذا غلظت عناصر ریزمغذی قابل استفاده بسیار پائین‌تر از حد مطلوب می‌باشد (خاکهای آهکی به خاکهایی گفته می‌شود که اگر اسید به آنها اضافه شود، ضمن جوشش گاز CO₂ طی واکنش زیر از خاک خارج شود).



وجود کربنات کلسیم در خاک از طریق انحلال در آب و تولید بی‌کربنات طبق

واکنش‌های زیر سبب افزایش pH می‌گردد.



به عبارت دیگر خاکهای آهکی با پ.ه‌اش ۷/۵ تا ۸/۳ قادرند طبق واکنش زیر یون هیدروکسید (OH^-) تولید و یا یون هیدروژن (H^+) مصرف نمایند.



- با افزایش pH، حلالیت عناصر غذایی به ویژه ریزمغذیها به شدت کاهش پیدا می‌کند. مثلاً غلظت روی (Zn) و بور (B) قابل استفاده در این خاکها کمتر از ۰/۷۰ میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد. بی‌کربنات آب آبیاری که از چاهها تامین می‌گردد غالباً از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم (۳ میلی اکی‌والان در لیتر) بیشتر است. از طرف دیگر تداوم مصرف نامتعادل کودها سبب شده کمبود ریزمغذیها به ویژه روی (Zn)، بور (B) و آهن (Fe) در این باغها تشدید گردد.

- نیاز غذایی درختان میوه به عناصر غذایی متنوع بوده و با کم و بیش تغییراتی به بیش از ۱۶ عنصر غذایی نیاز دارند. منتها با عنایت به پتانسیل غذادهی خاک‌های زراعی کشور، کسری این عناصر به نسبتی که مورد نیاز درختان میوه می‌باشد، در اختیار گذاشته می‌شود. با عنایت به میزان عناصر معدنی برداشتی به ازاء ۲۰ تن میوه سیب که حدود نیتروژن (N) ۱۰۰، فسفر (P_2O_5) ۲۵، پتاسیم (K_2O) ۱۲، کلسیم (Ca) ۶۰، منیزیم (Mg) ۴۰، گوگرد (S) ۳۰ کیلوگرم و ریزمغذیها سه کیلوگرم می‌باشد، تغذیه درختان میوه فقط با اوره و سوپرفسفات اقدامی غیر علمی است و می‌بایستی این باور به از اذهان زوده شود و در مقابل مصرف بهینه کود بر مبنای تجزیه آب، برگ و میوه جایگزین آن شود.

- با رعایت اصول مصرف بهینه کودی می‌توان به افزایش عملکرد در واحد سطح بهبود کیفیت؛ غنی‌سازی (Enrichment) محصولات باغی به عبارت دیگر افزایش غلظت عناصر غذایی مانند کلسیم، آهن، روی و منیزیم در قسمت‌های خوراکی؛ افزایش استحکام و در نتیجه کاهش مصرف سموم شیمیایی؛ افزایش مقاومت درختان میوه در برابر آفات و بیماریها؛ کنترل شیوع بیماریهای گیاهی نظیر پاخوره؛ افزایش مقاومت درختان میوه به تنش‌های محیطی از قبیل شوری، سرمازدگی و گرما؛ افزایش فعالیت‌های زیستی در خاک و تجدید حیات خاک؛ بهبود همزیستی‌های مفید بین میکروارگانیسم‌های خاک و درختان میوه؛ زودرسی؛ کاهش غلظت آلاینده‌هایی نظیر کادمیم و نیترات؛ کاهش سمیت بور (B) در اثر مصرف کودهایی نظیر سولفات پتاسیم و سولفات روی؛ صرفه‌جویی در میزان آب و کود مصرفی {افزایش کارایی آب (WUE) و بازیافت کود (FUE)} دست یافت و با مصرف بهینه کود از تیره رنگ شدن میوه‌های پوست کنده شده و بی‌رنگی آب میوه‌های تولیدی عمدتاً به دلیل افزایش غلظت آنتی‌اکسیدانها جلوگیری می‌شود.

- ضمن صرفه‌جویی در مصرف کودهای ازته و مصرف آن در مواقع ضروری و به موقع از مصرف بی‌رویه کودهای فسفاته پرهیز شود. مثلاً در مورد سیب، چنانچه درصد ازت در برگهای آن از حد مطلوب ($2/40$ درصد) تجاوز نماید، به ازای افزایش هر یک دهم درصد در میزان ازت برگ، ۵ الی ۱۰ درصد از رنگ‌پذیری سیب کاسته می‌شود. مصرف کودهای فسفاته در کشور بایستی بر مبنای تجزیه گیاه تنظیم شود. حد مطلوب فسفر، پتاسیم و کلسیم در برگهای درختان میوه به ترتیب $0/15$ ، $1/80$ و $1/80$ درصد و در این رابطه به راه‌اندازی آزمایشگاههای خصوصی تجزیه خاک، آب و گیاه اولویت داده شود. زیرا کودهای فسفاته به دلیل تجمع در خاکهای زراعی، سبب ممانعت جذب عناصر ریزمغذی‌ها به ویژه روی در محصولات کشاورزی می‌گردند. علاوه بر آن، وجود کادمیم زیادی در کودهای فسفاته لازم به ذکر است که در گذشته به هنگام خرید کودهای فسفاته از خارج، کنترلی بر غلظت کادمیم کودها مطرح نبود. مشکلاتی را برای گیاه و سلامتی انسان ایجاد می‌نماید.

- مصرف سولفات منیزیم در باغهای میوه مخصوصاً در باغهای انگور و مرکبات و چای شمال کشور بسیار مفید و مؤثر می‌باشد. حد بحرانی منیزیم در خاک‌های زیر کشت درختان میوه یا روش استات آمونیوم حدود ۷۵۰ میلی گرم در کیلوگرم پیشنهاد می‌گردد. حد بحرانی گوگرد در خاکهای زراعی بر اساس روش مونوکلسیم فسفات (توربیدیتری) ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم و در برگهای درختان میوه ۰/۲۵ درصد پیشنهاد می‌گردد. چه نقش گوگرد در گیاهان عمده‌تاً ساخت پروتئین، روغن و بهبود کیفیت می‌باشد. با توجه به آثار بسیار مثبت گوگرد (سولفات) در تأمین نیاز غذایی گیاهان، کاهش موضعی pH منطقه ریشه، اصلاح خاکهای سدیمی، کاهش بی‌کربنات آب آبیاری و افزایش حلالیت و قابل استفاده بودن عناصر غذایی پرمصرف (فسفر) و کم مصرف (ریزمغذیها) به ویژه آهن و روی و کنترل برخی از بیماریها نظیر سفیدک، لازم است نسبت به تأمین گوگرد آلی گرانوله اقدام نمود. چون گیاهان گوگرد (S) را فقط به صورت سولفات (SO_4^{2-}) جذب می‌نمایند. بنابراین، لازم است به هنگام مصرف ساری کود و یا گوگرد آلی از مایه تلقیح تیوباسیلوس (تبدیل کننده گوگرد به سولفات) نیز استفاده نمود.

- در باغهای قدیمی با تراکم کشت کم با انجام تجزیه خاک و برگ نیاز کودی باغ معین می‌گردد و کودهای فسفاته، پتاسیم و عناصر ریزمغذی را می‌توان در یک جا به عمق حدود ۵۰ سانتیمتر و قطر حدود ۴۰ سانتیمتر همراه با ۲۵ کیلوگرم کود دامی در یک چال در فاصله نیمه خارجی سایه‌انداز تاج درخت در محلی که در دیواره چال، ریشه‌های فرعی کاملاً قابل رویت باشند ولی ریشه‌های خیلی ضخیم در دیواره داخل چال قرار نگیرد مصرف نمود و روی چال را با خاک پوشاند در صورتی که محل حفر چالکود در مسیر عبور آب باشد راندمان مصرف کود افزایش می‌یابد. مصرف مواد آلی در کنار کودهای شیمیایی پرمصرف و کم مصرف،

علاوه بر بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌تواند در جذب هر چه بهتر این عناصر موثر باشد. استفاده از کودهای حاوی گوگرد در برنامه کودی گنجانده شود. چرا که نه تنها گوگرد مورد نیاز گیاه از این طریق تأمین می‌شود، بلکه گوگرد با تبدیل شدن به سولفات سبب کاهش pH خاک می‌گردد که در نتیجه جذب عناصر ریزمغذی نیز تسهیل می‌گردد. با جایگذاری صحیح انواع کودها به ویژه کودهای غیر پویا نظیر بیوفسفات طلایی محتوی روی در پای درختان (به صورت کانال کود یا چالکود) با عنایت به وجود مواد آلی، فسفر، گوگرد، تیوباسیلوس و با حضور رطوبت کافی در ابتدا باکتریهای تیوباسیلوس گوگرد را به سولفات تبدیل نموده و با تشکیل و تجمع آنیون سولفات در محیط ریشه درختان (ریزوسفر)، pH به صورت موضعی در اطراف ریشه درختان پایین آمده و حلالیت املاح غذایی مختلف افزایش می‌یابد. در اثر کاهش pH، آنیون فسفات ($\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$) موجود در خاک فسفات غلیظ شده آزاد شده و سولفات و فسفات تشکیل شده، نیاز گوگردی و فسفوری درخت را تأمین و امکان جذب سلولی، سایر عناصر ریزمغذی را فراهم آورده و در درون شیره آوندی نیز، چون pH محیط چالکود اسیدی شده، حالت اسیدی غلبه نموده و بدین ترتیب از رسوب فسفر، آهن، منگنز و روی نیز جلوگیری و ملاً تمام عناصر غذایی در فعل و انفعالات درخت به طور فعال شرکت نموده و نهایتاً سبب افزایش عملکرد خواهند گردید. به عبارت دیگر مصرف کودها در باغها بایستی به صورت چالکود همراه با گوگرد باشد و بدین ترتیب سکوسترین آهن از سیستم کودی کشور حذف و سولفات آهن جایگزین آن می‌گردد. با اعمال چالکود، پایل در سایه‌انداز درختان میوه که هزینه بری فراوانی نیز دارد، تعطیل گردد.

- امروزه در باغهای میوه غرب کانادا و شمال غرب آمریکا، علی‌رغم درجه حرارت پائین در طول فصل رشد، برای بهبود کمی و کیفی محصولات باغی عمدتاً از محلولپاشی کلرور کلسیم، سولفات روی و اسید بوریک استفاده می‌شود. برای کنترل و کاهش نسبت ازت به کلسیم (N/Ca) و نسبت پتاسیم به کلسیم (K/Ca) در برگهای سیب و در میوه سیب که شاخص مهم کیفیت میوه می‌باشد. حد مطلوب نسبت ازت به کلسیم (N/Ca) و پتاسیم به کلسیم (K/Ca) در میوه سیب به ترتیب ۱۰ و ۲۰ پیشنهاد می‌گردد. مصرف کودهای ازته و پتاسیمی را کاهش داده‌اند. همچنین مصرف کودهای فسفاته را به حداقل مقدار ممکن رسانده و عمدتاً به مقدار مصرفی قبل از کاشت اکتفا می‌کنند و در صورتی که غلظت فسفر در برگهای سیب از ۰/۱۰ درصد کمتر باشد به مصرف مجدد آن اقدام می‌نمایند.

- یکی از عوامل کیفیت پایین سیب‌های تولیدی در کشور کمبود کلسیم در میوه‌های سیب می‌باشد. محلولپاشی حداقل ۱۰-۸ بار کلرور کلسیم با درجه خلوص بالا (مصارف خوراکی) با غلظت سه الی چهار در هزار در هکتار در طول تابستان برای بهبود کیفی سیب (افزایش خاصیت

انباری و بازارپسندی) پیشنهاد می‌گردد و از طرف دیگر با محلول‌پاشی کودهای محتوی عناصر ریزمغذی علاوه بر مصرف خاکی به بهبود کیفیت میوه‌های تولیدی کمک می‌گردد.

- پس از بهینه‌سازی کودهای اصلی، مصرف عناصر کم‌نیاز یا کم‌مصرف (ریزمغذی) در افزایش عملکرد بسیار مؤثر می‌باشند. با افزایش تک تک این عناصر طبق قانون "بازده نزولی"، عملکرد افزایش می‌یابد. حد بحرانی آهن (Fe)، منگنز (Mn)، روی (Zn)، مس (Cu) و بور (B) در خاک‌های آهکی برای برداشت حداکثر عملکرد توام با غنی‌سازی به ترتیب ۱۰، ۸، ۲، ۱ و ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم با روش DTPA پیشنهاد می‌گردد که بایستی در مورد توصیه‌های کودی در هر منطقه، براساس پارامترهایی مانند قیمت نهاده‌ها، قیمت فروش و مدیریت اعمالی و شاخص‌های متفاوت عمل شود. لذا حد مطلوب به دست آمده در آزمایش‌های متعدد، یکی از شاخص‌های مصرف کود به شمار می‌رود.

- برای جلوگیری از ظهور بیماری‌های فیزیولوژیکی در درختان میوه و بهبود کیفیت میوه‌های تولیدی از کلرور کلسیم ۵ در هزار در هکتار به دفعات و حداقل ۸ بار به فواصل ۱۵ روز در طول رشد و نیز محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی ۲ الی ۳ بار البته این کار بستگی به رقم میوه دارد، مثلاً نیاز کلسیم و روی سیب زردلش به مراتب بیشتر از رقم گلدن دلش می‌باشد. محلول‌پاشی کودهای محتوی کلسیم (ترجیحاً از کلرور کلسیم با درجه خلوص بالا که مصرف غذایی دارد، استفاده شود) و عناصر ریزمغذی به دلایل متعددی منجمه ارزانی و پاسخ سریع همگانی گردد. متناً به هنگام محلول‌پاشی رعایت موارد ذیل ضروری می‌باشد:

- غلظت محلول مورد استفاده بسیار مهم بوده و بایستی مطابق با استانداردهای توصیه‌شده کنترل گردد. غلیظ بودن محلول علاوه بر گرفتگی نازلها، موجب سوزش برگها می‌گردد. بایستی دقت نمود که مواقع خشکسالی از غلظتهای کمتری از کود استفاده نمود. هرچه مقدار آب مصرفی کاهش یابد، غلظت کود مصرفی نیز بایستی کاهش داده شود. به عبارت دیگر -
- زمان محلول‌پاشی نیز بسیار مهم است. بهتر است محلول‌پاشی در هوای خنک، در صبح زود و یا عصر انجام شود. برای جذب بهتر کود بایستی قبل و بعد از محلول‌پاشی موزع و اینا باغ را آبیاری نمود تا حرکت آب در درون سیستم گیاهی افزایش یابد. انتخاب نوع سمپاش نیز برای محلول‌پاشی اهمیت زیادی دارد. سمپاش انتخابی بایستی قدرت پودز کردن محلول را داشته باشد تا بتواند کودها را به صورت قطرات بسیار ریز روی برگها و میوه پاشیدن برای انجام محلول‌پاشی بایستی ابتدا کودهای موزع‌نظر را در آب گرم کاملاً حل نموده و سپس محلول زلال روینی را با نصب و انداختن تنظیم (هتافی) در درون اتاگر سمپاش ریخته و تسویات باقی‌مانده را به صورت مضمضه خاکی در محال کودها مصرف نموده در غنیز ارض صورت و تسویات مخصوصاً ذرات حل نشده سولفات مس موجب سوزش برگها می‌شوند. برای جذب بهتر میتوان غذایی

توسط برگها و میوه‌ها بهتر است از مویان سیتویت و یا مایع ظرفشویی با غلظت نیم در هزار استفاده شود.

• توجه به غلظت محلول مورد استفاده بسیار مهم است. اگر قرار است کود میکروی کامل با غلظت سه در هزار در هکتار محلولپاشی شود، بایستی در هر بار محلولپاشی، در هر هکتار سه کیلوگرم کود میکرو استفاده شود. بارها گزارش از سوختگی و ریزش برگها با استفاده از کودهای میکرو و حتی کلرور کلسیم رسیده است که در بررسی‌های به عمل آمده مشاهده گردید که اگر قرار است کلرور کلسیم در هر بار با غلظت پنج در هزار در هکتار محلولپاشی شود (تعداد درخت در هر هکتار ۴۰۰ اصله و برای هر درخت ۲/۵ لیتر آب) این محلول تهیه شده در تانکر ۱۰۰۰ لیتری در نصف هکتار مصرف گردیده است. به طوریکه ملاحظه می‌شود تحت چنین شرایطی غلظت محلولپاشی شده از ۱۰ در هزار در هکتار تجاوز نموده و این چنین بی‌احتیاطی‌ها موجب بروز خسارت (زردبرگی، برگ سوختگی و یا ریزش برگ و میوه) خواهد شد.

- برای افزایش تشکیل میوه (Fruit set)، انجام محلولپاشی پائیزه و یا اول بهار (قبل از باز شدن شکوفه‌ها) با استفاده از مخلوط اوره، سولفات روی و اسید بوریک (در خاکهای غیر شور) هر کدام با غلظت پنج در هزار در هکتار همگانی شود.

- برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه از کودهای محتوی عناصر ریزمغذی به ویژه سولفات روی و اسید بوریک استفاده شود. پس از متعادل‌سازی مصرف NPK، مصرف کودهای محتوی عناصر ریزمغذی مخصوصاً سولفات آهن، اسید بوریک و سولفات روی و سولفات منگنز در سطح کشور در تمام محصولات باغی، تولید سیبوی و صیفی و گلهای زینتی (افزایش طول عمر گلهای بریده) همگانی شود.

- یکی از علل گسترده کمیبود آهن در باغ‌های سیب کشور، تهویه نامطلوب است که متأسفانه باغداران به اشتباه مصرف کود گرانیقیمت سکوسترین کیلویی ۱۰ دلار را تنها راه چاره آن می‌دانند. برای صرفه‌جویی در آب مصرفی و اصلاح تهویه ریشه‌ها، انجام یکی از روش‌های آبیاری ردیفی، قطره‌ای و یا طشتکی پیشنهاد می‌گردد.

- ترویج ساخت و مصرف مواد آلی و خرید یارانه‌ای کودهای آلی و بیولوژیک در چارچوب یارانه‌های موجود در سطح وسیع انجام گیرد و نظر به اینکه دانش‌های فنی مایه‌تلقیح‌های تیوباسیلوس، ریزویوم، ازتوباکتر (PGPR) و کود میکروبی فسفات در بخش تحقیقات بیولوژی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب تولید و به بخش خصوصی واگذار شده است، لذا مصرف مستقیم گوگرد آلی، ساری کود (گوگرد کشاورزی)، به همراه مایه تلقیح تیوباسیلوس و یا بیوسفات‌ها در باغها همگانی شود.

خنثی سازی pH آب آبیاری باغها و یا اسیدی کردن چالکود به دلیل فراوانی بی کربنات در آب آبیاری برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت الزامی است. حضور بی کربنات فراوان در آبهای آبیاری (بیش از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر) در باغهای میوه کشور که در گذشته متاسفانه از چشم محققین پوشیده بوده و نیز فراوانی کربنات کلسیم خاکها سبب افزایش pH شیره سلولی و نهایتاً غیر فعال شدن تعدادی از عناصر غذایی به ویژه آهن، روی و فسفر در درون آوندها گردیده است. به همین دلیل علی و غم زیادی این عناصر در برگها، علایم کمبود آنها به وضوح قابل تشخیص می باشد. برای جلوگیری از وقوع چنین شرایط نامطلوب تغذیه ای، اسیدی کردن قسمتی از محیط ریشه (ریزوسفر)، مصرف ترکیبات گوگردی مخصوصاً بیوگوگرد و بیوفسفات طلایی توصیه می گردد. بدیهی است نقش گوگرد علاوه بر اسیدی کردن ریزوسفر و اصلاح خصوصیات شیمیایی خاک (کاهش pH خاک)، نیاز گوگردی درختان میوه را که بسیار فراتر از مقدار فسفر می باشد، به صورت سولفات تامین خواهد نمود. البته تحقق این امر با کاربرد اسید سولفوریک با سهولت بیشتری انجام پذیر می باشد. متشکل و حمل و نقل، نگهداری و مصرف مستقیم آن بسیار دشوار و حتی از نظر حفاظتی و ایمنی بسیار دشوار بوده و هزینه ببری بالایی دارد. البته لازم است علاوه بر بی کربنات، به مقدار بی کربنات سدیم باقیمانده (RSC) که ضریب شناخته شده تری نیز می باشد، اشاره نمود.

$$RSC = (CO_3H^- + CO_3^{2-}) - (Ca^{2+} + Mg^{2+})$$

معمولاً در آبهایی که دارای بی کربنات فراوان هستند (آبهای استخراجی در مناطق خشک و نیمه خشک)، مقدار این عدد چون از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر بزرگتر می باشد، لذا برای آبیاری به طور اعم نامناسب می باشند. برای اصلاح این نوع آبها همان طوری که گفته شد باید از ترکیبات گوگردی در چالکود و یا کانالکود و یا اسیدی کردن تدریجی آب با استفاده از اسید سولفوریک رقیق استفاده نمود. در ۱۰ سال گذشته کتابهایی چند در زمینه حاصلخیزی خاک ترجمه و یا به رشته تحریر درآمد و در اختیار علاقمندان قرار گرفت. اینک در دهه ۱۳۸۰ و همزمانی آن با برنامه چهارم توسعه، ارتقاء دانش عمومی در زمینه های حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاهی و بیولوژی خاک الزامی به نظر می رسد. اینک، ضرورت مصرف کودهای پتاسیمی، گوگرد، ریزمغذی ها و مواد آلی در جامعه آشکارتر گردیده و طی این مدت بیش از ۲۰ جلد کتاب، ۱۰۰۰ مقاله و نشریه فنی در اختیار علاقه مندان قرار گرفته است. نظر به اهمیت فراوان تغذیه صحیح درختان میوه، بر آن شدیم تا با استفاده از تجربیات و پژوهش های یک دهه اخیر، کتاب تغذیه صحیح درختان میوه را که در سال ۱۳۷۸ نوشته شده بود، تجدید چاپ نماییم تا گوشه ای از خلاء علمی موجود پر گردد. با این امید که خوانندگان محترم با انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود، ما را در تجدید چاپ بعدی یاری فرمایند. در این کتاب در فصل اول پس از بیان مقدمه، شرایط تغذیه ای درختان میوه ارزیابی شده است. در فصل های دوم و

سوم عوامل کیفی و برنامه کوددهی درختان میوه و نقش فیزیولوژیکی عناصر غذایی در درختان میوه تفصیل بیان شده است. در فصل‌های چهارم و پنجم محاسن تغذیه گیاهان از طریق محلول‌پاشی (Foliar application) و نحوه اجرای روش تزریق عناصر غذایی در تنه درختان بحث شده است. در فصول ششم و هفتم رابطه غلظت عناصر غذایی با تشکیل میوه (Fruit-set) و کودآبیاری (Fertigation) توضیح داده شده است. در فصول هشتم و نهم تعیین مقدار کود مورد نیاز درختان میوه و گلهای زیتنی و توصیه کودی صحیح برای درختان میوه، چای و تعدادی از گلهای زیتنی بیان شده است. در فصل دهم علاوه بر ذکر منابع قدیمی، علانم کمبود برخی از عناصر غذایی رایج در درختان میوه، چالکود به روایت تصویر و منابع علمی جدید برای کسب اطلاعات علمی بیشتر درج شده است.

در پایان وظیفه خود می‌دانیم از راهنمایی‌های اساتید گرامی جنابان آقایان دکتر محمد بای‌پوردی، مهندس مهدی نقیسی، اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری دانشگاه تربیت مدرس و مساعدت‌های جنابان آقایان مهندس طهماسبی معاون محترم وزیر در امور باغبانی و مهندس میرزاپور مدیر کل محترم درختان میوه وزارت جهاد کشاورزی سپاسگزاری نمایم. همچنین از آقای روح‌اله محمودنیا برای تهیه شکل‌های کتاب، از خانم شیرین اسدزاده برای تایپ و از همکاران انتشارات سنا قدردانی نمایم.

نویسندگان کتاب

بهار ۱۳۸۳

مقدمه

با عنایت به تلاش‌های خادمین بخش باغبانی در کشور به ویژه باغداران گرامی، عملکرد محصولات باغی در ۱۵ سال گذشته از رشد نسبتاً خوبی برخوردار بوده ولی تلاش‌های محققین، کارشناسان و مولدین کشاورزی بایستی دوچندان شود چه در آخر برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۷)، عملکرد محصولات باغی بایستی حداقل به دو برابر فعلی افزایش یابد. در جداول ۱ و ۲ محصولات باغی در ۱۵ سال گذشته و نیز مقدار افزایشی که در سال ۱۳۸۶ بایستی بدان نائل آئیم درج شده است (اداره اطلاعات و آمار وزارت کشاورزی، ۱۳۷۷).

جدول ۱ - میزان تولید محصولات زراعی و باغی در سال‌های مختلف (ارقام به میلیون تن)

سال	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۴	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹
محصول باغی	۴/۸۶۲	۵/۱۸۷	۵/۷۱۲	۶/۲۵۵	۶/۴۹۴	۷/۳۴۵	۶/۹۳۰	۷/۶۴۰
سال	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷
محصول زراعی	۸/۱۲۵	۸/۸۲۴	۹/۲۳۹	۱۰/۲۹۵	۱۰/۲۹۷	۱۰/۶۳۰	۱۱/۲۵۰	۱۳/۰۰۰

جدول ۲ - متوسط افزایش عملکرد در هکتار برنامه‌ریزی شده برای ۱۰ سال آینده در کشور

محصول	تولید فعلی ۱۳۷۶ (کیلوگرم در هکتار)	تولید در ۱۳۸۶ (کیلوگرم در هکتار)	درصد افزایش عملکرد (هکتار)
سیب	۱۳۶۰۰	۳۵۰۰۰	۱۵۸
مرکبات	۱۷۰۰۰	۳۰۰۰۰	۸۰
انگور	۱۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۹۹
انار	۱۱۱۰۰	۲۵۰۰۰	۱۲۵
چای	۸۹۰۰	۱۴۰۰۰	۵۷

مساحت باغ‌های کشور بالغ بر ۲,۴۰۰,۰۰۰ هکتار بوده ولی متوسط تولید در واحد سطح در آنها به مراتب کمتر از متوسط جهانی است. یکی از علل عمده پایین بودن عملکرد هکتاری در باغ‌های کشور عدم مصرف متعادل کود و به عبارت دیگر تغذیه نامطلوب درختان میوه است. در حالی که در یک باغ سیب با عملکرد حدود ۲۰ تن در هکتار، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم ازت، ۴۶ کیلوگرم فسفر (P_2O_5)، ۱۸۰ کیلوگرم پتاسیم (K_2O)، ۵۰ کیلوگرم کلسیم و ۲۴ کیلوگرم منیزیم، مورد نیاز می‌باشد و یا محصول انگور با عملکرد مطلوب در یک هکتار، ۱۰۲ کیلوگرم ازت، ۳۵ کیلوگرم فسفر (P_2O_5)، ۱۵۶ کیلوگرم پتاسیم (K_2O)، ۳۶ کیلوگرم کلسیم، ۱۸ کیلوگرم منیزیم برداشت می‌نماید و یا با برداشت ۱۵ تن مرکبات در هر هکتار ۱۰۰ کیلوگرم ازت، ۲۵ کیلوگرم فسفر (P_2O_5)، و ۱۴۵ کیلوگرم پتاسیم (K_2O) و ۱۵ کیلوگرم گوگرد از باغ خارج می‌شود، ولی باغداران ما به غیر از اورده و فسفات آمونیوم متأسفانه کود دیگری مصرف ننموده و نیاز غذایی در این حد از گستردگی میوه‌ها را نادیده گرفته‌اند. لازم به ذکر است که باغداران کشور گاه و بگاه از سولفات پتاسیم و سکوسترین آهن ۱۳۸ استفاده می‌نمودند ولی از سکوسترین روی که هشت سال قبل (۱۹۹۱) بالغ بر ۳۶ تن از کارخانه سیباگایگی خریداری و با فرمول $EDTA-Na_2Zn$ محتوی ۱۴ درصد روی در انبارهای شرکت خدمات حمایتی کشاورزی عمر مفید خود را نیز گذرانده‌اند، علی‌رغم کمبود شدید روی در باغ‌های میوه که با عارضه کچلی شاخه‌ها و در نهایت جارویی شدن (شکل ۱) قابل رویت می‌باشند و تنها به دلیل عدم شناخت و ترویج ناکافی چندان استقبالی نشده است. برای افزایش تولید و ارتقاء کیفی محصولات باغی با عنایت به حاکمیت شرایط آهکی در خاک‌های ایران لازم است:

- کوداوره از برنامه کودی درختان میوه حذف و با سولفات آمونیوم و یانترات آمونیوم جایگزین گردد.

- مصرف فسفات آمونیوم و یا سوپرفسفات تریپل در برنامه کودی درختان به حداقل برسد و در مقابل نسبت به افزودن مواد آلی و گوگرد کشاورزی به صورت چال کود اقدام شود.
- علی‌رغم حاکمیت رس‌های میکا (ابلایت) در خاک‌های آهکی ایران، با عنایت به تخلیه شدید پتاسیم، مصرف سولفات پتاسیم به منظور افزایش کمی و بهبود کیفی محصول در باغ‌های میوه رایج گردد.
- مصرف کودهای گوگردی (قبل از کاشت) و کلرور کلسیم (در طول تابستان چهار بار محلول‌پاشی بر روی درختان میوه به ویژه سیب) را ترویج شود.
- مصرف کودهای محتوی عناصر ریزمغذی نظیر سولفات آهن، سولفات روی، سولفات منگنز، سولفات مس و اسید بوریک که عمدتاً در داخل کشور تولید می‌شوند به صورت چال‌کود ترویج گردد.
- بدین ترتیب با اعمال نظام صحیح مدیریتی کود و مصرف بهینه آب، تولید میوه با کیفیت عالی و مشتری‌پسند به سهولت امکان‌پذیر خواهد شد. از مشکلات و ناهنجاری‌های عمده موجود در باغ‌ها می‌توان به مصرف زیادی آب و کودهای ازته، مصرف فراوان کودهای فسفاته و عدم مصرف کودهای پتاسیمی، ریزمغذی‌ها و گوگرد اشاره نمود.



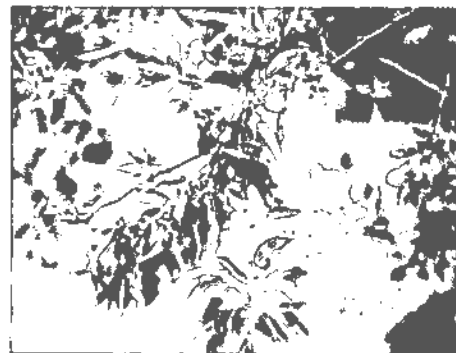
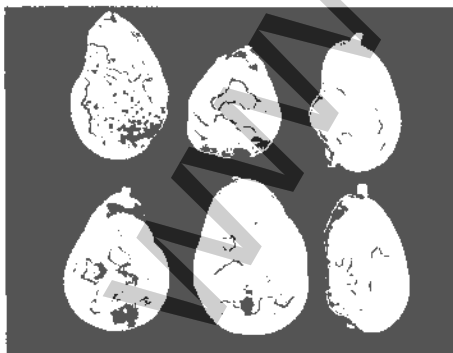
شکل ۱ - تصویری از شدت کمبود روی (ریزبرگی و کچلی) در باغ‌های سیب کشور

مصرف زیادی آب و کودهای ازته (متأسفانه عمدتاً آورده) در باغ‌های سیب، حتی در باغ‌های ۵۰ هکتاری که جدیداً طبق اصول فنی احداث شده‌است سبب شیوع بعضی از بیماری‌ها منجمله آتشک گلابی و آردی شدن سیب (کاهش کیفیت انباری سیب) گردیده‌است. آبیاری سنگین منجر به تولید بی‌کربنات بیشتر و تشدید کلروز آهن می‌گردد. در جدول ۳ به نتایج شش مورد تجزیه سیب‌های سالم و آردی شده توجه شود. بدیهی است که در اثر زیادی مصرف ازت و آب، کمبود کلسیم در باغها مطرح شده و عوارض متعددی منجمله آتشک گلابی، لکه تلخی، قهوه‌ای شدن، آردی شدن در این باغ‌ها به وفور دیده می‌شود (شکل‌های ۲، ۳ و ۴).

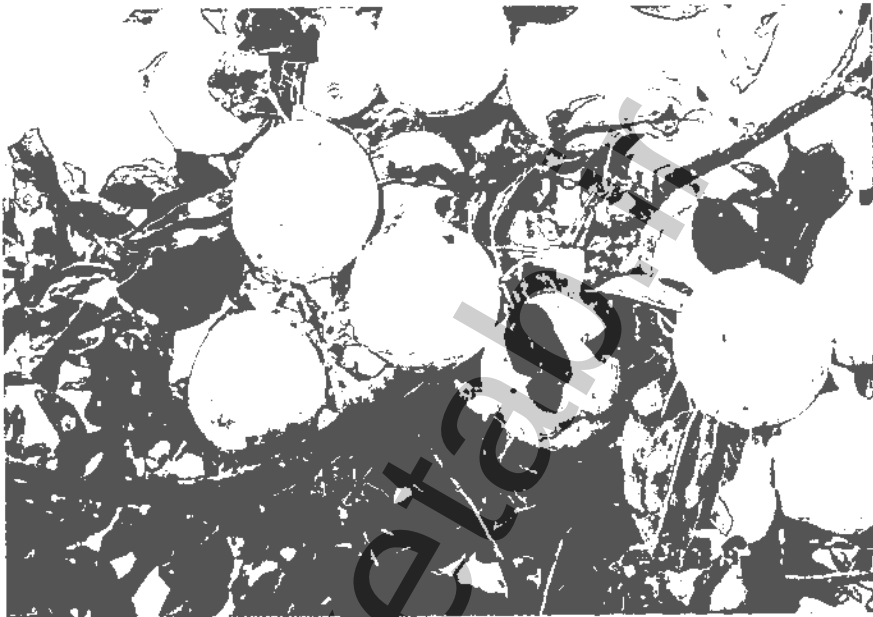
جدول ۳ - مقایسه درصد ازت در سیب‌های سالم و آردی شده (ملکوتی، ۱۳۷۵)

نمونه	سیب سالم		سیب آردی شده		سیب آردی شده*	
	ازت %	کلسیم %	ازت %	کلسیم %	ازت اضافی	کاهش کلسیم
۱	۰/۲۳	-	۰/۲۹	-	۶۰۰	-
۲	۰/۲۹	۰/۰۴۵	۰/۴۱	۰/۰۱۷	۱۲۰۰	۲۸۰
۳	۰/۲۱	-	۰/۲۶	-	۵۰۰	-
۴	۰/۲۱	-	۰/۲۶	-	۱۰۰۰	-
۵	۰/۲۶	۰/۰۵۷	۰/۳۹	۰/۰۴۵	۱۳۰۰	۱۲۰
۶	۰/۲۸	۰/۰۸۷	۰/۳۷	۰/۰۴۸	۹۰۰	۲۰۰

* میلی گرم در کیلوگرم بر مبنای وزن خشک



شکل ۲- نمایی از شیوع بیماری آتشک گلابی. در اثر زیاده‌روی در مصرف کودهای ازته و آب آبیاری و کمی پتاسیم و ریزمغذی‌ها، شیوع آن تشدید و عملکرد هکتاری به شدت کاهش می‌یابد (اهدایی آقای دکتر علی آهون‌منش، ۱۳۷۵)



شکل ۳ - تصویری از لکه تلخی در میوه‌های سیب



میوه سیب لهیده یا آردی شده
(باغ کوثر ۱۳۷۵)



شکل ۴ - نمونه‌ای از سیب‌های آردی شده با کیفیت بسیار نازل

به دلیل مصرف بی‌رویه و بیش از نیاز کودهای فسفاته (در ۱۰ سال گذشته متوسط مقدار خرید و مصرف فسفات آمونیوم در کشور سالانه بالغ بر ۸۷۵،۰۰۰ تن بوده در حالی که کل مصرف سولفات پتاسیم در این مدت متأسفانه از دو درصد مقدار فسفات مصرفی تجاوز نمی‌کرده است)، حاکمیت شرایط آهکی در خاک‌های باغ‌های کشور، و زیادی بی‌کربنات در آبهای

آبیاری باغ‌ها، شدت کمبود روی (Zn) و خسارات ناشی از آن حتی از کلروز آهن (Fe) نیز بیشتر است. شدت کچلی و رنگ پریدگی در باغ‌های سیب به حدی است که علائم کمبود دیگر عناصر غذایی منجمله پتاسیم، گوگرد، منگنز، مس و احتمالاً بُر را تحت تأثیر قرار داده است.

کمبود پتاسیم در اکثر باغ‌ها حاکمیت داشته و نتایج تجزیه خاک و برگ در اکثر مناطق کشور گویای مسئله است. در استان کرمان از ۲۵۰۰ برگ پسته تجزیه شده، در ۸۰ درصد نمونه‌ها، کمبود پتاسیم دیده شده است (شرکت کرمان زمین، ۱۳۷۵). کمبود پتاسیم در باغ‌های مرکبات جیرفت زیان‌زد می‌باشد. در اکثر این باغ‌ها غلظت پتاسیم کمتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (یعنی خیلی پائین‌تر از حد بحرانی یا خط فقر) است. در حالی که مقدار فسفر، در اکثر باغ‌های چای بیش از حد نیاز می‌باشد (گاهی ۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم نیز گزارش شده است)، عمده باغ‌های چای از کمبود پتاسیم رنج می‌برند. در حالی که غلظت فسفر خاک در یک نمونه خاک ارسالی از ایستگاه چای فشالم، بیش از ۵۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده، غلظت پتاسیم در برگ‌های نمونه ارسالی از ۱/۵ درصد (کمبود) کمتر بود و مسمومیت آلومینیم (۱۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) منگنز (۱۹۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و غلظت بالای آهن (۶۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) موبد آن است که این مزرعه چای به دلیل حاکمیت شرایط اسیدی و pH اسیدی، از کمبود شدید پتاسیم و مسمومیت آلومینیم و منگنز رنج می‌برد و می‌بایستی از ۱۰ الی ۲۰ تن در هکتار کربنات کلسیم و یا مواد آلی (ضایعات بستر قارچ) و یا کودهایی نظیر سولفات پتاسیم متیزیم برای اصلاح pH و تغذیه بهینه استفاده نمود.

با نگاهی به تغییرات تولیدات باغی طی ۱۵ سال گذشته، چنین استنباط می‌گردد که رشد کل تولیدات باغی هیچ رابطه‌ای با عامل مصرف کود در کشور نداشته است. فقط در هشت سال بعد از جنگ تحمیلی، تولیدات، روند افزایشی و سیر صعودی داشته است (در طول ۱۰ سال گذشته افزایش تولیدات کشاورزی بالغ بر ۷۵ درصد بوده است).

اثر مثبت مصرف عناصر غذایی در کشاورزی بیش از ۲۰۰۰ سال است که شناخته شده است. بطور کلی مواد معدنی برای رشد و نمو گیاهان ضروری می‌باشند که درختان میوه نیز از این امر مستثنی نیستند. ضروری بودن یک عنصر برای درخت دارای شرایط زیر است:

- در نبود آن عنصر، گیاه نتواند چرخه زندگی خود را کامل نماید.

- عنصر دیگری نتواند جایگزین آن شود یا به عبارت دیگر عنصر دیگری وظایف فیزیولوژیکی آن

را نتواند انجام دهد.

- این عنصر مستقیماً در سوخت و ساز گیاه شرکت نماید. مثلاً روی، جزئی از ساختمان تعداد زیادی از آنزیم‌ها منجمله آنزیم‌های RNA فسفراز و کربنیک آنهیدراز می‌باشد. بر این اساس حدود ۱۶ عنصر غذایی ضروری برای گیاه مشخص گردیده که کمبود هر کدام از این عناصر باعث عدم تکامل چرخه زندگی گیاه و نهایتاً افت عملکرد کمی و کیفی محصولات باغی می‌شود. بنابراین برای موفقیت در تولید یک محصول، لازم است تمامی این ۱۶ عنصر غذایی به مقدار نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد. محاسن مصرف متعادل و بهینه کود را می‌توان به شرح ذیل خلاصه نمود:

- افزایش تولید محصول در واحد سطح

- بهبود کیفیت و بازارپسندی محصولات (افزایش طول عمر انباری سبب، خوش خوراکی و ...)

- غنی سازی (Fortification) محصولات کشاورزی (افزایش غلظت آهن، روی، منگنز، مس،

منیزیم، پتاسیم و ...) در راستای ارتقاء سطح سلامتی مردم

- تولید بذر با قدرت جوانه زنی و رشد اولیه بیشتر (افزایش در سرعت رشد و نمو اولیه گیاه) به

هنگام استفاده از این نوع بذرها در کشت بعدی

- کاهش غلظت آلاینده‌هایی نظیر نیتрат، سرب و کادمیم در قسمتهای خوراکی محصولات

کشاورزی

- کاهش مسمومیت گیاه ناشی از زیادهائی در اثر مصرف سولفات روی و ...

- کاهش نیاز به مصرف سموم شیمیایی در اثر افزایش استحکام گیاه و مقاومت به آفات و بیماری‌ها

- بازداشت شیوع بیماری‌های گیاهی نظیر آتشک، شانکر، آسپرژیلوز (مولد آفلاتوکسین پسته)،

سفیدک مو، بلاست برنج و عوارضی نظیر ورس غلات.

- افزایش مقاومت گیاهان در برابر آفات نظیر تریس پیاز، چوبخوارها، ...

- کاهش نیاز به کود آهن وارداتی و جایگزینی آن با تولیدات داخلی کشور

- صرفه جویی در میزان آب مصرفی، افزایش WUE^(۱) و افزایش درآمد کشاورزان و باغداران

- افزایش طول عمر میوه‌دهی درختان میوه

مواد معدنی به عنوان سازنده ساختمانی مواد آلی، فعال کننده آنزیم‌ها و واکنش‌های آنزیمی،

۱. WUE عبارت است از میزان بهره‌وری از آب آبیاری، به عبارت دیگر به ازاء هر متر مکعب آب مصرفی

چند کیلوگرم ماده خشک تولید می‌شود مثلاً در حالی که عدد WUE برای گندم در کشورهای پیشرفته کشاورزی

بالغ بر ۲/۵ کیلوگرم می‌باشد این عدد در کشور ما متأسفانه پائین‌تر از یک کیلوگرم می‌باشد که توجه ویژه به این

امر مهم برای ماکارشناسان و حتی حیانی و الزامی است.

حامل بعضی از مواد و تنظیم کننده فشار اسمزی گیاه می باشند. بنابراین نحوه تغذیه گیاه، رشد و نمو آن را مشخص خواهد کرد. به علاوه در مورد استفاده از میوه ها به عنوان مواد غذایی در تأمین مواد معدنی به خصوص در زنان، اهمیت این مواد بیشتر جلوه می نماید. نظر به اینکه در پرورش درختان میوه غالباً نقش فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی این عناصر در نظر گرفته نمی شود و در نتیجه سبب بوجود آمدن انبامات و توصیه های غیر صحیح کودی می شود و ضرورت دارد که تحقیقات کاربردی در همه حال برای تغذیه متعادل و مصرف بهینه کودی برای تولید بیشتر همراه با افزایش کیفیت محصول صورت گیرد. افزایش کمیت و کیفیت میوه با مصرف کود و آب زیاد به دست نمی آید بلکه مصرف متعادل آنهاست که می تواند تولید را بهبود دهد. در توصیه های کودی بایستی فرآیندهای انجام گرفته در ریزوسفر در نظر گرفته شود تا سازوکار جذب مواد غذایی مختل نگردد. بدین منظور لازم است کلیاتی از سازوکار جذب مواد غذایی نیز بیان گردد.

موفقیت در تولید تجارتي میوه به مقدار تولید در هکتار و کیفیت محصول بستگی دارد. محصول زیاد با کیفیت پایین و محصول کم با کیفیت بالا برای یک باغدار بدون در نظر گرفتن بازار فروش، سودمند نیست. بنابراین تمام اجزاء سیستم باغ و روش های مدیریتی برای شناخت عوامل بهبود تولید و افزایش کیفیت، باید تجزیه و تحلیل شود. تغذیه صحیح درختان را نیز بایستی از همین نظر تعریف نمود، چه، عناصر غذایی مستقیماً در کمیت و کیفیت محصول تأثیر داشته و با سایر اجزاء سیستم تولید نیز در ارتباط هستند. هدف اصلی هر برنامه تغذیه ای در مرحله اول بایستی ایجاد شرایط مناسب و سالم نگهداشتن درختان میوه باشد تا آنها بتوانند محصول خوب تولید نمایند. بنابراین نباید اجازه داد هر گونه علائم کمبود یا مسمومیت عناصر غذایی که از باروری درخت می گاهد، در درختان ظاهر شود. کتاب حاضر برای رسیدن به اهداف فوق به رشته تحریر درآمده است تا علاوه بر ارزیابی شرایط تغذیه ای باغ های میوه، با در نظر گرفتن شرایط به زراعی مخصوصاً نحوه تغذیه، آبیاری، وجود کربنات کلسیم فراوان، حضور یون های کربنات و بی کربنات در آب آبیاری و سایر روش های مدیریتی، مشخص گردد که چطور می توان نیازهای تغذیه ای را به منظور افزایش کمی و کیفی تحت تأثیر قرار داده و این اطلاعات برای رسیدن به یک برنامه کودی مناسب باید چگونه تفسیر گردند. امید است با مطالعه و نقد مطالب علمی مندرج در این کتاب، در افزایش کمی و کیفی محصولات باغی هرچه بیشتر بار و یاور باغداران پرتلاش کشور باشیم. ان شاء الله