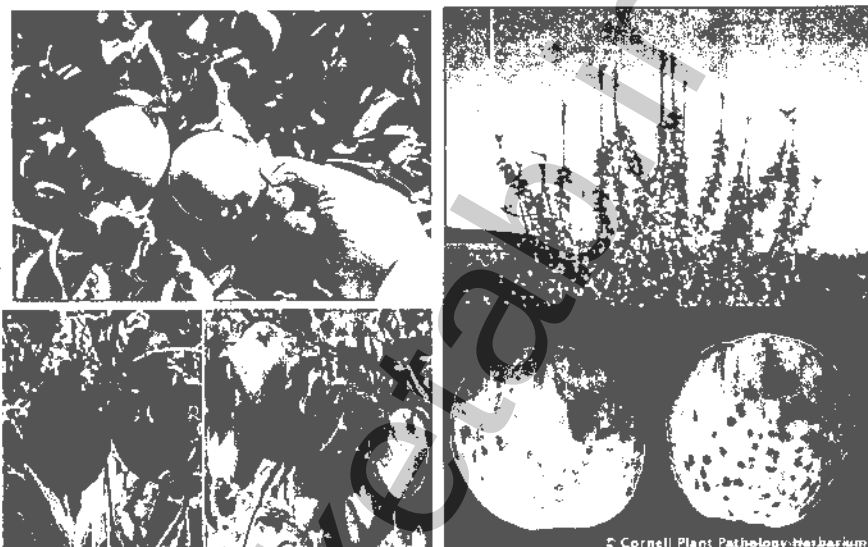


شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای، تعیین معیارهای کیفی و حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه‌های تولیدی در خاکهای آهکی ایران^۱



محمدجعفر ملکوتی، عزیز مجیدی، مهدی سرچشمه‌پور، فرهاد دهقانی، علی اصغر شهبابی،
پیمان کشاورز، مجید بصیرت، حمید رستگار، مهدی طاهری، اکبر گندمکار، محمد سعید
تدین، علی اسدی، شهرام کیانی، احمد بای یوردی، مجتبی محمودی، جهانشاه صالح،
مهرزاد مستشاری، ساسان منوچهری، مهرداد افخمی، میرحسین رسولی و وحید مظفری
استاد دانشگاه تربیت مدرس، اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و دانشجویان
دکتری گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

انتشارات سنا

بهار ۱۳۸۴

^۱- بدینوسیله از اعضای محترم کمیسیون کشاورزی شورای پژوهشهای علمی کشور که امکان اجرای تحقیق حاضر را فراهم نمودند، سپاسگزاری می‌نماید.

شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای، تعیین معیارهای کیفی و حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه‌های تولیدی در خاکهای آهکی ایران / محمدجعفر ملکوتی ... [و دیگران]. -- تهران: سنا، ۱۳۸۴.
۴۵۲ ص.: مصور.

ISBN : 964-8871-13-2

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فی‌با.

۱. درختهای میوه -- ایران -- تغذیه. ۲. فراورده‌های زراعی و خاک -- ایران. ۳. تغذیه -- ایران -- نابسامانیها در گیاهان. الف. ملکوتی، محمدجعفر، ۱۳۲۶ --

۶۳۴ / ۰۴۸

۹ ش / ۷۵ / ۵۹۶

م ۸۴ - ۱۱۱۴۳

کتابخانه ملی ایران

شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای، تعیین معیارهای کیفی و حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه‌های تولیدی در خاکهای آهکی ایران

تدوین‌کنندگان: دکتر محمدجعفر ملکوتی، عزیز مجیدی، مهدی سرچشمه‌پور، فرهاد دهقانی و ...

ناشر: انتشارات سنا

به سفارش سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب - وزارت جهاد کشاورزی

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

قیمت: ۴۲۰۰ تومان

□ مرکز پخش: تهران، خیابان کارگر شمالی، خیابان جلال آل احمد، شماره ۳، مؤسسه تحقیقات خاک و آب

شابک: ۲-۱۳-۸۸۷۱-۹۶۴-۸۸۷۱-۱۳-۲ ISBN : 964-8871-13-2

الف.....	● پیش‌گفتار ۱
ب.....	● پیش‌گفتار ۲
هـ.....	● پیش‌گفتار ۳
۱.....	● مقدمه
۱۵.....	فصل اول - سیب
۱۶.....	۱-۱- مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه‌ای سیب
۲۰.....	۱-۲- روش بررسی
۲۱.....	۱-۲-۱- روش اجرا در در باغهای سمیرم اصفهان
۲۲.....	۱-۲-۲- روش اجرا در باغهای ارومیه، نقده و مهاباد آذربایجان غربی
۲۴.....	۱-۲-۳- روش اجرا در باغهای سیب خراسان
۲۵.....	۱-۲-۴- روش اجرا در باغهای سیب دماوند
۲۶.....	۱-۲-۵- روش اجرا در باغهای مراغه
۲۶.....	۱-۲-۶- بررسی نقش پتاسیم بر شاخصهای رویشی و کیفی میوه سیب در پادنا
۲۷.....	۱-۲-۷- بررسی اثرات سوء بی‌کربنات آب آبیاری در تغذیه درختان میوه
۲۸.....	۱-۲-۸- بررسی اثربخشی کودهای پتاسیمی بر شاخص‌های رشد و غلظت عناصر معدنی در میوه سیب
۳۰.....	۱-۲-۹- آزمایش تعیین نسبت پتاسیم به کلسیم (K/Ca)
۳۱.....	۱-۲-۱۰- بررسی نقش اصلاحی و تغذیه‌ای گوگرد در باغهای سیب
۳۲.....	۱-۲-۱۱- بررسی تعداد دفعات محلول‌پاشی کلسیم در باغهای سیب
۳۲.....	۱-۲-۱۲- تعیین درجه سفتی بافت میوه سیب با استفاده از دستگاه نفوذسنج (پنوترومتر)
۳۶.....	۱-۲-۱۳- اثر محلول‌پاشی کلرور کلسیم در بهبود کیفیت و کاهش باقیمانده سموم در میوه سیب
۳۸.....	۱-۲-۱۴- بررسی روشهای مصرف سولفات روی بر عملکرد و کیفیت سیب
۴۰.....	۱-۳- نتایج، بحث و استنتاج
۴۱.....	۱-۳-۱- نتایج حاصله از آزمایشها در باغهای سیب سمیرم
۵۶.....	۱-۳-۲- نتایج حاصله از آزمایشهای باغهای سیب در ارومیه، نقده و مهاباد
۶۴.....	۱-۳-۳- نتایج حاصله از آزمایشهای باغهای سیب خراسان
۷۴.....	۱-۳-۴- نتایج حاصله از آزمایشهای باغهای سیب دماوند
۷۵.....	۱-۳-۵- نتایج حاصله از آزمایشهای باغهای سیب مراغه در سال ۱۳۸۱
۷۷.....	۱-۳-۶- نتایج نقش پتاسیم بر شاخصهای رویشی و کیفی میوه سیب در پادنا
۸۰.....	۱-۳-۷- اثرات سوء بی‌کربنات آب آبیاری در تغذیه درختان میوه
۹۵.....	۱-۳-۸- نتایج کودهای پتاسیمی بر شاخص‌های رشد و غلظت عناصر معدنی در میوه سیب
۱۰۲.....	۱-۳-۹- نتایج بررسی نقش اصلاحی و تغذیه‌ای گوگرد در باغهای سیب

۱۰۷	۱-۳-۱۰- نتایج نسبت پتاسیم به کلسیم (K/Ca) در میوه سیب.....
۱۱۳	۱-۳-۱۱- نتایج محلول پاشی کلسیم در باغهای سیب.....
۱۱۶	۱-۳-۱۲- نتایج تعیین درجه سفتی بافت میوه سیب با استفاده از دستگاه نفوذسنج (پنوترومتر).....
۱۲۱	۱-۳-۱۳- نتایج محلول پاشی کلرور کلسیم در بهبود کیفیت و کاهش باقیمانده سموم در میوه سیب.....
۱۲۴	۱-۳-۱۴- نتایج روشهای مصرف سولفات روی بر عملکرد و کیفیت سیب.....
۱۳۲	۱-۳-۱۵- اثرات باقیمانده عناصر غذایی در بهبود خصوصیات کمی و کیفی درختان سیب.....
۱۳۳	۱-۴- آنتی اکسیدانها: اهمیت و نقش آنها در بهبود کیفیت تولیدات کشاورزی و ارتقاء سطح سلامت جامعه.....
۱۵۳	۱-۵- تعیین حد مطلوب خصوصیات فیزیوشیمیایی خاک و آب آبیاری در باغهای میوه کشور.....
۱۵۳	۱-۶- تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگها و میوه سیب.....
۱۵۳	۱-۷- جمع بندی و ارائه راهکارهای مدیریتی تغذیه بهینه سیب.....
۱۵۷	فصل دوم - انگور.....
۱۶۱	۲-۱- مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه ای انگور.....
۱۶۳	۲-۲- روش بررسی.....
۱۶۳	۲-۲-۱- روش اجرا در استان آذربایجان غربی.....
۱۶۷	۲-۲-۲- روش اجرای طرح در استان قزوین (باغهای انگور در حومه قزوین و تاکستان).....
۱۶۷	۲-۲-۳- روش اجرای طرح در دشت جوزان ملایر.....
۱۶۸	۲-۲-۴- روش اجرای طرح در ملکان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۸۲.....
۱۶۹	۲-۲-۵- روش کوددهی در درختان انگور.....
۱۷۰	۲-۲-۶- تأثیر محلول پاشی ازت، روی و بور در خصوصیات کمی و کیفی انگور.....
۱۷۱	۲-۳- نتایج، بحث و استنتاج.....
۱۷۱	۲-۳-۱- نتایج در استان آذربایجان غربی.....
۱۸۱	۲-۳-۲- نتایج مربوط به آزمایشهای مصرف بهینه کود در تاکستانهای منطقه قزوین.....
۱۸۵	۲-۳-۳- نتایج مربوط به آزمایشهای مصرف بهینه کود در دشت جوزان ملایر.....
۱۹۱	۲-۳-۴- نتایج مربوط به آزمایشهای مصرف بهینه کود در ملکان آذربایجان شرقی.....
۱۹۳	۲-۳-۵- نتایج مربوط به روش کوددهی در درختان انگور.....
۱۹۷	۲-۳-۶- نتایج مربوط به محلول پاشی ازت، روی و بور در خصوصیات کمی و کیفی انگور.....
۲۰۲	۲-۳-۷- لزوم رعایت نسبت پتاسیم به منیزیم (K/Mg) در انگور.....
۲۰۴	۲-۳-۸- تأثیر گوگرد و تیوباسیلوس بر برخی خصوصیات کمی و کیفی انگور در استان قزوین.....
۲۰۶	۲-۳-۹- بررسی اثرات باقیمانده کودها در تاکستانهای کشور.....
۲۱۳	۲-۴- تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگ، میوه و کشمش.....
۲۱۶	۲-۵- جمع بندی و ارائه راهکارهای مدیریتی تغذیه بهینه انگور.....
۲۱۷	فصل سوم - بادام.....
۲۱۷	۳-۱- مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه ای بادام.....

۲-۲-۳- روش بررسی
۲-۲-۱- تاثیر روش کوددهی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه بادام
۲-۲-۲- بررسی روش‌های کوددهی در درختان بادام
۲-۳- نتایج، بحث و استنتاج
۳-۱-۳- نتایج روش کوددهی بر ریزش میوه و عملکرد بادام
۳-۳-۲- نتایج روش کوددهی بر بهبود کیفیت میوه بادام
۳-۳-۳- نتایج روش کوددهی بر شاخص‌های رشد رویشی و غلظت عناصر غذایی برگ بادام
۳-۳-۴- اثرات باقیمانده کودهای شیمیایی و مواد آلی با جایگذاری صحیح بر عملکرد و بهبود کیفیت میوه
۳-۳-۵- اثرات روش کوددهی بر غلظت عناصر غذایی در میوه بادام
۳-۳-۶- نتایج اثرات روش‌های کوددهی در درختان بادام
۳-۴- تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگ و میوه بادام
۳-۵- جمع‌بندی و ارائه راهکارهای مدیریتی تغذیه بهینه بادام
فصل چهارم - مرکبات
۴-۱- مرکبات (شمال)
۴-۱-۱- مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه‌ای مرکبات (شمال)
۴-۱-۲- روش بررسی
۴-۱-۳- نتایج، بحث و استنتاج
۴-۱-۴- تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگ و میوه مرکبات شمال
۴-۲- مرکبات (جنوب)
۴-۲-۱- مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه‌ای مرکبات (جنوب)
۴-۲-۲- روش بررسی
۴-۳- نتایج، بحث و استنتاج
۴-۳-۱- نتایج مربوط به مرکبات منطقه فارس (چهرم)
۴-۳-۲- نتایج مربوط به مرکبات منطقه خوزستان
۴-۴- تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگ و میوه مرکبات جنوب
۴-۵- جمع‌بندی و ارائه راهکارهای مدیریتی تغذیه بهینه مرکبات
فصل پنجم - انار
۵-۱- مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه‌ای انار
۵-۲- تاثیر مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه انار
۵-۳- روش بررسی
۵-۴- نتایج و بحث
۵-۵- تعیین حد ایتیم عناصر غذایی در برگ و میوه انار
۵-۶- شاخصهای شیمیایی، کیفیت میوه انار

۵-۷	شاخصهای اساسی و ویژگیهای کیفی مورد نظر در انبار داری انار	۳۱۴
۵-۸	تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگها و میوه انار	۳۱۵
۵-۹	جمع‌بندی و ارائه راهکارهای مدیریتی تغذیه بهینه انار	۳۱۶
۳۱۷	فصل ششم - زیتون	
۶-۱	مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه‌ای زیتون	۳۱۹
۶-۲	روش بررسی	۳۲۶
۶-۲-۱	بررسی تأثیر نیتروژن، بور و زمان برداشت بر عملکرد و سال‌آوری زیتون	۳۲۶
۶-۲-۲	بررسی اثرات شوری (کلریدسدیم) بر شدت قوتستز، نسبت پتاسیم به سدیم و رشد و نمو در سه رقم زیتون	۳۲۹
۶-۳	نتایج، بحث و استنتاج	۳۳۱
۶-۳-۱	بررسی تأثیر نیتروژن، بور و زمان برداشت بر عملکرد و سال‌آوری زیتون	۳۳۱
۶-۳-۲	اثرات شوری (کلریدسدیم) بر شدت قوتستز، نسبت پتاسیم به سدیم و رشد و نمود سه رقم زیتون	۳۴۴
۶-۴	تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگها و میوه زیتون	۳۵۱
۶-۵	جمع‌بندی و ارائه راهکارهای مدیریتی تغذیه بهینه زیتون	۳۵۲
۳۵۵	فصل هفتم - پسته	
۷-۱	مشکلات و ناهنجاریهای تغذیه‌ای پسته	۳۵۵
۷-۲	مروری بر تحقیقات انجام شده	۳۶۶
۷-۲-۱	تأثیر مصرف بهینه کود بر عملکرد و ارتقاء کیفی دانه پسته	۳۶۶
۷-۲-۲	بررسی تأثیر مقادیر و منابع پتاسیم همراه با تغذیه بهینه سایر عناصر بر عملکرد و خصوصیات کیفی دانه	۳۷۹
۷-۲-۳	کودآبیاری درختان پسته با سیستم آبیاری قطره‌ای و مقایسه آن با روش سطحی	۳۸۷
۷-۳	تعیین حد مطلوب عناصر غذایی در برگ و مغز پسته	۳۹۳
۷-۴	جمع‌بندی و ارائه راهکارهای مدیریتی تغذیه بهینه پسته	۳۹۳
۳۹۵	فصل هشتم - جمع‌بندی و پیشنهادها	
۴۱۳	فصل نهم - منابع مورد استفاده	
۴۳۷	ضمائم	
۴۳۷	پیوست شماره ۱- علانم کمبودهای شاخص برخی از عناصر غذایی در باغهای میوه کشور	۴۳۷
۴۴۲	پیوست شماره ۲- کانالکود به روایت تصویر	۴۴۲

چکیده به زبان انگلیسی

پیش‌گفتار ۱

شرایط امروز جهان از نظر تولید محصولات کشاورزی و تغذیه جمعیت انسانی از هر زمانی در گذشته پیچیده تر و بترنج‌تر شده است. این شرایط پیچیده در جهان سوم به مراتب سخت‌تر و بحرانی‌تر 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 حداقلی‌ها را نیز از افشار 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 حادث 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 تأثیر به‌سزایی در عدم کاربردی نمودن نتایج تحقیقات در تولید را باعث شده ولی باز باید خداوند را شاکر بود که هنوز بخش تحقیقات تحت تأثیر مسایل فوق قرار نگرفته و محققین کشور در حد وظایف محوله تلاشهای خود را برای افزایش تولید و کاهش هزینه نهایی 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 پشمار سازین بوده است. کتاب ارزشمند شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای درختان میوه که هم‌اکنون آن را در دست مطالعه دارید، یکی از جدیدترین کتابهایی است که ناهنجاریهای تغذیه‌ای در باغهای میوه را به‌طور عملی به باغداران محترم نشان داده و با اطمینان می‌توان گفت که با حل مشکلات ناهنجاریهای تغذیه‌ای مندرج در این کتاب، علاوه بر نیل به اهداف افزایش عملکرد هکتاری برنامه چهارم توسعه راه را برای صادرات محصولات باغی با کیفیت برتر در برابر باغداران زحمت‌کش کشور می‌گسترانیم. 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

پیش‌گفتار ۲

علی‌رغم آنکه طی حدود نیمی از سالهای بعد از انقلاب، بواسطه ادامه دیدگاههای «مبتنی بر سیاست جایگزینی واردات در محصولات اساسی کشاورزی، و لوکس و غیراساسی محسوب نمودن محصولات باغبانی، زیربخش باغبانی مورد کم توجهی و حتی متاثر از سیاستهای محدود کننده قرار گرفته بود، لیکن بررسی روند گذشته و وضع موجود فعالیتهای باغبانی کشور، پویایی و رشد مداومی را آشکار می‌سازد که می‌تواند نشانه‌ای از توانمندیها و استعدادهای کم نظیر این زیربخش تلقی شود، به ویژه آنکه در بسیاری از سالهای مورد بررسی اکثر بخشهای اقتصادی دیگر به دلیل محدودیتهای حادث شده با رشد منفی مواجه بوده‌اند. تولید محصولات باغبانی در دوره ۸۱-۱۳۶۰ با ۵/۷٪ رشد متوسط سالانه، از ۴ میلیون تن در سال ۱۳۶۰ به ۱۴ میلیون تن در سال ۱۳۸۳ رسیده و سطح کشت این محصولات نیز با رشد متوسط سالانه ۵/۷٪، از ۷۵۰ هزار هکتار در سال ۱۳۶۰ به ۲/۴ میلیون هکتار در سال ۸۳ افزایش یافته است. البته شاید بتوان اظهار داشت که آشکار شدن ویژگی‌های ارزآوری و اشتغال‌زایی این زیر بخش در دهه ۱۳۷۰، از اصلی‌ترین عوامل جلب توجه به زیربخش باغبانی طی سالهای اخیر بوده است. زیرا در دوره ۸۱-۱۳۶۰ میزان صادرات محصولات باغبانی از ۳۰ هزار تن در سال ۱۳۶۰ با رشد متوسط سالانه ۱۶/۲ درصد به ۷۵۰ هزار تن افزایش یافته و همچنین طی دوره یاد شده بالا به وجود آمدن حدود ۷۴۰ هزار فرصت شغلی جدید و مستقیم در زیر بخش باغبانی مانع از سرزیر شدن بخش عظیمی از نیروی کار مازاد روستایی به سمت شهرها و سایر بخشهای اقتصادی کشور شده است.

اجمالاً روند رو به رشد فعالیتهای باغبانی (به غیر از سبزی و صیفی) موجب شده که در حال حاضر حدود ۴/۴ درصد ارزش افزوده سال ۱۳۸۰ به قیمت جاری (۲۰۷۵۴ میلیارد ریال)، بیش از ۳۰ درصد اشتغال سال ۸۱ (۱۱۰۰ هزار نفر)، افزون بر ۵۱ درصد (۷۱۲۰ هزار تن) وزن صادرات سال ۸۱ و ۷۶ درصد (۷۵۴۶ میلیون دلار) ارزش صادرات سال ۸۱ کشاورزی کشور در زیر بخش باغبانی فراهم شود. همچنین براساس آمار فائو زیر بخش باغبانی ایران در سطح جهانی در تولید محصولات پسته، زعفران، خرما و گیلاس مقام اول جهانی و در تولید سیب، مرکبات، بادام، گردو، فندق، انگور، انجیر، زردآلو، آلبالو، چای و کیوی در مقام یکی از ده تولید کننده برتر جهانی قرار گرفته است و در حال حاضر بیش از ۸۰ درصد تولید جهانی زعفران، حدود ۵۰ درصد تولید جهانی پسته، ۱۸ درصد تولید جهانی

کشمش، حدود ۱۷ درصد تولید جهانی خرما، ۱۳ درصد تولید جهانی گیلاس، ۱۲ درصد تولید جهانی گردو و ۸ درصد تولید جهانی زردآلو در ایران حاصل می‌شود.

با همه رشد حاصله فوق، وجود استعدادهای متعدد دیگری نظیر امکان افزایش بیش از یک میلیون هکتار سطح محصولات باغبانی، در اراضی فساد کاربرد اقتصادی برای سایر فعالیتها، امکان چند برابر نمودن عملکرد در هکتار بسیاری از محصولات باغبانی و افزایش بهره‌وری منابع پایه و عوامل تولید، کاهش ضایعات، ارتقاء کیفی محصولات جدید و پر ارزش گیاهان دارویی و کشتهای ارگانیک، و کشت گلخانه‌ای، راههای نارفته متعددی را در پیش‌رو قرار می‌دهد که با پی‌موندن آن می‌توان ضمن رعایت ملاحظات زیست‌محیطی، و در چارچوب اصول توسعه پایدار، میزان ارزش افزوده، تولید، صادرات و اشتغال باغبانی را تا چند برابر وضع موجود افزایش داد. قرار است در سال ۱۳۹۴ سطح کشت محصولات باغبانی حداقل به حدود ۳/۵ میلیون هکتار، و میزان تولید این محصولات نیز حداقل ۲۰ میلیون تن و اشتغال باغبانی به حدود ۱/۷ میلیون نفر و صادرات باغبانی حداقل ۱/۳ میلیون تن افزایش یابد که مهمترین ابزار نیل به این اهداف رعایت اصول مصرف بهینه کود و جایگذاری صحیح کودها می‌باشد. بر این اساس در پیشبرد برنامه‌های جاری و آتی توسعه کشور، سیاستهای متعددی با رویکرد فوق در حال اجرا و پیگیری است که اهم آن عبارتند از:

- استفاده از استعدادهای قابل دسترس داخلی و خارجی در زمینه تأمین ژرم پلاسما و ارقام و پایه‌های برتر جهانی (ارقام با کیفیت و باارپسند و پایه‌های مقاوم، سازگار و پرمحصول) از طریق گزینش و واردات ارقام و پایه‌های ممتاز، و تکثیر و توزیع آن در سطح مناطق مستعد.

- تلاش برای شناسایی و اشاعه دانش فنی و روشهای نوین فن‌آوری در تعیین خصوصیات ژنتیکی نهالهای تولیدی و همچنین تکثیر نهال از پایه‌ها و ارقام پر ارزش و کمیاب و عاری از ویروس محصولات عمده و مستعد باغبانی، از طرق مختلف رویشی نظیر کشت بافت و ریز ازدیادی، ریشه‌دار نمودن انبوه قلمه و امثالهم.

- هدایت فعالیتهای تولید نهال و نهالستانهای کشور به سمت تولید نهالهای استاندارد و شناسنامه‌دار و قابل تضمین از ارقام و پایه‌های تجاری و سازگار با شرایط اکولوژیک مناطق مستعد، و محدود سازی فعالیتهای غیراستاندارد تولید نهال، به منظور حمایت از سرمایه‌گذاران در رشته‌های مختلف، و جلوگیری از اتلاف سرمایه‌ها در اثر کشت نهال نامرغوب و ناسازگار به ویژه با عنایت به ظهور دیر هنگام عوارض کشت نهال نامناسب.

- حذف و نوسازی واحدهای تولیدی و باغهای قدیمی و غیرفنی و کم بازده موجود (که حدوداً یک سوم باغهای سستی کشور را شامل می شود) و جایگزینی فنی ارقام و پایه های تجاری سازگار و مقاوم به جای آن.

- اشاعه روشهای کارآمد کلاسیک و نیمه کلاسیک آبیاری به منظور اصلاح روشهای آبیاری و ارتقاء کارآئی آب.

- استفاده از استعدادهای قابل دسترس در زمینه های مختلف بهزرایی و مدیریت علمی باغ (نظیر تغذیه بهینه گیاهی، پیشگیری و دفع کارآمد آفات و بیماریهای گیاهی، هرس، تنظیم و بازآرایی فنی باغهای موجود و امثالهم) جهت بهینه سازی باغها و واحدهای تولید قابل اصلاح موجود که حدوداً یک سوم سطح موجود باغهای کشور را شامل می شوند.

- تدوین نظام فنی باغبانی کشور به منظور ایجاد بستر قانونمند و قابل نظارت جهت ارائه خدمات فنی و مهندسی مورد نیاز باغداران و تولید کنندگان، از طریق کارشناسان و واحدهای خدمات فنی باغبانی غیر دولتی متعهد.

- تقویت و توسعه تشکلهای مختلف از فعالین کلیه زمینه های مرتبط با زیربخش باغبانی (اعم از تولید، تبدیل، بازرگانی و صادرات) به منظور گسترش زمینه های مشارکت بخش غیردولتی در پیشبرد اهداف توسعه باغبانی و ایجاد بستر مناسب برای بروز خلاقیتها و ابتکار مولدین در این راستا.

- تلاش برای تقویت و تجهیز بخش بازاریابی و بازرگانی خارجی محصولات باغبانی به شیوه های نوین، به منظور توسعه بازارهای مطمئن و دائمی خارجی برای این محصولات.

محمدعلی طهماسبی

معاون وزیر در امور باغبانی وزارت جهاد کشاورزی

پیش‌گفتار ۳

در ۸ سال اخیر (۱۳۷۵ تا ۱۳۸۳) درصد رشد محصولات زراعی بسیار چشمگیرتر از درصد رشد تولیدات باغی بوده است. در سال ۱۳۷۵، جمع تولیدات زراعی ۴۵ و تولیدات باغی ۱۰ میلیون تن بوده و این مقادیر در سال ۱۳۸۲ به ترتیب ۶۴ و ۱۴ میلیون تن بوده است. به عبارت دیگر در حالی که درصد رشد تولید محصولات زراعی بالغ بر ۳۳/۷ درصد بوده و تولیدات زراعی از ۴۶ میلیون تن در سال ۱۳۸۰، به ۶۴ میلیون تن رسیده ولی درصد افزایش تولیدات باغی بسیار کمتر بوده و فقط ۱۳ درصد بوده است. به عبارت دیگر تولیدات باغی از ۱۱/۶ میلیون تن در سال ۱۳۸۰ به ۱۴ میلیون تن در سال ۱۳۸۲ رسید (موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۳). از طرف دیگر از ۷ میلیارد دلار صادرات غیر نفتی کشور، در سال ۱۳۸۳، بالغ بر ۲۵ درصد آنرا صادرات محصولات کشاورزی (عمدتاً تولیدات باغی و گل‌های زینتی) اختصاص داشته است که خود توجه بیشتری را به توسعه بخش باغبانی در برنامه چهارم توسعه جلب می‌نماید.

در مقطع زمانی فعلی مصرف بهینه کود موثرترین، سریع‌ترین، سهل‌الوصول‌ترین و اقتصادی‌ترین راه تحقق طرح افزایش عملکرد محصولات کشاورزی می‌باشد. افزایش تولیدات کشاورزی در جهان طی چهار دهه گذشته مرهون مصرف کودهای شیمیایی است و در کشورهایی که مصرف کود در آنها بهینه است، این افزایش حداکثر می‌باشد. به طور کلی کودهای شیمیایی تامین‌کننده عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد گیاهان می‌باشند که در صورت رعایت نکات فنی در مصرف آنها از استهلاك مجموعه عناصر مغذی خاک جلوگیری شده و به ایجاد توازن مورد نیاز بین عناصر مغذی در خاک منجر می‌گردد. افزایش مصرف کود هر گاه در جهت اهداف یاد شده باشد، وسیله موثری در افزایش تولید محصولات کشاورزی و حصول به امنیت غذایی برای کشور محسوب می‌شود.

یکی از دغدغه‌های عمده متخصصان تغذیه گیاهی در قرن حاضر چگونگی افزایش کارایی مصرف کودها (Fertilizer Use Efficiency (FUE می‌باشد. تامین به موقع یعنی بر اساس میزان و زمان نیاز گیاه و به نحو سریع عناصر غذایی سبب بهبود کمیت، کیفیت و جلوگیری از هدر رفت سرمایه و آلودگی‌های زیست محیطی خواهد شد. مطالب این کتاب بر اساس اطلاعات علمی حاصل از یک دهه انجام آزمایش‌های متعدد در باغ‌های میوه کشور تدوین شده است. در این کتاب به ناهنجاریهای تغذیه‌ای درختان میوه اشاره شده و علاوه بر آن حد مطلوب عناصر غذایی در برگ

و میوه درختان همراه با پیشنهادهای اجرایی به نقد کشیده شده است. در فصول ۷ گانه به تفصیل از ناهنجاریهای تغذیه‌ای و نتایج آزمایشهای به عمل آمده در مورد سیب، انگور، بادام، مرکبات (شمال و جنوب)، انار، زیتون و پسته و در فصل هشتم جمع‌بندی و پیشنهادهای اجرایی برای افزایش عملکرد هکتاری و ارتقاء کیفیت میوه‌های تولیدی به بحث گذاشته شده است.

نظر به اهمیت فراوان تغذیه صحیح درختان میوه، بر آن شدیم تا با استفاده از تجربیات یک دهه اخیر، کتاب شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای و تعیین معیارهای کیفی میوه در خاکهای آهکی ایران تهیه تا گوشه‌ای از خلاء علمی موجود در جامعه پر گردد. با این امید که خوانندگان محترم با انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود، ما را در تجدید چاپ بعدی یاری فرمایند. در فصل نهم ناهنجاریهای تغذیه‌ای موجود در برخی از درختان میوه، چالکود به روایت تصویر و منابع علمی برای کسب اطلاعات علمی بیشتر درج شده است.

امید است با کاربردی کردن مطالب درج شده در این کتاب و کتاب‌های علمی مشابه و همگانی کردن تجزیه گیاه (برگ و میوه) در طول برنامه چهارم توسعه، علاوه بر نیل به خودکفایی و افزایش صادرات محصولات با کیفیت برتر (غنی‌شده)، کارایی کودها را افزایش و مقدار آلاینده‌ها نظیر نیترات و کادمیم را نیز در محصولات باغی کاهش و سلامت جامعه را از طریق تولید محصولات باغی غنی شده ارتقاء داده و ارزآوری را افزایش دهیم.

تالیف کنندگان

بهار ۱۳۸۴

مقدمه

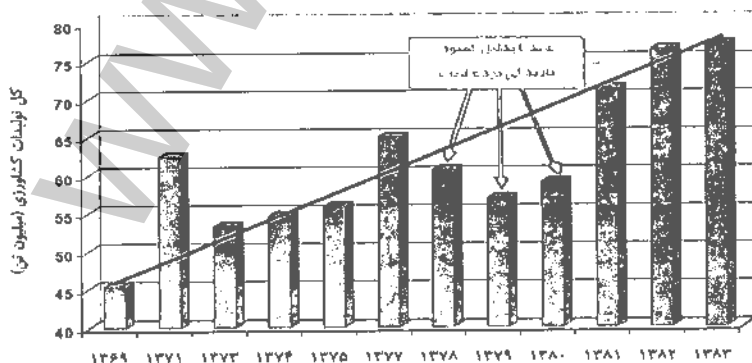
در ۸ سال اخیر (۱۳۷۵ تا ۱۳۸۳) درصد رشد محصولات زراعی بسیار چشمگیرتر از درصد رشد تولیدات باغی بوده است. در سال ۱۳۷۵، جمع تولیدات زراعی ۴۵ و تولیدات باغی ۱۰ میلیون تن بوده و این مقادیر در سال ۱۳۸۲ به ترتیب ۶۴ و ۱۴ میلیون تن بوده است. به عبارت دیگر در حالی که درصد رشد تولید محصولات زراعی بالغ بر ۳۳/۷ درصد بوده و تولیدات زراعی از ۴۶ میلیون تن در سال ۱۳۸۰، به ۶۴ میلیون تن رسیده ولی درصد افزایش تولیدات باغی بسیار کمتر بوده و فقط ۱۳ درصد بوده است. به عبارت دیگر تولیدات باغی از ۱۱/۶ میلیون تن در سال ۱۳۸۰ به ۱۴ میلیون تن در سال ۱۳۸۲ رسید (موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۳). از طرف دیگر از ۷ میلیارد دلار صادرات غیر نفتی کشور، در سال ۱۳۸۳، بالغ بر ۲۵ درصد آنرا صادرات محصولات کشاورزی که عمدتاً به تولیدات باغی و گل‌های زینتی دارد، اختصاص داشته است که خود توجه بیشتری را به توسعه بخش باغبانی در برنامه چهارم توسعه جلب می‌نماید.

در مقطع زمانی فعلی مصرف بهینه کود موثرترین، سریع‌ترین، سهل‌الوصول‌ترین و اقتصادی‌ترین راه تحقق طرح افزایش عملکرد محصولات کشاورزی می‌باشد. افزایش تولیدات کشاورزی در جهان طی چهار دهه گذشته مرهون مصرف کودهای شیمیایی است و در کشورهایی که مصرف کود در آنها بهینه است، این افزایش حداکثر می‌باشد. به طور کلی کودهای شیمیایی تامین‌کننده عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد گیاهان می‌باشند که در صورت رعایت نکات فنی در مصرف آنها از استهلاك مجموعه عناصر مغذی خاک جلوگیری شده و به ایجاد توازن مورد نیاز بین عناصر مغذی در خاک منجر می‌گردد. افزایش مصرف کود هر گاه در جهت اهداف یاد شده باشد، وسیله موثری در افزایش تولید محصولات کشاورزی و حصول به امنیت غذایی برای کشور محسوب می‌شود. برای تسهیل در تامین اهداف فوق پیشنهادهای ذیل ارائه می‌گردد:

- با عنایت به اهداف افزایش عملکرد هکتاری محصولات کشاورزی در برنامه چهارم توسعه، وجود یارانه برای کودها مانعی جدی در برابر همگانی شدن آزمون خاک و مصرف بهینه کود در کشور می‌باشد که از نظر علمی بایستی حذف و در مقابل یا به قیمت محصولات استراتژیک با کیفیت برتر افزوده و یا به افزایش درصد مواد آلی خاکها اختصاص داده شود. پیشنهاد می‌گردد در طول برنامه چهارم توسعه، از یارانه کودها در هر سال ۲۵ درصد کاهش و

در مقابل به قیمت محصولات تضمینی (استراتژیک) اضافه گردد. در این صورت یارانه کودها هدفمند شده و در راستای پایداری در افزایش تولیدات کشاورزی، حفظ محیط زیست، افزایش مواد آلی خاک و کنترل منابع پایه خاک و آب، یارانه باید برای افزایش درصد مواد آلی خاکهای زراعی که متأسفانه در دهه‌های اخیر به شدت کاهش یافته، هزینه گردد. در نهایت هدفمند کردن یارانه و اعطای اختیارات لازم به وزارت جهاد کشاورزی مورد پیشنهاد است.

- تصویب نهایی طرح جامع همگانی کردن آزمون خاک در کشور (حمایت از آزمایشگاههای خصوصی و پایش منابع اراضی) از طریق سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی که مهمترین ضمانت مصرف بهینه کود در کشور می‌باشد. طرح جامع همگانی کردن آزمون خاک که به موجب آن اراضی تحت کشت کشور متناسب با نیاز واقعی و استانداردهای زیست‌محیطی کودهای شیمیایی و آلی را مصرف می‌نمایند، به عنوان یک طرح مستقل در سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی به تصویب برسد. تأسیس آزمایشگاههای خصوصی پس از تصویب مجلس شورای اسلامی و ابلاغ آئین‌نامه اجرایی آن در سال ۱۳۷۳ شروع شد. اولین آزمایشگاه در سال ۱۳۷۵ به بهره‌برداری رسید و در حال حاضر بیش از ۶۵ واحد آزمایشگاه خصوصی در زمینه‌های تجزیه خاک، آب، برگ، میوه و کود مشغول فعالیت هستند. از تولیدکنندگان کود و دارندگان آزمایشگاههای خصوصی تجزیه خاک، آب و گیاه حمایت بیشتری بعمل آید. پیشنهاد می‌گردد منبع مصرف کود بر مبنای آزمون خاک و نمونه گیاه انجام گیرد. در فاصله زمانی بین اولین چاپ این کتاب (۱۳۷۵) و چاپ حاضر (بهار ۱۳۸۴) عملکرد هکتاری محصولات زراعی و باغی افزایش (شکل ۱)، کیفیت محصولات زراعی ارتقاء و غنی‌سازی برخی از محصولات کشاورزی تحقق یافته است.



شکل ۱- مقدار تولیدات کشاورزی در ۱۲ سال گذشته (Malakouti, 2004).

در خلال این مدت شیوه‌هایی نوین برای توصیه و مصرف بهینه کودهای شیمیایی و آلی من جمله روش کوددهی براساس مصرف نیترات پای بوته؛ استفاده از دستگاه کلروفل سنج؛ تعیین حد بحرانی غلظت عناصر غذایی؛ ارائه روشهای حل مشکل زرد برگی (کلروز آهن) و جایگذاری صحیح کود؛ تزریق عناصر غذایی در تنه درختان؛ بررسی رابطه غلظت عناصر غذایی با تشکیل میوه برای افزایش تشکیل میوه (Fruit set) در محصولات باغی؛ بررسی علل برخی عوارض فیزیولوژیکی در درختان میوه و ارتقاء سطح سلامت جامعه از طریق غنی‌سازی گندم ارائه گردید.

بر اساس نتایج طرح که به مدت ۸ سال در نقاط مختلف کشور در مزارع گندم انجام گرفت، به دلیل افزایش غلظت روی (Zn) در دانه گندم و رعایت اصول مصرف بهینه کود، نسبت مولی اسید فیتیک به روی کاهش یافت. توضیح آنکه بر اساس اعلان سازمان بهداشت جهانی (WHO)، هر ماده غذایی که نسبت مولی اسید فیتیک به روی (PA/Zn) در آن بیش از ۲۵ باشد، مواد معدنی موجود در آن ماده غذایی در سیستم گوارشی بدن قابل جذب نخواهد بود (در خاکهای آهکی ایران که کود مصرفی اغلب آورده و فسفات آمونیوم می‌باشد این نسبت بیش از ۴۰ می‌باشد). در حال حاضر مؤسسه تحقیقات خاک و آب پی‌گیر همگانی کردن مصرف نان سبوس‌دار غنی شده می‌باشد تا از این طریق سلامت جامعه نیز ارتقا و شعار پیشگیری بهتر از درمان در عمل در جامعه تحقق یابد. طرح مشکل کمبود کلسیم (Ca) در میوه‌های تولیدی در کشور و کمبود روی (Zn)، منیزیم (Mg) و گوگرد (S) در خاکهای کشور و نقش آنها در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی؛ آگاهی دادن به مسئولان، محققین و کارشناسان کشور در مورد خطرات مصرف مواد غذایی حاوی نیترات (NO_3) و کادمیم (Cd) و اثرات زیانبار زیادی نیترات و کادمیم در سبزی، میوه، سیب‌زمینی، پیاز و سایر محصولات کشاورزی و آب زیرزمینی در سلامت جامعه؛ الگوی مصرف، تنوع کودی و مصرف بهینه آن در کشور به طور نسبی تغییر یافته؛ فرمول کودی کشور که در سال ۱۳۷۰ به ترتیب به نسبت ازت (۱۰۰)؛ فسفر (۱۱۱) پتاسیم (۳) گوگرد (۳) و ریزمغذیها صفر درصد و در سال ۱۳۷۵ به ترتیب ۱۰۰؛ ۵۸؛ ۵۵؛ ۵ و صفر بود، در سال ۱۳۸۰ به ترتیب به ۱۰۰؛ ۵۵؛ ۲۲؛ ۱۰ و ۱ درصد اصلاح و امید است تا چاپ بعدی با کمک مسئولین امر به نسبت‌های ۱۰۰؛ ۵۰؛ ۴۰؛ ۵۰ و ۴ درصد ارتقا داده شود. در طول این مدت بخش خصوصی برای تولید انواع کودها مورد تشویق قرار گرفت. تا سال ۱۳۷۵، شرکت ملی صنایع پتروشیمی تنها تولید کننده

کود در داخل کشور بود. این شرکت اکنون حدود ۱/۸ میلیون تن کود (عمدتاً نیتروزنی و فسفاتی) تولید و در اختیار شرکت خدمات حمایتی کشاورزی قرار می‌دهد. از سال ۱۳۷۵ موضوع تولید کود در داخل کشور توسط بخش خصوصی با حمایت مسئولین وزارت کشاورزی تحقق یافت. حسب اظهار نظر انجمن تولید کنندگان کود، ظرفیت تولید کود توسط بخش خصوصی به رقمی فراتر از یک میلیون تن در سال رسیده که خودکفایی تولید کود را در صورت حمایت لازم مسئولین ذیربط نوید می‌دهد.

- ضرورت تغییر نظام توصیه کودی و بستر سازی برای تحقق آزمون خاک، مفهوم تعادل عناصر غذایی و همگانی شدن مصرف بهینه کود تا سطح مزارع زارعین در دستور کار مؤسسه تحقیقات خاک و آب و اساساً بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه قرار گرفت.

- استفاده از کودهای ارزان قیمت تولید داخل نظیر ساری کود، گوگرد آلی گرانوله، سولفات مضاعف پتاسیم منیزیم، بیوگوگرد آلی، سولفات آهن، سولفات روی

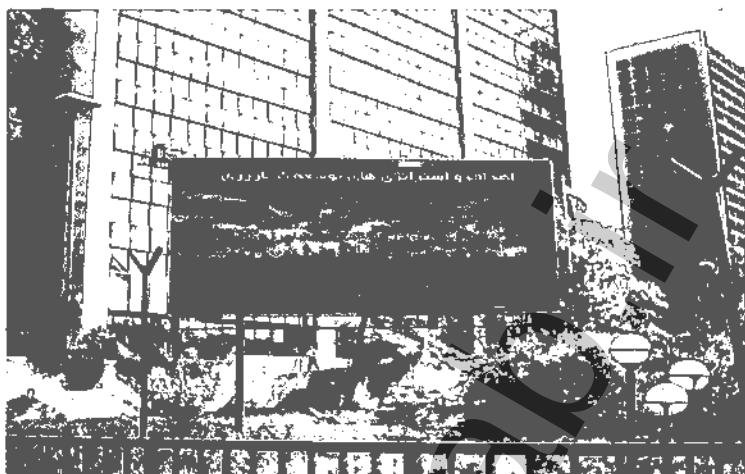
- تولید و مصرف سالانه بیش از ۲۰۰ هزار تن کود کامل محتوی یک درصد روی که سبب افزایش عملکرد هکتاری و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی شده است.

- در راستای تولید و ترویج مصرف کودهای غیر یارانه‌ای، مجوز لازم اخذ گردید تا بدین وسیله تمام کودهای غیر یارانه‌ای با قیمت مشخص و کیفیت مطلوب توسط بخش خصوصی تولید و توزیع گردد، در طول این مدت قانون جامع کود و پیشنهاد برای هدفمند کردن یارانه کود و شکستن انحصار دولتی به منظور تامین به موقع کود تدوین و به دولت ارائه گردید. حد مطلوب عناصر غذایی در برگ، دانه و میوه در محصولات کشاورزی و همچنین تعیین حداکثر غلظت مجاز نیتрат و کادمیم در محصولات کشاورزی انجام گرفت. در در خلال این مدت شورایعالی سلامت تشکیل و پیشنهاد برای تغییر نگرش از تامین کالری روزانه جامعه به حل مشکل گرسنگی سلولی در سبد غذایی مردم ارائه گردید که امید است در ارتقاء سلامت جامعه موثر باشد.

در طول این مدت به دانش‌های فنی تولید مایه تلقیح سویا؛ مایه تلقیح تیوباسیلوس؛ مایه تلقیح ریزوبیومی نخود؛ مایه تلقیح لوبیا؛ ماده حامل (Carrier) برای تولید انواع مایه تلقیح؛ دستیابی به دانش فنی تولید کود میکروبی فسفات گرانوله؛ مایه تلقیح حاوی باکتریهای ازتوباکتر فسفاتی (آزوفسفین)؛ تولید انبوه قارچهای میکوریز؛ تولید مایه تلقیح باکتریهای جایگزین هورمون IBA و تولید باکتریهای ریزوبیومی محرک رشد گیاه (ریزوبین) تحقق یافت. همچنین

روشهای تولید ورمی کمپوست از ضایعات کشاورزی به منظور بهسازی خاکهای زراعی کشور و دانش‌های فنی جدید کود مایع هموس و دانش فنی جدید کود سیترون ارائه گردید. در فصل اول این کتاب کلیاتی در مورد فرمول کودی کشور و اینکه لازم است برای نیل به تولید پایدار، نسبت کود مصرفی اصلاح گردد. در فصل دوم نقش مواد آلی در اصلاح خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی خاکهای زراعی کشور مفصلاً بحث شده و در فصول سوم، چهارم و پنجم انواع کودهای شیمیایی و ضرورت تولید آنها در کشور، زمان و نحوه مصرف کودهای شیمیایی، سرنوشت آنها در خاکهای زراعی و نیز نقش آنها در مسائل زیست‌محیطی بحث شده است. در پیوست این کتاب علاوه بر بیان و اصلاح انواع کارایی و درصد بازیافت کودها، بیان محاسن مصرف بهینه کود و پاسخ چه باید کرد‌ها برای افزایش کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی، منابع جدید و کاربرد انواع کودهای بیولوژیک ذکر شده است.

امید است تا زمان چاپ بعدی و با کاربردی کردن مطالب درج شده در این کتاب و کتاب‌های علمی مشابه و همگانی کردن آزمون خاک و تجزیه گیاه در طول برنامه چهارم توسعه، علاوه بر نیل به خودکفایی و افزایش صادرات محصولات با کیفیت برتر (غنی‌شده)، کارایی کودها را افزایش و مقدار آلاینده‌ها نظیر نیترات و کادمیم را نیز در محصولات کشاورزی کاهش و سلامت جامعه را از طریق غنی‌سازی محصولات کشاورزی ارتقاء دهیم. چه در فاصله زمانی چاپ دوم و چاپ حاضر این کتاب که مصادف با شروع برنامه چهارم توسعه می‌باشد، شورای عالی سلامت تشکیل شده و هدف اصلی وزارتخانه که افزایش عملکرد هکتاری بود، جای خود را به طور نسبی به افزایش عملکرد هکتاری، بهبود کیفیت و غنی‌سازی محصولات کشاورزی، تولید پایدار، ارتقاء سطح سلامت جامعه و تغییر سبب غذایی مردم از تامین کالری به سیر شدن سلولهای بدن انسان از عناصر معدنی مفید و ضروری داده (شکل ۲) که امید است به زودی تحقق یابد. ان‌شاءالله.

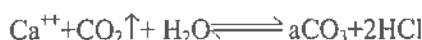


شکل 2- اصلاح شعارهای وزارت جهاد کشاورزی در اواخر برنامه سوم توسعه.

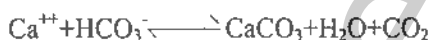
علی‌رغم تلاشهای همگانی، تولید هکتاری باغهای میوه کشور پائین می‌باشد (در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ سطح کشت محصولات باغبانی در کشور رقمی معادل $2/4$ میلیون هکتار و کل تولیدات ۱۴ میلیون تن با متوسط عملکرد هکتاری ۶ تن بوده که رقم پائینی می‌باشد) و لازم است در راستای تامین اهداف برنامه چهارم توسعه، همراه با بهبود سایر عوامل مدیریتی، مصرف بهینه کود و جایگذاری صحیح آنها در باغها همگانی گردد (در سال ۱۳۸۳ طبق اخبار واصله از صدا و سیماي 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 دسترس‌تر 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. متنها لازم است انواع کودهای مورد نیاز به مقدار کافی و در زمان مناسب در اختیار مولدین کشاورزی قرار گیرد. مصرف بهینه و متعادل کود فراهی‌بخشی 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 پائین (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).

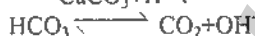
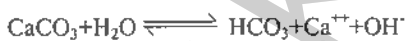


وجود کربنات کلسیم در خاک از طریق انحلال در آب و تولید بی‌کربنات طبق واکنش‌های زیر سبب افزایش pH می‌گردد.



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 میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. بی‌کربنات آب آبیاری که از چاهها تامین می‌گردد غالباً از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (۳ میلی‌اکی‌والان 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 (P₂O₅) ۲۵، پتاسیم (K₂O) ۱۳، 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 زدوده 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 (۲/۴۰ 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 ۰/۱۵، ۱/۸۰ و ۱/۸۰ 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 با روش استات آمونیوم حدود ۷۵۰ میلی گرم در کیلوگرم پیشنهاد می‌گردد. حد بحرانی گوگرد در خاکهای زراعی بر اساس روش مونوکلسیم فسفات (توربیدیمتری) ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم و در برگهای درختان میوه ۱/۲۵ درصد پیشنهاد می‌گردد. چه نقش گوگرد در گیاهان عمدتاً 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 بی کربنات آب آبیاری و افزایش حلالیت و قابل استفاده بودن عناصر غذایی پر مصرف (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 پر مصرف و کم مصرف، علاوه بر بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌تواند در جذب هر چه بهتر این عناصر مؤثر 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 مراد 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 تامین 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، پاییل در سایه‌انداز درختان میوه که هزینه باری 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 سب و در میوه سب که شاخص مهم کیفیت میوه می‌باشد، حد مطلوب نسبت ازت به کلسیم (N/Ca) و پتاسیم به کلسیم (K/Ca) در میوه سب 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 سب از ۰/۱۰ درصد کمتر باشد به مصرف مجدد آن اقدام می‌نمایند.

- یکی از عوامل کیفیت پایین سب‌های تولیدی در کشور کمبود کلسیم در میوه‌های سب می‌باشد. محلول‌پاشی حداقل ۸-۱۰ بار کلرور کلسیم با درجه خلوص بالا (مصارف خوراکی) با غلظت سه الی چهار در هزار در هکتار در طول تابستان برای بهبود کیفی سب (افزایش خاصیت انباری و بازاری‌پسندی) 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 رد‌لشز به مراتب بیشتر از رقم گل‌دن دلشز 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 منجمله ارزانی و پاسخ سریع همگانی گردد. متنها به هنگام محلول‌پاشی رعایت موارد ذیل ضروری می‌باشد:

• غلظت محلول مورد استفاده بسیار مهم بوده و بایستی مطابق با استانداردهای توصیه شده 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 هر چه مقدار آب مصرفی کاهش یابد، غلظت کود مصرفی نیز بایستی کاهش داده شود.

• 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 مزرعه و یا باغ را آبیاری نمود تا حرکت آب در درون سیستم گیاهی افزایش یابد. انتخاب نوع سمپاش برای محلول‌پاشی اهمیت زیادی دارد. سمپاش انتخابی بایستی قدرت پودر کردن محلول را داشته باشد، تا بتواند کودها را به صورت قطرات بسیار ریز روی برگها و میوه پاشد. برای انجام محلول‌پاشی بایستی ابتدا کودهای مورد نظر را در آب گرم کاملاً حل نموده و سپس محلول زلال رویی را با نصب و انداختن تنظیم (صافی) در درون تانکر سمپاش ریخته، رسوبات باقیمانده را به صورت مصرف خاکی در چالکودها مصرف نمود. در غیر این صورت رسوبات مخصوصاً

ذرات حل نشده سولفات مس موجب سوزش برگها می‌شوند. برای جذب بهتر مواد غذایی توسط برگها و میوه‌ها بهتر است از میان 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 سبزی و صیفی و گلهای زینتی (افزایش طول عمر گلهای بریده) همگانی شود.

- یکی از علل گسترده گی کمبود آهن در باغ‌های سیب کشور، تهویه نامطلوب است که متأسفانه باغداران به اشتباه مصرف کود گرانبه‌ترین 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، ریزوبیوم، 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 مایه‌تلقیح تیوباسیلوس و یا بیوفسفاتها در باغها همگانی شود.

خنثی‌سازی pH آب آبیاری باغها و یا اسیدی کردن چالکود به دلیل فراوانی بی‌کربنات در آب آبیاری برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت الزامی است. حضور بی‌کربنات فراوان در آبهای آبیاری (بیش از ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در باغهای میوه‌کشور 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 علی‌رغم زیادی این عناصر در برگها، علایم کمبود آنها به وضوح قابل تشخیص می‌باشد. برای جلوگیری از وقوع چنین شرایط نامطلوب تغذیه‌ای، اسیدی کردن قسمتی از محیط ریشه (ریزوسفرا)، مصرف ترکیبات گوگردی مخصوصاً بیوگوگرد و بیوفسفات طلایی توصیه می‌گردد. بدیهی است نقش گوگرد علاوه بر اسیدی کردن ریزوسفرا و اصلاح خصوصیات شیمیایی خاک (کاهش pH خاک)، نیاز گوگردی درختان میوه را که بسیار فراتر از مقدار فسفر می‌باشد، به صورت سولفات تامین خواهد نمود. البته تحقق این امر با کاربرد اسید سولفوریک با سهولت بیشتری انجام پذیر می‌باشد. متناهی حمل و نقل، نگهداری و مصرف مستقیم آن بسیار دشوار و حتی از نظر حفاظتی و ایمنی بسیار دشوار بوده و هزینه‌بری بالایی دارد. البته لازم است علاوه بر بی‌کربنات، به مقدار بی‌کربنات سدیم باقیمانده (RSC) که ضریب شناخته شده تری نیز می‌باشد، اشاره نمود.

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

معمولاً در آبهایی که دارای بی‌کربنات فراوان هستند (آبهای استخراجی در مناطق خشک و نیمه خشک)، مقدار این عدد چون از ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بزرگتر می‌باشد، لذا برای آبیاری به طور اعم نامناسب می‌باشند. 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 زمینه‌های حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاهی و بیولوژی خاک الزامی به نظر می‌رسد. اینک، ضرورت مصرف کودهای پتاسیمی، گوگرد، ریزمغذی‌ها و مواد آلی در جامعه آشکارتر گردیده و طی این مدت بیش از ۲۰ جلد کتاب، ۱۰۰۰ مقاله و نشریه فنی در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفته است. نظر به اهمیت فراوان تغذیه صحیح درختان میوه، بر آن شدیم تا با استفاده از تجربیات و پژوهش‌های یک دهه اخیر، کتاب تغذیه صحیح درختان میوه را که در سال ۱۳۷۸ نوشته شده بود، تجدید چاپ نماییم تا گوشه‌ای 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 تغذیه‌ای درختان میوه ارزیابی شده است. در فصل‌های دوم و سوم عوامل کیفی و برنامه کوددهی درختان میوه و نقش فیزیولوژیکی عناصر غذایی در درختان میوه تفضیل 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 زینتی و توصیه کودی صحیح برای درختان میوه، جای و تعدادی از گلهای زینتی بیان شده است. در فصل دهم علاوه بر ذکر منابع قدیمی، علائم 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 بای‌بوردی، مهندس مهدی نفیسی، 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 نماییم. همچنین از آقای روح‌اله محمودنیا برای تهیه شکل‌های کتاب، از خانم شیرین اسدزاده برای تایپ و از همکاران انتشارات سنا قدردانی نماییم.