جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات ،آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال وبذر
بخش تحقیقات باغبانی

تغذیه باغ های متراکم سیب

نگارش
داریوش آتشکار
عضو هیئت علمی بخش تحقیقات باغبانی
سال ۱۳۹۳

عنوان صفحه

پیشگفتار ۳
آبیاری ۴
مدیریت خاک و کنترل علف های هرز در باغات سیب ۶
روش های تشخیص نیاز غذایی درختان سیب ۸
تجزیه خاک ۸
تجزیه برگ ۹
روش کوددهی ۹
خاک مصرف ۹
مقدار کودهای مورد استفاده ۱۰
نیتروژن ۱۰
فسفر ۱۲
پتاسیم ۱۲
کود-آبیاری ۱۳
ضرورت کود-آبیاری ۱۳
دلایل توسعه سیستم کود-آبیاری ۱۴
کودهای مورد استفاده در سیستم کود-آبیاری ۱۴
برنامه کودهی ۱۷
محلول پاشی برگی ۱۷
عناصر میکرو در سیب ۱۸
منابع ۲۰

پیشگفتار

استفاده از روش ها و سیستم های تربیتی نوین، امروزه در باغداری باعث افزایش کمی و کیفی محصولات باغبانی شده است. سیستم کشت متراکم با استفاده از درختان پاکوتاه و نیمه پاکوتاه دارای مزایای متعددی نظیر زودباردهی، عملکرد بالا در واحد سطح، بالا بودن کیفیت میوه، کارایی بیشتر نیروی کارگری و استفاده بهینه از نهاده های کشاورزی است. ولی چنانچه مدیریت آنها بر مبنای اصول صحیح انجام نگردد، علاوه بر عدم سود دهی لازم ، خسارات جبران ناپذیری به بار می آورد. بنابراین درک و شناخت روش های ویژه مدیریت درختان پا کوتاه ضروری بوده و بخش های مختلف اجرایی و تحقیقی باید در جهت بهینه نمودن و آموزش صحیح آن به باغداران اقدام نمایند. در ایران به دلیل وجود فرهنگ رایج باغداری سنتی، احداث این گونه باغات باید با احتیاط بیشتری توصیه شود . زیرا عموما آموزش های لازم در جهت مدیریت باغ های متراکم نا کافی و در مرحله مقدماتی بوده و باغداران نسبت به نیازها و عادات رشد درختان در این گونه شرایط اطلاعات و دانش فنی لازم را ندارند. در باغ های متراکم سیب، برای رسیدن به حداکثر تولید، افزایش عمر درختان و بهبود کیفیت محصول می بایستی وضعیت تغذیه درختان را به دقت مد نظر قرار داد، زیرا در اینگونه باغ ها برخی عوامل دچار تغییرات جدی شده اند:برای مثال

۱-تعداد درختان در واحد سطح افزایش یافته است و نیاز تغذیه ای آ ن ها نیز به تبع افزایش تعداد درختان افزایش می یابد۲- درختان در سنین پایین به باردهی می رسند ۳- سیستم ریشه ای سطحی تری نسبت به پایه های بذری وجود دارد، بنابراین به منظور جلوگیری از کاهش عمر درختان، حفظ کیفیت وافزایش قدرت انبارمانی محصول ، بایستی فرمول تغذیه ای دقیق و ویژه ای پیش بینی نمود و آن را به کار گرفت.

در این نوشتار سعی بر این بوده است است که بیشتر بعد ترویجی مدیریت تغذیه و آبیاری باغهای متراکم سیب مد نظر قرار گیرد و از عبارات و الفاظ روان و قابل فهم استفاده شود تا باغداران، مروجین و دست اندر کاران آموزش بتوانند به نحو مطلوب از آن استفاده نمایند .

آبیاری

عمده ترین روش آبیاری در باغ های سیب عبارتند از : آبیاری بارانی، آبیاری نواری (شیاری)، آبیاری قطره ای

۱- آبیاری بارانی

به گسترده وسیعی از انواع خاک ها و همچنین پستی و بلندی ها و شیب های گوناگون سازگاری یافته است. این سیستم به ویژه در زمین های تپه ماهور که نمی توان تسطیح نمود یا در شیب های تند با خاک های قابل فرسایش و کم عمق بسیار سودمند است.

سیستم های آبیاری بارانی را می توان برای حفاظت از یخبندان و کنترل گرما و همچنین آبیاری به کار برد.

یک سیستم بالای شاخ و برگی منفرد را می توان برای انجام هرسه منظور طراحی نمود. سه نوع معمولی آبپاش عبارتند از آبپاش ثابت، لوله سوراخ دار و آبپاش دوار. آبپاش ها باید طوری طراحی شوند که آب را به طور یکنواخت و با سرعتی بپاشند که سبب هرز رفتن آب نگردد و ظرفیت تامین آب کافی برای اداره کردن حداکثر نیازهای آبیاری متناسب ، شرایط آب و هوایی موجود و محصول را داشته باشند. فشار لازم برای به کار انداختن آبپاش ها از طریق پمپ تامین می گردد (شکل ۱).

شکل۱- آبیاری بارانی در باغ های پاکوتاه سیب

۲- آبیاری قطره ای

این نوع آبیاری براساس نظریه تامین یک منبع دائمی رطوبت برای فقط قسمتی از سیستم ریشه پایه ریزی شده است. این روش برعکس سیستم های آبیاری مرسوم، که تنش رطوبتی موجود را اصلاح می کنند به طور پیوسته سبب کاهش تنش رطوبت می گردد. آبیاری قطره ای آب را به حدود ۲۵ درصد سیستم ریشه تحت فشار کم و به مقدار ۳ لیتر تا ۷/۵ لیتر(بسته به تعداد قطره چکان ها) در ساعت برای هرگیاه تامین می کند تا رطوبت خاک در ناحیه نزدیک به گیاه در نزدیکی ظرفیت مزرعه ای(F.C)حفظ گردد (شکل ۲)

شکل۲- آبیاری قطره ای و سیستم ریشه در درختان سیب

آب بوسیله قطره چکان ها به گیاه داده می شود. سیستم می بایست از کلیه قطره چکان ها به اندازه مساوی آب تحویل دهد به این منظور، تلفات فشار ناشی از اصطکاک و تغییر ارتفاع را باید در نظر گرفت. سیستم آبیاری قطره ای شامل پمپ، فیلتراسیون، شیر برقی است که به وسیله یک ساعت تحت کنترل مکانیکی(دستی) یا الکترونیکی است فعال می شود، یک تنظیم کننده فشار، شیلنگ های پلاستیکی برای توزیع عمده آب، لوله های کوچک، قطره چکان های انفرادی و تانسیومتر برای اندازه گیری رطوبت خاک می باشد. مزایای آبیاری قطره ای عبارتند از : ۱) کاهش مصرف آب ۲) توزیع

یکنواخت در دامنه های تند و سنگلاخی ۳) کنترل آسان تر علف های هرز ۴) کنترل پوسیدگی طوقه ۵) توزیع کودهای شیمیایی (کود آبیاری).

در باغ های متراکم سیب معمولاً برای درختان جوان سیب ۲ عدد قطره چکان به فاصله حداقل ۴۰ سانتیمتر از تنه درخت استفاده می شود و با افزایش سن درختان و باردهی کامل آنها می توان تعداد قطره چکان را افزایش داد.

۲- آبیاری نواری(شیاری)

در این سیستم آبیاری درختان سیب از طریق دو جوی آب که به فاصله۱- ۰/۵ متر از تنه اصلی قرار گرفته است و با فواصل زمانی منظم سیراب می شوند. این فواصل بسته به فصل، منابع آبی در دسترس، مرحله رشد و شدت خشکی متفاوت است که در هر منطقه به عنوان عرف شناخته می شود . زمان لازم برای آبیاری درختان بستگی زیادی به بافت خاک ،نوع درخت، شیب زمین و آب قابل دسترس دارد. این سیستم سنتی اغلب باعث بروز بیماری های قارچی(پوسیدگی طوقه)، رشد علف های هرز وتنش خشکی در آخر هر دوره آبیاری در درختان سیب می شود(شکل۳).

شکل۳- سیستم آبیاری نواری در درختان سیب

مدیریت خاک و کنترل علف های هرز در باغ های سیب

هدف از مدیریت بستر در باغ های سیب ابتدا کنترل علف های هرز می باشد ولی مدیریت بستر باغ، دو هدف دیگر را نیز شامل می شود که با کنترل علف هرز، رابطه نزدیکی دارند.

۱) حفظ ساختمان خاک از طریق حفظ دانه بندی و تهویه مناسب خاک

۲) امکان استفاده از گیاهان پوششی برای بهبود خاک و افزایش حاصلخیزی و جلوگیری از فرسایش آن

کنترل علف های هرز، ممکن است به وسیله روش های مکانیکی (شخم ، علف زنی و غیره) به کار بردن علف کش های شیمیایی، کشت گیاهان پوششی یا ترکیبی از دو روش یا بیشتر حاصل گردد.

در کشت های بدون آبیاری (دیم) در مناطق خشک ونیمه خشک از گیاهان پوششی استفاده نمی شود زیرا آنها برای جذب رطوبت با درختان سیب رقابت می کنند ولی در باغ های سیب احداث شده با منابع آبی قابل قبول که در آن ها آبیاری صورت می گیرد در صورت داشتن آب کافی می توان برای جلوگیری از فرسایش و تامین یک بستر ارتجاعی و غیر سخت برای حرکت ادوات باغی هنگام مرطوب بودن خاک استفاده کرد.

شبدر، یونجه و سایر گیاهان خانواده بقولات را می توان برای تقویت خاک با افزایش نیتروژن به کار برد. این عمل ممکن است از نظرکاهش هزینه های کود شیمیایی ارزشمند باشد ولی در صورت استفاده همزمانی از سایر کودهای ازته تشخیص مقدار نیتروژن تثبیت شده در هکتار به آسانی قابل کنترل نیست. نیتروژن خیلی زیاد در اواخر فصل رویشی، ممکن است رسیدن محصول را به تاخیر انداخته و با طولانی کردن رشد گیاه آن را در برابر صدمه یخبندان زمستانه مستعد سازد. عیب دیگر این است که جوندگان در پوشش های گیاهی لگومینوز(بقولات) زیاد می شوند. از میان گیاهان غیر لگومینوز ، پوشش دائمی گرامینه که چیده می شود اغلب بین ردیف ها به کار می رود (شکل۴)، ولی برای کنترل علف های هرز روی ردیف ها (بین درختان) از علف کش های شیمیایی استفاده می شود. علف کش های شیمیایی را می توان به تنهایی برای کنترل علف هرز به کار برد، ولی آنها اغلب به صورت تلفیقی همراه با شخم،علف زنی، یا سایر روش های مکانیکی به کار برده می شوند. علف کش های تماسی از جمله گراماکسون سبب از بین رفتن اندام های هوایی علف های هرز شده و قدرت رقابت آنها را با درختان سیب کاهش می دهد.

شکل۴- مدیریت بستر باغ

علف کش های سیستمیک مثل گلای فوزیت (رانداپ) به طور عمده برای مبارزه با علف های هرز چند ساله کارائی بیشتری داشته و هنگام استفاده نیاز به توجه بیشتری دارد که با شاخ و برگ و حتی تنه درختان جوان تماس نداشته باشد.

در باغ های متراکم سیب در ایران معمولاً برای مبارزه با علف های هرز بین ردیف ها از روش مکانیکی و با استفاده از شخم زدن علف های هرز را حذف می نمایند و گاهاً از علف کش برای مبارزه با علف های هرز روی ردیف ها استفاده می شود.

تغذیه درختان سیب در باغ های متراکم

در باغ های متراکم سیب، برای رسیدن به حداکثر تولید ، افزایش عمر درختان و بهبود کیفیت محصول می بایستی وضعیت تغذیه درختان را به دقت مد نظر قرار داد، زیرا در اینگونه باغ ها:

۱- تعداد درختان در هکتار افزایش یافته است و نیاز تغذیه ای آنها نیز به تبع افزایش تعداد درختان افزایش می یابد.

۲- نهال های مورد استفاده روی پایه های رویشی پیوند شده اند ،بنابراین درختان در سنین پایین به باردهی رسیده و می بایستی تغذیه مناسب داشته باشند.

۳- پایه های رویشی نسبت به پایه های بذری دارای ریشه سطحی تری بوده وبه تغذیه بیشتری نیاز دارند.

۴- برای به حداکثر رساندن کیفیت میوه و انبارمانی مناسب آنها فرمول تغذیه ای صحیح لازم است.

در این شرایط ضرورت برنامه ریزی تغذیه درختان قبل از احداث باغ سیب افزایش یافته و به شرح ذیل انجام می گیرد:

روش های تشخیص نیاز عناصر غذایی

تجزیه خاک

الف) مطالعه پروفیل خاک جهت بررسی و یافتن احتمالی لایه های نفوذ ناپذیر خاک (Hard pan)، عمق خاک مفید ، pH خاک و حاصلخیزی آن (تجزیه خاک در اعماق مختلف).

ب) عملیات حاصلخیزی خاک کوددهی(با استفاده از کود دامی و شیمیایی) با توجه به نتایج تجزیه خاک بهترین زمان برای تامین عناصر غذایی خاک از قبیل فسفر، پتاسیم و بور قبل از کاشت درختان سیب است . مقدار کافی از عناصر فوق لایه های فوقانی خاک شامل ppm ۲۰-۱۲ (قسمت در میلیون) فسفر، ppm ۱۵۰- ۱۲۰ (قسمت در میلیون) پتاسیم ، ppm ۲۵۰-۱۰۰ (قسمت در میلیون) منیزیم می باشد. در صورت پایین بودن

عناصر فوق در خاک می بایستی با استفاده از کودهای شیمیایی موجود به همراه حدود ۳۰ الی ۴۰ تن کوددامی در هکتار،خاک باغ را قبل از کاشت درختان تغذیه نمود.

تجزیه برگ

پس از کاشت درختان سیب، بهترین روش جهت بررسی وضعیت تغذیه ای درختان، استفاده از روش تجزیه برگی می باشد زیرا مقدار عناصر غذایی موجود در برگ منعکس کننده وضعیت جذب عناصر غذایی بوسیله درختان سیب است. ترکیبی از تجزیه خاک و تجزیه برگ درختان، گویای نیاز واقعی درختان سیب به تغذیه تکمیلی آنهاست.

روش نمونه برداری از برگ

معمولاً برای دستیابی به بهترین رشد و نمو درختان و کیفیت بالای میوه می بایستی عناصر غذایی برگ در حد استانداردهای قرار داشته باشد که به شرح ذیل می باشد . نیتروژن (۲/۴-۲٪) ، فسفر (۰/۲۰-۰/۱۵٪)، پتاسیم (۱/۵-۱/۱٪) ، کلسیم (۲-۱/۱٪) ، منیزیم (۰/۳۵-۰/۲۵٪) روی ppm ۵۰-۱۶ (قسمت در میلیون) ، منگنز، ۱۰۰- ۲۵ (قسمت در میلیون) ، بور ۶۰-۲۰۰ (قسمت در میلیون) نمونه برداری معمولاً از برگ های قسمت میانی شاخه های سال جاری در مرداد ماه انجام می گیرد، توصیه می شود در باغات تجاری تعداد ۱۰۰ برگ از ۲۰ درخت در مکان های متفاوت واز هر درخت ۵ عدد برگ برداشت شود. به این روش می توان معمولاً معیار به نسبت مناسبی از وضعیت عناصر غذایی درختان باغ از یک رقم خاص به دست آورد.

روش های کوددهی

۱- خاک مصرف

در درختان جوان سیب که هنوز به مرحله باردهی نرسیده اند. میزان کود مورد نیاز را می بایستی زیر سایه انداز درخت و به فاصله حداقل ۱۵ سانتی متر دورتر از تنه اصلی (در ناحیه مرطوب آبیاری) در خاک قرار دارد زیرا اگرکود در تماس با تنه باشد به دلیل نازک بودن پوست، آسیب جدی به درخت وارد می شود. در بیشتر موارد که از سیستم آبیاری قطره ای استفاده می شود بهتر است کود را از طریق آبیاری و به صورت آب – کود به درختان داده شود.اما زمان کوددهی بخصوص در مورد کودهای نیتروژنه بسیار مهم است. زیرا این کودها کاملاً در آب محلول بوده و به مدت طولانی در خاک باقی نمی مانند و اگر مدت زمان آبیاری (کود – آبیاری) طولانی شود، محلول کود و آب از ناحیه ریشه های فعال خارج شده و گیاه حداکثر استفاده از کود به عمل نمی آورد.بهترین جذب با حداقل تلفات هنگامی حاصل می شود که کوددهی در زمان حداکثر جذب ریشه ها انجام

شود و درخت بیشترین نیاز به نیتروژن داشته باشد که چنین شرایطی به طور معمول در مراحل رشدی زیر صورت می گیرد:

۱- اوایل بهار برای گلدهی و تشکیل میوه درختان

۲- در طول فصل بهار و اوایل تابستان برای رشد شاخ و برگ می باشد.

فسفر و پتاسیم را هر موقع می توان به کار برد زیرا این عناصر آبشوئی کمی داشته و به تدریج جذب می شوند، اما معمولاً در اواخر پاییز و زمستان به همراه کودهای دامی به خاک اضافه می شوند.

مقدار کودهای مورد استفاده (N P K)

مقدار کود مورد نیاز درختان سیب معمولاً به عوامل متعددی از جمله مقدار محصول، سن درخت، پایه، رقم، وضعیت تجزیه خاک، تجزیه برگ، رشد درختان، عملکرد درخت، میزان آبیاری، وضعیت آب و هوا ، پوشش سطح باغ بستگی دارد. به طور کلی مقادیر کود به شرح ذیل برای رشد و نمو کامل درختان سیب و باردهی اقتصادی آن مورد نیاز است.

نیتروژن

نیتروژن کافی برای رشد و نمو درخت، تشکیل جوانه گل، جلوگیری از سقط گل ها، میوه بندی و افزایش اندازه میوه ضروری است.

کمبود نیتروژن به صورت ذیل مشاهده می شود.

- کمبود ابتدا در برگ های پیر مشاهده می شود زیرا نیتروژن عنصری متحرک بوده و به راحتی از برگ های پیر به برگ های جوان انتقال می یابد، علائم کمبود به صورت زرد شدن برگ های پیر قابل مشاهده است.
- برگ ها حالت زرد خزان به خود گرفته و در تابستان قبل از موعد مقرر از درخت ریزش می یابند.
- رشد شاخه بسیار اندک است.
- اندازه میوه ها کاهش یافته و دچار بلوغ زودرس و رنگ گرفتگی زیاد می شوند. نیتروژن خیلی زیاد ممکن است باعث رشد بیش از حد شاخه، کاهش رنگ ، بلوغ دیررس و کاهش کیفیت و انبارمانی میوه های سیب می شود.

برای جبران کمبود نیتروژن معمولاً از کودهای شیمیایی به شرح ذیل استفاده می شود:

۱- نیترات آمونیوم(۳۴ درصد نیتروژن)

۲- اوره(۴۶ درصد نیتروژن)

۳- سولفات آمونیوم (۲۱ درصد نیتروژن)

نصف مقدار نیتروژن مربوط به نیترات آمونیوم به صورت نیترات بوده که سریعاً توسط ریشه ها جذب می شود، اما همین مقدار نیتروژن در شرایط آبشوئی از دسترس گیاه خارج می شود.

اوره دارای مقدار زیادی نیتروژن است و اگر در سطح خاک به مدت طولانی باقی بماند به صورت بخار تصعید می شود با استفاده از شخم سطحی و یا آبیاری کم می توان اوره را در داخل خاکبرای مدت طولانی حفظ کرد.

سولفات آمونیوم نسبت به سایر کودهای نیتروژنه مقدار کمتری نیتروژن داشته و برای خاک های قلیایی توصیه می شود، زیرا گوگرد موجود در آن و تحت این شرایط به اصلاح خاک کمک می کند.کود دامی و کود سبز اگر به مقدار کافی به همراه کودهای فسفره و پتاسه استفاده شود می تواند تا حدی کمبود نیتروژن درختان را جبران نماید. مقدارنیتروژن کودهای دامی از ۲ تا ۳/۵ درصد متفاوت بوده و بستگی به نوع کود دارد، استفاده از خون و شاخ حیوانات نیز باعث افزایش مواد آلی خاک می شود.

نیتروژن مورد نیاز برای گلدهی و تشکیل میوه از منابع نیتروژنی درخت که از سال قبل ذخیره شده است، تامین می شود که این امر ضرورت تامین نیتروژن در پاییز سال قبل را بیشتر نمایان می کند. در بعضی از نواحی تولید سیب نیتروژن را پس از برداشت میوه برای سال بعد خاک اضافه می کنند و این عمل می بایستی حتماً پس از برداشت میوه باشد زیرا قبل از برداشت ، کاربرد نیتروژن باعث کاهش کیفیت و انبارمانی میوه سیب می شود. مقدار نیاز درختان به کود نیتروژنه به عوامل متعددی از قبیل میزان تولید، بهبود وضعیت آبیاری، پوشش گیاهی سطح باغ و روش کوددهی بستگی دارد.

مقدار نیتروژن برای درختان بارور (میانگین)

به طور متوسط برای درختان سیب بارور در باغ های متراکم سالیانه ۷۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار توصیه می شود. برای درختان با تراکم متوسط تا زیاد، مقدار ۳۰ گرم نیتروژن برای هر درخت و به ازاء هر سال سن درخت توصیه می شود. چون قبل از احداث باغ کوددامی به خاک اضافه می شود لذا کوددهی درختان باغات تازه احداث شده صرفا یکسال پس از کاشت درختان شروع می شود.

برای بهبود کیفیت میوه و افزایش قدرت انبارمانی از کار برد نیتروژن اضافی می بایستی خودداری شود و این مقدار به طور متوسط در برگ درختان سیب (۲ تا ۲/۳ درصد) می باشد.

فسفر

درختان بارور سیب به ندرت به کاربرد کودهای فسفره جواب می دهند. اما با وجود این درختان جوان در طول ۴ سال اول پس از کاشت به ۹۰ گرم فسفر (یعنی یک کیلوگرم سوپرفسفات) برای هر درخت و در هر سال نیاز دارند. چون کاربرد سطحی کود فسفره ، مقدار فسفر لازم را به ریشه درختان سیب نمی رساند می بایستی مقدار کود فسفره مورد نیاز قبل از کاشت درختان به مقدار ۵۰۰ کیلوگرم کود فسفر در هکتار به خاک اضافه نمود و یا اینکه هنگام کاشت یک کیلوگرم سوپر فسفات با خاک گودال کاشت مخلوط شده و با حدود ۵ سانتیمتر خاک پوشانده می شود تا ریشه درختان با کود تماس مستقیم نداشته باشد زیرا باعث ریشه سوزی درختان جوان می شود.

توجه: سایر کودهای فسفره از قبیل فسفات آمونیوم، کودهای ترکیبی نیتروژنی و پتاسمی ، کودهای دامی تازه یا شاخ و خون را نمی بایستی در چاله های کاشت اضافه نمایم زیرا باعث صدمه به ریشه درختان جوان می شود.

پتاسیم

به تجربه ثابت شده که مقدار پتاسیم خاک برای درختان سیب در اغلب خاک ها کافی می باشد. اما به مرور که سن باغ و تولید محصول افزایش یابد پتاسیم خاک تخلیه شده و کمبود آن نمایان می شود. مقدار زیاد پتاسیم خاک با اثر آنتاگونیسمی که برای عناصر منیزیم و کلسیم خاک دارد (رقابت جذب) منجر به کمبود کلسیم درختان شده و موجب بروز ناهنجاری های چون لکه تلخ و لکه چوب پنبه ای را در میوه های درختان مربوطه شدت می یابد، پتاسیم با آبشوئی از خاک خارج نمی شود و با کاربرد سالیانه پتاسیم، مقدار آن در خاک افزایش می یابد. بنابراین می بایستی با توجه به نتایج تجزیه خاک و برگ به مقدار مورد نیاز به خاک اضافه شود. هنگامی که کمبود پتاسیم در درختان سیب محرز شد می بایستی مقدار ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار از کودهای پتاسیمی به خاک اضافه شود و معمولاً این مقدار تا ۳ الی ۴ سال کفایت کرده و نسبت به کاربرد سالیانه پتاسیم اقتصادی تر است. زمان استفاده برای کودهای پتاسیمی خیلی مهم نیست و معمولاً در محدود سایه انداز درخت و زیر منطقه مرطوب و آبیاری در زیر خاک قرار داده می شود، نیترات پتاسیم را معمولاً می توان از طریق سیستم آبیاری قطره ای و به صورت کود آبیاری در اختیار درخت قرار داد و این عمل معمولاً یکبار انجام گرفته و عناصر پتاسیم و نیتروژن سریعاً توسط ریشه ها جذب می شوند.

۲-سیستم کود-آبیاری

به کار بردن مواد شیمیایی کشاورزی همراه آب آبیاری در سیستم های آبیاری قطرای و بارانی یکی از اهداف این سیستم می‌باشد. این اصطلاح در مورد انواع کودها (تزریق کود به آب آبیاری یا Fertigation) نامیده می‌شود که از اهداف ویژه انواع سیستم های آبیاری قطره‌ای و بارانی است.

تزریق کود به آب آبیاری، شامل حل کردن کودهای محلول در آب و کاربرد آن از طریق سیستم های قطره‌ای و بارانی می‌باشد. که روشی موثر، آسان و اقتصادی است و مناسب بودن آن به شرایط خاک و محصول، روش آبیاری، کیفیت آب، نوع کود و مسایل اقتصادی بستگی دارد. این روش معمولاً در خاک‌های درشت بافت دارای امتیاز بیشتری نسبت به خاکهای ریز بافت است، این مساله به نوع کود و چگونگی حرکت آن در خاک مرتبط است. کود آبیاری کاربرد کود مایع در یک سیستم آبیاری می باشدکه امکان کنترل دقیق آب و مواد مغذی را ارئه می کنند. مزیت عمده ی کود آبیاری این است که نسبت به روش های سنتی، انعطاف پذیری بیشتر دارد و مواد مغذی به کار گرفته شده را بهتر کنترل می‌کند. در این روش انواع کود هنگامی مصرف می شوندکه لازم است و در مقادیر کم به کار گرفته می شوند، در نتیجه مواد مغذی قابل حل در آب ، کمتر در معرض فرو شسته شدن به وسیله بارندگی زیاد یا آبیاری بیش از حد می‌باشند.

با کودآبیاری، گیاه هر زمان که آبیاری شود تغذیه هم می‌شود و مواد مغذی لازم را تا آبیاری بعدی دریافت می‌کند.کاربرد مواد مغذی به همراه سیستم های آبیاری کود آبیاری است (ادغام کود وآب).

رایج ترین ماده مغذی به کار گرفته‌شده درکود آبیاری نیتروژن است. سایرعناصرشامل فسفر، پتاسیم، سولفور، روی وآهن به مقدارکمترمصرف می‌شوند. علاوه بر درختان میوه، آبیاری قطره ای زیر سطحی روش موثری برای به کارگیری آب و مواد مغذی برای محصولاتزراعی یکساله است. در این روش بطور کلی حداقل ۱۰ تا ۳۰ درصد آب در مقایسه با سیستمهای آبیاری پیوسته ی سطحی ذخیره می شود.بنابر این آبیاری قطره ای زیر سطحی و کود آبیاری با نیتروژن مایع در آینده برای تولید محصول در مناطق خشک اگر منابع آب کاهش یابد، استفاده ی فزاینده ی خواهد داشت.

ضرورت کود آبیاری

تزریق کود به آب آبیاری، مخصوصاً نیتروژن در نواحی خشک به منظور بهبود حاصلخیزی در باغاهایی که با سیستم آبیاری قطره‌ای یا زیر سطحی آبیاری می‌شوند، ضروری می‌باشد. این ضرورت به دلیل آن است که کود خشک پخش شده روی سطح خاک ممکن است همراه با آب آبیاری به سمت منطقه ریشه حرکت نکند. کودهای نیتروژن و دیگر کودها را می‌توان در زمان کشت با خاک مخلوط کرد اما باید فقط در

مناطقی که بطور کامل توسط بارندگی یا آبیاری مرطوب می‌شوند، وارد خاک گردند. پخش کودها در سطح خاک در باغ های تحت آبیاری قطره‌ای در مناطق خشک بدلیل حجم کوچک و نامنظم خاک مرطوب شده، از راندمان خوبی برخوردار نمی‌باشد. بافت خاک از جمله عواملی است که در راندمان کود دهی با آبیاری موثر می‌باشد. این روش معمولاً در خاک های درشت بافت دارای امتیاز بیشتری نسبت به خاک های ریز بافت است.

شکل۵- سیستم کود-آبیاری

دلایل توسعه‌ی روش کود آبیاری در کشور

۱- در کود آبیاری امکان مصرف کم، مکرر، مداوم و تقسیطی عناصر غذایی در طول دوره‌ی رشد مطابق با نیاز گیاه وجود دارد همچنین پخش یکنواخت کود در خاک و توزیع یکنواخت آن در طول دوره رشد امکان پذیر است.

۲- در کود آبیاری راندمان مصرف آب بالا بوده و کارآیی مصرف کود بیشتر و توصیه‌ی کودی راحت تر است، در این صورت مقدار کود مصرفی به مقدار واقعی برداشت عناصر غذایی نزدیک تراست.

۳- با تنظیم مقدار مواد غذایی مصرفی در هر مرحله کود آبیاری و تطبیق عمق کود آبیاری بر اساس عمق فعالیت ریشه، می توان آبشویی عناصر غذایی را کنترل نمود. به این ترتیب با کاهش هدر رفتن عناصر غذایی، از آلودگی منابع خاک، آب و هوا نیز جلوگیری می‌شود.

۴- به علت توزیع یکنواخت عناصر غذایی در خاک، افزایش عملکرد و کیفیت محصول در باغ یکنواخت بوده و رسیدن محصول هم زمان است که این امر تاثیر مهمی در کاهش ضایعات برداشت خواهد داشت.

۵- با مصرف عناصر غذایی، مطابق با نیاز گیاه در طی دوره رشد، رشد محصول متعادل بوده و زمان رسیدگی آن تسریع می‌یابد.

۶- در شرایطی که خاک وضعیت محدود کننده‌ای برای مصرف برخی عناصر معدنی دارد در این روش می‌تواند با کارآیی بیشتری در اختیار گیاه قرار گیرد.

۷- استفاده آسان از کودهای مرکب قابل حل همراه با عناصر کم مصرف که معمولاً به واسطه مقادیر مورد مصرف بسیار ناچیزشان به صورت مصرف خاکی مشکل است.

۸- مصرف عناصرغذایی بطورتقسیطی در مقادیر کم ولی مداوم ازجذب بیش ازاندازه عناصرمثل نیتروژن و پتاسیم جلوگیری می‌کند.

۹- استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای به دلیل مرطوب ماندن سطح خاک در اطراف گیاه، اثرات خشکی کاهش یافته و در نهایت موجب افزایش کارآیی فتوسنتز در گیاه می‌شود.

۱۰- با رفع کمبود عناصر غذایی مورد نیاز محصول، عملکرد بیشتر بوده و کارآیی مصرف کود بالاتر است. به دنبال افزایش عملکرد، کیفیت محصول نیز ارتقاء پیدا می‌کند.

۱۱- صرفه جویی قابل توجه در هزینه کارگری (پخش کود).

۱۲- در سیستم آب – خاک – گیاه، آب و مواد غذایی نقش همیار دارند و همراهی این دو برای رشد بهینه گیاه ضروری است. هنگامی که آب محدود کننده عملکرد باشد، واکنش گیاه به مواد غذایی مصرف شده کم است. همچنین زمانی که مواد غذایی عامل محدود کننده رشد گیاه باشد، پاسخ به آب مصرفی کمتر است. بنابراین با انجام کود آبیاری می‌توان با افزایش عملکرد، راندمان مصرف کود و کارآیی مصرف آب را نیز بهبود بخشید.

۱۳- در روش سنتی مصرف یکباره کودها، افزایش فشار اُسمزی محلول خاک ممکن است فعالیت گیاه را تحت تاثیر قرار دهد. در کود آبیاری بدلیل استفاده از مقادیر کمتر کود درهر مرحله‌ی کود آبیاری، زیان ناشی از افزایش فشار اسمزی به مراتب کمتر است.

کودهای مورد استفاده در سیستم کود-آبیاری

کاربرد فسفر

تزریق کودهای فسفری به آب آبیاری کمتر از تزریق نیتروژن متداول است و در بیشتر محصولات توصیه نمی‌شود.کود دهی فسفر همراه با آب آبیاری مشکل است. سوپر فسفات تری پل (۰-۴۵-۰) که ازمنابع ارزان

فسفر به شمار می‌رود به طور محدودی در آب حل می شود. لیکن نمی‌تواند به طور موثر وارد خاک شده و در آن حرکت کند.مشکلات ناشی از کاربرد فسفر در آب آبیاری حداقل شامل ۳ مورد زیر است:

۱- وقتی مایعات حاوی فسفات آمونیوم به آب های با غلظت بالای منیزیم و کلسیم تزریق می‌شوند، احتمال رسوب گذاری وجود دارد.

۲-در بیشتر محصولات فسفر بایستی در مراحل اولیه از چرخه رشد ، خصوصاً وقتی نیاز قطعی به فسفر وجود دارد و به منظور جلوگیری از هر گونه رشد فصلی و پیش از موعد محصول نهایی استفاده شود.

۳- فسفری که با آب آبیاری به کار گرفته می‌شود، اگر طی عملیات کشت با سطح خاک به صورت یکنواخت مخلوط نشود، روی خاک و یا نزدیک به سطح خاک، باقی خواهد ماند.

اسید فسفریک، یک شکل کاملا محلول از فسفر بوده که پایین آوردن pH آب آبیاری از مزایای دیگر آن می‌باشد. این اسید با فسفات غیر آلی، بهترین نوع کود برای کود دهی همراه با آب آبیاری است. با تنظیم دقیق pH آب آبیاری که دارای سطوح کم کلسیم و منیزیم است می‌توان از رسوب گذاری نیز ممانعت نمود. قبل از تصمیم به تزریق کودهای فسفره به داخل سیستم، باید کیفیت آب آبیاری در نظر گرفته شود. اگر آب آبیاری شامل مقادیر محسوس کلسیم باشد، هر شکل از فسفر به صورت دی کلسیم فسفات در خطوط لوله و قطره چکان ها رسوب خواهد کرد. این مسئله سرانجام جریان آب را محدود کرده و باعث گرفتگی قطره چکان ها می‌شود. واقعیت دیگر درباره فسفر، عدم تحرک آن در خاک است. فسفر محلول، زمانی که با کلسیم خاک تماس پیدا می‌کند، به دی کلسیم فسفات کم محلول و سایر ترکیبات غیر محلول تبدیل می‌شود. بنابراین بیشتر کود فسفره به کار رفته در آب آبیاری، در سطح خاک، در جایی که معمولاً غیر قابل دسترس گیاه، است، ته نشین می‌گردد. متعاقب آن شخم برای کشت بعدی، کود در سرتاسر لایه شخم خورده با خاک مخلوط شده و در دسترس گیاه قرار می‌گیرد. این مسئله به طور مشابه در مواقعی که آبیاری بارانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، اتفاق می‌افتد. در آبیاری قطره‌ای، فسفات به کار رفته در اطراف نقاط پخش، متراکم می‌گردد. آبیاری با شدت های بیشتر، در یک سطح کوچک، موقعیت و محل های جذب و ته نشینی در خاک را اشباع کرده و اجازه می‌دهد فسفات به محل‌های دورتر از نقطه کاربرد آب، منتشر گردد. انتشار فسفات از نقطه‌ی پخش در این نوع آبیاری، برای ایجاد غلظت مناسبی از مواد غذایی در ناحیه ریشه‌ی گیاهان، معمولاً کافی است.

کاربرد پتاسیم و سولفور

پتاسیم همراه آب آبیاری به راحتی به کاربرده می‌شود. اکسید پتاسیم، رایج‌ترین شکل ترکیبات پتاسیم، آنچنان قابل حل است که کود آزادانه در داخل خاک حرکت می‌نماید. به هر حال مولکول های پتاسیم بر روی کمپلکس خاک به راحتی مبادله شده و به دور دست آبشویی نمی‌شوند.

کاربرد پتاسیم همیشه تاثیر کمی در طی چندین آبیاری دارد، معمولاً محلول پتاسیم – نیتروژن، به عنوان منبع پتاسیم استفاده می‌شود. کشاورزان و فروشندگان کود براین باورند که این فرآیند در مناطقی که حلالیت پتاسیم خاک به دلیل ظرفیت تبادل کم پتاسیم، تصفیه خاک یا استفاده از گیاهان سنگین، کم است، جذب پتاسیم را در گیاه بهبود می‌بخشد و باعث افزایش محصول می‌شود.

کاربرد سولفور متداول‌تر از پتاسیم است. تزریق سولفور آسان است و معمولاً از تیوسولفات آمونیوم (N۱۲٪ و S۲۶٪) یا محلول های سولفات آمونیوم استفاده می‌شود. این حامل های سولفور از قبل شامل نیتروژن هستند ولی می‌توانند به آسانی با محلول های نیتروژن یکنواخت شوند. بهره وری این تکنیک، در مناطقی با خاک های شنی و سولفور کم و یا اراضی که مواد آلی خاک کم است، بالا می‌باشد. به طور کلی پتاسیم و سولفور، واکنش مضری در خاک ندارند. حتی اگر آب حلالیت زیادی نسبت به منیزیم یا کلسیم، داشته باشد.

برنامه کوددهی

روش رایج مصرف کودها در سیستم کود آبیاری شامل تهیه محلول پایه براساس نیاز غذایی گیاه مورد نظر و شرایط خاک بستر مورد استفاده می‌باشد. به طور کلی تعیین مقدار مواد غذایی مورد نیاز در کل گیاه نیاز به امکانات ویژه دارد اما در کل شامل نمونه‌گیری از خاک و تعیین غلظت عناصر غذایی در عصاره خاک می‌باشد. پس از آن بر اساس اطلاعات به دست آمده از میزان جذب عناصر برای رسیدن به عملکرد مورد نظر و نیز وضعیت خاک از لحاظ خصوصیات شامل pH ، شوری و بافت درچه شرایطی باشد، توصیه‌نامه هایی تهیه می‌شود، روش های کود آبیاری برمبنای چرخه رویشی محصول، نوع خاک و سیستم مدیریت باغ انتخاب می‌گردد.

فراورده هایی که در کود- آبیاری استفاده می شوند می بایستی در آب قابل حل بوده و به سیستم آبیاری صدمه نزنند.

نیتروژن و پتاسیم عناصری هستند که بیشتر در سیستم کود – آبیاری استفاده می شوند، اما استفاده از ترکیبات کودی فسفر و کلسیم باعث رسوب گذاری در لوله های آبیاری می شوند و قطره چکان ها را مسدود می کنند.

اوره ، نیترات آمونیوم، نیترات پتاسیم ، کلرید پتاسیم و مونو آمونیوم فسفات معمولاً کاربرد بیشتری دارند

۳-محلول پاشی برگی عناصر غذایی در سیب

یکی دیگر از روش های تغذیه درختان میوه، محلول پاشی غذایی درختان است، این روش در شرایطی که محیط خاک برای جذب بعضی از عناصر غذایی مساعد نباشد ویا کمبود عناصر در شرایط حاد قرار گرفته باشد با استفاده ازسیستم جذب شاخه وبرگی درختان در اوقات خنک روزبا استفاده از محلول عناصر ماکرو و انجام می شود:

- نیتروژن

محلول پاشی اوره به منظور جبران کمبود نیتروژن خاک در شرایط تولید محصول زیاد در بعضی از باغ ها انجام می گیرد. این عمل چهار مرتبه به فاصله دو هفته یکبار با محلول اوره (غلظت ۵۰۰ گرم اوره در ۱۰۰ لیتر آب) برروی شاخ و برگ درختان سیب انجام می گیرد.

- کلسیم

کمبود کلسیم باعث مشکلات جدی در میوه درختان سیب می شود که از بین مهم ترین ناهنجاری ها می توان به لکه تلخ و لکه چوب پنبه ای اشاره نمود. محلول پاشی برگی درختان در صورت کمبود کلسیم با استفاده از محلول کلرید کلسیم در چهار مرتبه به فاصله دو هفته یکبار از اول تیرماه قابل انجام است . محلول پاشی کلسیم می بایستی مستقیماً برروی میوه ها انجام گیرد تا حداکثر جذب را داشته باشد و درخت باید کاملاً خیس شود. به این منظور معمولاً نسبت ۵ کیلوگرم کلرید کلسیم را در ۱۰۰۰ لیتر (۵ در هزار) آب حل نمود و درختان را محلول پاشی می کنند.

در آب و هوای خنک و مرطوب که برگ ها دیرتر خشک می شوند، محلول پاشی کلسیم ممکن است باعث صدمه به برگ و یا میوه شود، همین طور در دمای بالاتر از ۲۵ درجه سانتیگراد و هوای مرطوب نیز ممکن است صدمات به میوه و برگ داشته باشیم.

مطالعات جدید در مورد رقم مکاینتاش نشان می دهد که محلول پاشی درختان با استفاده از محلول کلسیم باعث افزایش سفتی بافت میوه وبهبود کیفیت میوه شده و در شرایط انبار با اتمسفر کنترل شده(CA) تا ۵/۵ ماه قابلیت انبار مانی داشته است.

- **منیزیم**

آزمایشات خاک هنگام کاشت درخت نشان می دهد که اگر مقدار منیزیم خاک ppm ۲۵۰ تا ۱۰۰ (قسمت در میلیون) باشد برای درختان کافی می باشد. کمبود منیزیم در خاک های که میزان پتاسیم بالا باشد به وضوح قابل مشاهده است. کمبود منیزیم باعث ریزش قبل از برداشت میوه ها می شود. منیزیم جزء ساختمان اصلی کلروفیل برگ ها است و در صورت کمبود آن برگ های پیر به رنگ زرد و روشن تغییر رنگ می دهند. تجزیه برگ بهترین روش برای تشخیص مقدار منیزیم برگ بشمار می رود. در صورت کمبود منیزیم محلول پاشی برگ درختان با استفاده از کودهای حاوی منیزیم (سولفات منیزیم) بهترین روش برای جبران آن می باشد.

گاهی استفاده همزمان از کودهای منیزیمی و حشره کش ها باعث وارد شدن صدمه به درختان می شود، بنابراین باید به برچسب محصولات توجه شود.

- **عناصر میکرو در سیب**

کمبود عناصر میکرو در درختان سیب اغلب بستگی به ترکیبات خاک داشته و مقدار نیاز درختان به این عناصر خیلی کم می باشد. در خاک های آهکی و با pH بالا اغلب کمبود روی ، منگنز و آهن مشاهده می شود. بهترین روش برای تشخیص این کمبودها ، تجزیه برگی درختان سیب می باشند و در صورت کمبود می توان با کودهای موجود اقدام به جبران آن نمود(شکل۶) .

شکل۶- محلول پاشی عناصر غذایی در باغات متراکم سیب

منابع مورد استفاده:

۱- سالاردینی علی اکبر و مسعود مجتهدی. ۱۳۷۲- اصول تغذیه گیاه ، ترجمه ، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران

۲- رسول زادگان ، یوسف. ۱۳۷۰- میوه کاری در مناطق معتدله، ترجمه، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- منیعی، عباسعلی. ۱۳۷۱- سیب و پرورش آن ، شرکت انتشارات فنی ایران

4- Jeremy Bright .2005.apple and pear nutrition intensive industries development, orang agricultural institute publication ,primefacts.85 p

5- Ontario ministry of agriculture, food and rural affairs publication,2008-2009.friut production recommendations publication 360,chapter 4:apples

6- Pandy, D., R. P, serivastava, S.P, Tripathi, R.S, Misra. 1981 effect of some plant growth Regulators, urea and their combinations on the growth of apple seedling progressive Horticulture. 13(3/4): 47-50