

## بررسی جزئیات فنی اصلاح خاک های شور و قلیا

بیشتر از ۸ باشد، در حالی که استاندارد جهانی آن ۴ است. باید توجه داشت که بین شوری و بافت خاک رابطه وجود دارد. اگر بافت خاک سنگینی وجود داشته باشد این استاندارد را باید به ۴ برسانیم ولی اگر خاک سبک باشد که اعمال آبشویی امکان پذیر باشد، عدد ۸ مناسب است. از خصوصیات مهم شیمیایی در خاک که به بافت خاک برمی گردد ظرفیت تبادل کاتیونی خاک است. به این معنی که خاک قدرت نگهداری آب و املاح غذایی را داشته باشد و این عدد ۱۰ تا بیشتر از ۱۵ است و هر چه این عدد پایین تر بیاید نگهداری آب و مواد غذایی در خاک کاهش پیدا می کند. این املاح در شوری و ترکیب شوری تجمع پیدا می کنند؛ مثلاً وجود آنیون کلر و بیکربنات در خاک و آب مناسب نیست.

یکی از مهمترین خصوصیات شیمیایی خاک، pH (اسیدیته) است و تمامی خصوصیات خاک را تحت تأثیر قرار می دهد. فعلاً وجود آهک، عامل غالب در تعیین pH خاک های مناطق پسته خیز است و هرچه آهک در خاک بیشتر باشد pH بالاتر می رود. مناسب ترین pH برای خاک و تغذیه گیاه ۶٫۵ تا ۷ است که در خاک های مناطق پسته کاری این میزان را نداریم. pH باعث حلالیت عناصر غذایی در خاک و جذب عناصر غذایی بوسیله ریشه می شود.

یکی دیگر از خصوصیات شیمیایی خاک، ماده آلی است که میزان آن در خاک باغ های پسته کم است. مقدار ماده آلی باید در حد بیشتر از ۱ درصد باشد ولی در مناطق ما این مقدار وجود ندارد و در حال حاضر در باغ های پسته حدود ۰٫۱ تا زیر ۰٫۱ وجود دارد. در ادامه جزئیات فنی استفاده از مواد آلی ذکر خواهد شد. نسبت کلسیم به منیزیم (اشاره ای به نکات فنی استفاده از گچ)

مورد بعدی نسبت کلسیم به منیزیم در خاک است که باید حداقل بیشتر از ۱ باشد. به این مفهوم که میزان کلسیم در خاک بیشتر از منیزیم باشد. عامل دیگر درصد گچ و آهک است. مواد مادری اغلب خاک ها آهک است. وجود آهک با این که باعث بالا رفتن pH خاک می



نباید بیشتر از ۳۵ درصد باشند. موضوع بعدی بافت خاک است که نشان می دهد مجموع ذرات زیر ۲ میلی متر چند درصد شن، رس و سیلت دارند و ترکیب این سه ماده بافت را تشکیل می دهد. بافت مناسب درخت پسته می تواند سبک، نسبتاً سبک تا متوسط باشد یا به اصطلاح شنی - لومی تا لومی است. بافت های سنگین مشکلاتی از نظر حرکت آب و رشد ریشه و تجمع شوری دارند. البته خاک های سبک آبشویی زیاد و هدر رفت آب و عناصر غذایی را به دنبال دارند، اما مدیریت تغذیه در آنها سهل الوصول تر است.

در بعضی مناطق پسته کاری بالا بودن سفره آب زیر زمینی باعث بروز مشکلاتی می شود؛ مثلاً در بعضی از مناطق ورامین و اطراف شیراز سطح آب بالا است. این آب محدود کننده ی عمق خاک است و برای پسته مناسب نیست. شایان ذکر است که سفره ی آب کاذب در اثر وجود یک لایه سفت در خاک ایجاد می شود و باعث تجمع آب بر روی این لایه می گردد، این عامل باعث آسیب به ریشه و عدم آبشویی مناسب املاح از خاک می شود و مشکلاتی را در آینده ایجاد می کند.

### شوری و اسیدیته خاک

مهمترین خصوصیت شیمیایی خاک، شوری و میزان املاح محلول در خاک است. این شوری (Ec) برای پسته نباید

سید جواد حسینی فرد فارغ التحصیل دکترای خاک شناسی از دانشگاه صنعتی اصفهان است. وی از سال ۱۳۷۶، عضو هیأت علمی مرکز پژوهشکده پسته ایران بوده و سال ها مسئولیت آزمایشگاه آب و خاک موسسه را برعهده داشته است. حسینی فرد بیشتر مشکلات مناطق پسته کاری را به رابطه آب، خاک و گیاه مربوط می داند. در ادامه بررسی اصلاح خاک به تفصیل از زبان وی نقل شده است که خواندنی است.

### عمق، بافت و فیزیک خاک

قبل از هر گونه عملیات کاشت باید بستر مناسب خاک را بشناسیم. خاک مناسب کاشت پسته باید عمیق باشد چون با درخت پسته سرو کار داریم. به این معنی که عمق خاک باید حداقل ۲ متر و بصورت یکپارچه، یکنواخت و بدون لایه غیرقابل نفوذ باشد. عمق خاک جایی است که ریشه براحتی می تواند نفوذ کند. اگر در مقطع عرضی خاک به یک لایه سخت برخورد کنیم؛ یعنی آنجا عمق خاک محدود شده است. بهتر است خاک لایه بندی شدید و لایه غیر قابل نفوذ تا دو متر نداشته باشد؛ چون در چنین فیزیک خاکی، آب خیلی خوب نمی تواند نفوذ کند. مسئله بعدی وجود سنگریزه در خاک است، که ذرات درشت تر از ۲ میلیمتر هستند و اگر در خاک زیاد باشند، مطلوبیت آن را محدود می کنند. در طول پروفیل خاک این ذرات



شود اما وجود مقدار کمی از آن باعث ایجاد ساختمان خوب خاک می گردد. استاندارد جهانی مقدار آهک در خاک ۵ درصد است ولی بهتر است در خاک باغ های پسته از ۱۵ درصد بیشتر نشود. گچ برای خاک های مناطق پسته خیز خوب است چون اغلب این خاک ها شور هستند و درصد قلیائیت آنها بالاست. یکی از معایب استفاده از گچ این است که از درصد رس خاک و ذرات تشکیل دهنده آن کم می کند. درصد گچ زیاد می تواند باعث سفتی خاک شود و مقدار اضافه کردن آن تا ۵ درصد مناسب است؛ چنانچه در شرایط خاکی مناطق پسته خیز تا ۲۰ درصد هم گچ اضافه شود مشکلی ایجاد نمی کند؛ به شرطی که لایه سفت ایجاد نشود. اضافه نمودن گچ به خاک در جهت اصلاح خاک شور و قلیا، افزایش جذب کلسیم در خاک، کاهش سمیت بُر و اصلاح ساختمان نامناسب خاک کاربرد دارد. گچی که به زمین می دهیم گچ کشاورزی است که فرمول آن  $2 Ca SO_4 \cdot H_2O$  (سولفات کلسیم بعلاوه ۲ مولکول آب) است. اگر این گچ را از معادن بیابوریم بلوری شکل است؛ مگر اینکه این گچ فرآوری و نرم شود. گچ کشاورزی نباید شور باشد، نسبت کلسیم به منیزیم آن باید بین ۱ تا ۴، درصد سنگریزه آن کم و درجه خلوص آن حداقل ۴۰ به بالا باشد. میزان کاربرد گچ از طریق محاسبات قابل تعیین است.

روش کاربرد گچ ابتدا باید به صورت سطحی شبیه ماسه بادی باشد. اگر گچ روی سطح ریخته شود کار ماسه بادی را انجام می دهد. گچ چون کلسیم دارد با عنصر فسفر در تقابل است. بنابراین باید اولویت کار را تشخیص دهیم و کاهش فسفر را با منابع کودی حل کنیم. اگر گچ را با کود حیوانی مخلوط کرده و بصورت چاله کود دهیم، کار اشتباهی است چون منبع فسفر را از دست می دهیم.

### چگونه خاک مطلوبی داشته باشیم؟

چگونگی دور هم جمع شدن ذرات خاک، ساختمان خاک را تشکیل می دهد. ساختمان خاک تحت تأثیر موادی مثل آهک، گچ و مواد آلی است. هر چه این مواد آلی کلسیم داشته باشد بر روی ساختمان خاک موثرتر است. ساختمان خوب خاک یعنی اینکه خلل و فرج

شوند، بستر مناسبی برای کاشت نهال فراهم می آید.

اگر در باغ های احداث شده که درختان ثمری دارند لایه بندی شدید وجود داشته باشد، بهتر است خاک در یک طرف درختان در حد واسط سایه انداز به بیرون سایه انداز، حداقل به عرض یک بیل مکانیکی بهم زده شود. تمام این موارد باید تحت نظر یک متخصص باشد که تا چه عمق و به چه شکلی خاک بهم بخورد تا لایه سخت از بین رود. مسئله ای که در این خصوص باید رعایت شود این است که اگر امسال یک طرف درختان این کار را انجام گرفت، حتماً یک یا دو سال بعد طرف دیگر آن را بهم بخورد؛ چون در اثر این کار ریشه ها قطع می شوند. باید مراقب بود تا درخت خیلی صدمه نبیند و بتواند خودش را بازیابی کند.

بدلیل ظرفیت بافری خاک (مقاومت در مقابل تغییرات شیمیایی) هر چه بخواهیم pH را تغییر دهیم خاک مقاومت می کند. بنابراین بهتر است در خاک هایی مبادرت به کشت شود که pH بالایی نداشته باشند تا بتوان با اضافه کردن مواد آلی و اسید به صورت موضعی pH را مناسب رشد گیاه نماییم.

معمولاً کشاورزان خاکی که از معادن ماسه می آورند را به دلیل مشاهده اثرات خوبش به باغ اضافه می کنند. ماسه فقط نقش مالچ را بازی می کند.

خاک وضعیت خوبی داشته باشند که در این حالت نفوذ پذیری، قدرت نگهداری آب و املاح و تهویه خوب را در پی دارد. درصدها و مواردی که تاکنون نام برده شدند ایده آل ها بودند و می خواهیم به سمتی رویم که درصدی از این ایده آل ها را اجرایی کنیم.

ابتدا باید اراضی مناسبی برای کشت انتخاب شود. یعنی خاک، خیلی سنگین و خیلی سبک نباشد. بافت خاک و شوری یکی از مهمترین خصوصیات است که باید نقشه آن تهیه شود. مرحله بعد ساختمان خاک است که با اضافه کردن مواد آلی قابل تصحیح است. اگر جایی ساختمان خاک، نفوذ پذیری و نگهداری آب مشکل دارد، باید با اضافه کردن مواد آلی ساختمان خاک را بهبود دهیم.

لایه بندی شدید خاک هم از دیگر موارد محدودکننده رشد درختان پسته است. اگر بخواهیم تازه شروع به کاشت پسته کنیم، محل کشت نهال را بسته به درجه لایه بندی بایستی حتماً با لودر یا بیل مکانیکی بر هم بزنیم تا خاک یکنواخت شود. نظارت بر این کار هم حتماً باید توسط متخصصین انجام گیرد. نحوه بر هم خوردن و زیر و رو شدن بستگی زیادی به خصوصیات خاک دارد. حداقل جایی که قصد کاشت نهال را داریم بهتر است به صورت متناوب وار خاک بهم بخورد تا ریشه مستقر شود. در حین بهم خوردن خاک، چنانچه مواد آلی اضافه

به این معنی که به نگهداری بیشتر آب در خاک و جلوگیری از اثرات تبخیر سطحی آب کمک می نماید. خاکی که سنگین باشد بطور طبیعی سطح آن ترک می خورد و باعث تبخیر آب می شود. اگر روی سطح این خاک های سنگین با ماسه بادی پوشانده شود، لوله هایی که آب را از عمق خاک به سطح منتقل می کنند، قطع شده و ارتباط آنها با هوا کم می گردد و جلوی تبخیر آب را می گیرد.

برخی کشاورزان می گویند که آهن این خاک ها برای درختان مفید است؛ باید گفت، اصلاً چنین نیست؛ چون آهن در این گونه خاک ها برای گیاه قابل جذب نیست. البته برخی از این خاک ها مقداری پتاسیم دارند ولی مقدار آن قابل توجه نیست که بتواند اثر خوبی بر رشد درختان پسته داشته باشد. طبق آزمایش های انجام شده، درصد بالایی از خاک هایی که از معادن مختلف به خاک های باغ های پسته اضافه شده بودند، خصوصیات خوبی نداشتند و مشکلاتی را ایجاد کرده اند که یکی از این مشکلات شوری است. کشاورزان باید حتماً آزمون شوری، تعیین نسبت کلسیم به منیزیم و میزان آهک برای اینگونه از خاک ها را انجام دهند. اضافه نمودن خاک باید در زمان خواب درختان صورت گیرد که از نیمه اول آذر تا اواخر بهمن است. این خاک را نباید بیشتر از ۱۰ سانتی متر در کنار درخت ریخت و بیشتر از آن هزینه اضافی است چون تنها می خواهیم سطحی را ایجاد کنیم که مانع تبخیر آب شود. در ماسه دادن، خاک نباید پای درخت ریخته شود؛ برخی کشاورزان خاک را تا حدی اضافه می کنند که طوقه درخت زیر خاک رفته و درخت صدمه می بیند، که اشتباه است.

یکی از مهمترین خصوصیات شیمیایی قابل اصلاح در خاک ها سدیمی بودن یا قلیا بودن خاک هایمان است. در حقیقت زیاد بودن سدیم قابل تبادل در خاک نسبت به کلسیم و منیزیم است که بالا بودن آن یک خصوصیت شیمیایی نامناسب تلقی می شود. این عامل معمولاً با شوری همراه است. این دو فاکتور در مناطق ما دو عامل محدود کننده هستند و سنجش آنها

اولویت دارد. اگر فقط شوری بالا باشد اصلاح خاک باید با آبشویی انجام شود و لازمه آن این است که زهکشی خاک خوب باشد و آب هم به اندازه کافی موجود باشد که بتواند نمک را از دسترس ریشه خارج کند. اگر شوری و نسبت جذب سدیم بالا بود در اینجا علاوه بر آبشویی نیاز به اضافه کردن گچ داریم.

انواع مواد آلی در بازار وجود دارند. تشخیص خوب بودن کود باید براساس یک سری از پارامترها انجام گیرد. یکی از این موارد اندازه گیری نسبت کربن به نیتروژن است. این نسبت باید حداقل زیر ۲۰ باشد که فقط در آزمایشگاه اندازه گیری می شود. این مهمترین پارامتر است که درجه پوسیدگی کود را نشان می دهد و هر چه پایین تر باشد نشان دهنده پوسیدگی بیشتر کود است. برای اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک، کود گاوی بهتر است. کودی باید وارد باغ شود که تازه نباشد. اگر به کودها خاک ازه اضافه شده باشد نسبت کربن به نیتروژن بالا می رود که مطلوب نیست. کود ماهی کود بسیار خوبی برای مناطق شور است و pH بسیار پایینی دارد، ولی گران است. اگر عملیات پوساندن را بر روی کودهای آلی و حیوانی انجام دهیم، کمپوست بدست می آید. این در حالی است که کود مرغی نیازی به پوسیدن ندارد.

ورمی کمپوست ها یک سری کرم ها هستند که ترکیبات مفیدی به کود اضافه می کنند. این کود ذرات گرانولی سیاه رنگ گرد ناشی از عبور از بدن کرم است، خصوصاً برای مناطق شور کود خوبی است ولی قیمت بالایی دارد. دو روش برای کاربرد کودهای آلی در باغ وجود دارد. یکی پخش سطحی یا تیلر کردن است و دیگری چاله کود. روش پخش سطحی برای مناطق پسته خیز مناسب نیست؛ چون ریشه ها وارد سطح می شوند و به دلیل کم آبی، درخت دچار تنش می گردد و همچنین استفاده از این روش، علف هرز را زیاد می کند. بنابراین بطور عمومی توصیه ای برای سطحی انجام نمی شود. ولی اگر مناطقی وجود داشته باشد که خاک خیلی سنگین

بوده عملاً دادن کود بصورت چاله کود، کود را نمی پوساند و بهتر است سطحی داده شود. در روش چاله کود عمق چاله خیلی مهم است. بهتر است در حفر چاله کود، عمق میانی تراکم ریشه درختان مورد استفاده قرار گیرد؛ یعنی اگر تراکم ریشه در عمق ۴۰ تا ۷۰ سانتی متری است کف چاله کود باید ۶۰ سانتی متر باشد. در این روش، کود در کنار ریشه گذاشته می شود. هزینه چاله کود نسبتاً بالاست چون باید کارگر چاله بکند و ممکن است ریشه های ریز را از بین ببرد. بهتر است این چاله را در یک طرف درخت ایجاد کنیم و جای آن هر دو تا سه سال یکبار در طرف دیگر تکرار شود. در بحث استفاده از عناصر غذایی در خاک باید چند نکته را بصورت پایه در نظر گیریم. دو نوع کمبود عناصر غذایی داریم. کمبود در خاک کیفی و کمی است. اگر کمبود کمی عناصر غذایی در خاک وجود داشته باشد باید عنصر را به خاک اضافه کرد. همه عناصر به غیر از ازت در خاک حرکت کندی دارند و شدیداً تحت تأثیر حلالیت در خاک قرار می گیرند. پتاسیم تحت تأثیر رس های خاک است. فسفر و عناصر میکرو شدیداً تحت تأثیر pH، میزان آهک و کندی حرکت در خاک اند.

برای رفع کمبود کمی عناصر در خاک نباید در خاک ماده آلی استفاده نماییم. اگر این مواد با ماده آلی مخلوط باشند با خاک کمترین تماس را دارند. برخی منابع می گویند، هیچ ماده شیمیایی را نباید با کمپوست مخلوط نماییم، چون هدف تأمین ماده بیولوژیکی خاک است. ولی چنانچه اولویت مان فراهم کردن عناصر غذایی برای باغ است باید شرایط خاک مناطق مان را هم در نظر بگیریم.

بهترین حالت دادن کود شیمیایی بین مواد آلی و بصورت لایه لایه است. کودهای محلول در آب از جمله فسفر، پتاس و میکروها را با توجه به ذخیره خاک و محصول زیاد در طول فصل می توانیم استفاده نماییم. کودهای محلول در آب در خاک های سبک، بهتر جواب می دهند. وقتی خاک سنگین باشد یعنی رس بالایی دارد و اثر جذب سطحی فسفر را کم می کند.