

نیازهای غذایی مرکبات

نیازهای غذایی

مرکبات مثل سایر درختان به آب و عناصر غذایی از خاک و نیز دی اکسید کربن از هوا احتیاج داشته تا چوب، برگ، گل و میوه تولید کنند. اگر هر کدام از موارد نامبرده فراهم نباشد انجام این اعمال نیز متوقف شده و در نتیجه گیاه قادر به رشد و تولید محصول نخواهد بود. با بهره گیری از انرژی خورشید و کلروفیل موجود در برگها ترکیبات آلی پیچیده از مواد موجود در خاک و هوا ساخته می‌شود. در فرایند فتوسنتز، گیاه با آب و دی‌اکسیدکربن کربوهیدراتها را می‌سازد. کربوهیدراتها به عنوان غذا مورد استفاده قرار گرفته تا انرژی مورد نیاز رشد گیاه را فراهم نمایند. طی همین فرایند درخت مقادیر زیادی اکسیژن آزاد و در اختیار اتمسفر قرار می‌دهد. بعضی خاکها به طور طبیعی خیلی حاصلخیز هستند در حالی که بعضی دیگر از این حیث ضعیف هستند. مثلاً خاکهای شنی فاقد مواد آلی هستند و بسیاری از مواد غذایی از دسترس آن خارج می‌گردد. درحالیکه در خاکهای سنگین شستشوی مواد غذایی کمتر بوده ولی در عین حال بعضی مواد غذایی نمی‌تواند به راحتی در دسترس گیاه قرار گیرد. در یک خاک حاصلخیز تقریباً تمام عناصر مورد نیاز گیاه در خاک فراهم است و از لحاظ ساختمانی نیز ریشه درخت به خوبی در خاک می‌تواند توسعه پیدا کند.

از نکات حائز اهمیت در خاکها این است که عناصر غذایی در خاک در وضعیت تعادل باشند. چنانچه یک عنصر به مقدار بیش از حد مجاز باشد، این امکان وجود دارد که قابل دسترس بودن یا قابل جذب کردن عنصر دیگری را تحت‌الشعاع قرار دهد و به این ترتیب آثار کمبود را در گیاه ظاهر نماید. اگر کمبود عنصری در خاک مطرح باشد یا خاک فاقد آن عنصر باشد رشد گیاه به جهت همان عنصر مختل می‌شود، هر چند تمام عناصر دیگر به مقدار فراوان و کافی باشند. بخش زیادی از عناصر موجود در خاک ممکن است علی‌رغم کافی بودن یا زیاد بودن آنها در خاک، به صورت محلول یا قابل جابه‌جایی نباشند که در این صورت ریشه قادر به استفاده از آنها نیست. وجود آب، موجودات ریز خاک و سیستم ریشه معمولاً عناصر غذایی را به تدریج از وضعیت نامحلول به محلول تبدیل ساخته و شرایط جذب آنها را توسط گیاه فراهم می‌سازد.

آزمایش خاک و تجزیه برگ مرکبات

چنانچه باغدار به مرکز آزمایش خاک و برگ دسترسی داشته باشد، باید اقدام به نمونه‌برداری خاک و برگ جهت تعیین نیاز کودی نماید. درختان مرکبات چندساله و دارای ریشه‌های عمیق هستند. میزان جذب مواد غذایی به شدت متأثر از pH خاک است درحالیکه رشد و عملکرد میوه متأثر از محتوای مواد آلی و عناصری چون فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم است.

نمونه‌های خاک باید به طور سالیانه از هر نوع خاک و یا هر رقم کشت شده در باغ گرفته شود. این نمونه‌ها معمولاً از ۱۰-۲۰ نقطه باغ گرفته می‌شود. نمونه‌ها از زیر درخت و از مساحت حایل در خط قطره چکان درخت یا سایه‌انداز به سمت داخل گرفته می‌شود. نمونه‌های خاک سطح‌الارض به صورت جداگانه و تحت‌الارض نیز جداگانه برداشت می‌شود. در نهایت خاک‌های هر لایه به طور جداگانه با هم مخلوط شده و سپس به میزان ۶۰۰ گرم از خاک مخلوط رویی و ۶۰۰ گرم از خاک مخلوط زیری برداشته و به آزمایشگاه ارسال می‌شود. نمونه‌ها باید به طور جداگانه در پلاستیک قرار داده و مشخصات نام و آدرس باغدار، شماره تلفن و رقم مرکبات روی آن ذکر شود. نمونه‌ها در شب و قبل از تحویل به آزمایشگاه تجزیه خاک خشک می‌شوند. معمولاً عمق نمونه‌گیری ۱۲ تا ۲۴ سانتی‌متر برای تجزیه خاک معمولی است. اما گاهی نمونه‌های زیر سطحی به عمق ۷۲-۹۶ سانتی‌متر جهت مطالعه میزان شوری خاک مفید است. چنانچه نمونه‌برداری از خاک در اواخر تیر یا مرداد ماه، همزمان با نمونه‌گیری از برگ انجام شود بهتر است. تجزیه خاک، فقط سطوح عناصر مختلف را در خاک نشان می‌دهد، اما میزان عناصر قابل دسترس برای گیاه با این روش مشخص نمی‌شود. به دلیل اینکه برخی عناصر ممکن است برای گیاه در خاک غیر قابل دسترس باشد، تجزیه برگ و وضعیت تغذیه‌ای گیاه را و اینکه چه عناصری توسط گیاه از خاک جذب شده است را مشخص می‌کند. در حقیقت تجزیه برگ می‌کند که چه دامنه ترکیبی از هر یک از عناصر غذایی، جهت داشتن عملکرد مطلوب در شرایط خاکی، آب و هوایی و ترکیب‌های پایه و پیوندک متفاوت مورد نیاز است.

یک نمونه استاندارد برگ می‌شامل تعداد ۱۰۰ برگ گرفته شده از ۲۰ درخت در سراسر باغ است. برگ‌ها باید ۴-۵ ماهه بوده و از شاخه‌های بدون میوه حاصل رشد بهاره گرفته شوند. این حالت تقریباً با اواخر تیر و اوایل مرداد مصادف است. برگ‌ها تا زمان ارسال به آزمایشگاه باید در دمای کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شوند. هر نمونه برگ می‌باید نماینده یک نوع خاک، یک رقم و یک باغ باشد. تولید کننده با اطلاع از نتایج آزمایش خاک و برگ قادر است که برنامه کودهای باغ را طوری تنظیم نماید تا ضمن داشتن سود اقتصادی و کاهش هزینه‌ها، حداکثر عملکرد را داشته و صدمات زیست محیطی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی نیز به حداقل ممکن کاهش یابد.

تنش

تنش معمولاً به عنوان یک عامل خارجی که اثرات سوء بر گیاه بجا می‌گذارد تعریف می‌شود. گیاهان تحت شرایط طبیعی و باغی به طور پیوسته در معرض تنش هستند. بعضی عوامل محیطی (مانند دمای هوا) در مدت چند دقیقه می‌توانند تنش‌زا شوند، در صورتیکه اثر سایر عوامل محیطی (مانند رطوبت خاک) ممکن است روزها تا هفته‌ها یا حتی ماه‌ها (مانند مواد معدنی یا شوری) طول بکشد. اولین واکنش درخت مرکبات به کمبود آب، کاهش سطح برگ (لوله‌ای شدن برگها) است. در ادامه تنش آبی برگ‌ها پیر شده و ریزش برگ تحریک می‌شود. فرایند ریزش برگ در طول تنش آبی تا حدود زیادی حاصل از کاهش سنتز و حساسیت به هورمون اتیلن در درون گیاه است. شرایط تنش آب و هوایی میزان تولید اتیلن را افزایش می‌دهد. از نظر فیزیولوژیکی ریزش برگ‌ها به اتیلن مربوط بوده و مشاهده شده است که در شرایط تنش، درختان مرکبات برگ‌های خود را از دست می‌دهند.

گله‌ای در مرکبات متأثر از شرایط رشدی متفاوت یا تیمارهای مختلف است. به عنوان نمونه لیموی تاهیتی که به تنش آبی مقاوم است تعداد گل بیشتری نسبت به انواع با درجه مقاومت کمتر تولید می‌کند. در پژوهشی میزان جیبرلین و اسید آبسزیک موجود در برگ‌های ساتسوما تحت شرایط خشکی شدید (هر ۷-۱۰ روز یکبار) و متوسط (هر ۳ روز یکبار) در طول دوره انگیزش جوانه گل و رشد و نمو اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقادیر جیبرلین از اواسط مهر تا اواخر آذر به‌طور معنی‌داری در برگ‌هایی که تحت شرایط تنش آبی شدید بودند نسبت به تیمار با تنش متوسط در سطح بالایی قرار داشت. همچنین مشخص شد که برگ‌های با جیبرلین بالا تولید تعداد گل کمتری در دوره انگیزش جوانه گل داشتند.

درختان گریپ‌فروت وقتی با تنش خشکی مواجه شدند میزان ماده خشک بیشتری در آنها جمع یافت. وقتی عمل آبیاری انجام می‌شود، وجود این مواد تجمعی باعث رشد بیشتر درخت می‌شود. به این رشد سریع بعد از تنش آبی اصطلاحاً رشد ذخیره‌ای یا جبرانی گفته می‌شود و توسط کرامر در سال ۱۹۸۳ پیشنهاد شده است و در حال حاضر مکانیزم آن تحت بررسی بیشتر است. طی یک بررسی مشخص شد که سفت شدن دیواره سلولی در پاسخ به تنش آبی علت اصلی بازدارندگی رشد در طول دوره تنش آبی است و شروع مجدد رشد بعد از تنش در نتیجه نرم شدن دیواره سلولی است.

در طبیعت وقتی تنش آبی رخ می‌دهد، میوه در واکنش به برخی سازگاری‌های فیزیولوژیکی، بیشتر آب خود را به برگ‌ها انتقال می‌دهد. واکنش‌های فیزیولوژیکی باعث تعادل اسمزی در دیواره سلولی می‌شود. بالا بودن مواد جامد محلول در آب میوه و هم در پوست میوه (بر اساس وزن خشک) منتهی به کاهش پتانسیل اسمزی می‌شود. بعدها نرم شدن دیواره سلول‌های پوست میوه در پاسخ به تنش آبی، کاهش بیشتر فشار تورگر میوه را در پی دارد. این دو واکنش باعث می‌شود که پتانسیل آب میوه کاهش یابد. به دلیل منفی بودن بیشتر پتانسیل آب میوه، با عمل آبیاری و رفع تنش آبی، آب بیشتری به میوه‌ها منتقل شده و رشد میوه را سرعت می‌بخشد.

خسارت ناشی از تنش سرمایی در گونه‌های حساس در درجه حرارت‌هایی اتفاق می‌افتد که از حد طبیعی برای رشد گیاه کمتر بوده اما آنقدر نیست که باعث شکل‌گیری یخ شود. در واقع خسارت سرمازدگی در گونه‌های نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری که شامل مرکبات نیز می‌شود رخ می‌دهد. اگر درختان به تدریج در معرض سرما قرار گیرند، خسارت سرمازدگی می‌تواند به حداقل کاهش یابد. برگ‌ها در مقابل خسارت سرما اقدام به خودداری از فتوسنتز و انتقال کربوهیدرات‌ها، تنفس آهسته‌تر، جلوگیری از ساخت پروتئین و تلفات پروتئین‌های موجود می‌کنند. در مرکبات شواهدی است که نشان‌دهنده تفاوت‌های کمی و کیفی پروتئین‌ها در ژنوتیپ‌های مختلف در پاسخ به درجه حرارت‌های سرما است. به طور کلی در طول دوره‌های سرما تغییراتی در فعالیت آنزیم فتوسنتزی روبیسکو و PEPcase رخ می‌دهد. این نتایج نشان از نوعی تغییر شکل احتمالی پروتئین‌ها در مرکبات، تحت شرایط دمای سرد می‌دهد. تغییر در فعالیت آنزیم به دلیل تغییر در بیان فعالیت آنزیم یا در مقادیر پروتئین است.

در کشاورزی تجمع نمک در اثر آبیاری تحت عنوان تنش شوری مطرح است. در بحث اثر نمک‌ها باید متوجه تفاوت بین غلظت زیاد یون سدیم (قلیایی) و غلظت زیاد تمام نمک‌ها (شوری) بود. غلظت زیاد یون سدیم مستقیماً به گیاه صدمه نمی‌زند بلکه سبب تخریب ساختمان خاک می‌شود. مرکبات نیز زیر مجموعه گیاهان غیر هالوفیت و یا حساس به شوری هستند. هنگامیکه غلظت زیادی از یون‌های سدیم و کلر در کلروپلاست‌ها انباشته شود، عمل فتوسنتز متوقف می‌شود و در نوک برگ‌ها ایجاد سوختگی می‌نماید. با قرار دادن گیاه در معرض کلرور سدیم یا اسید آبسزیک پروتئین‌هایی ساخته می‌شود که تحمل به NaCl را بهبود می‌بخشد. در کشت بافت، سلول‌های مرکبات به غلظت‌های زیاد شوری سازگاری داده شده‌اند. بنابراین به نظر می‌رسد اسید آبسزیک در سازگاری گیاه به شوری نقش داشته باشد.

گیاهان مرکبات هم مشهور به حساسیت به تنش ناشی از کلراید و هم مقاوم به آن هستند. آنیون کلراید می‌تواند توسط ریشه جذب شده و مقادیر زیادی از آن در برگ‌ها و آیمیوه مرکبات تجمع یافته و بوسیله آب کلردار منتقل شود. درجه مقاومت مرکبات به کلراید بستگی به سرعت انتقال کلراید از خاک به برگ‌ها و قابلیت برگ‌ها در نگهداری بالای آن در خود دارد. سطوح بالای کلراید برگ و سمیت ناشی از آن می‌تواند بوسیله نیترات کاهش یابد. رقابت بین جذب کلراید و نیترات در چند گونه گیاهی بررسی شده است. نوعی کاهش در جذب کلراید و سمیت آن بوسیله افزایش نیترات در آب آبیاری آواکادو مشاهده شده است. در یک مجموعه طبیعی از انواع نمک‌ها، حضور NaCl تعادل تغذیه‌ای گیاهان را تغییر می‌دهد. این تغییر در جهت افزایش نسبت‌های $^{+}Ca/^{+}Na$, $^{+}K/^{+}Na$, $^{+}Mg/^{+}Na$, $^{-}No/Cl$ می‌شود که رشد را کاهش می‌دهد.