

مقابله با خشک‌سالی در محیط کشت پسته

تیم اجرایی:

دکتر مهدی صرفی

کاوه عضدی



دانشگاه دامغان



مرکز نوآوری پسته دامغان



برای تنظیم میزان آبرسانی به درخت پسته باید موارد مختلفی را در نظر گرفت

- نحوه عملکرد سیستم آبرسانی
- میزان رطوبت و جنس خاک
- مقدار منابع آب و کیفیت آن
- نوع، رقم، و الگوی کشت نهال‌های پسته در زمین کشت
- شرایط محیطی

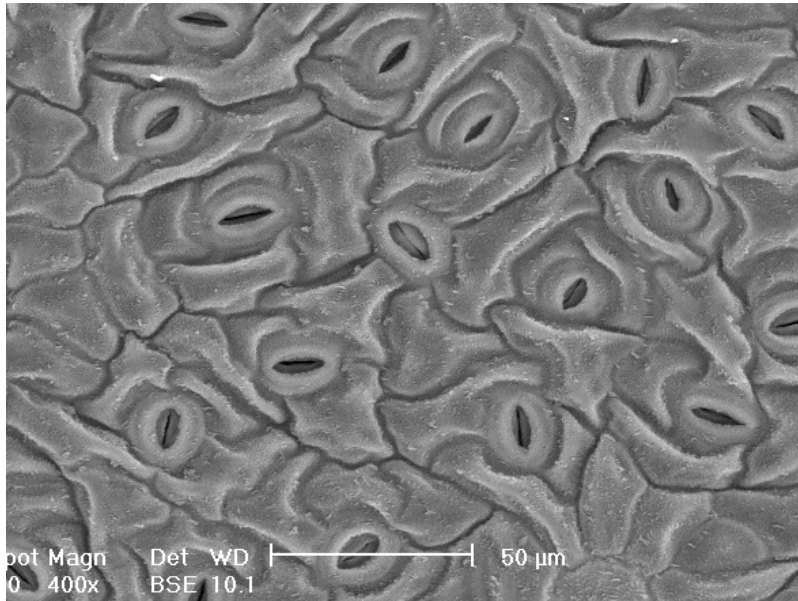


در این جلسه می خوانید

- نحوه آبیاری و ارتباط آن با میزان باردهی درخت
- مقدار تبخیر و تعرق در زمین کشت و نحوه اندازه گیری آن
- زیر نظر داشتن مقدار رطوبت در خاک و بافت گیاه
- استفاده از روش کم آبیاری در شرایط خشک سالی



نیاز گیاه به آب



- دلیل اصلی آبیاری گیاه، باز نگه داشتن منافذی است که روی سطح برگ قرار دارند. این منافذ محل ورود دی‌اکسید کربن به داخل گیاه هستند، و دی‌اکسید کربن یکی از مواد اصلی مورد نیاز برای تولید شکر در گیاه بوده که برای باردهی امری ضروری است؛



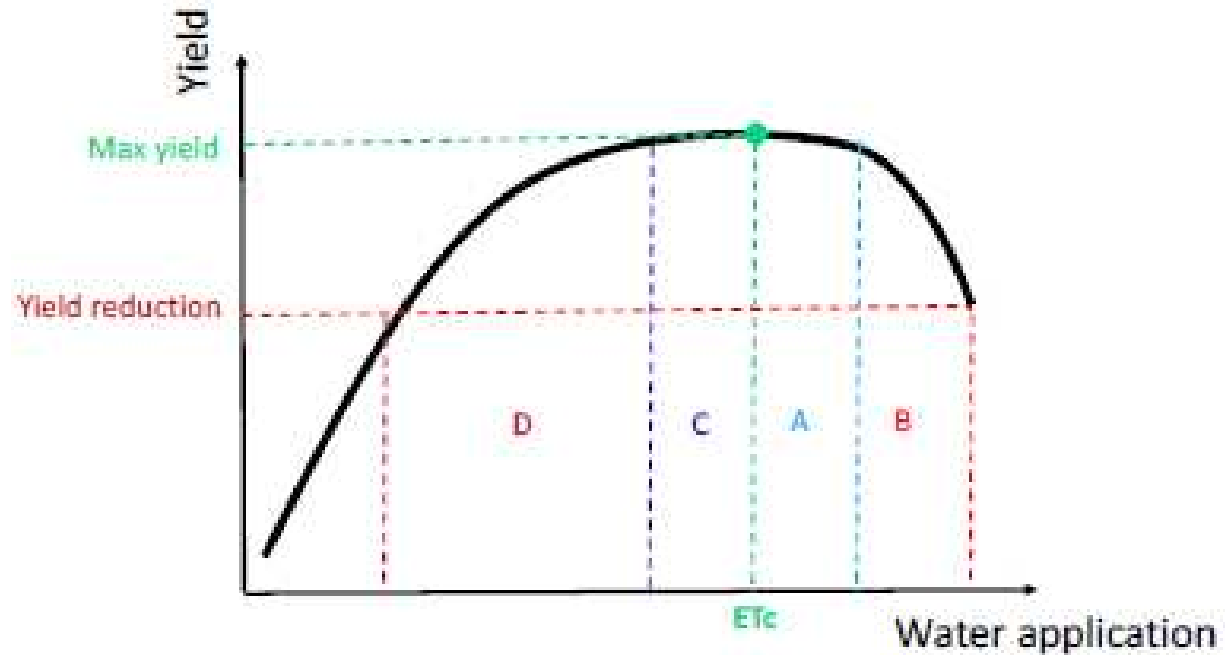
آبیاری



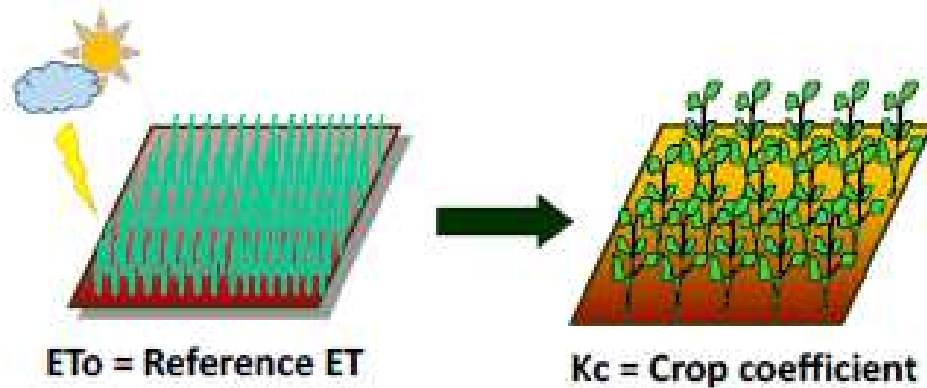
- باید به یاد داشته باشید که تمام آب خارج شده از سیستم آبیاری لزوماً جذب درخت نمی‌شود؛
- بخش قابل توجهی از آب خارج شده از سیستم آبرسانی تبخیر شده، بر اثر تعرق گیاه از دست رفته، به صورت رواناب جریان پیدا کرده، یا به اعماق خارج از دسترس ریشه گیاه نفوذ می‌کند؛



برای آبرسانی به درخت پسته باید تعادل را رعایت کرد. به عبارت دیگر، آبیاری بیش از حد درخت لزوماً به معنای باردهی بیشتر نبوده، و آبیاری افراطی حتی می‌تواند منجر به کاهش باردهی درخت شود؛



تبخیر و تعرق



- تبخیر و تعرق بخش جدا نشدنی از فرآیند مصرف آب توسط درخت است. شرایط آب و هوایی و محیط اطراف درخت می تواند به روش های مختلف آب خارج شده از سیستم آبرسانی را از بین ببرد، و از طرف دیگر ظرفیت جذب آب توسط درخت می تواند تأثیر قابل توجهی بر نیاز آن به آبیاری داشته باشد؛



مثلت عوامل تأثیرگذار بر میزان نیاز درخت به آبرسانی

تعرق و تبخیر



میزان رطوبت
در خاک

میزان رطوبت
در گیاه



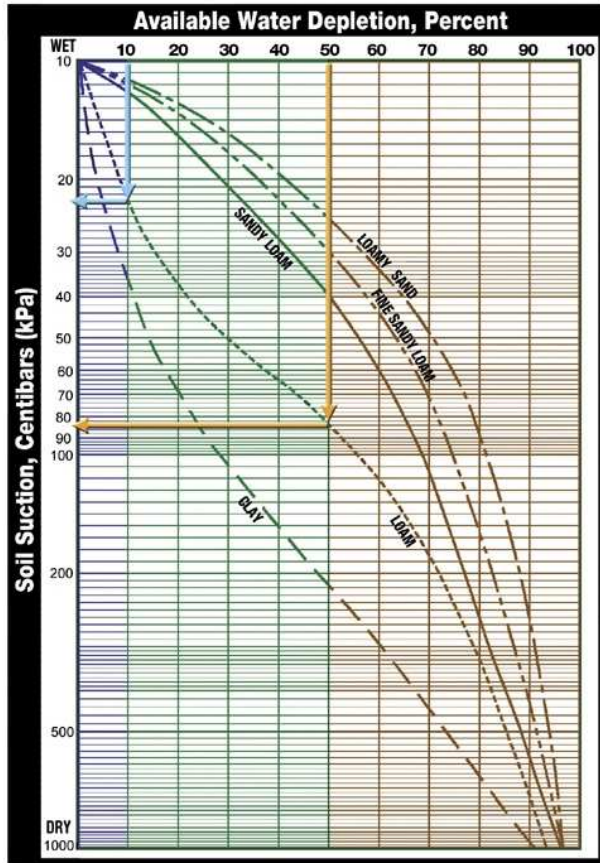
بررسی رطوبت خاک



- یکی از بهترین روش‌های بررسی میزان رطوبت خاک، حفر چاله‌ای در کنار ریشه درخت و لمس خاک است. این روش به میزان مهارت و تجربه کشاورز بستگی داشته، و از مزایای آن می‌توان به ساده بودن، و عدم نیاز به تجهیزات مخصوص اشاره کرد. از طرف دیگر زمان بر بودن این روش و برداشت شخصی از میزان رطوبت از معایب این روش هستند؛



بررسی میزان تنش خاک

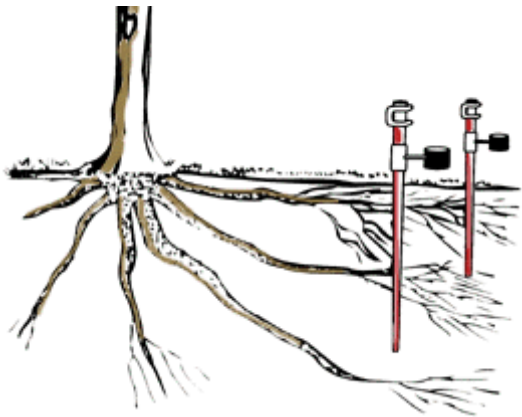


- میزان تنش و فشار خاک به مقدار آب و رطوبت موجود در خاک بستگی دارد؛
- میزان فشار و تنش خاک با کاهش رطوبت افزایش پیدا کرده، و این مسئله میزان انرژی مصرف شده توسط گیاه را برای جذب آب افزایش می دهد؛
- ابزارهای مختلفی برای اندازه گیری میزان فشار خاک وجود دارند که از بین آن ها می توان به دستگاه کشش سنج و دستگاه سنجش قطر تنه درخت اشاره کرد؛



فشار خاک

- برای اندازه‌گیری میزان فشار خاک می‌توان از دستگاه کشش سنج استفاده کرد، که مزایا و معایب آن شامل موارد زیر است:



معایب	مزایا
نیاز به تعمیر و نگهداری	بدون نیاز به برق یا باتری
عدم کارایی در خاک‌های خشک به دلیل کاهش تماس مستقیم با خاک	عدم کاهش دقت اندازه‌گیری در خاک شور
نیاز به بررسی و ثبت داده‌ها به صورت دستی	سهولت در نصب و استفاده
	ارزان



اندازه گیری میزان فشار خاک از طریق میزان مقاومت الکتریکی

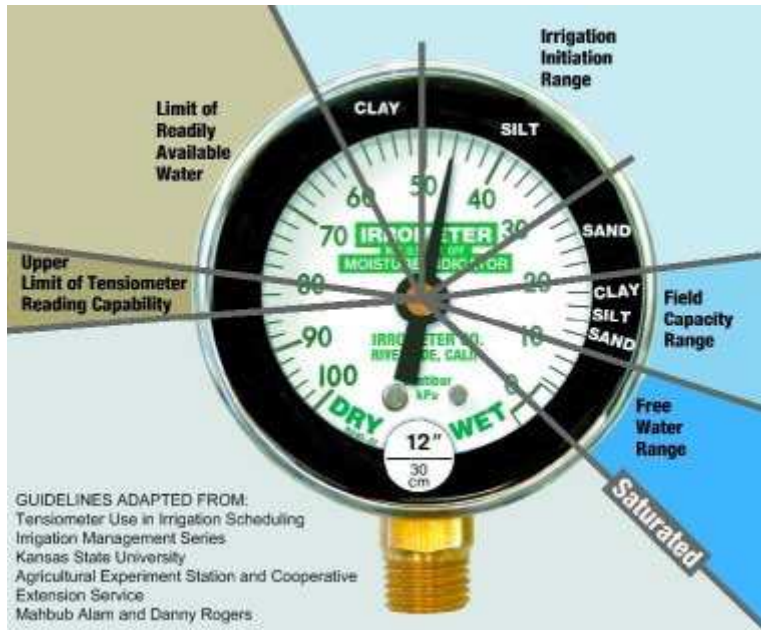


مزایا	معایب
بدون نیاز به تعمیر و نگهداری	کاهش کارایی در صورت عدم تماس کامل با خاک
کم هزینه	امکان کاهش دقت و کارایی در خاک‌های شور
امکان استفاده از چندین حسگر در اعماق مختلف خاک	نیاز به تعویض دوره‌ای پروب‌ها (هر ۳ تا ۴ سال)
امکان اتصال به دستگاه‌های ثبت داده دیجیتال	
حمل و نقل آسان	
سهولت در نصب و کاربری	





اندازه‌گیری فشار خاک



- دستگاه‌های سنجش فشار خاک همگی دارای عقربه یا صفحه‌ای هستند که میزان فشار خاک را با واحدی به نام بار (Bar) نشان می‌دهند. بازه‌های مختلف میزان فشار خاک نشان دهنده شرایط مختلف است:
- ۰ تا ۱ دهم بار: خاک اشباع شده؛
- ۱ تا ۳ دهم بار: وجود رطوبت کافی در خاک (در خاک‌های شنی و درشت این بازه به معنای نشتی آب است)؛
- ۳ تا ۶ دهم بار: رطوبت عادی در بیشتر انواع خاک؛
- ۶ دهم تا ۱ بار: نشان دهنده نیاز به آبیاری بیشتر در خاک‌های رسی
- ۱ تا ۲ بار: نشان دهنده کاهش رطوبت خاک و احتمال تأثیرگذاری آن روی میزان باردهی درخت



بررسی رطوبت خاک با استفاده از میله یا پروب نوترونی



مزایا	معایب
امکان استفاده در طیف وسیعی از انواع خاک	وجود مقادیری از مواد سمی و رادیواکتیو
دقت در بررسی میزان رطوبت خاک	نیاز به تنظیم دستگاه بر اساس جنس خاک پیش از استفاده
سهولت در نصب و استفاده	اندازه‌گیری هدر رفت آب و رواناب
امکان سنجش رطوبت در اعماق مختلف	عدم امکان استفاده از دستگاه‌های ثبت داده دیجیتال
امکان سنجش طیف وسیعی از میزان رطوبت	نیاز به افراد متخصص برای استفاده



بررسی رطوبت خاک با استفاده از حسگرهای خازنی



مزایا	معایب
امکان اندازه‌گیری میزان رطوبت با دقت بسیار بالا	پیچیدگی ساختار دستگاه
اندازه‌گیری مقدار آب جذب شده توسط گیاه	نیاز به منبع برق
امکان اتصال به دستگاه‌های ثبت داده دیجیتال	امکان کاهش دقت در خاک‌های شور
	امکان کاهش دقت در صورت عدم تماس مناسب با خاک



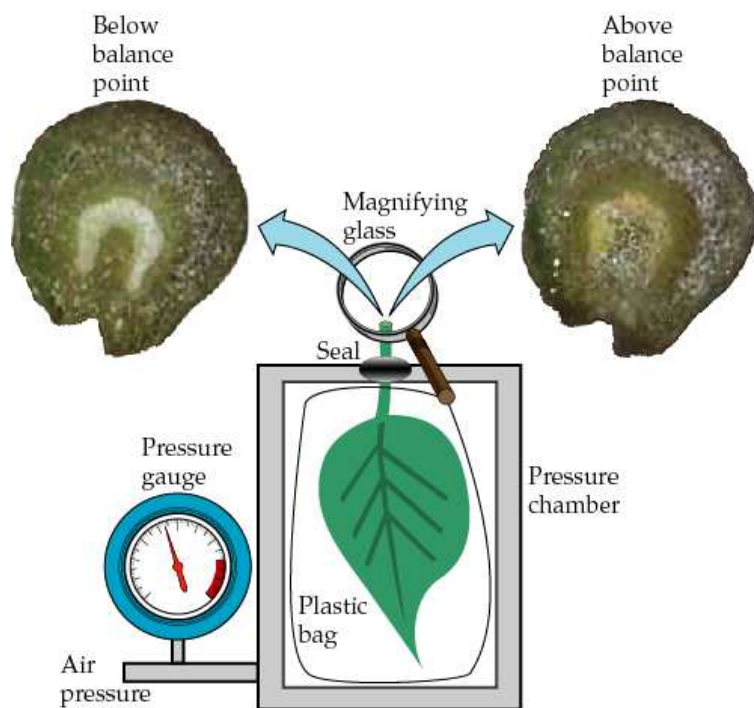
اندازه‌گیری میزان رطوبت در بافت گیاه



اندازه‌گیری میزان رطوبت گیاه با استفاده از مخزن فشار



اندازه‌گیری میزان رطوبت گیاه با استفاده از مخزن فشار



- در این روش، یک برگ از درخت پسته را جدا کردن و آن را درون محفظه دستگاه به شکلی قرار می‌دهیم که دمبرگ از حفره درب مخزن خارج شده باشد. سپس به صورت تدریجی فشار وارد شده از کپسول گاز را افزایش می‌دهیم تا زمانی که از دمبرگ گیاه آب خارج شود. در این حالت، عدد نمایش داده شده روی عقربه فشار سنج نشان دهنده میزان فشار در بافت گیاه برای حفظ رطوبت در آن است؛



اندازه‌گیری میزان رطوبت گیاه با استفاده از مخزن فشار



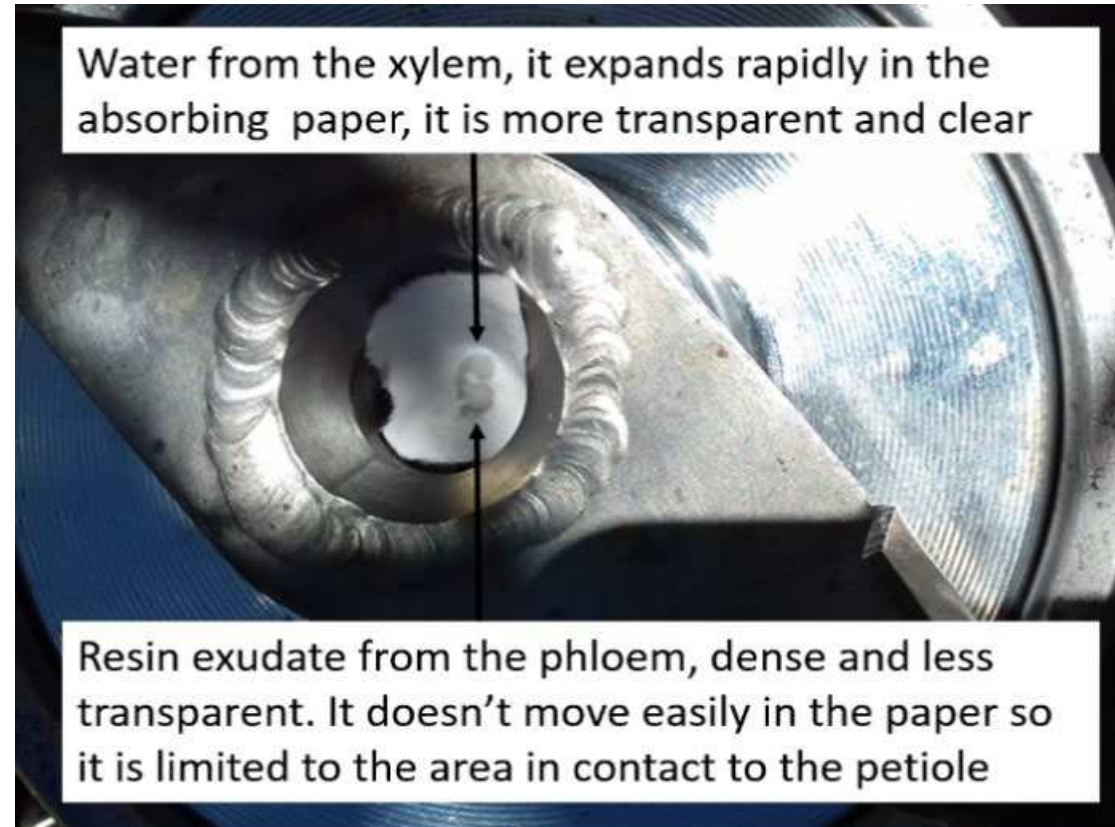
- در این روش باید برگ‌هایی را جمع‌آوری کرد که در سایه درخت قرار داشته و نزدیک به شاخه اصلی درخت باشند؛
- پس از نمونه‌برداری، برگ را به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه در یک کیسه پلاستیکی قرار داده و سپس آن را وارد دستگاه می‌کنیم؛



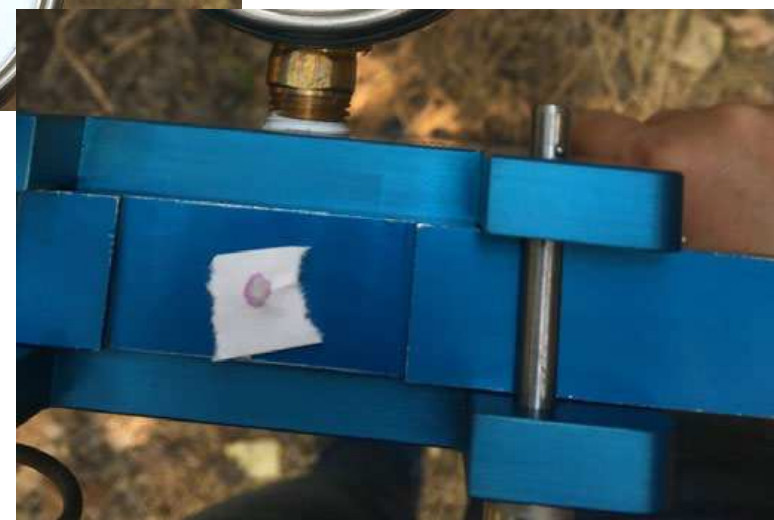
اندازه‌گیری میزان رطوبت گیاه با استفاده از مخزن فشار



اندازه‌گیری میزان رطوبت گیاه با استفاده از مخزن فشار



اندازه‌گیری میزان رطوبت گیاه با استفاده از مخزن فشار



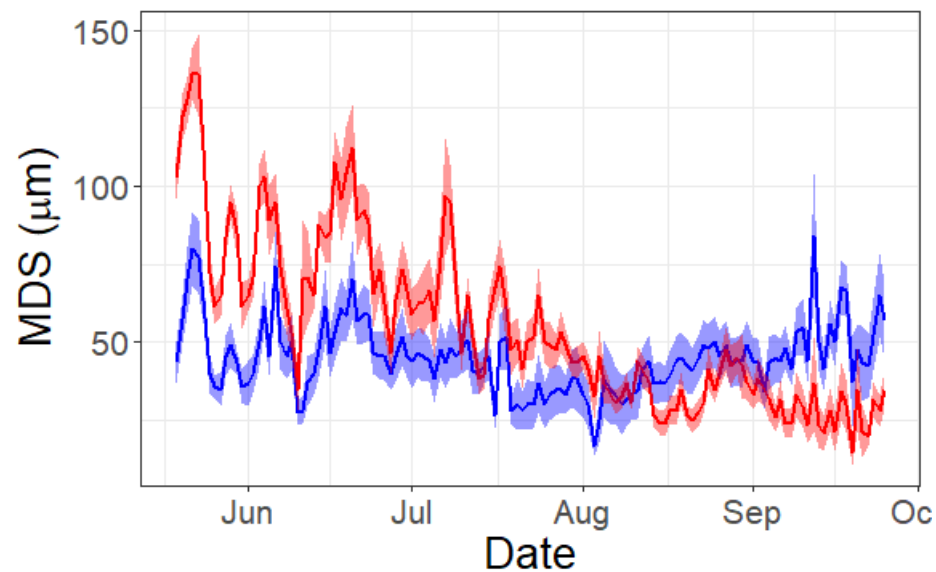
اندازه‌گیری میزان تغییر قطر تنه درخت



- قطر تنه درخت در طول شبانه‌روز با توجه به تغییرات دما و رطوبت کاهش و افزایش پیدا می‌کند؛
- برای اندازه‌گیری میزان تغییرات قطر تنه درخت، ابتدا قطر تنه را در میانه روز و سپس در میانه شب اندازه‌گیری کرده و میزان نوسان قطر تنه را به دست می‌آوریم؛



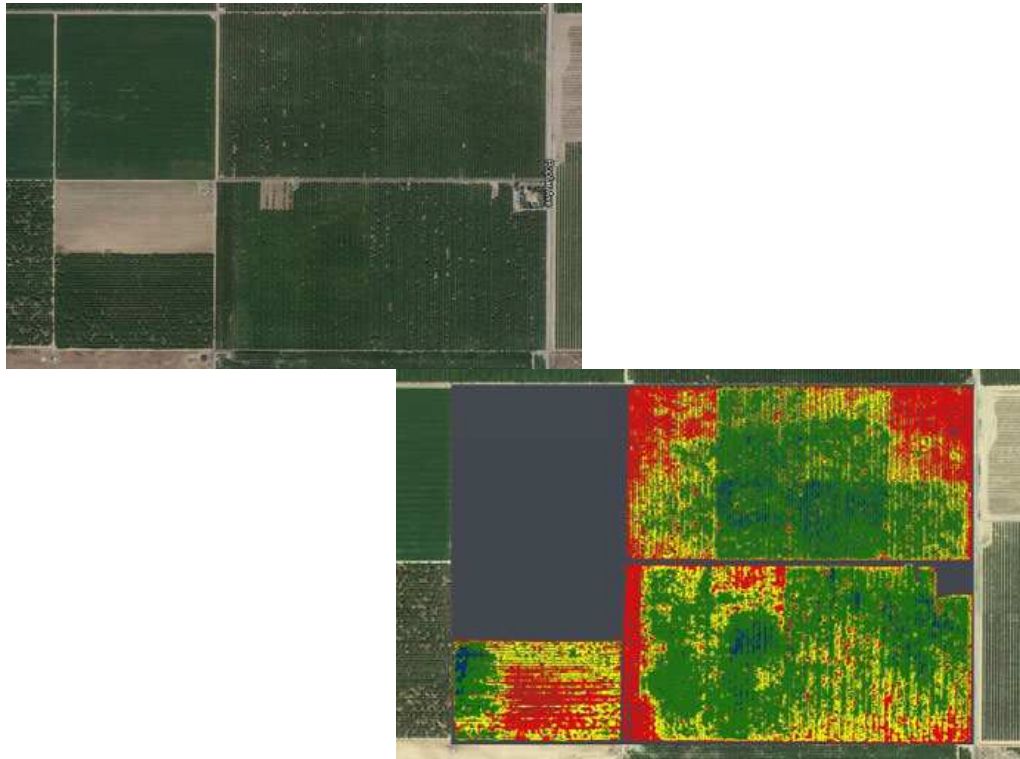
اندازه‌گیری میزان تغییر قطر تنه درخت



- داده‌ها نشان می‌دهند که در شرایط خشک‌سالی و وجود تنش آبی در زمین، میزان نوسان و تغییر قطر تنه درخت در طول شبانه‌روز بسیار بیشتر از تغییر قطر تنه در شرایطی است که خاک رطوبت کافی دارد؛



استفاده از روش‌های سنجش از راه دور



- در این روش از تصاویر به دست آمده از پهباد، هواپیما، یا ماهواره برای بررسی دمای درختان در نقاط مختلف باغ استفاده می‌شود. در شرایط تنش آبی و خشک‌سالی، منافذ روی برگ‌ها بسته شده و در نتیجه میزان دمای برگ افزایش پیدا می‌کند. به این ترتیب، مناطقی گرم‌تر نشان دهنده وجود تنش آبی و کاهش آبرسانی هستند.



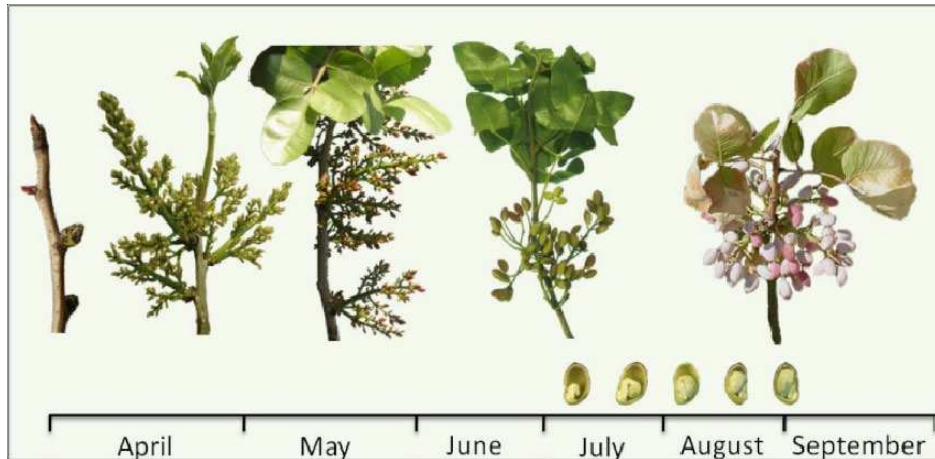
ابزار مختلف برای تنظیم میزان آبیاری

- اندازه‌گیری میزان تبخیر و تعرق در محیط؛
- اندازه‌گیری میزان رطوبت در خاک و بافت گیاه؛
- آبیاری بر اساس داده‌های به دست آمده؛
- بررسی نتایج و اثربخشی اقدامات و اعمال تغییرات بیشتر در صورت نیاز؛

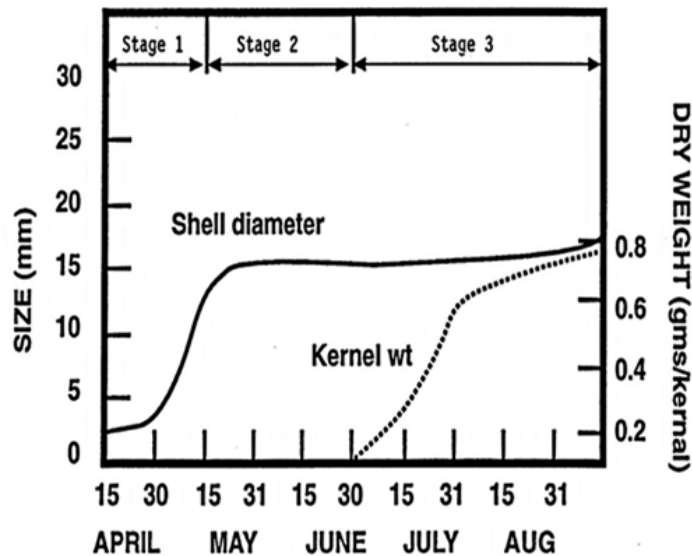


کم آبیاری

- از روش کم آبیاری در مراحل از رشد گیاه استفاده می شود که در این مراحل، کاهش مقدار آب خروجی از سیستم آبرسانی بر میزان باردهی درخت تأثیر منفی نداشته و منجر به صرفه جویی در مصرف آب می شود؛



کم آبیاری

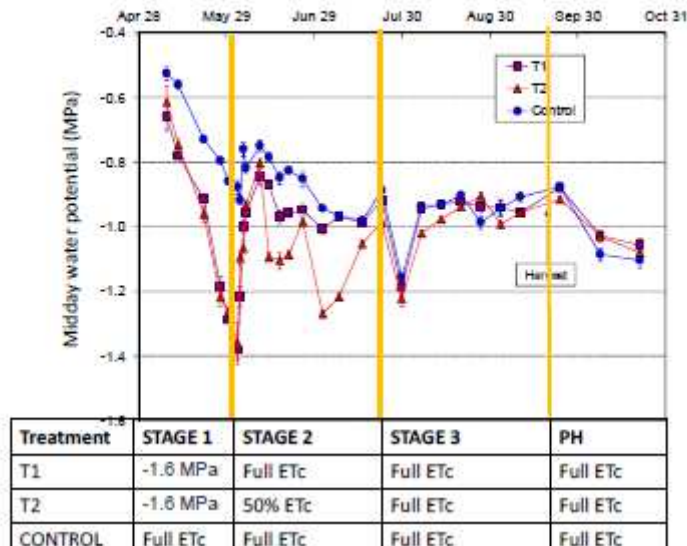


- کم آبیاری در مرحله اول و دوم رشد پسته، یعنی در مراحل رشد برگ، غلاف و پوست و رشد مغز پسته بهترین اثربخشی را خواهد داشت. به این ترتیب، کم آبیاری از اواسط خرداد تا اواخر تیر نه تنها تأثیر منفی بر روی میزان باردهی و کیفیت محصول نداشته، بلکه در شرایط خشک سالی به کاهش مصرف آب نیز کمک می کند؛



کم آبیاری

Deficit irrigation (Goldhamer et al.)



- کم آبیاری در مرحله اول و دوم رشد پسته، یعنی در مراحل رشد برگ، غلاف و پوست و رشد مغز پسته بهترین اثربخشی را خواهد داشت. به این ترتیب، کم آبیاری از اواسط خرداد تا اواخر تیر نه تنها تأثیر منفی بر روی میزان باردهی و کیفیت محصول نداشته، بلکه در شرایط خشک سالی به کاهش مصرف آب نیز کمک می کند؛





آبیاری در خاک‌های شور



- شوری خاک منجر به کاهش مصرف و جذب آب توسط گیاه می‌شود و میزان رشد شاخ و برگ درخت را کاهش می‌دهد؛
- در صورت کشت در خاک‌های شور، باید به صورت منظم میزان رطوبت خاک را بررسی کنید؛
- در صورت کشت در خاک‌های شور، در مرحله دوم رشد باید میزان آبیاری را افزایش داد؛ چراکه در غیر این صورت مقدار مواد سمی انباشته شده در بافت درخت افزایش پیدا می‌کند؛





جمع‌بندی

- با وجود مقاومت پسته در برابر خشک‌سالی، در طول فصل رشد محدوده ریشه این درخت باید تا عمق یک متری مرطوب باشد؛
- مقدار تبخیر و تعریق محیط را باید محاسبه کرد و بر اساس آن میزان آبرسانی را تنظیم کرد؛
- با این حال تبخیر و تعرق تنها عوامل تأثیرگذار بر میزان آبرسانی به درخت نیستند، و باید مقدار رطوبت موجود در خاک و گیاه را نیز در نظر داشت؛
- مرحله دوم رشد بهترین زمان برای استفاده از روش کم آبیاری در شرایط خشک‌سالی و تنش آبی است؛

