



مقدمه

در شرایطی که میزان بارندگی در یک سال محدود باشد یا در مناطقی که در تمام سالها آب موجود کم است، اطلاع داشتن از واکنش درختان میوه و حساسیت آنها به کم آبی و تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد میوه بسیار مهم است. در این شرایط باید با شناخت از واکنش درختان در مراحل مختلف رشد و نمو میوه، چگونگی صرفه جویی در مصرف آب بررسی شود، تا اگر قرار است تنش کم آبی به درختان وارد شود، این تنش در مرحله ای از رشد و نمو در طی فصل رشد صورت گیرد که کمترین اثر را بر کیفیت و کمیت محصول سال جاری و عملکرد در سال بعدی داشته باشد.

مدیریت کم آبیاری در درختان بادام

بادام محصولی است مقاوم به خشکی که می توان در مرحله قبل از برداشت که طی آن بیشتر تغییرات کیفی در میوه انجام می گیرد، تنش متوسط کم آبی را انجام داد. وقتی تنش خشکی در مرحله رشد میوه (مرحله اول)، رشد مغز (مرحله دوم) و مرحله پس از برداشت اتفاق بیفتد، محصول آن به طور جدی تحت تأثیر قرار می گیرد.

در ارقام زودرس تا میان رس بادام می توان برای مدت دو ماه قبل از برداشت (از اوایل تیر ماه) تا زمان برداشت (اوایل شهریور) با انجام کم آبیاری تنش آبی به درختان وارد کرد، بدون آنکه در عملکرد تأثیر معنی داری حاصل شود. ارقام دیررس نیز یک دوره دوماهه قبل از برداشت به تنش کم آبی تحمل دارند، ولی نباید درختان تحت تنش شدید آبی قرار گیرند؛ زیرا به چسبیدن پوست سبز به پوست چوبی و کاهش خندانی پوست سبز منجر شده و در نتیجه باعث کاهش سهولت برداشت و پوست کنی میوه می شود. محصول بادام همچنین در اثر تنش آبی پس از برداشت آسیب پذیر است؛ زیرا تمایز جوانه های گل در بادام در بعد از برداشت (اواخر مرداد تا اواخر شهریور) صورت می گیرد.

در بادام رقم مامایی که جزو ارقام میان رس است، باید از اعمال تنش آبی در مرحله اول (مرحله رشد میوه) و مرحله دوم (مرحله رشد مغز) خودداری کرد؛ زیرا هرگونه تنش آبی در این مراحل باعث افزایش میزان ریزش میوه، کوچک شدن اندازه میوه، چروکیدگی و کاهش وزن خشک مغز و کاهش درصد مغز می شود که در نهایت کاهش عملکرد را در پی دارد. بر اساس این نتایج، کاهش آبیاری در مرحله سوم (دوره قبل از برداشت) که دوره تغییرات کیفی میوه است، حساسیت کمتری را به دنبال دارد. رقم مامایی در این مرحله حساسیت



مراحل حساس به تنش آبی در درختان میوه



PTMP/SK/R&D/A/ Stages sensitive to water stress in fruit trees02 /07032023

کمتری به تنش آبی دارد؛ بنابراین می‌توان با کاهش میزان آبیاری در این مرحله در مصرف آب صرفه‌جویی کرد، بدون آنکه تغییر محسوسی در رشد و عملکرد محصول دیده شود. در شرایط خشکسالی و محدودیت منابع آبی، می‌توان با برطرف کردن ۸۰ درصد نیاز آبی بادام و یا در شرایط بحرانی، با برطرف کردن ۴۰ درصد نیاز آبی بادام، باغ‌های بادام را آبیاری کرد تا ضمن کاهش تأثیرات شدید خشکسالی بر رشد و نمو گیاه، عملکرد قابل قبولی نیز در این شرایط به دست آید. با توجه به اینکه رقم مامایی از جمله ارقام میان‌رس است، باید پس از برداشت محصول آبیاری انجام شود؛ زیرا تنش آبی در این مرحله باعث کاهش تراکم جوانه‌های گل و درصد گلدهی، افزایش تولید گل‌های ناقص، افزایش میزان ریزش گل و کاهش تشکیل میوه اولیه و نهایی در سال بعد خواهد شد.

تعاونی پترو تمدن مهام پارس



شکل ۱- اعمال کم‌آبیاری در درختان جوان

مدیریت کم‌آبیاری در درختان میوه دانه‌دار

درختان میوه دانه‌دار (سیب، گلابی و به) منحنی رشد ساده‌ای دارند. رشد میوه گلابی به صورت یک منحنی ساده است که با منحنی رشد میوه سیب کمی تفاوت دارد. در زمانی که رشد میوه کندتر است و رشد شاخساره





افزایش می‌یابد، می‌توان آبیاری را محدود کرد. کم‌آبیاری در این زمان اثر زیادی بر اندازه میوه ندارد، اما باعث کاهش رشد رویشی می‌شود.

رشد درختان سیب تقریباً در تمام طول فصل رشد یکنواخت است. بزرگ شدن میوه برای دوره ۵۰ روز اول بعد از گلدهی، بیشتر در نتیجه تقسیم سلولی و بعد از آن ناشی از بزرگ شدن سلول‌هاست. تنش خشکی طولانی مدت در هر زمانی از فصل رشد ممکن است رشد میوه را به‌طور نامطلوبی تحت تأثیر قرار دهد. به‌طور کلی درختان سیب را کمتر در معرض کم‌آبیاری قرار می‌دهند؛ زیرا در تمامی مراحل رشد، قدرت رشد شاخساره (رشد رویشی) با رشد میوه همراه است و رشد رویشی با رشد میوه همپوشانی دارد.

مدیریت کم‌آبیاری در درختان گردو

حساس‌ترین مرحله به تنش آبی در گردو از زمان تشکیل میوه تا زمان پرشدن مغز است. بعد از آن حساسیت به تنش خشکی کمتر می‌شود. درختان گردو باید در طی فصل رشد به‌طور کامل آبیاری شوند. فقط دو تا سه هفته در پاییز (از قبل از برداشت تا برداشت محصول) میزان آبیاری را می‌توان کاهش داد. دوره‌های بحرانی رشد میوه از نظر تنش آبی عبارتند از خرداد، تیر، مرداد و شهریور تنش آبی در طی این مراحل تأثیرات متفاوتی روی کمیت و کیفیت میوه و مغز گردو می‌گذارد و باعث چروکیدگی مغز، کاهش درصد مغز و تولید میوه‌های با مغز تیره و کیفیت پایین می‌شود. تنش آبی در اوایل مرحله رشد میوه (فروردین تا اواخر اردیبهشت) نیز به کوچک شدن میوه منجر می‌شود. کم‌آبدهی در اوایل دوره پرشدن مغز (تیرماه)، باعث سقط جنین و پوکی و سیاه شدن مغز می‌شود و در اواخر مرحله پرشدن مغز (مردادماه) باعث چروکیدگی و تیره شدن رنگ مغز می‌شود. تنش آبی در شهریورماه باعث کاهش تجمع مواد خشک در مغز، چروکیدگی و سیاه شدن مغز و کاهش کیفیت آن می‌شود. کاهش آبیاری و تنش خشکی در طی ماه‌های خرداد تا مرداد باعث کاهش گل‌انگیزی، کاهش تشکیل و نقص در جوانه‌های گل می‌شود و کاهش گلدهی برای سال بعد را به دنبال دارد. همچنین تنش آبی در ماه‌های مرداد و شهریور سبب نارس ماندن شاخه‌های در حال رشد و کاهش میزان خشبی شدن شاخه‌های درخت شده و باعث افزایش خطر سرمازدگی پاییزه و زمستانه می‌شود.

به‌طور کلی گردو در مرحله قبل از برداشت و پس از برداشت به کم‌آبی تحمل بهتری دارد و در صورت اجبار و محدودیت منابع آبی، می‌توانیم با کم‌آبیاری در این مراحل در مصرف آب صرفه‌جویی کنیم. کم‌آبیاری درختان گردو برای صرفه‌جویی در مصرف آب باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شود.



مراحل حساس به تنش آبی در درختان میوه



PTMP/SK/R&D/A/ Stages sensitive to water stress in fruit trees02 /07032023

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

بنابراین این درخت در مقایسه با درختان بادام، درختان میوه هسته‌دار، پسته و انگور به تنش کم‌آبی حساس‌تر است و برای انجام کم‌آبیاری در مقایسه با این درختان مناسب نیست. با این حال در درختان گردو در شرایط کم‌آبی و خشکسالی با اعمال مدیریت‌های زیر میتوان در مصرف آب صرفه‌جویی کرد:

- کم‌آبیاری را می‌توان در درختان جوان برای کاهش حجم تاج و کاهش رشد رویشی انجام داد.

- در باغ‌های جوان از مرطوب کردن محدودهای که ریشه‌ای برای جذب آب وجود ندارد، خودداری شود. آبیاری نقاط فاقد ریشه باعث افزایش تبخیر و هدر روی آب می‌شود و رشد علف‌های هرز را تحریک می‌کند و آب کم در دسترس به هدر می‌رود.

- در مناطق کم‌آب بهتر است که درختان گردو در خاک‌های عمیق آبرفتی که قدرت ذخیره آب بیشتری دارند، کشت شوند تا نیاز به آبیاری کمتر باشد.

- در شرایط زمستان‌های خشک و در صورت نبود بارش زمستانه، آبیاری باغ‌ها در اواخر زمستان که نیاز محصولات دیگر و گیاهان زراعی به آب شروع نشده است، می‌تواند مفید واقع شود.

- در صورت مواجه شدن با منابع آبی محدود، برای کاهش مصرف آب و نیز بروز تأثیرات کمتر تنش آبی، اعمال کم‌آبیاری در اوایل فصل رشد، مرحله قبل از برداشت و نیز در مرحله پس از برداشت توصیه می‌شود. همچنین کم‌آبیاری خفیف (حدود ۲۰ درصد کاهش آبیاری) در طی فصل رشد قابل توصیه است.

- با افزایش بهره‌وری آب به‌وسیله به‌کارگیری سامانه‌های نوین آبیاری می‌توان در مصرف آب صرفه‌جویی کرد.

- کنترل علف‌های هرز، استفاده از مالچ و استفاده نکردن از شخم عمیق خاک می‌تواند در صرفه‌جویی در مصرف آب به میزان ۲۰ تا ۳۰ درصد کمک کند.

- در شرایط خشکسالی با انجام هرس سنگین و کاهش حجم تاج می‌توان از خشکیدگی درختان برای بقای آن‌ها بهره‌جست.

مدیریت کم‌آبیاری در درختان زیتون

زیتون درختی مقاوم به خشکی است که از زمان‌های دور در نواحی با منابع آب محدود و تحت شرایط دیم کشت می‌شده است، اما با این حال پاسخ این گیاه به آبیاری مثبت است. میوه زیتون همانند درختان هسته‌دار





شفت (میوه‌ای که یک پوسته نازک، میانه‌ای گوشتی و یک هسته سخت دارد که نگهدارنده دانه است) بوده و در دومین مرحله نمو میوه که مصادف با سخت شدن هسته است، رشد کندی دارد و بیشترین مقاومت را به کم‌آبی دارد. کاهش آبیاری از زمان شروع پرشدن هسته تا دو هفته پس از شروع رسیدن میوه، در درختان زیتون توصیه شده است. در حقیقت مرحله دوم نمو میوه با دوره تبخیر و تعرق زیاد همزمان است؛ بنابراین درخت زیتون می‌تواند به‌عنوان محصولی با ظرفیت بالا برای کم‌آبیاری تنظیم شده به کار رود.

ارقام کنسروی

حداکثر اندازه میوه و عملکرد محصول از اجزای کلیدی در تولید زیتون‌های کنسروی است، ولی در شرایط کم‌آبی با اعمال کسر آبیاری به میزان ۵۰ درصد نیاز آبی در طی ماه‌های خرداد تا اواخر مرداد می‌توان بدون کاهش عملکرد به میزان ۲۱ درصد در مصرف آب صرفه‌جویی کرد. در شرایط کم‌آبی شدید و خشکسالی می‌توان با اعمال کم‌آبیاری به میزان ۵۰ درصد نیاز آبی در طی اوایل اردیبهشت تا اواسط خرداد و به میزان ۲۵ درصد نیاز آبی از اواخر خرداد تا اواخر مرداد با کاهش ۱۰ درصدی عملکرد محصول به میزان ۴۰ درصد در میزان آب آبیاری صرفه‌جویی کرد. از آنجایی که اندازه میوه در شرایط کنسروی اهمیت زیادی دارد، این درختان نباید در شرایط تنش شدید آبی قرار گیرند.

ارقام روغنی

مدیریت آبیاری تأثیر زیادی بر میزان کمیت و کیفیت روغن زیتون دارد. نتایج حاصل از تأثیر تنش آبی بر کیفیت و خصوصیات چشایی روغن زیتون نشان داد که کاهش آبیاری تا میزان ۳۵ تا ۴۰ درصد نیاز آبی هیچگونه کاهشی در خصوصیات کیفی روغن ایجاد نمی‌کند و این موضوع نشان می‌دهد که در ارقام روغنی می‌توان کم‌آبیاری بیشتری را اعمال کرد. بیشترین عملکرد روغن زیتون در شرایط کم‌آبیاری به میزان ۷۰ درصد نیاز آبی (کاهش ۳۰ درصد آبیاری) به دست می‌آید. در شرایط کمبود آب، آبیاری به میزان ۴۰ درصد نیاز آبی (۶۰ درصد کاهش آبیاری) عملکرد روغن را کاهش می‌دهد، ولی تأثیری روی کیفیت روغن نخواهد داشت. تنش شدید آبی به زیر ۳۰ درصد و شرایط خشکی (کاهش ۷۰ درصد آبیاری) علاوه بر کاهش عملکرد روغن، روی کیفیت روغن و خصوصیات چشایی آن تأثیر منفی می‌گذارد. بنابراین برای به‌دست آمدن بهترین کیفیت و عملکرد روغن، کم‌آبیاری متوسط به میزان ۳۰ درصد در شرایط کم‌آبی قابل توصیه است. کاهش این



مراحل حساس به تنش آبی در درختان میوه



PTMP/SK/R&D/A/ Stages sensitive to water stress in fruit trees02 /07032023

مقدار آب را کارشناس آبیاری محاسبه می‌کند و این کار با کاهش در تعداد قطره چکان و کاهش ساعات آبیاری انجام می‌شود.

مدیریت کمآبیاری در انگور

در شرایط طبیعی، در اوایل فصل رشد تا زمان تشکیل میوه کمبود آبی در درختان انگور به وجود نمی‌آید؛ زیرا معمولاً به دلیل بارندگی در اوایل فصل، آب کافی در اطراف ریشه‌ها قرار دارد. در این زمان حجم تاج نیز به اندازه کافی رشد نکرده و نیاز آبی آن بیش از رطوبت موجود نیست. شرایط اقلیمی به گونه‌ای است که در این زمان میزان تبخیر و تعرق به دلیل شرایط خنک هوا متعادل است و تنش آبی در گیاهان ایجاد نمی‌شود.

با افزایش رشد رویشی و حجم تاج، نیاز آبی گیاه افزایش می‌یابد. در صورت آبیاری نکردن در این زمان، تقاضای آب گیاه، بیشتر از حجم آبی است که توسط ریشه‌ها جذب می‌شود، در نتیجه نیاز به آبیاری وجود دارد. کاهش آبیاری در حد متوسط در این مرحله می‌تواند برای کنترل رشد رویشی مناسب و مفید باشد، بدون آنکه اثر معنی‌داری روی عملکرد داشته باشد. بنابراین در مرحله رشد رویشی می‌توان کسری آبیاری تنظیم‌شده را در درختان انگور جبران کرد.

بعد از تغییر رنگ حبه‌ها رشد شاخ و برگ (تاج) کاهش پیدا می‌کند یا تقریباً متوقف می‌شود؛ اما به دلیل آنکه حجم تاج در اندازه نهایی خود است و گرمای هوا نیز بالاست، نیاز آبی گیاه در این مرحله در حد بالایی است. بنابراین کاهش آبیاری در این مرحله باعث کاهش اندازه حبه‌ها در مقایسه با شرایط آبیاری کامل می‌شود، ولی تأثیر چندانی بر کاهش رشد رویشی و کنترل اندازه گیاه ندارد. با کاهش متوسط آبیاری در اواخر مرحله رسیدن حبه‌ها تا زمان برداشت (دو تا سه هفته قبل از برداشت) می‌توان در مصرف آب صرفه‌جویی ناچیزی کرد، بدون آنکه کاهش معنی‌داری در تغییرات کمی و کیفی حبه‌ها ایجاد شود. در شرایط خاک‌های عمیق و شرایط آب و هوایی معتدل می‌توان آبیاری را مدتی قبل از برداشت قطع کرد.

تنش شدید آبی و کسر آبیاری شدید در مرحله پس از برداشت باعث کاهش ذخیره کربوهیدرات در شاخه‌ها و جوانه‌ها می‌شود که رشد را در فصل بعد تحت تأثیر قرار می‌دهد. تنش شدید آبی باعث کاهش فتوسنتز بعد از برداشت و به دنبال آن کاهش قطر تنه و رشد ریشه‌ها خواهد شد.





تحقیقات درباره درخت انگور، بیشتر بر اساس کاربرد مقدار ثابتی آب در کل فصل است که به آن کم آبیاری ثابت گویند. این مقدار ثابت، کمتر از میزان تبخیر و تعرق واقعی است. در انگور کاهش ۲۵ درصدی مصرف آب، بدون کاهش معنی داری در عملکرد توصیه شده است.

در آبیاری کامل، اطراف ریشه به طور کامل خیس می شود اما نوعی از کم آبیاری وجود دارد که در آن بخشی از سیستم ریشه آبیاری می شود، در حالی که بخش دیگری از آن خشک می ماند. به این منظور دو نیمه به طور متناوب آبیاری می شوند. به این معنا که در یک دور آبیاری یک طرف درخت و در دور آبیاری بعدی نیمه دیگر درخت آبیاری می شود و این تناوب در آبیاری حفظ می شود. این روش در انگور به طور موفقیت آمیزی اجرا شده است.

مدیریت باغ های درختان میوه در شرایط تنش شدید آبی

در شرایط تنش شدید آبی و خشکسالی (شرایطی که میزان آبیاری بسیار کم است یا به طور کلی آبی برای آبیاری وجود ندارد)، هدف زنده ماندن درختان است. بنابراین هرس شدید درختان و کاهش حجم تاج می تواند در زنده ماندن درختان مؤثر باشد. از این رو در شرایط خشکسالی با انجام هرس سنگین و کاهش حجم تاج می توان از خشکیدگی درختان برای بقای آن ها بهره جست. با این استراتژی می توان درختان را در شرایط خشکسالی زنده نگه داشت و در طی دو فصل با آبیاری نرمال و کافی می توان حجم تاج را به شرایط ایدئال و استاندارد برگرداند.

منبع

تاتاری، مریم؛ موسوی، سید اصغر. (۱۳۹۹). مراحل حساس به تنش آبی در درختان میوه. تهران: نشر آموزش کشاورزی

