

الحمد لله



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

راهکارهای کاهش اثرات خشک سالی در باغهای چای

سرشناسه	مجدسلیمی، کوروش، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور	راهکارهای کاهش اثرات خشکسالی در باغ‌های چای/نویسنده کوروش مجدسلیمی؛ ویراستار ترویجی نصیبه پورفاتح؛ تهیه شده در مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۳۲ص.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۲۲-۶
وضعیت فهرست نویسی	فیفا
موضوع	چای -- اثر خشک سالی
موضوع	Tea -- Effect of drought on
موضوع	فراورده های زراعی -- اثر خشک سالی
موضوع	Crops -- Effect of drought on
موضوع	گیاهان -- اثر تنش فیزیولوژیکی
موضوع	Plants -- Effect of stress on
شناسه افزوده	مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
رده بندی کنگره	SB۲۷۱/م۳ ر ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	۶۳۳/۷۲
شماره کتابشناسی ملی	۵۲۳۰۵۷۹

ISBN:978-964-520-422-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۲۲-۶



عنوان: راهکارهای کاهش اثرات خشکسالی در باغ‌های چای
نویسنده: کوروش مجدسلیمی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستار ترویجی: نصیبه پورفاتح
ویراستار ادبی: محسن ربیعی
سر ویراستار: وجیهه سادات فاطمی
تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۲۵۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷
قیمت: رایگان
مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۴۰۹۸ به تاریخ ۹۷/ ۵/ ۱۴ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

ص. پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان نشریه

کشاورزان، کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف نشریه

با مطالعه این نشریه با راهکارهای کاهش اثرات خشکسالی در باغهای چای در قبل، بعد و طول دوره خشکسالی آشنا می شوید.

فهرست

مقدمه	۹
تعریف خشکسالی	۱۰
تأثیر تنش کم‌آبی بر چای	۱۰
تأثیر تنش خشکی بر چای	۱۱
اقدامات مورد نیاز برای نهال‌های جوان قبل از خشکسالی و در طی آن	۱۵
اقدامات مورد نیاز برای نهال‌های جوان پس از پایان خشکسالی	۲۲
اقدامات مورد نیاز برای بوته‌های بالغ قبل از خشکسالی و در طی آن	۲۴
اقدامات مورد نیاز برای بوته‌های بالغ پس از پایان خشکسالی	۲۹
خلاصه مطالب	۳۲

مقدمه

قسمت اعظم ایران را فلاتی خشک تشکیل داده است؛ هرچند، در شمال کشور باریکه‌ای بین کوه‌های البرز و دریای خزر با میانگین بارندگی ۹۰۰ تا ۱,۳۰۰ میلی‌متر در سال وجود دارد که مناسب کشت و پرورش چای است. تحقیقات نشان داده که در شرایط بدون آبیاری (دیم)، میانگین تولید برگ سبز چای در ایران حداکثر ۴,۰۰۰ کیلوگرم در هکتار است؛ هرچند، استفاده از آبیاری تکمیلی کمک کرده این عدد به حداقل ۱۲,۰۰۰ کیلوگرم محصول در هکتار برسد. میزان تأثیر آبیاری تکمیلی بر عملکرد چای به عوامل مختلفی مانند شدت و مدت خشک‌سالی، شرایط آب و هوایی، برنامه‌ریزی آبیاری و نوع سامانه آبیاری بستگی دارد.

محدودیت دسترسی به منابع آب مطمئن و محدودیت‌های مربوط به طراحی و اجرای روش‌های آبیاری بارانی، از دلایل اصلی توسعه‌نیافتگی سامانه‌های آبیاری در باغ‌های چای است.

از طرفی، خشک‌سالی یکی از عواملی است که باعث کاهش کیفیت محیط‌زیست می‌شود و عاملی برای برخی پیامدهای منفی اجتماعی است: درگیری بین استفاده‌کنندگان از آب، رهاسازی و تخریب و تبدیل باغ‌های چای، کاهش کیفیت زندگی تمام ذی‌نفعان کشت و صنعت چای، مهاجرت روستاییان به شهر و حتی مهاجرت از کشور و عدم خودکفایی در تولید چای داخلی و واردات چای خارجی به کشور.

تعریف خشکسالی

خشکسالی عبارت است از کاهش غیرمنتظره بارش در مدتی معین در منطقه‌ای که لزوماً خشک نیست. این پدیده تقریباً در تمامی مناطق اقلیمی رخ می‌دهد، اما مشخصاتش از منطقه‌ای به منطقه دیگر کاملاً متفاوت است.

تأثیر تنش کم‌آبی بر چای

تنش کم‌آبی بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژی گیاهان تأثیر می‌گذارد و باعث موارد زیر می‌شود:

- بسته‌شدن روزنه‌ها؛
- کاهش سرعت تعرق و پتانسیل آب در بافت‌های گیاه؛
- کاهش فتوسنتز و رشد گیاه؛
- تجمع ایندول بوتریک اسید، پرولین، مانیتول، سوربیتول، تشکیل آسکوربات، گلوکاتایون، توکوفرول، سنتز پروتئین و...؛
- کاهش جذب مواد معدنی، هدایت روزنه‌ای و سرعت فتوسنتزی؛
- کاهش سرعت رشد گیاه چای (شکل ۱).



شکل ۱. تأثیر خشک‌سالی بر بوته‌های چای

گزارش‌های متفاوتی درباره پاسخ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی کلون‌های مختلف چای به خشکی وجود دارد.

تأثیر تنش خشکی بر چای

- تنش خشکی در گیاه چای پیامدهای زیر را دارد:
- ایجاد تنش اکسیداتیو در گیاه (تبدیل رادیکال‌های غیرفعال اکسیژن مانند اکسیژن مولکولی به رادیکال‌های فعال)؛
- کاهش غلظت مواد معدنی در برگ؛
- رشد و عملکرد چای تحت تأثیر نوسانات فصلی ناشی از عوامل آب و هوایی نظیر بارندگی، دمای هوا، خشکی، تغذیه معدنی و غیره قرار می‌گیرد.

۱- تنش اکسیداتیو در چای

تنش خشکی یکی از تنش‌های غیرزنده مهم و خسارت‌زای اکسیداتیو در گیاه چای است که بر سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی تأثیر می‌گذارد،

فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی را تغییر می‌دهد و موجب افت چشمگیر محصول در این گیاه می‌شود. خشکی سبب کاهش میزان وزن خشک برگ، میزان کلروفیل کل و کاروتنوئید در گیاه چای می‌شود. صدمات وارده به رنگدانه‌های کلروفیل ممکن است در نهایت به کاهش کارایی فتوسنتزی در گیاهان منجر شود؛ اتفاقی که شاید یکی از دلایل اصلی کاهش رشد گیاه چای باشد.

۲- کاهش غلظت مواد معدنی در چای

پرولین

در برگ‌های تحت تنش چای، میزان پرولین افزایش می‌یابد. نقش پرولین به‌عنوان محافظ اسمزی و تطابق‌دهندگی آن در گیاه چای، تحمل ژنوتیپی این گیاه به تنش کمبود آب را نشان می‌دهد. همچنین بین وضعیت عناصر غذایی برگ و تنش خشکی که موجب تشکیل خسارت اکسیداتیو در نهال‌های در حال رشد چای می‌شود، رابطه‌ای نزدیک وجود دارد.

روی

در اثر تنش، روی موجود در برگ بوته‌های چای کاهش می‌یابد. این عنصر فعال‌کننده تعدادی از آنزیم‌ها و نیز ماده ساختاری کلیدی در نسخه‌برداری منظم پروتئین‌هاست. غلظت عنصر روی بر روابط آبی گیاه مؤثر است و سبب تغییر در هدایت روزنه‌ای می‌شود. در اثر کمبود عنصر روی، هدایت روزنه‌ای و شدت تعرق کاهش می‌یابد.

آهن و سدیم

با افزایش کم‌آبی، غلظت یون آهن دوظرفیتی و سدیم برگ کاهش پیدا می‌کند. تنظیم اسمزی در گیاهان زراعی سازوکاری مفید در تحمل به خشکی محسوب می‌شود. میزان سدیم و پتاسیم برگ بر پتانسیل اسمزی گیاه در وضعیت تنش مؤثر است و سبب تنظیم آن می‌شود؛ بنابراین، نسبت این دو عنصر معیاری مناسب برای انطباق تنش توسط گیاهان از طریق تنظیم اسمزی است.

منیزیم

ایجاد تنش در نهال‌های چای باعث کاهش میزان منیزیم در برگ‌ها می‌شود. منیزیم برای عملکرد تعدادی از آنزیم‌ها نظیر آدنوزین تری فسفاتاز، پروتئین کیناز، گلوکاتایون سنتاز و کربوکسیلاز ضروری است.

پتاسیم

پتاسیم یکی از عناصر غذایی اصلی و ضروری برای رشد و نمو گیاهان است. پتاسیم سبب تنظیم پتانسیل اسمزی برگ می‌شود و تأثیری مثبت بر کارایی مصرف آب در گیاهان دارد. تنظیم اسمزی برای ایجاد تطابق در گیاهان تحت تنش ضروری است. همچنین گزارش‌ها نشان می‌دهند که پتاسیم در مقاومت گیاهان به خشکی تأثیر دارد.

کاهش قابلیت دسترسی به آب در اثر تنش خشکی معمولاً منجر به کاهش جذب تمام عناصر غذایی و کاهش غلظت عناصر غذایی معدنی در گیاهان می‌شود. مهم‌ترین تأثیر کمبود آب روی انتقال عناصر غذایی به ریشه، رشد و نمو طولی ریشه است.

۳- رشد و عملکرد چای تحت تأثیر نوسانات فصلی

کارآیی محصول چای در فصول و مناطق کشت مختلف، متفاوت است. این تغییرات به علت اختلاف در پارامترهای رشد به وجود می‌آیند و منجر به ایجاد تغییرات در عملکرد اقتصادی، ترکیبات شیمیایی و به طور کلی کیفیت چای سیاه می‌شوند.

نوسانات فصلی و آب و هوایی تحت تأثیر عواملی مانند بارندگی، درجه حرارت، فشار بخار آب، رطوبت نسبی هوا، بارندگی، تبخیر و تعرق و کمبود آب در خاک قرار می‌گیرند که خود بر توزیع و میزان عملکرد و کیفیت چای سیاه سالانه، تأثیر گذار هستند.

فصول خنک و خشک باعث کاهش سرعت رشد شاخساره و در نتیجه افزایش کیفیت چای سیاه می‌شود، در حالی که فصل مرطوب بویژه دوره بارانی منجر به فلاش زدن سریع چای (رشد) و در نتیجه کاهش کیفیت چای سیاه می‌شود. زیرا کیفیت بهتر و ارزش بیش تر چای فراوری شده از شاخساره‌های برداشت شده در شرایط رشد آهسته به وجود می‌آید. در صورتی که رطوبت کافی در خاک وجود داشته باشد، درجه حرارت بالا به رشد سریع شاخساره کمک می‌کند، در نتیجه عملکرد افزایش پیدا کرده اما کیفیت چای سیاه، کاهش می‌یابد. برعکس، درجه حرارت کم در فصول سرد موجب رشد آهسته شاخساره و کاهش عملکرد و بهبود کیفیت چای سیاه می‌شود.

عملکرد محصول چای از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است. ارتفاع منطقه کشت تأثیر زیادی در کیفیت و میزان ترکیبات معدنی چای دارد. تغییر ارتفاع باعث ایجاد تفاوت‌های زیادی در درجه حرارت و در نتیجه تغییر الگو و سرعت رشد می‌شود. با افزایش ارتفاع، عملکرد چای کاهش

و کیفیت چای سیاه افزایش می‌یابد. علت کیفیت بهتر چای در مناطق مرتفع، سرعت رشد آهسته شاخساره در اثر دمای خنک و کاهش اثرات خشکسالی عنوان شده است.

اقدامات مورد نیاز برای نهال‌های جوان، قبل از خشک‌سالی

و در طی آن

۱- خاک‌پوش (مالچ)

در برخی کشورها از علف گواتمالا و مانا به عنوان خاک‌پوش در بین ردیف‌های نهال‌های چای قبل از شروع باران‌های موسمی استفاده می‌شود. برای این کار به حدود ۳۷/۵ تن در هکتار مواد آلی تازه نیاز است که این مقدار ماده آلی می‌تواند از بریدن یک هکتار علف‌های مذکور به دست آید (شکل ۲).



شکل ۲. ریختن بقایای هرس به عنوان خاک‌پوش در بین ردیف‌های چای کاری

موارد مناسب برای استفاده به عنوان خاک پوش

- مواد گیاهی تجزیه شده مانند بقایای هرس فرم دهی سالانه نهال های چای؛
- کاه و کلش؛
- پوسته برنج؛
- پسماند چای (۱۵ تا ۲۰ تن در هکتار).

نحوه استفاده از خاک پوش

این مواد به صورت لایه ای با ضخامت ۲/۵ تا ۵ سانتی متر در فاصله حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتی متری طوقه گیاه چای ریخته می شوند. برای استفاده از کاه و کلش یا پوسته برنج به عنوان مالچ باید از کود اوره به صورت محلول پاشی یا مخلوط با این مواد (نسبت ۲ تا ۳ کیلو گرم اوره به ازای هر ۱۰۰ کیلو گرم از خاک پوش) استفاده کرد.

۲- کنترل علف های هرز

در دوره خشکسالی باید به طور مداوم اقدام به پاک سازی علف های هرز کرد. بنابراین برنامه مبارزه با علف های هرز باید «قبل از بروز خشکسالی» به طور کامل انجام شود. اگر طی خشکسالی هنوز علف های هرز وجود دارند، برای از بین بردن آنها باید اقدامات لازم را انجام داد تا میزان رقابت آنها برای جذب رطوبت خاک به حداقل برسد (شکل ۳).



شکل ۳. از بین بردن علف‌های هرز برای جلوگیری از رقابت با بوته‌های چای

در نهال‌هایی که در شرایط تنش رطوبتی قرار دارند استفاده از علف‌کش برای از بین بردن علف‌های هرز طی خشک‌سالی توصیه نمی‌شود.

۳- محلول‌پاشی سولفات پتاسیم و کائولین

یکی از راه‌های مقابله با خشک‌سالی، کاهش میزان تعرق برگ‌های چای است. به‌منظور کاهش میزان تعرق برگ‌ها می‌توان از محلول‌پاشی سولفات پتاسیم (شکل ۴) به میزان ۲ کیلوگرم در هکتار روی شاخساره‌های چای استفاده کرد؛ این محلول در ۱۰۰ لیتر آب به‌صورت مه‌پاش یا ۴۰۰ لیتر آب توسط پاشنده‌های دستی قابل حمل استفاده شود.



شکل ۴. محلول‌پاشی سولفات پتاسیم روی بوته‌های چای

نکات مهم در محلول پاشی پتاسیم

- این محلول باید حداقل یک ماه قبل از شروع خشکسالی استفاده شود و این کار باتوجه به شدت خشکسالی در دوره‌های ۲ تا ۴ هفته‌ای ادامه یابد.
- برای افزایش جذب پتاسیم توصیه می‌شود که از مخلوط این کود با اوره (۲ کیلوگرم در هکتار) استفاده شود.
- به‌منظور اطمینان از نشست و نفوذ قطرات محلول سولفات پتاسیم روی برگ‌های بالغ بهتر است این کار بلافاصله پس از برداشت شاخساره‌های چای انجام شود.
- محلول پاشی باید به‌صورت بسیار سطحی انجام شود تا از خیس شدن کامل برگ‌ها جلوگیری شود، زیرا همان‌طور که گفته شد این کار باعث ایجاد تاول برگی می‌شود.

محلول پاشی کائولین

اگر این محلول به مقدار ۵ تا ۱۰ کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر آب حل شود و روی برگ‌های جوان نهال‌های چای پاشیده شود، سبب کاهش گرما و کاهش تلفات آب از طریق تعرق می‌شود. این کار باید بلافاصله پس از بروز خشکسالی انجام شود (شکل ۵).



شکل ۵. محلول پاشی کائولین روی بوته‌های چای

۴- آبیاری نهال‌ها

در صورتی که آب کافی در دسترس باشد، اولین آبیاری بهتر است در دوره‌های ۴ تا ۶ روز با حجم ۳۵۰ تا ۴۳۰ میلی‌لیتر و با روش قطره‌ای برای هر نهال چای استفاده شود. حجم آب مصرفی در سال دوم به بعد باید به دو برابر افزایش یابد و فواصل آبیاری هم ۶ تا ۸ روز در نظر گرفته شود.

برای آبیاری نهال‌های چای بهترین روش، استفاده از آبیاری قطره‌ای است (شکل ۶). کاربرد این روش برای نهال‌های چای مزایای بسیاری دارد: کاهش میزان مصرف آب و کود (افزایش کارایی مصرف آب و کود)، کاهش رشد علف‌های هرز، کاهش سن باردهی (تولید محصول اقتصادی)، و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولید. برای آبیاری نهال‌های چای می‌توان از روش بارانی نیز استفاده کرد، اما کاربرد این روش باعث افزایش هزینه‌های تولید می‌شود (شکل ۷).



شکل ۶. آبیاری قطره‌ای نهال‌های چای



شکل ۷. آبیاری بارانی نهال‌های چای

۵- ناخن‌زنی (برگ‌چینی انتخابی)

یکی از راه‌های کاهش اثرات منفی خشک‌سالی بر نهال‌های چای، عملیات ناخن‌زنی است (شکل ۸). با مشاهده شاخساره‌های پژمرده روی نهال‌های چای در ساعات اولیه صبح طی دوره‌های طولانی‌مدت خشک‌سالی می‌توان به‌طور جزئی اقدام به ناخن‌زنی یا برگ‌چینی تعدادی از برگ‌های بالایی (۲ تا ۳ برگ) در دومین تا چهارمین سال پس از کشت کرد. این کار باعث می‌شود تا سطح تعرق (برگ‌ها) و میزان تعرق کاهش یابد؛ در نتیجه، نهال به آب کم‌تری نیاز خواهد داشت و آسیب کم‌تری خواهد دید.



شکل ۸. ناخن‌زنی شاخساره‌های چای در زمان بروز خشکی

۶- کاربرد کود

به‌طور کلی از کاربرد کود در آب‌وهوای خشک باید اجتناب کرد. با توجه به خشکی لایه‌های سطحی خاک طی خشک‌سالی، امکان جذب و انتقال عناصر غذایی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی توسط ریشه‌های گیاه وجود ندارد و حتی ممکن است باعث صدمه دیدگی ریشه‌های سطحی مویین در چای شود؛ بنابراین، استفاده از کود شیمیایی در این شرایط توصیه نمی‌شود.

۷- کاربرد کود سبز

یکی از مهم‌ترین اقدامات برای کاهش اثرات منفی خشک‌سالی، هرس شاخ و برگ‌های گیاهان پرچین و قطع و زیرخاک‌کردن سایر گیاهانی

است که به‌عنوان کود سبز (خانواده بقولات و غیره) در بین ردیف‌های چای‌کاری کشت می‌شوند (شکل ۹). این کار علاوه بر تأمین عناصر غذایی مورد نیاز نهال‌های چای، لایه سطحی خاک بین ردیف‌های نهال‌های چای را می‌پوشاند و از این طریق قابلیت حفظ رطوبت موجود در خاک افزایش می‌یابد. برای رسیدن به این هدف، عملیات بریدن و زیرخاک‌کردن این گیاهان باید قبل از شروع خشک‌سالی انجام شود.



شکل ۹. کشت گیاهان کود سبز در بین نهال‌های چندساله چای

اقدامات مورد نیاز برای نهال‌های جوان، پس از پایان خشک‌سالی

۱- کاربرد کود

پس از پایان خشک‌سالی و تنش رطوبتی، کاربرد کود فقط برای نهال‌های جوانی توصیه می‌شود که برگ‌ریزی نداشته‌اند و رشد برگ‌هایشان همچنان ادامه دارد. برای نهال‌هایی که در شرایط تنش

برگریزی داشته‌اند اما پس از پایان خشک‌سالی برگ‌های جدید آنها رشد کافی داشته‌اند، می‌توان در اوایل شهریور (پس از پایان خشک‌سالی) عملیات کوددهی را انجام داد.

۲- یکنواخت‌سازی سطح نهال‌ها و برگ‌چینی

پس از اتمام خشک‌سالی، یکنواخت‌سازی سطح نهال‌های چای باید به‌صورت انتخابی انجام شود. این عملیات فقط برای نهال‌هایی قابل‌اجراست که پس از اتمام تنش رطوبتی برگ‌ریزی نداشتند یا به‌سرعت رشد مجدد خود را آغاز کردند. در این شرایط، برگ‌چینی فقط برای نهال‌های ۲ تا ۴ ساله‌ای انجام می‌شود که تحت تنش رطوبتی هنوز دارای پوشش گیاهی مناسب‌اند و رویش مجدد برگ در آنها شروع شده است (شکل ۱۰). در چند ماه اولیه فقط باید برگ‌چینی سبک انجام شود. ضروری است شرایطی برای استراحت نهال‌های چای فراهم شود تا بوته‌هایی که به‌طور شدید تحت تأثیر خشک‌سالی برگ‌ریزی بودند، فرصت تشکیل تاج پوشش گیاهی سالم و مناسب را داشته باشند.



شکل ۱۰. برگ‌چینی انتخابی پس از رشد مجدد در بوته‌های تحت تنش

۳- جایگزینی نهال‌ها (واکاری)

پس از پایان خشک‌سالی و قبل از انجام هر عملیات دیگری، ابتدا باید نهال‌های ازبین‌رفته را با نهال‌های جدید جایگزین کرد. اگر خسارت‌های وارده یا تلفات خشک‌سالی به‌صورت غیریوسسته (تک نهال) باشد، شناسایی دلایلش بسیار مهم است و باید با دقت کامل انجام شود؛ زیرا ازبین‌رفتن نهال‌ها ممکن است دلیل دیگری داشته باشد. برای مثال، اگر خاک نامناسب باشد (مانند خاک‌های کم‌عمق یا خاک با بافت سبک)، برای جایگزینی مجدد نهال‌ها می‌توان اقدام به ایجاد چاله‌هایی به عرض ۳۰ و عمق ۴۵ سانتی‌متر کرد. این چاله‌ها باید با مواد آلی پر شوند و فرصت فرونشست به آنها داده شود.

اقدامات مورد نیاز برای بوته‌های بالغ، قبل از خشک‌سالی

و در طی آن

۱- برگ‌چینی

در طول خشک‌سالی توصیه می‌شود که از برگ‌چینی سبک استفاده شود. منظور از برگ‌چینی سبک این است که برداشت برگ سبز چای به‌صورت انتخابی و در فواصل زمانی کوتاه‌تر از حد معمول انجام شود. در این شرایط، شاخساره‌هایی که دارای ۱ جوانه و ۲ یا ۳ برگ هستند در اولویت برداشت قرار می‌گیرند. برای دستیابی به این هدف باید از به‌کاربردن قیچی و ماشین برگ‌چین خودداری کرد؛ زیرا این وسایل سبب آسیب‌دیدن بوته و برداشت تمام شاخساره‌های روی سطح آن می‌شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. استفاده اشتباه از ماشین برگ‌چین طی دوره خشک‌سالی

۲- محلول‌پاشی سولفات پتاسیم

به‌منظور کاهش تلفات آب از طریق تعرق، می‌توان از محلول‌پاشی سولفات پتاسیم به میزان $1/5$ تا 2 کیلوگرم در هکتار (محلول در 100 لیتر آب به‌صورت مه‌پاش یا 400 لیتر آب توسط پاشنده‌های اسپری) روی شاخساره‌های بوته‌های بالغ چای استفاده کرد. محلول‌پاشی پتاسیم باید حداقل یک ماه قبل از شروع خشک‌سالی انجام شود و با توجه به شدت خشک‌سالی، در دوره‌های 2 تا 4 هفته‌ای ادامه یابد. برای افزایش جذب پتاسیم توصیه می‌شود که از مخلوط این کود با اوره (4 کیلوگرم در هکتار) استفاده شود. به‌منظور اطمینان از نشست و نفوذ قطرات محلول سولفات پتاسیم روی برگ‌های بالغ در باغ‌های در حال بهره‌برداری، بهتر است این کار بلافاصله پس از برداشت شاخساره‌های چای انجام شود. محلول‌پاشی باید به‌صورت بسیار سطحی انجام شود تا از خیس‌شدن

کامل برگها جلوگیری شود؛ زیرا همانطور که گفته شد، این کار باعث ایجاد تاول برگی می شود.

۳- آبیاری بوته های بالغ

در برنامه ریزی صحیح آبیاری باید دور آبیاری، میزان آب مصرفی (تبخیر- تعرق)، میزان بارندگی و مقدار آب آبیاری مورد نیاز در هر منطقه مشخص شود (شکل ۱۲). بهترین زمان برای آبیاری بوته های بالغ بین ۱۶ عصر تا ۱۱ صبح روز بعد است. از آبیاری در ساعات گرم روز (۱۱ صبح تا ۱۶ عصر) باید اجتناب کرد. آبیاری در این ساعات، باعث افزایش هدررفت آب و نایکخواختی پخش آب (کاهش بازده آبیاری) و در نتیجه افزایش انرژی و هزینه های تولید می شود.

تعیین بهترین دور آبیاری بارانی به عوامل زیادی بستگی دارد. در حالت کلی، بهترین و عملی ترین دور آبیاری برای آبپاش های متوسط، دور ۶ تا ۱۰ روز و برای آبپاش های بزرگ، دور ۴ تا ۶ روز است. باتوجه به حساسیت گیاه چای به کمبود آب و عمق توسعه ریشه آن، آبیاری زمانی باید انجام شود که حداکثر ۴۰ درصد کل رطوبت قابل دسترس خاک تخلیه شده باشد. بنابراین با مشاهده خشک شدن لایه سطحی یا تخلیه مقدار کمی از رطوبت خاک، نیازی به آبیاری نیست.



شکل ۱۲. تأثیر آبیاری بارانی بر رشد شاخساره‌های چای

۴- ناخن‌زنی (برگ‌چینی انتخابی)

در صورت مشاهده علائم پژمردگی شاخساره‌ها روی بوته‌های بالغ چای در ساعات اولیه صبح طی دوره‌های طولانی مدت خشکسالی، برای کاهش اثرات منفی خشکسالی می‌توان به‌طور انتخابی اما محدود، تعدادی از برگ‌های بالایی (۲ تا ۳ برگ) شاخساره‌ها را از طریق ناخن‌زنی حذف کرد. این کار باعث می‌شود تا تعادل بین میزان تعرق و جذب آب از طریق ریشه‌ها برای بوته‌های چای فراهم شود.

۵- هرس

قاعده کلی این است که از هرس بوته‌های بالغ دقیقاً قبل و در طول خشکسالی باید خودداری کرد. هرس در آب‌وهوای خشک می‌تواند باعث تضعیف شدید بوته‌های چای شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳. اشتباه در هرس بوته‌های چای قبل و پس از خشک‌سالی

۶- گسترش یا انشعاب سطح بوته‌ها

از برنامه‌ریزی برای گسترش سطح بوته‌های چای (هرس شکل‌دهی و آرایش بوته‌ها) دقیقاً قبل و در طول خشک‌سالی باید اجتناب کرد، زیرا این کار باعث تشدید ازدست‌دادن رطوبت خاک توسط شاخساره‌ها در بوته‌های چای می‌شود (شکل ۱۳).

۷- علف‌های هرز

باغ‌های چای در طول خشک‌سالی باید عاری از هر گونه علف هرز باشند. بنابراین برنامه مبارزه با علف‌های هرز باید قبل از بروز خشک‌سالی به‌طور کامل انجام شود. اگر طی خشک‌سالی هنوز علف‌های هرز وجود دارند، برای از بین بردن آنها باید اقدامات لازم را انجام داد تا میزان رقابت آنها برای جذب رطوبت خاک به حداقل برسد. استفاده از هر گونه علف‌کش برای از بین بردن علف‌های هرز در آب‌وهوای خشک توصیه نمی‌شود.

۸- کاربرد کود سبز

گیاهانی که به‌عنوان پرچین یا گیاهان کود سبز (خانواده بقولات و غیره) در بین ردیف‌های چای‌کاری در باغ‌های چای کشت می‌شوند، قبل از شروع خشک‌سالی باید قطع و با خاک مخلوط شوند. این کار رقابت بین این گیاهان و بوته‌های چای را برای جذب آب کاهش می‌دهد و باعث افزایش میزان آب در دسترس برای بوته‌های بالغ چای می‌شود (شکل ۱۴).



شکل ۱۴. کشت بقولات در بین ردیف‌های چای‌کاری

اقدامات مورد نیاز برای بوته‌های بالغ، پس از پایان خشک‌سالی

۱- کاربرد کود

کوددهی به بوته‌های بالغ چای که تحت تأثیر خشک‌سالی قرار داشتند، فقط بعد از پایان تنش آبی و هنگامی انجام شود که بوته‌ها شروع به فلش‌زدن (تولید برگ) کردند و دارای پوشش کامل شدند. استفاده از کود برای بوته‌هایی که در اثر خشک‌سالی برگ‌ریزی داشته‌اند حتماً

باید به تأخیر بیفتد. کوددهی در این شرایط هنگامی انجام می‌شود که بوته‌ها به‌طور کامل دارای برگ شده‌اند و برگ‌های جدید کاملاً توسعه پیدا کرده‌اند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵. انجام کوددهی پس از پایان تنش و رویش مجدد برگ

۲- برداشت

میزان خسارت در اثر خشکسالی در باغ‌های چای متفاوت است. پس از پایان دوره خشکسالی، برگ‌چینی باید به‌صورت سبک انجام شود. این کار تا زمان فلش‌زدن مجدد بوته‌ها در دوره تناوب طبیعی ادامه می‌یابد.

۳- هرس

عملیات هرس در باغ‌هایی که در معرض خشکسالی قرار داشتند باید به تأخیر بیفتد تا بوته‌ها پوشش کاملی پیدا کنند و برگ‌های کافی برویانند. همچنین توصیه می‌شود به بوته‌هایی که در معرض خشکسالی قرار

داشتند، زمان لازم برای استراحت کافی به‌منظور ذخیره‌سازی نشاسته توسط ریشه فراهم شود.

۴- جایگزینی (واکاری)

از مهم‌ترین کارها پس از پایان خشک‌سالی، کاشت نهال‌های جدید چای در جاهای خالی بوته‌های بالغ چای قبلی است. در این عملیات باید دقت شود تا از نهال‌های جدید و مناسب چای استفاده شود.

خلاصه مطالب

اقدامات مورد نیاز برای کاهش اثرات منفی خشکسالی در باغ‌های چای در نهال‌های جوان و بوته‌های بالغ متفاوت است. این راهکارها را می‌توان در سه مرحله قبل، در هنگام بروز و پس از پایان خشکسالی طبقه‌بندی کرد. مدیریت‌های مختلف باغی مانند آبیاری، کوددهی، هرس، وجین، برداشت و کاربرد خاک‌پوش و سایر اقدامات باید در وهله اول برای رسیدن به تولید پایدار و سپس برای دستیابی به افزایش عملکرد و بهبود کیفیت چای اجرا شود.