

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای



نگارندگان:

احسان کهنهء، بهروز علی نقی پور و کتایون اسلامی

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده چای

دستورالعمل فنی

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

نگارندگان:

دکتر احسان کهنهء، مهندس بهروز علی نقی پور و مهندس کتایون اسلامی

عضو هیات علمی و کارشناسان پژوهشکده چای مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

نگارندگان: دکتر احسان کهنهء، مهندس بهروز علی نقی پور و مهندس کتایون اسلامی

ویراستار: -

ناشر: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای

شماره نشریه:

شمارگان:

تاریخ انتشار: اسفند ماه 1398

مسئولیت درستی مطالب با نگارنده /نگارندگان است.

این نشریه با شماره 57204 مورخه 1398/12/26 در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: لاهیجان - خیابان شیخ زاهد گیلانی - پژوهشکده چای

شماره تلفن: 013-42426503 دورنگار: 013-42425575 نشانی سایت: www.chay.areeo.ac.ir

فهرست مطالب

1.....	هدف تدوین دستورالعمل
1.....	دامنه کاربرد دستورالعمل
1.....	مخاطبین دستورالعمل
2.....	مقدمه
4.....	ضرورت آگاهی از وضعیت ذخیره غذایی بوته چای
5.....	تعریف هرس در چای
5.....	اهداف هرس در چای
6.....	زمان مناسب هرس
7.....	سابقه بیماری مرگ بوته
7.....	نقش و اهمیت نشاسته در گیاه چای
9.....	تهیه محلول ید
9.....	نمونه برداری ریشه
11.....	آزمایش نشاسته
12.....	تفسیر نتایج
13.....	نتیجه گیری کلی
14.....	توصیه فنی
15.....	منابع مورد استفاده
16.....	پیوست

هدف تدوین دستورالعمل

هدف کلی دستورالعمل فنی انتقال دانش و فناوری و توسعه باورها و گرایش‌های مخاطبان در ابعاد ذیل است:

- ✓ ارتقاء سطح دانش و اطلاعات کارورزی
- ✓ اطلاع‌رسانی و ارتقاء آگاهی‌ها
- ✓ ایجاد و تقویت انگیزه و باورها برای کاربرد ایده‌ها و روش‌های نوین تولید
- ✓ پاسخ‌گویی به نیازهای آموزشی و ترویجی مخاطبان در یک موضوع مشخص و نیز تقویت حس خودباوری و قطع وابستگی به دیگران در فرایند تولیدات کارورزی و زندگی در محیط روستا است.

دامنه کاربرد دستورالعمل

این دستورالعمل قابل‌استفاده و کاربرد در کلیه باغ‌های چای ایران است. بهترین زمان کاربرد این دستورالعمل بعد از پایان فصل برداشت و قبل از شروع عملیات هرس حدوداً در ماه‌های آذر و دی است.

مخاطبین دستورالعمل

محققان، کارشناسان، مروجان، سایر متخصصان باغبانی در سازمان‌های دولتی و خصوصی و باغداران چای‌کار می‌توانند از این دستورالعمل استفاده کنند.

مقدمه

چای در سال 1279 هجری شمسی توسط محمدمیرزا کاشف السلطنه از کشور هند به ایران وارد شد و در مناطق مستعد استان‌های گیلان و مازندران کشت شد، به‌طوری‌که براساس آمارها تا اواخر دهه 70، مساحت باغ‌های چای به حدود 34000 هکتار رسید (گزارش TCP). براساس آخرین آمار، امروزه حدود 25000 هکتار باغ چای در استان‌های گیلان و مازندران وجود دارد (صندوق حمایت از توسعه صنعت چای، 1397). چای درختچه‌ای است که اگر هرس نشود ارتفاع آن به حدود ده متر هم می‌رسد. محصول گیاه چای برخلاف دیگر محصولات باغبانی نتیجه رشد رویشی آن است و برای دستیابی به حداکثر تولید و اقتصادی بودن، باید ارتفاع چای در حدود 60-70 سانتی‌متر نگه‌داشته شود تا ضمن دستیابی به بهترین سطح برگ چینی، بیشترین تعداد شاخساره، حداکثر تولید و بیشترین سود نیز حاصل شود. لذا عملیات هرس و سرزنی از مهم‌ترین عملیات به‌باغی در باغ چای است. با توجه به افزایش سن بوته‌های چای در ایران، رهاسازی برخی باغ‌ها در سالیان گذشته و کاهش کمی و کیفی محصول چای، هرس صحیح و به‌موقع جهت حفظ و تداوم برگ چینی مناسب و تولید کمی و کیفی برگ ضروری است.

چای‌کاران به دلیل عدم آشنایی کافی با اصول صحیح هرس، عملیات هرس را در زمان نامناسب و با اجرای ناقص سیکل هرس انجام می‌دهند. براساس بازدیدهای میدانی نگارنده و گزارش‌های موجود، در بیشتر مواقع بعد از هرس کف‌بر به دلیل ضعف تغذیه بوته‌ها و عدم اجرای صحیح اصول هرس، بوته سازی مجدد به‌خوبی اتفاق نیفتاده و حتی منجر به خشک شدن و مرگ بوته نیز می‌شود که باغداران به آن "پس زدن بوته" می‌گویند (شکل 1). آزمون نشاسته، آزمایشی راحت و کاربردی است که نقش مهمی در تعیین زمان مناسب هرس و به‌ویژه هرس کف‌بر در باغ چای دارد. در این دستورالعمل تلاش شده است تا کارشناسان و چای‌کاران محترم با اهمیت و روش انجام آزمایش ذخیره نشاسته در باغ چای آشنا شوند.

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای



شکل 1. ضعف و از بین رفتن بوته چای به دلیل هرس نامناسب

ضرورت آگاهی از وضعیت ذخیره غذایی بوته چای

محصول گیاه چای شامل بخش اصلی ساقه فعال در حال رشد است. این شاخه‌ها (فلش)، معمولاً شامل دو یا سه برگ و جوانه انتهایی هستند که باید از قسمت بالایی یا طرفین بوته برداشت شوند تا با ورود نور، رشد ساقه‌های جدید تحریک شود. شاخ و برگ مغذی (شاخه و برگ‌های زیر سطح برگ چینی) با عمل فتوسنتز موادی را برای رشد نسل‌های جوان‌تر شاخساره‌ها تولید می‌کنند. برگ‌های نگهدارنده، عمر کمی دارند و پس از آن غیرفعال می‌شوند لذا برای جایگزینی آن‌ها باید برگ‌های جدید رشد کنند. این کار تنها با اجازه دادن به ساقه‌های جدید برای بلندتر شدن و چیدن برگ‌ها انجام می‌شود. در صورت عدم هرس، چای به یک درختچه تبدیل می‌شود. برای راحتی در برداشت، قسمت‌های بالای بوته‌ها در یک سطح یکنواخت (سطح برگ چینی) نگهداشته می‌شوند. بالاترین جوانه در بالای گیاه، تولید اکسین‌هایی می‌کند که جوانه‌های پایین‌تر را از تولید ساقه‌های جدید باز می‌دارد، این ویژگی به عنوان «غلبه انتهایی» شناخته شده است. برگ چینی بالاترین جوانه‌ها منجر به رشد جوانه‌های پایین‌تر ساقه‌های جدید می‌شود. این مکانیسم، رشد شاخه‌های جدید پس از برداشت و رشد ساقه‌های جدید بعد از هرس را کنترل می‌کند. حذف شاخ و برگ باعث کاهش ظرفیت فتوسنتزی گیاه می‌شود. ریکاوری گیاه و متعاقب آن رشد ساقه‌ها و برگ‌های جدید، به ظرفیت فتوسنتز برگ‌های باقی‌مانده و استفاده از ذخایر مواد غذایی ریشه (نشاسته) بستگی دارد. گیاهان بالغ و سالم دارای سیستم ریشه بزرگی هستند، بنابراین می‌توانند بعد از، از بین رفتن تمام شاخ و برگ‌ها، همان‌طور که در هرس «کف بر» یا «طوقه» رخ می‌دهد، ریکاوری شوند. گیاهانی که از کمبود مواد معدنی، به‌ویژه پتاسیم و سایر مشکلات رنج می‌برند، به‌عنوان مثال برگ‌ریزی به دلیل بیماری یا حشرات، ذخایر نشاسته‌ای کمی دارند و ممکن است ریکاوری نشوند، به همین دلیل است که استفاده از کود پتاسیم قبل از هرس روشی رایج و پذیرفته شده است (ندونگرو، 2004؛ اهوچا و همکاران، 2013؛ کار، 2018). لذا آگاهی از وضعیت تغذیه‌ای و ذخایر غذایی بوته چای قبل از هرس اهمیت زیادی دارد.

تعریف هرس در چای

هرس عبارت است از حذف و برش شاخه‌های یک بوته چای در ارتفاع از پیش تعیین شده و در فاصله زمانی مشخص به منظور تجدید حیات و در دسترس بودن بوته‌های چای برای برگ چین‌ها. هرس، بوته چای را دوباره زنده کرده و آن را به رشد شاخه‌های جدید قابل برگ چینی تحریک می‌کند (ندونگرو، 2004).

اهداف هرس در چای

در بوته چای بالغ، سطح برگ چینی با گذشت زمان به ارتفاع غیرقابل چیدن و بازدهی کم می‌رسد، بنابراین نیاز به هرس دارد. زمان هرس معمولاً به ارتفاع باغ، نوع خاک و شرایط محیطی وابسته بوده و با فاصله 4 تا 6 سال انجام می‌شود. در شرایط طبیعی، طول دوره هرس براساس فرمول زیر نیز برآورد می‌شود (اهوجا و همکاران، 2013):

$$\pm 1 [1000 \div \text{ارتفاع باغ (هزار فوت)}] = \text{طول دوره هرس (سال)}$$

1+: برای بوته‌های تیپ آسامی 1-: برای بوته‌های تیپ چینی 0+: برای بوته‌های هیبرید چینی

بوته‌های مشخص شده برای هرس باید دارای نشاسته کافی در ریشه باشند در غیر این صورت درصد جوانه‌زدن بعد از هرس کاهش می‌یابد. اگر ذخیره نشاسته کم باشد، بوته‌ها به مدت 2 تا 3 ماه اجازه استراحت دارند. با انجام هرس صحیح شرایط متعادل برای فعالیت‌های حیاتی بوته ایجاد و رشد زایشی محدود شده و در عوض شرایط رشد رویشی بوته به طور دائم حفظ می‌شود. اگر هرس به موقع و صحیح انجام نشود بوته چای دچار آسیب خواهد شد، از این نظر هرس یکی از مهم‌ترین عملیات زراعی در باغ‌های چای است (ندونگرو، 2004؛ انیستیتو تحقیقات چای سریلانکا، 2001). لذا مهم‌ترین اهداف هرس بوته‌های چای عبارت‌اند از:

- ❖ گسترش و توسعه سطح برگ چینی
- ❖ نگهداری بوته در ارتفاع مناسب جهت سهولت در برگ‌چینی و سایر عملیات زراعی
- ❖ جلوگیری از رشد زایشی، تحریک و افزایش دوره رشد رویشی به منظور ازدیاد محصول
- ❖ حذف شاخه‌های ضعیف، گره‌دار، درهم، خشک شده و آلوده به آفات و بیماری‌های گیاهی
- ❖ تحریک جوانه‌های غیرفعال و شکستن خواب بوته برای رشد زودرس
- ❖ مقاوم ساختن بوته در مقابل عوامل تنش‌زا و خسارت‌های محیطی
- ❖ ایجاد اسکلت قوی و مناسب
- ❖ جوان‌سازی بوته و ترمیم اسکلت‌بندی قدیمی

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

- ❖ تشویق گردش هوا و نفوذ نور در گیاهان
- ❖ به حداقل رساندن تشکیل بنجی
- ❖ رفت و آمد آسان بین ردیف‌های بوته‌های چای
- ❖ عرضه تدریجی محصول و جلوگیری از تراکم عرضه برگ سبز بخصوص در چین بهاره به منظور حفظ کیفیت چای استحصالی
- ❖ بهره‌برداری بیشتر از زمین و کاشت محصولات زراعی بین ردیفی

زمان مناسب هرس

بهترین زمان برای هرس به شرایط آب و هوایی محلی بستگی دارد و از منطقه به منطقه دیگر متفاوت است. زمان هرس می‌تواند تأثیر قابل توجهی در بهبود بوته‌ها پس از هرس داشته باشد؛ بنابراین هرس باید بعد از چند بارندگی و وجود رطوبت کافی در خاک انجام شود تا ذخیره کافی نشاسته در ریشه وجود داشته باشد. همچنین باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی کرد که تغییرات محیطی کم بوده و بوته زمان کافی برای تولید فلش زنی سنگین دوباره داشته باشد. باغ چایی که یک دوره برداشت سنگین را پشت سر گذاشته است در حالت «فرسودگی» قرار دارد. اگر این باغ بلافاصله پس از دوره برداشت سنگین هرس شود، ریکاوری آن کندتر می‌شود. هرگز نباید به زودی پس از چنین مرحله سنگین برداشت، سعی در هرس یک باغ کرد (ندونگرو، 2004). شارما و مورتی¹ (1989) گزارش کردند که در یوپاسی هند میزان ریکاوری بعد از هرس همبستگی زیادی با ذخیره نشاسته ریشه (21-16 درصد) دارد (ریشه‌هایی به قطر مداد که قبل از هرس نمونه‌برداری شده بود). بعد از هرس تا 40 ± 10 روز و قبل از شروع به افزایش مجدد، میزان نشاسته ریشه دائماً کاهش می‌یابد و زمانی که برگ‌چینی شروع می‌شود به سطح قبل از هرس نمی‌رسد. میزان نشاسته ساقه (12-8 درصد) برعکس ذخیره نشاسته ریشه، رابطه مثبتی با میزان ریکاوری بعد از هرس نشان نداده است. لذا عدم رعایت توصیه‌های فوق ممکن است به موارد زیر منجر شود:

- مرگ و میر بیشتر بوته‌ها
- پاسخ کمتر به مصرف کود نیتروژن
- کاهش بیشتر محصول در اثر حمله تریپس
- ریکاوری آهسته‌تر پس از هرس

¹ Sharma and Murty

سابقه بیماری مرگ بوته

در نشریات اولیه موسسه تحقیقات سریلانکا از بین رفتن کامل یا جزئی بوته‌های چای در ارتفاعات پایین به دنبال ریکاوری بعد از هرس را به بیماری به نام «دیپلودیا»¹ مرتبط می‌دانستند، پچ² در سال 1923 این بیماری را به قارچ بوتریادیپلودیا تئوبروما³ نسبت داد که همواره در ریشه چنین بوته‌های مرده‌ای یافت می‌شد. گاد⁴ (1928) کشف کرد که ریشه بوته‌های چای، نشاسته ذخیره می‌کنند و ارتباط بین شیوع بیماری «دیپلودیا» و مقدار ذخیره نشاسته در ریشه بوته‌های چای بیمار را بررسی کرد. این تحقیق، بحث دیپلودیا را در یک وضعیت کاملاً جدید قرار داد.

آزمایش‌های جامع نشان داد ریشه همه بوته‌هایی که پس از هرس از بین رفته‌اند فاقد نشاسته بودند. از طرف دیگر، نشاسته در ریشه بوته‌های سالم و بوته‌هایی که در اثر آلودگی قارچی ریشه از بین رفتند وجود دارد. بنابراین او به این نتیجه اجتناب‌ناپذیر رسید که علت اصلی مرگ بوته‌های چای پس از هرس، فقدان ذخایر غذایی کافی به‌ویژه نشاسته در ریشه‌ها در زمان هرس برای حمایت از ریکاوری بوته است. به‌طور کلی حضور بوتریادیپلودیا تئوبروما در ریشه این بوته‌ها آلودگی ثانویه است و حضور دائمی آن با این واقعیت که یکی از رایج‌ترین قارچ‌های موجود در بافت‌های مرده با کربوهیدرات کم است، توضیح داده شد (والتر، 1954).

نقش و اهمیت نشاسته در گیاه چای

نشاسته⁵ یکی از اصلی‌ترین کربوهیدرات‌هاست که در فرآیند فتوسنتز توسط گیاهان ساخته می‌شود. در فرآیند فتوسنتز، برگ گیاهان در حضور نور خورشید، مواد خامی را که از خاک و هوا جذب شده است به مواد غذایی پیچیده‌تر تبدیل می‌کنند. این کربوهیدرات‌ها غذای اصلی همه گیاهان عالی را تشکیل داده و وجود آن‌ها به مقدار کافی برای رشد گیاهان ضروری است، بنابراین تولید متناوب کربوهیدرات‌ها طی فتوسنتز با تجزیه ثابت آن‌ها در فرآیندهای رشد گیاه همراه است (والتر، 1954). این نوع روابط، اهمیت مهمی در گیاهانی مثل چای دارد که متناوباً هرس می‌شوند. پس از هرس، بوته چای بدون برگ است و قادر به استفاده از مواد خامی که برای رشد ضروری هستند نبوده و ناگزیر برای ریکاوری کاملاً به ذخایر مواد غذایی پیچیده (مثل نشاسته) وابسته است. ذخایر نشاسته ریشه تا زمان تشکیل و توسعه شاخه‌های جدید نقش مهمی در ریکاوری بوته چای بعد از هرس دارند.

¹ The Diplodia Disease

² Petch

³ Botryodiplodia theobromae

⁴ Gadd

⁵ Starch

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

مطالعات اولیه توسط سلوندران و سلوندران¹ (1972) درباره مقدار پلی ساکاریدهای گیاه چای بلافاصله بعد از هرس و طی دوره ریکاوری نشان داد که نشاسته مهم ترین پلی ساکارید ذخیره شده است. ریشه های چوبی دارای بیشترین مقدار نشاسته در واحد وزن خشک هستند. ریکاوری بعد از هرس با کاهش مقدار نشاسته در ریشه و ساقه همراه است درحالی که مقدار همی سلولوز A و B در اندام های مختلف بعد از هرس و طی دوره رشد تغییر ناچیزی دارد.

براساس نتایج والتر (1954) بوته های چای در ارتفاع مساوی سطح دریا به طور متوسط حاوی ده درصد کربوهیدرات هستند که این مقدار در ارتفاع حدود 2000 متری به 26 درصد می رسد. اگرچه این اعداد به طور دقیق بیانگر مقدار ذخیره کربوهیدراتی که برای ریکاوری بعد از هرس عملاً قابل دسترس بوته است نیستند، اما اهمیت زیادی دارند. به ویژه اینکه در بوته هایی که بعد از هرس، خشک شده و ریکاوری نمی شوند مقدار کل کربوهیدرات ها 12 درصد یا کمتر بوده است؛ **بنابراین، می توان بیان کرد که بوته های چای در زمان هرس باید حداقل دارای 12 درصد نشاسته باشند تا از مرگ شاخساره های جدید جلوگیری شود.**

در سال های اخیر کارگران سریلانکایی رابطه مثبت و واضحی بین میزان ذخیره نشاسته ریشه در زمان هرس و سرعت ریکاوری بعد از هرس مشاهده کردند (ویجراتنه² و همکاران، 2002). مؤسسات تحقیقات چای توکلای و یوپاسی³ نیز گزارش کرده اند که ذخیره نشاسته در گیاه چای، مهم ترین عامل تعیین کننده زمان و نوع هرس است زیرا رشد شاخساره های جدید به ذخایر نشاسته متکی است و هر نوع هرس، بدون ذخیره کافی کربوهیدرات ها در گیاه می تواند فاجعه بار باشد (چاکرابارتی و براپوجار⁴، 1992؛ DTRDC، 2002).

زمانی که اندام هوایی (برگ) مقدار زیادی کربوهیدرات که بیش از نیاز رشد شاخساره (شاخه های رویشی) و فرم بوته است سنتز می کند، مقداری از آن در ریشه ها ذخیره می شود. با عملیات هرس، حجم زیادی از برگ ها و شاخه های جوان حذف می شود که نتیجه اش توقف سنتز کربوهیدرات توسط گیاهان است. رشد اولیه و توسعه شاخساره های جدید برای تشکیل فرم بوته و ریکاوری بعد از هرس توسط ذخایر کربوهیدراتی ریشه، حمایت می شود. تحقیقی در هند نشان داد که تجمع نشاسته توسط گیاه چای در کلون های مختلف بین سال و ماه ها متغیر است (برمان⁵، 1998).

¹ Selvendran and Selvandran

² Wijeratne

³ Tocklai & UPASI

⁴ Chakrabarty and Brapujar

⁵ Barman

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

شارما و مورتی (1989) نیز بیان کردند که کلون‌های چای ظرفیت متفاوتی برای ذخیره نشاسته دارند و احتمالاً به همین دلیل است که سرعت ریکاوری برخی کلون‌ها پس از هرس کند است. ریشه‌های ضخیم‌تر در مقایسه با ریشه‌های نازک‌تر، نشاسته بیشتری ذخیره می‌کنند. برای آزمایش تعیین ذخیره نشاسته در ریشه‌های گیاه، آزمایش ید در دسترس‌ترین و آسان‌ترین کار است (والتر، 1954؛ اهوچا و همکاران، 2013).

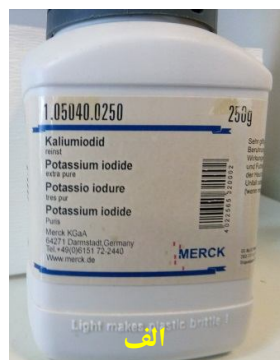
روش انجام آزمایش

تهیه محلول ید

- 1) یک گرم از پودر ید (Iodine) را وزن کرده و داخل بشر بریزید.
- 2) یک گرم از پودر یدید پتاسیم (Potassium iodide) را وزن کرده و داخل بشر قبلی بریزید.
- 3) حدود 10 میلی‌لیتر آب مقطر به بشر اضافه کرده و تکان دهید تا مواد به‌خوبی حل شود.
- 4) در صورتی که مواد به‌خوبی حل نمی‌شود می‌توان محتویات بشر را کمی حرارت داد.
- 5) با افزودن آب مقطر، حجم نهایی محلول را به 100 میلی‌لیتر برسانید.
- 6) محلول آماده‌شده را در ظروف تیره دور از نور خورشید نگهداری کنید.



ب



الف

شکل 2. پودر یدید پتاسیم (الف) و پودر ید (ب)

نمونه برداری ریشه

- 1) باغی را که برای هرس انتخاب شده است بر اساس پراکنش ارقام، توپوگرافی و سایر مشخصات ظاهری به قطعات مشخصی تقسیم کنید.
- 2) در هر هکتار حدود 10 تا 12 بوته چای را به‌طور تصادفی انتخاب کنید.
- 3) با استفاده از بیلچه یا چنگک، خاک اطراف بوته را کنار بزنید.
- 4) پس از برداشت خاک رویی از فاصله حدود 10 سانتی‌متری طوقه گیاه در عمق حدود 15-20 سانتی‌متری خاک، ریشه‌هایی با قطر تقریبی یک سانتی‌متر (ضخامت تقریبی یک مداد) را انتخاب کنید.

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

(5) قطعه‌ای از ریشه به طول 5-7 سانتی متر را از قسمت انتهایی ریشه برش دهید.

(6) از هر بوته حدود دو نمونه ریشه بردارید.

نکته مهم

فقط ریشه‌های سالم باید برای آزمایش ذخیره نشاسته انتخاب شوند. نمونه‌برداری نباید از سطح خاک، ریشه‌های آسیب‌دیده و ریشه‌های خیلی نازک یا ضخیم انجام شود.

آزمایش نشاسته

- (1) ریشه‌ها را با آب بشوید و از طول به دو قسمت تقسیم کنید.
- (2) قسمت برش خورده ریشه را رو به بالا نگاه دارید.
- (3) با استفاده از سرنگ یا قطره‌چکان، چند قطره محلول ید را روی سطح برش خورده ریشه بریزید و ریشه را در همین حالت نگاه دارید.
- (4) رنگ ریشه را بعد از یک تا پنج دقیقه بررسی کنید (پرادیپ، 2019).
- (5) رنگ آبی تیره و پررنگ ریشه نشان می‌دهد که میزان نشاسته بیشتر از 15% است.
- (6) در صورت عدم تغییر رنگ به احتمال زیاد، نشاسته ریشه کمتر از 1% است.
- (7) بسته به شدت و توزیع رنگ، در مورد مقادیر بین 1 تا 15% تصمیم بگیرید (شکل 3).

بدون نشاسته → حداکثر نشاسته



شکل 3. تغییر رنگ ریشه چای بر اساس میزان ذخیره نشاسته در آزمایش ید

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

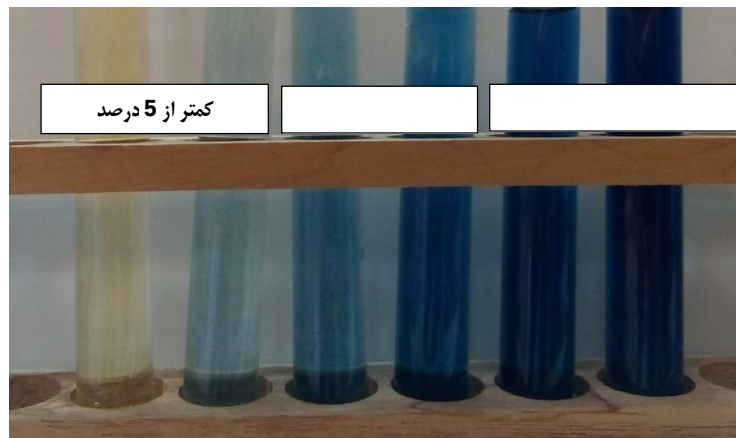
تفسیر نتایج

اگر بیش از 75% ریشه‌های باغ مورد نظر مقداری (شکل 4):

❖ **کمتر از 5% نشاسته** داشته باشند، توصیه می‌شود قبل از هرس، باغ را به مدت 9 تا 12 هفته استراحت دهید.

❖ **حدود 7 تا 12% نشاسته** دارند (وضعیت رضایت‌بخش) توصیه می‌شود قبل از هرس، باغ را به مدت 6 هفته استراحت دهید.

❖ **بیشتر از 12% نشاسته** دارند (وضعیت خوب) می‌توان بوته‌ها را هرس کرد.



شکل 4. درصد میزان ذخیره نشاسته در ریشه چای و ایجاد رنگ با محلول ید

برای بررسی نوع ژنوتیپ چای در انتخاب زمان درست هرس، در تاریخ دهم آذرماه 1398 نمونه‌های ریشه از سه ژنوتیپ مختلف در ایستگاه تحقیقات چای شهید افتخاری فشالم تهیه شد و مورد آزمایش ذخیره نشاسته ریشه قرار گرفت. نتایج پیش و بعد از آزمایش ذخیره نشاسته در شکل‌های 5 و 6 ارائه شده است. همانطور که در تصاویر مشخص است اگرچه این سه ژنوتیپ در یک باغ کاشته شده است ولی ذخیره نشاسته متفاوتی دارند بطوریکه ذخیره نشاسته ریشه در بوته‌های معروف به یابوکیتا در تاریخ مدنظر کافی بوده و شروع اجرای عملیات هرس امکان‌پذیر است. ولی در ریشه دو ژنوتیپ دیگر نشاسته به مقدار کافی ذخیره نشده و نیاز به زمان بیشتری برای بررسی مجدد دارد.

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای



شکل 5. ریشه سه ژنوتیپ چای قبل از تماس با محلول ید (دهم آذرماه 1398)



شکل 6. ریشه سه ژنوتیپ چای بعد از تماس با محلول ید (دهم آذرماه 1398)

نتیجه گیری کلی

ذخایر نشاسته ریشه در بهبود درختچه چای پس از هرس و تا زمان رشد شاخه‌های جدید نقش مهمی دارند. ذخیره کافی نشاسته در ریشه باعث کاهش نرخ مرگ و میر درختچه‌های بعد از هرس در باغ‌های چای می‌شود. سرعت بازگشت (ریکاوری) درختچه چای بعد از هرس به میزان ذخیره نشاسته ریشه بستگی دارد؛ به طوری که هر چه مقدار نشاسته بیشتر باشد، سرعت ریکاوری نیز افزایش می‌یابد. بنابراین، توصیه می‌شود زمان هرس تا زمان خواب کامل درختچه و برگشت ذخایر نشاسته از برگ‌ها و اندام هوایی به ریشه، به تعویق افتاده و از یک زمان یکسان هرس برای درختچه‌های بذری و کلونی استفاده نشود. بلکه با استفاده از آزمایش ذخیره نشاسته ریشه، زمان مناسب هرس برای هر باغ جداگانه تعیین شود.

آزمایش تعیین ذخیره نشاسته ریشه پیش از عملیات هرس در باغ چای

توصیه فنی

اهمیت ایجاد ذخایر نشاسته کافی در ریشه قبل از هرس چای برای حفظ بهره وری و سلامت درختچه ضروری است. وضعیت عناصر غذایی در گیاه و خاک، به ویژه مقدار پتاسیم نقش مهمی بر مقدار ذخیره نشاسته در ریشه دارد. بنابراین، توصیه می شود:

- ❖ در سال اجرای هرس، مقدار مصرف کود پتاسیمی به دو برابر افزایش یابد.
- ❖ با انجام آزمایش یه، از ذخیره کافی نشاسته و زمان مناسب هرس مطمئن شوید.
- ❖ در صورت کافی نبودن ذخایر نشاسته ریشه، اجرای عملیات هرس به تعویق افتد.

منابع مورد استفاده

- صندوق حمایت از توسعه صنعت چای کشور. 1397. آخرین اطلاعات سطح زیر کشت در حال بهره‌برداری باغ‌های چای و کارخانجات چایسازی فعال در سال 1397. حوزه فنی صندوق چای، پاییز 97.
- Ahuja, P.S., Gulati, A., Singh, R.D., Sud, R.K. and Boruah, R.C. (2013). Science of tea technology. Scientific Publishers. 476 pages.
- Barman, T.S., Saikia, J.K. and Pathak, S.K. (1998) starch reserve and growth of tea. *Two and a Bud*, 45(1): 14-18.
- Carr, M. K. V. (2018). Advances in tea agronomy. Cambridge University Press. 486pp.
- Chakrabarty, J., Barpujari, N. (1992). A few aspects of pruning. In” Chakravartee, J. (ed) Field Management in Tea, Tocklai experimental Station, Jorhat, India, pp66-77.
- DTRDC. (2002). pruning. <http://www.dtrdc.org/pruning.htm>
- Gadd, C. H. (1928). A new view of the causation of Diplodia disease. *Tea Quarterly*, Vol. I.
- Ndunguru, B.J. (2004). Tea pruning and tipping. Tea Research Institute of Tanzania. Module No. 6.
- Petch, T. (1923). The diseases of the Tea bush. McMillan & Co, London. Pp.220.
- Pradeep, S. (2018). iodine test in tea. Available at: [https://www.academia.edu/8443639/iodine test in tea](https://www.academia.edu/8443639/iodine_test_in_tea).
- Selvendran, R. R. and Selvendran, S. (1972). Changes in the polysaccharides of the tea plant during post prune growth. *Phytochemistry*, 11, 3167-71.
- Sharma, V.S. and Murty, R.S.R. (1989). Certain factors influencing recovery from pruning in South India. *Tea*, 10 (1): 32-41.
- The Tea Research Institute of Srilanka. (2001). Pruning of Tea. Serial No. 3/01
- Walter, T. E. (1954). Starch deficiency. A review of its causes and effects with special references to types of pruning in the low-country.
- Wijeratne, M.A., Premathunga, P. and Karunaratne, WRMN. (2002). Variation of root starch reserves of tea and its impact on recovery after pruning. *Journal of Plantation Crop*, 30(1): 33-37.
- Willson, K. C. and Clifford, M. N. (1992). Tea Cultivation to consumption. Chapman & Hall, London., 779 pp.

علاقه‌مندان جهت آشنایی با اصول هرس کفبر می‌توانند به نشریه‌ای که با عنوان **"اصول هرس کفبر در باغ‌های چای"** با مشخصات زیر که توسط نشر آموزش کشاورزی منتشر شده است مراجعه کنند.

ISBN:978-964-520-546-9

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۵۴۶-۹



عنوان: اصول هرس کفبر در باغ‌های چای
نویسندگان: بهروز علی نقی‌پور، کوروش مجدسلیمی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستاران ترویجی: آیدا شهریاری، نصیبه پورفانج
ویراستار ادبی: سمیرا میرنظامی
تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای، دفتر شبکه دانش
و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۲۵۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۸
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۵۶۹۷ به تاریخ ۹۷/۳/۱۸ است.

پژوهشکده چای
گیلان: لاهیجان
خیابان شیخ زاهد گیلانی
تلفن: ۰۱۳ - ۴۲۴۲۶۸۰۸
دورنگار: ۰۱۳ - ۴۲۴۲۵۵۷۵
[www. chay.areeo.ac.](http://www.chay.areeo.ac)