

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۸، شماره ۱، سال ۱۳۹۸

## اثرات مدت استراحت بوته و زمان انجام هرس کف بر خصوصیات مهم کمی و کیفی چای

### Effects of Collar Pruning Time and Resting Period on Quantitative and Qualitative Traits of Tea (*Camellia sinensis* L.)

غلامرضا جنت‌پور<sup>۱</sup>، صنم صفائی چائی کار<sup>۲</sup> و کوروش فلک‌رو<sup>۱</sup>

- ۱- محقق، پژوهشکده چای، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، ایران.  
۲- استادیار پژوهشی اصلاح نباتات، پژوهشکده چای، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۸

#### چکیده

جنت‌پور، غ. ر.، صفائی چائی کار، ص. و فلک‌رو، ک. ۱۳۹۸. اثرات مدت استراحت بوته و زمان انجام هرس کف بر خصوصیات مهم کمی و کیفی چای. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۸ (۱): ۱۴۴-۱۳۵.

به منظور تعیین بهترین مدت زمان استراحت بوته (عدم برگ‌چینی) و زمان انجام هرس جوان‌سازی به روش کف‌بر در باغ‌های چای، آزمایشی به صورت فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار از سال ۱۳۸۸ شروع و در مدت چهار سال در ایستگاه تحقیقات شهید افتخاری فومن (فشالم) اجرا گردید. عامل اول شامل مدت زمان استراحت بوته قبل از انجام هرس جوان‌سازی به روش کف‌بر، در سه سطح (عدم برگ‌چینی پائیزه، عدم برگ‌چینی در دور آخر پائیز و برگ‌چینی پائیزه)، و عامل دوم شامل تاریخ هرس کف‌برد در چهار سطح (پانزدهم ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند). نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که عدم برگ‌چینی در پائیز، بیشترین تأثیر را در ذخیره‌سازی نشاسته در بوته‌های چای داشت. همچنین اثر مدت زمان استراحت بوته برای تعداد شاخساره، عملکرد برگ سبز و درصد تانن معنی‌دار بود، به طوری که بیشترین میانگین تعداد شاخساره، عملکرد برگ سبز چای و مقدار تانن متعلق به تیمار عدم برداشت برگ سبز در طول فصل پائیز بود. اثر زمان انجام هرس کف بر نیز برای صفات درصد نشاسته در ریشه، عملکرد برگ سبز چای و مقدار تانن معنی‌دار بود و بیشترین میزان نشاسته در ریشه و عملکرد برگ سبز چای با انجام هرس کف بر در تیمار ۱۵ دی‌ماه حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: چای، دوره‌ی برداشت، عملکرد، کیفیت، هرس.

## مقدمه

چای گیاهی است دائمی و همیشه سبز که قسمت‌های رویشی آن (شاخساره‌ها) به عنوان محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند (۵). بهره‌وری پایدار از باغ‌های چای بستگی به توانایی تولید شاخساره و طول عمر بوته‌های چای دارد. عمر مفید و اقتصادی برای برداشت از بوته‌های چای حداکثر ۳۰ سال گزارش شده است (۱۷). با توجه به قدمت صد و ده ساله‌ی کشت چای در ایران، امروزه توان بوته‌های چای جهت تولید عملکرد اقتصادی و کیفیت مطلوب، پائین بوده؛ همچنین جایگزینی نهال‌های جدید به‌جای بوته‌های قدیمی و کم‌بازده هزینه‌های زیادی را در بر خواهد داشت، از این رو، انجام هرس کف بر، به‌منظور جوان‌سازی بوته‌های چای امری اجتناب‌ناپذیر است (۲).

هدف از هرس کف بر، جوان‌سازی، فرم‌دهی و ایجاد اسکلت‌بندی جدید، نیرومند و در نهایت بارآوری مناسب بوته چای است. هرس کف بر، شدیدترین نوع هرس بوته‌های چای است که در آن تمامی قسمت‌های هوایی بوته‌ی چای از بالای یقه، که به دلیل مسن بودن دارای شاخه‌های بیمار، گره‌دار و پیچ‌خورده می‌باشند، قطع می‌گردند (۱). از سوی دیگر زمان انجام هرس کف بر و نیز مقادیر برداشت برگ سبز در سال اجرای عملیات هرس کف بر، تأثیر بسزائی در رشد مجدد و بازیابی بوته‌های چای و رسیدن به عملکرد اقتصادی دارد (۷). از آنجایی که

بهترین زمان انجام هرس زمانی است که ذخیره نشاسته در ریشه حداکثر باشد، این مهم در صورتی محقق می‌شود که برداشت برگ سبز چای قبل از هرس کف بر انجام نپذیرد و به بوته‌ها استراحت داده شود، زیرا با این عمل بوته‌ها اقدام به ذخیره‌سازی نشاسته در ریشه‌ها می‌نمایند (۱۷). بوته‌های چای پس از هرس، در معرض تنش شدید قرار می‌گیرند که بازگشت از چنین وضعیتی بستگی به مقدار مواد ذخیره شده در بوته و سلامت گیاه دارد که این امر، مستلزم مدت زمان طولانی است تا تولیدات فتوسنتزی به‌عنوان ذخیره در بوته انباشته گردند. واداسینقه و گوناسرکا (۱۶) گزارش نمودند که از نظر صفت وزن خشک ساقه، بین بوته‌هایی که دارای مدت استراحت ۱۶ هفته‌ای قبل از انجام هرس کف بر بودند و بوته‌هایی که استراحتی نداشتند (برگ چینی به‌طور مداوم انجام شده است)، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، درحالی‌که در تیمار استراحت ۱۶ هفته‌ای ضخامت ساقه به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و منجر به رشد سریع‌تر بوته‌ها گردید. کاتیراوتیپیلای و همکاران (۹) مشاهده نمودند که مدت استراحت بوته (عدم برگ چینی) به میزان سه ماه قبل از انجام هرس به همراه تاخیر در زمان ناخن‌زنی، منجر به افزایش ۴۰ درصدی کربوهیدرات و افزایش ۱۶ درصدی نشاسته در بوته گردید. غلظت نشاسته در ریشه قبل از هرس، در بوته‌های تحت استراحت بیشتر از بوته‌هایی بود که به‌طور مداوم

برگ چینی می‌شدند. این غلظت‌ها پس از رشد مجدد به‌طور نامنظم کاهش می‌یابند (۱۳). ویجرانته و همکاران (۱۷) عنوان نمودند که مدت استراحت شش تا هشت هفته‌ای (عدم برگ چینی) قبل از انجام هرس منجر به افزایش ذخیره‌ی نشاسته در ریشه‌ها و رشد مجدد و بازیابی بوته‌های چای می‌گردد. بور و همکاران (۷) در مطالعه‌ای با عدم برگ چینی به مدت ۴۵ تا ۹۰ روز قبل از عملیات هرس کف بر، به این نتیجه دست یافتند که عدم برگ چینی منجر به بروز تفاوت‌های معنی‌داری در رشد ساقه و برگ می‌گردد.

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر مدت استراحت بوته قبل از انجام هرس جوان سازی به روش کف‌برو زمان انجام هرس بر میزان ذخیره‌ی نشاسته در ریشه، عملکرد و کیفیت چای انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی شهید افتخاری فشالم فومن در سال ۱۳۸۸ شروع و در مدت چهار سال اجرا گردید. ایستگاه در ارتفاع ۳+ از سطح دریا واقع شده است، میزان بارندگی سالانه ۱۱۰۰ میلی‌متر، حداکثر و حداقل دما به ترتیب ۳۵ و ۳- درجه سانتی‌گراد گزارش گردیده است. آزمایش به‌صورت فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد که عامل اول مدت استراحت بوته با سه سطح شامل: عدم

برگ چینی پاییزه، عدم برگ چینی دور آخر پاییز و برگ چینی پاییزه (دو بار برداشت) و عامل دوم زمان انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر در چهار سطح شامل: پانزدهم آذرماه، پانزدهم دی‌ماه، پانزدهم بهمن‌ماه و پانزدهم اسفندماه می‌باشد. در هر بلوک ۱۲ کرت آزمایشی در نظر گرفته شد و در هر کرت آزمایشی تعداد ۳۰ بوته جهت نمونه‌برداری و یادداشت‌برداری انتخاب شدند و برای جلوگیری از اثر رقابت بوته‌ها در بین بلوک‌های آزمایشی، یک ردیف از بوته‌های چای به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. به‌منظور بررسی تأثیر دوره عدم برگ چینی بر میزان ذخیره‌سازی نشاسته در ریشه‌ها، در سال اول قبل از انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر، سه بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و از هر بوته یک قطعه از ریشه به قطر حدود ۱-۰/۵ سانتی‌متر و طول حدود ۱۰ سانتی‌متر قطع و به آزمایشگاه منتقل و اقدام به اندازه‌گیری مقدار نشاسته با تهیه‌ی محلول استاندارد گردید. همچنین قبل از انجام هرس کف بر جهت بازگرداندن قسمتی از بقایای مفید هرس، اقدام به انجام سر هرس متوسط و پخش بقایای هرس در بین ردیف‌های چای گردید. آنگاه هرس کف بر بوته‌ها بر اساس زمان‌بندی تحقیق، از محل طوقه انجام شد. در سال اول و دوم بعد از هرس کف بر، برگ چینی یا ناخن‌زنی از ارتفاع ۶۰-۵۵ سانتی‌متری صورت گرفت. در این شرایط صفاتی مانند تعداد شاخساره، ارتفاع

۱۹/۲ و کمترین تعداد شاخساره متعلق به تیمار برگ‌چینی پاییزه با میانگین ۱۷/۱ بود، لازم به ذکر است که بین تیمار برگ‌چینی پاییزه و عدم برگ‌چینی دوره آخر پاییز تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۲). بور و همکاران (۷) عنوان نمودند که عدم برگ‌چینی به مدت ۴۵ تا ۹۰ روز قبل از عملیات هرس کف بر تأثیر معنی‌داری بر رشد شاخساره خواهد گذاشت.

#### درصد نشاسته ریشه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که مدت استراحت بوته، تأثیر معنی‌داری بر درصد نشاسته ریشه در سطح احتمال ۵٪ داشته است. از سوی دیگر اثر زمان‌های انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر نیز تأثیر معنی‌داری بر مقدار نشاسته در ریشه بوته‌های چای در سطح احتمال ۱٪ داشته، درحالی‌که اثر متقابل مدت استراحت بوته در زمان‌های انجام هرس کف بر بر درصد نشاسته ریشه معنی‌دار نبوده است (جدول ۱).

مقایسه میانگین‌های درصد نشاسته ریشه به روش توکی در سطح احتمال ۵٪ نشان داد که عدم برگ‌چینی برگ‌سبز در طول فصل پائیز با مقدار ۲/۵۳٪ بیشترین و تیمار با برگ‌چینی پاییزه با مقدار ۲/۱٪ نشاسته کمترین مقدار نشاسته در ریشه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). همچنین مقایسه میانگین‌های اثر زمان انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر،

شاخه تولیدی، میزان عملکرد بوته به صورت استاندارد (یک غنچه و دو تا سه برگ) از کلیه بوته‌های کرت آزمایشی اندازه‌گیری شدند. مجموع داده‌های مربوط به هر صفت در سال اول و دوم آزمایش محاسبه شد و محاسبات آماری بر مبنای داده‌های مربوط به مجموع هر صفت انجام شد. همچنین فاکتورهای کیفی برگ‌سبز شامل: تانن (۱۴) و عصاره آبی (۱۵) نیز اندازه‌گیری شدند. سایر عوامل باغی از جمله کوددهی بر اساس عرف ایستگاه در باغ‌های هرس کف بر انجام پذیرفت. در نهایت تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گردید و مقایسه میانگین تیمارها بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

#### نتایج و بحث

##### تعداد شاخساره

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تعداد شاخساره به‌طور معنی‌داری ( $P = 0.05$ ) تحت تأثیر مدت استراحت بوته قرار گرفت. زمان انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر به طور قابل ملاحظه‌ای بر تعداد شاخساره تأثیر نگذاشت. همچنین اثر متقابل مدت استراحت بوته و زمان انجام هرس کف بر برای تعداد شاخساره در سطح احتمال ۵٪، معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین تعداد شاخساره متعلق به تیمار عدم برگ‌چینی پاییزه با میانگین

تجزیه واریانس مدت استراحت بوته و زمان انجام هرس کف بر خصوصیات کمی و کیفی بوته‌های چای

درجه آزادی	میانگین مربعات					
	ارتفاع شاخه تولیدی	درصد نشاسته ریشه	تعداد شاخساره	عملکرد برگ سبز	تانن	عصاره آبی
۳	۳۸/۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۶۸ <sup>ns</sup>	۱۸/۷۸ <sup>ns</sup>	۴۷/۱۹ <sup>ns</sup>	۰/۵۰ <sup>ns</sup>	۳/۴۳ <sup>ns</sup>
۲	۵۷/۶۴ <sup>ns</sup>	۰/۴۳*	۴۱/۴۶*	۲۰/۶۸**	۰/۹۶*	۴/۴۷ <sup>ns</sup>
۳	۵۴/۷۴ <sup>ns</sup>	۰/۱۴**	۳۷/۹۴ <sup>ns</sup>	۹۸/۱۶**	۳/۷۰**	۳/۲۲ <sup>ns</sup>
۶	۹۰/۷۸*	۰/۴۳ <sup>ns</sup>	۴۵/۰۷*	۷۲/۸۵**	۱/۶۶**	۳/۱۴ <sup>ns</sup>
۳۳	۳۵/۷۰	۰/۲۰	۱۹/۷۰	۶/۷۳	۰/۲۷	۳/۰۸
	۱۱/۶۳	۹/۵۸	۱۴/۷	۷/۰۲	۴	۴/۸

و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

۲- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی بوته‌های چای تحت تأثیر مدت‌های مختلف استراحت بوته

ارتفاع شاخه تولیدی	درصد نشاسته ریشه	تعداد شاخساره	عملکرد برگ سبز	تانن
۴۷/۰۶a	۲/۱۰ b	۱۷/۱ b	۱۱/۳۵ b	۱۲/۸۰ b
۴۹/۲۵ a	۲/۵۳ a	۱۹/۲ a	۱۲/۸۵ a	۱۳/۲۰ a
۵۰/۷۵ a	۲/۱۷ b	۱۷/۵ b	۱۲/۰۵ b	۱۲/۹۰ b

دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

بر درصد نشاسته ریشه نشان داد که بیشترین مقدار نشاسته ریشه با ۲/۴۹٪ در تاریخ هرس ۱۵ دی و کمترین مقدار نشاسته با ۲/۰۶٪ در تاریخ هرس ۱۵ اسفند حاصل گردیده است (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی بوته‌های چای تحت تأثیر زمان‌های مختلف انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر

زمان انجام هرس کف بر	درصد نشاسته ریشه	عملکرد برگ سبز	تانن
۱۵ آذر	۲/۳۱ b	۱۲/۸۳ b	۱۳/۵ a
۱۵ دی	۲/۴۹ a	۱۳/۱۶ a	۱۳/۲ a
۱۵ بهمن	۲/۱۰ b	۱۱/۱۳ b	۱۳/۱۵ a
۱۵ اسفند	۲/۰۶ b	۱۱/۲ b	۱۲/۲۵ b

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

استراحت، مشابه نتایج کاتیراوتیلائی و همکاران (۹) بود که اظهار کردند که مدت استراحت سه ماه قبل از انجام هرس کف بر در بوته‌های چای میزان کربوهیدرات را تا ۴۴٪ افزایش داد. لویسچر و همکاران (۱۱) عنوان نمودند که بین میزان کربوهیدرات‌های غیرساختاری ریشه و کاهش میزان گلدھی و رشد کانوپی گیاهان چوبی ارتباط وجود دارد و در چای، ریشه نقش بسیار مهمی را در عملکرد و رشد مجدد شاخساره بعد از هرس بازی می‌کند. ویچراتنه و همکاران (۱۷) و همچنین بور و همکاران (۷) عنوان نمودند که دوره‌های مختلف عدم برگ‌چینی قبل از انجام هرس، تأثیر و نقش مهمی در ذخیره نشاسته و ترمیم مجدد بعد از هرس دارد.

پیش‌نیاز انجام عملیات هرس در گیاه چای مقدار ذخیره نشاسته است، که این نشاسته عامل تعیین‌کننده رشد جدید بوته‌ها بعد از هرس می‌باشد، زیرا در زمان هرس حجم زیادی از شاخه، برگ و ساقه‌های جوان گیاه حذف گردیده و فعالیت‌های سنتز گیاه متوقف می‌شود و ذخیره کربوهیدرات در ریشه بوته‌های چای است که به رشد مجدد و بازیابی گیاه کمک می‌کند. در مدت استراحت، مواد تولیدی از طریق فتوسنتز به صورت نشاسته در ریشه‌ها ذخیره می‌شوند. نشاسته ذخیره شده در ریشه باعث بازیابی بهتر بوته‌ها پس از انجام هرس می‌گردد. یافته‌های این تحقیق مبنی بر افزایش میزان نشاسته بعد از مدت

### ارتفاع بوته (ارتفاع شاخه تولیدی)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که مدت استراحت بوته و نیز زمان‌های انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته چای نداشت، در حالی که اثر متقابل مدت استراحت بوته در زمان انجام هرس اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ نشان داد (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بلندترین ارتفاع بوته متعلق به تیمار عدم برگ‌چینی پاییزه و هرس ۱۵ دی با میانگین ۵۶/۷۵ سانتی‌متر بود. در بررسی اثرات تاریخ برداشت در چای نشان داده شده که اگر عملیات برگ‌چینی در فواصل زمانی مشخص و معین صورت گیرد، بوته قادر به انباشتن ذخیره کافی اندوخته غذایی بوده، که این امر منجر به تولید بیشتر و ممتد برگ سبز خواهد گردید. در تحقیقات صورت گرفته توسط بوش (۸)، گزارش شده است که با کاهش ارتفاع برگ‌چینی و با برگ‌چینی خشبی، عملکرد افزایش ولی کیفیت چای تولیدی کاهش می‌یابد.

### عملکرد تجمعی برگ سبز

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که مدت استراحت بوته، زمان‌های انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر و همچنین اثر متقابل زمان‌های انجام هرس و مدت استراحت بوته بر عملکرد بوته‌های چای تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشته است (جدول ۱).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که بیشترین عملکرد تجمعی برگ سبز چای بترتیب متعلق به زمان انجام هرس کف بر ۱۵ دی با میانگین ۱۳/۱۶ کیلوگرم و تیمارهای عدم برگ‌چینی پاییزه با میانگین ۱۲/۸۵ کیلوگرم می‌باشد (جدول‌های ۲ و ۳). واداسینگه و گوناسرکا (۱۴) گزارش نمودند، اگر باغ چای بلافاصله بعد از یک دوره محصول‌دهی سنگین، هرس شود، تجدید قوا و برگشت به حالت طبیعی، به‌طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار می‌گیرد، بنابراین بلافاصله بعد از یک فصل برداشت شدید محصول، نباید اقدام به هرس باغ کرد، حتی در باغ‌هایی که به‌طور طبیعی آماده هرس هستند توصیه می‌شود که چنین عملیاتی را حداقل به مدت یک دوره شش هفته‌ای متوقف نمود، این مدت استراحت کامل می‌تواند در دامنه زمانی کوتا‌ه‌چهار هفته‌ای تا بلند مدت ۱۲ هفته‌ای و با توجه به شرایط باغ اعمال شود. بور و همکاران (۷) نیز عنوان نمودند که مدت استراحت بوته و زمان انجام هرس کف بر تأثیر معنی‌داری بر عملکرد داشته است. استراحت بوته‌های چای قبل از انجام هرس با هدف بهبود ذخایر کربوهیدراتی گیاه است. واداسینگه و گوناسرکا (۱۶) افزایش ذخیره ماده خشک بعد از یک دوره استراحت ۱۶ هفته‌ای را تأیید نمودند.

### ناتن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱)

رخ می‌دهد، دخالت دارند، این نوع از پلی‌فنول‌های موجود در برگ سبز چای، بعد از اکسیداسیون و تجمع، رنگ و طعم چای را موجب می‌گردند.

### عصاره آبی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر مدت استراحت بوته و نیز اثر زمان‌های انجام هرس بوته‌های چای بر مقدار عصاره آبی معنی‌دار نبوده است. عصاره آبی مواد قابل حل چای در آب جوش است، که شامل پلی‌فنول‌های قابل تخمیر، کافئین، مواد قندی، اسیدهای آمینه و یکسری مواد معدنی است (۴). عصاره آبی یکی از ویژگی‌های مهم برای برگ سبز چای است که در تولید رنگ عصاره چای موثر است (۱۰). مقدار عصاره آبی چای حداقل باید ۳۲٪ باشد، اگر میزان عصاره آبی از ۳۲٪ کمتر باشد، اثر منفی و نامطلوب بر روی کیفیت نوشابه چای نظیر طعم و عطر آن می‌گذارد (۳). بوش (۸) گزارش نمود که برداشت برگ سبز بدون شاخه و برگ نگهدارنده، باعث کاهش عصاره آبی و سایر فاکتورهای کیفی چای می‌گردد. ناکانا (۱۲) نیز عنوان نمود که برداشت بلافاصله بعد از هرس دارای کمترین درصد عصاره آبی می‌باشد.

### توصیه‌های ترویجی

برای انجام هرس کف بر ابتدا در زمستان سال اول، بوته را از محل طوقه یا ارتفاع

نشان داد که مدت استراحت بوته اثر معنی‌داری بر مقدار تانن در سطح احتمال ۵٪، زمان‌های انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر اثر معنی‌داری بر مقدار تانن در سطح احتمال ۱٪ و اثر متقابل زمان‌های انجام هرس کف بر و مدت استراحت بوته اثر معنی‌داری بر مقدار تانن در سطح احتمال ۱٪ داشته است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین مدت استراحت بوته بر مقدار تانن نشان داد که بیشترین مقدار تانن با میانگین ۱۳/۲۰٪ در عدم برگ‌چینی در پاییز حاصل گردید (جدول ۲). زمان هرس جوان‌سازی به روش کف بر ۱۵ آذر با میانگین ۱۳/۵۰٪، بیشترین تأثیر را بر مقدار تانن برگ سبز داشت، لازم به ذکر است که بین تاریخ‌های ۱۵ آذر، ۱۵ دی و ۱۵ بهمن تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۳). همچنین اثر متقابل مدت استراحت بوته و زمان‌های انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر نیز نشان داد که عدم برگ‌چینی دور آخر پاییز و زمان هرس کف بر ۱۵ اسفند با میانگین ۱۴/۱۴٪، منجر به حصول بیشترین مقدار تانن برگ سبز گردید. مهم‌ترین ترکیبات از نظر ایجاد خواص منحصر به فرد در چای پلی‌فنول‌ها هستند، که جزء ترکیبات آلی بوده و در ساختمان خود دارای چند گروه پلی‌فنول می‌باشند، ترکیبات این گروه متنوع بوده و حدود ۳۰٪ ماده خشک شاخساره‌های جوان را تشکیل می‌دهند (۶). به تعدادی از این پلی‌فنول‌ها کاتچین می‌گویند، که در تغییراتی که در عمل اکسیداسیون (تخمیر)



پایین تر، در مقام بعدی قرار گرفته و قیچی دستی و داس به ترتیب در رتبه‌های پایین تر (از نظر کیفیت عملیات هرس) قرار می‌گیرند. استفاده از داس برای هرس در صورتی که توسط کارگر با مهارت و تجربه کافی انجام نشود موجب وارد آمدن خسارت شدید به بوته خواهد گردید.

در باغ‌های چای که به دلیل مسن بودن دارای شاخه‌های بیمار، گره‌دار و پیچ خورده می‌باشند و نیاز به هرس کف بر دارند، زمان انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر و نیز مقادیر برداشت برگ سبز در سال اجرای عملیات هرس کف بر، تأثیر بسزائی در رشد مجدد و بازیابی بوته‌های چای و رسیدن به عملکرد اقتصادی دارد؛ بنابراین توصیه می‌گردد که در فصل پاییز به بوته‌ها استراحت داده شود یا عبارتی برگ‌چینی در فصل پاییز انجام نشود، همچنین طبق نتایج به دست آمده بهترین زمان انجام هرس جوان‌سازی به روش کف بر، ۱۵ دی توصیه می‌شود.

۱۰ سانتی متری قطع می‌کنیم. در سال دوم هیچ نوع هرسی صورت نمی‌گیرد اما در فصل بهره‌برداری همان سال از ارتفاع ۵۵ تا ۶۰ سانتی متری ناخن‌زنی و برگ‌چینی صورت می‌گیرد. هرس در زمستان سال سوم از ارتفاع ۳۰ تا ۳۵ سانتی متری انجام و بعد از باقی‌گذاردن پنج برگ مغذی، برگ‌چینی انجام می‌شود. در سال چهارم و پنجم فقط سطح بوته در زمستان تسطیح می‌گردد و در فصل بهره‌برداری از ارتفاع ۵۵ تا ۶۰ سانتی متری از محل طوقه برگ‌چینی می‌کنیم. در سال ششم، پایین تر از پنجه کلاغی‌ها هرس و در زمان بهره‌برداری بعد از گذاشتن دو برگ مغذی، برگ‌چینی انجام می‌شود. در زمستان سال هفتم، بوته تسطیح می‌گردد و برگ‌چینی از ارتفاع ۵۵ تا ۶۰ سانتی متری صورت می‌گیرد. معمولاً هرس کف بر هر ۱۵ تا ۲۰ سال یک‌بار در صورت نیاز تکرار می‌شود. بهترین کیفیت عملیات هرس مربوط به قیچی هرس پینوماتیک می‌باشد و بعد از آن دستگاه هرس دوار با حدود ۱۰٪ کیفیت

#### منابع

- ۱- جنت پور، غ. ر.، بخشی پور، ن.، و محیبان، ص. ۱۳۸۸. گزارش نهایی پروژه مطالعه تأثیر تراکم‌های مختلف کاشت ارقام سویا بر عملکرد و برخی از صفات آن در باغ‌های هرس کف بر شده چای. موسسه تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پژوهشکده چای. شماره ۸۹/۳۷، ۴۰ صفحه.
- ۲- جنت پور، غ. ر.، پورحقگو، ف.، علی نقی پور، ب.، صادق حسنی، م.، شیرین فکر، ا.، نوروزی، م.، محیبان، ص.، احمدی ساکت، م.، و حقگو، ح. ۱۳۹۶. گزارش نهایی پروژه تأثیر طول دوره برداشت قبل از هرس کف بر بر روی خصوصیات کمی و کیفی بوته‌های چای پس از هرس. موسسه تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پژوهشکده چای. شماره ۵۲۰۰۸، ۲۸ صفحه.

- ۳- صداقت حور، ش.، و شکرگذار، س. ا. ت. ۱۳۸۰. ترکیب شیمیایی چای. نشریه فنی شماره ۱۵. انتشارات اداره کل خدمات پژوهشی چای. ۳۶ صفحه.
- ۴- عزیزی‌زاده، ک.، سیدین اردبیلی، م.، روفی گری حقیقت، ش. ۱۳۸۵. تخمین کیفیت چای سیاه با استفاده از تجزیه ترکیبات شیمیایی (آزمون حسی). مجله علمی پژوهشی علوم غذایی و تغذیه. ۲۱-۱۱: (۱) ۴.
- ۵- فلک‌رو، ک.، غلامی، م.، پورعزیزیان، س.، گمار، م.، چایچی، ح.، و عاشوری، ذ. ۱۳۹۶. گزارش نهایی پروژه ارزیابی تنوع ژنتیکی ارقام وارداتی و ژنوتیپ‌های انتخابی چای در ایران با استفاده از نشانگر ریپید. موسسه تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پژوهشکده چای. شماره ۱۵، ۵۲۰۱۵، ۴۲ صفحه.
- ۶- معزی، غ. ۱۳۸۸. چای در گذر زمان، بیوشیمی و تکنولوژی فرآوری چای از آغاز تاکنون. انتشارات علمی آبریان. تهران. ۳۵۲ صفحه.
7. Bore, J. K., Isutsa, D. K., Itulya, F. M. and Ng'-Etich, W. K. 2003. Effects of pruning time and resting period on total non-structural carbohydrates, re-growth and yield of tea (*Camellia sinensis* L.). J. Hort. Sci. Biotech. 78 (2): 272-277.
8. Bush, R. P. 1978. Plucking in relation to quality of Tea. Bulletin- United Planters Association of southern India, Tea scientific department, 35: 62-66.
9. Kathiravetpillai, A. R. M., Ratnayake, D. T. and Gunadasa, S. W. 1989. Resting of old seed tea at Verallapatna estate, Madulsima (1988). Annual Report of the Tea Research Institute of Sri Lanka, 90 pp.
10. Keshavarz Faizasa, K., Koushki, M. R. and Roofigary Haghghat, S. 2017. Physicochemical properties, microbial quality and sensory attributes of different black Tea brands. Current Nut. food sci. 13 (3): 212-218.
11. Loeschner, W. H., McCamant, T. and Keller, J. D. 1990. Carbohydrate reserves, translocation, and storage in woodyplant roots. Hort Sci. 25: 274-81.
12. Nakana, T., Marita, A., Tani, A. and Suzuki, N. 1996. Stratiform analysis of growth total nitrogen, free amino acid and neutered detergent fiber concentration of new shoots in mechanically plucked tea (*Camellia sinensis* L.) bush. Jap. J. Crop Sci. 65 (4): 612-617.
13. Navaratne, D. M. S. 1996. Resting before pruning and root starch accumulation in tea, Gonakelle estate (1995). Annual Report of the Tea Research Institute of Sri Lanka, 94 pp.
14. Smiechowsks, M. and Dmowski, P. 2006. Crud fibre as a parameter in the quality evaluation of tea. Food Chem. 94: 366-368.
15. Tampson, R. D. 2000. Coffee and tea. AOAC 30: 1-12.
16. Wadasinghe, G. and Gunasereka, C. 1986. Resting of tea bushes prior to pruning and its effect on recovery and growth at Palm Garden State Plantation, Ratnapura-1986. Annual Report of the Tea Research Institute of Sri Lanka, 33 pp.
17. Wijeratne, M. A., Premathunga, P. and Karunaratne, W. 2002. Variation of root starch reserves of tea and its impact on recovery after pruning. J. Plant. Crops. 30 (1): 33-37.