مطالعه تأثیر نوع و مقدار کود پتاسیمی بر عملکرد و درصد ماده جامد برگ سبز چای

علی فاطمی *، احسان کهنه، مجید مهدی‌رودی
پژوهشکده چای، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان-ایران

* **fatemi.chokami@gmail.com**

چکیده

به‌منظور مطالعه اثر مقادیر و منابع مختلف کود پتاسیم بر برخی شاخص‌های کمی و کیفی گیاه چای، آزمایشی در قطعه هیبریدی ایستگاه تحقیقات چای فشالم (گیلان) با هفت تیمار در سه تکرار در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایش بر مبنای K2O عبارت بودند از: K0 (شاهد)، ۱۰۰ K(مصرف پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم)، K۱۰۰ (مصرف پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم)، K۱۵۰ (مصرف پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم)، K۱۵۰ (مصرف پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم)، K۲۰۰ (مصرف پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم) و K۲۰۰ (مصرف پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم). نتایج حاصله از اجرای آزمایش نشان داد که مقادیر کود پتاسیم و نوع کود از منبع کلرور پتاسیم بر عملکرد برگ سبز چای اثر معنی‌داری داشتند و تیمار ۱۰۰ کیلوگرم کود پتاسیم بهترین تیمار تشخیص داده شد؛ اما نوع و مقدار کود پتاسیم بر درصد ماده خشک تأثیر معنی‌داری نداشتند. درمجموع کلرور پتاسیم در مقایسه با سولفات پتاسیم تأثیر معنی‌دارتری بر عملکرد برگ سبز چای داشته است. درعین‌حال چون در چای فقط عامل مهم، کمیت نیست بلکه عامل کیفیت نیز حائز اهمیت است پیشنهاد می‌شود تأثیر کودهای پتاسیمی بر سایر ویژگی‌های کیفی برگ سبز و چای ساخته‌شده نیز بررسی شود.

کلمات کلیدی: چای، پتاسیم، عملکرد، کیفیت.

مقدمه

چای (*Camellia sinensis*) گیاهی چندساله است که بوته‌های آن در فواصل زمانی مختلف هرس می‌شود بعلاوه شاخه‌های جوان آن (دو برگ و یک غنچه) در طول دوره بهره‌برداری به‌طور متناوب و منظم، برای تولید چای خشک برداشت می‌شود. از این طریق مقدار مشخصی از عناصر غذایی مختلف از سیستم گیاه و خاک حذف می‌شود. در باغ‌های چای با عملکرد ۲ تن چای خشک در هکتار ۳۵ تا ۴۰ کیلوگرم K2O و با عملکرد ۵ تن چای خشک در هکتار، حدود ۸۷/۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم K2O سالانه از خاک برداشت می‌شود (بن هور و ویلسون، ۱۹۹۲).

پتاسیم بعد از نیتروژن یکی از عناصر غذایی اصلی برای رشد گیاه چای است و حدود ۱/۷۵ تا ۲ درصد ماده خشک برگ چای را تشکیل می‌دهد (ورما، ۱۹۹۷، ۱۹۹۳؛ ویو و همکاران، ۱۹۹۷). این عنصر به‌عنوان فعال‌کننده بیش از ۶۰ آنزیم، در بسیاری از فرآیندهای گیاه چای ازجمله فتوسنتز، تنفس، متابولیسم کربوهیدرات، انتقال و سنتز پروتئین مشارکت دارد (دونگ، ۲۰۰۵). پتاسیم در نگهداری آب گیاه، تقسیم سلولی، رشد گیاه، تشکیل ساختارهای دیواره و اسکلت نهال جوان مؤثر بوده و مقاومت بوته‌های چای را در مقابل شرایط نامساعد محیطی از قبیل خشکی، سرما، گرما، بیماری و آفات بالا می‌برد و از کاهش کمیت و کیفیت چای جلوگیری می‌کند (بن هور، ۱۹۹۰ و ورما، ۱۹۹۷). نتایج تحقیقات فرید (۱۳۷۱) در خصوص وضعیت حاصلخیزی خاک باغ‌های چای در منطقه شرق گیلان نشان داده است که مصرف بیش‌ازحد کودهای نیتروژنی و فسفری و عدم مصرف کودهای پتاسیمی باعث عدم تعادل عناصر غذایی، ضعف بوته‌های چای و کاهش محصول شده است. طبق گزارش ورما (۱۹۹۳) مقدار پتاسیم قابل‌تبادل خاک در اکثر کشورهای چای خیز دنیا پایین‌تر از حد متوسط است و ازاین‌رو مصرف پتاسیم برای تأمین نیاز گیاه در باغ‌های چای ضروری است.

روآن و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی وضعیت پتاسیم در ۳۳۹۶ نمونه خاک در ۵۴ منطقه از ۱۶ استان مهم چای‌کاری چین گزارش کردند که میانگین پتاسیم تبادلی خاک ۸۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک بوده که حدوداً در ۷۴

درصد نمونه‌ها، زیر سطح بحرانی (۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) است.

تحقیقات ورما (۱۹۹۳) و (۱۹۹۷) نشان داده است که کمبود پتاسیم در گیاه چای بلافاصله قابل‌مشاهده نیست. علائم کمبود در مراحل اولیه، تنها کاهش رشد گیاه است و در مراحل پیشرفته‌تر، نکروز و سوختگی در نوک برگ‌های بالغ چای، خزان بی‌موقع، باقی ماندن برگ‌های جوان در نوک شاخساره ها و کوچک شدن اندازه برگ رخ می¬دهد. هم‌چنین در اکثر باغ‌های قدیمی چای، خزان شدید، ضعف و افزایش رنگ قرمز بوته‌ها، بیشتر از علائم دیگر دیده می‌شود که عامل اصلی آن کمبود عنصر پتاسیم بوده است. فرید (۱۳۸۲) با انجام آزمایش کودی گزارش کرد که پتاسیم بر میزان عملکرد محصول چای در سطح احتمال ۱ درصد اثر معنی‌دار و مثبتی دارد و بیشترین محصول در تیمارهای ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم در هکتار حاصل‌شده است.

تحقیقات انجام‌شده درباره تأثیر منابع کود پتاسیم در چین نشان داد که مصرف سولفات پتاسیم عموماً از مصرف کلرور پتاسیم و کربنات پتاسیم برای گیاه چای بهتر بوده است (زون و همکاران، ۱۹۹۷). نتایج آزمایش باغی ده‌ساله روی انواع چای سیاه، سبز و اولانگ نشان داد که تأثیر کود پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم و یا کلرور پتاسیم بر عملکرد چای معنی‌دار بوده و تفاوت بین این دو کود ازنظر تأثیر بر کمیت و کیفیت انواع چای کم بوده است (روآن و همکاران،۲۰۱۳).

بن هور و ویلسون (۱۹۹۲) دریافتند که پاسخ چای به مصرف پتاسیم موقعی است که pH خاک کمتر از ۵/۲ باشد علاوه بر این، استفاده از کود پتاسیم به مقدار مناسب در سال هرس باغ چای، جزو عملیات معمول کشت چای است. روآن و همکاران (۱۹۹۷) و ویو و همکاران (۱۹۹۷) پس از مطالعه در چین دریافتند که مصرف پتاسیم به‌تنهایی، عملکرد چای سیاه را به میزان ۵ تا ۱۶ درصد و عملکرد چای اولانگ و چای سبز را به ترتیب به میزان ۹ تا ۳۶ درصد و ۱۰ تا ۲۳ درصد افزایش می‌دهد. ونکاتسان و همکاران (۲۰۰۵) با آزمایش تأثیر منابع و مقادیر پتاسیم بر پارامترهای بیوشیمیایی چای در هندوستان به این نتیجه رسیدند که غلظت خواص بیوشیمیایی چای با مصرف کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم رابطه مثبتی دارد.

با توجه به مطالب ذکرشده، تأمین و حفظ عناصر غذایی خاک و بهبود تغذیه گیاه برای افزایش سطح عملکرد کمی و بهبود کیفیت چای، اهمیت ویژه‌ای دارد. از سوی دیگر اطلاعات کافی در مورد اثرات منابع کود پتاسیم و مقادیر مصرف آن در باغ‌های چای ایران، در دسترس نیست؛ بنابراین این آزمایش با هدف ارزیابی اثر مصرف مقادیر متفاوت کودهای سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم عملکرد کمی و درصد ماده خشک برگ سبز چای اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات چای شهید افتخاری فشالم شفت با عرض جغرافیایی ″۵۴ ′۱۵ °۳۷ و طول جغرافیایی ″۳۸ ′۴۵ °۴۹ شرقی، ارتفاع ۳- متری از سطح دریا با چای هیبرید بذری اجرا شد. برای انجام این آزمایش یک قطعه باغ چای به مساحت ۶۰۰ مترمربع انتخاب شد. قبل از اجرای آزمایش از هر دو مکان نمونه‌های خاک مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتر جمع‌آوری شد. نمونه‌های خاک در آزمایشگاه خاکشناسی، هوا خشک شدند و پس از عبور از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. ویژگی‌های موردنظر به شرح جدول ۱ در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد (علی احیایی و بهبهانی زاده، ۱۳۷۲). این قطعه به کرت‌هایی به ابعاد ۵×۴ متر (۲۰ مترمربع) تقسیم‌شده و کرت‌ها توسط یک ردیف چای‌کاری از طول و یک و نیم متر از عرض از همدیگر جدا شدند. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک کامل تصادفی اجرا شد. مقادیر کود مصرفی شامل شاهد، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم انتخاب و طبق نقشه طرح در اواسط فروردین‌ماه به خاک داده شدند. هم‌چنین کودهای نیتروژنی و فسفری به‌طور یکنواخت در قطعات آزمایشی از منابع اوره و سوپر فسفات تریپل بر اساس نتایج آزمون خاک

و توصیه کودی آزمایشگاه خاک-شناسی استفاده شد. کلیه عملیات داشت ازجمله آبیاری، هرس، مبارزه با علف‌های هرز و سایر مراقبت‌های زراعی برای همه تیمارها هرساله به‌طور یکسان اعمال گردید و برای برگ چینی استاندارد از کرت‌های آزمایشی از دستگاه برگ چین دونفره استفاده شد. در زمان‌های برداشت محصول (برگ چینی) مقدار برگ سبز برداشت‌شده از هر کرت آزمایشی توزین و به‌عنوان عملکرد محصول ثبت شد. درصد ماده خشک نمونه‌ها به روش وزنی تعیین شد بدین منظور از هر پلات در زمان‌های برگ چینی، نمونه‌های برگ سبز (دو برگ و یک غنچه) به مقدار ۱۰۰ گرم جمع‌آوری و به آزمایشگاه خاکشناسی ارسال گردید. این نموهای برگ سبز بلافاصله در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شد. تجزیه واریانس داده‌ها با نرم‌افزار SAS انجام گرفت. کلیه مقایسات میانگین برای داده‌ها با استفاده آزمون LSD صورت گرفت. رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام شد.

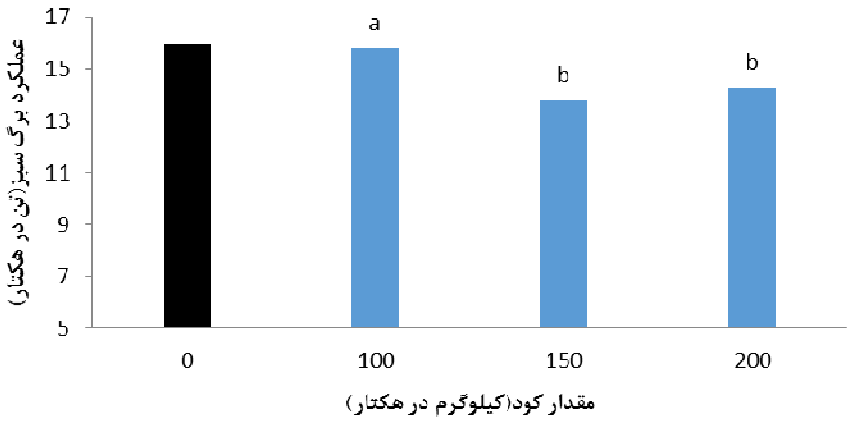
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی نشان داد که نوع کود، مقدار کود و تأثیر متقابل نوع کود در مقدار کود و نوع کود در سطح آماری یک درصد اثر معنی‌داری بر عملکرد برگ سبز چای داشتند؛ اما تأثیر معنی‌داری در درصد ماده خشک نداشتند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مصرف کود کلرور پتاسیم در مقایسه با سولفات پتاسیم تأثیر معنی‌دارتری بر عملکرد برگ سبز چای داشته است و توانسته عملکرد برگ سبز را به مقدار ده درصد افزایش دهد (شکل ۱).

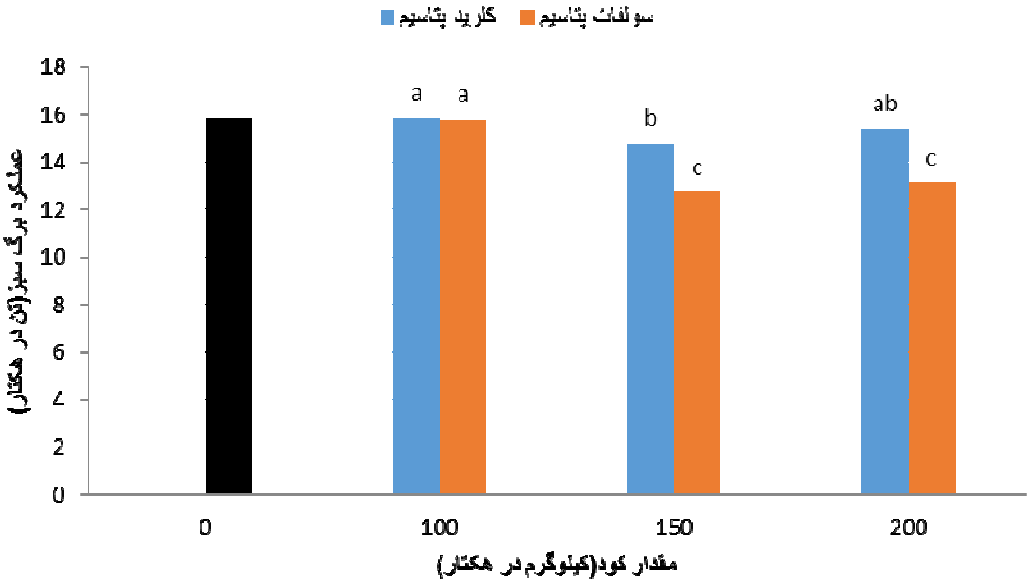
شکل ۱- مقایسه میانگین اثر نوع کود بر عملکرد برگ سبز چای

مقایسه اثر سطوح مختلف کود پتاسیم نیز حاکی از آن است که تیمار ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم دارای بالاترین میزان عملکرد برگ سبز چای بوده و با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌داری داشتند (شکل ۲). بیشترین مقدار عملکرد برگ سبز در تیمار شاهد و ۱۰۰ کیلوگرم کلرور و سولفات پتاسیم به دست آمد که تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند اما با تیمارهای ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم کود از هر دو منبع کودی تفاوت معنی‌داری داشتند (شکل ۳).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر کود پتاسیم ازلحاظ نوع و مقدار بر درصد ماده خشک معنی‌دار نبوده است.



شکل ۲ - مقایسه میانگین اثر مقدار کود در عملکرد برگ سبز چای در ایستگاه فشالم



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل نوع و مقدار کود بر عملکرد برگ سبز چای

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع کود، مقدار کود و هم‌چنین اثرات متقابل نوع کود در مقدار کود در سطح آماری یک درصد، اثر معنی‌داری بر عملکرد برگ سبز چای داشتند. مقایسه میانگین‌ها نوع کود نشان داد که مصرف کود کلرور پتاسیم در مقایسه با سولفات پتاسیم تأثیر معنی‌دارتری بر عملکرد برگ سبز چای داشته است و توانسته عملکرد برگ سبز را به مقدار ۱۰ درصد افزایش دهد. این نتیجه با گزارش تحقیقات زون و همکاران (۱۹۹۷)، ملکوتی و صداقت حور (۱۳۷۷) متفاوت است. مقایسه میانگین‌های اثر مقدار کود نشان داد بیشترین مقدار عملکرد برگ سبز چای در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم کود پتاسیم و کمترین مقدار عملکرد در تیمارهای ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم کود پتاسیم به دست آمد. این نتیجه با گزارش تحقیقات فرید (۱۳۸۲)، روآن و همکاران (۱۹۹۷) و ویو و همکاران (۱۹۹۷) مطابقت دارد اما با گزارش تحقیقات موسسه تحقیقات خاکشناسی و حاصلخیزی خاک (۱۳۴۶ و ۱۳۵۰)، فاطمی (۱۳۸۷)، گوتاراتن و ویمالاداسا (۱۹۹۲)، کملر (۱۹۸۲) تفاوت دارد. مقایسه میانگین‌های اثر نوع و مقدار کود پتاسیم نشان داد که بیشترین مقدار عملکرد برگ سبز چای در تیمار شاهد و ۱۰۰ کیلوگرم کود کلرید پتاسیم و سولفات پتاسیم به دست آمد که تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند ولی با تیمارهای ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم از دو منبع کود تفاوت معنی‌داری داشتند.

مقایسه میانگین‌های اثر منابع کود پتاسیم نشان داد که کلرور پتاسیم در مقایسه با سولفات پتاسیم تأثیر معنی‌دارتری بر عملکرد برگ سبز چای داشته است. در این تحقیق کود پتاسیم اثر معنی‌داری برافزایش عملکرد برگ سبز داشته است درعین‌حال موضوع اصلی این است که در چای فقط عامل مهم، کمیت نیست بلکه عامل کیفیت نیز حائز اهمیت است. لذا پیشنهاد می‌شود تأثیر کودهای پتاسیمی بر سایر ویژگی‌های کیفی برگ سبز و چای ساخته‌شده نیز بررسی شود.

با توجه به تأثیر مثبت کود کلرور پتاسیم بر عملکرد چای، می‌توان بدون ایجاد خسارت برگ‌سوزی و سمیت ناشی از کلر در گیاه، این کود را در چایکاری‌ها استفاده کرد.

فهرست منابع

علی احیایی، مریم و بهبهانی زاده، علی‌اصغر (۱۳۷۲). شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. جلد اول. نشریه شماره ۸۹۳. تهران: موسسه تحقیقات خاک و آب کشور.

فاطمی چوکامی، علی (۱۳۸۷). بررسی تأثیر مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد برگ سبز چای. لاهیجان: مرکز تحقیقات چای، ۷۵۱۰۷-۰۰۰۰-۰۰-۳۱۰۰۰۰-۱۱۸-۲.

فرید، رقیه.(۱۳۷۱). بررسی وضعیت حاصلخیزی باغات چای شرق گیلان. گزارش پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی گیلان.

فرید، رقیه.(۱۳۸۲) کود دهی و تغذیه بوته چای. تهران: دفتر برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی.

ملکوتی، محمدجعفر و شهرام صداقت حور.(۱۳۷۷). ضرورت مصرف بهینه کود برای بهبود چای در کشور. تهران: موسسه تحقیقات خاک و آب.

موسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک (۱۳۵۰). نشریه فنی شماره ۲۹۷.

موسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک. (۱۳۴۶). نشریه فنی شماره ۵ و ۷.

Bonheure, D. and Willson, K.C. (1992). Mineral nutrition and fertilizers. In: K.C. Willson and M.N. Cilfford (Eds), Tea Cultivation to Consumption (pp. 269-330). U.K.: Chapman & Hall.

Dang, M. V. (2005). Soil–plant nutrient balance of tea crops in the northern mountainous region, Vietnam. Agriculture, ecosystems & environment, 105(1-2), 413-418.

Gunaratne, G.P. and Wimaladasa, G.D. (1992). Splitation of nitrogen and potassium fertilizer in mature tea in reletion to N/K Antagonsm. Tea. Res. Ins. of srilanka, technical report.

Kemmler, G. (1982). Some thoughts on K nutrition of tea in Sri Lanka as compared to south India. Tea Bulletin, 2(1):49-56.

Ruan, J., Ma, L., & Shi, Y. (2013). Potassium management in tea plantations: Its uptake by field plants, status in soils, and efficacy on yields and quality of teas in China. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 176(3), 450-459.

Ruan, J., Wu, X., & Härdter, R. (1997). The interaction between soil water regime and potassium availability on the growth of tea. Communications in soil science and plant analysis, 28(1-2), 89-98.

Venkatesan, S., Murugesan, S., Pandian, V. S., & Ganapathy, M. N. K. (2005). Impact of sources and doses of potassium on biochemical and greenleaf parameters of tea. Food chemistry, 90(4), 535-539.

Verma, D.P. (1993). Fertilizer management in tea. In: H.L.S. Tandon (Eds.). Fertilizer management in commercial crops.FDCO, pp 148-175.

Verma, D. P. (1997). Balanced fertilisation for sustainable productivity of tea. Fertiliser news, 42(4), 113-125.

Wu, X., Ruan, J. and Wu, B. (1997). Potassium and magnesium for better tea production. Tea Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Science, Hangzhou, China, and International Potash Institute Basel, Switzerland. (Engl/Chinese, 32 pages).