

## بررسی اثرات ازت و پتاس بر روی عملکرد و رشد بوته‌های چای بعد از هرس کفبر

رقیه فرید<sup>۱\*</sup> و گودرز خردادپور<sup>۲</sup>

\*<sup>۱</sup>- پژوهشکده چای، موسسه تحقیقات علوم باغبانی؛ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، ایران

<sup>۲</sup>- سازمان چای کشور

### بیان مسأله

عمر بوته‌های چای با توجه به اعمال مدیریت‌های باغداری ۷۰ تا ۱۰۰ سال می‌باشد، بنابراین، برای جوان کردن بوته‌ها، ضروری است به فاصله تقریبی ۱۵ تا ۲۰ سال بوته‌های چای را هرس کفبر نمود (شایگان و دیگران، ۱۳۷۸). متأسفانه اکثر چایکاران شاخه و

عناصر غذایی در خاک علاوه بر این که امکان رشد مناسب را به بوته خواهد داد، موجب افزایش عملکرد و کیفیت محصول نیز می‌شوند.

### روش بررسی

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقات چای شهید افتخاری فومن (فشالم) انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار در سه تکرار بر روی بوته‌های هیبرید ایستگاه به اجرا درآمد.

نیترژن با چهار سطح صفر، ۱۲۰، ۲۴۰ و ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار (از منبع کود اوره) و پتاسیم در چهار سطح صفر، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلوگرم اکسیدپتاسیم در هکتار (از منبع سولفات پتاسیم)، دو فاکتور آزمایشی را شامل شدند. از سال ۱۳۷۶، هر سال در نیمه دوم فروردین‌ماه، تمامی کود سولفات پتاسیم همراه با یک سوم کود اوره و کود اوره نیز در سه نوبت به فاصله تقریباً ۴۰ روز برای هر پلات آزمایشی توزین و در اطراف بوته‌ها به زیر خاک برده شد. مساحت هر قطعه آزمایشی، بیست مترمربع در نظر گرفته شد. در زمستان سال اول (۱۳۷۵)، بوته‌ها به منظور جوان‌سازی از محل طوقه هرس کفبر شدند و در زمستان سال دوم (۱۳۷۶)، هرس انجام نشد، در زمستان سال سوم (۱۳۷۷)، بوته‌ها از ارتفاع ۳۵ - ۳۰ سانتی‌متری هرس کمربر شدند و در زمستان سال چهارم (۱۳۷۸) و پنجم (۱۳۷۹) بوته‌ها از ارتفاع ۵۵ - ۵۰ سانتی‌متری طوقه هرس سطحی شدند. فصول بهره‌برداری از ارتفاع ۶۰ - ۵۵ سانتی‌متری بالای طوقه، عمل برگ‌چینی انجام و محصول تیمارها از سال دوم محاسبه گردید. برای بررسی‌های کمی در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰، درصد نیترژن، فسفر و پتاسیم برگ نیز اندازه‌گیری شد.



برگ‌های حاصل از هرس را به دلایل مختلف از باغ خارج می‌نمایند و مقدار زیادی از عناصر غذایی، با این عمل از خاک خارج می‌شوند. صرف‌نظر از هرس، با برداشت‌های پی‌درپی (برگ‌چینی)، فرسایش و آبشویی، مقادیر قابل توجهی از عناصر غذایی خاک کاهش می‌یابد؛ که اگر با مصرف متعادل کود، عناصر از دست‌رفته جبران نشوند، حاصلخیزی خاک به تدریج کاهش می‌یابد؛ که ادامه این روند موجب ضعف بوته‌ها، کاهش میزان محصول و کیفیت چای تولیدی خواهد شد (فرید، ۱۳۷۱).

با توجه به اینکه در بین عناصر، نیترژن و پتاسیم دو عنصری هستند که نسبت به سایر عناصر به مقدار بیشتری مورد نیاز چای می‌باشند (صداقت‌حور، ۱۳۷۷) و با توجه به نقش کلیدی پتاسیم در رشد گیاه و میزان محصول دهی، کمبود این عنصر موجب خسارت جبران‌ناپذیری در چای می‌شود (فرید، ۱۳۸۲). بنابراین، ایجاد تعادل

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال بر میزان عملکرد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). در پاییز سال اول (۱۳۷۵)، قطعه آزمایشی انتخاب و بعد از نمونه‌برداری خاک، در زمستان بوته‌ها از محل طوقه هرس کف‌بر شدند، بنابراین، میزان محصول در سال دوم (۱۳۷۶)، بسیار کمتر از سال‌های دیگر بوده و در پایین‌ترین رتبه (d) قرار گرفته است. در زمستان سال دوم (۱۳۷۶)، هرسی انجام نشد، بنابراین میزان محصول در سال سوم (۱۳۷۷)، افزایش داشته است و در دومین گروه آماری (b) قرار گرفت. با توجه به این که در زمستان سال سوم (۱۳۷۷)، برای رعایت سیکل هرس نیاز به هرس بوته‌ها از ارتفاع ۳۵ - ۳۰ سانتی‌متری (هرس کم‌بر) بود، بنابراین، میزان محصول سال چهارم (۱۳۷۸)، نسبت به سال سوم (۱۳۷۷)، کاهش داشته و در گروه پایین‌تری (c) نسبت به آن قرار گرفت. با توجه به اینکه در زمستان سال‌های چهارم (۱۳۷۸) و پنجم (۱۳۷۹)، نیاز به هرس بوته‌ها نبود، بنابراین، میزان محصول در سال‌های پنجم (۱۳۷۹) و ششم (۱۳۸۰)، در بالاترین گروه آماری (a) قرار گرفت (جدول ۲).



محاسبه آماری برای مجموع عملکرد برگ‌سبز هر سال، برای سال‌های دوم تا ششم انجام گرفت. کلیه عملیات داشت از جمله آبیاری، هرس، مبارزه با علف‌های هرز و سایر مراقبت‌های زراعی برای همه تیمارها در هر سال به طور یکسان اعمال گردید.

## نتایج و بحث

### ۱- اثر سال بر میزان محصول

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب میزان محصول (کیلوگرم در هکتار)

F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۲۱۰/۷۸**	۹۷۸۷۸۷۳۱۰/۴۸۵	۴	سال
	۴۶۴۳۶۳۹/۱۴۶	۱۰	خطای (۱)
۴/۷۴۸*	۱۵۹۷۳۲۴۲/۹۰۴	۳	کود ازته
۷/۱۰۰**	۳۳۶۳۶۴۳/۸۱۰	۱۲	کود ازته × سال
۱۰/۲۲۷**	۵۷۱۳۱۷۴۴/۰۸۲	۳	کود پتاسیمی
۱۱/۷۹۱**	۵۵۸۵۹۲۲/۸۲۲	۱۲	کود پتاسیمی × سال
۳/۸۹**	۱۹۸۶۸۲۰/۴۰۰	۹	کود ازته × کود پتاسیمی
۱/۴۰۰ ns	۶۶۳۶۷۲/۱۹۱	۳۶	کود ازته × کود پتاسیمی × سال
	۴۷۳۷۱۳/۶۹۷	۱۵۰	خطای (۲)
	٪ ۶/۹۱		ضریب تغییرات

\*, \*\*, و ns به ترتیب به مفهوم معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و غیرمعنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های عملکرد سالانه (کیلوگرم در هکتار)

سال	میانگین عملکرد (kg)
ششم (۱۳۸۰)	<sup>a</sup> ۱۴۳۶۰
پنجم (۱۳۷۹)	<sup>a</sup> ۱۳۸۵۰
سوم (۱۳۷۷)	<sup>b</sup> ۱۰۹۵۰
چهارم (۱۳۷۸)	<sup>c</sup> ۶۶۲۸
دوم (۱۳۷۶)	<sup>d</sup> ۴۰۴۱

## ۲- تأثیر کود اوره بر میزان محصول

نتایج تجزیه واریانس ساده داده‌های هر یک از سال‌های آزمایشی (۸۰ - ۱۳۷۶) نشان داد که اثر نیتروژن بر روی میزان محصول در سال‌های دوم (۱۳۷۶) و چهارم (۱۳۷۸) شاید به دلیل هرس بوته‌ها (کف‌بر و کمربر) معنی‌دار نبود؛ ولی در بقیه سال‌های آزمایش معنی‌دار شده بود (جدول ۳). برای مقایسه میانگین‌های تیمارهای آزمایشی از روش دانکن با احتمال پنج درصد استفاده شد (جدول ۴). مقایسه میانگین‌های سطوح مختلف کود اوره حاکی از آن

است که تیمارهای سوم و چهارم ( $N_2$  و  $N_3$ ) به ترتیب مصرف ۲۴۰ و ۳۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، دارای بالاترین میزان عملکرد بوده و با هم در رتبه A قرار گرفته‌اند.

مقایسه میانگین‌های اثر متقابل کود اوره در سال نشان می‌دهد که این دو تیمار در سال‌های پنجم و ششم دارای بالاترین اثر می‌باشند. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که به طور کلی تأثیر نیتروژن بر روی میزان محصول در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۱).

جدول ۳. خلاصه تجزیه واریانس ساده فاکتوریل آزمایش‌های انجام شده در پنج سال متوالی

میانگین مربعات					درجه آزادی	منابع تغییرات
سال ششم	سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم		
۱۶۱۹۷۳۳۳/۶ **	۲۴۵۲۶۰/۹ <sup>ns</sup>	۳۴۰۹۶۱/۳ <sup>ns</sup>	۵۷۸۱۵۰۶/۰ **	۶۵۳۱۴۳/۷ <sup>ns</sup>	۲	تکرار
۱۳۲۱۵۵۵۱/۵ **	۱۰۲۷۹۷۵۶/۳ **	۷۰۸۴۰۵/۱ <sup>ns</sup>	۳۹۷۶۹۵۷/۸ **	۱۲۴۷۱۴۷/۲ <sup>ns</sup>	۳	ازت
۴۰۰۸۰۹۲۲/۴ **	۱۹۷۹۵۵۲۴/۴ **	۲۹۶۸۸۸۳/۷ **	۱۶۴۰۱۰۲۴/۱ **	۲۲۰۹۸۰/۵ <sup>ns</sup>	۳	پتاسیم
۱۹۰۱۴۳۶/۵ **	۹۵۹۴۹۶/۶ *	۲۸۶۵۰۳/۲ <sup>ns</sup>	۹۲۴۸۹۰/۳ <sup>ns</sup>	۵۶۹۱۸۲/۴ <sup>ns</sup>	۹	ازت × پتاسیم
۵۱۹۰۵۷/۱	۳۵۲۷۵۴/۰	۳۳۵۱۷۷/۴	۷۲۹۰۸۹/۴	۴۳۳۴۹۰/۴	۳۰	خطا
۱۴۳۵۷/۱	۱۳۸۴۹/۳	۶۶۲۸/۳	۱۰۹۴۵/۷	۴۰۴۱/۲		میانگین کل
۵/۰۲	۴/۲۹	۸/۷۳	۷/۸۰	۱۶/۲۷		ضریب تغییرات

\*، \*\* و <sup>ns</sup> به ترتیب به مفهوم معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی‌دار

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های عملکرد در سطوح فاکتور A (کود از ته)

سطوح کود از ته	میانگین عملکرد (kg)
۳۶۰ کیلوگرم	<sup>a</sup> ۱۰۴۸۰
۲۴۰ کیلوگرم	<sup>a</sup> ۱۰۳۳۰
۱۲۰ کیلوگرم	<sup>b</sup> ۹۵۵۶
صفر کیلوگرم	<sup>b</sup> ۹۴۸۷

### ۳- تأثیر کود سولفات پتاسیم بر میزان محصول

نتایج تجزیه واریانس ساده داده‌های هر یک از سال‌های آزمایشی (۸۰ - ۱۳۷۶) نشان داد که اثر پتاسیم بر روی میزان محصول در سال دوم معنی‌دار نبود، ولی در بقیه سال‌های آزمایش در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بنابراین، برای مقایسه



میانگین‌های تیمارهای آزمایشی از روش دانکن با احتمال پنج درصد استفاده گردید. مقایسه میانگین‌های سطوح مختلف کود سولفات پتاسیم حاکی از آن است که تیمار سوم ( $K_2$ ) یعنی مصرف ۱۸۰ کیلوگرم  $K_2O$  در هکتار دارای بالاترین میزان عملکرد بوده و در گروه آماری (a) قرار گرفت و تیمار چهارم ( $K_3$ ) یعنی مصرف ۲۷۰ کیلوگرم  $K_2O$  در هکتار در گروه آماری (ab) قرار گرفت. مقایسه میانگین‌های سطوح اثر متقابل کود سولفات پتاسیم در سال نشان می‌دهد که این دو تیمار در سال‌های ششم و پنجم دارای بالاترین اثر می‌باشند. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که به طور کلی تأثیر پتاسیم بر روی میزان محصول در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱).

### ۴- اثر متقابل کودهای اوره و سولفات پتاسیم بر میزان محصول

نتایج تجزیه واریانس ساده داده‌های هر یک از سال‌های آزمایشی (۸۰ - ۱۳۷۶) نشان داد که اثرات متقابل نیتروژن در پتاسیم

بر میزان محصول در سال‌های دوم، سوم و چهارم معنی‌دار نبود و فقط در سال‌های پنجم و ششم به ترتیب در سطوح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بنابراین، برای مقایسه میانگین‌های تیمارهای آزمایشی از روش دانکن با احتمال پنج درصد استفاده گردید. مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل کودهای اوره و سولفات پتاسیم حاکی از آن است که تیمار  $N2K2$  یعنی مصرف ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱۸۰ کیلوگرم  $K_2O$  در هکتار دارای بالاترین میزان عملکرد بوده و در گروه آماری (a) قرار گرفت و تیمار  $N3K3$  یعنی مصرف ۳۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۷۰ کیلوگرم  $K_2O$  در هکتار در رتبه (ab) قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که به طور کلی اثر متقابل نیتروژن در پتاسیم بر میزان محصول در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱).

### تشکر و قدردانی

در اینجا جا دارد نویسندگان از تمامی همکاران که در اجرای پروژه تحقیقاتی همکاری داشتند تشکر و قدردانی نمایند.

## پیام ترویجی

بر اساس نتایج این تحقیق، مصرف همزمان نیتروژن و پتاسیم تأثیر مثبتی بر افزایش عملکرد محصول دارد.

### فهرست منابع

- امامی، عاکفه. (۱۳۷۵). روش‌های تجزیه گیاه. تهران: موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ۹۸۲.
- شایگان، شهرزاد، صوفی‌سیاوش، پرویز، خردادپور، گودرز، شریفی، کوروش و دیلمی، فخرالدوله. (۱۳۷۸). دستورالعمل هرس بوته‌های چای. لاهیجان: اداره کل خدمات پژوهشی چای.
- صداقت‌حور، شهرام. (۱۳۷۷). بررسی اثرات مصرف بهینه چند عنصر مهم غذایی بر عملکرد و کیفیت چای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی.
- فرید، رقیه. (۱۳۷۱). بررسی وضعیت حاصلخیزی باغ‌های چای شرق گیلان. گزارش پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی گیلان.
- فرید، رقیه. (۱۳۸۲). کود دهی و تغذیه‌دهی بوته چای. تهران: نشر دفتر برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی.
- ملکوتی، محمدجعفر. (۱۳۷۵). کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. کرج: نشر آموزش کشاورزی