

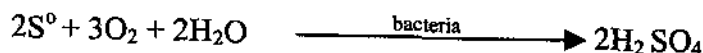
## تأثیر گوگرد عنصری بر pH خاک و قابلیت دسترسی برخی از عناصر غذایی خاک باغ چای

احمد شیرین فکرو فرید باقری

به ترتیب: محقق و سرپرست واحد خاک و آب، اداره کل خدمات پژوهشی چای لاهیجان

## مقدمه

بوته چای گیاهی است چند ساله همیشه سبزاست که در اقلیم‌های گرم پرباران و معتدل مرطوب، در خاک‌های اسیدی با زهکشی و ماده آلی مناسب با بهترین محدوده pH بین ۵/۵ تا ۴/۵ رشد می‌کند. در برخی از خاک‌های استان گیلان علی‌رغم مساعد بودن شرایط اقلیمی، زهکشی بافت و ماده آلی، اراضی تنها به دلیل pH بالای خاک برای کشت چای مناسب نبوده و در صورت کشت از رشد و عملکرد مناسبی برخوردار نخواهد بود. استفاده از گوگرد عنصری و سولفات آلومینیم برای حل این مشکل در کشورهای چای‌خیز دنیا توصیه شده است (۵، ۱۰، ۱۳ و ۱۴). تأثیر گوگرد عنصری در کاهش pH خاک‌های آهکی، قلیایی و اسیدی توسط بسیاری از محققان گزارش شده است (۴، ۶، ۱۰، ۱۲، ۷، ۸، ۹). گوگرد عنصری پودری است زرد رنگ که در آب نامحلول بوده و در شرایط خاکی در حضور میکروارگانیسم‌ها شیمولیتوتروف‌ها (همچون *Thiobacillus*) و شیمو ارگانو تروف‌ها (قارچ‌ها، باکتری‌ها و اکتینومیسیت‌ها) به خوبی اکسید شده و به اسید سولفوریک تبدیل می‌شود، در این فرآیند به ازای هر مول  $S^0$  دو مول  $H^+$  آزاد شده که سبب اسیدی شدن خاک‌ها می‌شود (۴ و ۱۱).



میزان و شدت اکسیداسیون به نوع میکروارگانیسم، مقدار و اندازه ذرات گوگرد، زمان، رطوبت، pH و دمای خاک بستگی داشته ولی میزان کاهش pH وابسته به ظرفیت بافری خاک‌ها است که تحت تأثیر درصد رس، ماده آلی و آهک می‌باشند (۳ و ۱۱). علی‌اصغر زاده و همکاران ۱۳۷۷ نشان دادند که کارائی گونه‌های بومی اکسیدکننده گوگرد به اندازه تیوباسیلوس‌های اسید دوست است (۴). سویه‌های تیوباسیلوس بومی برخی از خاک‌های ایران مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفته است و مطالعات نشان داد که افزایش گوگرد عنصری می‌تواند موجب افزایش جمعیت این باکتری‌ها در خاک شود (۲). نتایج حاصل از تأثیر میکروارگانیسم‌ها بر روی گوگرد عنصری تولید پروتون است که در خاک‌های آهکی و قلیا منجر به کاهش pH و افزایش قابلیت دسترسی برخی از عناصر غذایی از جمله  $Ca$ ،  $Mg$ ،  $Zn$ ،  $Cu$ ،  $P$ ،  $Mn$  و  $Fe$  می‌شود (۶، ۷، ۹). استفاده از گوگرد در خاک‌های اسیدی نیز مطالعه شده است اما شدت اکسیداسیون گوگرد عنصری در خاک‌های اسیدی، در مقایسه با خاک‌های قلیایی و آهکی در ابتدای دوره کم بوده و با گذشت زمان بهبود می‌یابد (۸). مقادیر بالای آهن و آلومینیم در خاک می‌تواند سبب کند شدن روند اکسیداسیون گوگرد عنصری در خاک‌های اسیدی شوند (۱۲). در این تحقیق از گوگرد عنصری که یکی از فرآورده‌های جانبی صنایع پتروشیمی ایران است بعنوان گزینه‌ای قابل توجه در کاهش pH خاک باغهای چای استفاده شده است.

## مواد و روشها

این تحقیق در ایستگاه چای شهدای رضوانشهر که یکی از ایستگاه‌های تابعه اداره کل خدمات پژوهشی چای می‌باشد در سال ۱۳۸۰ اجراء شد. کرت‌هایی با ابعاد  $5/5 \times 2/5$  انتخاب شدند. پنج تیمار که شامل چهار سطح گوگرد (۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری) به همراه یک شاهد با سه تکرار و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی وبا پنج بار تقسیم در مدت یک سال و نیم هر سه ماه یک بار به خاک اضافه و با آن مخلوط شدند. نمونه‌برداری خاک قبل از هر عمل گوگرد پاشی هر سه ماه یک بار از اعماق ۳۰-۶۰ سانتی متری انجام گرفت. نمونه‌ها پس از هوا خشک و آماده سازی برای انجام آزمایش‌های شیمیایی به آزمایشگاه انتقال داده شد.

پارامترهای شیمیایی خاک از جمله %O.C, P, K, Mg, Ca, ECe, pH و SP در کلیه نمونه‌ها اندازه‌گیری شدند. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که در هر دو عمق مطالعه شده اثر میزان گوگرد در کاهش pH خاک و افزایش Ca و Mg, ECe عصاره اشباع خاک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. اما بر مقادیر %O.C, K و P تأثیر معنی‌داری نداشته است. اثر زمان نیز بر همه پارامترهای شیمیایی خاک در هر دو عمق با احتمال یک درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل زمان در گوگرد برای پارامترهایی چون Ca, Mg, ECe و pH در هر دو عمق با احتمال یک درصد معنی‌دار است. نتایج این مطالعه نشان داد که در هر دو عمق خاک با گذشت زمان، pH کاهش و میزان کلسیم، منیزیم و هدایت الکتریکی افزایش می‌یابد که این روند وابسته به سطوح گوگرد می‌باشد، به طوری که در بالاترین سطح گوگرد (S5) بیشترین میزان کاهش در pH و بیشترین میزان افزایش کلسیم، منیزیم و هدایت الکتریکی مشاهده می‌شود. کاهش pH از ۶/۱ (میانگین تیمار شاهد) به ۵/۶ (میانگین تیمار ۲۰۰۰ کیلوگرم درهکتار) نشان دهنده اکسیداسیون گوگرد عنصری و تولید پروتون در خاک است که می‌توان آن را به فعالیت میکروارگانیسم‌های اکسیدکننده گوگرد در خاک نسبت داد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- علی اصغرزاده ناصر، سیامک ساعدی و سهراب زمزی ۱۳۷۷ بررسی کارایی باکتریهای اسید دوست جنس تیوسیلوس در اکسایش گوگرد و کاهش pH خاک مجله دانش کشاورزی جلد ۸، شماره‌های ۱ و ۲ صفحات ۸۹-۷۵.
- ۲- بشارتی حسین، ناهید صالح راستین ۱۳۷۹ تأثیر مصرف گوگرد و مایع تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت در شرایط گلخانه، خاک و آب ویژه نامه بیولوژی جلد ۱۲ شماره ۷ صفحه ۷۲-۶۳.
- ۳- بشارتی، حسین، آرمین کریمی‌نیا، ناهید صالح راستین، باقریخچالی، کاظم خاوری، محمدجعفر ملکوتی ۱۳۷۹ شناسایی سویه‌های تیوباسیلوس بومی ایران و ارزیابی تأثیر آنها در کاهش پ. هاش خاک، خاک و آب، ویژه نامه بیولوژی جلد ۱۲ شماره ۷ صفحات ۸۴-۷۳.
- ۴- حق پرست تنها، محمدرضا ۱۳۷۱ تغذیه و متابولیسم گیاهان (ترجمه). دانشگاه آزاد اسلامی، ص ۳۰۳-۳۰۱.
- 5- Anonymous 1986 Tea growers handbook (4<sup>th</sup>.ed) Tea Research Foundation of Kenya.
- 6- Lopez Agurra J.G., Farias Larios J., Guzman Gonzales S., 1999 Effect of sulphur application on chemical properties and microbial populations in a tropical alkaline soil. *Pedobiologia* 43(2), 183-191.
- 7- Modaihsh A.S., W.A.AL-Mustafa and A.L. Metwally 1989 Effect of elemental sulphur on chemical changes and nutrient availability in calcareous soils. *plant and soil* 116 (95-101).
- 8- Nor, Y. M and M. A. Tabatabai 1977 Oxidation of element sulphur in Soil. *soil Sci. Soc. Am. J.*, Vol. 411 (736- 741)
- 9- Sholeh, R.D.B. Lefroy and G. J. Blair 1997 Effect of nutrient and elemental sulfur oxidation and growth of *Thiobacillus thiooxidans*. *Aust. J. Agric. Res.* 48(497-501).
- 10- Sivapalan. P., S. Kulasegaram and A. Kathiravetpillai 1986 Handbook on Tea.
- 11- TRI of Sri Lanka. Talawakele. Sri Lanka.
- 12- Stevenson F.J. and M. A. cole 1999 Cycles of soils (2<sup>nd</sup>. ed) John Willey & Sons pp:427
- 13- Surenda Singh., Singh K.P., Sarkar A. K., Singh S., 1997 Oxidation of elemental sulphur and Pyrites in acid sedentary soil, *Journal of Research Birsa Agricultural University* 9(2):197-199.
- 14- Willson K. C. and M. N. Clifford 1992 Tea: Cultivation to Consumption. Chapman Hall. London.
- 15- Zeiss M. R 2001 Tea Integated pest Management Ecological Guide. CIDSE/Viet Nem.