

## اثر مقادیر مختلف گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس در کاهش pH ریزوسفر، میزان جذب آهن و رفع کلروز در باغهای سیب

محمدرضا دیلمقانی حسنلویی و سیاوش همتی

کارشناسان ارشد پژوهشی جهاد دانشگاهی واحد آذربایجان غربی

### مقدمه

مشکل عمده موجود در باغهای سیب ارومیه آهک زیاد و pH بالا و مشکل آبهای آبیاری وجود بیکربنات فراوان می باشد که موجب کاهش جذب عناصر غذایی بویژه آهن و در نتیجه کلروز آهن می گردد [۲،۴]. اثر گوگرد اضافه شده به خاک برای اصلاح خاکهای آهکی، شور و قلیا و افزایش حلالیت عناصر غذایی منوط به اکسیداسیون کامل و تبدیل به یون سولفات ( $SO_4^{2-}$ ) می باشد. اکسیداسیون گوگرد در خاک عمدتاً به صورت بیولوژیک و توسط میکروارگانیسمهای مختلف (جنس تیوباسیلوس) انجام می گیرد [۳]. Penkin و همکاران (۱۹۷۷) و Rupela و Taura (۱۹۷۳) نشان دادند که با مصرف توأم گوگرد و تیوباسیلوس pH خاک قلیائی را می توان کاهش داد. سمر و شهاییان (۱۳۸۲)، با بررسی اثر غنی سازی کود آلی با گوگرد و سولفات آهن بر افزایش قابلیت جذب آهن در یک خاک آهکی به این نتیجه رسیدند که با افزایش توأم گوگرد و سولفات آهن، غلظت آهن قابل عصاره گیری تا ۲۰۰ میلیگرم در کیلوگرم در خاک افزایش می یابد [۱]. هدف از این تحقیق بررسی اثرات مقادیر مختلف گوگرد بر کاهش pH ریزوسفر، جذب و فراهمی آهن افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه سیب بود.

### مواد و روشها

در سال ۱۳۸۶ درختان در باغ میوه سیب بصورت تصادفی انتخاب و از آنها نمونه های خاک و آب تهیه و با روش های متداول آزمایشگاهی آماده سازی و مورد تجزیه قرار گرفتند. بعد از برداشت محصول در پائیز نسبت به اعمال تیمارهای طرح با روش چالکود اقدام گردید. طرح مورد نظر به صورت بلوک های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل مقادیر صفر، دو کیلوگرم و چهار کیلوگرم برای هر درخت بودند. در تیرماه نسبت به نمونه برداری برگی از شاخه های فصل جاری جهت اندازه گیری غلظت آهن و در آخر فصل رویشی نیز نسبت به نمونه برداری از خاک چالکودها اقدام و pH و غلظت آهن در آزمایشگاه اندازه گیری شدند. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه قرار انجام گرفتند.

### نتایج و بحث

خاک باغ موردنظر دارای بافت لومی، آهک زیاد، pH نسبتاً قلیایی و از نظر مقدار کربن آلی نسبتاً مناسب بود. میزان فسفر مناسب و از میزان حد بحرانی زیاد و پتاسیم در محدوده ضعیف در لایه های زیرین تا متناسب در لایه سطحی که با افزایش عمق کاهش یافته بودند.

عمق (cm)	۰-۳۰	۳۱-۶۰	۶۱-۹۰	عمق (cm)	۰-۳۰	۳۱-۶۰	۶۱-۹۰
درصد اشباع (%)	۵۱	۴۸	۴۶	روی استفاده (mg/kg)	قابل	۰/۵۹	۰/۳۴
هدایت الکتریکی (ds/m)	۱/۱	۰/۸۲	۰/۶۲	آهن استفاده (mg/kg)	قابل	۳/۴۳	۳/۸۹
pH	۷/۳۴	۷/۳۵	۷/۵۲	منگنز قابل استفاده (mg/kg)	۶/۷۸	۵/۱۹	۲/۴۴
درصد مواد خنثی شونده (%)	۳۸	۴۵	۵۰	مس استفاده (mg/kg)	قابل	۲/۰۹	۱/۹۱
کربن آلی (%)	۲/۲۹	۱/۵۶	۱/۲۳	درصد رس	۲۴	۲۶	۱۵
فسفر قابل استفاده (mg/kg)	۱۷	۱۶	۱۵	بافت	Loam	Loam	Loam
پتاسیم استفاده (mg/kg)	۵۷۵	۱۷۹	۱۰۶				

مشخصات نمونه	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	میلی اکی والان در لیتر	عمق (cm)	طبقه بندی
آب چاه	۸	۲/۲۰	۳/۲۰	۰/۴۳	۰/۳۰	۰/۷۲	۴/۸۴	-	۵۷۰	۰/۲۶	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>

اثر تیمارها بر pH ریزوسفر و میزان جذب آهن از ریزوسفر و میزان آهن برگ: اثر مقادیر مختلف گوگرد بر میزان pH چالکودها از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار بود (α=0.05) بطوریکه بیشترین کاهش میزان pH چالکود مربوط به تیمار چهار کیلوگرم گوگرد به ازای هر درخت بود که نسبت به تیمار شاهد ۱۶ درصد کاهش داشت. جذب بیشتر آهن از ریزوسفر در تیمار چهار کیلوگرم گوگرد آلی و تیوباسیلوس بود که در مقایسه با شاهد ۳۹ درصد افزایش داشت. میانگین اثر مقادیر گوگرد بر میزان آهن برگ نشان داد که مصرف چهار کیلوگرم گوگرد در مقایسه با شاهد ۲۱ درصد باعث افزایش جذب آهن شده است.

#### جدول ۳- اثر تیمارها بر pH ریزوسفر و میزان جذب آهن از ریزوسفر و میزان آهن برگ

تیمارها	pH ریزوسفر	میزان جذب آهن از ریزوسفر	میزان آهن برگ
تیمار ۱	۷/۹۱۷ a	۱۶/۱۷۰ a	۳۵۶/۴ c
تیمار ۲	۶/۸۵۰ bc	۲۰/۷۹۲ a	۳۹۳/۷ b
تیمار ۳	۶/۵۵۰ c	۲۱/۶۹۲ a	۴۳۲/۸ a

#### منابع

- [۱] سمر، سید محمود و مهرداد شهبان. ۱۳۸۲. اثر غنی سازی کود آلی با گوگرد و سولفات آهن بر افزایش قابلیت جذب آهن در یک خاک آهکی، سمینار ملی تولید و مصرف گوگرد در کشور، مشهد، ایران
- [۲] علیزاده، غلامرضا و علی اسدی کنگر شاهی. ۱۳۸۲. تاثیر مصرف گوگرد و اثر باقیمانده آن در افزایش سولفات قابل استفاده خاک و رفع کمبود روی و آهن درختان سیب، سمینار ملی تولید و مصرف گوگرد در کشور، مشهد، ایران.
- [۳] بشارتی کلاهی، ح. ۱۳۷۹. اکسایش گوگرد در خاک و بهینه سازی شرایط خاک برای افزایش اکسیداسیون آن. مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژنامه بیولوژی خاک)، جلد ۱۲، شماره ۷، صفحات ۱۰۶-۱۱۴، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

[4] Jones, J.B (1991). Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc.

[5] Penkin, C.F. 1977. Invention, relating to mixing phosphate sulfur. United State Patent. 193:896.

---

[6] Rupela, O.P. and P. Tauro. 1973. utilization of thiobacillus to reclaim alkali soils. Soil Biol. Biochem.5: 899– 901.