

اثر تیمار گوگرد و سم آکتارا بر رنگیزه‌های فتوسنتزی برگ دو رقم پسته (اکبری و احمدآقایی)

حمید ذاکری مروس^۱، مجید اسماعیلی زاده^{۲*}، حمیدرضا کریمی^۳، مهدی ضیاءالدینی^۴
^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان
^۲ به ترتیب استادیار و استاد گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان
^۳ دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان
^۴ نویسنده مسئول: esmaeilizadeh@vru.ac.ir

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر محلول پاشی گوگرد پالایشگاهی با منشأ نفتی با غلظت‌های صفر (آب مقطر به عنوان شاهد)، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب و سم آکتارا بر رنگیزه‌های فتوسنتزی دو رقم پسته اکبری و احمدآقایی طی دو سال و به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار که هر تکرار شامل یک درخت بود، اجرا شد. در تحقیق حاضر میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی برگ تحت تاثیر غلظت‌های مختلف گوگرد و سال قرار گرفتند و با افزایش غلظت گوگرد این پارامترها افزایش نشان داد. به طور کلی می‌توان بیان کرد که تیمار محلول پاشی گوگرد تاثیر قابل توجهی بر میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی درختان پسته داشت.

کلمات کلیدی: پسته، رنگیزه‌های فتوسنتزی، گوگرد

مقدمه

مهم‌ترین ارقام پسته در ایران عبارت‌اند از: اوحدی، کله قوچی، اکبری، احمدآقایی، ممتاز، بادامی زرنده، شاه‌پسند، سفید پسته نوق، خنجری دامغان و قزوینی است. گوگرد یک عنصر ضروری در شکل‌گیری پروتئین، آنزیم، ویتامین‌ها و کلروفیل‌ها در گیاهان است. علاوه بر میزان گوگرد کلی در گیاهان، در حدود ۹۰٪ از این عنصر در ساختار آمینواسیدها نقش دارند (Tandon and Messick, 2002). کاربرد گوگرد به صورت محلول پاشی ممکن است سبب افزایش عملکرد و کیفیت محصولات شود (Eriksen, 2009). گزارش شده است که محلول پاشی گوگرد سبب افزایش شاخص کلروفیل برگ و فعالیت فتوسنتزی شده است (Wells, 2014). بیان شده است که گوگرد نقش اساسی در شکل‌گیری پروتئین‌های گیاهی داشته و همچنین نقش ضروری در شکل‌گیری کلروفیل و بهبود رشد ریشه‌ها دارد. علاوه بر این‌ها نقش دیگر گوگرد مشارکت در ساخت ویتامین‌ها و آنزیم‌هایی است که در فرآیندهای بیوشیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Scherer et al., 2008). ردیاری^۱ (۱۹۸۱) اظهار داشت کاربرد ۳۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار باعث افزایش رشد ریشه و تشکیل کلروفیل و در نتیجه افزایش فتوسنتز در آفتابگردان می‌شود. اورمان و کاپلان^۲ (۲۰۰۷) در آزمایشی نشان دادند که مصرف کودهای گوگرد و روی باعث افزایش محتوی کلروفیل کل در گوجه‌فرنگی گردید. حیدری و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که با مصرف گوگرد بیش‌ترین مقدار فتوسنتز نسبت به سایر تیمارها به دست آمد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور بررسی اثر محلول پاشی گوگرد پالایشگاهی با منشأ نفتی و سم آکتارا بر مقدار کلروفیل و کاروتنوئید برگ دو رقم پسته در دو سال متوالی انجام شد. در این تحقیق از درختان اکبری و احمدآقایی پیوند شده بر روی پایه بادامی ریز زرنده استفاده شد. این تحقیق به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار که هر تکرار شامل یک درخت است اجرا شد. فاکتور اول غلظت‌های مختلف گوگرد (صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب و سم آکتارا با غلظت ۰/۳ در هزار، فاکتور دوم رقم (اکبری و احمدآقایی) و فاکتور سوم سال بود. برداشت نمونه‌های برگ در شهریور و اوایل مهر هم‌زمان با برداشت میوه پسته انجام شد.

^۱ Reddappa Reddy

^۲ Orman and Kaplan

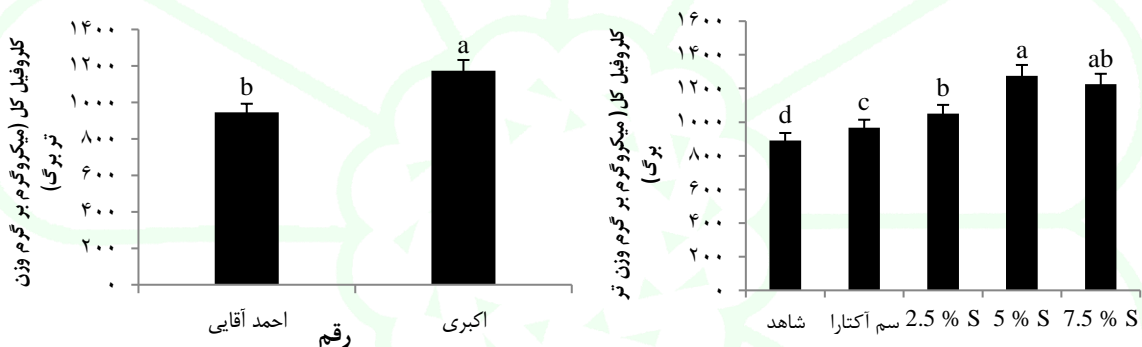
تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد و ۱ درصد صورت گرفت و ترسیم نمودارها نیز توسط نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

میزان کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل با استفاده از روش پورا (۲۰۰۵) و کارتنوئید کل هم براساس روش Lichtenthaler (1983) and Welburn با نمونه‌گیری تصادفی از برگ‌های بالغ در هفته اول مهرماه و پس از برداشت میوه‌ها و عصاره‌گیری با استون اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

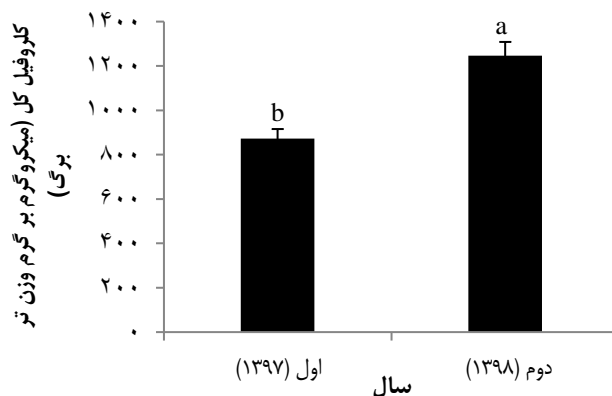
کلروفیل کل

در بین تیمارها بررسی شده در این تحقیق، تیمار ۵ درصد گوگرد از بالاترین میزان کلروفیل کل برخوردار بودند ولی به لحاظ آماری تفاوت چندانی با غلظت ۷/۵ درصد گوگرد نداشت. همچنین بین تیمارها و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت و کمترین میزان کلروفیل کل در تیمار شاهد و پس از آن سم آکتارا به دست آمد (شکل ۱). در بین دو رقم مورد بررسی، رقم اکبری از میزان کلروفیل بیش‌تری نسبت به رقم احمدآقایی برخوردار بود (شکل ۲). همچنین معلوم شد که میزان کلروفیل کل درختان پسته در سال دوم بیش‌تر از سال اول بود (شکل ۳).



شکل ۱- اثر تیمارهای گوگرد و سم آکتارا بر غلظت کلروفیل کل درخت پسته.

شکل ۲- اثر رقم بر غلظت کلروفیل کل درخت پسته.

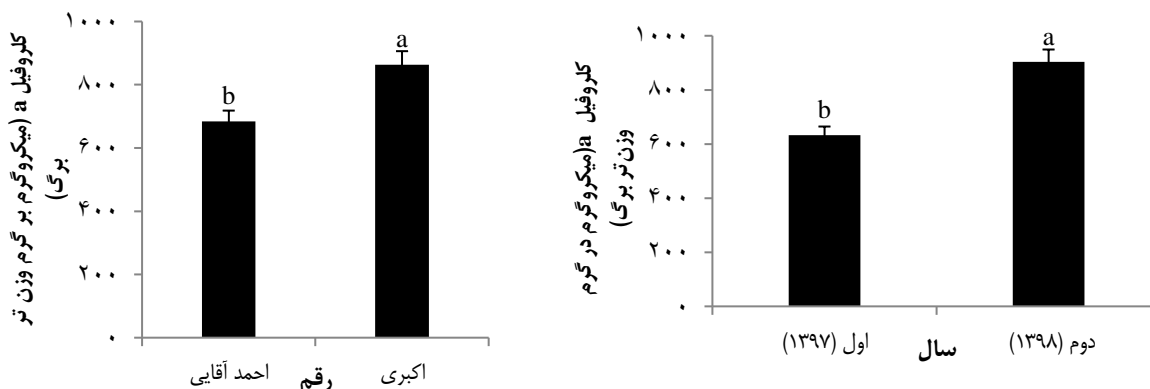


شکل ۳- اثر سال بر غلظت کلروفیل کل درخت پسته.

میانگین‌هایی که در هر صفت دارای حرف مشابهی می‌باشند، براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

کلروفیل a

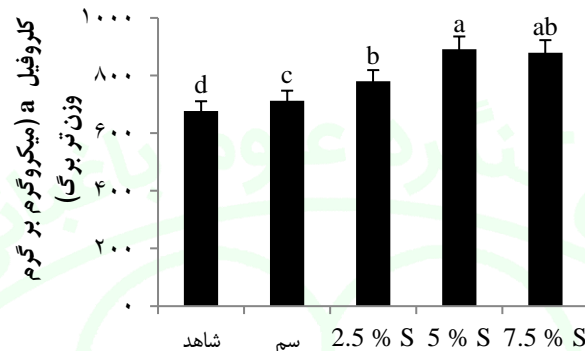
میزان کلروفیل a برگ درختان پسته تحت تاثیر اثر سال، رقم و تیمارهای مختلف گوگرد و سم قرار گرفت ولی برهمکنش آن‌ها تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند. همچنین میزان کلروفیل a برگ درختان پسته در سال دوم بیش تر از سال اول بود (شکل ۴). در بین دو رقم مورد بررسی، رقم اکبری از میزان کلروفیل a برگ بیش تری نسبت به رقم احمد آقایی برخوردار بود (شکل ۵). در بین تیمارهای گوگرد بررسی شده در این پژوهش، تیمار ۵ درصد گوگرد از بالاترین میزان کلروفیل a برگ برخوردار بود ولی به لحاظ آماری تفاوت چندانی با غلظت ۷/۵ درصد گوگرد نداشت (شکل ۶).



شکل ۵- اثر رقم بر محتوی کلروفیل a

شکل ۴- اثر تیمارهای گوگرد و سم بر غلظت

کلروفیل a برگ درخت پسته.

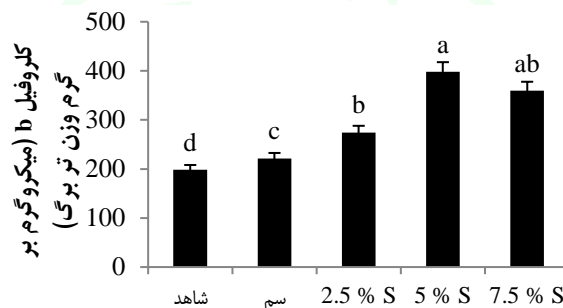


شکل ۶- اثر سال بر غلظت کلروفیل a برگ درخت پسته.

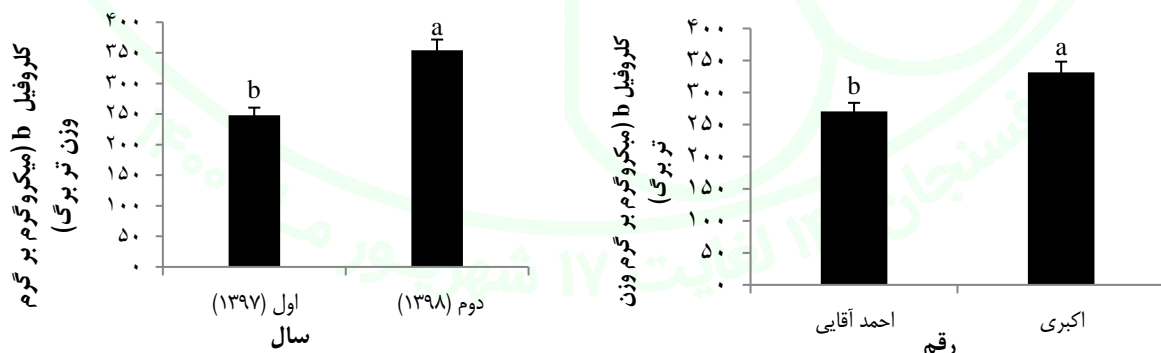
میانگین‌هایی که در هر صفت دارای حرف مشابهی می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

کلروفیل b

در بین تیمارهای گوگرد بررسی شده در این تحقیق، تیمار ۵ درصد گوگرد از بالاترین میزان کلروفیل b برگ برخوردار بود ولی به لحاظ آماری تفاوت چندانی با غلظت ۷/۵ درصد گوگرد نداشت ضمن این که تیمار سم آکتارا نیز با اختلاف معنی‌داری مقدار کلروفیل b بیش‌تری در مقایسه با شاهد داشت (شکل ۷). در بین دو رقم مورد بررسی، رقم اکبری از میزان کلروفیل b برگ بیش‌تری نسبت به رقم احمدآقایی برخوردار بود (شکل ۸). کمترین میزان کلروفیل b برگ نیز تحت تیمار شاهد به‌دست آمد. همچنین معلوم شد که میزان کلروفیل b برگ درختان پسته در سال دوم بیشتر از سال اول بود (شکل ۹).



شکل ۷- اثر تیمارهای گوگرد و سم بر غلظت کلروفیل b برگ درخت پسته.



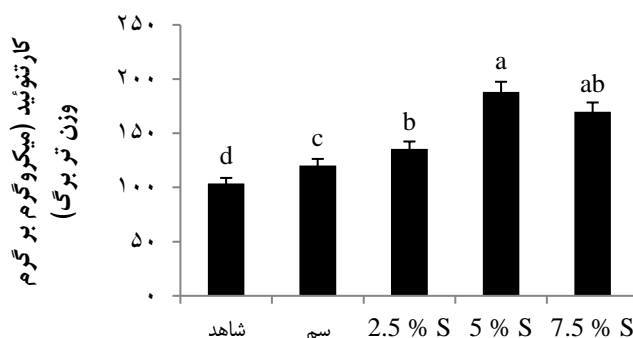
شکل ۸- اثر رقم بر محتوی کلروفیل b برگ درخت پسته.

شکل ۹- اثر سال بر غلظت کلروفیل b برگ درخت پسته.

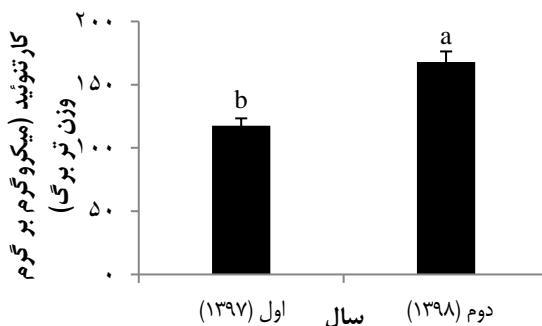
میانگین‌هایی که در هر صفت دارای حرف مشابهی می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

کارتنوئیدها

در بین تیمارهای گوگرد بررسی شده در این تحقیق، تیمار ۵ درصد گوگرد از بالاترین میزان کارتنوئید برخوردار بود ولی به لحاظ آماری تفاوت چندانی با غلظت ۷/۵ درصد نداشت. تیمار سم نیز اختلاف معنی داری با شاهد داشته و از میزان کارتنوئیدهای بیش تری برخوردار بود (شکل ۱۰). کمترین میزان کارتنوئید نیز در تیمار شاهد مشاهده شد. همچنین معلوم شد که میزان کارتنوئیدهای برگ درختان پسته در سال دوم بیشتر از سال اول بود (شکل ۱۱).



شکل ۱۰- اثر تیمارهای گوگرد و سم بر غلظت کارتنوئیدهای برگ درخت پسته. میانگین‌هایی که در هر صفت دارای حرف مشابهی می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.



شکل ۱۱- اثر سال بر غلظت کارتنوئیدهای برگ درخت پسته. میانگین‌هایی که در هر صفت دارای حرف مشابهی می‌باشند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

بحث و نتیجه‌گیری کلی

یکی از مهم‌ترین مسیرهای بیوشیمیایی که در گیاه نقش ضروری داشته و به واسطه آن گیاه مواد غذایی خود را برای رشد تامین می‌کند، فتوسنتز است. مقدار کلروفیل در برگ گیاهان زنده یکی از فاکتورهای مهم و ضروری در حفظ ظرفیت فتوسنتزی به حساب می‌آید. به‌طور کلی غلظت کلروفیل با توجه به مرحله رشدی، شرایط محیطی، رقم، گونه گیاهی متفاوت است (Viera-Santos, 2004). کلروفیل یک رنگیزه فتوسنتزی مهم در گیاه محسوب می‌شود که از نظر جذب و به‌کارگیری انرژی نوری در فتوسنتز نقش اساسی و اولیه دارد (Eggink *et al.*, 2001). افزایش در خصوصیات رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کارتنوئید)، با افزایش کاربرد گوگرد در گیاه کتان مشاهده شد (Bakry *et al.*, 2015).

در تحقیق حاضر میزان رنگیزه‌های فتوستتزی تحت تاثیر غلظت‌های مختلف گوگرد، کاربرد سم آکتارا و سال قرار گرفتند و با افزایش غلظت‌های مختلف گوگرد در سال دوم محتوی این پارامترها افزایش نشان داد. دلیل این افزایش را می‌توان به کاهش خسارت آفت پسپیل در این تیمارها ارتباط داد.

براساس نتایج این تحقیق معلوم شد که کاربرد گوگرد پالایشگاهی با غلظت‌های ۵ و ۷/۵ و کاربرد سم آکتارا سبب بهبود میزان رنگیزه‌های برگ دو رقم پسته شد که علت این افزایش کاهش جمعیت و خسارت آفت پسپیل پسته روی برگ‌های پسته می‌باشد. با توجه به این که اثر گوگرد بیش‌تر از سم بود بنابراین گوگرد می‌تواند جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی به‌منظور مبارزه با آفت پسپیل پسته باشد.

منابع

- حیدری، غ. ر.، حسن زاده، ب.، سی‌وسه مرده، ع.، سهرابی، ی.، امام، ی. و مجیدی، م. ۱۳۹۴. اثر سطوح تنش خشکی، کود گوگرد و محلول پاشی منگنز بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی آفتاب‌گردان. نشریه زراعت دیم ایران، ۴(۱): ۲۹-۴۴.
- Bakry, A. B., Sadak, M. S. and El-karamany, M. F. 2015. Effect of humic acid and sulfur on growth, some biochemical constituents, yield and yield attributes of flax grown under newly reclaimed sandy soils. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 10: 247-259.
- Eriksen, J. 2009. Chapter 2 Soil Sulfur Cycling in Temperate Agricultural Systems. *Advances in Agronomy*. Vol. Volume 102, Donald L.S. ed. Academic Press: 55-89.
- Orman, S. and Kaplan, M. 2007. Effects of elemental sulphur and organic manure on sulphur, zinc, and total chlorophyll contents of tomato in a calcareous sandy loam soil. *Journal of Soil Science Society of America*, 55:85-90.
- Porra, R. J. 2005. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. *Discoveries in Photosynthesis*. Springer Netherlands, 633-640.
- Reddappa Reddy M. 1981, Effect of calcium, sulphur and boron on the yield and composition of sunflower (*Helianthus annuus L.*). MSc. (Agri.) Thesis, University of Agricultural Science, Bangalore, India, pp. 144.
- Scherer, H.W., S. Pacyna, K.R. Spoth, M. Schulz, 2008. Low levels of ferredoxin, ATP, and leghemoglobin contribute to limited N₂ -fixation of peas (*Pisum sativum L.*) and alfalfa (*Medicago sativa L.*) under S deficiency conditions. *Biol Fert Soils*, 44: 909-916.
- Tandon HLS, Messick DL. 2002. Practical sulphur guide. The sulphur institute. Washington, DC.
- Wells, L., Brock, J. and Brenneman, T., 2014. Effects of foliar sulfur sprays on pecan independent of pecan scab control. *HortScience*, 49(4), pp.434-437.

Effect of of sulfur and Actara on photosynthetic pigments of leaves of two pistachio cultivars (Akbari and Ahmad Aghaei)

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of foliar application of refinery sulfur with petroleum origin with concentrations of 0, 25, 50 and 75 kg per thousand liters of water and Actara on leaf photosynthetic pigments of pistachio cv. Akbari and Ahmad Aghaei in two years. It was performed as a factorial in the base of a randomized complete block design with 3 replications. Each replication containing a tree. The results showed that the amount of photosynthetic pigments in leaves were affected by different concentrations of sulfur, actara and year, and with increasing concentrations of sulfur, these parameters increased. In general, it can be stated that sulfur foliar application treatment had a significant effect on the photosynthetic properties of pistachio trees.

Keywords: Pistachio, Photosynthetic p,i Sulfur