Archive of SID

بررسی اثر گرد و خاک بر برخی صفات فیزیولوژیکی توت‌فرنگی رقم پاروس و سلوا

هیوا ندیمی[1*]، ناصر قادری[2]، تیمور جوادی[3]

1 و *- نویسنده مسئول و دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه باغبانی، دانشگاه کردستان، سنندج. nadimihiva@gmail.com

2- استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج.

3- استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج.

توت‌فرنگی ازجمله ریز میوه‌های مهم است که در استان کردستان کشت می‌شود. بوته‌های توت‌فرنگی در طول رشد سالیانه برای تولید بهینه به شرایط آب و هوایی مناسب و به برگ‌هایی عاری از آلودگی جهت انجام فتوسنتز و عملکرد مطلوب نیاز دارند. با توجه به این‌که اخیراً گردوخاک در غرب و جنوب غرب کشور و در سطح استان کردستان فراگیر شده، پرداختن به مشکلات به وجود آمده ناشی از گردوخاک است. آلودگی گردوخاک منجر به کاهش جذب نور، کاهش فتوسنتز، فعالیت روزنه‌ای و رشد شده و درنهایت کاهش محصول را به دنبال خواهد داشت. برای مطالعه‌ی اثر گردوخاک بر خصوصیات فیزیولوژیکی توت‌فرنگی، آزمایشی به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با 2 فاکتور شامل فاکتور 1 (سطح 1: شاهد بدون گرد و خاک، سطح 2: با گردوخاک) و فاکتور 2 (دو رقم پاروس و سلوا) در 3 تکرار اجرا شد. نتایج نشان دادند که گرد و خاک باعث کاهش محتوای نسبی آب برگ (RWC)، کلروفیل کل و پروتئین‌های محلول کل شد. کربوهیدرات‌های محلول کل و میزان پرولین در اثر گرد و خاک افزایش یافتند. افزایش کربوهیدرات‌های محلول کل در رقم سلوا بیشتر مشاهده شد.

کلیدواژه‌ها: رنگیزه‌های فتوسنتزی، کربوهیدرات‌های محلول کل، گرد و خاک، محتوای نسبی آب برگ.

مقدمه

طوفان‌های گردوغبار رویدادهای طبیعی هستند که به‌طور گسترده در سرتاسر جهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌خصوص در عرض‌های نیمه‌گرمسیری و تحت خشک‌سالی شدید اتفاق می‌افتند (اسماعیلی، 1385). از آنجا که ایران در جنوب غرب آسیا و در نوار خشک جهان واقع شده است با این مسئله مواجه است. آلودگی هوا یک مشکل حاد جهانی است و می‌تواند به‌عنوان یک تغییر در شرایط ثابت اتمسفری که در اطراف بشر وجود دارد تعریف شود (تریپاتی و گاوتوم، 2007). وجود گرد و خاک روی برگ‌ها به‌طور فیزیکی روزنه‌ها را می‌بندد و این بستگی به میزان گرد و خاک، سطح برگ و شرایط آب و هوایی دارد. کاهش نفوذ نور، کاهش فتوسنتز، تغییر عملکرد روزنه‌ها و کاهش گل‌انگیزی تحت تأثیر آلودگی هوا روی می‌دهند (نانوس و ایلیاس، 2007). گیاهان مختلف نسبت به آلودگی هوا حساسیت‌های متفاوتی نشان می‌دهند (بریوسگیم و همکاران، 2001). اثرات زیان‌آور گرد و خاک روی مورفولوژی برگ با کاهش در اندازه، نکروزه شدن، آسیب حاشیه‌ی برگ و تغییر در رنگ برگ‌ها ظاهر شده است که میزان آسیب به حساسیت گیاه بستگی دارد (اگباری، 2009). جذب اضافی تابش خورشید توسط پوشش گرد و غبار سبب افزایش در درجه حرارت برگ می‌شود و به تبع آن میزان فتوسنتز را کاهش می‌دهد (هیرانا و همکاران، 1995). توت‌فرنگی به‌طور گسترده در استان کردستان کشت می‌شود و برای تولید بهینه نیازمند آب‌وهوای مناسب و عاری از آلودگی است. به دلیل ورود گرد و خاک در چند دهه‌ی اخیر به

www.SID.ir

Archive of SID

استان کردستان و تأثیر آن بر تولید توت‌فرنگی، این پژوهش با هدف بررسی اثر گرد و خاک روی خصوصیات فیزیولوژیکی توت‌فرنگی رقم پاروس و سلوا و پاسخ آن‌ها در شرایط آب و هوایی استان کردستان صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در گلخانه و آزمایشگاه فیزیولوژی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه کردستان انجام گرفت. نشاهای دو رقم توت‌فرنگی پاروس و سلوا در شاسی‌های سیمانی کشت شدند. محیط‌کشت هیدروپونیک شامل پوکه‌ی ریز و درشت با نسبت 1:1 بود. آزمایشی به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با 2 فاکتور شامل فاکتور 1 (سطح 1: شاهد بدون گرد و خاک، سطح 2: با گرد و خاک) و فاکتور 2 (دو رقم پاروس و سلوا) در 3 تکرار اجرا شد. هر تکرار شامل 10 بوته‌ی توت‌فرنگی بود. گرد و خاک تهیه‌شده توسط پنکه به‌صورت یکنواخت روی بوته‌ها پاشیده شد. میزان گرد و خاک اعمال‌شده 0/0025 گرم در هر سانتی‌مترمربع سطح برگ بود. گیاهان در موقع اعمال تیمار دو روز با محلول هوگلند (1 لیتر به ازاء هر بوته) و یک روز با آب (1 لیتر به ازاء هر بوته) تغذیه شدند. تیمارها در طول رشد رویشی از بهار تا پاییز اعمال شدند. بعد از 3 دوره اعمال گرد و خاک، نمونه‌های برگی برداشت شده و به آزمایشگاه فیزیولوژی گروه علوم باغبانی منتقل شدند و تا زمان اندازه‌گیری، در فریزر 80- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند. نمونه‌های برگی برای اندازه‌گیری صفاتی نظیر کربوهیدرات‌های محلول کل، محتوای نسبی آب برگ و میزان کلروفیل مورد استفاده قرار گرفتند. محتوای نسبی آب برگ (RWC) با استفاده از روش گالمس و همکاران (2007)، کربوهیدرات‌های محلول کل با روش ایریگون و همکاران (1992)، میزان پرولین طبق روش بیتس و همکاران (1973)، پروتئین‌های محلول کل براساس روش برادفورد (1976) و کلروفیل طبق روش لیچتن تایلر و باسچمن (2001) اندازه‌گیری شدند. آنالیز داده‌ها با استفاده نرم‌افزار SAS و MSTATC و مقایسه میانگین با روش LSD در سطح احتمال 5% انجام گرفت. رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel 2013 صورت گرفت.

نتایج و بحث

محتوای نسبی آب برگ (RWC) و کربوهیدرات‌های محلول کل

نتایج مقایسه نشان داد که تیمار شاهد بیش‌ترین میزان RWC را دارا بوده و تیمار گرد و خاک سبب کاهش آن شد. بین دو رقم نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل 1). کاهش RWC در اثر گرد سیمان در Adhatoda vasica و Jatropha gossypifoli گزارش شده است (لوگاناتان و محمد الیاس، 2012). گرد و غبار نفوذپذیری سلول را افزایش داده و این باعث از دست دادن آب و محلول مواد مغذی و درنتیجه پیری زودرس برگ‌ها می‌شود (لوگاناتان و محمد الیاس، 2012). مریوانی و همکاران (1393)، کاهش RWC در توت‌فرنگی را گزارش کردند و اظهار داشتند که گرد و خاک با افزایش دما و کاهش طول و حجم ریشه در درازمدت در گیاه ایجاد تنش کرده و گیاه نتوانسته آب کافی جذب کند و این سبب کاهش محتوای نسبی آب در توت‌فرنگی شده است. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمار شاهد کربوهیدرات‌های محلول کمتری را دارا بوده و گرد و خاک سبب افزایش مقدار آن در هر دو رقم شد. بین دو رقم نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و رقم سلوا کربوهیدرات محلول بیشتری را دارا بود (شکل 1). تزوتکوا و کولاروف (1996)، مخالف با نتایج ما، کاهش در مقدار کربوهیدرات کل برگ‌های آسیب‌دیده را در اثر گرد و خاک به دلیل مهار فتوسنتزی یا تحریک سرعت تنفس گزارش کردند. افزایش کربوهیدرات‌های محلول کل برگ در پژوهش ما احتمالاً به دلیل تنش به‌وجود آمده توسط گرد و خاک باشد که در این شرایط گیاه با افزایش کربوهیدرات‌ها از طریق تنظیم اسمزی بتواند از این طریق به جذب آب از خاک ادامه

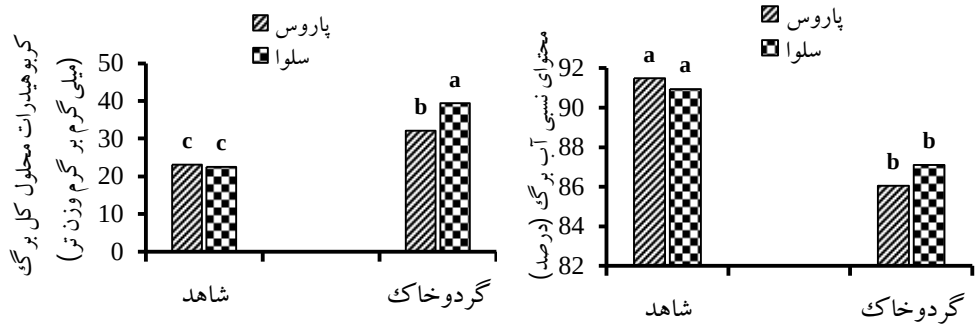
www.SID.ir

Archive of SID

دهد. افزایش میزان قندهای محلول کل در اثر آلودگی هوا در درخت ابریشم گزارش شد (عابدی و همکاران، 2009). کرمی و همکاران (1393)، افزایش کربوهیدرات‌های محلول کل در اثر گرد و خاک در انگور را گزارش کردند.

پروتئین‌های محلول کل و پرولین

نتایج نشان داد که تیمار شاهد در رقم سلوا بیشترین میزان پروتئین‌های محلول کل را دارا بود و گرد و خاک سبب کاهش میزان آن در هر دو رقم شد. بین دو رقم نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و رقم سلوا پروتئین محلول بیشتری را دارا بود (شکل 2). کاهش در پروتئین گیاهان در مناطق آلوده ممکن است به دلیل افزایش تجزیه‌ی پروتئین به اسیدآمینه موجود و یا کاهش سنتز پروتئین جدید باشد (ساها و پادهی، 2011؛ تریپاتی و گاوتوم، 2007؛ اقبال، 2000). کاهش پروتئین در انجیر معابد گزارش شده است (رای و پاندا، 2015). کاهش میزان پروتئین‌های محلول کل و تجزیه‌ی آن‌ها به اسیدآمینه‌ی پرولین تحت تأثیر گرد و خاک در

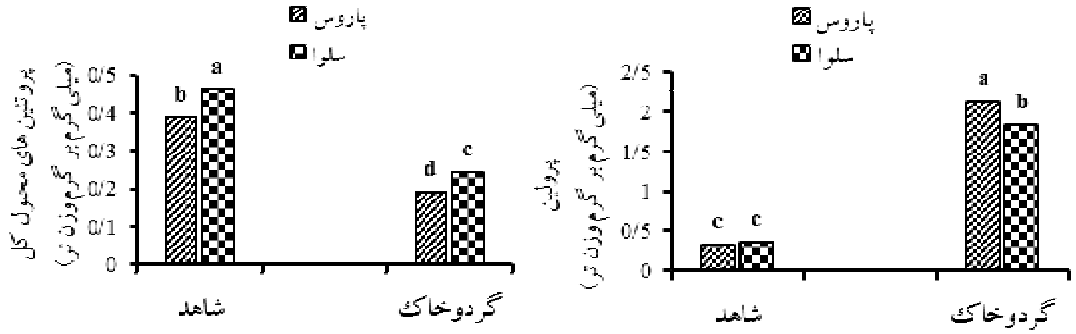


شکل 1: اثر گرد و خاک روی محتوای نسبی آب برگ و کربوهیدرات‌های محلول کل برگ دو رقم توت‌فرنگی پاروس و سلوا. ستون‌های دارای حرف مشترک در سطح 5% اختلاف معنی‌دار ندارند.

توت‌فرنگی گزارش شده است (مریوانی و همکاران، 1393). نتایج نشان داد که تیمار شاهد میزان پرولین کمتری را دارا بوده و گرد و خاک سبب افزایش مقدار آن در هر دو رقم شد. بین دو رقم نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و رقم پاروس میزان پرولین بیشتری را در تیمار گرد و خاک دارا بود (شکل 2). افزایش پرولین تحت تأثیر گرد و خاک در توت‌فرنگی (مریوانی و همکاران، 1393) و انگور (کرمی و همکاران، 1393) گزارش شد. دلیل افزایش پرولین در این پژوهش احتمالاً تجزیه‌ی پروتئین بوده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در تیمار گرد و خاک رقم پاروس پروتئین کمتری را دارا بوده و میزان پرولین آن بیشتر است و می‌توان گفت که پروتئین به اسیدآمینه‌ی پرولین تبدیل شده است.

www.SID.ir

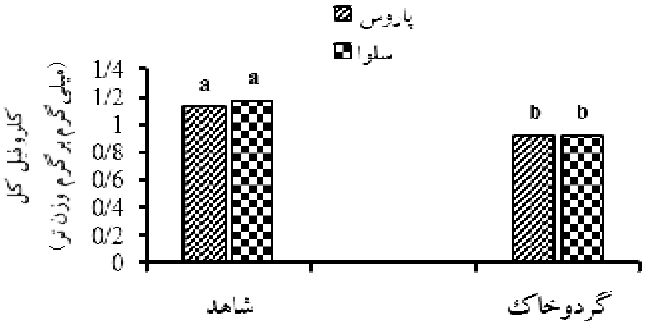
Archive of SID



شکل 2: مقایسه میانگین مربوط به اثر گرد و خاک روی پروتئین‌های محلول کل برگ و پرولین دو رقم توت‌فرنگی پاروس و سلوا. ستون‌های دارای حرف مشترک در سطح 5% اختلاف معنی‌دار ندارند.

میزان کلروفیل

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمار شاهد میزان کلروفیل بیشتری را دارا بوده و گرد و خاک سبب کاهش مقدار آن در هر دو رقم شد اما بین دو رقم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل 3). یکی از اثرات عمومی آلودگی هوا، کاهش کلروفیل همراه با زردی برگ‌ها بوده که در نتیجه باعث کاهش فتوسنتز می‌شود (جوشی و سوامی، 2007). سایه‌دهی به علت رسوب ذرات معلق روی سطح برگ ممکن است مسئول کاهش غلظت کلروفیل در منطقه‌ی آلوده باشد این ذرات سبب انسداد روزنه شده و در طی آن دمای برگ افزایش یافته و در نتیجه ممکن است سنتز کلروفیل به تأخیر بیفتد. همچنین تشکیل لایه‌ای از ذرات روی سطح برگ سبب کاهش میزان کلروفیل می‌شود (جوشی و سوامی، 2009). کاهش در غلظت کلروفیل برگ در گیاهان مناطق آلوده می‌تواند به علت آسیب کلروپلاست (پاندی و همکاران، 1991)، مهار بیوسنتز کلروفیل (اسمات، 1993) و یا افزایش تجزیه‌ی کلروفیل به دلیل رسوب فلزات سنگین باشد. کاهش کلروفیل در منطقه‌ی آلوده در انجیر معابد گزارش شد (رای و پاندا، 2015).



شکل 3: مقایسه میانگین مربوط به اثر گرد و خاک روی کلروفیل کل برگ دو رقم توت‌فرنگی پاروس و سلوا. ستون‌های دارای حرف مشترک در سطح 5% اختلاف معنی‌دار ندارند.

نتیجه‌گیری کلی

www.SID.ir

Archive of SID

براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها می‌توان عنوان کرد که تیمار گرد و خاک سبب کاهش محتوای نسبی آب برگ، کلروفیل کل و میزان پروتئین‌های محلول کل شد. کربوهیدرات‌های محلول کل و پرولین به‌عنوان تنظیم‌کننده‌های اسمزی در این پژوهش افزایش یافتند همچنین می‌توان ذکر کرد که دلیل افزایش پرولین، تجزیه‌ی پروتئین‌ها در اثر گرد و خاک بوده است.

منابع مورد استفاده

اسماعیلی ا.، 1385. پهنه‌بندی مقدماتی مراکز اصلی تولید غبار کشور با استفاده از فناوری سنجش از دور. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد گرایش محیط‌زیست. دانشگاه صنعتی شریف،

کرمی ل.، ن. قادری، و ت. جوادی، 1393. اثر تنش خشکی و گرد و خاک روی برخی خصوصیات مورفو- فیزیولوژیکی انگور. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه کردستان، دانشکده‌ی کشاورزی. 108 صفحه.

مریوانی ف.، ن. قادری و ت. جوادی، 1393. بررسی برخی پاسخ‌های مورفو-فیزیولوژیکی توت‌فرنگی به گرد و خاک و تنش خشکی. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه کردستان، دانشکده‌ی کشاورزی. 106 صفحه.

Abedi, I., Ghorbanli, M. and S. M. Seyyednejad. 2009. A study on resistance of prosopis juliflora (S. W) D. C. to industrial air pollution by using assay of soluble suger and some antioxidant enzymes. Proceedings of the lst National conference Iran plant physiology, Abstract, (NCIPPA, 09), Iranian Society of plant physiology, Esfehan, 69- 69.

Agbaire, P. O. 2009. Air pollution tolerance indices (APTI) of some plants around Erhoike-Kokori oil exploration site of Delta State, Nigeria. International Journal of Physical Science, 4 (6): 366-368.

Bates, L. S., R. P. Waldren, and I. D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil, 39: 205-207.

Bradford, M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Journal of Analytical Biochemistry, 72 (1-2): 248-254.

Breusgem, F. V., E. Vranova, J. F. Dat, and D. Inze. 2001: The role of active oxygen species in plant signal transduction. Plant Science, 161 (3): 405-414.

Esmat, A. S. 1993. Damage to plants due to industrial pollution and their use as bioindicators in Egypt. Environmental Pollution, 81: 251-255.

Galmes, J., J. Flexas, R. Save, and H. Medrano. 2007. Water relations and stomatal characteristics of Mediterranea plants with different growth forms and leaf habits: responses to water stress and recovery. Journal of Plant and Soil, 290: 139-155.

Hirano, T., M. Kiyota, and I. Aiga. 1995. Physical effects of dust on leaf physiology of cucumber and kidney bean plants. Environmental Pollution, 89 (3): 255-261.

Iqbal, M., M. Zafa, and M. Z. Abdin. 2000. Studies on anatomical, physiological and biochemical response of trees to coal smoke pollution around a thermal power plant. Project report submitted by Department of Botany, Faculty of Sciences, Zamia Hamdard University, Hamdard Nagar, New Delhi to Ministry of Environment and Forest, Government of India.

Irigoyen, J. J., D.W. Einerich, and M. Sanchez-Diaz. 1992. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (Medicago sativa) plants. Journal of Physiologia Plantarum, 84 (1): 55-60.

Joshi, P. C. and A. Swami. 2007. Physiological responses of some tree species under roadside automobile pollution stress around city of Haridwar, India. Environmentalist, 27: 365-374.

Joshi, P. C. and A. Swami. 2009. Air pollution induced changes in the photosynthetic pigments of selected plant species. Journal of Environmental Biology, 30: 295-298.

Lichtenthaler, H. K. and C. Buschmann. 2001. Extraction of photosynthetic tissues: chlorophylls and carotenoids. Food Analytical Chemistry, F4. 2.1-F4. 2.6.

www.SID.ir

Archive of SID

Loganathan, M. and M. H. Muhammad Ilyas. 2012. Impact of cement dust pollution on morphology and histology in some medicinally significant plants. International Journal of Comprehensive Pharmacy, 3 (11): 1-5.
Nanos, G. D. and F. I. Ilias. 2007. Effects of inert dust on olive (Olea europaea L.) Leaf physiologyogical parameters. Environmental Science and Pollution Research, 14 (3): 212-214.
Pandey, D. D., C. S. Sinha, and M. G. Tiwari. 1991. Impact of coal dust pollution on biomass, chlorophyll and grain characteristics of rice. Journal of Biology, 3: 51-55.
Rai, P. K. and L. S. Panda. 2015. Roadside plants as bio indicators of air pollution in an industrial region, Rourkela, India. International Journal of Advancements in Research and Technology, 4 (1): 14-36.
Saha, D. C. and P. K. Padhy. 2011. Effects of stone crushing industry on Shorea robusta and Madhuca indica foliage in Lalpahari forest. Atmospheric Pollution Research, 2: 463-476.
Tripathi, A. K. and M. Gautam. 2007. Biochemical parameters of plants as indicators of air pollution. Journal of Environmental Biology, 28 (1): 127-132.
Tzvetkova, N. and D. Kolarov. 1996. Effect of air pollution on carbohydrate and nutrient concentrations in some deciduous tree spicies. Bulgarian Journal of Plant Physiology, 22: 53-63.

Effect of dust on some physiological traits in strawberry cvs Paros and selva

H. Nadimi[1*], N. Ghaderi[2] and T. Javadi[3]

1-Dept. of Horticultural Science, Kurdestan University, Kurdestan- Iran. 2- Dept. of Horticultural Science, Kurdestan University, Kurdestan- Iran. 3- Dept. of Horticultural Science, Kurdestan University, Kurdestan- Iran.

Abstract
Strawberry is one of the most important small fruits that grown in the Kurdistan province. Strawberry plants for growth need suitable environmental conditions and appropriate photosynthesis and adequate yield obtained by leaf free from pollution. Dust pollution reduces light absorption, Photosynthesis, stomatal conductance and growth which finally lead to yield reduction. Therefore, one completely randomized design experiment performed with two dust treatment (control: without dust, Dust) and two strawberry cultivars (Paros and selva) with three replications. Results showed that dust application reduced relative water content, chlorophyll and soluble protein. Soluble carbohydrate ad proline increased by dust treatment. Higher soluble carbohydrate observed in cv. Paros.
Keywords: Dust, Photosynthetic pigments, Relative water content, Soluble carbohydrate

www.SID.ir