بررسی اثر زیادی روی بر رنگیزه‌های فتوسنتزی، پرولین، قندهای محلول و نشاسته در گیاه کلزا (*Brassica napus* L.)

*مه لقا قربانلی[۱]، رضا حاجی حسینی[۲] و فاطمه خوش اقبال[۲]

۱- گروه زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۲- گروه زیست شناسی دانشگاه پیام نور مرکز تهران

چکیده

روی یکی از عناصر کم مصرف ضروری برای رشد و نمو طبیعی گیاهان محسوب می‌شود. همچنین یکی از فلزات سنگین بوده و در اکثر گیاهان مقدار زیاد آن ایجاد مسمومیت می‌کند. امروزه آلودگی‌های محیطی به ویژه آلودگی ناشی از فلزات سنگین بر اثر فعالیت‌های صنعتی و استفاده بی رویه از کودهای آلی و شیمیایی خسارات جبران نا پذیری را بر گیاهان کشاورزی وارد می‌کند. از این رو بررسی و مطالعه میزان تحمل گیاهان در برابر فلزات سنگین از اهمیت بالایی برخوردار است. در این پژوهش اثر غلظتهای زیاد روی بر میزان کلروفیل a، کلروفیل b، کاروتنویید ها، قندهای محلول، نشاسته و پرولین در گیاه کلزا رقم هیولا بررسی شده است. گیاهان به مدت ١٤ روز تحت تیمار با غلضتهای متفاوت روی (۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۰۰ میکرو مولار) در محیط غذایی هوگلند قرار گرفتند و پس از این مدت آزمایشهای لازم بر روی آنها انجام گرفت. این کار در قالب یک طرح کاملا تصادفی و با سه تکرار انجام شد و داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SPSS V.13، روش آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون دانکن مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج به دست آمده با افزایش غلضت روی میزا ن کلروفیل **a**، کلروفیل b نسبت به شاهد به طور معنی داری کاهش یافت البته روند کاهش کلروفیل **b** نسبت به **a** کم و تنها در دو تیمار ۵۰۰ و ۷۰۰ میکرومولار معنی دار بود. همچنین مقدار کاروتنوییدها هم درغلظتهای ۵۰۰ و ۷۰۰ میکرومولار روی به طورمعنی دار کاهش پیدا نمود. میزان قندهای محلول و پرولین در ریشه و اندام هوایی با زیاد شدن روی افزایش یافت. ولی مقدار نشاسته در هر دو به طور چشمگیری کاهش یافت.

واژگان کلیدی: کلروفیل، کاروتنویید، نشاسته، قند محلول، پرولین، روی، کلزا

*e.mail: ghorbanli @yahoo.com

مقدمه

روی عنصری با عدد اتمی ۳۰ بوده و بیست و سومین عنصر فراوان در کره زمین می‌باشد (Weiss و همکاران ۲۰۰۵). در شرایط فیزیولوژی و در محلول به صورت Zn^{2+} یا کاتیون دو ظرفیتی است و بر خلاف Fe^{2+} و Cu^{2+} به خاطر کامل بودن الکترون‌های پوسته d حالت احیای پایدار دارد (Auld، ۲۰۰۱). همچنین به علت نسبت کوچک شعاع به بار الکتریکی دارای ویژگی‌های اسید لوییس است و تشکیل پیوندهای قوی کووالانس با S، N و دهنده‌های الکترون می‌دهد (Barak و Helmke، ۱۹۹۳). روی یک عنصر کم مصرف ضروری برای رشد و نمو طبیعی گیاهان بوده و در بسیاری از فرآیندهای متابولیکی آنها شرکت می‌کند و تنها عنصری است که در هر شش گروه آنزیمی یعنی اکسید و ردوکتازها، ترنسفرازها، هیدرولازها، لیازها، ایزومرازها و لیگازها یافت می‌شود (Broadly و همکاران ۲۰۰۷). روی در فعالیت آنزیم‌ها، بیوسنتز کلروفیل، اکسین، پروتیین و کربوهیدرات همچنین متابولیسم لیپید، اسید نوکلییک و استحکام غشا شرکت دارد(Marshner، ۱۹۹۵). با این همه، روی یک فلز سنگین است و همانند دیگر فلزات سنگین مقدار زیاد آن در اکثر گیاهان ایجاد مسمومیت می‌کند. یون‌های Zn^{2+} در غلظت‌های بالا به دلیل تولید بیش از حد گونه‌های اکسیژن فعال یا واکنش‌گر (ROS) موجب آسیب اکسیداتیو در گیاهان می‌شوند (Chaoui و همکاران، ۱۹۹۷).

سمیت روی در خاک‌های کشاورزی در اثر آبیاری با فاضلاب و مصرف بی رویه کودها، در خاک‌های شهری از راه فعالیت‌های انسانی و صنعتی و در خاک‌های معادن از طریق فعالیت‌های ذوب و استخراج فلزات به وجود می‌آید (Chaney، ۱۹۹۳). نشانه‌های سمیت روی در گیاهان شامل کاهش تولید محصول، توقف رشد، کلروزه شدن برگ ها در اثر کمبود آهن، کاهش در سنتز کلروفیل، تجزیه کلروپلاست و اختلال در جذب فسفر (Mg و Mn) می‌باشد (Boawn و Rasmussen ۱۹۷۱؛ Carrol و Loneragan، ۱۹۶۸؛ Chaney، ۱۹۹۳؛ Foy و همکاران، ۱۹۷۸).

کلزا با نام علمی *Brassica napus* L. یکی از مهمترین گیاهان روغنی در سطح جهان است و پس از سویا و نخل روغنی سومین منبع تولید روغن نباتی در جهان به شمار می‌رود. این گیاه متعلق به خانواده براسیکاسه یا کروسیفرا است (Downey، ۱۹۸۹). هدف از این پژوهش بررسی اثر غلظت زیاد روی بر میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a و b، کاروتنوییدها)، مقدار قندهای محلول، نشاسته و پرولین در این گیاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بذرهای گیاه کلزا رقم هیولا ۴۰۱ از مؤسسه کشت و توسعه دانه‌های روغنی تهرا ن تهیه گردید وبرای سترون شدن، به مدت ۱۵ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ قرار داده شد. سپس بذرها چندین با آب مقطر شستشو شدند. بذرهای سترون شده به ظروف پلاستیکی حاوی لیکا منتقل شدند. آبیاری در سه روز اول با آب مقطر و پس از آن (۷ روز) با محلول غذایی هوگلند صورت گرفت. پس از ده روز دانه رست ها از بستر لیکا جداسازی و به محیط هوگلند حاوی مقادیر مختلف سولفات روی (۰/۷ (شاهد)، ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ میکرومولار روی) منتقل شدند. در هر ظرف یک لیتر محلول غذایی و ۷ گیاه قرار داده شد. مدت زمان تیمار ۱۴ روز، طو.ل دوره روشنایی و تاریکی به ترتیب ۱۶ و ۸ ساعت، دما بین ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد وpH محلول ها ۶/۸ بود. پس از گذشت ۱۴ روز، گیاهان از محیط‌های تیمار خارج و آزمایش‌های لازم بر روی آنها انجام شد. سنجش رنگیزه‌های فتوسنتزی در روز ۱۴ تیمار و با استفاده از برگهای تازه صورت گرفت. بخشی از گیاهان به منظور اندازه‌گیری میزان قندهای محلول و نشاسته در آون به مدت ۴۸ ساعت و

در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد خشک شدند. بخشی از آنها به منظور اندازه گیری میزان پرولین در نیتروژن مایع منجمد و در فریزر نگهداری شدند.

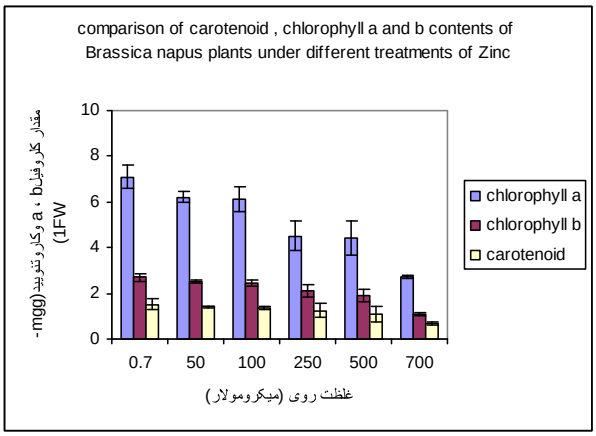
محاسبه غلظت کاروتنوییدها و کلروفیل‌های a و b با استفاده از روش (Lichtenthaler و Welburn، ۱۹۹٤) انجام شد. در این روش میزان جذب رنگیزه‌های فتوسنتزی در طول موج‌های ٦٦٣/٢، ٦٤٦/٨ و ٤٧٠ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر مدل UVmini 1240 شرکت SHIMADZU خوانده شد و با استفاده از معادلات Lichtenthaler و Welburn اندازه‌گیری گردید. میزان قندهای محلول و نشاسته با استفاده از روش فنل اسید سولفوریک (Kochert، ۱۹۷۸) اندازه گیری شد. در این روش به ۰/۱ گرم از ماده خشک اندام گیاهی (ریشه و برگ جدا از هم) ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۷۰٪ افزوده شد و به مدت یک هفته در یخچال نگهداری گردید تا قندهای محلول آن آزاد شود. پس از یک هفته از محلول رویی نمونه ها برای اندام هوایی ۵ ۰/ میلی لیتر و برای ریشه یک میلی لیتر برداشته و حجم آنها را با آب مقطربه ml ۲ رساندیم. پس از افزودن ۱ml فنل ۵ ٪ و ۵ ml اسید سولفوریک غلیظ، میزان جذب به وسیله اسپکتروفتومتر در طول موج ٤٨٥ نانومتر خوانده شد و در انتها میزان قند هر نمونه با استفاده از منحنی استاندارد گلوکز محاسبه شد. محلول اتانول محتوی نمونه‌های گیاهی را که برای قندهای محلول استفاده شده بود، صاف نموده و از رسوب باقیمانده آن پس از خشک شدن برای اندازه گیری نشاسته استفاده شد. پس از افزودن ۱۰ml آب مقطربه رسوب خشک شده افزوده، نمونه ها به مدت ۱۵ دقیقه در بن ماری آب جوش قرار داده شدند. پس از صاف کردن، حجم محلول صاف شده با آب مقطر به ۲۵ml رسانده شد. در پایان ۲ml از این محلول برداشته و به روش فنل - اسید سولفوریک در طول موج ٤٨٥ نانومتر مقدار جذب را خوانده و با استفاده از منحنی استاندارد و معادله به دست آمده برای قندهای محلول، قندهای نا محلول آن اندازه گیری شد.

سنجش پرولین با استفاده از (Bates و همکاران ۱۹۷۳) صورت گرفت. در این روش ۵ ۰/ گرم ماده تر گیاهی(ریشه و اندام هوایی جدا از هم) با ۱۰ml محلول ۳٪ اسید سولفاسالسیلیک ساییده شد. از مخلوط همگن حاصل پس از صاف کردن، ۲ml برداشته و پس از افزودن ۲ml معرف اسید نین هیدرین و ۲ml اسید استیک خالص در بن ماری با دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت یک ساعت قرار داده شد. سپس آنها را در حمام آب یخ گذاشته و پس از افزودن ٤ml تولوئن، مقدار جذب در طول موج ۵۲۰ نانومتر خوانده شد و مقدار پرولین با استفاده از منحنی استاندارد آن به دست آمد.

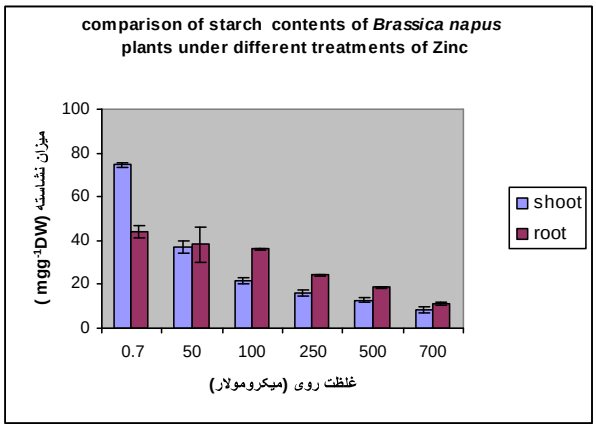
کلیه آزمایش ها در قالب یک طرح کاملا تصادفی و با سه تکرار برای هر تیمار انجام گرفت. نتایج آزمایش ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS13 و با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

با افزایش غلظت روی میزان کلروفیل a و b کاهش می‌یابد. این کاهش بر اساس آزمون دانکن در تیمارهای ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ میکرومولار روی معنی‌دار است ($P<0.05$). همان طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود میزان کاهش کلروفیل a نسبت به b بیشتر است. مقدار کاروتنوییدها نیز با زیاد شدن غلظت روی در محلول غذایی، در دو تیمار ۵۰۰ و ۷۰۰ میکرومولار Zn به طور معنی دار کاهش می‌یابد ($P<0.05$).

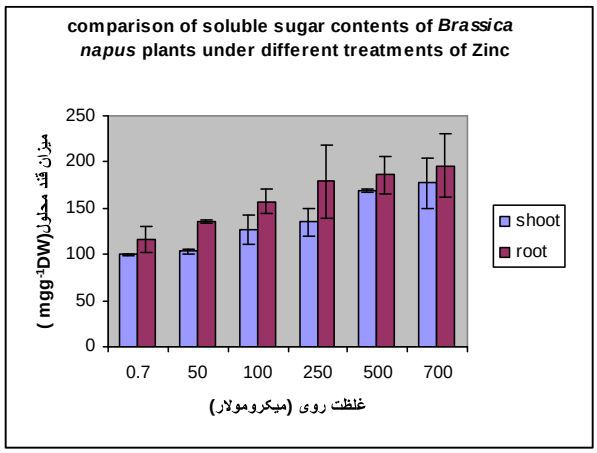


شکل ۱: مقایسه میزان کلروفیل a و b همچنین کاروتنوییدهای گیاه *B. napus* در تحت تیمار زیادی روی



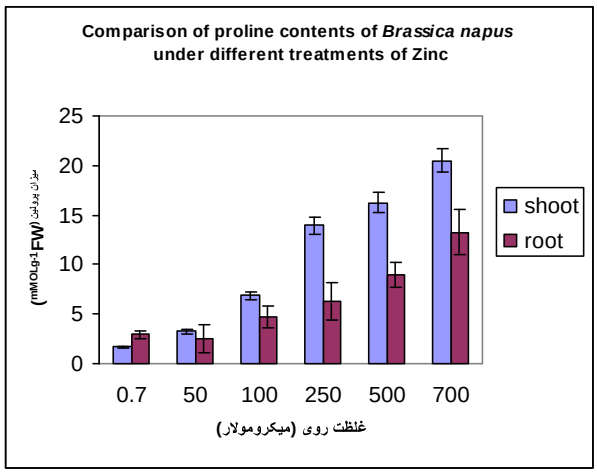
شکل ۲: تغییرات نشاسته اندام هوایی و ریشه گیاه *B. napus* در تیمارهای مختلف روی

همگام با افزایش روی در محلول غذایی میزان قندهای محلول در ریشه و اندام هوایی نسبت به شاهد افزایش یافته در حالی که مقدار نشاسته کاهش می‌یابد.بر اساس آزمون دانکن افزایش قندهای محلول در ریشه در همه تیمارها(به جز Zn ۵۰ µM) و در اندام هوایی در دو تیمار ۵۰۰ و ۷۰۰ میکرومولار روی معنی دار است (P<.05). روند کاهش میزان نشاسته در اندام هوایی تنها در تیمار ۷۰۰ ولی در ریشه در غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و۷۰۰ میکرومولار روی معنی دار است (P<.05).



شکل ۳: تغییرات میزان قندهای محلول ریشه و اندام هوایی *B. napus* در تیمارهای گوناگون روی

نتایج حاصل از اندازه گیری مقدار پرولین در ریشه و اندام هوایی روندی افزایشی را نشان می‌دهد (شکل ۳). بر اساس آزمون دانکن مقدار افزایش پرولین در ریشه در غلظت‌های ۵۰۰ و ۷۰۰ و در اندام هوایی در تیمارهای ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ میکرومولار روی معنی دار است (P<.05).



شکل ٤: مقایسه محتوای پرولین در *B. napus* تحت تاثیر تیمارهای مختلف روی

بحث

در پژوهش حاضر مشاهده نمودیم که با افزایش غلظت روی میزان کاروتنوییدها، کلروفیل a و کلروفیل b کاهش یافت. مطالعات نشان می‌دهد که فلزات سنگین بر میزان

رنگیزه‌های فتوسنتزی تاثیر می‌گذارند. به عبارت دیگر آنها از طریق بازدارندگی مستقیم آنزیم‌های مربوط و القای کمبود مواد غذایی ضروری، در سنتز رنگیزه‌های فتوسنتزی ایجاد اختلال می‌کنند(Van Assche و Clijester، ۱۹۹۰). گزارش شده که مقدار زیاد فلز سنگین روی با کاهش مقدار آهن، کاهش در سنتز کلروفیل، تجزیه کلروپلاست و اختلال در جذب فسفر(Mg و Mn) موجب کلروزه شدن برگ ها می‌شود (Boawn و Rasmussen ۱۹۷۱ ؛Carrol و Loneragan ۱۹٦۸؛ Chaney، ۱۹۹۳؛ Foy و همکاران ۱۹۷۸). کاهش میزان کاروتنوییدها می‌تواند به دلیل فرونشانی غیر فتوشیمیایی کلروفیل‌های برانگیخته به وسیله کاروتنوییدها و در نتیجه متلاشی شدن ساختار کاروتنوییدها باشد. کاروتنوییدها در سمیت زدایی کلروفیل برانگیخته سه تایی نقش دارند. واکنش با کلروفیل برانگیخته به منظور جلوگیری از تشکیل رادیکال‌های فعال اکسیژن است. در حقیقت کاروتنوییدها به عنوان آنتی اکسیدان و یک سیستم محافظ در برابر تنش اکسیداتیو، خود قربانی تنش اکسیداتیو القا شده می‌شوند (Caspi و همکاران ۲۰۰۰، Larson و همکاران، ۱۹۸۸، Dicango و همکاران ۲۰۰۱).

نتایج حاصل از اندازه گیری مقدار قندهای محلول و نشاسته درریشه و اندام هوایی گیاه کلزا نشان داد که با افزایش غلظت روی، میزان قندهای محلول افزایش و مقدار نشاسته کاهش می‌یابد.پژوهش ها نشان می‌دهد که در شرایط تنش شوری، غرقابی، سرما و فلزات سنگین مقدار قندهای محلول زیاد می‌شود (Foyer و همکاران ۱۹۹۸؛ Dubey، ۱۹۹۷). تجمع قندهای محلول در شرایط تنش به تنظیم اسمولاریته درون یاخته کمک می‌کند و موجب حفظ و نگهداری مولکول‌های زیستی و غشاها می‌گردد (Sinnah و همکاران ۱۹۹۸).همچنین گیاه با افزایش قندهای محلول در شرایط تنش علاوه برحفظ پتانسیل اسمزی، قادر خواهد بود تا ذخیره کربوهیدراتی خود را برای متابولیسم پایه سلولی در حد مطلوب نگه دارد (Dubey و Singh ۱۹۹۹). کاهش نشاسته می‌تواند به دلیل تجزیه شدن آن به واحدهای کوچک تر و در نتیجه انباشتگی قندهای محلول در یاخته باشد(Alaoui-Badre و همکاران ۲۰۰۳). همچنین ممکن است تنش حاصل از مقدار زیادفلز سنگین روی بر فعالیت آنزیم‌های درگیر در سنتز نشاسته اثر بازدارندگی داشته ودر نتیجه از سنتز نشاسته جلوگیری کند (Van Huylenbroeck و همکاران ۱۹۹٦).

در گیاهان انباشته شدن پرولین آزاد در اثر قرار گرفتن در برابر فلزات سنگین بسیار شایع است (Costa و Morel ۱۹۹٤). افزایش پرولین در گیاهان به هنگام تنش یک نوع مکانیسم دفاعی است. پرولین با چندین مکانیسم مانند پاک کردن رادیکال‌های هیدروکسیل، تنظیم اسمزی، جلوگیری از دناتوره شدن آنزیم ها و حفظ سنتز پروتیین، بردباری و مقاومت گیاه را در برابر تنش ها بالا می‌برد(Kuznetsov و Shevyakova، ۱۹۹۷). انباشتگی پرولین آزاد در پاسخ به Zn، Cd و مس در گونه *Silen vulgaris* مقاوم و غیر مقاوم مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که غلظت پرولین در برگ‌های اکوتیپ مقاوم در برابر فلز، ۵ تا ٦ برابر بیشتر از اکوتیپ غیرمقاوم است (Schat و همکاران ۱۹۹۷). در پژوهش حاضر نیز مشاهده نمودیم که گیاه کلزا مانند سایر گیاهان به منظور دفاع در برابر تنش حاصل از فلز سنگین روی میزان پرولین آزاد و قندهای محلول را افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

در پژوهش فوق مشخص شد که عنصر مس در غلظت‌های با لا موجب کاهش رنگیزه‌های فتوسنتزی یعنی کلروفیلها وکاروتنویید ها می‌شود.کاهش رنگیزه ها می‌تواندبر فتوسنتز تاثیربگذارد که در نهایت رشد گیاه کم می‌شود در عوض میزان قندهای محلول و پرولین افزایش یافت که این ترکیبات در تنشهای مختلف جهت تنظیم اسمزی و حفظ انزیم ها در سیتو زول بکار می‌روند.کاهش مقدار نشاسته به علت تجزیه ان جهت قندهای محلول است.

References

Auld DS. (2001). Zinc coordination sphere in biochemical zinc sites. Biometals 14: 271-313.

Badr- Alaoui, Patricia Genet, Florence V init Dunand, Marie-laure Toussaint, Daniel Epron and Pierre- Marie Badot, (2003). Effect of copper on growth in cucumber plants and it's relationships with carbohydrate accumulation and change in ion contents, plant science Vol, 166: 1213 - 1218

Barak P, Helmke PA. (1993). The chemistry of zinc, In: Robson AD, ed. Zinc in soil and plant. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1-13.

Bates LS. Waldren SPand Teare ID.1973. Rapid determination of free prolin for water- stress studies. Plant Soil 39:205-207.

Boawn LC, Rasmussen PE.(1971). Crop response to excessive zinc fertilization of alkaline soil. Agronomy Journal 63: 874 – 876.

Broadley,M R.White, PJ. Hammond, JP. Zlko, IV. (2007). Zinc in plants. Journal of new phytologist 173: 677 - 702

Carroll MD, Loneragan JF.(1968). Response of plant species to concentration of zinc in solution. I. Growth and zinc content of plants. Australian Journal of Agricultural Research 19: 859 - 868

Chaney, RL. (1993). Zinc phytotoxity. In: Robson AD (ed) Zinc in Soils and Plants. Proc Lnt Symp' Zinc in Soils and Plants' Univ W Australia, 27-28 Sept, 1993, pp 135-150. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. ISB N O-7923-2631-8.

Chaoui A, Mazhoudi S, Ghorbal MH, Elferjani E. (1997). Cadmium and zinc induction of lipid peroxidation and effect on antioxidant enzyme activities in bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) Plnat Sci. 127:139-147.

Costa G, & Morel J- L. (1994). Water relations gas exchange and amino acid content in cd-treated Lettuce. Plant Physiology and Biochemistry 32: 561 - 570

Dicango, R., Guid, R.L, De Gara, L. and Soldatini, G.F. (2001). Combined cadmium and ozone treatment effect photosynthesis and ascorbate-dependent defences in sunflower. Newphyto l.151: 622-636.

Downey, R.K. and Robbelen, G. (1989) Brassica species. In:Robbelen, G., Downey, R.K. and Ashri, A. (eds) Oil Crops of the World. McGraw-Hill, New York, pp.339-362.

Dubey, R.S., (1997). Photosynthesis in plants under stressful conditions. In: Pessarakli, M.(ed) Handbook of photosynthesis. Dekker,New york pp 859-876

Dubey, R.s., Singh, A.K. 1999. Salinity induces accumulation of soluble sugars and alters the activity of sugar metabolihing enzyme in rice plants. Biol, plant.42:233-239.

Foy CD, Chaney RL, White MC. (1978). The physiology of metal toxicity in plants. Annual Review of Plant Physiology 29: 511 – 566.

Foyer, C.H, Valadier, M.H., Migge, A. and Becker, T. W.1998. Drought induced effects on nitrat reductase activity and mRNA and one the coordinate of nitrogen and carbon metabolism in maize leaves. Plant Physiol. 117:283-292.

Kochert G,(1978). Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method. In: Helebust, J.A., craig J.S (ed): Hand book of Physiological Methods.pp. 96-97 cambridge unir. press, Cambridge.

Kuznetsov VV, and Shevyakova N I. (1997). Stress responses of tobacco cells to high temperature and salinity. proline accumulation and phosphorylation of polypeptides. Physiologia Plantarum 100: 320–326.

Larson,H.E., Bornman, J.F., ASP, H. (1988). Influence of UV-B radiation and Cd^{2+} on chlorophyll fluorescence, growth and nutrient content in Brassica napus. Exp.Bot. 49: 1031-1039.

Lichtenthaler,H.K. and Welburn, W.R.(1994). Determination of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. biochem.soc. Tran. 11:591-592.

Marschner H. (1995). Mineral nutrition of higher plants, 2nd edn. London,UK: Academic Press.

Schat H, Sharma SS, and Vooijs R. (1997). Heavy metal-induced accumulation of free proline in a metal-tolerant and non-tolerant ecotype of silene vulgaris Physiogia Plantarum 101: 477-482.

Sinnah, V.R. Ellis, R.H. and John.P. (1998). Irrigation and seed quality development in rapid recycling Brassica, soluble carbohydrate and heat stable proteins. Ann.Bot. 82:647-655.

Van Assche F, Clijsters H (1999). Effects of metals on enzyme activity in plants. Plant Cell Env 13: 195-206.

Van Huylenbroeck, J.M. and P.C. Debergh (1996) Impact of sugar concentration in vitro on photosynthesis. and carbon metabolism daring in vitro acclimatization of spathiphyllum plants physiol. Plant.96:289-304.

Weiss DJ, Mason TFD,Zhao FJ,Kirk GJD, Coles BJ, Horswood MSA. (2005). Isotopic discrimination of zinc in higher plants. New Phytologist 165:703-710.

The effect of zinc excess on photosyntetic pigments, soluble sugar, starch and proline in *Brassica napus* L.

Ghorbanli, M[1]. Hajihosseini, R[2]. Khosheghbal, F.[2]

1- Islamic Azad University, biology department, Gorgan Branch
2- Payame Noor University Tehran

Abstract

Zinc is one of the essential micronutrients for the normal growth and development of plants. It is also known as heavy metal which at higher level causes toxicity in most of the plants. Nowadays environmental pollutions especially which caused by heavy metals result from industrial activity.Also the useage of chemical and inorganic fertilizer have non-compensated damage on the agricultural plants. Hence study of plants' tolerance to heavy metals is significant. The effect of high concentration of zinc on chlorophyll a and b, carotenoid, soluble sugars, starch and prolin in *Brassica napus* has been studied in this survey. Plants were treated with various Zn concentration (50, 100, 250, 500, 700 µ M) in nutrient solution for two weeks. All determinations were carried out in triplicate and data were statistically analyzed by using full randomize plots, SPSS v,13, MSTAC (one-way ANOVA) and Duncan test. According to the result chlorophyll a and b significantly decreased in comparison to control by increasing Zn concentration, but content of chlorophyll b was significantly decreased in treatments of 500 and 700 µM Zn. Also carotenoid's content significantly decreased in concentration of 500 and 700 µM Zn. Soluble sugar increased in shoots and roots by increase of Zn as well as proline, but starch level were decreased in both.

Key words: Zinc, Chlorophyll, Carotenoid, Soluble sugar, Starch, Proline