

اثرات برهم کنش مس، آسکوربات و جیبرلین بر پرولین و فعالیت آنزیم های پراکسیداز و کاتالاز در دو رقم گیاه کلزا.

میترا روشنی^۱، حسین لاری یزدی^۲

۱- گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، عضو باشگاه پژوهشگران جوان

۲- گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

چکیده

کلزا (کانولای یک ساله) گیاهی است متعلق به خانواده *Cruciferae* با نام علمی *Brassica napus L.* که در زبان انگلیسی به Rape seed شهرت دارد. این گیاه زراعی از نظر اقتصادی دارای اهمیت است و کاربردهای صنعتی و خوراکی دارد. دانه رست های کلزا در محیط کشت هیدروپونیک کشت داده شدند و تحت تیمارهای مختلف مس، مس به همراه آسکوربات، مس به همراه جیبرلین و در نهایت مس به همراه آسکوربات و جیبرلین قرار گرفتند. در این پژوهش اثر غلظت های مختلف مس (۵، ۱۵ و ۲۵ میکرومولار)، آسکوربات (۰/۵ میلی مولار) و جیبرلین (۰/۰۵ میلی مولار) بر پرولین و فعالیت آنزیم های پراکسیداز و کاتالاز در دو رقم کلزا (هایولا ۴۰۱ و RGS) مورد بررسی قرار گرفت؛ نتایج نشان داد: در تمامی تیمارهای مس، محتوای پرولین و فعالیت آنزیمی پراکسیداز و کاتالاز در ریشه و ساقه افزایش یافت. ($P < 0/05$). این افزایش در ریشه چشمگیرتر از ساقه بود. این افزایش در رقم هایولا ۴۰۱ بیش از رقم RGS بود. در تیمار مس و جیبرلین، فعالیت آنزیمی آنزیم ها به طور معنی دار افزایش یافت. ($P < 0/05$). در تیمار مس و آسکوربات پرولین و فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز افزایش یافت؛ البته در مقایسه با تیمارهای مس خفیف تر بود. در تیمار مس و آسکوربات و جیبرلین مقدار پرولین و فعالیت آنزیمی کاهش یافت، اما به اندازه تیمار قبلی نرسید. نتیجه کلی این که، رقم هایولا نسبت به مس مقاومتر از رقم RGS می باشد.

واژگان کلیدی: کلزا، مس، جیبرلین، آسکوربات، پرولین، پراکسیداز، کاتالاز

مقدمه

در بین آلاینده های زیست محیطی، فلزات سنگین حائز اهمیت خاصی می باشند و یک خطر جدی برای محیط زیست محسوب می شوند. (Brigezu et al., 1999) عناصر سنگین از جمله مس می توانند با رقابت با سایر عناصر مورد نیاز گیاه در جذب آنها و تغذیه معدنی گیاه ایجاد اختلال نمایند. (Stearn et al., 2005) و از طرف دیگر فلزات جذب شده با اتصال به بخش های حساس مولکول های زیستی و با مهار آنها متابولیسم طبیعی سلول را مختل می سازند. (Pandey and Sharma, 2002). قرار گرفتن در معرض مس زیاد محیط، غلظت مس در گیاه *Brassica pekinensis Rupr.* را افزایش داده و به تبع آن فعالیت نیتريت ردوکتاز در ریشه و ساقه کاهش می یابد و محتوای کلی کلروفیل و همچنین طول ریشه و برگ ها و توده ی زنده گیاهی کاهش می یابند (Chao, 2006). Liu et al., 2006) مس با غلظت بالا طول گیاه و محصول آن را کاهش می دهد، منجر به نشانه های مسمومیت گیاه می شود و تأخیر رشدی ایجاد می نماید. (Craket et al., 2006). مشخص شده است که یون های $Cd(II)$ ، $Cu(II)$ و $Fe(II)$ اضافی



باعث آسیب های اکسیداتیو در برگ های گیاهان می شوند (Gallego *et al.*, 1996). آسکوریات که در غلظت های میلی مولار در برگها یافته می شود نقش مهمی در تحمل گیاه به استرس ها بازی می کند؛ که این نقش را در قالب جزئی از سیستم آنتی اکسیدانت ایفا می نماید.

این فاکتور در تنظیم فتوسنتز، توسعه رشد سلولی، دراز شدن ریشه و انتقال و رای غشایی الکترون نقش دارد. پژوهش های اخیر نشان داده اند که محتوای آسکوریات گیاه بروز ژنهای دفاعی گیاه را تنظیم می نماید. (Guo *et al.*, 2005) هورمون جیبرلین با تحریک تقسیم سلولی و یا طول شدن سلولها یا هر دو مکانیسم با هم موجب رشد بویژه در اندام های هوایی گیاهان مختلف می شوند (قربانلی، ۱۳۷۴). کلزا یکی از مهمترین دانه های روغنی مورد مصرف در جهان است و به دلیل داشتن خاصیت غذایی مناسب (داشتن کمترین میزان اسیدهای چرب اشباع)، این فرآورده کشاورزی در اکثر کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته است؛ از اینرو کارشناسان درصددند از یک طرف راههایی را در جهت تقلیل جذب فلزات سنگین از جمله مس توسط ریشه گیاهان زراعی بیابند، زیرا عناصر فلزی سنگین می توانند وارد زنجیره غذایی انسان شوند و از طرف دیگر گیاهانی را شناسایی کنند که جذب زیاد فلزات سنگین را انجام داده و نسبت به آن مقاومند و می توانند موجب تصفیه آنها و خاکها شوند.

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثرات برهم کنش مس، آسکوریات و جیبرلین بر فعالیت آنزیمی پراکسیداز و کاتالاز در کلزا و شناخت پاسخ های فیزیولوژیکی هر یک از دو رقم کلزا در شرایط تحت استرس بوده که استفاده از این ویژگیها و مکانیسم های مقاومتی در اصلاح و به نژادی که نیاز مبرم کشاورزی پیشرفته است به پژوهش ما جنبه کاربردی داده و از طرفی معرفی ارقام مقاوم تر کلزا نسبت به استرس مس اهمیت اقتصادی فراوانی دارد.

نتیجه گیری و بحث

با توجه به نتایج حاصله از تحقیق حاضر، همزمان با افزایش غلظت مس (۵، ۱۵ و ۲۵ میکرومولار)؛ افزایش معنی دار (P < ۰/۰۵) در فعالیت آنزیم پراکسیداز و کاتالاز برگ و ریشه هر دو رقم هایولا ۴۰۱ و RGS مشاهده شد. این نتایج با نتایج Ayaz and Kadiogulu, 1997, Foster and Hess, 1990, Dixit *et al.*, 2001, و Gallego *et al.* مطابقت دارد.

پروپیلن یکی از تنظیم کننده های اسمزی است، که موجب سازش سلول گیاهی برای زنده ماندن در شرایط تنش زا و حفاظت آنزیم ها و پروتئین های غشایی در برابر تغییرات ساختاری می شود. (Rajagopal and Laher, 1993) تحت شرایط نامساعد محیطی، مثل تنش و کمبود آب، گونه های فعال اکسیژن تولید و تجمع می یابند. گونه های فعال اکسیژن در سلول های گیاهی محل های هدف مختلفی مانند لیپیدها، رنگدانه ها پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک دارند، لیپید ها از جمله، ماکرومولکول های حیاتی سلول هستند که تحت شرایط تنش پراکسیده می شوند و به علت شرکت لیپید در ساختمان غشاء زیستی، تخریب این مولکولها، ساختار غشایی را در بسیاری از سلول ها مختل می کند (Pustovoitova *et al.*, 2000). به عقیده (Hoekstar, 2001) به دلیل حفظ لیپیدهای غشاء از خسارت القا شده توسط رادیکالهای آزاد اکسیژن، افزایش پروپیلن مشاهده می شود و احتمالاً افزایش مقدار و فعالیت آنزیم ها و پروتئین های دفاعی، در حفظ ساختمان کلرو پلاست دستگاه فتوسنتزی و کاهش تنش اکسیداتیو، حاصل از تنش نقش دارند.

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، با مطالب ذکر شده مطابقت دارد و با افزایش غلظت سولفات مس در هر دو بخش اندام هوایی و ریشه در هر دو رقم هایولا ۴۰۱ و RGS؛ افزایش پروپیلن دیده شد که طبق نظر (Ibarra *et al.*, 1988) خود،



نشان دهنده دفاع گیاه در برابر این تنش می باشد، این افزایش در رقم هایولا ۴۰۱ چشمگیرتر بود. از طرف دیگر نتایج به دست آمده از این آزمایش مشابه اثر تنش فلز سنگین بر روی جلبک *Chorella vulgaris* است. (Mehta and Gaur, 1999). در *Triticum* غلظت‌های 10^{-3} تا 10^{-7} مولار فلز سنگین، موجب افزایش آمینو اسیدهایی چون اسید آسپارتیک، آلانین، والین، لیزین، هیستیدین و آرژنین شد. همچنین افزایش پرولین در اثر غلظت‌های بالای فلز سنگین نیکل در گیاه *Trebouxia erici* (Alia and Padha, 1993) و جلبک (*Chlorella vulgaris*) (Mehta and Gaur, 1999) مشاهده گردیده است. به طور کلی در بین آمینو اسیدها، آمینو اسید پرولین به شرایط تنش بسیار حساس تر است. (Mehta and Gaur, 1999) تجمع پرولین در گیاه تحت تنش مس می تواند به عنوان یک شاخص زیستی (Biomarker) برای نقش فلز سنگین باشد. در پژوهش حاضر تیمارهایی که واجد آسکوربات بوده اند؛ پرولین در همه تیمارها با افزایش غلظت مس (۵، ۱۵، ۲۵) میکرو مولار نسبت به شاهد افزایش یافت که این افزایش نسبت به تیمارهای مس خفیف تر است؛ این نتیجه با عملکرد آسکوربات به عنوان جزئی از سیستم دفاعی آنتی اکسیدان گیاهی تطابق دارد. (noctor et al., 1998)

Interacton of Copper ,Ascorbate and Gibberellin on proline and peroxidase and catalase activity in two cultivars of rape seed (*Brassica napus L.*

Roshani M¹., Lari Yazdi H²

1-department of biology , Islamic Azad University , Broujerd ,member of young researcher club.

2- department of biology , Islamic Azad University , Broujerd

roshani_mitra2007@yahoo.com

Abstract

Brassica napus a member of "Cruciferea" Family and of "*Brassica*" Genus ,is a rape seed.(annual Canola).This agriculture plant has economical importance and is used as industrial and food oil . Seeds of *Brassica* were cultured in hydroponic environment . Roots and shoots used for evaluation of different treatments : Cu , Cu & AsA , Cu & GA₃ and Cu & AsA & GA₃ . In this approach the effect of different amount of Cu (5,15,25 $\mu\text{mol/lit}$) , AsA (0.5mmol/lit) and GA₃ (0.05mmol/lit) on proline and peroxidase and catalase activity in two cultivars of *Brassica napus* (Hyola 401 and RGS) was been investigated . In all "Cu treated" plants , proline and enzymatic activity of peroxidase and catalase in shoots and roots was increased .(P< 0.05)

This increment in root was significant than shoots .This increment in Hyola was more prominent than RGS variant . In "Cu& GA₃ " treatment attenuated Cu effects. In "Cu& AsA " treatment proline and enzymatic activity decreased.(P<0.05). in "Cu & AsA & GA₃ " treatment proline and enzymatic activity decreased, but not to level of previous treatment .Generally , it can be said that the "Cu" tolerance of Hyola variety is more than RGS .

Keywords: *Brassica napus* ,Copper ,Gibberellin ,Ascorbate ,proline, peroxidase , Catalase .