فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۷ ، شماره ۱-۲۹ ، زمستان ۱۳۹۰

اثر دگرآسیبی کلزا در حضور آسکوربات اگزوژن بر پارامترهای رشد و دستگاه فتوسنتزی گیاه سویا

مریم نیاکان [۱]* ، عاطفه ملکیان [۱] ، عباسعلی نوری‌نیا [۲]

چکیده

یکی از تنش‌های زیستی که گیاهان دائما تحت تاثیر آن قرار می‌گیرند، آللوپاتی یا دگرآسیبی می‌باشد. آللوکمیکال ها فرایندهایی نظیر فتوسنتز، تنفس، جذب آب و فعالیت آنزیم‌ها رشد و نمو گیاهان هدف را تحت تاثیر قرار می‌دهند. گیاه کلزا یک گیاه زراعی و استراتژیکی است که دارای توان آللوپاتی نیز می‌باشد. آسکوربات یکی از ترکیبات آنتی اکسیدانی بوده که سبب بهبود پاسخ گیاهان به تنش‌های محیطی می‌گردد. با توجه به مطالب فوق هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر آسکوربات اگزوژن بر پارامترهای رشد و نیز دستگاه فتوسنتزی سویا در حضور اللوکمیکالهای موجود درعصاره آبی کلزا بود. بدین منظور عصاره‌های آبی از ریشه و اندام هوایی کلزا (*Brassica napus* L.*cv* Hayola۴۲۰) در مرحله سه برگی تهیه و از آنها غلظت‌های ۱۰۰٪ و ۵۰٪ آماده شد. اثر هر یک از عصاره‌ها به تنهایی و نیز به همراه آسکوربات (۱و۲ میلی مول) در قالب ۹ تیمار بر اساس طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار در محیط کشت هوگلند بر گیاه سویا (*Glycine max* L.*cv* DPX) ارزیابی شد. نتایج نشان داد که عصاره آبی کلزا سبب کاهش پارامترهای رشد نظیر طول ریشه، هیپوکوتیل و اندام هوایی سویا گشت که اثرات بازدارندگی در عصاره حاصل از اندام هوایی کلزا بیش از ریشه بود. از سوی دیگر چنین اثر بازدارندگی برمیزان کلروفیل a و b و نیز قندهای محلول بخش ریشه، برگ نیز مشاهده شد. افزودن آسکوربات به محیط کشت حاوی عصاره‌های آبی کلزا سبب بهبود پارامترهای رشد، قندهای محلول و کلروفیل a گیاه سویا در پاسخ به عصاره آبی کلزا گشت.

کلمه‌های کلیدی: آللوپاتی، آسکوربات،کلزا، سویا، رشد،کلروفیل، قندهای محلول

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گروه زیست شناسی، گرگان، ایران.
۲- مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان، گرگان، ایران .
* مسئول مکاتبه (mnniakan@yahoo.com)

تاریخ دریافت: تابستان ۸۹ تاریخ پذیرش: زمستان ۸۹

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

برخی از گیاهان رشد و نمو گیاهان مجاور را از طریق ترشح ترکیبات شیمیایی موسوم به آللوکمیکال تحت تاثیر قرار می دهند. این ترکیبات ممکن است از طریق ریشه یا برگ‌های زنده و یا از بقایای در حال تجزیه گیاه حاصل شوند. به طورکلی آللوکمیکال‌ها متابولیت‌های ثانویه‌ای می‌باشند که ترپنوئیدها، ترکیبات فنلی، زنجیره‌های طویل اسید چرب، آلکالوئیدها و... را شامل می‌شوند (Weston & Duke ,2003).

آللوکمیکال‌ها با تاثیر بر روی فرایندهایی نظیر رشد طولی سلول، جوانه‌زنی دانه‌ها ، فتوسنتز، تنفس، روبط آبی گیاه، نفوذ پذیری غشا، فعالیت آنزیمی، تثبیت نیتروژن، سنتز رنگیزه‌ها، جذب آب و مواد غذایی و به طور کلی در رشد و متابولیسم گیاهان هدف تغییراتی ایجاد می کنند (Gniazdowska & Bogatek, 2005).

آللوکمیکال‌ها اثر دوگانه‌ای بر رشد گیاهان دارند به طوری که ممکن است در غلظتی مشخص مانع رشد برخی گونه‌ها گشته و یا موجب تحریک همان گونه در غلظتی دیگر و یا تحریک سایر گونه‌ها در همان غلظت گردند (Sharma et al., 2000).

کلزا گیاهی متعلق به خانوده Brassica می‌باشد. اعضاء براسیکاسه دارای توان آللوپاتیکی بوده و سبب کاهش رشد گیاهان زراعی می‌گردند (Turk *et al.*, 2005). علت این بازدارندگی به ترکیباتی تحت عنوان گلوکوزینولات نسبت داده شده است. در گیاهان این خانواده گلوکوزینولات ها به علت محصور بودن در واکوئل و دور بودن از آنزیم میروزیناز موجود در دیواره سلولی فعالیت چندانی نداشته و تنها پس از تخریب سلولی است که این آنزیم آزاد شده و با هیدرولیز گلوکوزینولات ها سبب تولید و افزایش ترکیباتی می‌شوند که از لحاظ بیولوژیکی فعال بوده ودارای اثرات آللوپاتی می باشند (Bones & Rossiter, 1996). در اثر تجزیه گلوکوزینولات‌ها، نیتریل، ایزوتیوسیانات، تیوسیونات، اپی تیونیتریل، اکسازولیدین۲تیون به وجود می‌آیند. گلوکوزینولات‌ها و محصولات حاصل از هیدرولیز آن به عنوان آللوکمیکال عمل کرده و از این طریق می‌توانند بر روی فرآیند رشد و نمو دیگر گیاهان اثر بگذارند (Win & Jongen, 1996).

آنزیم میروزیناز تیوگلوکوزیدازهایی هستندکه در هیدرولیز گلوکوزینولات‌های محلول در آب دخالت می‌کنند. آنزیم میروزیناز در سلول‌های خاصی به نام میروزین قرار دارند. محصولات حاصل از هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها نقش مهمی در سیستم دفاعی کلزا در برابر میکروارگانیسم‌ها و حشرات ایفاکرده و یا برای مراحلی از رشد و نمو گیاه ضروری می‌باشند (Halkier&Gershenzon,2006., Wallsgrove 1999 et al., Bellostas et al. 2006.) .

ازسوی‌دیگر تحقیقات نشان داده است که گیاهان زراعی نظیر سویا به ترکیبات آللوکمیکالی موجود در بقایای کلزا بسیار حساس بوده و در حضور این ترکیبات جوانه زنی، رشد و فرایندهای متابولیسمی سویاتحت‌تاثیرقرارمی‌گیرد (احمدی، ۱۳۸۶).

آسکوربات یک آنتی اکسیدان محلول در آب است که سبب بهبود پاسخ گیاهان به استرس‌های غیر زیستی نظیر شوری و خشکی می گردد. آسکوربات در همه بافت‌های گیاهی و به ویژه در سلول‌های مریستمی، کلروپلاست و میوه‌ها وجود دارد (Foyer & Noctor, 2005). آسکوربات بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی نظیر رشد و نمو، فتوسنتز، تقسیم سلولی، جنین‌زایی، سنتز برخی هورمون‌ها و سیستم دفاعی گیاهان را تحت الشعاع قرارمی دهد. همچنین آنتی اکسیدان‌های موجود در

Archive of SID

www.SID.ir

غشاء را حمایت کرده و در نتیجه به عنوان محافظت کننده سلولی تلقی می‌شود. آسکوربات با جاروب کردن گونه‌های فعال اکسیژن از کلروپلاست در برابر آسیب‌های اکسیداتیو محافظت می‌کند (Christine *et al.,* 2000). تحقیقات نشان داده است که آسکوربات با جاروب کردن گونه‌های فعال اکسیژن تولید شده توسط تنش‌های خشکی و شوری، اثرات مضر و کاهنده این تنش‌ها را بر جوانه زنی و رشد دانه رست ها کاهش می‌دهد (Christine *et al.* 2000., Shalata & Neumann, 2001).

با توجه به اینکه تحقیقات اندکی در رابطه با اثر آسکوربات اگزوژن بر چگونگی پاسخ گیاهان به تنش های زیستی موجود می باشد لذا هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثر آللوپاتی عصاره اندام هوایی و ریشه کلزا در حضور آسکوربات اگزوژن بر پارامترهای رشد و نیز دستگاه فتوسنتزی گیاه سویا در محیط کشت هیدروپونیک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تهیه عصاره آبی کلزا

بوته‌های گیاه کلزا (*Brassica napus* L.*cv* Hayola420) در مرحله سه برگی در تاریخ ۸۷/۸/۲۳ از ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان واقع در شهرستان گرگان جمع آوری و در سایه و هوای آزاد خشک گردید. ۵ گرم از پودر خشک ریشه و اندام هوایی کلزا به طور جداگانه با ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر استریل مخلوط و به مدت ۱۲ ساعت بر روی دستگاه شیکر قرار داده شد و سپس از پارچه تنزیپ ۴ لایه و نیز از کاغذ صافی نایلونی میکروپور ۰/۲ میکرونی عبور داده و از آنها عصاره های۵۰ و۱۰۰ ٪ آماده گردید Narwal & (Tauro, 1996).

تهیه محلول غذایی هوگلند

جهت تهیه محلول غذایی هوگلند از عناصر ماکرو و میکروی زیر استفاده شد:

نیترات پتاسیم، نیترات کلسیم، سولفات منیزیم، فسفات دی هیدروژن پتاسیم، سولفات آهن، اسید مولیبدیک، اسید بوریک، کلرور منگنز، EDTA، سولفات روی، سولفات مس

کاشت بذر در محیط هیدروپونیک

در ابتدا دانه های سویا (*Glycine max* L.*cv* DPX) با آب ژاول ۲٪ به مدت ۲ دقیقه ضد عفونی گشتند و تحت شرایط استریل داخل پلیت‌ها قرار داده شدند. سپس پلیت‌ها در داخل ژرمیناتور در دمای ۱± ۲۴ درجه سانتی‌گراد نهاده شد. آبیاری بذرها روزانه با آب مقطر صورت گرفت. پس از گذشت ۴ روز دانه-رست‌ها به محیط کشت هیدروپونیک منتقل گشتند. در این مرحله با توجه نتایج حاصل از پیش آزمایش تیمارهای زیر انتخاب شدند:

- شاهد (محیط کشت هوگلند)
- عصاره با غلظت ۵۰٪ (اندام هوایی و یا ریشه کلزا) + محیط کشت هوگلند
- (نسبت حجمی $\frac{v}{v}$ ۷۰:۱۳۰)
- عصاره با غلظت ۱۰۰٪ (اندام هوایی و یا ریشه کلزا)+ محیط کشت هوگلند
- (نسبت حجمی $\frac{v}{v}$ ۷۰:۱۳۰)
- محیط کشت هوگلند حاوی آسکوربات ۱mM
- محیط کشت هوگلند حاوی آسکوربات ۲ mM
- محیط کشت هوگلند حاوی آسکوربات ۱ mM+ محیط کشت نیم هوگلند حاوی عصاره با غلظت ۵۰٪ (اندام هوایی و یا ریشه کلزا)

Archive of SID

www.SID.ir

- محیط کشت هوگلند حاوی آسکوربات ۱ mM+ محیط کشت هوگلند حاوی عصاره با غلظت ۱۰۰٪ (اندام هوایی ویا ریشه کلزا)
- محیط کشت هوگلند حاوی آسکوربات ۲ mM+ محیط کشت هوگلند حاوی عصاره با غلظت ۵۰٪ (اندام هوایی و یا ریشه کلزا)
- محیط کشت هوگلند حاوی آسکوربات ۲ mM+ محیط کشت هوگلند حاوی عصاره با غلظت ۱۰۰٪ (اندام هوایی و یا ریشه کلزا)

سپس ۱۰ عدد دانه‌رست سویا در ظروف پلاستیکی حاوی تیمارهای فوق به طور جداگانه قرار داده شد پس از گذشت ۱۵ روز اقدام به جمع‌آوری گیاهان جهت بررسی پارامترهای رشد و سنجش های بیوشیمیایی گردید.

اندازه‌گیری پارامترهای رشد

برای تعیین طول ریشه، هیپوکوتیل وکل اندام هوایی سویا از خط کش بر حسب سانتی‌متر شد . جهت تعیین وزن خشک، ریشه و اندام هوایی سویا به طور جداگانه در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت در آون قرار گرفت و سپس با استفاده از ترازوی دیجیتالی برحسب گرم میزان وزن خشک تعیین گردید.

سنجش قندهای محلول

برای سنجش میزان قند محلول از روش (Kochert, 1978) استفاده شد. برای این منظور ریشه و برگ گیاه سویای تحت تیمارهای مختلف در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت داخل آون خشک گردید. سپس الکل اتانول ۷۰٪ به هر یک از نمونه‌ها اضافه و در یخچال به مدت یک هفته نگهداری شد. سپس به ۱ میلی لیترآن، ۱ میلی لیتر فنل ۵٪ و ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ افزوده و جذب در طول موج ۴۸۵ nm در مقابل شاهد خوانده شد. سپس با استفاده از گلوکز منحنی استاندارد ترسیم و مقدار قندهای محلول بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن خشک محاسبه گردید.

سنجش رنگیزه‌های فتوسنتزی

جهت سنجش میزان کلروفیل a و b از روش (Bruinsma, 1963) استفاده شد. در این روش پس از توزین، برگ ها در استون ۸۰٪ همگن گشته و جذب عصاره حاوی رنگیزه ها درطول موجهای ۶۴۵ و ۶۶۳ توسط دستگاه اسپکتروفتومترقرائت شد. جهت تعیین محتوای رنگیزه های کلروفیلی با استفاده از روابط زیر مقدار آنها بر حسب میلی گرم بر گرم وزن تر محاسبه گردید.

$$Chla=0/0127A_{663} - 0/00269A_{645}$$
$$Chlb=0/0229A_{645} - 0/00468A_{663}$$
$$Chl\ total=0/0202A_{645} + 0/.00802A_{663}$$

محاسبات آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق واریانس دو عاملی (**ANOVA**) ونرم افزار SPSS بر اساس طرح کاملا تصادفی و با احتساب سه تکرار برای هر تیمار انجام گرفت. برای مقایسه بین تیمار و شاهد از آزمون دانکن در سطح ۵٪ استفاده گردید.

نتایج

اثر عصاره ریشه کلزا و آسکوربات بر پارامترهای رشد سویا

بیشترین مقدار طول ریشه سویا در محیط کشت هوگلند (شاهد) دیده شد و با افزودن عصاره آبی ریشه کلزا به محیط کشت هم در حضور آسکوربات و

Archive of SID

www.SID.ir

هم در فقدان آن طول ریشه سویا کاهش معنی داری یافت. از سوی دیگر بیشترین طول هیپوکوتیل سویا در تیمارهای مربوط به عصاره های ۵۰ و ۱۰۰ درصد کلزا به همراه آسکوربات مشاهده گشت و تنها با اضافه کردن عصاره آبی ریشه کلزا با غلظت ۱۰۰ درصد به محیط کشت از طول هیپوکوتیل سویا به طور معنی داری کاسته شد. نتایج حاصل از این بخش از تحقیقات حاضر نشان داد که در حضور آسکوربات اثرات بازدارندگی حاصل از عصاره ریشه کلزا با غلظت ۱۰۰ درصد بر رشد طولی هیپوکوتیل سویا به طور معنی داری کاهش یافت. مشابه این اثر نیز در مورد طول اندام هوایی دیده شد و آسکوربات توانست شدت بازدارندگی عصاره آبی ریشه کلزا (غلظت ۱۰۰ درصد) بر رشد اندام هوایی سویا را به طور معنی داری کاهش دهد (جدول۱).

همچنین نتایج موجود در (جدول۱) نشان داد که با افزایش غلظت عصاره ریشه کلزا وزن خشک ریشه و اندام هوایی سویا نسبت به شاهد کاهش معنی داری یافت و افزودن آسکوربات به محیط کشت نیز نتوانست به طور معنی داری از شدت این بازدارندگی بکاهد.

جدول ۱- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی ریشه کلزا (۱۰۰٪ و ۵۰٪) و آسکوربات (۲mmو۱) بر طول ریشه، هیپوکوتیل، طول و وزن خشک ریشه و اندام هوایی گیاه سویا

تیمار	طول ریشه	طول هیپو کوتیل	طول اندام هوایی	وزن خشک ریشه	وزن خشک اندام هوایی
محیط کشت هوگلند (شاهد)	۱۶/۴ a	۲/۲۶ bc	۲۲/۲۶ ac	۰/۰۷۶ a	۰/۲۶۳ a
عصاره ۵۰٪	۶/۶۶ c	۳/۰۶ ab	۱۳/۴۳ b	۰/۰۴۰ cd	۰/۱۸۰ b
عصاره ۱۰۰٪	۶ c	۲ c	۱۰/۰۶ e	۰/۰۲۸ e	۰/۰۹۳ e
آسکوربات ۱ mm	۹/۵ b	۳/۱۶ ab	۲۲ a	۰/۰۶۴ b	۰/۲۴۰ a
آسکوربات ۲ mm	۶/۵ c	۳/۹ a	۲۰/۰۶ a	۰/۰۵۰ cd	۰/۱۸ b
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۵۰٪	۵/۷۳ c	۳/۷ a	۱۶/۸۶ b	۰/۰۳۳ de	۰/۱۴۷ bc
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۵۰٪	۵/۸۳ c	۳/۶۶ a	۱۷/۱۶ b	۰/۰۳۳ de	۰/۱۳۰ cd
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۱۰۰٪	۶/۳۳ c	۳/۷۶ a	۱۰/۳۶ d	۰/۰۲۴ e	۰/۰۹۳ e
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۱۰۰٪	۴/۳۶ c	۳/۱ ab	۱۱/۱ cd	۰/۰۳ de	۰/۱۰۳ ed

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده آن است که با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در گروه آماری مشابه ای قرار دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

اثر عصاره اندام هوایی کلزا و آسکوربات بر پارامترهای رشد سویا

در رابطه با اثر آللوپاتیکی عصاره آبی اندام هوایی کلزا بر پارامترهای رشد سویا نتایج نشان داد که افزودن این عصاره به محیط کشت موجب کاهش قابل ملاحظه طول ریشه، هیپوکوتیل و اندام هوایی و نیز وزن خشک ریشه و اندام هوایی سویا گشت. از سوی دیگر افزودن آسکوربات در دو غلظت ۱و ۲ میلی مول به محیط کشت حاوی عصاره آبی اندام هوایی کلزا موجب بهبود طول ریشه و اندام هوایی سویا گشت در حالیکه این افزایش در وزن خشک ریشه و اندام هوایی سویا در حضور آسکوربات و عصاره کلزا معنی دار نبود (جدول۲).

جدول ۲- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی کلزا (۱۰۰٪ و ۵۰٪) و آسکوربات(۲mmو۱) بر طول ریشه ، هیپوکوتیل، طول و وزن خشک ریشه و اندام هوایی گیاه سویا

تیمار	طول ریشه	طول هیپوکوتیل	طول اندام هوایی	وزن خشک ریشه	وزن خشک اندام هوایی
محیط کشت هوگلند (شاهد)	۱۷/۲۶ a	۳/۶۶ a	۲۲/۸۶ a	۰/۰۸۷ a	۰/۲۵۲ a
عصاره ۵۰٪	۵/۹۳ de	۲/۶۶ a	۱۳/۴ c	۰/۰۴۵ bcd	۰/۱۶۴ bc
عصاره ۱۰۰٪	۴/۴۶ e	۲/۵ bc	۹/۷ de	۰/۰۳۹ cd	۰/۱۲۴ cd
آسکوربات ۱ mm	۱۰/۲ b	۱/۸ de	۲۰/۹۳ ab	۰/۰۵۴ bc	۰/۲۲۹ a
آسکوربات ۲ mm	۸/۹۳ bc	۲/۰۶ cde	۱۸/۷۶ b	۰/۰۶۲ b	۰/۲۰۹ ab
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۵۰٪	۶/۹۶ cd	۴/۱۶ a	۱۸/۵۳ b	۰/۰۴۲ cd	۰/۱۷۶ bc
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۵۰٪	۷/۷ cd	۳/۳۶ ab	۱۷/۸۶ b	۰/۰۴۶ bcd	۰/۱۴۲ cd
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۱۰۰٪	۷/۹۳ cd	۲/۵ bc	۸/۸۳ e	۰/۰۳۸ cd	۰/۰۹۱ d
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۱۰۰٪	۸/۱۶ c	۲/۲ cde	۱۲/۶۶ cd	۰/۰۳۳ d	۰/۱۰۳ d

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده آن است که با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در گروه آماری مشابه ای قرار دارند.

اثر عصاره آبی ریشه کلزا و آسکوربات بر میزان کلروفیل a و b برگ سویا

داده های حاصل از سنجش میزان رنگیزه های کلروفیلی در برگ سویا در تیمارهای مورد آزمایش نشان داد که کاربرد عصاره آبی ریشه کلزا و آسکوربات و نیز افزودن توام آنها اثرات معنی داری بر میزان کلروفیل a و b و نیز مجموع و نسبت آنها ایجاد ننمود (جدول۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی ریشه کلزا (۱۰۰٪ و ۵۰٪) و آسکوربات (mm ۲و ۱) بر میزان کلروفیل a و b ، مجموع کلروفیل ها (a+b) و نسبت کلروفیل ها (a/ b) در برگ سویا

تیمار	کلروفیل a (میلی گرم بر گرم وزن تر)	کلروفیل b (میلی گرم بر گرم وزن تر)	مجموع کلروفیل a و b	نسبت کلروفیل aبه b
محیط کشت هوگلند (شاهد)	۰/۳۳۳ b	۰/۵۹۸ ab	۲/۰۳۹ b	
عصاره ۵۰٪	۰/۲۷۶ b	۰/۵۹۲ ab	۲/۰۸۵ b	۰/۵۶۷ a
عصاره ۱۰۰٪	۰/۳۲۵ b	۰/۷۱۰ ab	۲/۰۶۵ b	۰/۴۶۵ a
آسکوربات ۱ mm	۰/۳۵۳ ab	۰/۵۵۶ b	۱/۸۴۴ b	۰/۴۶۰ a
آسکوربات ۲ mm	۰/۳۴۲ b	۰/۶۳۸ ab	۱/۹۰۶ b	۰/۶۳۷ a
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۵۰٪	۰/۳۳۹ b	۰/۶۶۲ ab	۱/۸۶۶ b	۰/۵۳۷ a
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۵۰٪	۰/۳۵۴ ab	۰/۶۰۴ ab	۳/۱۵۹ a	۰/۶۰۳ a
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۱۰۰٪	۰/۴۴۰ a	۰/۶۹۷ ab	۳/۲۳۲ a	۰/۶۳۶ a
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۱۰۰٪	۰/۳۶۶ ab	۰/۷۷۶ a	۳/۲۵۱ a	۰/۴۸۹ a

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده آن است که با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در گروه آماری مشابه ای قرار دارند.

اثر عصاره آبی اندام هوایی کلزا و آسکوربات بر میزان کلروفیل a و b برگ سویا

افزودن عصاره اندام هوایی کلزا به محیط کشت موجب کاهش محتوای کلروفیل a در برگ سویا گشت در حالیکه بر میزان کلروفیلb تغییرات معنی داری حاصل ننمود. به کارگیری آسکوربات به همراه عصاره اندام هوایی کلزا نیز نتوانست کاهش میزان کلروفیل a را جبران کند. از سوی دیگر میزان کلروفیل b کاهش معنی داری را در تیمارهای مربوط به عصاره های ۵۰ و ۱۰۰ درصد و آسکوربات نشان نداد. همچنین مجموع کلروفیل a و b کاهش معنی داری را در تمام تیمارها نسبت به شاهد نشان داد. نسبت این دو رنگیزه نیز در عصاره های ۵۰ و ۱۰۰ درصد کلزا در مقایسه با شاهد کاهش یافت و افزودن آسکوربات به محیط کشت حاوی عصاره ها تغییرات معنی داری را ایجاد نکرد (جدول۴).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام هوایی کلزا (۱۰۰٪ و ۵۰٪) و آسکوربات (۲mmو۱) بر میزان کلروفیل a و b ، مجموع کلروفیل ها (a+b) ، نسبت کلروفیل ها (a/ b) در برگ سویا

تیمار	کلروفیل a (میلی گرم بر گرم وزن تر)	کلروفیل b (میلی گرم بر گرم وزن تر)	مجموع کلروفیل a و b	نسبت کلروفیل a به b
محیط کشت هوگلند (شاهد)	۰/۴۸۳ a	۰/۶۳۲ a	۳/۶۲ a	۰/۷۷۰ ab
عصاره ۵۰٪	۰/۲۵۸ bc	۰/۵۰۶ abc	۱/۸۲۶ b	۰/۵۱۸ cd
عصاره ۱۰۰٪	۰/۲۴۳ c	۰/۵۰۵ abc	۱/۹۰۳ b	۰/۴۹۲ d
آسکوربات ۱ mm	۰/۳۳ bc	۰/۵۶۰ ab	۱/۹۱۷ b	۰/۶۰۳ bcd
آسکوربات ۲ mm	۰/۳۴۱ b	۰/۳۸۰ c	۱/۶۹۹ b	۰/۸۸۵ a
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۵۰٪	۰/۳۲۴ bc	۰/۴۵۲ bc	۱/۷۱۹ b	۰/۷۴۸ abc
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۵۰٪	۰/۲۹ bc	۰/۳۸۳ c	۱/۶۸۰ b	۰/۷۶۹ ab
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۱۰۰٪	۰/۲۷ bc	۰/۵۲۱ abc	۱/۶۵۶ b	۰/۵۲۵ bcd
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۱۰۰٪	۰/۲۶۶ bc	۰/۴۵۳ c	۱/۵۶۰ b	۰/۶۰۰ bcd

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده آن است که با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در گروه آماری مشابه ای قرار دارند.

اثر عصاره آبی ریشه کلزا و آسکوربات بر میزان قندهای محلول اندام‌های مختلف سویا

عصاره آبی ریشه کلزا در غلظت ۵۰ ٪ موجب کاهش قندهای محلول در ریشه سویا در مقایسه با شاهدگشت در حالیکه عصاره ۱۰۰ ٪ آن سبب کاهش میزان قندهای محلول در برگ سویا در مقایسه با شاهد شد. کاربرد آسکوربات در دو غلظت ۱و۲ میلی مول به همراه عصاره ریشه کلزا تغییرات معنی داری را میزان قندهای محلول ریشه کلزا در مقایسه با عصاره ۵۰ و ۱۰۰ ٪ حاصل نکرد. از سوی دیگر کاربرد اگزوژن آسکوربات در تیمار مربوط به عصاره ۱۰۰ ٪ ریشه کلزا سبب افزایش قندهای محلول برگ سویا در مقایسه با کاربرد عصاره به تنهایی شد (جدول۵).

اثر عصاره آبی اندام هوایی کلزا و آسکوربات بر میزان قندهای محلول اندام‌های مختلف سویا

تنها عصاره ۱۰۰ ٪ اندام هوایی کلزا موجب کاهش معنی دار قندهای محلول ریشه سویا در مقایسه با شاهد شد و عصاره های ۵۰ و ۱۰۰ ٪ تغییرات معنی داری را بر مقدار قندهای محلول برگ سویا بر جای نگذاشت. افزودن آسکوربات ۱و۲ میلی مول به عصاره ۵۰ ٪ نیز تغییرات معنی داری را در مقایسه با کاربرد عصاره به تنهایی ایجاد ننمود ولیکن افزودن اسکوربات ۲ میلی مول به عصاره ۱۰۰ ٪ میزان قندهای محلول را در ریشه سویا به طور معنی داری افزود. در مورد قندهای محلول برگ سویا نیز افزودن آسکوربات ۱و۲ میلی مول به عصاره ۱۰۰ ٪ اندام هوایی کلزا سبب افزایش قابل ملاحظه آن گشت (جدول۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی ریشه و اندام هوایی کلزا (۱۰۰٪ و ۵۰٪) و آسکوربات (۲mmو۱) بر محتوای قند های محلول (گرم در گرم خشک نمونه) ریشه و برگ سویا

تیمار	عصاره آبی ریشه کلزا		عصاره آبی اندام هوایی کلزا	
	قندهای محلول ریشه	قندهای محلول برگ	قندهای محلول ریشه	قندهای محلول برگ
محیط کشت هوگلند (شاهد)	۰/۲۲۷ a	۰/۱۷۸ a	۰/۲۱۸ ab	۰/۱۶۵ bc
عصاره ۵۰٪	۰/۱۶۷ b	۰/۱۵۶ ab	۰/۲۰۹ ab	۰/۱۳۸ c
عصاره ۱۰۰٪	۰/۱۸۸ ab	۰/۱۲۹ b	۰/۱۷۷ cd	۰/۱۳۱ c
آسکوربات ۱ mm	۰/۲۱۱ ab	۰/۱۵۲ ab	۰/۲۲۷ ab	۰/۱۷۹ b
آسکوربات ۲ mm	۰/۱۸۹ ab	۰/۱۶۹ a	۰/۲۴۴ a	۰/۲۰۱ b
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۵۰٪	۰/۱۸۲ ab	۰/۱۶۰ ab	۰/۲۰۵ bc	۰/۱۶۵ bc
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۵۰٪	۰/۱۵۶ b	۰/۱۶۶ a	۰/۲۱۵ ab	۰/۱۶۳ bc
آسکوربات ۱ mm و عصاره ۱۰۰٪	۰/۲۳۴ a	۰/۱۶۷ a	۰/۱۷۲ d	۰/۲۷۰ a
آسکوربات ۲ mm و عصاره ۱۰۰٪	۰/۱۹۷ ab	۰/۱۵۷ a	۰/۲۱۵ ab	۰/۱۹۷ b

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده آن است که با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در گروه آماری مشابه ای قرار دارند.

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن عصاره آبی حاصل از اندام هوایی و ریشه کلزا به محیط کشت هوگلند سبب کاهش پارامترهای رشد گیاه سویا در مقایسه با شاهد گشت و با افزایش غلظت عصاره از ۵۰ به ۱۰۰ ٪ این اثرات بازدارندگی تشدید گشت (جداول۱و۲). در این راستا (Turk & Tawaha 2005) اعلام نمودند که که عصاره *Brassica nigra* L. سبب کاهش رشد ریشه چه ، هیپوکوتیل و اندام هوایی گیاه *Radish* گشت و با افزایش غلظت عصاره ،طول هیپوکوتیل، طول و وزن خشک ریشه چه این گیاه با شدت بیشتری کاهش یافت. چنین اثر مشابهی نیز بر روی علف هرز فالاریس، گندم و سویا (نیاکان و همکاران. ۸۶، ۸۷). گزارش شده است. همچنین بیان شده است میزان رشد دانه‌رست‌های گندم تحت تاثیر آللوکمیکال‌های کلزا کند تر از شاهد بوده و ریشه‌چه‌های حاصل نیز کوتاه تر از شاهد گشته و راس آنها نیز به رنگ قهوه ای می‌گراید که همگی موید نتایج حاضر می باشد (Niakan et al 2008).

همچنین نتایج نشان داد که عصاره استخراج شده از بخشهای مختلف گیاه کلزا قابلیت دگر آسیبی متفاوتی را به نمایش گذاشتند. بدین معنی که اثر بازدارندگی عصاره حاصل از اندام هوایی کلزا بر رشد طولی سویا بیش از عصاره ریشه بود در حالیکه عصاره اندام هوایی کلزا هیپوکوتیل و طول اندام هوایی سویا را بیش ازعصاره ریشه تحت تاثیر قرار داد. عصاره ریشه کلزا نیز اثرات بازدارندگی بیشتری را بر وزن خشک ریشه و اندام هوایی سویا نشان داد (جداول۱و۲). از سوی دیگر نتایج پژوهش حاضر نشان داد که حساسیت پارامترهای رشد ریشه و اندام هوایی سویا نیز به ترکیبات آللوکمیکالی موجود در بخش های مختلف کلزا متفاوت است.

Archive of SID

www.SID.ir

در رابطه با کلزا عنوان شده است که میزان و نوع ترکیبات بازدارنده گلوکوزینولاتی در ریشه و اندام هوایی کلزا یکسان نیست. به عنوان مثال ترکیباتی نظیر فنیل اتیل گلوکوزینولات بیش از ۸۰ ٪ از کل گلوکوزینولات ها را در ریشه تشکیل می دهد در حالیکه در اندام هوایی ۳ بوتنیل گلوکوزینولات و ۴ پنتنیل گلوکوزینولات و مشتقات آن (۲ هیدروکسی) بیش از ۹۰ ٪ از کل گلوکوزینولات ها را شامل می شود (Fenwick et al.1983).

مطابق با نتایج بدست آمده افزودن آسکوربات به عصاره آبی کلزا سبب بهبود و جبران اثر بازدارندگی عصاره بر پارامترهای رشد سویا گشت که این اثر مثبت بویژه در میزان رشد طولی اندام هوایی سویا کاملا مشهود بود (جداول۱و۲).

آسکوربات یکی از آنتی اکسیدان های قوی می باشد که در اکثر سلول های گیاهی، اندامک هایی نظیرکلروپلاست و آپوپلاست وجود دارد (Arrigoni and Tullio,2000) . در زمان ایجاد تنش در گیاهان رادیکالهای آزاد تولید می گردد که این ترکیبات از طریق آسیب به غشا، ترکیبات پروتئینی و اسیدهای نوکلئیک موجب آسیب به گیاه می گردد. در این بین آسکوربات از طریق شرکت در بسیاری از واکنش های آنزیمی و غیر آنزیمی موجب رفع سمیت ناشی از رادیکال های آزاد و گونه های فعال اکسیژن معرفی می شود (Smirnoff et al. 2001) .

آسکوربات به طور مستقیم رادیکال های سوپر اکسید وهیدروکسیل را حذف کرده و H_2O_2 را با کمک آسکوربات پر اکسیداز به آب احیا می کند. همچنین آسکوربات باعث تولید مجدد توکوفرول از طریق رادیکال توکوفروکسیل می شود و به این ترتیب از غشاءحمایت می کند. علاوه بر این آسکوربات انجام بسیاری از فعالیت های غیر آنتی اکسیدانی را نیز بر عهده دارد. به عنوان مثال باعث تنظیم تقسیم سلولی و فرایند چرخه سلولی از فاز G_1 به S می گردد. همچنین گزارش شده است که آسکوربات رشد طولی سلول ها را نیز تنظیم می کند (Detullio et al. 1999) .

تحقیقات نشان داد که طول ریشه و اندام هوایی دانه رست‌های کلزا و آفتابگردان در طی تیمار با آسکوربات به طور معنی داری افزایش یافت. به نظر محققان تیمار با آسکوربات با افزایش تقسیم سلولی در مریستم ها سبب افزایش رشد طولی گیاه می‌گردد (Dolatabadin & Modarressanavy, 2008).

گزارش شده است که افزودن آسکوربات به محیط کشت سبب بهبود پاسخ گیاه به تنش می‌گردد. بدین معنی که آسکوربات علاوه بر افزایش تقسیم سلولی به علت خاصیت آنتی اکسیدانی خود سبب کاهش آسیب ناشی از رادیکال‌های فعال ایجاد شده توسط تنش می‌شود (Miguel et al., 2006؛ دیانسایی۱۳۸۶).

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن آسکوربات به عصاره آبی ریشه کلزا تاثیر بهتری بر افزایش رشد طولی سویا در مقایسه با عصاره آبی اندام هوایی کلزا داشت (نمودار۱و۲). از آنجایی که اثرات بازدارندگی عصاره آبی اندام هوایی بیش از ریشه می‌باشد (احمدی ۱۳۸۵). لذا به نظر می‌رسد که آسکوربات تنها در حضور ترکیبات آلوکمیکالی موجود در کلزا که قدرت بازدارندگی کمتری دارند قادر به جبران کاهش رشد در سویا می‌باشد.

داده‌های حاصل از این تحقیق نشان داد که عصاره آبی ریشه کلزا تغییری در میزان کلروفیل a و

Archive of SID

www.SID.ir

b موجود در برگ سویا در مقایسه با شاهد نشان نداد در حالیکه عصاره آبی اندام هوایی کلزا میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد (جداول۳و۴). از آنجایی که میزان ترکیبات آللوکمیکال موجود در برگ ها ی کلزا بیشتر از سایر اندام‌ها می باشد (Sharma et al., 2000) لذا این نتیجه را می توان به نتیجه پژوهش حاضر نیز تعمیم داد.

Borkosky & Einhellig (2003) گزارش کردند که تیمار گیاهان با ترکیبات فنلی که دارای توان آللوپاتیکی می باشند منجر به کاهش مقدار کلروفیل، فتوسنتز و انتقال الکترون می‌گردد. کاهش در محتوای کلروفیل عدسک آبی[1] تیمار شده با ژوگلون نیز گزارش شده است. ژوگلون با تخریب کلروفیل سبب کاهش میزان فتوسنتز در ذرت، سویا وعدسک آبی شد (Gniazdowska & Bogatek, 2005).

کاهش کلروفیل پاسخ معمولی نسبت به آللوکمیکال‌ها می‌باشد که ممکن است پدیده ای ثانوی و ناشی از آسیب سلولی باشد. از سوی دیگر افزودن آسکوربات به محیط کشت حاوی عصاره آبی ریشه کلزا سبب افزایش معنی داری در میزان کلروفیل a موجود در برگ‌های سویا گشت (جدول۳). که این مطلب اثر مثبت کاربرد آسکوربات را در رفع اثر بازدارندگی تنش آللوپاتی حاصل از عصاره آبی کلزا را بر سویا تایید می‌کند. تحقیقات نشان داده است که کاهش میزان کلروفیل در شرایط تنش‌های محیطی با افزایش تولید گونه‌های فعال و واکنشگر اکسیژن در ارتباط است و از آنجایی که جایگاه این رنگیزه ها در غشاءهای درون کلروپلاست از جمله تیلاکوئید می‌باشد، به نظر می‌رسد که گونه های فعال اکسیژن از طریق پراکسیداسیون لیپیدهای غشایی به طور مستقیم بر رنگیزه ها اثر می‌گذارد.گزارش شده است که آسکوربات با حذف گونه‌های فعال اکسیژن اثرات سوء آنها را به حداقل می‌رساند (Christine et al., 2000)، که نتایج پژوهش حاضر موید این مطلب است.

مطابق با نتایج بدست آمده میزان قندهای محلول در دو بخش ریشه و برگ سویا نیز تحت تاثیر عصاره‌های آبی ریشه و اندام هوایی کلزا قرار گرفت. عصاره آبی اندام هوایی کلزا بار دیگر اثرات کاهندگی بیشتری را نسبت به عصاره ریشه از خود نشان داد (جدول۵). گزارش شده است که افزایش غلظت عصاره کلزا سبب کاهش میزان قندهای محلول در ریشه سویا گشت (احمدی، ۱۳۸۵). همچنین (بشارت، ۱۳۸۵) گزارش نمود که افزایش غلظت عصاره آبی کلزا میزان قندهای محلول در ریشه فالاریس را می‌کاهد.کاهش میزان کلروفیل و به دنبال آن کاهش میزان فتوسنتز توسط ترکیبات فنلی در گیاهانی نظیر عدسک آبی نیز گزارش شده است (Borkosky & Einhellig 2003) .

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن آسکوربات به عصاره آبی کلزا بویژه غلظت ۱۰۰٪ موجب افزایش قابل ملاحظه و معنی دار محتوای قندهای محلول در برگ سویا شد (جدول۵) و از اثر بازدارندگی آللوکمیکالهای موجود در عصاره کلزا بر میزان قندهای محلول سویا کاست. در این راستا گزارش شده است که میزان کربوهیدرات‌های محلول در پاسخ به آسکوربات اگزوژن افزایش می‌یابد (El-Shazly & El-Masri, 2003). همچنین (باباگلی، ۱۳۸۶) گزارش کرد که افزودن آسکوربات

1- *Limna minor*

Archive of SID

www.SID.ir

اگزوژن موجب انباشتگی قندهای غیر احیاء کننده، افزایش رنگیزه‌های فتوسنتزی و تسریع واکنش هیل در گیاه کلزا تحت تنش شوری می‌گردد.

تا کنون تحقیقات متعددی در مورد اثر آنتی اکسیدانی آسکوربات بر پاسخ گیاهان به تنش‌های غیرزیستی نظیر خشکی و شوری صورت گرفته است ولیکن مطالعات انجام شده بر روی چگونگی اثر آسکوربات در تنش‌های زیستی نظیر آللوپاتی اندک است. در این پژوهش نشان داده شدکه کاربرد اگزوژن آسکوربات در زمان ایجاد تنش های زیستی نظیر تنش آللوپاتی نیز می تواند سبب بهبود مکانیسم‌های سازشی گیاه هدف یعنی سویا در پاسخ به ترکیبات آللوکمیکال موجود در عصاره کلزا گردد.

منابع

احمدی، ا. ۱۳۸۵. بررسی شاخص‌های رشد و برخی فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه سویا (رقم گرگان ۳) در پاسخ به عصاره آبی کلزا (رقم هایولا۴۰۱) پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

باباگلی، ف. ۱۳۸۶. نقش اسید آسکوربیک در کاهش تنش اکسیداتیو در گیاه کلزا تحت تیمار با شوری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

بشارت، ح. ۱۳۸۶. اثر عصاره آبی کلزا (رقم RGS) بر پارامترهای رشد و برخی از پاسخ‌های فیزیولوژیکی دو علف هرز یونجه (*Melilotus officinalis*) و علف خونی (*Phalaris minor* L.) در مرحله دانه‌رست و گیاه کامل، پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

دیانسایی، آ. ۱۳۸۶. بررسی اثر آسکوربات بر تنش اکسیداتیو حاصل از تنش شوری و نیز پاسخ‌های مورفوفیزیولوژی گیاه سویا رقم DPX، پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

نیاکان، م، بشارت،ح، ساطعی،آ، زینعلی،ا، اورسجی. و. ۱۳۸۶. اثر دگر آسیبی کلزا رقم (RGS) بر جوانه زنی، پارامترهای رشد و فعالیت برخی آنزیم های آنتی اکسیدانی علف هرز فالاریس. فصلنامه تخصصی پژوهش های علوم گیاهی. شماره ۸: ۱۷-۹.

نیاکان، م، احمدی،ا، نوری نیا، ع. ۱۳۸۷. اثر دگر آسیبی کلزا بر رشد و فرایندهای بیوشیمیایی ریشه و گرهک سویا، فصلنامه تخصصی پژوهش های علوم گیاهی، شماره ۹: ۵۷-۴۹.

Arrigoni, O. , De Tullio MC. 2000. The role of ascorbic acid in cell metabolism: between gene-directed functions and unpredictable chemical reactions. J. Plant Physiol 157, 481–488

Barkosky, R.R., Einhellig, F.A. 2003**.** Allelopathic interference of plant-water relationships by parahydroxybenzoic acid. Bot. Bull. Acad. Sin. 44:53-58.

Archive of SID

www.SID.ir

Bellostas, N., Sorensen, J. C and Sorensen, H. 2006**.** Effect of ascorbic acid and glutathione on the production of nitriles by myrosinase. Second International Biofumigation Symposium, Moscow, Idaho, USA, 26-29 .

Bones, A. M., **and Rossiter, J. T.** 1996. The myrosinase-glucosinolate in defense system in plants. Physiol Plantarum. 97 (1): 194-208.

Bruinsma, J. 1963. The quantitive analysis of chlorophyll a & b in plant extract photochem. Photobiol, 12: 241- 249.

Christine, H., Foyer, Geert Potters., and Han Asard. 2000. Ascorbate function and associated transport systems in plants. Plant. Physiol . Biochem 38: 531-540.

Detullio ,MC., Paciolla, C., Dalla Vecchia,F., Rascio., N, D'Emerico, S., De Gara, L., Liso, R., Arrigoni, O. 1999**.** Changes in onion root development induced by the inhibition of peptidyl-polyl hydroxylase and influence of the ascorbate system on cell division and elongation. Planta 209, 424–434

Dolatabadian, A., Modarressanavy, S. A. M. 2008**.** Effect of the ascorbic acid, pyridoxine and hydrogen peroxide treatments on germination, catalase activity, protein and malondialdehyde content of three oil seeds. Bot. Horti Agri .bot 36 (2):61-66.

El-Shazly, W.M.O. and El-Masri, M.F. 2003. Response of cotton cultivar to foliar application of ascorbic acid , gibberellic acid, phosphorus and potassium. J. Agri. Sci. 28:1579-1597.

Fenwick, G. R., R .. K Heaneg and W. J . Mullin. 1983**.** Glucosinolates and their breakdown products in food and food plants . Crit . Rev . Food .Sci . Nutr , 18: 123 – 301

Foyer, CH., Noctor, G. 2005 **.**Redox homeostis and antioxidant signaling: A metabolic interface between stress perception and physiological responses. Plant Cell. 17: 1866-1875.

Gniazdowska, A., Bogatek, R. 2005**.** Allelopathic interactions between plants. Multi site action of allelochemicals. Act. Physiol. Plantarum. 27(3):395-407.

Halkier, B., and Gershenzon , J. 2006 **.**Bioligy and biochemistry of glucosinolates .Plant. Biol . 57:303-333.

Kochert, G. 1978. Carbohydrate determination by phenol sulfuric acid method in: Helebust, J. A. CRAIG, J. S. (ed): Hand book of Ohicologia Method. 56- 97.

Miguel, A., Rosales , J., Ruiz, M ., Hernandes, J., Soriano, T., Castilla, N and Romero, L. 2006 **.**Antioxidant content and ascorbate metabolism in cherry tomato exocarp in relation to temperature and solar radiation.J. Sci. food. Agri 86:1545-1551.

Narwal, S.S and Tauro, P. 1996. Suggested methodology for allelopathy: Field Observ . Method. P. 255-260

Niakan, M.,Tajari, M and Ghorbanli, M. 2008. Effect of salinity on allelopathic potential of canola *(Brassica napus*L). Allelopathy Journal. 21(2):228-239

Archive of SID

www.SID.ir

Shalata, A., and Neumann, PM. 2001. Exogenous ascorbic acid (vitamin C) increases resistance to salt stress and reduces lipid peroxidation. J. Exp.Bot 52**,** 2207–2211.

Sharma, N. K., Samra, J. S. **and Singh, H. P.** 2000**.** Effect of aqueus extracts of populus deltoids M. on germination and seedling growth 010 wheat. Allelopathy Journal.7:56-68.

Smirnoff ,**N., Conklin ,PL., Loewus ,FA.** 2001. Biosynthesis of ascorbic acid in plants: a renaissance. An. Rev. Plant. Physiol. Plant. Mol. Biol. 52, 437–467

Turk, M. A., Lee, K. D. and Tawaha, A. M. 2005 **.**Inhibitory effects of equeous extracts of Blak Mustard on germination and growth of Radish. J. Agri. Biol. Sci.1:227-231.

Wallsgrove, R., Benett, R., Kiddle, G., Bartlet, E., Ludwig-Mueller, J. 1999**.** Glucosinolate biosynthesis and pest disease interactions.Proc.10th Int.Rapeseed Congr. Canberra,Australia.

Weston L.A., and Duke S.O. 2003**.** Weed and crop allelopathy. Cri. Rev. Plant Sci. 22: 367-389.

Win, M., and Jongen, F. 1996 **.**Glucosinolates in brassica :occurrence and significanae as cancer-modulating agents. Proceedings of the Nutrition Society.55,433-446.

Archive of SID

www.SID.ir