# توان زیستی چای کمپوست بر برخی از صفات فیزیولوژیک گیاه شاهی در مرحله‌ی رویشی *Lepidium sativum* L.

**مژگان فرزامی سپهر[۱]، آزاده رضا[۲]**
**بهرام تفقدی نیا[۳]**

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۱
تاریخ تصویب: ۹۱/۳/۲۰

**چکیده**

*گیاه شاهی Lepidium sativum یک گیاه علفی باغچه‌ای با رشد سریع و متعلق به خانواده‌ی Brassicaceae است که بومی مصر و غرب آسیاست. این گیاه که زمین‌های زیر کشت وسیعی در نواحی معتدل دنیا به آن اختصاص دارد، به‌دلیل نقش کمپوست در بهبود رشد و تولید محصولات کشاورزی موضوع این تحقیق قرار گرفته است.*

*هدف از این مطالعه بررسی توان زیستی مقدارهای گوناگون چای کمپوست بر برخی از صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه شاهی است. گیاه شاهی در تیمارهای مختلف، شامل خاک و چای کمپوست در غلظت‌های مختلف ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد کشت داده شد. پس از گذشتن ۲ ماه، گیاهان برداشت شد و مقدار کل قندهای محلول و نامحلول (نشاسته)، مقدار پرولین، مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز و پراکسیداز و مقدار پروتئین آن‌ها سنجیده شد. مقایسه‌ی آماری انجام‌شده بین مقدارهای به‌دست‌آمده نشان داد که پرولین و پروتئین در چای کمپوست ۷۵٪ بیشترین مقدار، و در خاک، کمترین مقدار را دارد. میزان نشاسته در چای کمپوست ۲۵٪ بیشترین مقدار و در خاک (شاهد) کمترین مقدار خود را دارا بودند. میزان کل قندهای محلول در خاک (شاهد) بالاترین مقدار و در چای کمپوست ۷۵٪ پایین ترین مقدار بود. میزان آنزیم کاتالاز در خاک (شاهد) از همه بیشتر و در چای*

۱. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، گروه زیست‌شناسی farzamisepehr@iau-saveh.ac.ir
۲. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
۳. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

*کمپوست ۵۰٪ از همه کمتر بود. میزان آنزیم پراکسیداز در چای کمپوست ۲۵٪ از همه بیشتر و در خاک از همه کمتر بود. در کل عملکرد چای کمپوست ۷۵٪ از بقیه بهتر و عملکرد خاک (شاهد) از بقیه کمتر بود.*

***کلیدواژه‌ها:*** *چای کمپوست، شاهی، کاتالاز، پراکسیداز، قند محلول و نامحلول، پروتئین، پرولین.*

## مقدمه

گیاه علفی باغچه‌ای Lepidium sativum از قدیم به نام سبزی *ترتیزک* یا *شاهی* معروف بوده و خواص غذایی و دارویی آن برای انسان ثابت شده است. شاهی یا ترتیزک علاوه بر ویتامین ث، مقدار زیادی ویتامین آ، ب ۱ و ب ۲، مقدار زیادی کاروتن دارد. املاح معدنی ترتیزک، شامل آهن، روی، مس، منگنز، منیزیم، کلسیم و پتاسیم است که برای اشخاص کم‌خون بسیار مفید است (Gokavi et al., 2004: 105–111).

مطالعات متعددی در زمینه‌ی اثر کمپوست در رشد و بهبود وضعیت تولید محصولات کشاورزی انجام شده است (تفقدی‌نیا و کمال‌پور، ۱۳۸۶). انواع مختلفی از کمپوست با منشأهای گیاهی، جانوری یا زباله‌های شهری و صنعتی تهیه می‌شوند. کمپوست‌ها مواد آلی غنی‌شده‌ای تعریف می‌شوند که پس از یک فرایند هوازی می‌توانند مواد بسیار باارزشی برای استفاده‌ی گیاهان تولید کنند. مطالعات متعددی در زمینه‌ی استفاده از کمپوست برای افزایش رشد و کیفیت در گیاهان زراعی وجود دارد (Evanylo and Daniels, 1999: 30–39; Bugbee, 2002: 92–98; Papafotiou *et al.*, 2004: 167–175). مطالعاتی نیز در زمینه‌ی عصاره‌ی آبی هوادهی‌شده‌ی کمپوست، یعنی چای کمپوست، برای بهبود وضعیت گیاهان انجام شده است (Ryan et al., 2005: 30–32).

به‌کارگیری مستقیم چای کمپوست به‌صورت اسپری برگی توانسته است تا حدود زیادی مهارکننده‌ی پاتوژن‌های گیاهی باشد و همچنین، ورود چای کمپوست به محدوده‌ی ریزوسفر توانسته است بر جمعیت میکروارگانیسم‌های مفید بیفزاید و از تعداد عوامل مزاحم بکاهد (Stindt, 1990: 169; Hoitink et al., 1997: 184–187; Zhang et al., 1998: 450–455). با توجه به اهمیت غذایی شاهی، به‌کارگیری چای کمپوست و مطالعه‌ی میزان پاسخ‌های زیست‌محیطی این گیاه در مقدارهای گوناگون چای کمپوست از نظر تغذیه‌ای و فیزیولوژیک بسیار اهمیت دارد.

## مواد و روش‌ها

تهیه‌ی دو بستر کشت برای گیاه شاهی با استفاده از چای کمپوست (در سه سطح، ۲۵، ۵۰، ۷۵ ٪ وزنی/ حجمی) و خاک به‌منزله‌ی شاهد (از هر سطح ۳ تکرار) در گلدان‌هایی در مزرعه‌ی پژوهشی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران انجام شد. نتایج آنالیز خاک به این ترتیب است: ۴۰= %Clay، ۲۸= %Silt، ۳۲= %Sand.

بذرها کاشته شد، و پس از جوانه‌زنی، وقتی ارتفاع آن‌ها به ۱-۲ سانتیمتر رسید، چای کمپوست به نسبت‌های مورد نظر با آب مخلوط، و به گیاه داده شد. بعد از اعمال ۲ ماه تیمار، گیاه از محیط‌های کشت خارج و به‌منظور انجام مطالعات فیزیولوژیک به آزمایشگاه منتقل شد.

## اندازه‌گیری میزان کل قندهای محلول و نامحلول

برای سنجش میزان قندها از دو عصاره‌ی قندهای محلول و نشاسته، هر یک ۲ میلی‌لیتر، برداشته شد و به آن ۱ میلی‌لیتر محلول فنل ۵٪ و ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ افزوده شد. سپس، میزان جذب هر یک از نمونه‌ها در طول موج ۴۸۵ نانومتر در مقابل شاهد خوانده شد. برای رسم منحنی استاندارد نیز از مقدارهای ۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر گلوکز با گام ۰، ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر تهیه و منحنی استاندارد رسم شد (Kochert, 1978: 56-97).

## اندازه‌گیری پرولین آزاد

اندازه‌گیری پرولین آزاد با استفاده از معرف اسید نین هیدرین و اسید استیک خالص انجام شد. سپس، تولوئن به نمونه‌ها اضافه شد و با استفاده از اسپکتروفتومتر جذب نوری همه‌ی نمونه‌ها در طول موج ۵۲۰ mn در مقابل شاهد خوانده شد. مقدار پرولین نیز بر اساس میلی‌گرم به ازای هر گرم نمونه به‌دست آمد. برای اندازه‌گیری پرولین استاندارد نیز غلظت‌های ۰، ۳۰/۵، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰، ۱۸۰، ۲۱۰، ۲۴۰، ۲۷۰ میلی‌گرم بر لیتر از پرولین خالص تهیه، و با اندازه‌گیری جذب آن‌ها در ۵۲۰ mn منحنی استاندارد رسم شد (Bates *et al.*, 1973: 205-207).

## استخراج پروتئین برای سنجش فعالیت آنزیم‌ها

استخراج پروتئین با استفاده از بافر تریس اسید کلریدریک در pH =۷/۵ انجام شد. از عصاره‌های پروتئینی حاصل برای بررسی فعالیت کاتالاز، پراکسیداز استفاده شد (Sudhakar *et al.*, 2001: 613-619).

## سنجش فعالیت آنزیم پراکسیداز

برای سنجش فعالیت سنتتیکی آنزیم پراکسیداز از معرف (بافر استات با pH ۴/۸+ آب اکسیژنه ۰/۳ درصد+ بنزیدین ۰/۰۴ مولار محلول در متانول ۵۰٪) استفاده شد. مواد فوق در حمام یخ با یکدیگر مخلوط، و بلافاصله ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره‌ی آنزیمی به آن‌ها افزوده شد. منحنی تغییرات جذب در طول موج ۵۳۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. فعالیت آنزیمی بر حسب واحد تغییرات جذب در دقیقه به‌ازای هر گرم وزن تر برگ محاسبه شد (Mozzetti *et al.*, 2005: 298–305).

## سنجش فعالیت آنزیم کاتالاز

به‌منظور سنجش فعالیت سنتتیکی آنزیم کاتالاز از معرف (بافر تریس pH =۷ ۵۰ میلی مولار+ آب اکسیژنه ۳٪) استفاده شد. مواد فوق در حمام یخ با یکدیگر مخلوط، و بلافاصله ۶۰ میکرولیتر عصاره‌ی آنزیمی به آن‌ها افزوده شد. منحنی تغییرات جذب

در طول موج ۲۴۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. فعالیت آنزیمی بر حسب تغییرات واحد جذب در دقیقه، به‌ازای هر گرم وزن تر برگ محاسبه شد. (Kar Mishra *et al.*, 1976: 93-97)

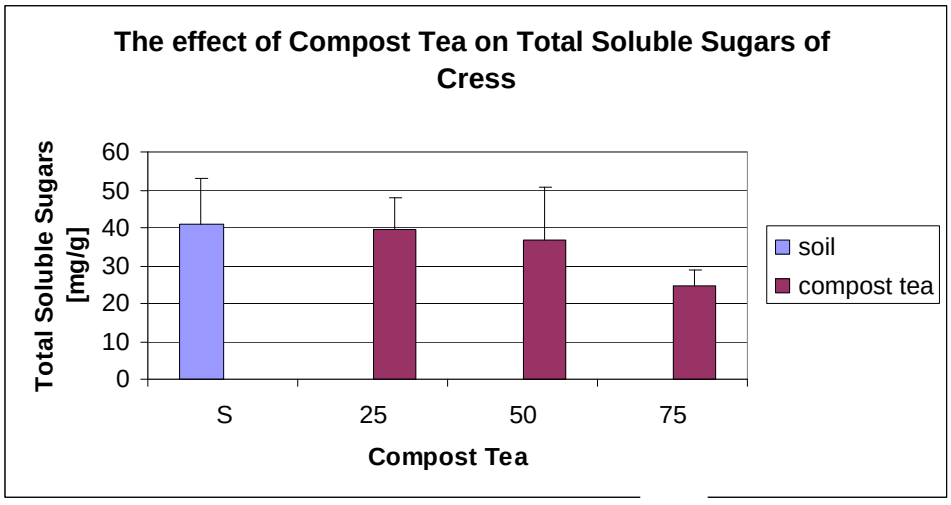
## سنجش میزان پروتئین

پروتئین با استفاده از بافر تریس اسید کلریدریک استخراج شد. سپس، ۵ میلی‌لیتر از معرف برادفورد به ۱ میلی‌لیتر نمونه‌ی مجهول رقیق‌شده اضافه شد، و پس از گذشت ۵ دقیقه، جذب آن در ۵۹۵ نانومتر در مقابل معرف برادفورد به‌منزله‌ی شاهد اندازه‌گیری شد. محاسبه‌ی غلظت پروتئین‌های مجهول نیز با استفاده از معادله‌ی حاصل از منحنی استاندارد پروتئین آلبومین سرم گاوی با غلظت‌های ۰، ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، بر اساس میلی‌گرم پروتئین به‌ازای هر گرم بافت تر گیاهی به دست می‌آمد (*Bradford, 1976: 248-254*).

## نتایج

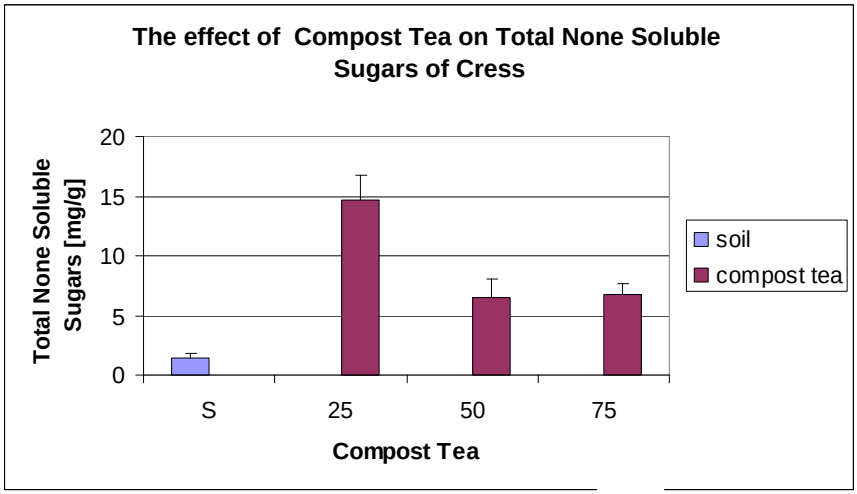
### الف. نتایج حاصل از اثر چای کمپوست در میزان کل قندهای محلول و نشاسته در گیاه شاهی

بیشترین مقدار قند در گیاه شاهی متعلق به خاک (شاهد)، و کمترین مقدار متعلق به چای کمپوست ۷۵٪ است که در سطح احتمال $P<0/05$ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود، با افزایش غلظت چای کمپوست، میزان قندهای محلول در گیاه شاهی کاهش می‌یابد، ولی این اختلاف به‌حدی نیست که در سطح احتمال $P<0/05$ معنی‌دار باشد.




**نمودار شماره‌ی ۱. تأثیر چای کمپوست در میزان قندهای محلول در گیاه شاهی**

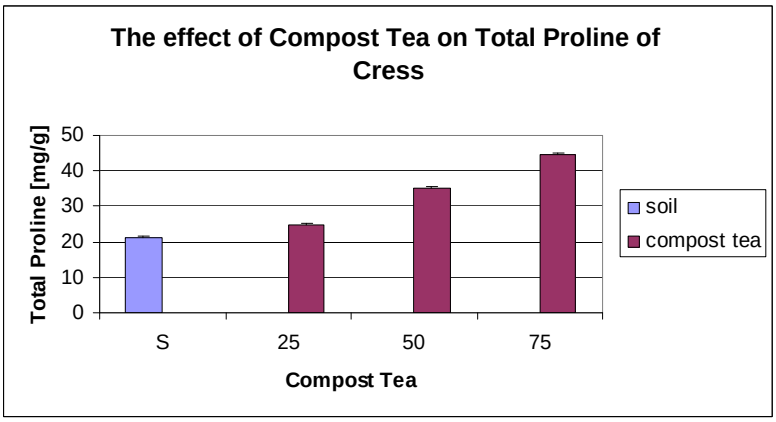
بیشترین میزان نشاسته در گیاه شاهی متعلق به چای کمپوست ۲۵٪ و کمترین میزان متعلق به خاک (شاهد) است که در سطح احتمال P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.




**نمودار شماره‌ی ۲. تأثیر چای کمپوست در میزان قندهای نامحلول در گیاه شاهی**

### ب. مقدار پرولین

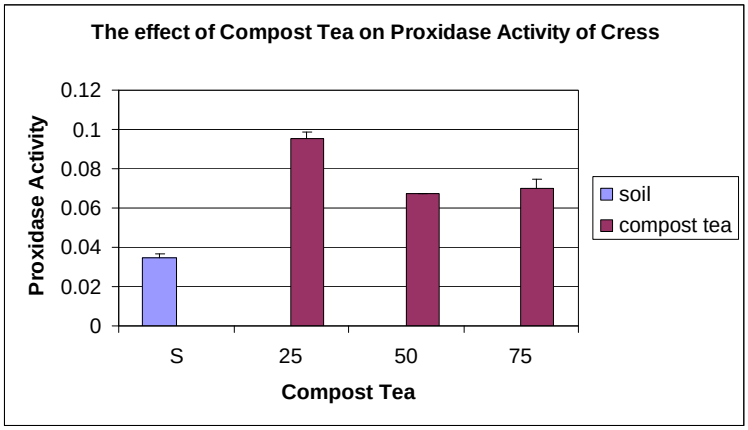
بیشترین مقدار پرولین در گیاه شاهی متعلق به چای کمپوست ۷۵٪، و کمترین مقدار متعلق به خاک (شاهد) است که در سطح احتمال P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود، با افزایش غلظت چای کمپوست، مقدار پرولین نیز در گیاه شاهی افزایش می‌یابد.




**نمودار شماره‌ی ۳. تأثیر چای کمپوست در میزان پرولین در گیاه شاهی**

### ج. نتایج حاصل از فعالیت پراکسیدازی

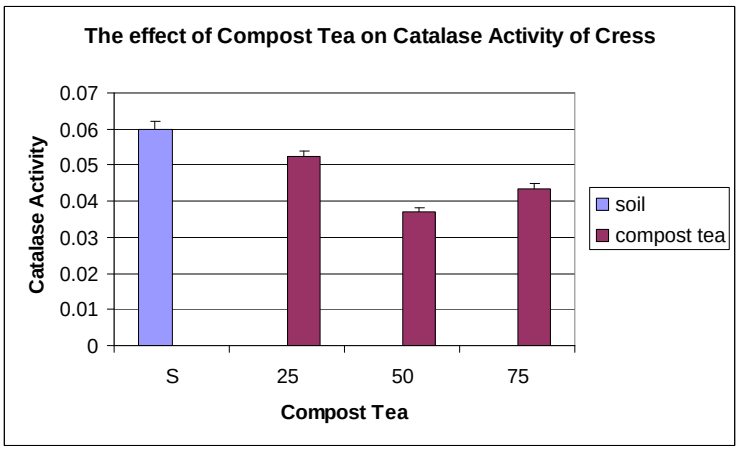
بیشترین میزان فعالیت پراکسیدازی در گیاه شاهی متعلق به چای کمپوست ۲۵٪، و کمترین میزان فعالیت پراکسیدازی متعلق به خاک (شاهد) است که در سطح احتمال P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.




**نمودار شماره‌ی ۴. تأثیر چای کمپوست در میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در گیاه شاهی**

### د. نتایج حاصل از فعالیت کاتالازی

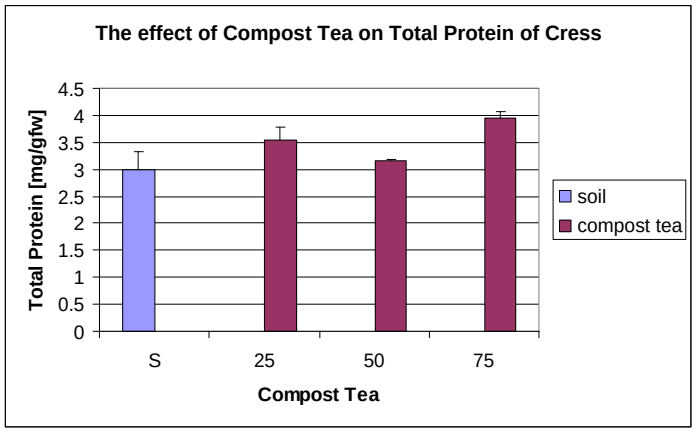
بیشترین میزان فعالیت کاتالازی در گیاه شاهی متعلق به خاک (شاهد) و کمترین میزان فعالیت کاتالازی متعلق به چای کمپوست ۵۰٪ است که در سطح احتمال P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.




**نمودار شماره‌ی ۵. تأثیر چای کمپوست در میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در گیاه شاهی**

## اندازه‌گیری میزان پروتئین

بیشترین میزان پروتئین در گیاه شاهی متعلق به چای کمپوست ۷۵٪، و کمترین میزان پروتئین متعلق به خاک (شاهد) است که در سطح احتمال P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.




**نمودار شماره‌ی ۶. تأثیر چای کمپوست در میزان پروتئین در گیاه شاهی**

## بحث

متأسفانه، امروزه، یکی از مشکلات زیست‌محیطی مصرف بی‌رویه‌ی کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی است که تقریباً در همه جای دنیا موجب تخریب زیست‌بوم‌ها شده است. درحالی‌که حتی در دهه‌ی ۱۹۷۰ برای مصرف هر چه بیشتر آن یارانه پرداخت می‌شد، اکنون برای کاهش مصرف آن جایزه داده می‌شود. در کشور ایران نیز کاربرد کود شیمیایی در چهل سال اخیر حداقل صد برابر شده است (ملکوتی، ۱۳۷۰). سالانه، ۸۰۰۰ کودک زیر ۱۵ سال به تومورهای مغزی و سرطان خون مبتلا می‌شوند و در کودکانی که والدینشان در محیطی کار می‌کنند که با سموم سر و کار دارند، احتمال بروز سرطان خون بیشتر است (Guillette and Meza, 1998: 347-353.) تحقیقات نشان داده است کارکرد و ساختار مغز کودکانی که هنگام رشد مغز، در معرض سموم، حتی با غلظت پایین قرار دارند، صدمه‌های ثابت و پایداری می‌بینند. بررسی‌های انجام‌شده در مکزیک روی کودکانی که در معرض سموم بودند نشان داد که نوعی تأخیر و کاستی در نمو مغز این کودکان، در مقایسه با سایر همنوعان خود، وجود دارد. همچنین ضعف‌هایی در نیروی فیزیکی، تطابق طبیعی دست و چشم و حافظه‌ی کوتاه‌مدت در این کودکان مشاهده شد (Guillette and Meza, 1998: 347-353.)

کشاورزی ارگانیک به مجموعه‌عملیاتی گفته می‌شود که با هدف کاهش مصرف نهاده‌های غیرطبیعی به اجرا درمی‌آید (قلی نژاد و همکاران، ۱۳۸۵). هوشیاری و احتیاط در به‌کارگیری سموم، حذف تدریجی آن‌ها و استفاده از مواد بیولوژیکی و اقدام‌های هماهنگ در تولید محصولات ارگانیک

نیاز مهم بخش کشاورزی است که باید در برنامه‌ی کار مسؤولان و بهره‌برداران این بخش قرار گیرد (قلی نژاد و همکاران، ۱۳۸۵). چای کمپوست مواد غذایی مناسب را برای گیاهان تأمین می‌کند و همچون یک قارچ‌کش طبیعی نیز عمل می‌کند. زمانی‌که چای کمپوست روی گیاهان اسپری می‌شود، سطح گیاه به‌وسیله‌ی ارگانیسم‌های مفید همانند یک مانع فیزیکی در برابر گونه‌های بیماری‌زا عمل می‌کند و با ایجاد یک محیط رقابتی گونه‌ی بیماری‌زا را حذف می‌کند و علاوه بر کنترل عوامل بیماری‌زا مواد مغذی در اختیار برگ و گیاه قرار می‌دهد (Howell and Martens, 2001).

در تأیید یافته‌های این مقاله، Reeve Jenifer و همکاران (2010)، که تأثیر کمپوست و چای کمپوست را در رشد جوانه‌ی گندم بررسی کردند، مشاهده کردند که چای کمپوست فعالیت دهیدروژنازی بیشتری نسبت به کمپوست داشت و بیوماس اندام هوایی نیز در تمامی تیمارهایی که ۱٪ چای کمپوست دریافت کرده بودند بیشتر بود. در این تحقیق تأثیر چای کمپوست را بیشتر از تأثیر کمپوست به‌تنهایی اعلام شد. نتایج به‌دست آمده در این مقاله نیز تأثیر چای کمپوست را نسبت به خاک (شاهد) بیشتر و بهتر می‌داند.

گیاهان برای حفظ تعادل یونی در واکوئل‌ها و سیتوپلاسم خود ترکیباتی با جرم مولکولی کم، مانند پرولین، گلایسین، بتائین و قندهایی مانند گلوکز و فروکتوز، که مجموعاً *اسمولیت* نامیده می‌شود، انباشته می‌کنند (Parida *et al*., 2002: 28-36). این مواد به‌دلیل اینکه تداخلی با واکنش‌های معمول بیوشیمیایی ایجاد نمی‌کنند، اصطلاحاً *محلول‌های سازگار* نامیده می‌شوند (Zhifang and Loescher, 2003: 275-283). از اعمال این اسمولیت‌ها می‌توان به انباشته شدن متناسب با تغییر اسمزی خارج سلولی در محدوده‌ی خاص، حمایت از ساختارها و تعادل اسمزی تقویت‌کننده‌ی جریان ورودی آب (یا کاهش جریان خروجی) اشاره کرد (Hasegawa *et al*., 2000: 463-499) طبق نتایج به‌دست آمده از این مقاله، مقدار قندهای محلول با افزایش غلظت چای کمپوست در گیاه شاهی افزایش می‌یابد. کاهش مقدار نشاسته به کاهش مقدار قند تثبیت‌شده یا به‌عبارتی، کاهش عمل روبیسکو برای تولید قندهای فتوسنتزی بستگی دارد.

پرولین اسید آمینه‌ی ذخیره‌شده در سیتوپلاسم است و احتمالاً در حفاظت از ساختمان ماکرومولکول‌های درون سلول نقش مؤثری دارد. بر اساس نظر Marschner (1995)، ترکیباتی نظیر پرولین ساختار نیتروژنی دارند و به‌همین علت استفاده از نیتروژن می‌تواند تا حد زیادی سبب افزایش مقدار آن‌ها در گیاه شود.

در تأیید نتایج این مقاله، احمدیان و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقات خود گزارش کردند که اختلاف معنی‌داری در تیمارهای مختلف کود شیمیایی و کمپوست در مقدار پرولین در گیاه بابونه وجود ندارد. در این زمینه نیز مشاهده شد که هر چه غلظت چای کمپوست نسبت به خاک افزایش پیدا می‌کند، میزان پرولین نیز افزایش می‌یابد. همچنین مشاهده شد که مقدار پروتئین کل در گیاهان شاهی با افزایش چای کمپوست افزایش می‌یابد.

چنین به نظر می‌رسد که تجمع پرولین در اثر شکسته شدن مولکول‌های پروتئینی باشد؛ به‌عبارت دیگر، پروتئین‌ها به‌منزله‌ی پیش‌سازی برای تولید پرولین به‌کار می‌روند. در بعضی از سویه‌های گوجه فرنگی نیز مشاهده شده است که مقدار پرولین افزایش، و مقدار پروتئین کم شده است. با این حال، در بعضی از گونه‌ها به‌طور همزمان میزان پرولین و پروتئین افزایش یافت و این تصور نقض شد که افزایش پرولین در اثر شکستن مولکول‌های پروتئینی یا مصرف هزینه‌ی تولید طبیعی پروتئین‌ها رخ می‌دهد. می‌توان گفت تولید پرولین بیشتر به تنظیم فشار اسمزی منجر می‌شود. بنابراین، تنش اسمزی، با کاهش فتوسنتز از طریق انتقال در ظرفیت انتقال الکترون، به افزایش تولید رادیکال‌های آزاد (ROS) منجر می‌شود و پراکسیداسیون لیپیدهای غشای یاخته‌ای را در پی دارد (معتمد و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۹۳-۲۹۹). در زمینه‌ی کاهش میزان پرولین در چای کمپوست می‌توان گفت که کاهش آن نشان‌دهنده‌ی بهبود وضعیت اسمزی در گیاه است.

کاتالاز و پراکسیداز مثال‌هایی از آنزیم‌های اکسیداتیو هستند. کاتالاز که در پراکسی‌زوم‌ها، گلی‌اکسی‌زوم‌ها و میتوکندری‌ها قرار دارد و ظاهراً در کلروپلاست‌ها وجود ندارد، اساساً پراکسید هیدروژن تولیدشده در تنفس نوری و تنفس را به آب و مولکول اکسیژن تجزیه می‌کند (Misra and Gupta, 2006: 11-18). ظاهراً روند تغییرات فعالیت آنزیم کاتالاز در جریان تنش به گونه‌ی گیاه بستگی دارد، به‌طوری‌که فعالیت آن در برخی از گونه‌ها افزایش، و در برخی دیگر از گونه‌ها کاهش می‌یابد (King et al.,1992: 1582-1589). پراکسیدازها در بافت‌های گیاهی مختلف وجود دارند و عملکرد آن‌ها متفاوت است. در آپوپلاست نقش مصرف‌کنندگی پراکسید هیدروژن و آنزیم‌های اکسیدکننده‌ی فنل را دارند (نک. کیامقدم و باقریه نجاریه، ۱۳۸۷).

بیشترین میزان فعالیت پراکسیدازی در گیاهان شاهی رشد یافته در چای کمپوست ۲۵٪، و کمترین میزان این فعالیت در گیاهان شاهی رشدکرده در خاک (شاهد) مشاهده می‌شود. افزایش فعالیت پراکسیداز در تنش‌های مختلف محیطی، مانند تنش زخم، تنش شوری و تنش عوامل بیماری‌زا و تنش خشکی صورت می‌گیرد. آنزیم‌های فوق ظاهراً همگی نقش خود را از طریق بیوسنتز دومین دیواره‌ی سلول ایفا می‌کنند. تنش‌های فوق همگی با تنش اکسیداتیو توأم‌اند و آنزیم‌های پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز از ترکیب‌های اساسی سم‌زدایی رادیکال‌های سمی اکسیژن در این تنش‌هایند. در شرایط تنش اکسیداتیو نوری در برگ‌های Cucumis sativus و تنش سرمایی در ریشه و برگ Triticum aestivum افزایش فعالیت پراکسیدازی در جبران کاهش فعالیت کاتالازی و حفاظت از تنش اکسیداتیو مؤثر بوده است.

به‌طور کلی، نتایج نشان داد که شاهی‌های رشدیافته در چای کمپوست نسبت به خاک نتیجه‌ی بهتری داشتند. این یافته با نتایج تحقیق روی گیاه شاهی همسوست (Tafaghodinia et al. 2010). بنابراین، در نهایت، استفاده از چای کمپوست به جای استفاده از کودهای شیمیایی به کشاورزان

توصیه می‌شود تا سلامت انسان‌ها با کودهای شیمیایی به خطر نیفتد.

## منابع


احمدیان احمد، قنبری احمد، سیاه سر براتعلی، حیدری مصطفی، رمرودی محمود، موسوی نیک سید محسن (۱۳۸۹). «اثر بقایای کودشیمیایی، دامی و کمپوست بر عملکرد، اجزای عملکرد، برخی صفات فیزیولوژیک و میزان اسانس بابونه تحت شرایط تنش خشکی»، *نشریه پژوهش‌های زراعی ایران*، ج ۸، شماره‌ی ۴.

تفقدی نیا، ب و کمالپور، م. (۱۳۸۶). **چای کمپوست**، انتشارات سپهر: تهران.

کیامقدم محمدرضا، باقریه نجار محمد باقر (۱۳۸۸). **بررسی برخی از پارامترهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی در گیاهان جهش یافته AtrecQl4A تحت تنش شوری** *مجله‌ی پژوهش‌های تولید گیاهی*، جلد شانزدهم، شماره‌ی اول، صفحه : ۱۱۵-۱۳۲.

معتمد نسرین، هادی فرانک، رستگاری جزی فردوس، ابراهیم زاده حسن (۱۳۸۸). «مقایسه الگوی بیان پلی‌پپتیدها در گیاهچه زیتون تحت شرایط تنش شوری با گیاهچه شاهد در شرایط تنش»، *مجله زیست‌شناسی ایران*، ج ۲۲، شماره‌ی ۲.

Bates LS, Waldren RP, Teare ID (1973). "Rapid determination of free proline for water-stress studies". *Plant Soil*, 39.

Bradford M. M. (1976). "A. rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding", *Anal. Biochem*. 72.

Bugbee, J.G. (2002). "Growth o f ornamental plants in container media amended with biosolids compost".Comp. Sci. and Utili. 10.

Evanylo, G.K., Daniels, W.L. (1999). "Paper mill sludge composting and compost utilization. Compost", Sci. Util. 7.

Gokavi, S.S., Malleshi, N.G., Guo, M. (2004). "Chemical composition of garden cress (*Lepidium sativum*) seeds and its fractions and use of bran as a functional ingredient", *Plant Food*. Hum. Nutr., 59.

Guillette, E.A. Meza, M. M. (1998). "An anthropological approach to the evaluation of preschool children exposed to pesticide in Mexic", Environ Hlth persp, 106.

Hasegawa, P.M., Bressan, R.A., Zhu, J.K., and Bohnert, H. J. (2000). "Plant cellular and molecular responses to high salinity", *Annu. Rev. Olant Physiol Plant Mol. Biol*. 51.

Hoitink, H.A.J., Stone, A.G., Han, D.Y. (1997). "Suppression of plant diseases by composts", *HortScience*, 32 (2).

Howell, M. and Martens, R. (2001). "Compost tea-just what doctor ordered/ <www.acresusa.com/toolbox/reprints/composttea-feb01>>.

Kar Mischra, Sn., Singh, B., Angu, ch., Chaubhary, A. (1976). "Nitrate & Amunium effect on Indian mustard seding grown under salihity stress", *Indian journal of plant physiology*, 1.

King, B.J., Siddiqi, M.Y., and Glass, A.D. (1992). "Studies of the uptake of nitrate in barley. V. Estimation of root cytoplasmic nitrate concentration using nitrate reductase activity- implications for nitrate influx". *Plant Physiol*. 99.

Kochert , G. (1978). "Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method" *In*: Helebust J. A. & Craig, J.S. (ed.), **Hand book of phycologia method**. Cambridge University Press. Cambridge.

Marschner, H. (1995). **Mineral nutrition of Higher Plants.** 2nd Academic Press. Lts. London.

Misra, N., and Gupta. A. K. (2006). "Effect of salinity and different nitrogen sources on the activity of antioxidant enzymes and indole alkaloid content in Catharanthus roseus seedlings", *J. Plant Physiol*. 163.

Mozzetti S, Ferlini C., Concolino P., Filippetti F, Raspaglio G., Prislei S., Gallo D., Martinelli E, Ranelletti FO., Ferrandina G., Scambia G. (2005). "Class III beta-tubulin overexpression is a prominent mechanism of paclitaxel resistance in ovarian cancer patients", *Clin. Cancer Res* 11.

Papafotiou, M., Phsyhalou, M., Kargas, G., Chatzipavlidis, I., Chronopoulos, J. (2004). "Olive-mill wastes compost as growing medium component for the production of *poinsettias*", *Sci. Horti*. 102.

Parida, A., Das, A. B., and Das, P. (2002). "NaCl stress changes in photosynthetic pigments, proteins and other metabolic components in the leaves of a true mangrove", *Bruguiera parviflora*, in hydroponic cultures" *Plant Biol*. 45.

Reeve Jennifer R., Lynne Carpenter-Boggs, John P.R eganold, Alan L.York, William F.Brinton (2010). "Influence of biodynamic preparations on compost development and resultant compost extracts on wheat seedling growth", Bioresource Technology. 101: 5658-5666.

Ryan, M., Wilson, D., Hepperly, P., Travis, J., Halbrendy, N., Wise, A. (2005). "Compost tea potential is still brewin", *Biocycle*, 46.

Stindt, A. (1990). "Untersuchungen zur Wirkung und zu den wirkungsmechnismen von kompstextrakten auf Botrytis cinerea Pers", Ex nocca and Balb an erdbeeren, kopfsalat und buschbohnen. Dissertation, University of Bonn.

Sudhakar C, Lakshmi A, Giridarakumar S (2001). "Changes in the antioxidant enzyme efficacy in two high yielding genotypes of mulberry (*Morus alba* L.) under NaCl salinity", *Plant Sci*. 161.

Tafaghodinia B., Kamalpour M., Reza A. (2010). "Effect of compost

application on cress", The 14th International Ramiran Conference.

Zahm. S. H. and Ward, M. H. (1998). "Pesticide and childhood cancer", *Env Hlth Persp,* 106.

Zhang, W., Han, D.A., Dick, W.A., Davis, K.R., Hoitink, H.A.J. (1998). "Compost and compost water extract-induced systemic acquired resistance in cucumber and Arabidopsis", *Phytopathology* 88.

Zhifang, G., and Loescher, W. H. (2003). "Expression of a celery 6-phosphate reductase in Arabidopsis thaliana enhances salt tolerance and induces biosynthesis of both mannitol and a glucosyl-mannitol dimmer", *Plant,* 15. Cell Environ. 26.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.