

## بررسی اثر آللوپاتی تفاله حاصل از روغن‌کشی زیتون (*Olea europaea* L.) بر برخی خصوصیات بیوشیمیایی گیاهچه سه رقم گندم (*Triticum aestivum* L.)

موژان وفائی<sup>۱</sup>، سید منصور سید نژاد<sup>۱\*</sup>، عبدالعلی گیلانی<sup>۲</sup> و عذرا صبورا<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

<sup>۲</sup> اهواز، مرکز تحقیقات کشاورزی استان خوزستان

<sup>۳</sup> تهران، دانشگاه الزهرا، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۲۴

### چکیده

این مطالعه با هدف بررسی اثر آللوپاتی تفاله حاصل از روغن‌کشی زیتون بر برخی خصوصیات رشدی و بیوشیمیایی گیاهچه سه رقم گندم طراحی و انجام شده است. غلظت‌های مختلفی از تفاله زیتون (۱، ۳، ۵ و ۷ درصد) با خاک مخلوط شده و سه رقم مختلف گیاه گندم در این خاک‌ها کاشته شد. پس از رشد، طول بوته، وزن خشک برگ و ریشه، محتوای رنگدانه‌های فتوسنتزی، کربوهیدرات‌های محلول و پرولین در مرحله چهار برگی اندازه‌گیری شد. با توجه به نتایج به دست آمده طول بوته‌ها، وزن خشک برگ و ریشه و محتوای رنگدانه‌های فتوسنتزی با افزایش مقدار تفاله در خاک در هر سه رقم نسبت به شاهد کاهش یافته و همچنین محتوای قند و پرولین با افزایش مقدار زیتون در خاک نسبت به شاهد افزایش یافته بود. با توجه به نتایج به دست آمده اثر ممانعت‌کنندگی تفاله زیتون با افزایش مقدار آن در خاک افزایش می‌یابد. تفاله زیتون دارای مواد فنلی بوده و اثرات ممانعت‌کنندگی آن به این ترکیبات نسبت داده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، تفاله زیتون، گیاهچه گندم

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۶۱۱-۳۳۳۱۰۴۵، پست الکترونیکی: sm.seyyednejad@gmail.com

### مقدمه

گیاهی، فتوسنتز، بیوسنتز کلروفیل و فعالیت آنزیم‌ها تأثیر بگذارند (۱۸).

تفاله حاصل از روغن‌کشی زیتون دارای ترکیبات فنلی بوده و هیدروکسی تیروزیل به عنوان یکی از فنل‌های طبیعی عمده حاضر در تفاله حاصل از آسیاب زیتون شناسایی شده است. این مواد در دوزهای بالا می‌توانند باعث به تأخیر افتادن جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه شوند. همچنین این مواد قادر هستند در برابر میکروارگانیسم‌ها، گیاهان و موجودات پر سلولی اثرات سمی نشان دهند.

آللوپاتی تولید متابولیت‌های اولیه و ثانویه به وسیله گیاهان آللوپاتیک و آزاد شدن این ترکیبات به محیط برای کنترل رشد گیاهان همسایه است. مواد شیمیایی دگر آسیب معمولاً گازهای سمی، اسیدهای آلی، اسیدهای آروماتیک، کومارین‌ها، کوئینون‌ها و آلکالوئیدها هستند. این مواد می‌توانند بر برخی فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاهان همسایه‌شان مانند تقسیم سلولی، نفوذپذیری غشای پلاسمایی، مسیرهای بیوسنتز هورمون‌های

**تهیه نمونه:** تفاله حاصل از روغن کشی زیتون از یک کارخانه روغن کشی در رودبار جمع آوری شد. بذرهای سه رقم گندم (تریتیکاله، کرخه و چمران) نیز از مؤسسه تحقیقات کشاورزی استان خوزستان تهیه شدند.

**مشخصات محل آزمایش:** این تحقیق در زمستان سال ۱۳۹۰ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان واقع در ایستگاه تحقیقاتی شاور در ۷۰ کیلومتری شمال اهواز در حد فاصل رودخانه‌های کارون و کرخه با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۵۰ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۸ دقیقه در ارتفاع ۳۳ متری از سطح دریا به اجرا درآمد.

**ارقام مورد آزمایش:** در این تحقیق سه رقم گندم شامل چمران، کرخه و تریتیکاله با خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک متفاوت مورد بررسی قرار گرفتند. رقم چمران از نظر کروموزومی هگزاپلوئید و دارای ۴۲ کروموزوم بوده و از خاصیت نانوائی مطلوبی برخوردار می‌باشد. در حال حاضر در تمام نقاط استان خوزستان کشت می‌شود و بالاترین سطح زیر کشت را در استان دارد. رقم کرخه تتراپلوئید با ۲۸ کروموزوم می‌باشد. دانه آن برای تهیه آرد ماکارونی استفاده می‌شود. گندم تریتیکاله به عنوان یک جنس جدید در خانواده غلات است و از دورگ‌گیری بین گندم (والد مادری) و چاودار (پایه پدری) انتخاب شد. از چند سال گذشته مطالعات مربوط به آن در خوزستان شروع گردید و به عنوان یکی از گزینه‌ها برای مصارف علوفه‌ای در حال بررسی است. این ارقام همگی در خوزستان کشت می‌شوند و علت انتخاب آنها برای این تحقیق، موارد مصرف مختلف آنها بوده است.

**بررسی اثر آلوپاتی:** تفاله حاصل از روغن کشی زیتون با نسبت‌های مختلف ۱، ۳، ۵ و ۷ درصد وزنی (۱۵۰، ۴۵۰، ۷۵۰ و ۱۰۵۰ گرم تفاله زیتون در ۱۵۰۰۰ گرم خاک)، با خاک مخلوط شده و از این خاک برای کاشت گندم در

ترکیبات فنلی نیز مانند سایر مواد شیمیایی دگر آسیب روی فرایند‌های مختلف فیزیولوژیکی اثر گذارند (۱۱ و ۲۰).

امروزه استفاده از مواد بیولوژیکی به عنوان گزینه دیگری برای جایگزینی با علف کش‌های شیمیایی بسیار مورد توجه قرار گرفته، زیرا این مواد سریع‌تر در محیط تجزیه می‌شوند و مقاومت کمتری را نیز در آفت‌ها ایجاد می‌کنند. با توجه به موارد فوق، استفاده از این ترکیبات برای مقابله با آفات در غلظت‌هایی که برای خود گیاه زراعی ایجاد مسمومیت نکند می‌تواند باعث کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از علف‌کش‌های شیمیایی شده و از ایجاد مقاومت در آفات نیز جلوگیری نماید.

از طرف دیگر گندم یکی از محصولات اصلی و راهبردی کشور بوده و در سال‌های اخیر گسترش و توسعه سطح زیر کشت آن مورد توجه قرار گرفته است. کشت این گیاه با مشکلات مربوط به حضور علف‌های هرز رو به رو بوده که به علت رقابت با گندم بر جوانه زنی و رشد آن اثر گذارند (۴).

در همین راستا استفاده از ویژگی آلوپاتی گیاهان دگر آسیب می‌تواند نقش مهمی در کنترل علف‌های هرز داشته باشد. همان‌طور که گفته شد این گیاهان از طریق تولید و آزاد سازی ترکیباتی به محیط اطراف خود باعث ممانعت یا کاهش، جوانه زنی و رشد علف‌های هرز شده و بدین ترتیب رشد و تراکم آنها را محدود می‌کنند. بنابراین استفاده از این گیاهان یا باقیمانده‌های آنان می‌تواند باعث کاهش مصرف علف‌کش‌ها شود (۵).

از این‌رو در این پژوهش به منظور بررسی مکانیسم اثر آلوپاتی تفاله زیتون بر گندم اثر دگر آسیمی این تفاله بر وزن خشک برگ و ریشه، طول بوته، میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی، محتوای کربوهیدرات‌های محلول و پرولین در سه رقم تریتیکاله، کرخه و چمران بررسی شد.

## مواد و روشها

V: حجم عصاره W: وزن نمونه

**اندازه‌گیری کربوهیدرات‌های محلول:** ۰/۱ گرم بافت خشک شده گیاهی با ۱۰ میلی لیتر اتانول ۸۰ درصد در لوله آزمایش ریخته شد، لوله‌ها به مدت یک دقیقه ورتکس شده و پس از آن به مدت ۱۵ دقیقه در ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و روشناورهای به دست آمده جدا گردید (این عمل سه بار تکرار شد) و بعد عصاره‌های به دست آمده به منظور ایجاد شفافیت هر چه بیشتر از کاغذ صافی واتمن شماره یک عبور داده شدند. ۲ میلی لیتر از عصاره به دست آمده (که به نسبت ۱:۲۰ رقیق شده) از هر نمونه با یک میلی لیتر محلول فنل ۵ درصد به لوله‌ها اضافه شد. لوله‌ها بشدت تکان داده شدند تا کف کنند. بلافاصله ۵ میلی لیتر اسید سولفوریک به سطح محلول اضافه شد. پس از گذشت مدت زمان ۴۰ دقیقه جذب محلول‌ها در طول موج ۴۸۵ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. در نهایت غلظت قند موجود در محلول با استفاده از منحنی استاندارد بر حسب میلی گرم در لیتر تعیین و نتایج حاصل بر حسب میلی گرم در گرم وزن خشک نمونه محاسبه و ارائه گردید (۱۴).

**اندازه‌گیری پرولین:** پرولین به روش بیتس اندازه‌گیری شد (۱۰). ابتدا ۰/۵ گرم ماده تر گیاهی با هاون خرد شده و ۱۰ میلی لیتر اسید سولفوسالیسیلیک ۳٪ (وزنی/حجمی) به آن اضافه و بعد از ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ در دقیقه، ۲ میلی لیتر از عصاره به دست آمده را برداشته، ۲ میلی لیتر معرف نین هیدرین و ۲ میلی لیتر اسید استیک گلاسیپال به آن اضافه کرده، نمونه‌ها را ۳۰ دقیقه در حمام آب ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده و پس از آن به حمام یخ منتقل شده تا واکنش پایان یابد. ۴ میلی لیتر تولوئن به لوله آزمایش اضافه کرده و لوله‌ها بشدت به هم زده شدند تا دو فاز تشکیل گردد. از فاز صورتی رنگ بالایی برای قرائت در طول موج ۵۲۰ نانومتر با اسپکتروفتومتر UV-VIS استفاده شد (۱۰).

گلدان‌ها استفاده شد. گلدان‌ها در محیط باز قرار داشتند و شرایط رشد گیاهان شرایط محیط بود. در هر گلدان به طور متوسط ۱۰ تا ۱۵ بذر گندم کاشته شد که این گیاهان پس از رشد در مرحله گیاهچه ای (۴ برگگی)، برای انجام آنالیز مورد استفاده قرار گرفتند. برای انجام این آزمایش از هر گلدان سه بوته که به مرحله ۴ برگگی رسیده بودند، برداشت شد.

**وزن خشک برگ و ریشه:** برای اندازه‌گیری وزن خشک برگ و ریشه، این بافت‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آن ۶۰ درجه قرار گرفته و پس از آن وزن خشک بافت با ترازوی AND EK-610 I ساخت ژاپن با دقت یک هزارم توزین شد.

**طول گیاهچه:** برای اندازه‌گیری طول گیاهچه از سطح خاک تا طول برگ گیاهچه با خط‌کش بر حسب سانتی متر اندازه‌گیری انجام شد.

**اندازه‌گیری رنگدانه‌های فتوسنتزی:** میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی به روش لیختناتلر اندازه‌گیری شد (۱۹). برای این منظور ۰/۲ گرم ماده تر گیاهی در هاون چینی با ۱۰ میلی لیتر استون ۸۰٪ تا رسیدن به یک مخلوط همگن ساییده شد. حجم استون به ۱۵ میلی لیتر رسانده شده و ۲۰ دقیقه در دور ۴۰۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شد. جذب نمونه‌ها با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر WPA UV-VIS Biochrom (Biowave) ساخت انگلستان در طول موج‌های ۶۴۶/۸، ۶۶۳/۲ و ۴۷۰ نانومتر خوانده شد. در نهایت با استفاده از فرمول‌های زیر میزان کلروفیل بر حسب میلی گرم در یک گرم وزن تر محاسبه گردید.

$$Chl_a \text{ (mg/g.FW)} = [12.25A_{663.2} - 2.79A_{646.8}] \times V/1000W$$

$$Chl_b \text{ (mg/ g.FW)} = [21.50A_{646.8} - 5.10A_{663.2}] \times V/1000W$$

$$Chl_{Total} \text{ (mg/ g.FW)} = [Chl_a + Chl_b] \times V/1000W$$

$$Car \text{ (mg/ml)} = [(1000A_{470} - 1.82Chl_a - 85.02Chl_b)/198] \times V/1000W$$

## نتایج

نتایج حاصل از تأثیر تفاله زیتون بر وزن خشک ریشه و برگ و طول بوته گیاهچه گندم: در ارقام گندم تحت تیمار با تفاله زیتون وزن خشک ریشه و برگ و همچنین طول بوته در تمامی ارقام و تمامی تیمارها نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۱، ۲ و ۳).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: آزمایش با دو عامل سطح تفاله زیتون در خاک و رقم به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفت. میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در دو سطح آماری ۱ و ۵ درصد مقایسه و نمودارها به کمک نرم‌افزار Excel رسم شدند.

جدول ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس مربوط به شاخص‌های وزن خشک برگ، وزن خشک ریشه، طول گیاهچه، کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل، کاروتنوئید، قند محلول و پرولین، با میانگین مربعات (MS)										
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	وزن خشک برگ	وزن خشک ریشه	طول بوته	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل a+b	کاروتنوئید	قند محلول	پرولین
تکرار	۲	۰/۰۰۰۵*	۰/۰۰۰۵**	۱/۳۶۸*	۰/۰۰۱ns	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۴*	۰/۰۰۱*	۰/۱۸۹ ns	۴/۰۸۱ ns
سطح کود (A)	۴	۰/۰۰۰۲**	۰/۰۰۰۲**	۳۲/۵۴۴**	۰/۰۷۲**	۰/۱۰۴**	۰/۳۲۵**	۰/۰۳۹**	۱۵۹/۶۴۸ **	۲۷۲/۵۸۱ **
رقم (B)	۲	۰/۰۰۰۵**	۰/۰۰۰۵**	۳/۸۵۱**	۰/۱۵۲**	۰/۴۸۴**	۱/۱۴۰**	۰/۰۳۰**	۵۶۵۳/۶۷۳ **	۹۲/۸۹۹ **
اثر متقابل A و B	۸	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**	۱/۱۶۷**	۰/۰۰۴**	۰/۰۱۵**	۰/۰۲۹**	۰/۰۰۲**	۵/۹۱۹ *	۷/۸۵۳ ns
خطا	۲۸	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۳	۰/۳۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۲/۴۸۴	۵/۳۷۵
ضریب تغییرات (CV) %		۱۷/۱۷	۱۷/۱۱	۲/۹۱	۱/۶۱	۱/۸۸	۱/۳۰	۳/۷۷	۱/۱۴	۱۰/۴۰
* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح آماری ۵ و ۱ درصد.										
ns به منزله عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.										

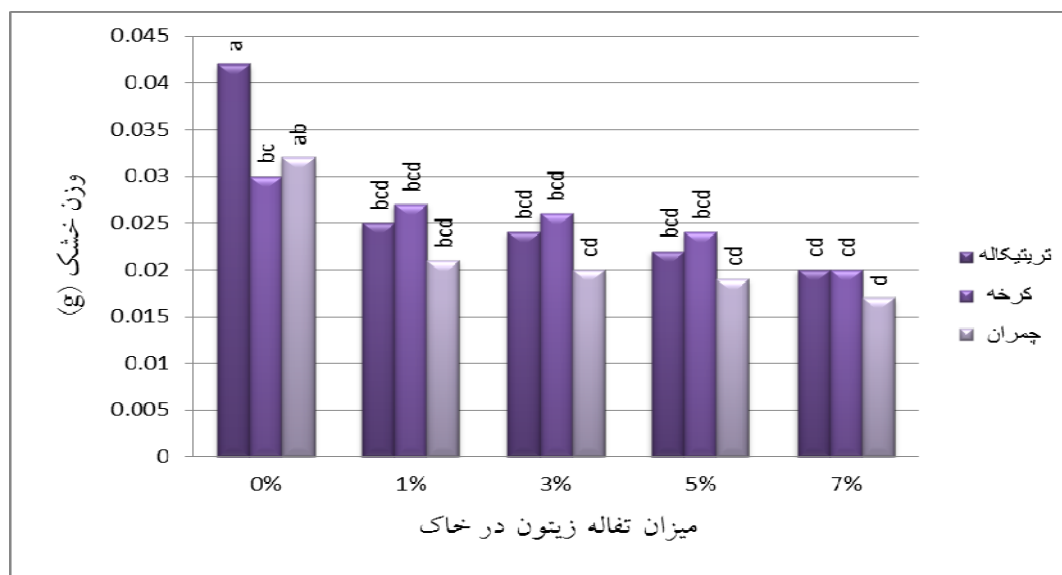
جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص‌های وزن خشک برگ، وزن خشک ریشه، طول گیاهچه، کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل، کاروتنوئید، قند محلول و پرولین، به روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪										
اثر متقابل میزان تفاله خاک در رقم	وزن خشک برگ	وزن خشک ریشه	طول گیاهچه	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل a+b	کاروتنوئید	قند محلول	پرولین	
تریتیکاله	۰/۰۴۷ a	۰/۰۴۲ a	۲۲/۳۷ a	۱/۷۱۷ b	۰/۸۱۶ h	۲/۵۱۷ f	۰/۷۱۶ bc	۱۵۴/۵ c	۱۴/۷۹ g	%
کرخه	۰/۰۲۷ bc	۰/۰۳۰ bc	۲۱/۶۹ a	۱/۸۱۷ a	۰/۹۱۶ e	۲/۷۱۷ cd	۰/۷۸۳ a	۱۲۱/۵ h	۱۸/۹۶ fg	
چمران	۰/۰۲۶ bc	۰/۰۳۲ ab	۲۱/۴۷ a	۱/۸۱۷ a	۱/۰۱۷ a	۲/۸۱۷ a	۰/۷۱۶ bc	۱۲۵/۲ fg	۱۵/۹۰ g	
تریتیکاله	۰/۰۳۲ b	۰/۰۲۵ bcd	۱۹/۱۷ cde	۱/۶۲۹ c	۰/۷۳۲ i	۲/۳۵۹ h	۰/۶۰۲ ef	۱۵۷/۱ c	۱۵/۳۷ g	۱%

۲۰/۹۲ ef	۱۲۲/۱ h	۰/۷۲۵ b	۲/۷۹۰ ab	۰/۹۷۱ c	۱/۸۱۹ a	۲۰/۰۳ bc	۰/۰۲۷ bcd	۰/۰۲۵ bc	کرخه
۱۶/۱۳ g	۱۲۵/۵ fg	۰/۷۰۲ bc	۲/۷۵۴ bc	۰/۹۸۶ b	۱/۷۶۸ ab	۲۰/۲۳ b	۰/۰۲۱ bcd	۰/۰۲۶ bc	چمران
۱۸/۵۹ fg	۱۶۰/۶ b	۰/۵۵۱ f	۲/۰۳۲ i	۰/۵۳۱ j	۱/۵۰۱ d	۱۸/۷۰ def	۰/۰۲۴ bcd	۰/۰۳۲ b	تریتیکاله
۲۲/۸۷ def	۱۲۳/۷ gh	۰/۶۶۶ cd	۲/۶۸۵ d	۰/۹۶۲ d	۱/۷۲۳ b	۱۹/۶۷ bcd	۰/۰۲۶ bcd	۰/۰۲۲ bc	کرخه
۲۳/۴۰ cde	۱۳۱/۴ e	۰/۶۳۶ de	۲/۵۶۰ ef	۰/۹۰۸ f	۱/۶۵۲ c	۱۹/۷۳ bc	۰/۰۲۰ cd	۰/۰۲۴ bc	چمران
۲۲/۷۳ def	۱۶۴/۲ a	۰/۵۵۲ f	۱/۹۵۰ j	۰/۴۸۰ k	۱/۴۷۰ d	۱۷/۲۷ h	۰/۰۲۲ bcd	۰/۰۲۳ bc	تریتیکاله
۳۰/۴۷ ab	۱۲۶/۸ f	۰/۶۳۳ de	۲/۵۹۷ e	۰/۸۴۰ g	۱/۷۵۷ b	۱۸/۱۷ efgh	۰/۰۲۴ bcd	۰/۰۲۱ bc	کرخه
۲۷/۱۷ abc	۱۳۲/۹ e	۰/۶۴۱ de	۲/۵۴۰ f	۰/۹۰۳ f	۱/۶۳۷ c	۱۸/۳۷ efg	۰/۰۱۹ cd	۰/۰۲۲ bc	چمران
۲۶/۴۳ bcd	۱۶۶/۶ a	۰/۵۴۶ f	۱/۸۸۴ k	۰/۴۲۴ l	۱/۴۶۰ d	۱۵/۴۰ i	۰/۰۲۰ cd	۰/۰۲۱ bc	تریتیکاله
۲۹/۲۴ ab	۱۲۷/۹ f	۰/۶۰۳ ef	۲/۳۶۶ h	۰/۷۳۴ i	۱/۶۳۱ c	۱۷/۴۰ gh	۰/۰۲۰ cd	۰/۰۱۸ c	کرخه
۳۱/۱۸ a	۱۳۶/۷ d	۰/۵۶۴ f	۲/۴۳۵ g	۰/۸۲۰ h	۱/۶۱۸ c	۱۷/۷۷ fgh	۰/۰۱۷ d	۰/۰۲۰ bc	چمران

وجود حروف مشابه به لحاظ آماری نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ می‌باشد.

وزن خشک ریشه متعلق به رقم کرخه (۰/۰۲۷ گرم) و کمترین آن مربوط به رقم چمران (۰/۰۱۷ گرم) بود (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۱).

بین میزان وزن خشک ریشه در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک و ارقام مختلف اختلاف آماری معنی‌دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. اما بین اثر متقابل سطوح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت. بیشترین مقدار

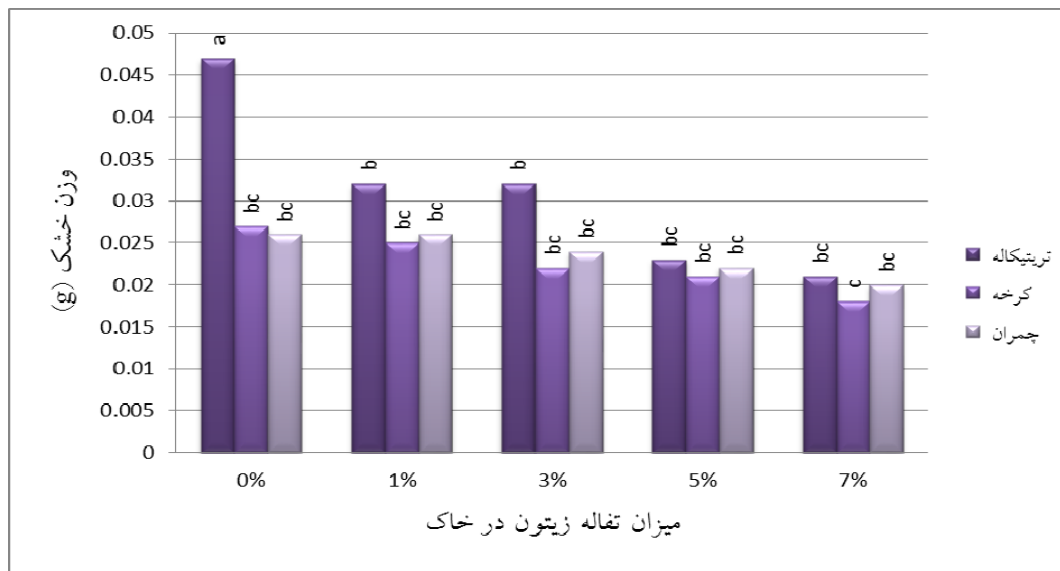


نمودار ۱- تغییرات میزان وزن خشک ریشه گیاهچه گندم در سه رقم تریتیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

رقم اختلاف آماری معنی‌دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. بیشترین مقدار وزن خشک برگ مربوط به رقم تریتیکاله

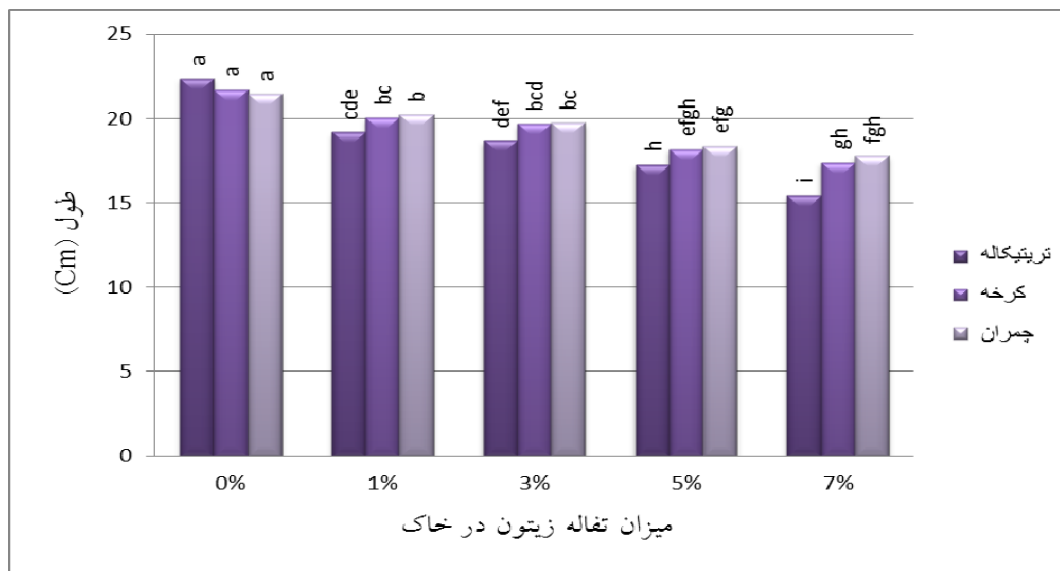
بین میزان وزن خشک برگ در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک، ارقام مختلف و نیز اثر متقابل سطوح تفاله در

(۰/۰۳۲ گرم) و کمترین مقدار آن مربوط به رقم کرخه (۰/۰۱۸ گرم) بود (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۲).



نمودار ۲- تغییرات میزان وزن خشک برگ گیاهچه گندم در سه رقم تربتیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

بین میزان طول بوته در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک، در میان ارقام مختلف و نیز اثر متقابل سطح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی‌دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. بیشترین مقدار طول بوته به رقم چمران (۲۰/۳۳ سانتی‌متر) و کمترین مقدار آن به رقم تربتیکاله (۱۵/۴۰ سانتی‌متر) تعلق داشت (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۳).



نمودار ۳- تغییرات میزان طول بوته گیاهچه گندم در سه رقم تربتیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

نتایج حاصل از تأثیر تفاله زیتون بر محتوای رنگدانه های فتوسنتزی: در ارقام گندم تحت تیمار با تفاله زیتون محتوای رنگدانه های فتوسنتزی و کاروتنوئید ها نسبت به شاهد کاهش یافته است. کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کاروتنوئید ها با افزایش میزان تفاله زیتون در خاک به صورت نزولی یافتند (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۴، ۵، ۶ و ۷).

بین میزان کلروفیل a در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک، میزان کلروفیل a در میان ارقام مختلف و نیز میان اثر متقابل سطوح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. بیشترین میزان کلروفیل a به رقم کرخه ( $1/819$  میلی گرم بر گرم وزن تر) و کمترین رقم تریپیکاله ( $1/460$  میلی گرم بر گرم وزن تر) تعلق داشت (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۴).



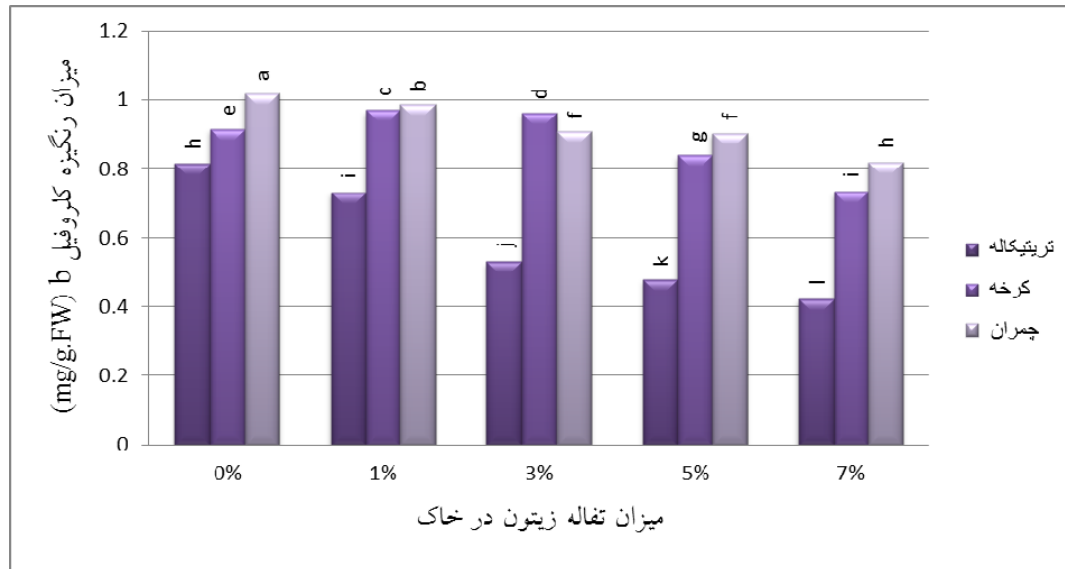
نمودار ۴- تغییرات میزان کلروفیل a در گیاهچه گندم در سه رقم تریپیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی دار نمی‌باشد.

بین میزان کلروفیل b در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک، میزان کلروفیل b در میان ارقام مختلف و نیز میان اثر متقابل سطوح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. بیشترین میزان کلروفیل b در رقم چمران ( $0/926$  میلی گرم بر گرم وزن تر) و کمترین میزان آن در رقم تریپیکاله ( $0/424$  میلی گرم بر گرم وزن تر) مشاهده شد (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۵).

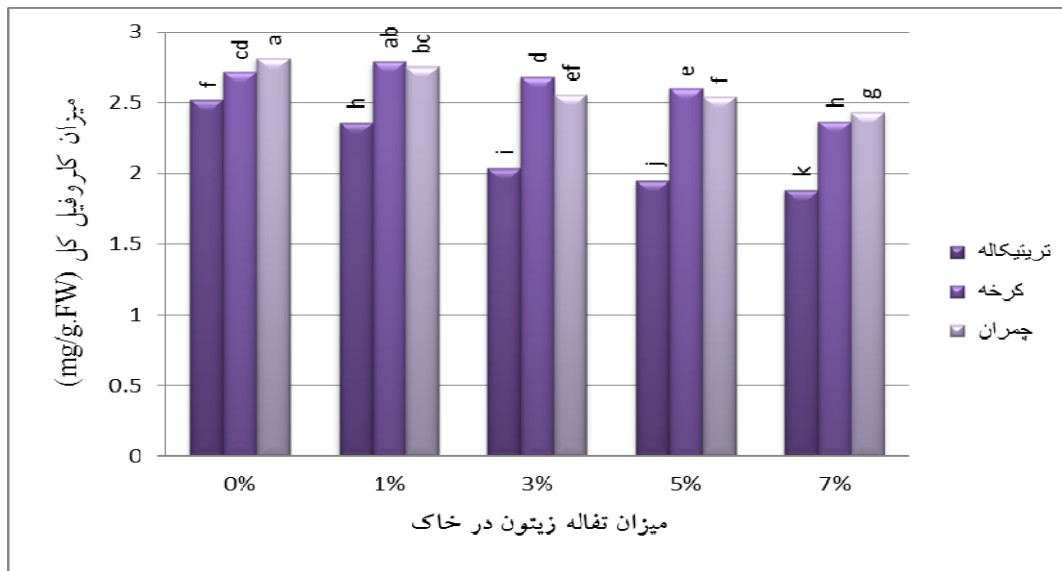
بین میزان کلروفیل کل در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک، میزان کلروفیل کل در میان ارقام مختلف و نیز میان اثر متقابل سطوح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. بیشترین میزان کلروفیل کل به رقم کرخه ( $0/725$  میلی گرم بر گرم وزن تر) و کمترین به رقم تریپیکاله ( $0/551$  میلی گرم بر گرم وزن تر) مربوط بود (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۷).

بین میزان کاروتنوئیدها در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک، میزان کاروتنوئیدها در میان ارقام مختلف و نیز میان اثر متقابل سطوح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. بیشترین میزان کاروتنوئید به رقم کرخه ( $0/725$  میلی گرم بر گرم وزن تر) و کمترین به رقم تریپیکاله ( $0/551$  میلی گرم بر گرم وزن تر) مربوط بود (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۷).

بین میزان کاروتنوئیدها در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک، میزان کاروتنوئیدها در میان ارقام مختلف و نیز میان اثر متقابل سطوح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی دار ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت. بیشترین میزان کاروتنوئید کل به رقم کرخه ( $0/725$  میلی گرم بر گرم وزن تر) و کمترین به رقم تریپیکاله ( $0/551$  میلی گرم بر گرم وزن تر) مربوط بود (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۷).



نمودار ۵- تغییرات میزان کلروفیل b گیاهچه گندم در سه رقم تریبتیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.



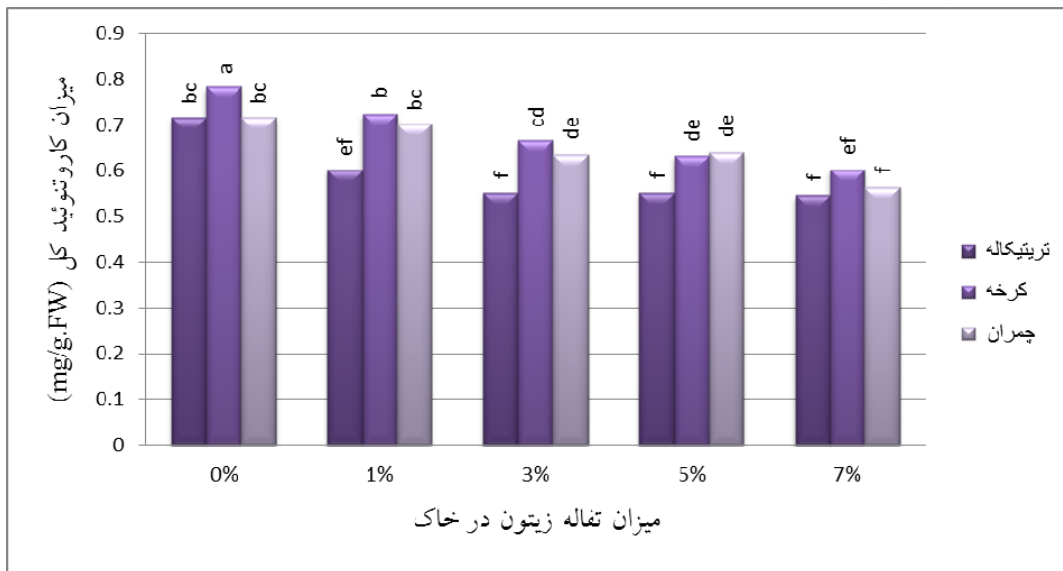
نمودار ۶- تغییرات میزان کلروفیل کل گیاهچه گندم در سه رقم تریبتیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

بین میزان کربوهیدرات‌های محلول در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک و میزان کربوهیدرات‌های محلول در میان ارقام مختلف اختلاف آماری معنی‌دار ( $P \leq 0.01$ ) دیده شد. همچنین این اختلاف بین اثر متقابل سطوح تفاله در رقم (  $P \leq 0.05$  ) نیز وجود داشت. بنابراین بیشترین و کمترین میزان قندهای محلول مربوط به ترتیب به ارقام

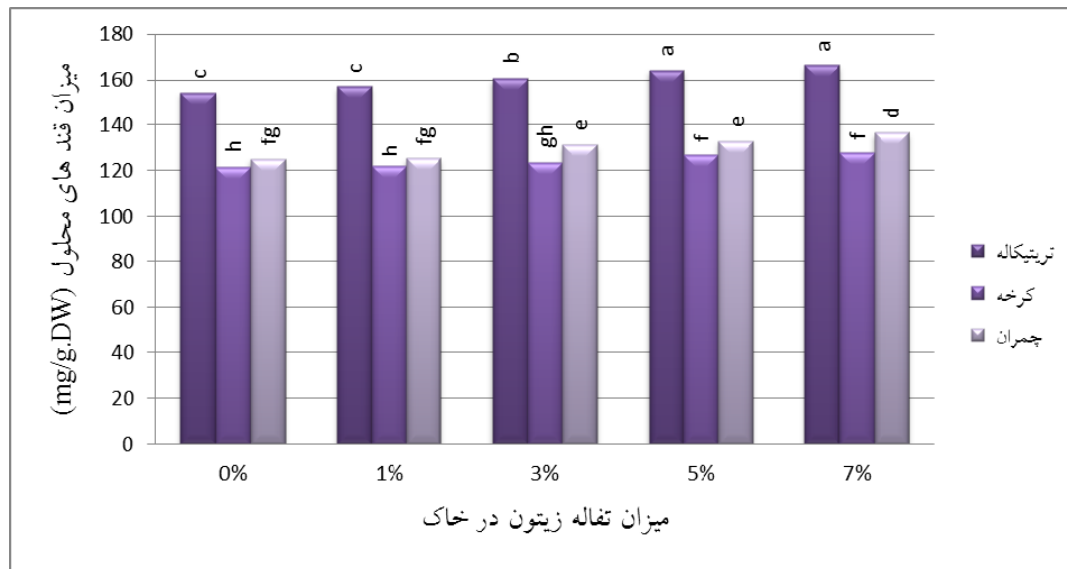
نتایج حاصل از تأثیر تفاله زیتون بر محتوای کربوهیدرات‌های محلول: بر اساس نتایج حاصل تأثیر تفاله زیتون موجب افزایش میزان کربوهیدرات‌های محلول در ارقام گندم مورد مطالعه شد. این میزان با افزایش میزان تفاله زیتون در خاک روندی صعودی داشت (جدول ۱ و ۲ نمودار ۸).



تریتیکاله (۱۶۰/۶ میلی گرم بر گرم وزن خشک) و کرخه و نمودار ۸).  
 (جدول ۱ و ۲) (۱۲۲/۱ میلی گرم بر گرم وزن خشک) بود



نمودار ۷- تغییرات میزان کاربوندیهای گیاهچه گندم در سه رقم تریتیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.



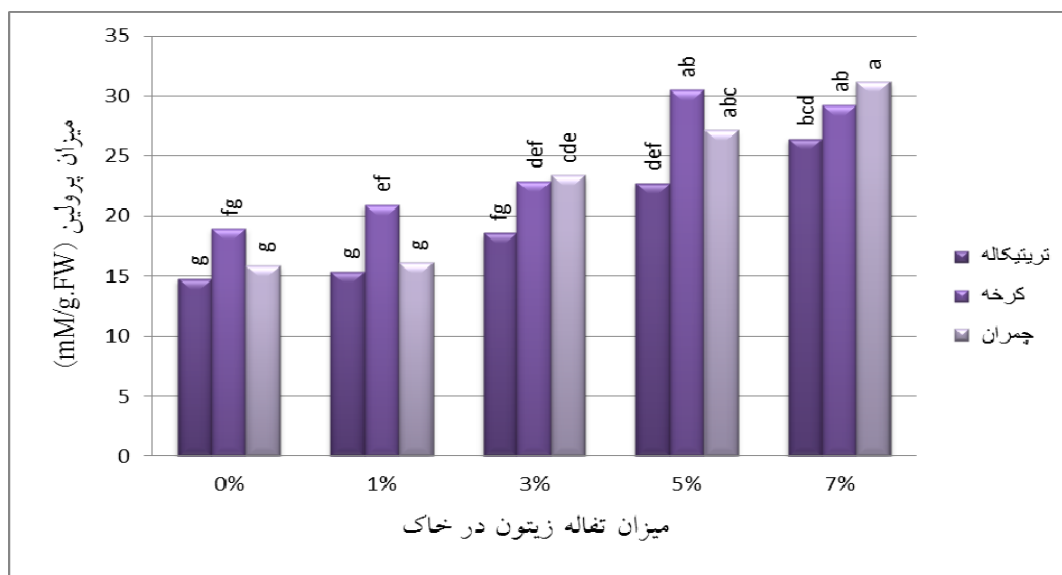
نمودار ۸- تغییرات میزان قندهای محلول گیاهچه گندم در سه رقم تریتیکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد یا شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

نشان می‌دهد که افزایش میزان تفاله زیتون در خاک باعث افزایش پرولین می‌گردد (جدول ۱ و ۲ نمودار ۹).  
 بین میزان پرولین در سطوح مختلف تفاله زیتون در خاک در میان ارقام مختلف اختلاف آماری معنی‌دار ( $P \leq 0.01$ )

نتایج حاصل از تأثیر تفاله زیتون بر میزان پرولین: تیمار گیاهچه گندم با تفاله زیتون موجب افزایش در مقدار پرولین موجود در آن نسبت به شاهد شد. بررسی نتایج

کمترین میزان آن مربوط به رقم تربیتکاله (۱۵/۳۷ میکرو مول بر گرم وزن تر) بود (جدول ۱ و ۲ و نمودار ۹).

دیده شد. اما بین اثر متقابل سطوح تفاله در رقم اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت. بیشترین میزان پرولین مربوط به رقم کرخه (۳۰/۴۷ میکرو مول بر گرم وزن تر) و



نمودار ۹- تغییرات میزان پرولین گیاهچه گندم در سه رقم تربیتکاله، کرخه و چمران در پنج سطح، ۱ درصد، ۳ درصد، ۵ درصد، ۷ درصد و ۰ درصد با شاهد، تفاله زیتون در خاک. وجود حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

## بحث

مطابق این نتایج سید نژاد و همکاران (۲۰۱۰) با مطالعه اثر آللوپاتی سبوس برنج بر روی گیاهان سوروف و خار مریم، کاهش وزن خشک و طول ریشه این گیاهان را گزارش کرده‌اند (۲۲). دیده شده که ترکیبات فنلی به خصوص اسید فرولیک باعث کاهش وزن خشک ریشه و برگ‌ها در گیاه خیار می‌شوند که علت آن کاهش هدایت هیدرولیتیکی و کافی نبودن آب لازم برای رشد سلول‌ها می‌باشد (۳). روحی و همکاران (۱۳۸۸)، کاهش وزن تر و خشک گیاهچه‌های گندم تیمار شده با عصاره آبی برگ گردو را گزارش کرده‌اند (۶). همچنین راشد محصل و همکارانش اثر آللوپاتی برگ و بنه زعفران را بر علف‌های هرز تاج خروس و سلمه تره مطالعه کرده‌اند و کاهش ارتفاع، سطح برگ، وزن برگ، وزن ساقه و وزن بوته را گزارش نموده‌اند (۵). سخایی و همکاران (۱۳۸۸)، اثرات آللوپاتی برگ‌های اکالیپتوس بر جوانه زنی و رشد گیاهچه

در تحقیق حاضر تفاله زیتون موجب کاهش وزن خشک ریشه، برگ و طول گیاهچه گندم در سه رقم تربیتکاله، کرخه و چمران شده است.

شواهد موجود نشان می‌دهد که کاهش جوانه زنی بذور و رشد طولی گیاهچه‌ها اثری است که به طور کلی در اثر فعالیت بازدارندگی مواد شیمیایی دگر آسیب مشاهده می‌گردد. سازوکاری که سبب کاهش جوانه زنی بذور می‌شود، احتمالاً مربوط به کاهش فعالیت آنزیم‌هایی همانند آلفا آمیلاز است که در جوانه زنی بذور نقش دارند. همچنین برآیند عوامل متعددی مانند کاهش تقسیمات میتوز در مریستم ریشه، کاهش فعالیت آنزیم‌های کاتالیزکننده فرایندهای حیاتی گیاه و اختلال در جذب یونهای معدنی که در حضور مواد شیمیایی دگر آسیب رخ می‌دهد، سبب کاهش میزان رشد در گیاهچه می‌گردد (۸).

معنی دار نسبت به شاهد کاهش یافت. مواد شیمیایی دگر آسیب زیادی شناخته شده اند که محتوای کلروفیل را در گونه های هدف کاهش می دهند. کاهش کلروفیل را می توان پاسخی عمومی به این مواد دانست که در نتیجه مهار بیوسنتز کلروفیل یا تجزیه آن و یا هر دو میسر می باشد (۱۳ و ۱۵). مطابق با نتایج تحقیق حاضر، سارکار و همکاران (۲۰۱۲) کاهش محتوای کلروفیل را در گیاهچه خردل تحت تیمار با عصاره آبی نوعی فلوس ( *Cassia tora*) گزارش کرده اند (۲۱). همچنین دیزی و همکارانش (۲۰۰۷) گزارش کرده‌اند که اسیدهای فنولی که در بقایای گیاه سلمه برگ گزنه ای (*Chenopodium murale*) وجود دارد می تواند به عنوان توکسین گیاهی عمل کرده و محتوای کلروفیل را در گیاه نخود فرنگی ( *Pisum sativum*) کاهش دهد (۱۲). در حضور ژوگلون کاهش محتوای کلروفیل در گیاه عدسک آبی (*Lemna minor*) نیز مشاهده شده است (۱۶).

یکی دیگر از اثرات مواد شیمیایی دگر آسیب بر گیاهان هدف تولید و تجمع انواع اکسیژن واکنشگر یا ROS (Reaction Oxygen Species) است. وجود ROS در سلول باعث اختلال در فرایند های فیزیولوژیکی می‌گردد. البته فعالیت آنزیم های سیستم آنتی اکسیدانی در پاسخ به گیاهان گندم تیمار شده با کومارین گزارش شده است (۱۷).

برای خنثی کردن اثر سمی گونه های اکسیژن فعال ایجاد شده در طی تنش آلوپاتی یک سیستم آنتی اکسیدانی با کارایی بالا مورد نیاز است. مشخص شده است که کاروتنوئید ها می توانند سیستم جمع کننده نور دستگاه فتوسنتزی را از گزند مولکول های اکسیژن یکتایی حفاظت نمایند. این مولکول ها می توانند مستقیماً "اکسیژن یکتایی را خاموش و غیرفعال کنند و یا به صورت غیرمستقیم این عمل را انجام دهند، یعنی به وسیله اکسیژن یکتایی اکسید شوند. همچنین کاروتنوئید ها از طریق مکانیسم دیگری که

های گندم را بررسی کرده و کاهش طول ریشه چه، طول ساقه چه و وزن تر و خشک را در گیاهچه های گندم تحت تیمار گزارش کرده اند (۷). گزارش های فراوانی از اثر مواد شیمیایی دگر آسیب بر آنزیم های متصل به غشا مانند پمپ  $H^+$ -ATPase که در غشای پلاسمایی واقع شده است، وجود دارد. این پمپ مسئول تولید شیب الکتروشیمیایی پروتون بوده، بنابراین نیروی لازم برای جذب و برون شارش یون ها و متابولیت ها را از خلال غشای پلاسمایی فراهم می‌کند. ممانعت از عمل پمپ  $H^+$ -ATPase موجب کاهش در جذب آب و مواد معدنی توسط ریشه ها شده که نتیجه آن اثر بر فرایند های ضروری گیاهان مانند فتوسنتز، تنفس یا سنتز پروتئین و در نهایت ممانعت از رشد است (۱۷).

اخیراً مشخص شده که مواد فنلی یکی از مولکول های مهم مسئول فیتوتوکسیتی در تفاله حاصل از روغن کشی زیتون هستند. ترکیبات فنولی بر فرایند های فیزیولوژیکی مانند رشد و توسعه سلولی، نفوذ پذیری غشا، سنتز پروتئین تنفس و فعالیت های آنزیمی اثرگذارند. در مطالعات جدید، ۱۵ ترکیب فنولی حاضر در تفاله زیتون نشان داده شده است که سمی ترین این ترکیبات، کاتکول (Catechol) و هیدروکسی تایروزول (Hydroxytyrosol) است. اگرچه تفاله زیتون حاوی مواد آلی دیگری هم هست که مسئول فیتوتوکسیتی آن هستند، مانند اسید های چرب کوتاه زنجیر ( $C_2-C_8$ ) و آلدئید ها که به عنوان مواد خشک کننده و از بین برنده علف های هرز عمل می کنند. در تحقیقی که روی اثر تفاله زیتون بر جوانه زنی گیاه تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) انجام شد، ممانعت از جوانه زنی این گیاه به ترکیبات فنولی موجود در تفاله زیتون نسبت داده شد (۱۱).

بر اساس تحقیق حاضر مقادیر کلروفیل a، b، کل و کاروتنوئید ها در گیاهچه گندم با افزایش تفاله زیتون در خاک (از ۱ درصد به ۷ درصد) در تمامی ارقام به طور

واکنشگر نوعی تنش اکسیداتیو ثانوی ایجاد می‌کند، ایجاد تنش آبی در پی آسیب دیدگی غشاها اجتناب‌ناپذیر است. به منظور حفظ یکپارچگی غشا تحت شرایط تنش، باید از دنا توره شدن پروتئین‌ها جلوگیری شود، پرولین با آنزیم‌ها برهم‌کنش کرده و به این ترتیب ساختار پروتئین‌ها و فعالیت‌های مربوط به آنها را حفظ می‌کند. قند‌های محلول نیز از محافظت‌کننده‌های اسمزی هستند که افزایش آنها در تنش‌های دیگر (خشکی، سرما و شوری) نیز گزارش شده است. تحقیقات مختلف در این زمینه افزایش قند‌های محلول و پرولین را در گیاهان تحت تنش نشان داده‌اند. برای مثال گیاه گوجه‌فرنگی در مواجهه با خشکی، با افزایش محافظت‌کننده‌های اسمزی نظیر قند‌های محلول و پرولین مقاومت خود را به تنش افزایش می‌دهد (۹).

#### جمع بندی :

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که متابولیت‌های ثانویه گیاهی به عنوان مواد آلوکمیکیال تنها بر یک عمل فیزیولوژیک مؤثر نبوده و بر جنبه‌های متعددی از جمله رشد، میزان رنگدانه‌ها و ترکیبات دیگر نظیر پرولین و قند‌های محلول اثر دارند. تفاله حاصل از روغن کشی زیتون نیز با داشتن ترکیبات فنلی منبعی غنی از آلوکمیکیال‌ها بوده و دارای اثر آلوپاتیک بر گیاهان مجاور است.

چرخه گزانتوفیلی نامیده می‌شود، رادیکال‌های آزاد اکسیژن را مصرف کرده، به این ترتیب از دستگاه فتوسنتزی محافظت می‌کنند (۱).

نتایج گزارش حاضر دال بر آن بود که وجود تفاله زیتون در خاک، باعث افزایش میزان پرولین و کربوهیدرات‌های محلول در گیاهچه‌های گندم تحت تیمار شده بود.

پرولین به عنوان یک اسمولیت سازگار عمل می‌کند، زیرا می‌تواند بدون اینکه مولکول‌های بزرگ سلول را خراب کند، در غلظت‌های زیاد در سلول تجمع یابد. پرولین دارای نقش محافظتی نیز می‌باشد، زیرا می‌تواند به عنوان پذیرنده الکترون عمل کند و در زمان بازدارندگی نوری ناشی از اکسیژن‌های فعال از آسیب سیستم نوری جلوگیری کند (۲).

در واقع پرولین و قند‌ها از متابولیت‌هایی هستند که در مواجهه گیاه با تنش اسمزی ایجاد می‌شوند. این ترکیبات به اسمولایت‌ها معروف بوده و تجمع و انباشتگی آنها در سیتوزول باعث متعادل شدن فشار اسمزی می‌شود. پرولین به عنوان یک اسمولیت و آنتی‌اکسیدان غیر آنزیمی نقش مهمی در حفاظت گیاه داشته و نشانگری برای شرایط تنش در گیاهان در نظر گرفته می‌شود. پرولین در این شرایط یا از گلوتامات سنتز می‌شود و یا اینکه در اثر افزایش پروتئولیز میزان پرولین آزاد افزایش می‌یابد (۳ و ۷). از آنجایی که استرس آلوپاتی نیز با تولید انواع اکسیژن‌های

#### منابع

- احمدی موسوی ع الف، منوچهری کلانتری خ. و ترکزاده م. ۱۳۸۴. اثر نوعی براسینواستروئید (24-epibrassinolide) بر مقدار تجمع مالون د آلدئید، پرولین، قند و رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاه کلزا (*Brassica napus L.*) تحت تنش کم آبی. مجله زیست‌شناسی ایران، ۱۸(۴): ۲۹۵-۳۰۶.
- امینی ز، معلمی ن. و سعادت‌تی ص. ۱۳۹۳. مقایسه اثر تنش کم آبی بر تغییرات میزان پرولین و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان در سه رقم زیتون (*Olea europaea L.*). مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۲۷(۲): ۱۵۶-۱۶۷.
- بهداد الف، ابریشم چی پ. و جنگجو م. ۱۳۸۹. بررسی اثر آلوپاتی عصاره گیاه درمنه خراسانی (*Artemisia Khorassanica Podl.*) بر جوانه زنی دانه، رشد و برخی خصوصیات بیوشیمیایی گیاه بروموس کپه داغی (*Bromus Kopetdaghensis Drobov.*). مجله علوم دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۵: ۷۸-۹۲.
- حسین زاده م، کیارستمی خ، ایلخانی زاده م، صیورا الف. ۱۳۸۸. بررسی اثر ترکیبات آلوپاتیک جو خودرو (*Hordeum spontaneum*) بر میزان پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و فعالیت

۷. سخایی م.، عصاره م ح.، شریعت الف. و بخشی خانیکی غ ر. ۱۳۸۸. بررسی اثرات دگر آسیمی برگ های اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensison*) بر جوانه زنی و رشد گیاهچه های گندم (*Triticum aestivum* L.). فصلنامه پژوهش های علوم گیاهی، ۴(۴): ۵۶-۶۸.
۸. صفاهانی لنگرودی ع. و قوشچی ف. ۱۳۹۳. تاثیر عصاره آبی و بقایای چند گونه علف هرز بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم. مجله پژوهش های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۲۷ (۱): ۱۰۰-۱۰۹.
۹. قربانی الف.، زرین کمر ف. و فلاح الف. ۱۳۸۸. اثر تاثیر تنش سرما بر صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاهچه ای دو رقم برنج. مجله تولیدات زراعی، ۱(۳): ۵۰-۶۶.
10. Bates LS, Waldren RP, Tear ID. 1975, Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and soil*. 39: 205-207.
11. Cayuela ML, Millner PD, Meyer SLF, Roig A. 2008, Potential of olive mill waste and compost as biobased pesticides against weeds, fungi and nematodes. *Science of the Total Environment*. 399: 11-18.
12. Daizy, R.B., Lavanya, K., Singh, H.P. and Kohli, R.K. 2007, Phenolic allelochemicals released by *Chenopodium murale* affect the growth, nodulation and macromolecule content in chickpea and pea. *Journal of Plant growth regulation*. 51: 119-128.
13. Deef HE and El-Fattah RI. 2008, Allelopathic effects of water extract *Artemisia princeps* var. *orientalis* on wheat under two type of soils. *Academic journal of Plant Sciences*. 1(1): 12-17.
14. Dubios MK, Gilles A, Hamilton JK, Rpberts PA, et al. 1956, Colorometric method for determination of sugars and related substances. *Journal of Analytical chemistry*. 3: 350-356.
15. Einhellig, F.A. and Rasmussen, J.A. 1993. Effect of root exudate sorgoleone on photosynthesis. *Journal of Chemistry Ecology*. 19:369-375.
16. Gleadow, R.M. and Woodrow, I.E. 2002, Constraints of effectiveness of cyanogenic glycosides in herbivore defence. *Journal of Chemical Ecology*. 28(7): 1301-1313.
17. Gniazdowska, R.M. and Bogatek, R. 2005, Allelopathic interactions between plants. Multi site action of allelochemicals. *Acta Physiologiae Plantarum*. 27: 395-407.
18. Kalantar A, Nojavan M, Naghshbandi N. 2008, Chemical Stress induced by Heliotrope (*Heliotropium europaeum* L.) Allelochemicals and increased activity of antioxidant enzymes. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 11(6): 915-919.
19. Lichtenthaler HK. 1987, Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*. 148: 350-382.
20. Nastri A, Ramieri NA, Abdayem R, Piccaglia R, Marzadori C, Ciavatta C. 2006, Olive pulp and its effluents suitability for soil amendment. *Journal of Hazardous Materials*. 138: 211-217.
21. Sarkar E, Chatterjee SN, Chakraborty P. 2012, Allelopathic effect of *Cassia tora* seed germination and growth of mustard. *Turkish Journal of Botany*. 36: 488-49.
22. Seyyednejad SM, Koochak H, Pourabdollah najafabade F, Kolahi M. 2010, Allelopathic effect of aquatic hull extract of rice (*Oryza sativa* L.) on growth of *Silybum marianum* and *Echinochloa crus-galli*. *African Journal of Agricultural Research*. 5: 2222-2226.

## **A study on allelopathic effect of olive pomace (*Olea europaea* L.) on some biochemical characteristics of three seedlings wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.)**

**Mozhan Vafaei M.Sc.<sup>1</sup>, Seyyed Mansour Seyyed nejad Ph.D<sup>2</sup>, Abdolali Gilani Ph.D<sup>3</sup>,  
Azra Saboora Ph.D<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Biology Dept., Faculty of Science, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Agricultural research center of Khuzestan, Ahvaz, I.R. of Iran

<sup>3</sup> Biology Dept., Faculty of Science, Alzahra University, Tehran, I.R. of Iran

### **Abstract**

This study was designed aimed to investigated the allelopathic effect of olive pomace, laying on growth and biochemical characteristics of three cultivars wheat seedlings. Various concentrations of olive pomace (1, 3, 5 and 7 percentage) was mixed with soil and three different varieties of wheat were planted in the soil. After growth, the plant length, leaf and root dry weight, content of photosynthetic pigments, soluble carbohydrates and proline were measured in the seedling stage. The results show that the plant length, leaf and root dry weight, photosynthetic pigment content, decreased in three varieties with the increasing amount of olive pomace in the soil compared to the control. But the amount of sugar and proline content shows Increase in wheats with increasing amount of olive pomace in the soil compared to control. According to the results obtained the inhibitory effects of olive pomace increased with increasing levels of olive pomace in the soil. Olive pomace has phenolic substances that its inhibitory effect can be attributed to these compounds.

**Key words:** Allelopathy, Olive pomace, Wheat seedling