

بررسی اثر دگرآسیبی علف هرز اوپارسلام (*Cyperus difformis*) بر مراحل پنجه‌زنی، گل‌دهی و رسیدن دانه برنج (*Oryza sativa*) طارم محلی

سکینه اسمعیلی کناری^۱، منیر حسین‌زاده نمین^{۱*}، خدیجه کیارستمی^۱ و الهیار فلاح^۲

^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران

^۲ مؤسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران

چکیده

گیاه برنج از غلات مهمی است که غذای اصلی بیش از نیمی مردم جهان است و گیاه اوپارسلام علف هرزی است که در مزارع برنج استان‌های شمالی ایران می‌روید. پژوهش حاضر به منظور بررسی آثار دگرآسیبی اوپارسلام بر برنج بر اساس اثر عصاره‌های آبی ۵۰ و ۱۰۰ درصد اندام زیرزمینی و هوایی اوپارسلام بر مراحل پنجه‌زنی، گل‌دهی و رسیدن دانه برنج طراحی شد. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۰ و در مؤسسه تحقیقات برنج ایران انجام شد. نتایج نشان داد که در مرحله پنجه‌زنی، با عصاره ۱۰۰ درصد اندام هوایی اوپارسلام وزن تر اندام هوایی برنج ۶۸/۷۱ گرم و وزن خشک ریشه آن ۴/۲۶ گرم شد که نسبت به گیاه شاهد (به ترتیب ۸۵/۵۹ و ۷/۴۸ گرم) کاهش یافتند. در مرحله گل‌دهی، وزن‌های تر ریشه و برگ و وزن‌های خشک ریشه، ساقه و برگ گیاه برنج در تیمار با عصاره‌های آبی اوپارسلام کاهش و وزن‌های تر و خشک خوشه آن افزایش یافت. در مرحله رسیدن دانه، عصاره‌های آبی اوپارسلام وزن‌های تر و خشک برنج را کاهش و عصاره ۵۰ درصد اندام زیرزمینی، وزن برنج قهوه‌ای و سفید را افزایش داد. در این مرحله، درصد آمیلوز، پروتئین و لیپید توسط تمامی عصاره‌های آبی افزایش معنی‌داری یافت و در شاهد به ترتیب: ۱۸/۳، ۷/۷۰۵ و ۰/۵۰۵ درصد شد ($P \leq 0.05$). نتایج کلی نشان داد که عصاره‌های آبی اوپارسلام بر مراحل پنجه‌زنی، گل‌دهی و رسیدن دانه بر حسب عصاره اندام و مرحله نمودی آثار متفاوتی داشت.

واژه‌های کلیدی: اوپارسلام، برنج، دگرآسیبی، عصاره آبی

مقدمه

مضر مستقیم و غیرمستقیم یک گیاه (میکروارگانیزم‌ها)

بر گیاه دیگر است که با انتشار مواد شیمیایی در محیط

دگرآسیبی (allelopathy) پدیده‌ای با آثار مفید یا

Zamani and Kato-Noguchi and Ino, 2001
Alizadeh, 2009). به‌طور استاندارد، برنج سفید دارای ۶/۷۰ درصد پروتئین، ۰/۴۰ درصد چربی، ۸۰/۴۰ درصد کربوهیدرات، ۰/۰۷ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم ویتامین B1، ۰/۰۳ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم ویتامین B2 و ۱/۶۰ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم ویتامین B3 است (Luh, 1991).

برنج طارم محلی از محصولات عمده ایران است و حذف کنترل‌کننده‌های منفی از جمله علف‌های ناخواسته مزارع برنج جهت افزایش تولید این محصول لازم است. از این رو، در پژوهش حاضر با استفاده از عصاره‌های آبی حاصل از دو بخش اندام زیرزمینی و اندام هوایی گیاه اویارسلام بر سه مرحله: پنجه زنی (tillering stage)، گل‌دهی (flowering stage) و رسیدن دانه (grain ripening stage) برنج طارم محلی مطالعاتی انجام شد تا بتوان از نتایج حاصل در افزایش مقاومت و میزان محصول برنج استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

تهیه نمونه: بذر برنج طارم محلی در سال ۱۳۹۰ از مؤسسه تحقیقات برنج ایران (شهر آمل با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و ارتفاع ۲۹/۸ متر از سطح دریا) تهیه شد. گیاهچه‌های اویارسلام نیز از زمین‌های برنج‌کاری در این مؤسسه جمع‌آوری و به مدت سه روز و در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد در دستگاه آون خشک شدند.

تهیه عصاره: ابتدا اندام زیرزمینی (ریشه و غده) و اندام هوایی (ساقه و برگ) اویارسلام خشک و به‌طور

زیست صورت می‌گیرد (Li et al., 2010). برخی از علف‌های هرز، فیتوتوکسین (phytotoxin) یا ترکیبات شیمیایی دگرآسیب (allelochemicals) تولید و در محیط زیست رها می‌کنند که باعث مهار رشد گیاه و تولید محصولات می‌شوند (Tang and Young, 1982). علف هرز اویارسلام گیاهی یک‌ساله از تیره Cyperaceae است که از طریق بذر تکثیر می‌یابد. اویارسلام پس از سوروف (*Echinochola crus-galli*)، مهم‌ترین علف هرز مزارع برنج به‌شمار می‌آید. این گیاه از نظر سایه‌اندازی نمی‌تواند با ارقام برنج رقابت کند، اما از نظر جذب مواد غذایی و آب رقیب بزرگی برای محصول است (Rezvani et al., 2002). تجزیه کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC) نشان داد که شاخ و برگ *Cyperus rotundus* L. حاوی کافئیک اسید، فرولیک اسید، کوماریک اسید، بنزوئیک اسید، وانیلیک اسید، کلروژنیک اسید و سینامیک اسید است. فنولیک اسیدهای غده‌های اویارسلام نیز شامل هیدروکسی بنزوئیک اسید، کافئیک اسید، فرولیک اسید، وانیلیک اسید و کلروژنیک اسید است. این فنولیک اسیدها دارای خاصیت دگرآسیبی علیه سایر گیاهان هستند (El-Rokiek et al., 2010).

برنج یکی از مهم‌ترین محصولات غذایی در جهان است و علف‌های هرز، مهم‌ترین مانع زیستی برای تولید برنج هستند. برنج طارم محلی از بهترین و مرغوب‌ترین ارقام کیفی برنج مازندران است که کیفیت پخت عالی و طعم و عطر خوب داری. علف‌های هرز با گیاهانی مانند برنج برای به دست آوردن مواد غذایی، آب، فضا و فتوسنتز رقابت می‌کنند (Stauber et al., 1991)؛

مرحله عصاره‌دهی ۲۰ روز پس از نشاکاری و دومین مرحله عصاره‌دهی حدود یک هفته بعد انجام شد. ۳۵ روز پس از نشاکاری، کپه شماره یک (یک کپه از سه کپه تیمار شده در هر گلدان) برداشت شد (Gholamlipour Alamdari and Deokule, 2009).

در مرحله گل‌دهی حدود ۴۰ روز پس از نشاکاری، عصاره‌دهی سوم و با فاصله یک هفته عصاره‌دهی چهارم به کپه‌های باقیمانده هر تیمار (کپه شماره دو و سه) انجام شد و شرایط غرقابی گیاه نیز حفظ شد. یک هفته پس از عصاره‌دهی چهارم، کپه شماره دو برداشت شد (Gholamlipour Alamdari and Deokule, 2009).

در مرحله رسیدن دانه، ۶۶ روز پس از نشاکاری، ضمن حذف شرایط غرقابی، دو مرحله آخر عصاره‌دهی (عصاره‌دهی پنجم و ششم) با فاصله یک هفته به کپه شماره سه صورت گرفت. حدود یک هفته پس از عصاره‌دهی ششم، زمانی که دانه‌ها رسیدند کپه شماره سه برداشت شد (Gholamlipour Alamdari and Deokule, 2009).

بررسی ویژگی‌های رشدی: در مرحله پنجه‌زنی، پیش از برداشت کپه شماره یک، میانگین ارتفاع و تعداد پنجه هر سه کپه و پس از برداشت کپه شماره یک، طول ریشه و اندام هوایی، وزن‌های تر و خشک ریشه و اندام هوایی و نسبت وزن خشک اندام هوایی به وزن خشک ریشه آن بررسی شد.

در مرحله گل‌دهی، پیش از برداشت کپه شماره دو میانگین ارتفاع و تعداد پنجه کپه‌های شماره دو و سه، و پس از برداشت کپه شماره دو، طول ریشه آن اندازه‌گیری شد. وزن‌های تر و خشک ریشه، ساقه،

جداگانه پودر شدند. پودرهای مربوط به اندام زیرزمینی و اندام هوایی او یارسلام به طور مجزا به مقدار ۱۰ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شدند و پس از دو روز نگهداری در یخچال با دمای ۴ درجه سانتیگراد، عصاره‌های حاصل با کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف و به عنوان عصاره ذخیره (stock) با غلظت ۱۰۰ درصد استفاده شدند. از عصاره ذخیره، غلظت ۵۰ درصد تهیه شد و برای نمونه شاهد (غلظت صفر) از آب مقطر استفاده گردید. در هر مرحله عصاره‌دهی، ۵۰ میلی لیتر از عصاره‌های آبی ۵۰ و ۱۰۰ درصد اندام زیرزمینی و اندام هوایی او یارسلام به تیمارهای مورد نظر و به نمونه‌های شاهد نیز ۵۰ میلی لیتر آب مقطر افزوده شد.

طرح آزمایش و تحلیل آماری: تحقیق حاضر در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار در مراحل مختلف: پنجه‌زنی، گل‌دهی و رسیدن دانه برنج طارم محلی انجام شد. تجزیه واریانس (میانگین مربعات)، مقایسه میانگین‌ها و اثر متقابل صفات با نرم‌افزار SAS و MSTATC در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. جدول‌های مربوط به مراحل مختلف پنجه‌زنی، گل‌دهی و رسیدن دانه‌ها و نمودارهای لازم با استفاده از Excel رسم گردید.

آماده‌سازی نمونه‌ها: برای مراحل پنجه‌زنی، گل‌دهی و رسیدن دانه حدود ۳۰۰ کیلوگرم خاک رس در ۱۸ گلدان ۱۰ لیتری استفاده شد.

در مرحله پنجه‌زنی گیاه برنج، شرایط غرقابی برای گلدان‌ها فراهم شد و سه نشای ۲۵ روزه برنج طارم محلی (گیاهچه‌های دو تا سه برگی) در هر گلدان در عمق ۳ سانتی متری از سطح خاک کاشته شد. نخستین

در مرحله رسیدن دانه، برای سنجش وزن برنج و سبوس، دانه‌های پُر هر تیمار پس از جداسازی در دستگاه آون خشک شدند. سپس وزن خشک آنها اندازه‌گیری و میزان رطوبت دانه‌ها با دستگاه رطوبت‌سنج (مدل Riceter L، شرکت Kett، ژاپن) سنجیده شد. پس از جداسازی پوسته دانه‌های برنج توسط دستگاه پوست کن ریز (مدل TZ 4/5، شرکت HUSK TESTER YUXUAN، چین) وزن پوسته و وزن برنج قهوه‌ای به طور جداگانه محاسبه شد. سپس، سبوس برنج‌های قهوه‌ای توسط دستگاه میلر یا سفیدکن ریز (شرکت XINEN، چین) جدا شد و پس از اندازه‌گیری وزن‌های سبوس، برنج‌های سفید توزین و پودر گردید.

برای سنجش پروتئین و لیپید، درصد پروتئین و لیپید هر تیمار با دستگاه NIR Composition Analyzer (مدل KJT-270، شرکت Kett، ژاپن) سنجیده شد.

برای سنجش آمیلوز، برنج‌های سفید پس از پودر شدن الک گردید. از هر نمونه، دو سری ۰/۱ گرم جدا شد و به هر سری ۱ میلی لیتر الکل اتانول ۹۶ درجه و ۹ میلی لیتر سدیم هیدروکسید نرمال افزوده شد تا پودرها به خوبی در آنها حل شوند. نمونه‌ها در حمام آب گرم در حال جوش با دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده شد تا پودرها پخته شوند، سپس با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی لیتر رسید. از دو نمونه شاهد آمیلوز پایین (IR24) و شاهد آمیلوز متوسط (IR64) استفاده گردید. IR24 و IR64 نمونه‌های آماده نوعی برنج از مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج فیلیپین (IRRI, International Rice Researches Institute) تهیه شد. برای سنجش آمیلوز نمونه‌ها، به ۵ میلی لیتر از

برگ، خوشه و وزن‌های تر و خشک کل، وزن خشک کل اندام هوایی و نسبت آن به وزن خشک ریشه و نیز سطح برگ کپه شماره دو با دستگاه برگ‌سنج Li-COR Inc. Linocolor (مدل LI-3100، شرکت Area Meter، آمریکا) بررسی شد.

در مرحله رسیدن دانه، ارتفاع کپه و خوشه، طول ریشه، تعداد کل دانه‌های پُر و پوک و میانگین آنها، وزن تر و خشک ریشه، کاه و کلش، خوشه و وزن تر و خشک کل، وزن خشک کل اندام هوایی و نسبت آنها به وزن خشک ریشه در کپه شماره سه بررسی شدند.

اندازه‌گیری متغیرها: در مرحله گل‌دهی، پیش از برداشت کپه شماره دو، برای سنجش مقدار کلروفیل کپه‌ها، عدد کلروفیل متر برگ بالایی در چهار پنجه و برای هر برگ در سه نقطه پهنک برگ (نوک، وسط و قاعده) در کپه‌های درون هر گلدان با دستگاه کلروفیل متر دستی (مدل Spad 502، شرکت Minolta، ژاپن) اندازه‌گیری و میانگین گرفته شد. بین عدد کلروفیل متر، محتوای کلروفیل برگ و مقدار نیتروژن آن رابطه مثبتی وجود دارد. برای تعیین مقدار کلروفیل گیاه، اعداد به دست آمده از کلروفیل متر در رابطه ۱ قرار گرفت (Monje and Bugbee, 1992; Markwell et al., 1995).

$$\text{رابطه ۱: } \mu\text{mol m}^{-2} = 10^{(M \cdot 0.265)}$$

M = عدد کلروفیل متر خوانده شده توسط دستگاه کلروفیل متر (برای تبدیل اعداد کلروفیل متر به مقدار کلروفیل برگ، ابتدا M به توان ۰/۲۶۵ و سپس عدد ۱۰ به توان عدد حاصل رسید. نتیجه مورد نظر نشان‌دهنده مقدار کلروفیل برگ بر حسب میکرومول بر متر مربع است).

او یارسلام افزایش و با عصاره‌های ۱۰۰ درصد اندام زیرزمینی و هوایی کاهش یافت؛ که در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار گردید. وزن تر اندام هوایی با عصاره‌های ۵۰ درصد اندام هوایی و ۱۰۰ درصد اندام زیرزمینی او یارسلام افزایش یافت (به ترتیب ۹۵/۴۹ و ۹۴/۰۱ گرم) و در سایر تیمارها کاهش یافت که با عصاره ۱۰۰ درصد اندام هوایی معنی‌دار شد. وزن خشک اندام هوایی و نسبت وزن خشک اندام هوایی به وزن خشک ریشه در همه تیمارها افزایش یافت که این نسبت معنی‌دار گردید ($P \leq 0.05$) (جدول‌های ۱ و ۲).

بررسی تأثیر او یارسلام (*C. rotundus* L.) بر جوانه‌زنی و رشد چمن‌غاز (*Eleusine coracana* Gaertn.) نشان داد که عصاره‌های آبی ساقه و غده او یارسلام بر جوانه‌زنی دانه، طول گیاهچه، وزن تر و خشک و برخی ترکیبات بیوشیمیایی گیاهچه‌های چمن‌غاز اثر مهاری دارد. درجه مهار به غلظت عصاره‌ها بستگی دارد. رشد گیاهچه‌ها توسط عصاره‌های آبی غده بیشتر از عصاره‌های ساقه او یارسلام سرکوب شد. در گیاه او یارسلام، ۱۹ اسید آلی شامل فنولیک اسید، بنزوئیک، اسیدهای چرب و مشتقات سینامیک اسید از جمله p-کوماریک، فرولیک و سالیسیلیک اسیدها شناسایی شد. همچنین، در او یارسلام اسیدهای آلی محلول در آب مانند: سوکسینیک، مالونیک، سیتریک، استیک، بوتیریک و پروپیونیک اسید وجود دارد (Kavitha et al., 2012). بنابراین، سرکوب رشد گیاهچه‌های چمن‌غاز در مراحل رویشی توسط خاصیت دگرآسیبی عصاره‌های آبی او یارسلام می‌تواند به مهار رشد گیاه در مراحل زایشی نیز منجر شود. تأثیر فیتوتوکسیک و ترکیبات شیمیایی دگرآسیب خالص

محلول‌های مورد نظر، ۱ میلی‌لیتر استیک اسید و ۲ میلی‌لیتر محلول ید اضافه شد و حجم محلول با آب مقطر به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسید. برای نمونه شاهد نیز از محلول ۱ میلی‌لیتر استیک اسید و ۲ میلی‌لیتر محلول ید استفاده شد و به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسید. جذب همه نمونه‌ها و نمونه‌های شاهد IR24 و IR64 توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل 4.4001، شرکت SPECTRONIC R GENESIS™، آمریکا) در طول موج ۷۲۰ نانومتر خوانده شد. از نمونه شاهد برای صفر کردن اسپکتروفتومتر استفاده گردید. درصد آمیلوز نمونه‌های شاهد IR24 و IR64 به ترتیب ۱۷ و ۲۳ است که با قرار دادن هر یک از آنها در رابطه، عامل اصلاحی به دست آمد، سپس میانگین عوامل اصلاحی گرفته شد. با قرار دادن عامل پاصلاحی (عدد ثابت) و ضریب جذب خوانده شده هر یک از نمونه‌ها در رابطه ۲ درصد آمیلوز به دست آمد (Juliano, 1971).
رابطه ۲: درصد آمیلوز = ضریب جذب × عامل اصلاحی × ۲۰

نتایج و بحث

اثر دگرآسیب او یارسلام بر مرحله پنجه‌زنی برنج: میانگین ارتفاع کپه‌ها با عصاره آبی ۱۰۰ درصد حاصل از اندام زیرزمینی کاهش یافت (۷۴/۵۵ سانتی‌متر) اما در سایر تیمارهای او یارسلام افزایش یافت و معنی‌دار نشد (جدول‌های ۱ و ۲). میانگین تعداد پنجه کپه‌ها و طول ریشه کپه شماره یک در همه تیمارها کاهش یافت و میانگین تعداد پنجه کپه‌ها معنی‌دار شد ($P \leq 0.05$). وزن تر و خشک ریشه به ترتیب با عصاره‌های آبی ۵۰ درصد اندام زیرزمینی و اندام هوایی

افزایش میزان آبسزیک اسید شوند و رشد سلول را کاهش دهند (Yarnia et al., 2009). اثر تنش شوری بر رشد، پرولین، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و کارایی فتوسیستم II در ارقام حساس و مقاوم برنج بررسی شدند. نتایج این بررسی نشان داد که درصد جوانه‌زنی و عوامل رشد کاهش یافت. به نظر می‌رسد که میزان تجمع پرولین، فعالیت آنزیم کاتالاز و بازده فتوسیستم II از عوامل مؤثر بر مقاومت به شوری در برنج هستند (Habibollahi et al., 2012). Omidpanah و همکاران (۲۰۱۱) پتانسیل دگرآسیبی گیاه دارویی مورخوش (*Zhumeria majdae*) را بر رقم طلایه کلزا (*Brassica napus*) بررسی کردند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد محتوای رنگدانه‌های کاروتنوئیدی و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی افزایش یافت که از واکنش‌های گیاه برای غلبه بر تنش‌های دگرآسیبی است. افزایش بیشتر صفات در مرحله پنجه‌زنی برنج از جمله وزن خشک اندام هوایی و نسبت آن به وزن خشک ریشه در همه تیمارها، میانگین ارتفاع کپه‌ها در بیشتر تیمارها و وزن تر و خشک ریشه و وزن تر اندام هوایی در برخی از تیمارها، مغایر با نتایج این پژوهشگران است.

بر فتوستنز و رشد کاهو مطالعه شد و مشخص گردید که p-هیدروکسی بنزوئیک اسید به طور معنی‌داری باعث کاهش طول ریشه و ساقه، وزن تر برگ و ریشه کاهو شد. کاهش رشد ریشه، یکی از آثار اولیه ترکیبات شیمیایی دگرآسیب است که همراه با کاهش رشد و نمو گیاه است (IftikharHussain et al., 2010). رشد ریشه ترشک مواج (*Rumex crispus* L.) در غلظت ۰/۰۱ مولار p-هیدروکسی بنزوئیک اسید مهار گردید (Reigosa and Gonzalez, 2001). p-کوماریک اسید و p-هیدروکسی بنزوئیک اسید (۰/۵ تا ۱ میلی‌مولار) سبب کاهش معنی‌داری در طول ریشه و وزن تر ریشه سویا شد. تیمار با فرولیک اسید، طول ریشه و ساقه کاهو را کاهش داد و اثر آن وابسته به غلظت بود (Doblinski et al., 2003). ترکیبات شیمیایی دگرآسیب ممکن است تورژسانس سلول، سرعت فتوستنز، تعرق، فعالیت آنزیمی، انرژی متابولیسمی برای تنفس و فعالیت‌های نموی، تقسیمات میتوزی، همانندسازی DNA، تولید پروتئین و هورمون، جذب مواد معدنی و انتقال از ریشه‌ها به نقاط دیگر گیاه و تولید رنگیزه‌های فتوستنزی را کاهش دهند و سبب تغییر در نفوذپذیری غشای کلروپلاست و میتوکندری و

جدول ۱- آثار دگرآسیب عصاره‌های آبی حاصل از اندام هوایی و ریشه اویارسلام بر مرحله پنجه‌زنی برنج طارم محلی در تیمارهای مختلف. مقادیر میانگین ۳ تکرار \pm SD است که حروف غیریکسان نشانه وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح ۵ درصد است. CO: شاهد، C50: عصاره آبی ۵۰ درصد، C100: عصاره آبی ۱۰۰ درصد، C: اویارسلام، R: اندام زیرزمینی، S: اندام هوایی.

تیمار	میانگین ارتفاع کپه‌ها (سانتی‌متر)	میانگین تعداد پنجه کپه‌ها	طول ریشه (سانتی‌متر)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک اندام هوایی
CO	۷۷/۵۵a	۲۱a	۳۹/۵۰a	۳۶/۹۲b	۸۵/۵۹a	۷/۴۸b	۱۰/۰۵b	۱/۳۶c
CC50R	۷۹/۱۱a	۱۴b	۳۶/۳۳a	۵۱/۱۷a	۸۵/۲۲a	۹/۷۷a	۱۴/۷۲a	۱/۵۱c
CC50S	۸۱/۱۱a	۱۵/۶۶b	۳۹/۳۳a	۵۳/۷۰a	۹۵/۴۹a	۸/۵۰ab	۱۴/۹۱a	۱/۷۶bc

۲/۰۴b	۱۴/۳۰a	۷/۱۰b	۹۴/۰۱a	۳۴/۵۱b	۳۷a	۱۴/۸۹b	۷۴/۵۵a	CC100R
۲/۵۰a	۱۰/۵۴b	۴/۲۶c	۶۸/۷۱b	۲۹/۴۰b	۳۷a	۱۱/۷۷c	۷۹/۲۲a	CC100S

جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورفولوژیک مرحله پنجه‌زنی برنج طارم محلی در تیمارهای مختلف. *، ** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیرمعنی‌دار.

میانگین مربعات								
منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین ارتفاع کپه‌ها (سانتی‌متر)	میانگین تعداد پنجه کپه‌ها	طول ریشه (سانتی‌متر)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	نسبت وزن خشک اندام هوایی به وزن خشک ریشه
غلظت	۲	۱۷/۳۳۲ns	۹۹/۰۰۹**	۹/۷۲۲ns	۶۸۴/۷۵۴**	۱۲۱/۵۱۳ns	۱۷/۹۰۰**	۳۴/۱۳۰**
اندام	۱	۲۲/۲۲۲ns	۱/۰۴۶ns	۴/۵۰۰ns	۳/۳۱۵ns	۱۱۲/۹۵۰ns	۸/۴۶۰**	۶/۳۸۴**
اثر متقابل غلظت و اندام	۲	۸/۲۲۲ns	۸/۸۳۰*	۴/۵۰۰ns	۲۲/۶۸۹ns	۵۰۲/۶۹۷**	۳/۰۳۵ns	۷/۴۱۷**
خطای آزمایش	۱۲	۵۹/۷۰۹	۱/۵۱۳	۴/۸۶۱	۲۱/۰۱۸	۷۷/۲۹۷	۰/۸۷۸	۰/۷۷۳
ضریب تغییرات		۹/۸۸۳	۷/۵۰۷	۵/۷۸۵	۱۱/۳۳۸	۱۰/۲۵۱	۱۲/۶۱۲	۷/۰۷۴

اثر دگرآسیبی اویارسلام بر مرحله گل‌دهی

برنج: میانگین ارتفاع کپه‌های برنج در تیمار با عصاره‌های آبی ۵۰ درصد اندام زیرزمینی و ۱۰۰ درصد اندام هوایی اویارسلام افزایش و در تیمار با عصاره ۱۰۰ درصد اندام زیرزمینی اویارسلام کاهش یافت ($P \leq 0.05$) و با عصاره ۵۰ درصد اندام هوایی آن ثابت ماند (جدول‌های ۳ و ۴). میانگین کلروفیل کپه‌ها با عصاره‌های ۵۰ درصد اندام زیرزمینی و هوایی اویارسلام کاهش و با عصاره‌های ۱۰۰ درصد آنها افزایش یافت و معنی‌دار نشد. میانگین تعداد پنجه کپه‌ها و طول ریشه کپه شماره دو در تمامی تیمارها کاهش معنی‌داری نشان داد. وزن‌های تر ریشه، ساقه، برگ و وزن تر کل در همه تیمارها کاهش یافت ($P \leq 0.05$). وزن تر خوشه با عصاره آبی ۱۰۰ درصد حاصل از اندام هوایی کاهش یافت (۱۲/۳۲ گرم) اما در سایر تیمارها

افزایش معنی‌داری داشت. وزن خشک ریشه، ساقه و برگ نمونه‌ها با افزایش غلظت عصاره‌های آبی اندام زیرزمینی و هوایی اویارسلام کاهش یافت و وزن خشک خوشه در تیمارها افزایش یافت. وزن خشک کل اندام هوایی با عصاره ۵۰ درصد اندام زیرزمینی اویارسلام افزایش یافت (۴۱/۳۲ گرم) اما در سایر تیمارها کاهش یافت. وزن خشک کل (بیوماس) با افزایش غلظت عصاره‌ها کاهش یافت، اما نسبت وزن خشک کل اندام هوایی به ریشه افزایش یافت. تمامی وزن‌های خشک و نسبت آنها در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار شدند. سطح کل برگ‌ها با عصاره ۵۰ درصد اندام هوایی اویارسلام افزایش یافت (۱۴۹۴/۲۳ سانتی‌متر مربع) اما در سایر تیمارها کاهش یافت و معنی‌دار گردید ($P \leq 0.05$) (جدول‌های ۳ و ۴).

آثار دگرآسیب شاخه، برگ و غده اویارسلام

رشد ریشه با کاهش رشد و نمو گیاه همراه بود (Iftikhar Hussain *et al.*, 2010). کاهش بیشتر صفات در مرحله گل‌دهی از جمله میانگین تعداد پنجه کپه‌ها، طول ریشه کپه شماره دو، وزن خشک کل (بیوماس)، وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ و وزن تر کل در تمامی تیمارها، سطح برگ و وزن خشک کل اندام هوایی در بیشتر تیمارها با نتایج حاصل موافق است.

ترکیبات شیمیایی دگرآسیب می‌توانند بر تمامی مراحل چرخه نیتروژن گیاه یا میکروارگانیزم تأثیر بگذارند. نیترات جذب شده توسط گیاه با مصرف انرژی به آمونیم تبدیل شده، سپس مورد استفاده قرار می‌گیرد (Reigosa *et al.*, 2006). در گیاهان تیمار شده با ترکیبات دگرآسیب به علت از دست رفتن انرژی و مقدار نیتروژن، میزان رشد گیاه کاهش یافت. کاهش رشد ممکن است به دلیل محدود شدن یا کاهش برخی از عوامل کلیدی مؤثر در متابولیسم نیتروژن مانند نیترات ردوکتاز و گلوتامین سنتتاز باشد (Nie, 2005). غلظت کلروفیل برگ با فعالیت متابولیکی گیاه، فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو، غلظت نیتروژن برگ و روش اندازه‌گیری کلروفیل مرتبط است و با افزایش غلظت کلروفیل برگ میزان نیتروژن نیز افزایش می‌یابد (Monje and Bugbee, 1992). کاهش مقدار کلروفیل کپه‌ها در مرحله گل‌دهی در تیمار با عصاره‌های آبی ۵۰ درصد اوپارسلام نشان‌دهنده کاهش مقدار نیتروژن و علت کاهش رشد گیاه برنج است.

(*C. rotundus*) علیه علف‌های هرز کنف‌هندی (*Chorchorus olitorius*) و سوروف بررسی شده است. اثر مهاری غده اوپارسلام بر علف‌های هرز کنف‌هندی و سوروف نسبت به باقی مانده‌های شاخه و برگ اوپارسلام بیشتر بود. تحلیل نتایج حاصل از HPLC نشان داد که شاخه و برگ اوپارسلام شامل فنولیک اسیدهایی همچون: کافئیک، فرولیک، کوماریک، وانیلیک، کلروژنیک و سینامیک اسید است. غده‌ها شامل هیدروکسی بنزوئیک، کافئیک، فرولیک، وانیلیک و کلروژنیک اسید است (El-Rokiek *et al.*, 2010). آثار دگرآسیب عصاره‌های آبی علف‌های هرز غالب اوپارسلام و سوروف و علف‌های هرز غیرغالب پیکان آبی (*Sagittaria trifolia*) و بند‌واش آبی (*Paspalum paspaloiaes*) بر رشد، بیوشیمی، فیزیولوژی و شاخص‌های عملکرد برنج بررسی شدند. عصاره‌های آبی حاصل از این علف‌های هرز اثر مهارکنندگی زیادی روی شاخص‌های رشد از جمله: تعداد کل پنجه‌ها، ارتفاع گیاه و طول برگ پرچی نشان دادند (Gholamlipour Alamdari and Deokule, 2009). القای تنش ناشی از دگرآسیب باعث افزایش قابل توجه حجم فنولیک اسیدها شده، اثر منفی روی رشد و دیگر شاخص‌ها گذاشت که سبب تغییر در فرآیندهای فیزیولوژیک، بیوشیمیایی و آنزیمی شدند (Ambika and Smitha, 2005). p-هیدروکسی بنزوئیک اسید به طور معنی‌داری طول ریشه و ساقه، وزن تر برگ و ریشه کاهو را کاهش داد که کاهش

جدول ۳- آثار دگرآسیب عصاره‌های آبی حاصل از اندام هوایی و ریشه اوپاراسلام بر مرحله گل‌دهی برنج طارم محلی در تیمارهای مختلف. مقادیر میانگین ۳ تکرار \pm SD است که حروف غیریکسان نشانه وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح ۵ درصد است. C: شاهد، C50: عصاره آبی ۵۰ درصد، C100: عصاره آبی ۱۰۰ درصد، C: اوپاراسلام، R: اندام زیرزمینی، S: اندام هوایی.

تیمار	میانگین ارتفاع کپه‌ها (سانتی‌متر)	میانگین تعداد پنجه کپه‌ها	میانگین کلروفیل کپه‌ها (میکرومول بر متر مربع)	طول ریشه (سانتی‌متر)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	وزن تر خوشه (گرم)	وزن تر کل (گرم)
CO	۱۱۳/۵۰b	۲۰/۸۳a	۳۵۱/۱۹a	۶۵a	۸۲/۴۷a	۱۴۱/۳۳a	۲۵/۲۶a	۱۳/۴۷c	۲۶۲/۵۳a
CC50R	۱۳۹/۵۰a	۱۳/۵۰bc	۳۴۴/۳۹a	۵۱/۶۷ab	۳۷c	۱۲۷a	۱۷/۲۷b	۲۰/۲۳a	۲۰۱/۵۰b
CC50S	۱۱۳/۳۰b	۱۴/۸۳b	۳۴۱/۲۶a	۵۳/۶۷ab	۵۱/۵۰b	۱۲۹a	۲۳/۰۱a	۱۳/۶۰c	۲۱۷/۱۱b
CC100R	۹۳/۵۰c	۱۳/۸۳bc	۳۷۸/۴۰a	۵۰/۳۳b	۴۰/۵۰c	۸۹b	۱۶/۸۱b	۱۵/۵۸b	۱۶۱/۸۹c
CC100S	۱۲۲/۲۳b	۱۱c	۳۶۳/۹۶a	۴۹/۳۳b	۴۶/۲۹bc	۱۱۹a	۱۶/۸۳b	۱۲/۳۲c	۱۹۴/۴۴b

تیمار	سطح کل برگ‌ها (سانتی‌متر مربع)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن خشک خوشه (گرم)	وزن خشک کل اندام هوایی (گرم)	وزن خشک کل (گرم)	نسبت وزن خشک کل اندام هوایی به وزن خشک ریشه
CO	۱۱۸۲/۶۳b	۱۶/۲۲a	۲۳/۷۱ab	۸/۷۲a	۴/۷۲c	۳۷/۱۵b	۵۳/۳۷a	۲/۳۰c
CC50R	۷۶۵/۵۸c	۹/۱۹b	۲۵/۷۱a	۶/۰۵c	۹/۵۶a	۴۱/۳۲a	۵۰/۵۱a	۴/۵۳a
CC50S	۱۴۹۴/۲۳a	۸/۲۸b	۲۲/۳۹b	۷/۳۹b	۴/۷۷c	۳۴/۵۴b	۴۲/۸۲b	۴/۱۹a
CC100R	۷۴۶/۴۹c	۸/۸۷b	۱۶/۳۳c	۵/۷۰c	۶b	۲۸/۰۳c	۳۶/۹۰c	۳/۱۶b
CC100S	۸۶۰/۷۸c	۸/۶۶b	۱۸/۰۴c	۵/۵۰c	۵/۴۶bc	۲۹/۰۱c	۳۷/۶۷c	۳/۳۵b

جدول ۴- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورفولوژیک مرحله گل‌دهی برنج طارم محلی در تیمارهای مختلف. *، ** و *** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیرمعنی‌دار

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین ارتفاع کپه‌ها (سانتی‌متر)	میانگین تعداد پنجه کپه‌ها	میانگین کلروفیل کپه‌ها (میکرومول بر متر مربع)	طول ریشه (سانتی‌متر)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	وزن تر خوشه (گرم)	وزن تر کل (گرم)
غلظت	۲	۵۴۷/۹۳۵ **	۱۱۸/۳۴۷ **	۱۲۷۳/۲۶۵ns	۳۹۰/۱۶۷ **	۲۹۸۷/۸۴۰ **	۲۱۴۷/۵۵۵ **	۱۰۸/۳۸۶ **	۲۰/۸۹۰ **	۱۰۹۱۹/۲۱۰ **
اندام	۱	۳/۷۳۵ns	۱/۱۲۵ns	۱۵۴/۴۷۰ns	۰/۵۰۰ns	۲۰۵/۸۴۲*	۵۱۲/۰۰۰ns	۱۶/۵۷۰ns	۴۸/۹۰۶ **	۱۱۵۹/۵۳۲ **
اثر متقابل غلظت و اندام	۲	۱۱۲۴/۳۳۵**	۶/۷۹۲ns	۸۶/۵۵۲ns	۳/۵۰۰ns	۷۹/۹۰۵ns	۴۲۲/۰۰۰ns	۱۶/۳۹۷ns	۱۶/۴۸۵ **	۳۹۷/۵۳۷ns
خطای آزمایش	۱۲	۷۱/۶۵۲	۲/۵۱۴	۷۵۹/۸۴۹	۲۹/۰۵۵	۲۹/۸۵۸	۱۶۷/۷۷۸	۵/۴۷۲	۱/۰۰۲	۱۹۴/۹۱۷
ضریب تغییرات		۷/۳۰۰	۱۰/۰۳۱	۷/۷۶۳	۹/۶۵۴	۹/۶۳۶	۱۰/۴۰۸	۱۱/۲۷۷	۶/۷۷۴	۶/۴۴۴
منبع تغییرات	درجه آزادی	سطح کل برگ‌ها (سانتی‌متر مربع)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن خشک خوشه (گرم)	وزن خشک کل اندام هوایی (گرم)	وزن خشک کل (گرم)	نسبت وزن خشک کل اندام هوایی به وزن خشک ریشه	
غلظت	۲	۲۵۲۸۶۸/۵۲۹ **	۱۱۱/۵۰۳ **	۸۹/۶۹۴ **	۱۴/۹۹۲ **	۹/۰۵۹ **	۱۶۳/۸۰۱ **	۳۹۱/۷۳۳ **	۶/۳۵۴ **	
اندام	۱	۳۵۵۲۷۳/۹۲۲.**	ns ۰/۶۳۵	ns ۱/۳۰۴	ns ۰/۶۵۴	۱۴/۱۷۸**	۱۶/۸۰۱ *	۲۳/۹۶۶ **	ns ۰/۰۱۱	
اثر متقابل غلظت و اندام	۲	۲۳۰۳۵۳/۲۰۱ **	ns ۰/۳۴۶	۹/۸۳۳ **	ns ۱/۰۴۱	۱۰/۳۳۴ **	۲۶/۷۸۲ **	۳۲/۸۷۳ **	ns ۰/۱۰۸	
خطای آزمایش	۱۲	۹۱۳۲/۱۶۵	۰/۶۱۷	۱/۷۴۷	۰/۲۹۰	۰/۱۸۱	۲/۸۹۸	۲/۷۳۱	۰/۱۰۳	
ضریب تغییرات		۹/۲۰۰	۶/۹۹۱	۶/۱۰۵	۷/۶۸۱	۷/۲۴۹	۴/۹۳۰	۳/۶۱۱	۹/۶۸۷	

بررسی اثر دگرآسیب اویارسلام بر مرحله

رسیدن دانه برنج: ارتفاع کپه با عصاره‌های آبی ۵۰ درصد اندام هوایی و ۱۰۰ درصد اندام زیرزمینی اویارسلام کاهش و با عصاره‌های ۵۰ درصد اندام زیرزمینی و ۱۰۰ درصد اندام هوایی آن افزایش یافت و معنی‌دار نشد (جدول‌های ۵ و ۶). میانگین ارتفاع خوشه با عصاره ۵۰ درصد اندام زیرزمینی اویارسلام افزایش (۲۵/۵۳ سانتی‌متر) و در سایر تیمارها کاهش یافت اما معنی‌دار نبود. طول ریشه و تعداد خوشه در تمامی تیمارها کاهش معنی‌داری یافت ($P \leq 0.05$). تعداد کل دانه‌های پر کپه با عصاره‌های آبی ۵۰ درصد اندام زیرزمینی و هوایی اویارسلام کاهش و با عصاره‌های ۱۰۰ درصد آنها افزایش یافت که در تیمار با عصاره ۱۰۰ درصد اندام هوایی معنی‌دار شد. میانگین دانه‌های پر کپه در همه تیمارها افزایش یافت، اما معنی‌دار نبود. تعداد کل دانه‌های پوک کپه و میانگین آنها با افزایش غلظت عصاره‌ها کاهش معنی‌داری ($P \leq 0.05$) یافت. وزن تر ریشه، کاه و کلش، خوشه و وزن تر کل با افزایش غلظت عصاره‌ها در تمامی تیمارها ($P \leq 0.05$) کاهش یافت. وزن خشک ریشه و کاه و کلش برنج در تمامی تیمارها کاهش یافت و معنی‌دار گردید ($P \leq 0.05$). وزن خشک خوشه با عصاره ۱۰۰ درصد اندام هوایی آن افزایش یافت، اما در سایر تیمارها کاهش یافت که در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار گردید. وزن خشک کل اندام هوایی و وزن خشک کل (بیوماس) با افزایش غلظت عصاره‌های آبی اندام زیرزمینی و هوایی اویارسلام کاهش و نسبت وزن خشک کل اندام هوایی به وزن

خشک ریشه افزایش یافت و همگی معنی‌دار شدند ($P \leq 0.05$). وزن خشک دانه‌های پر کپه با عصاره ۵۰ درصد اندام هوایی آن کاهش (۱۳/۵۳ گرم) اما در سایر تیمارها افزایش یافت و در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار گردید. وزن پوسته با عصاره آبی ۱۰۰ درصد اندام زیرزمینی افزایش یافت (۷/۰۶ گرم) و در سایر تیمارها کاهش یافت و معنی‌دار نشد. وزن برنج قهوه‌ای با عصاره ۵۰ درصد اندام زیرزمینی افزایش یافت (۱۱/۱۲ گرم)، اما در سایر تیمارها با عصاره‌های آبی اندام زیرزمینی و هوایی اویارسلام به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P \leq 0.05$). وزن سبوس با افزایش یافتن غلظت عصاره‌های آبی اندام زیرزمینی و هوایی اویارسلام با عصاره ۱۰۰ درصد اندام هوایی کاهش نشان داد (۰/۲۸ گرم)، اما سایر تیمارها افزایش معنی‌داری داشت. وزن برنج سفید با عصاره‌های آبی ۵۰ درصد اندام زیرزمینی اویارسلام زیاد (۱۰/۵۹ گرم) و در سایر تیمارها کاهش یافت و معنی‌دار گردید ($P \leq 0.05$) (جدول‌های ۵ و ۶). میانگین درصد آمیلوز، درصد پروتئین و لیپید در تمامی تیمارها با افزایش یافتن غلظت عصاره‌ها در سطح ۰/۰۵ افزایش معنی‌داری یافتند (شکل ۱).

آثار دگرآسیب اویارسلام بر موز (*Musa sapientum*) در شرایط درون شیشه و در زیوه مطالعه شد. نتایج نشان داد که عصاره‌های ۱ و ۲ درصد اویارسلام طول ساقه و ریشه، تعداد برگ‌ها و ریشه‌ها، وزن تر، کلروفیل کل و پروتئین موز را کاهش داد (Singh et al., 2009). افشانه کردن عصاره‌های آبی ۵ درصد اویارسلام، سوروف، پیکان آبی و بندواش آبی

فیزیولوژیک، بیوشیمی و آنزیمی می‌شود (Banerjee and Kallou, 1989; Ambika and Smitha, 2005). اثر دگرآسیبی احتمالی ریشه گندم، پنبه و آفتاب‌گردان بر مراحل مختلف رشد و نمو و عملکرد دانه آفتابگردان نیز بررسی شدند. در پژوهش حاضر، ترکیبات فنلی تراوش شده از ریشه گندم در آب آبیاری بیشترین آثار منفی را بر رشد و نمو و عملکرد دانه آفتاب‌گردان داشته است (Hejazi *et al.*, 2001). کاهش بیشتر صفاتی از قبیل: وزن تر و خشک ریشه، وزن خشک کل اندام هوایی، وزن تر و خشک خوشه و غیره با نتایج حاصل توسط این محققان موافق است.

تأثیرات ترکیبات شیمیایی دگرآسیب بر فتوسنتز و رشد کاهو نشان داد که حجم پروتئین با فرولیک اسیدها و p-هیدروکسی بنزوئیک اسید در مقایسه با شاهد کاهش یافت (Iftikhar Hussain *et al.*, 2010). افزایش درصد پروتئین در تمامی تیمارها با عصاره‌های آبی اوپارسلام در نتایج پژوهش حاضر، با این نتایج مغایر است.

روی گیاه برنج نشان داد که حجم فنل‌ها در برگ پرچی محصول تیمار شده به طور قابل توجهی با عصاره‌های آبی حاصل از اوپارسلام افزایش یافت. مطالعه حاضر همچنین نشان داد که عصاره‌های آبی حاصل از علف‌های هرز مذکور اثر مهارکنندگی زیادی بر شاخص‌های رشد از جمله تعداد کل پنجه‌ها، ارتفاع گیاه و طول برگ پرچی داشتند. در مقابل، طول پانیکول و کل دانه‌های پر خوشه برنج توسط علف‌های هرز مورد نظر مهار شد و با عصاره‌های آبی حاصل از اوپارسلام همراه با پیکان آبی (*S. trifolia*) فقط تعداد پنجه کاهش یافت؛ در حالی که تعداد دانه پانیکول با عصاره‌های آبی حاصل از همه تیمارها تحت تأثیر قرار نگرفت. عصاره‌های آبی حاصل از گیاهان اوپارسلام و پیکان آبی به شدت مانع عملکرد دانه‌های برنج طارم در مقایسه با شاهد شدند (Gholamlipour and Alamdari and Deokule, 2009). همچنین، اثر منفی روی رشد و سایر شاخص‌ها ممکن است ناشی از توان دگرآسیبی قوی باشد که سبب تغییر در فرآیندهای

جدول ۵- آثار دگرآسیب عصاره‌های آبی حاصل از اندام هوایی و ریشه اوپارسلام بر مرحله رسیدن دانه برنج طارم محلی در تیمارهای مختلف. مقادیر میانگین \pm تکرار SD است که حروف غیر یکسان نشانه وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح ۵ درصد است. CO: شاهد، C50: عصاره آبی ۵۰ درصد، C100: عصاره آبی ۱۰۰ درصد، C: اوپارسلام، R: اندام زیرزمینی، S: اندام هوایی.

تیمار	ارتفاع کپه (سانتی‌متر)	میانگین ارتفاع خوشه (سانتی‌متر)	طول ریشه (سانتی‌متر)	تعداد خوشه	تعداد کل دانه‌های پر کپه	میانگین دانه‌های پر کپه	تعداد کل دانه‌های پوک کپه	میانگین دانه‌های پوک کپه	وزن تر ریشه (گرم)
CO	۱۲۴/۶۷a	۲۵/۵۲a	۴۹/۸۳a	۱۷/۵۰a	۹۹۹/۷۰b	۶۲/۹۲a	۴۸۴/۵۰a	۴۲/۶۴a	۱۲۸a
CC50R	۱۳۰a	۲۵/۵۳a	۴۸/۵۰a	۱۱c	۸۵۶/۳۳b	۷۸/۱۷a	۳۰۵b	۳۱/۱۷b	۵۵/۳۳b
CC50S	۱۱۵a	۲۵/۱۰a	۲۶/۵۰c	۱۱/۳۳b	۸۴۶/۶۷b	۷۴/۳۱a	۳۹۶/۶۷ab	۳۵/۴۶b	۴۲c
CC100R	۱۰۹/۶۷a	۲۲/۴۶a	۳۱/۸۳bc	۱۵b	۱۰۳۹b	۶۹/۲۷a	۴۰۵/۶۷a	۲۱/۸۳c	۴۶bc
CC100S	۱۳۳/۶۷a	۲۳/۰۱a	۳۳/۵۰b	۱۵b	۱۳۰۰a	۶۶/۴۴a	۴۵۵/۳۳a	۳۱/۶۲b	۵۳/۳۳b

تیمار	وزن تر خوشه (گرم)	وزن تر کل (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک کاه و کلش (گرم)	وزن خشک خوشه (گرم)	وزن خشک کل اندام هوایی (گرم)	وزن خشک کل (بیوماس) (گرم)	وزن تر کاه و کلش (گرم)	نسبت وزن خشک کل اندام هوایی به وزن خشک ریشه
CO	۳۳/۷۳a	۳۱۵/۷۳a	۲۶/۱۰a	۳۹/۷۸a	۱۹/۹۲ab	۵۹/۶۹a	۸۵/۷۹a	۱۵۴a	۲/۳۱c
CC50R	۲۳/۱۶b	۱۹۷/۱۶bc	۷/۱۶c	۲۵/۳۱bc	۱۹/۰۱ab	۴۴/۳۲c	۵۱/۴۸cd	۱۱۸/۶۷bc	۶/۱۹a
CC50S	۲۶/۳۵b	۱۷۳/۰۲c	۱۰/۶۹b	۲۲/۷۳c	۱۵/۳۲c	۳۸/۰۵d	۴۸/۷۴d	۱۰۴/۶۷c	۳/۵۸b
CC100R	۲۷/۱۲b	۲۰۴/۴۵b	۱۱/۰۱b	۲۶/۳۱bc	۱۸/۵۶b	۴۴/۸۶c	۵۵/۸۷c	۱۳۱/۳۳ab	۴/۱۰b
CC100S	۲۵/۵۱b	۱۸۶/۸۵bc	۱۲/۱۶b	۲۸/۴۴b	۲۱/۴۲a	۴۹/۸۶b	۶۲/۰۲b	۱۰۸bc	۴/۱۱b

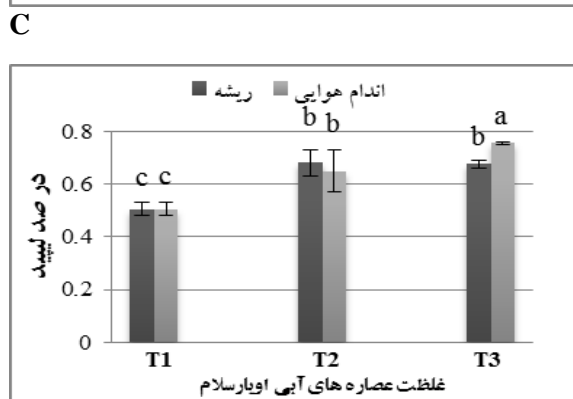
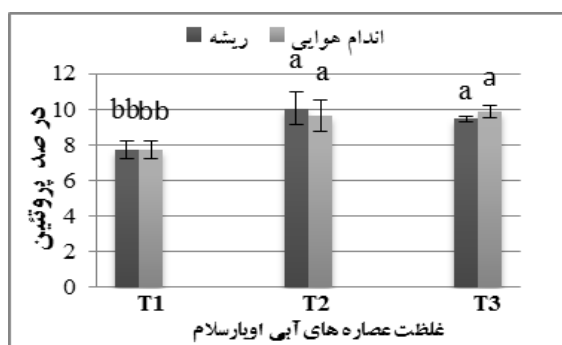
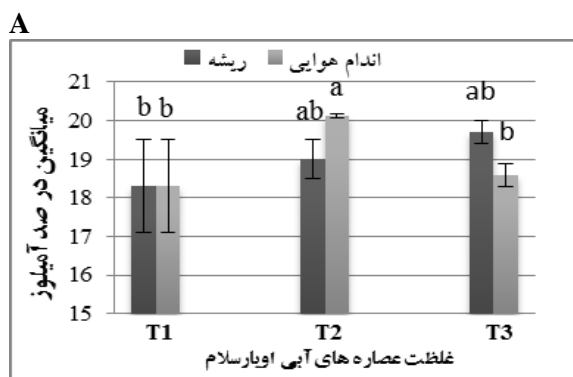
تیمار	وزن خشک دانه‌های پر (گرم)	وزن پوسته (گرم)	وزن برنج قهوه‌ای (گرم)	وزن سبوس (گرم)	وزن برنج سفید (گرم)
CO	۱۶/۱۷ab	۶/۸۵a	۱۰/۲۸a	۰/۳۶cd	۹/۹۲a
CC50R	۱۷/۵۸a	۶/۴۷a	۱۱/۱۲a	۰/۵۳a	۱۰/۵۹a
CC50S	۱۳/۵۳b	۶/۲۷a	۷/۴۹b	۰/۴۹ab	۷b
CC100R	۱۷/۰۲a	۷/۰۶a	۹/۸۹ab	۰/۴۱bc	۹/۵۶a
CC100S	۱۹/۴۱a	۶/۲۸a	۸/۵۷ab	۰/۲۸d	۸/۱۲ab

جدول ۶- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مرحله رسیدن دانه برنج طارم محلی در تیمارهای مختلف. *، ** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیرمعنی‌دار

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		ارتفاع کپه (سانتی‌متر)	میانگین ارتفاع خوشه (سانتی‌متر)	طول ریشه (سانتی‌متر)	تعداد خوشه	تعداد کل دانه‌های پر کپه	میانگین دانه‌های پر کپه
غلظت	۲	۱۴/۳۸ns	۱۴/۴۱۷ns	۴۷۰/۱۶۷ns	۶۱/۰۵۵ns	۱۵۱۹۱۹/۲۵۱ns	۲۷۲/۰۸۳ns
اندام	۱	۴۰/۵۰۰ns	۰/۰۰۷ns	۲۰۶/۷۲۲ns	۰/۰۵۵ns	۳۱۵۸۴/۲۲۲ns	۲۲/۳۲۱ns
اثر متقابل غلظت و اندام	۲	۵۸/۵۰۰ns	۰/۳۶۵ns	۲۶۱/۷۲۲ns	۰/۰۵۵ns	۳۵۳۶۸/۷۲۲ns	۵/۹۷۵ns
خطای آزمایش	۱۲	۱۷۸/۸۸۹	۸/۰۶۸	۱۰/۸۷۵	۱/۳۰۵	۱۴۱۱۹/۵۱۱	۶۵/۱۱۰
ضرب تغییرات		۱۰/۸۷۹	۱۱/۶۰۴	۸/۲۴۴	۷/۸۵۰	۱۱/۸۰۱	۱۱/۶۹۴

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر کاه و کلش (گرم)	وزن تر خوشه (گرم)	وزن تر کل (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک کاه و کلش (گرم)	وزن خشک خوشه (گرم)	وزن خشک کل اندام هوایی (گرم)	وزن خشک کل (بیوماس) (گرم)	نسبت وزن خشک کل اندام هوایی به وزن خشک ریشه
غلظت	۲	۳۰۳۴/۸۸۹ns	۱۳۷/۹۸۲ns	۳۱۵۹۸/۴۷۱ns	۵۱۲/۳۶۵ns	۴۱۳/۳۳۰ns	۱۵/۵۵۷ns	۵۳۲/۶۲۳ns	۲۰۷۱/۶۲۵ns	۱۰/۴۸۷ns
اندام	۱	۶۹۶/۸۸۹ns	۱/۱۲۵۹ns	۸۷۱/۳۹۲ns	۱۰/۹۷۵ns	۰/۱۰۱ns	۰/۳۴۰ns	۵/۸۱۳ns	۵/۸۱۴ns	۳/۳۷۶ns
اثر متقابل غلظت و اندام	۲	۲۰۶/۸۸۹ns	۸/۹۵۵ns	۲۳۳/۸۵۵ns	۴/۸۵۳ns	۸/۳۹۱ns	۱۶/۱۴۹ns	۴۷/۸۱۹ns	۳۱/۱۳۵ns	۳/۴۲۱ns
خطای آزمایش	۱۲	۱۷۲/۶۶۷	۶/۴۳۸	۲۲۶/۴۲۷	۳/۲۳۱	۷/۶۲۷	۱/۹۹۷	۶/۴۹۰	۸/۱۸۹	۰/۱۲۷
ضرب تغییرات		۱۰/۲۳۰	۸/۹۷۶	۶/۴۸۲	۱۱/۵۷۰	۹/۰۸۷	۷/۴۳۰	۵/۱۵۶	۴/۴۰۶	۹/۴۷۲

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک دانه‌های پر (گرم)	وزن پوسته (گرم)	وزن برنج قهوه‌ای (گرم)	وزن سبوس (گرم)	وزن برنج سفید (گرم)	میانگین درصد آمیلوز	درصد پروتئین	درصد لیپید
غلظت	۲	۱۱/۶۱۵ns	۰/۳۵۰ns	۲/۰۳۴ns	۰/۰۵۰۹۰ns	۲/۴۰۰ns	۲/۵۰۰ns	۸/۳۴۸ns	۰/۰۲۲۰ns
اندام	۱	۱/۳۷۲ns	۰/۴۷۵ns	۱۲/۲۴۳ns	۰/۰۱۳۶ns	۱۲/۵۸۳ns	۰/۰۰۰۵۵ns	۰/۰۰۰۰۱ns	۰/۰۰۱۲۵ns
اثر متقابل غلظت و اندام	۲	۱۵/۸۷۹ns	۰/۲۴۷ns	۵/۰۴۷ns	۰/۰۰۶۱۱ns	۴/۸۸۵ns	۱/۸۷۰ns	۰/۲۴۹۰۰ns	۰/۰۰۴۸۵ns
خطای آزمایش	۱۲	۳/۰۴۲	۰/۹۳۶	۱/۷۳۰	۰/۰۰۳۰۲	۱/۷۱۱	۰/۵۵۲۰۰	۰/۳۷۳۰۰	۰/۰۰۱۷۳
ضرب تغییرات		۱۰/۴۷۶	۱۴/۵۹۹	۱۳/۶۸۸	۱۳/۵۹۹	۱۴/۲۴۴	۳/۹۱۰	۶/۷۴۲	۶/۶۲۶



شکل ۱- میانگین درصد آمیلوز (A) درصد پروتئین، (B) لیپید، (C) برنج طارم محلی تیمار شده با عصاره‌های آبی اندام زیرزمینی و اندام هوایی اویارسلام. شاهد (T₁), تیمار ۵۰ درصد (T₂) و تیمار ۱۰۰ درصد (T₃) در مرحله رسیدن دانه. مقادیر میانگین \pm SD تکرار است که حروف غیریکسان نشانه وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح ۵ درصد است.

پر کپه و افزایش ترکیبات آلی (درصد آمیلوز، پروتئین و لیپید) است.

جمع‌بندی

برخی صفات مورفولوژیک در مرحله پنجه‌زنی و بیشتر آنها در مرحله گل‌دهی کاهش یافتند. در مرحله رسیدن دانه، اغلب صفات مورفولوژیک کاهش و تمامی صفات فیزیولوژیک از قبیل میانگین درصد آمیلوز، درصد پروتئین و لیپید افزایش یافت. کاهش صفات مورفولوژیک از جمله وزن‌های تر و خشک برنج طارم محلی با عصاره‌های آبی اویارسلام نشان داد که گیاه انرژی خود را صرف افزایش آنها نکرده است. نتیجه این صرفه‌جویی انرژی، افزایش میانگین دانه‌های

سپاسگزاری

نگارندگان از کارکنان معاونت مؤسسه برنج کشور، آمل و آقای مهندس خسروی به خاطر همکاری با اجرای این طرح سپاسگزاری می‌کنند. همچنین، از زحمات آقای دکتر همت‌اله پیردشتی و سایر کارکنان دانشگاه کشاورزی ساری قدردانی می‌شود.

منابع

- Ambika, S. R. and Smitha, G. (2005) Induction of stress tolerance in finger millet by *Chromolaena odorata*. Allelopathy Journal 15(2): 247-258.
- Banerjee, M. K. and Kalloo, G. (1989) Role of phenols in resistance to tomato leaf curl virus, *Fusarium* wilt and fruit borer in *Lycopersicon*. Current Science 58: 575-576.
- Doblinski, P. M. F., Ferrarese, M. L. L., Huber, D. A., Scapim, C. A., Braccini, A. L. and Ferrarese-

- Filho, O. (2003) Peroxidase and lipid peroxidation of soybean roots in response to ρ -coumaric and hydroxybenzoic acids. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 46: 193-198.
- El-Rokiek, K. G., El-Din, S. A. S. and Ahmed Sharara, F. A. (2010) Allelopathic behavior of *Cyperus rotundus* L. on both *Chorchorus olitorius* (broad leaved weed) and *Echinochloa crus-galli* (grassy weed) associated with soybean. *Journal of Plant Protection Research* 50(3): 274-279.
- Gholamlipour Alamdari, E. and Deokule, S. S. (2009) Allelopathic effects of some weeds on growth and yield of paddy rice (Tarom variety) in northern Iran. *Pakistan Journal Weed Science Research* 15(2-3): 123-129.
- Habibollahi, N., Mahdiyeh, M. and Amirjani, M. R. (2012) Effect of salt stress on growth, proline, antioxidant enzymes activity and photosystem II efficiency in salt-sensitive and - tolerant rice cultivars. *Journal of Plant Biology* 13(3): 85-97 (in Persian).
- Hejazi, A., Ghaffari, M. and Hosseini Mazinani, M. (2001) Investigation of potential allelopathical effect of wheat root, cotton and sunflower on various stages of growth, development and grain yield of sunflower. *Pajouhesh va Sazandagie* 14: 88-93 (in Persian).
- Iftikhar Hussain, M., Gonzales, L. and Reigosa, M. J. (2010) Phytotoxic effects of allelochemicals and herbicides on photosynthesis, growth and carbon isotope discrimination in *Lactuca saliva*. *Allelopathy Journal* 26(2): 157-174.
- Juliano, B. O. (1971) A simplified assay for milled rice amylose. *Cereal Science Today* 16: 334-370.
- Kato-Noguchi, H. and Ino, T. (2001) Assessment of allelopathic potential of root exudates of rice seedlings. *Biologia Plantarum* 44(4): 635-638.
- Kavitha, D., Prabhakaran, J. and Arumugam, K. (2012) Phytotoxic effect of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) on germination and growth of finger millet (*Eleusine coracana* Gaertn.). *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences* 3(2): 615- 619.
- Li, Zh., Wang, H., Ruan, Q. X., Pan, C. D. and Jiang, D. A. (2010) Phenolics and plant allelopathy. *Molecules* 15(12): 8933-8952.
- Luh, B. S. (1991) Rice utilization. vol. 2., 2nd edition, Westpont, New York.
- Markwell, J., Osterman, J. and Mitchell, J. (1995) Calibration of the minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. *Photosynthesis Research* 46: 467-472.
- Monje, D. A. and Bugbee, B. (1992) Inherent limitation of nondestructive chlorophyll meters: comparison two types of chlorophyll meters. *Horticultural Science* 27: 69-71.
- Nie, C. (2005) Allelopathic potential of *Wedelia trilobata* L.: effects on germination, growth and physiological parameters of rice. 4th World Congress on Allelopathy, Convention Centre, University of Charles Sturt, Wagga Wagga, Australia.
- Omidpanah, N., Asrar, Z. and Moradshahi, A. (2011) Allelopathic potential of *Zhumeria majdae* essential oil on *Brassica napus* (Talaye cultivar). *Journal of Plant Biology* 7(1): 1-9 (in Persian).
- Reigosa, M. J. and Gonzalez, L. (2001) Plant water status. In: *Handbook of plant/ ecophysiology techniques* (Ed. Reigosa, M. J.) 185-191. Kluwer Academic Publishers, Oordrecht, The Netherlands.
- Reigosa, M. J., Pedrol, N. and Gonzalez, L. (2006) Allelopathy: a physiological process with ecological. *Implications* 19: 299-330.
- Rezvani, A., Izadyar, M. and Faghih, A. (2002) Pests, diseases and weeds of rice. *Distribution of Agriculture Education, Karaj* (in Persian).

- Singh, N. B., Pandey, B. N. and Singh, A. (2009) Allelopathic effects of *Cyperus rotundus* extract invitro and exvitro on banana. *Acta Physiologiae Plantarum* 31(3): 633-638.
- Stauber, L. G., Smith, R. J. and Talbert, R. E. (1991) Density and spatial interference of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) with rice (*Oryza sativa*). *Weed Sciences* 39: 163-168.
- Tang, C. S. and Young, C. C. (1982) Collection and identification of allelopathic compounds from undisturbed root system of bigalta limpoglass (*Hemaryhria altissima*). *Plant Physiology* 69: 155-160.
- Yarnia, M., Khorshidi Benam, M. B. and Farajzade Memari Tabrizi, E. (2009) Allelopathic effects of sorghum extracts on *Amaranranthys retroflexus* seed germination and growth. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 7(3-4): 770-774.
- Zamani, Gh. and Alizadeh, M. R. (2009) Recognition of Iran rice. Pelk Publication Press, Tehran (in Persian).

Allelopathic effects of umbrella sedge (*Cyperus difformis* L.) weed on tillering, flowering and grain ripening stages of rice (*Oryza sativa* L. cv. Tarom mahalli)

Sakineh Esmaily Kenary ¹, Monir Hosseinzadeh Namin ^{1*}, Khadejeh Kiarostami ¹ and Allahyar Fallah ²

¹ Department of Biology, Faculty of Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

² The Rice research institute of Iran, Mazandaran Branch, Agricultural research, Education and Extension Organization (AREEO), Amol, Iran

Abstract

Rice is an important crop and main food of more than half of the world and Umbrella sedge is one of the weeds growing in the rice paddies at North provinces of Iran. An experiment was set up in order to investigate the allelopathic effects of aqueous extracts 50 % and 100 % of roots and shoots of umbrella sedge on tillering, flowering and grain ripening stages of rice. Experiment based on completely randomized in a factorial design with three replications was conducted in 2011 at the Rice Research Institute of Iran, Amol. The results showed that at tillering stage, with aqueous extract 100 % of umbrella sedge shoot was shoot fresh weight of rice 68.71g and its root dry weight 4.26g that compared to control plant (respectively 85.59g and 7.48g) decreased. At the flowering stage the fresh weights of root and leaf and dry weights of root, stem and leaf of rice were decreased by extracts of umbrella sedge and the fresh and dry weights of cluster increased. At grain ripening stage, extracts of umbrella sedge reduced the fresh and dry weights of rice and the weight of brown and white rice increased by 50 % root aqueous extracts. At this stage the percent of amylose, protein and lipid by all aqueous extracts significantly increased ($P \leq 0.05$) and control was 18.3, 7.705 and 0.505 % respectively. The overall results showed that the aqueous extracts of umbrella sedge had different effects on triple stages of rice that depended on growth stages and the kind of organs.

Key words: Allelopathy, Aqueous extracts, Rice, Umbrella sedge

* m.namin@alzahra.ac.ir