نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷، ص. ۲۶۷-۲۵۷

Journal of Plant Protection
Vol. 32, No. 2, Summer 2018, P. 257-267

# تأثیر تنش شوری حاصل از آب آبیاری و خاک بر خصوصیات رشدی علف‌هرز اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.)

نصرت اله کریمی آرپناهی[۱]- سید وحید اسلامی[۲*]- رحمت اله دهقان خلیلی[۳]- محمد جواد بابائی زارچ[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۳۰

## چکیده

به منظور بررسی اثر تنش شوری حاصل از آب آبیاری و خاک بر خصوصیات رشدی علف‌هرز اویارسلام ارغوانی، دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. آزمایش اول شامل پنج سطح شوری آب آبیاری (صفر، ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر) و آزمایش دوم شامل پنج سطح شوری خاک (۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر) بود. نتایج آزمایش شوری آب نشان داد که بیشترین میزان ارتفاع بوته (۷۱ سانتی‌متر)، سطح برگ (۷۹/۷۵ سانتی‌متر مربع)، تعداد ساقه (۶/۶۶ ساقه در گلدان)، وزن خشک اندام هوایی (۴/۶۹۳ گرم در بوته)، تعداد غده (۹/۶۶ غده در گلدان) و وزن خشک اندام زیرزمینی (۴/۳۲۸ گرم در بوته) در سطح شاهد حاصل شد که با افزایش شوری آب آبیاری به ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر به ترتیب با ۴۶/۵، ۷۵/۲، ۸۵، ۸۳/۱، ۱۰۰ و ۸۰/۸ درصد کاهش همراه بوده است. در آزمایش شوری خاک نیز بیشترین میزان ارتفاع بوته (۷۹/۶ سانتی‌متر)، سطح برگ (۶۳/۷۵ سانتی‌متر مربع)، تعداد ساقه (۷ ساقه در گلدان)، وزن خشک اندام هوایی (۳/۴۵۴ گرم در بوته)، تعداد غده (۸/۳۳ غده در گلدان) و وزن خشک اندام زیرزمینی (۳/۶۵۵ گرم در بوته) در سطح یک دسی‌زیمنس‌برمتر حاصل شد، که با افزایش شوری خاک به ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر به ترتیب با ۴۴/۳، ۸۰/۸، ۹۵، ۸۷/۱، ۷۶ و ۷۵/۳۸ درصد کاهش همراه بود. به‌طور کلی به نظر می‌رسد غده و ریزوم‌های اویارسلام در شرایط تنش شوری قادر به جوانه‌زنی و تکثیر رویشی نیستند، که این حاکی از حساسیت بالای این علف‌هرز نسبت به تنش شوری می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** رشد رویشی، شوری، کلرید سدیم، مدیریت علف‌هرز

## مقدمه

تنش شوری، یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیرزنده‌ای است که اثر بسیار شدیدی روی تولید تمام گیاهان در سراسر جهان گذاشته است. برآوردها حاکی از آن است که بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از زمین‌های قابل کشت در جهان تحت تأثیر تنش شوری هستند (۱۶). شوری عبارت است از حضور بیش از اندازه نمک‌های قابل حل و عناصر معدنی در محلول آب و خاک که منجر به تجمع نمک در ناحیه ریشه گیاه شده و گیاه در جذب کافی آب از محلول‌های خاک با مشکل روبرو می‌شود (۱۰). شوری بر جنبه‌های مختلف رشد گیاهان مختلف از مرحله جوانه‌زنی گرفته تا تولید بذر تأثیرگذار است، ولی پاسخ گیاهان مختلف به تنش شوری متفاوت بوده و به میزان سمیت و پتانسیل اسمزی نمک و مدت زمان تنش بستگی دارد. خسارت شوری در گیاهان از طریق بروز تنش یونی و اسمزی است که معادل کاهش میزان آب، اثر سمیت ویژه یون‌ها و اختلال در جذب عناصر غذایی می‌باشد (۲۹). وجود تنش شوری آب و خاک باعث کاهش جوانه‌زنی (۳۷)، کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه و گیاهچه (۳۸)، تغییر در رشد رویشی (۱۲) و رشد زایشی گیاه (۲۱)، کاهش رشد اندام‌های زیرزمینی (۳۳ و ۳)، کاهش رشد اندام‌های هوایی (۱۳ و ۲۵) و در نهایت کاهش ماده خشک نهایی گیاه (۶ و ۲۱) می‌گردد.

علاوه بر خسارت حاصل از تنش شوری آب و خاک روی رشد و تولید گیاهان مختلف، هزینه‌ای که کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز موجود در مزارع خود انجام می‌دهند نیز قابل ملاحظه می‌باشد، بنابراین برای مدیریت صحیح علف‌های هرز در مناطق با شرایط نامساعد محیطی، هم‌چون وجود تنش شوری خاک و آب آبیاری باید خصوصیات رشدی این گیاهان نیز مورد ارزیابی قرار گیرد. چرا که با در دست داشتن اطلاعاتی در مورد اثرات شرایط محیطی روی

۱، ۲، ۳ و ۴- به‌ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشیار، دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند
(*- نویسنده مسئول: (Email: sveslami@birjand.ac.ir
DOI: 10.22067/jpp.v32i2.61666

خصوصیات علف‌های هرز می‌توان علت گسترش این گیاهان به مناطق جدید را بررسی و برنامه‌های مدیریتی بهتری برای کنترل علف‌های هرز در دراز مدت ارائه داد (۱۷ و ۴۴).

مطالعات نشان می‌دهد که تنش شوری روی جوانه‌زنی سه بیوتیپ علف‌هرز چچم (*Lolium rigidum* L.) شامل مقاوم، نیمه مقاوم و حساس به علف‌کش ACCase اثر گزار بوده و جوانه‌زنی بیوتیپ حساس نسبت به بیوتیپ‌های مقاوم و نیمه مقاوم بیشتر بوده است (۳۶). بابائی زارچ و محمودی (۶) گزارش دادند که با افزایش تنش شوری خاک از ۴ به ۸ و ۱۶ دسی‌زیمنس‌برمتر ماده خشک گندم (*Triticum aestivum* L.) به ترتیب ۳۶/۳ و ۸۵ درصد، و ماده خشک علف‌هرز چاودار (*Secale cereal* L.) به ترتیب با ۴۵/۸ و ۹۰ درصد کاهش داشته است است. حمیداوی و همکاران (۱۹) گزارش دادند کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی ریزوم‌های علف هرز سمج حلفه (*Imperata cylindrica* L. Beauv) در سطح ۶/۴۲ دسی‌زیمنس برمتری حاصل شده است. موس‌کالو و همکاران (۳۰) گزارش دادند که گیاه *Panicum clandestinum* می‌تواند تا شوری ۲۰۰ میلی مولار سدیم کلرید را تحمل کند اما این در حالی است که رشد آن در شوری ۱۰۰ میلی مولار سدیم کلرید چندان تحت تأثیر قرار نگرفته است. دبز و همکاران (۱۱) گزارش دادند که افزایش شوری تا ۲۰۰ میلی مولار سدیم کلرید هیچ گونه اثری روی گیاه *Aeluropus lagopoides* در مقایسه با تیمار شاهد نداشته است. هم‌چنین گزارشاتی وجود دارد که دیگر علف‌های هرز چندساله هم‌چون چاپر آبی (*Paspalum distichum* L.) (۷)، مرغ (*Cynodon dactylon*) (۲۳)، خورنال (*Cenchrus pennisetiformis* Hochst.) و گیاه (*Panicum turgidum* Forssk.) (۴) و اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.) (۴۰) نسبت به تنش شوری دارای مقاومتی در سطح متوسط هستند.

اویارسلام ارغوانی یکی از علف‌های هرز سمج و از جدی‌ترین علف‌های هرز مشکل‌ساز در بسیاری از نقاط جهان است (۳۹) و منطقه خراسان جنوبی می‌باشد، که اطلاعات بسیار کمی در مورد بیولوژی آن موجود است. اویارسلام ارغوانی گیاهی است از تیره جگنیان (Cyperaceae)، چند ساله، با تیپ رشدی $C_4$ به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر که به صورت جنسی (بذر) و غیرجنسی (غده و ریزوم) تکثیر می‌گردد (۲۷) که غده‌ها اصلی‌ترین روش تکثیر این علف هرز سمج می‌باشد (۲۴). اویارسلام ارغوانی از جمله علف‌های هرزی است که گسترش وسیعی داشته و بسیاری از محصولات زراعی یک‌ساله و چندساله تابستانه، باغ‌ها و تاکستان‌ها را آلوده می‌کند (۲۷).

از آنجایی که علف‌های هرز از لحاظ عادت رشدی، نحوه تکثیر، نوع خسارتی که وارد می‌کنند و هم‌چنین واکنش به روش‌های مختلف کنترلی متفاوتند، ابتدا باید رفتارهای رشدی و پاسخ علف‌های هرز مختلف را نسبت به عوامل محیطی شناسایی و سپس بسته به ماهیت و رفتار گونه‌های مختلف علف‌های‌هرز برای مدیریت آنها برنامه‌ریزی نمود (۳۴). کنترل اصولی علف‌های‌هرز نیازمند درک اثر عوامل محیطی بر بیولوژی آنها می‌باشد. به همین جهت به نظر می‌رسد که شناخت بیولوژی و اکولوژی این علف‌هرز بتواند در کنترل موفق آن تأثیر بسزایی داشته باشد. با شناخت تأثیر عوامل محیطی و با مدیریت صحیح این عوامل می‌توان روش مناسبی جهت کنترل آن پیدا کرد. از آنجایی که تاکنون آزمایش‌های محدودی روی ویژگی‌های رشدی علف‌هرز اویارسلام ارغوانی تحت تأثیر تنش شوری صورت گرفته است لذا این آزمایش با هدف ارزیابی تأثیر تنش شوری بر ویژگی‌های رشدی اویارسلام جهت انتخاب روش‌های کنترلی بهتر انجام شده است. هم‌چنین برای بدست آوردن درک کاملی از اثر شوری بر رشد گیاه، علاوه بر تنش شوری خاک، تأثیر آبیاری با آب شور نیز روی این گیاه مورد مطالعه قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تنش شوری حاصل از آب آبیاری و خاک بر رشد علف‌هرز اویارسلام ارغوانی در سال ۱۳۹۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. آزمایش اول شامل سطوح مختلف شوری آب آبیاری به همراه آب مقطر (به عنوان شاهد) بود. برای اعمال سطوح شوری آب، محلول‌هایی با سطوح شوری ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر با حل کردن مقدار مشخص NaCl مِرک آلمان[1] با خلوص ۹۹ درصد در آب با استفاده از رابطه (۱) (۲۲) تهیه شد. جهت اطمینان از سطوح شوری مورد نظر از دستگاه EC متر استفاده شد. در این آزمایش پس از دوره استقرار بوته‌ها (یک هفته پس از سبز شدن)، بسته به تیمار شوری مورد نظر محلول نمک به گلدان مربوطه اضافه گردید.

$$NaCl\ (mgL^{-1}) = EC\ (dsm^{-1}) \times 640 \quad \text{رابطه (۱)}$$

آزمایش دوم شامل سطوح مختلف شوری خاک (۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر) بود. برای اعمال سطوح شوری خاک، ابتدا عناصر و املاح موجود در خاک اندازه‌گیری شد و بعد از مشخص شدن هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک مورد آزمایش، تیمارهای شوری مورد نظر با توجه به تعیین درصد رطوبت اشباع و ظرفیت زراعی خاک، با استفاده از نمک کلرید سدیم (NaCl مِرک آلمان با خلوص ۹۹ درصد) اعمال گردید. در طول مدت این آزمایش آبیاری با آب مقطر با توزین روزانه گلدان‌ها بر اساس درصد رطوبت ظرفیت زراعی انجام شد.

این آزمایشات در شرایط محیطی گلخانه کنترل شده با طول

1- Merck, Germany

شب/ روز ۱۶/۸ ساعت، رطوبت نسبی ۶۵ درصد و دمای شب/ روز ۲۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد انجام گرفت. خاک مورد استفاده پس از جمع‌آوری، جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی، مورد آزمایش قرار گرفت (جدول ۱).

**جدول ۱- برخی از خصوصیّات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش**

**Table 1- Some physical and chemical properties of soil which used in experiment**

| بافت خاک Soil texture | شن Sand | سیلت Silt | رس Clay | ظرفیت آب خاک Field capacity | مواد آلی Organic matter | کربن آلی Organic carbon | آهک کل Total limestones | منگنز Ma | کلسیم Ca | کلر Cl | سدیم Na | اسیدیته (pH) | شوری (EC) (dS/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (٪) | | | | | | | (meq/l) | | | | | |
| Sandy Loam | 67.2 | 4.21 | 11.4 | 13.2 | 0.27 | 0.17 | 15 | 4.4 | 4.8 | 6.6 | 2.6 | 8.1 | 0.98 |

جهت تقویت خاک از کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن خالص)، سوپر فسفات تریپل (حاوی ۴۶ درصد اکسید فسفر) و سولفات پتاسیم (حاوی ۴۴ درصد پتاس) به‌ترتیب به مقدار ۲۰۰، ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (به‌ترتیب معادل ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خاک) استفاده شد. سه نوع تیمار کودی به صورت محلول قبل از کاشت به خاک گلدان‌ها اضافه گردید و بطور یکنواخت با خاک مخلوط شدند. غده‌های اویارسلام ارغوانی در شهریور ماه سال ۱۳۹۲ از نهالستان دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند جمع‌آوری و بلافاصله پس از جمع‌آوری، غده‌ها تمیز و شسته شده و غده‌های هم‌اندازه با وزن حدود یک گرم انتخاب شدند. این غده ها در پاکت‌های کاغذی در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس جهت اطمینان از عدم وجود خواب، با قرار دادن غده‌ها در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، مشخص شد غده‌ها خواب نداشته و غده‌های جوانه‌دار شده مستقیماً به گلدان‌ها منتقل شدند. بدین منظور در عمق ۲/۵ سانتی‌متری هر گلدان (ارتفاع ۲۰ و قطر دهانه و کف بترتیب ۲۰ و ۱۴ سانتی‌متر) یک غده جوانه‌دار کشت شد.

هر دو آزمایش در انتهای مرحله رشد رویشی علف‌هرز اویارسلام ارغوانی (۱۰۵ روز پس از سبز شدن) به پایان رسید و ارتفاع، تعداد ساقه فرعی، تعداد برگ و سطح برگ گیاهان اندازه‌گیری شد. در همین زمان اندام هوایی از سطح گلدان برداشت و در آون خشک و توزین شد. هم‌چنین اندام زیرزمینی (تعداد پیش غده (قطر کمتر از ۲ میلی‌متر)، تعداد غده، ریشه و ریزوم) به روش شستشو از خاک جدا و وزن خشک آن‌ها توسط ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم گرم توزین شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آنها با نرم‌افزار آماری Genstat Ver. 9 و مقایسات میانگین به روش LSD حفاظت شده و در سطح معنی‌داری پنج درصد انجام شد. به منظور بررسی ویژگی‌های رشدی اویارسلام ارغوانی نسبت به تنش شوری از یک مدل نمایی کاهشی دو پارامتره[1] (رابطه ۲) استفاده شد. در این مدل a حداکثر مقدار صفات مورد بررسی طبق برآورد مدل و b شیب صفات مورد مطالعه است.

رابطه (۲) $Y=a*exp(-b*x)$

رسم اشکال با استفاده از نرم افزارهای Sigma Plot Ver. 11.0 و Excel Ver. 2013 صورت گرفت.

## نتایج و بحث

### آزمایش اول

اثر تنش شوری آب آبیاری بر رشد علف‌هرز اویارسلام ارغوانی

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که صفات ارتفاع بوته، سطح برگ، تعداد ساقه در گلدان، وزن خشک اندام هوایی و زیر زمینی و تعداد غده در گلدان و وزن خشک اندام زیر زمینی اویارسلام ارغوانی تحت تأثیر معنی‌دار شوری آب آبیاری قرار گرفته است ($P<0.01$).

### ارتفاع بوته

نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته (۷۱ سانتی‌متر) در تیمار شاهد بدون تنش شوری به دست آمده است. برازش مدل کاهشی نمایی بیانگر یک روند کاهشی در ارتفاع بوته متناسب با افزایش سطوح شوری بود به گونه‌ای که با افزایش سطوح شوری از صفر به ۵، ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر به ترتیب با ۳۵/۶۹، ۴۲/۷۳ و ۴۶/۴۷ درصد کاهش همراه بود (شکل ۱ الف). نباتی و همکاران (۳۱) گزارش کردند افزایش سطوح شوری موجب کاهش ارتفاع بوته‌های علف جارو (*Kochia scoparia* L.) شده است که این کاهش ارتفاع در سطوح شوری ۱۰/۵ و ۲۳/۱ دسی‌زیمنس‌برمتر در مقایسه با تیمار ۵/۲ دسی زیمنس‌برمتر به ترتیب برابر با ۱/۱۴ و ۳/۳۶ سانتی‌متر بود. یزدی (۴۵) گزارش کرد که ارتفاع گیاه از ویژگی‌های مورفولوژیکی است که به شدت تحت تأثیر شوری قرار می‌گیرد. در گیاهان تحت تنش شوری، عدم تورژسانس مناسب سلول‌ها و تخصیص بیشتر مواد سنتز شده

1- Exponential decay

جهت مقابله با تنش، کوتاه شدن دوره رشد گیاه و نیز مکانیزم‌های فرار از تنش همگی می‌توانند مانع از توسعه عادی سلول‌ها و در نتیجه کاهش ارتفاع گیاه شوند (۴۵).

**جدول ۲- تجزیه واریانس اثر شوری آب آبیاری بر ویژگی‌های رشدی علف هرز اویارسلام ارغوانی**
**Table 2- Analysis of variance for the effect of irrigation water salinity on growth characteristics of purple nutsedge**

| منابع تغییرات S.O.V | درجه آزادی df | میانگین مربعات (MS) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ارتفاع Height | سطح برگ Leaf Area | تعداد ساقه در گلدان Stem number per plot | وزن خشک اندام هوایی Shoot dry weight | تعداد غده در گلدان Tuber number per plot | وزن خشک اندام زیرزمینی Underground dry weight |
| بلوک (Block) | 2 | 102.87 | 26.6773 | 0.2667 | 0.2127 | 2.0667 | 0.6578 |
| تیمار (Treatment) | 4 | 530.1** | 1757.6** | 15.733** | 7.7976** | 44.433** | 5.7902** |
| خطا (Error) | 8 | 18.2 | 42.5138 | 0.4333 | 0.4455 | 2.9833 | 0.6387 |
| CV | - | 8.55 | 16.89 | 24.08 | 22.5 | 24.8 | 28.24 |

**: معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد
**: Means significant at 1% probability levels.

### سطح برگ

بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین و کمترین سطح برگ اویارسلام ارغوانی به میزان ۷۹/۷۵ و ۱۹/۷۷ سانتی‌متر مربع به ترتیب در سطوح شوری شاهد و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر بدست آمد. آبیاری با سطوح شوری ۵، ۷ و ۹ دسی زیمنس بر متر سطح برگ این علف هرز را نسبت به شاهد به ترتیب به میزان ۶۵/۳۱، ۶۸/۰۸ و ۷۵/۲۱ درصد کاهش داد (شکل ۱ ب). کاهش سطح برگ یکی از اولین واکنش‌های گیاهان در برابر تنش شوری می‌باشد (۲ و ۷). به این دلیل که تجمع ماده خشک و سطح برگ توسط شوری به طور پیوسته کاهش می یابد، ممکن است کاهش سطح برگ یکی از دلایل کاهش رشد در اثر شوری باشد. پیامد سریع تنش شوری، کاهش میزان توسعه سطح برگ به موازات افزایش غلظت نمک است (۴۲). کاهش سطح برگ را می‌توان در نتیجه کاهش سرعت گسترش سلول‌ها و یا کاهش سرعت تقسیم سلولی به علت کم شدن آماس سلولی بیان نمود (۴۱).

### تعداد ساقه

نتایج حاصل از برازش مدل، حاکی از کاهش نمایی تعداد ساقه اویارسلام در اثر افزایش سطوح شوری بود. در سطوح شوری ۵ و ۷ دسی‌زیمنس بر متر تعداد ساقه اویارسلام نسبت به تیمار شاهد به ترتیب با ۶۹/۹۶ و ۸۰/۰۳ درصد کاهش همراه بود و بیشترین کاهش این صفت (۸۴/۹۸ درصد) در اثر اعمال شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر حاصل شد (شکل ۱ پ). بابایی و همکاران (۵) در آزمایشی که به منظور بررسی اثر تنش شوری برخصوصیات برخی صفات مورفولوژیک، فیزیولوژیک و شیمیایی گیاه آویشن (*Thymus vulgaris* L.) انجام دادند گزارش کردند با افزایش سطوح شوری آب آبیاری، تعداد ساقه جانبی آویشن کاهش یافت.

### تعداد غده

مدل کاهشی نمایی برازش داده شده نشان داد با افزایش سطوح شوری، تعداد غده اویارسلام بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت، بطوری که در سطح ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر غده‌ای تولید نشد. بیشترین میزان این صفت در سطح شاهد حاصل شد که برابر با ۹/۶۶ غده در گلدان بود. سطوح شوری ۳، ۵ و ۷ دسی‌زیمنس‌برمتر تعداد غده اویارسلام ارغوانی را نسبت به شاهد به ترتیب ۵۵/۱۷، ۶۸/۹۴ و ۹۳/۱۶ درصد کاهش داد (شکل ۱ ت). اگرچه اویارسلام ارغوانی با بذر و ریزوم نیز تکثیر می‌گردد ولی غده‌ها اصلی‌ترین روش تکثیر آن می باشند (۲۴). غده‌های جدید در طول ریزوم حاصل از اولین غده جوانه زده، تشکیل می‌شوند (۴۳). بنابراین برای تشکیل غده، جوانه‌زنی ریزوم‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای شروع فعالیت متابولیکی به منظور جوانه‌زنی لازم است که ابتدا میزان معینی آب توسط اندام تکثیری (بذر، ریزوم و غده) جذب شود که بسته به ترکیب شیمیایی و نفوذپذیری آنها متفاوت است. شوری بر کارآیی نفوذپذیری غشای پلاسمایی و دیواره سلولی تأثیری منفی گذاشته و ورود و خروج یون‌ها به سلول را مختل می‌کند. چنین به نظر می‌رسد که کاهش جوانه‌زنی در اثر تنش شوری به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی یا تخریب مراحل متابولیکی جوانه‌زنی و افزایش ترکیبات فنولی می‌باشد. افزایش این ترکیبات باعث کاهش جذب آب در طی مرحله آبنوشی شده و در نهایت باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی می‌گردد. شوری از طریق کاهش پتانسیل آب و بالطبع کاهش جذب آب توسط اندام تکثیری و همچنین سمیت یون‌های سدیم و کلر موجب کاهش

جوانه‌زنی می‌شود (۱۹). در مجموع به نظر می‌رسد ریزوم‌های اویارسلام در شرایط تنش شوری قادر به جوانه‌زنی و تکثیر رویشی نیستند که نشان می‌دهد این علف هرز نسبت به تنش شوری حساس می باشد. این مورد توسط شمسی و احمد (۴۰) نیز گزارش شده است که این گیاه در شرایط وجود تنش شوری مقاومت بسیار زیادی ندارد.

### وزن خشک اندام هوایی

با افزایش سطوح شوری، میزان وزن خشک اندام هوایی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت. بیشترین و کمترین میزان این صفت در سطوح شاهد و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر بدست آمد که مقدار آن به ترتیب برابر با ۴/۶۹۳ و ۰/۷۹۱ گرم در بوته بود. سطوح شوری ۳ و ۵ دسی زیمنس‌برمتر میزان وزن خشک اندام هوایی را نسبت به شاهد به ترتیب ۴۷/۳۰ و ۷۲/۵۹ درصد کاهش داد. هم‌چنین میزان این صفت تحت سطوح ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر به ترتیب ۷۸/۲۶ و ۸۳/۱۴ درصد کاهش یافت (شکل ۱ ث). در آزمایشی گزارش شد حداکثر وزن خشک بوته علف‌هرز تاج خروس (*Amaranthus retrofelxus* L.) در شوری یک دسی‌زیمنس‌برمتر مشاهده شد و با افزایش شوری مقدار وزن خشک بوته کاهش یافت بطوری‌که در شوری ۳ دسی‌زیمنس‌برمتر به مقدار ۱۶/۳۱ درصد و بیشترین مقدار کاهش در شوری ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر به میزان ۳۱/۳۳ درصد مشاهده گردید (۱۰). کاهش وزن بیوماس کل به دلیل کاهش سطح فتوسنتز کننده، کاهش طول مدت فعال فتوسنتزی برگ و کاهش انتقال مواد بررسی با ذخیره‌ای از ریشه به اندام هوایی می‌باشد. سطح اندام‌های فتوسنتز کننده در اثر تنش شوری بر اثر مرگ تعدادی از برگ‌ها بسیار کاهش می‌یابد و راندمان فتوسنتز برگ‌های باقی‌مانده نیز زیاد نمی‌باشد. از طرفی انتقال کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی از ریشه به اندام هوایی در شرایط شوری نسبت به شرایط طبیعی کمتر است، در نتیجه زیست توده کل تولید شده در اثر تنش شوری کاهش می‌یابد. دلیل دیگر کاهش وزن بیوماس کل می‌تواند ناشی از هزینه انرژی متابولیک مربوط به سازگاری در شرایط تنش، کاهش نرخ فتوسنتز در واحد سطح برگ، کاهش جذب کربن، صدمه به بافت‌ها و رسیدن به حداکثر غلظت نمکی باشد که گیاه آن را تحمل می‌کند (۲). کاهش وزن خشک اندام هوایی در اثر افزایش سطوح شوری نشان دهنده حساس بودن علف‌هرز اویارسلام ارغوانی به تنش شوری در مراحل اولیه رشد رویشی می‌باشد.

### وزن خشک کل اندام زیرزمینی

براساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین و کمترین میزان این صفت در سطوح شاهد و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر بدست آمد که مقدار آن به ترتیب برابر با ۴/۳۳۲ و ۰/۸۳۱ گرم در بوته بود. سطوح شوری ۳ و ۵ دسی‌زیمنس‌برمتر میزان وزن خشک اندام زیرزمینی را نسبت به شاهد به ترتیب ۴۳/۸۸ و ۶۱/۰۱ درصد کاهش داد. هم‌چنین بیشترین میزان کاهش این صفت تحت سطوح ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر مشاهده شد که به ترتیب برابر با ۷۳/۰۱ و ۸۰/۸۱ درصد بود (شکل ۱ ج). کاهش وزن خشک ریشه همانند سایر اندام‌های گیاهی در نتیجه اثرات منفی تنش شوری روی می‌دهد که ریشه‌ها و ساقه‌های کم وزن‌تری توسط گیاهچه تولید می‌شود. سمیت یونی، عدم تعادل عناصر غذایی و به هم خوردن تنظیم اسمزی از اثرات تنش شوری است. ریشه اندامی است که وظیفه جذب آب و املاح معدنی را به عهده دارد و تنش شوری بیشتر از ناحیه ریشه به گیاه وارد می‌شود، بنابراین ریشه اولین اندامی است که با تنش شوری مواجه می‌شود. یکی از شاخص‌های مؤثر در تحمل به شوری حفظ آماس سلولی است و تنظیم اسمزی در اثر جذب نمک (یون‌های نمکی) و ساختن مواد آلی انجام می‌شود. گیاهان برای ساختن مواد آلی (گلایسین بتائین، سوربیتول، پرولین و مانیتول) انرژی زیادی صرف می‌کنند که با صرف انرژی زیاد جهت تنظیم اسمزی برای مقابله با شوری باعث کاهش کارایی ریشه در تأمین عناصر غذایی و آب برای سایر اندام‌ها می‌شود و رشد اندام‌های هوایی کاهش یافته و در نتیجه تنش شوری باعث کاهش اندام زایی و تولید ماده خشک شده و در نهایت کاهش انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به محور جنینی را به دنبال داشته و در نتیجه کاهش وزن ریشه و وزن ساقه را منجر می‌شود (۲۰).

## آزمایش دوم

## اثر تنش شوری خاک بر رشد علف هرز اویارسلام ارغوانی

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که صفات ارتفاع، سطح برگ، تعداد ساقه در گلدان، وزن خشک اندام هوایی، تعداد غده در گلدان و وزن خشک اندام زیر زمینی ($P<0.01$) علف هرز اویار سلام تحت تأثیر معنی‌دار شوری خاک قرار گرفت.

### ارتفاع بوته

نتایج مقایسه میانگین نشان داد میزان کاهش این صفت در سطوح پایین شوری (۱ و ۳ دسی‌زیمنس‌برمتر) در مقایسه با سطوح بالاتر آن کمتر بود. به گونه‌ای که ارتفاع اویارسلام ارغوانی در شوری ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر نسبت به شاهد به ترتیب۳۴/۳۰ و ۴۴/۳۵ درصد کاهش یافت (شکل ۲ الف). دره‌کی و همکاران (۱۰) گزارش کردند با افزایش سطوح شوری خاک، ارتفاع علف‌هرز تاج خروس کاهش یافت. این محققین بیان کردند ارتفاع بوته در شوری یک دسی‌زیمنس‌بر متر بیشترین مقدار را داشته و با افزایش شوری به ۳ دسی‌زیمنس بر متر کاهش ۶/۶۶ درصدی و در شوری ۹ دسی زیمنس

بر متر حداکثر کاهش ارتفاع، به میزان ۱۰/۲۲ درصد حاصل شد.

**جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر شوری خاک بر ویژگی‌های رشدی علف هرز اویارسلام ارغوانی**
**Table 3- Analysis of variance for the effect of soil salinity on growth characteristics of purple nutsedge**

| منابع تغییرات S.O.V | درجه آزادی df | میانگین مربعات (MS) ارتفاع بوته Plant height | سطح برگ Leaf area | تعداد ساقه در گلدان Stem number per plot | وزن خشک هوایی Shoot dry weight | تعداد غده در گلدان Tuber number per plot | وزن خشک اندام زیرزمینی Underground dry weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بلوک (Block) | 2 | 92.867 | 102.545 | 1.6667 | 1.6394 | 0.8667 | 1.3096 |
| تیمار (Treatment) | 4 | 562.6** | 1180.69** | 21.233** | 4.0629** | 18.1** | 3.2328** |
| خطا (Error) | 8 | 37.2 | 21.4444 | 1.0833 | 0.2363 | 0.2 | 0.0686 |
| CV | | 10.07 | 12.49 | 21.86 | 22.53 | 9.86 | 12.53 |

*و**: معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد
*, **: Means significant at 5 and 1% probability levels

**سطح برگ**

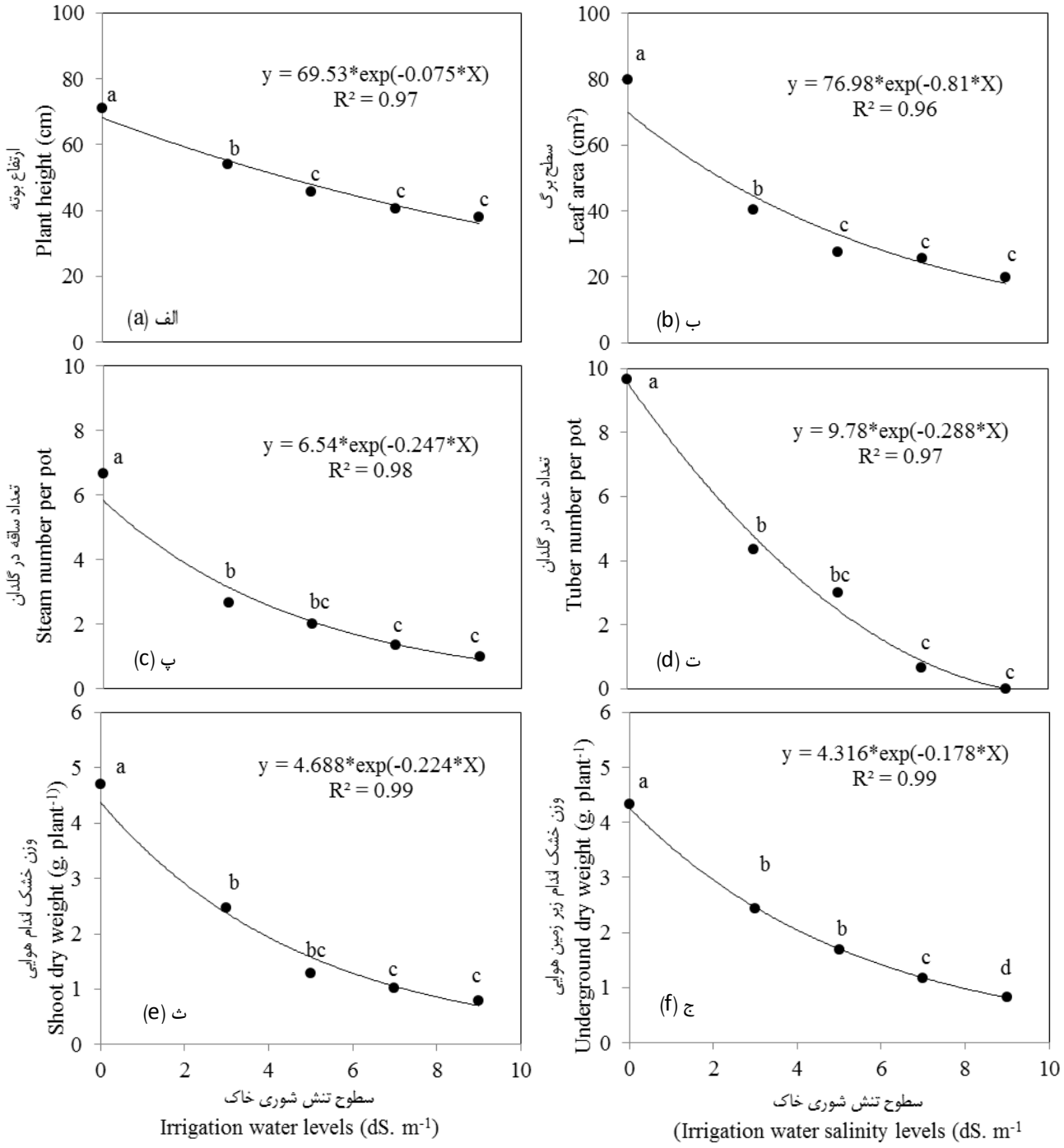
برازش مدل کاهشی نمایی نشان داد متناسب با افزایش سطوح شوری خاک به تدریج سطح برگ علف‌هرز کاهش یافته است. میزان کاهش این صفت در سطوح ۳ و ۵ دسی‌زیمنس‌برمتر نسبت به شاهد به ترتیب برابر با ۲۴/۳۹ و ۵۴/۳۵ درصد بود. در سطوح دیگر تیمارهای شوری، کمترین میزان این صفت در اثر اعمال شوری ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر حاصل شد که نسبت به شاهد به ترتیب ۵۸/۵۴ و ۸۰/۸۹ درصد کاهش داشت (شکل ۲ ب). محققین اظهار داشتند که افزایش سطوح شوری موجب کاهش طول و عرض برگ و به دنبال آن کاهش سطح برگ می شود (۳۳). در بررسی دیگری، با ارزیابی تحمل به شوری ژنوتیپ‌های مختلف گندم (۱۴) کاهش سطح برگ و وزن خشک گیاه همراه با افزایش سطح شوری گزارش شده است.

**تعداد ساقه**

بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین تعداد ساقه در سطح شاهد و کمترین میزان این صفت در سطوح ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر بدست آمد. تعداد ساقه در سطوح ۳ و ۵ دسی زیمنس بر متر نسبت به شاهد به ترتیب ۳۳/۴۲ و ۵۷/۱۴ درصد کاهش یافت. بیشترین کاهش تعداد این صفت در اثر اعمال سطوح شوری ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر بدست آمد که نسبت به شاهد به ترتیب برابر با ۸۱ و ۹۵/۲۸ درصد بود. این نتیجه نشان می‌دهد که تولید ساقه اویارسلام ارغوانی تحت تأثیر اثرات مضر شوری قرار گرفته است (شکل ۲ پ). شوری خاک باعث کاهش رشد و تعداد ساقه گیاه و در غلظت‌های زیاد نمک منجر به توقف آشکار رشد می‌شود. علت این امر کاهش پتاسیل آب موجود در خاک یا اثر اسمزی ناشی از حضور نمک در خاک است که جذب آب توسط ریشه را محدود می‌سازد. با کاهش رشد ساقه در شرایط شور، وزن ساقه و در نهایت ماده خشک گیاه کاهش می‌یابد (۲۶). اثر تنش شوری و پاسخ گیاهان به آن بسیار پیچیده است. این پاسخ از غلظت نمک، نوع یون‌ها، عوامل مختلف محیطی و مرحله رشد و نمو گیاه تأثیر می‌پذیرد. تنش شوری جذب عناصر غذایی و فعالیت‌های سوخت و سازی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. کاهش آب قابل دسترس در شرایط شوری به همراه ایجاد اثر سمیت یونی برخی عناصر (از جمله سدیم و کلر) و عدم تعادل غذایی، موجب کاهش عملکرد گیاه می‌شود (۲۸).

**تعداد غده**

غده‌دهی در اویارسلام به شدت تحت تأثیر شوری خاک (املاح خاک) قرار گرفت، بنابراین غلظت نمک موجود در خاک می‌تواند غده‌دهی علف‌هرز را تحت تأثیر قرار دهد. مدل کاهشی نمایی برازش داده شده نشان داد با افزایش تنش شوری، تعداد غده اویارسلام بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. بیشترین تعداد این صفت در سطح شاهد تولید شد که برابر با ۸/۳۳ غده در گلدان بود. تعداد غده در سطوح ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر نسبت به شاهد به ترتیب با ۳۶/۰۱، ۵۱/۹۸، ۶۳/۹۸ و ۷۵/۹۹ درصد کاهش همراه بود (شکل ۲). شوری خاک از طریق کاهش پتانسیل آب و سمیت یون‌های خاص از قبیل سدیم، کلر و هم‌چنین کاهش یون‌های غذایی مورد نیاز گیاه مانند کلسیم و پتاسیم بر جوانه‌زنی ریزوم‌ها و رشد آن‌ها تأثیر می گذارد که نتیجه آن عدم تولید غده می‌باشد (۱۹). در این آزمایش نیز مشاهده شد با افزایش غلظت نمک خاک تعداد غده اویارسلام کاهش یافت بطوری‌که کمترین تعداد این صفت (۲ غده در گلدان) در سطح ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر حاصل شد.




**شکل ۱- تأثیر شوری آب آبیاری بر ارتفاع (الف)، سطح برگ (ب)، تعداد ساقه (پ)، تعداد غده (ت)، وزن خشک اندام هوایی (ث) و وزن خشک اندام زیرزمینی (ج) علف‌هرز اویارسلام ارغوانی؛ نقاط نشانگر مقادیر واقعی صفات اندازه‌گیری شده و خط رسم شده نمایانگر مدل کاهشی نمایی برازش داده شده است. داده‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (a=0.05)**

**Figure 1- The effect of irrigation water salinity on the height (a), leaf area (b), stem number (c), tuber number (d), shoot dry weight (e), and underground dry matter (f) of purple nutsedge. The points indicate the actual measured values and plotted curve indicates the fitted exponential decay model. Data with the same letters show no significant difference (a= 0.05) based on FLSD test**

### وزن خشک اندام هوایی

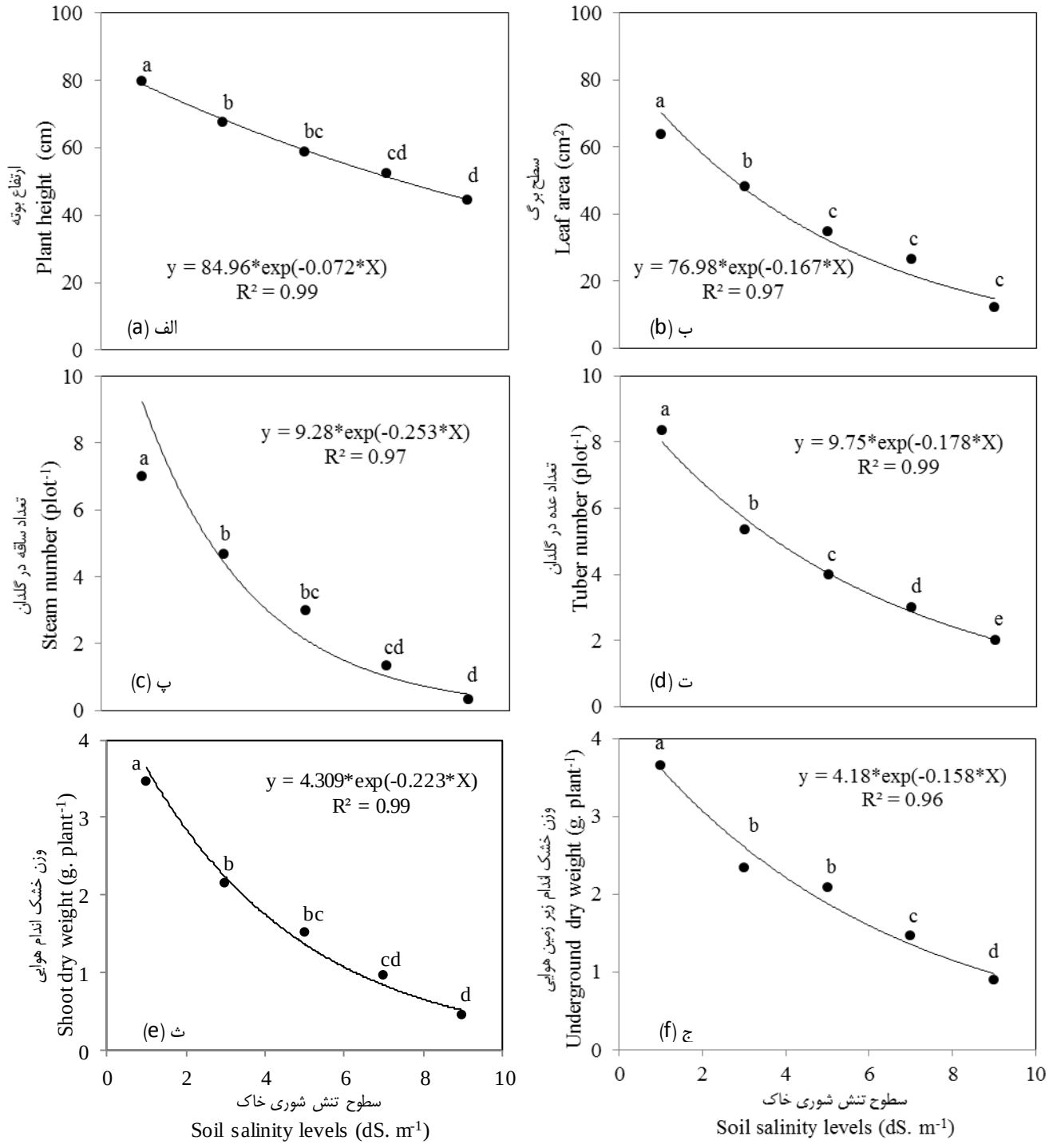
مدل کاهشی نمایی برازش داده شده نشان داد افزایش سطوح شوری منجر به کاهش وزن خشک اندام هوایی شده است. بیشترین میزان این صفت (۳/۴۵۴ گرم در بوته) در سطح شاهد بدست آمد. در مقایسه با شاهد، میزان کاهش وزن خشک اندام هوایی در سطوح ۳ و ۵ دسی‌زیمنس‌برمتر به ترتیب ۳۷/۹۸ و ۵۶/۴۵ درصد بود. هم‌چنین بیشترین میزان کاهش این صفت در سطوح ۷ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر مشاهده شد که نسبت به شاهد به ترتیب برابر با ۷۱/۹۴ و ۸۷/۰۸ درصد بود (شکل ۲ ت). دادرس و همکاران (۹) بیان کردند کاهش سطوح فتوسنتز کننده و مصرف بیش از حد انرژی برای کنترل و کاهش اثر تنش شوری افزایش غلظت کلرید سدیم برای برقراری تعادل یونی و اسمزی به منظور جلوگیری از سمیت یون‌ها و نیز حفظ آماس سلولی می‌تواند از علل عمده کاهش عملکرد ماده خشک در بسیاری از گیاهان باشد. حمیداوی و همکاران (۱۹) نیز کاهش ماده خشک علف هرز حلفه را تحت تأثیر تنش شوری گزارش داد. بابایی زارچ و همکاران (۶) نیز گزارش دادند که با افزایش شوری خاک از ۴ به ۱۶ دسی‌زیمنس‌برمتر کاهش ۹۰ درصدی ماده خشک علف‌هرز چاودار اتفاق افتاده است. کاهش جذب آب توسط گیاه و نیز اثرات سمی یون‌های $Na^+$ و $Cl^-$ ناشی از حضور غلظت‌های زیاد این یون‌ها در محلول خاک از جمله دلایل کاهش بیوماس گیاه در این شرایط عنوان شده است. همچنین رودریگز و همکاران (۳۵) کاهش بیوماس در گیاهان تنش دیده (تنش شوری) را در نتیجه کاهش وزن خشک ریشه و ساقه و برگ گیاه عنوان نمودند.

### وزن خشک کل اندام زیرزمینی

با افزایش سطوح شوری میزان وزن خشک اندام زیرزمینی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت. بیشترین و کمترین میزان این صفت در سطوح ۱ و ۹ دسی‌زیمنس‌برمتر بدست آمد که مقدار آن به ترتیب برابر با ۳/۶۵۵ و ۰/۹۰۲ گرم در بوته بود. سطوح شوری ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی زیمنس بر متر میزان وزن خشک اندام زیرزمینی را نسبت به سطح ۱ دسی‌زیمنس‌برمتر به ترتیب ۳۶/۰۸ و ۴۲/۸۴، ۵۹/۹۱ و ۷۵/۳۲ درصد کاهش داد (شکل ۲ ج). در این راستا حیدری و همکاران (۱۸) نیز گزارش دادند که با افزایش تجمع املاح نمک در محیط ریشه از رشد و توسعه بسیاری از گیاهان کاسته می‌شود. دلیل این کاهش مرتبط با کاهش پتانسیل اسمزی محلول خاک یا محلول غذایی است که مانع جذب آب و املاح مورد نیاز توسط ریشه گیاه می‌شود. عدم تعادل عناصر غذایی و نیز سمیت برخی از یون‌ها همانند سدیم و کلر در گیاهان از دیگر دلایل کاهش رشد در این شرایط به شمار می‌رود (۲۹).

## نتیجه‌گیری

اگرچه واکنش گونه‌های گیاهی به تنش شوری بسیار متفاوت است، لیکن نتایج مطالعات متعدد در این زمینه، امکان تقسیم بندی کلی گیاهان به لحاظ میزان حساسیت به تنش شوری را فراهم نموده است. طبق تحقیقات قبلی، رشد گلیوکوفیت‌ها که شامل اکثر گیاهان زراعی هستند در محدوده شوری ۱۰ تا ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر کاهش شدید یافته و یا کاملاً متوقف و در نهایت منجر به مرگ گیاه می‌شود. در حالی که هالوفیت‌ها در شوری‌های ۳۰ تا ۵۰ دسی زیمنس بر متر زنده می‌مانند (۱). بطور کلی گیاهان متحمل به شوری همچون چغندرقند در شوری ۲۰ دسی زیمنس بر متر تنها ۲۰ درصد کاهش وزن خشک دارد، در حالی که گیاه هالوفیت سوئدا (*Suaeda maritima*) در این محدوده شوری بدون هیچ کاهش رشدی، به رشد مطلوب خود ادامه می‌دهد. در همین محدوده، گیاه نیمه حساس پنبه ۶۰ درصد کاهش وزن خشک داشته و گیاه حساسی همچون سویا در این شوری خواهد مرد (۲۸). نتایج حاصل از تحقیق حاضر در ارتباط با شوری خاک و آب آبیاری نشان داد که تنش شوری باعث ایجاد آثار منفی شدید بر کلیه ویژگی‌های رشدی علف‌هرز اویارسلام ارغوانی شد تا جایی که در شوری ۹ دسی زیمنس بر متر در هر دو شرایط شوری آب و خاک، حدود ۸۵ درصد کاهش وزن خشک اندام هوایی را داشتیم. همچنین تولید غده در سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر در آزمایش شوری خاک کاهش شدید (۷۶ درصد) و در آزمایش شوری آب توقف کامل را تجربه نمود. لذا بطورکلی می‌توان گفت این علف هرز سمج در گروه علف‌های هرز حساس و یا حداقل نیمه حساس به شوری قرار می‌گیرد. بر اساس نتایج این تحقیق انتظار می‌رود اندام‌های هوایی، غده‌ها و ریزوم‌های اویارسلام در شرایط تنش شوری کاهش رشد شدیدی را تجربه کرده و دامنه گسترش این علف هرز سمج در شرایط آب و خاک شور محدود گردد و با گسترش شورشدن خاک‌ها در مناطق خشک و نیمه خشک، در آینده شاهد کاهش حضور این علف هرز در بوم نظام‌های کشاورزی باشیم. نتایج این تحقیق از سوی دیگر نشان می‌دهد جهت کنترل تلفیقی این علف هرز در مناطق با گسترش زیاد می‌توان از آبیاری با آب شور استفاده نمود که خود مستلزم برنامه ریزی دقیق و کشت گیاهان زراعی متحمل به شوری همچون جو زراعی است. البته باید توجه داشت خصوصیات توده‌های مختلف علف‌های هرز از نظر تحمل به شوری و خشکی در بسیاری از موارد متفاوت بوده که این تفاوت‌ها ممکن است متاثر از محیط رشد گیاه مادری، عوامل ژنتیکی و یا هر دو باشد (۱۵). لذا باید توجه داشت که ممکن است میزان تحمل این توده از اویارسلام با توده های دیگر مناطق متفاوت باشد و لذا تکرار این تحقیقات بر روی توده‌های مناطق دیگر قابل توصیه است.




**شکل ۲- تأثیر تنش شوری خاک بر ارتفاع (الف)، سطح برگ (ب)، تعداد ساقه (پ)، وزن خشک اندام هوایی (ت)، تعداد غده (ث) و وزن خشک اندام زیرزمینی (ج) علف هرز اویارسلام ارغوانی؛ نقاط نشانگر مقادیر واقعی صفات اندازه‌گیری شده و خط رسم شده نمایانگر مدل کاهشی نمایی برازش داده شده است. داده‌های با حروف مشابه براساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (a=0.05)**

**Figure 2- The effect of soil salinity on the height (a), leaf area (b), stem number (c), tubers number (d), shoot dry weight (e), and underground dry matter (f) of purple nutsedge. The points indicate the actual measured values and plotted curve indicates the fitted exponential decay model. Data with the same letters show no significant difference (a=0.05) based on FLSD test**

## منابع


1- Acosta-Motos J., Ortuño M., Bernal-Vicente A., Diaz-Vivancos P., Sanchez-Blanco M., and Hernandez J. 2017. Plant responses to salt stress: adaptive mechanisms. Agronomy, 7: 1-38.
2- Akbari Ghogdi E., Izadi-Darbandi A., Borzouei A., and Majdabadi A. 2011. Evaluation of morphological changes in some wheat genotypes under salt stress. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 1 (4):71-83. (In Persian).
3- Archangi A., Khodambashi M., and Mohamadkhani A. 2013. The effect of salt stress on morphological characteristics and $Na^+$, $K^+$ and $Ca^+$ ion contents in medicinal plant fenugreek (*Trigonella foenum* gracum) under hydroponic culture. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 10: 33-40. (In Persian).
4- Ashraf M., and Naqvi M.I. 1991. Responses of three arid zone grass species to varying Na+/Ca2+ ratios in saline sand culture. New Phytologist, 119: 285–290.
5- Babaie K., Amini Dehaghi M., Modares Sanavi A.M., and Jabbari R. 2010. Effect of saline stress on morphological, physiologic and chemical characteristics of Thyme (*Thymus vulgaris* L.). Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi), 86: 71-79. (In Persian with English Summary).
6- Babaie Zarch M.J., and Mahmoodi S. 2013. Competition of wheat (*Triticum aestivum* L.) and rye (*Secale cereale*) under different levels of soil salinity using replacement series experiment. Cereal Research, 3(4), 281-290. (In Persian with English Summary).
7- Babaie Zarch M.J., Mahmoodi S., Eslami S.V., and Zamani Gh. R. 2017. Effect of salinity stress on growth characteristics of common lambsquarters (*Chepodium album* L.) in the hydroponic system.7th Iranian weed science congress. 27-29 August 2017. Iran, Gorgan.
8- Bodla M.A., Chaudhry M.R., Shamsi S.R.A., and Baig M.S. 1995. Salt tolerance in some dominant grasses of Punjab. In: M.A. Khan and I.A. Ungar. (Eds.), Biology of Salt Tolerant Plants. Chelsea, Michigan: Book Crafters. 190–198 pp.
9- Dadras N., Besharati H., and Ketabchi S. 2012. The effects of NaCl salinity on growth and biological nitrogen fixation in three soybean cultivars. Iranian Journal of Soil Research, 26(2): 165-174. (In Persian).
10- Dare-kordi GH. R. 2014. Effect of salt stress on morpho-physiological characteristics of pigweed (*Amaranthus retrofelxus* L.). MSc Thesis in Weed Science, College of Agriculture, university of Birjand. Iran. (In Persian with English Summary).
11- Debez A., Hamed K.B., Grignon C., and Abdelly C. 2004. Salinity effects on germination, growth, and seed production of the halophyte Cakile maritima. Plant and Soil, 262: 179–189.
12- Dolatabadian A., Modarres sanavy S.A.M., and Ghanati F. 2011. Effect of Salinity on Growth, Xylem Structure and Anatomical Characteristics of Soybean. Notulae Scientia Biologicae, 3(1): 41-45.
13- Eker S., Comertpay G., Konuskan O., Can Ulger A., Ozturk L., and Cakmak I. 2006. Effect of Salinity Stress on Dry Matter Production and Ion Accumulation in Hybrid Maize Varieties. Turk Journal Agriculture, 30: 365-373.
14- El-Hendawy S. E., Yuncai H., Yakoutb G.M., Awad A.M., Hafiz S.E., and Schmidhalter U. 2005. Evaluating salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. Europa Journal Agriculture, 22: 243–253.
15- Eslami S.V. 2011. Comparative germination and emergence ecology of two populations of common lambsquarters from Iran and Denmark. Weed Science, 59: 90-97.
16- FAO. 2014. Extent of salt affected soils, http://www.fao.org/ soils-portal/soil-management/ management-of-someproblem-soils/salt-affected-soils/more-information-on-saltaffected-soils/en/ (last accessed 03 December 2014).
17- Ghaderi-far F., Gherekhloo J., and Alimagham M. 2010. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of yellow sweet clover. Planta Daninha, 28: 463-469.
18- Haidari M., ABdolzade A., and Farzane F. 2011. Effect of Different Levels of Salinity and Nitrogen Sources on Growth and Chemical Contents in Psyllium (*Plantago ovata* F). Iranian Journal of Field Crop Science, 42(1): 199-207. (In Persian).
19- Hamidavi H. 2014. The effects of environmental factors on germination and emergence of rhizomes cogon grass (*Imperata cytindrica* L. Beauv). MSc Thesis in Weed Science, College of Agriculture, university of birjand. Iran. (In Persian with English Summary).
20- Kafi M., and Stuart D.A. 2001. The effects of salinity on growth and yield of wheat cultivars. Journal of Agricultural Sciences and Technology, 12(1): 75-88. (In Persian).
21- Kaya C., Higges D., and Kirnak H. 2001. The effects of high salinity (NaCl) and supplementary phosphorus and potassium on physiology and nutrition development of spinach. BULG. Journal Plant Physiology, 27(3-4): 47-59.
22- Khan M.B., Hussain N., and Iqbal M. 2001. Effect of water stress on growth and yield components of maize variety YHS 202. Journal of Research Science, 12: 15-18.
23- Kumar A. 1990. Forage yield of grasses as affected by the degree of soil sodicity and soil amelioration caused by their growth. In: A. Kumar. (Ed.), Proceedings of Indo-Pak workshop on soil salinity and water management. pp.

434–445. Islamabad, Pakistan: PARC.
24- Lati R.N., Filin S., and Eizenberg H. 2011. Temperature and radiation-based models for predicting spatial growth of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). Weed Science, 59(4): 476-482.
25- Mahmoodzadeh H.M., and Naeini M.B. 2007. Effects of salinity stress on the morphology and yield of two cultivars of canola (*Brassica napus* L.). Agronomy Journal, 6: 409-414.
26- Mirmohammadi Meybodi A.M., and Ghareyazi B. 2002. Physiological aspects of racial tension and salinity. Nshrdanshgah Center of Technology, Pp. 61-68. (In Persian).
27- Mousavi M.R. 2011. Weed control (Principles and Methods). Third edition. Publication of Marze Danesh. (In Persian).
28- Munns R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environ, 25: 659-671.
29- Munns R., James R.A., and Lauchli A. 2006. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. Journal of Experimental Botany, 57(5): 1025-1043.
30- Muscolo A., Panuccio M.R., and Sidari, M. 2003. Effects of salinity on growth, carbohydrate metabolism and nutritive properties of kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum* Hochst). Plant Science, 164: 1103–1110.
31- Nabati J., Kafi M., Nezami Rezvani Moghaddam P., Masoumi A., and Zare Mehrjerdi M. 2011. Effect of Salinity on Morphological Characteristics, Yield and Yield Components of Kochia (*Kochia scoparia* L.). Iranian Journal of Field Crop Science, 42(4): 735-743. (in Persian).
32- Naghizadeh M., Gholami Shabestari M., and Shamsaddin S, M. 2013. The study of some physiological responses of three Iranian saffron (*Crocus sativus* L.) landraces to salinity stress. Saffron Agronomy & Technology, 2(3): 127-136. (In Persian with English Summary).
33- Pirzad A., Ghadernajad R., Hashem Hadi A., and Tousi P. 2014. Effect of Soil Salinity on Morphological Characteristics and Oil Yield of Sunflower Cultivars (*Helianthus annuus* L.). Research in Crop Ecosystems, 1(1): 11-21. (In Persian).
34- Rastegar M. 2005. Weed and different methods of controlling them. Publishing Center of Tehran University. (In Persian).
35- Rodriguez P., Torrecillas A., Morales M.A., Ortuno M.F., and Sanchez-Blanco M.J. 2005. Effects of NaCl salinity and water stress on growth and leaf water relations of *Asteriscus maritimus* plants. Environ Experimental Botany, 53: 113-123.
36- Sabet Zangeneh H., Mohammaddus Chamanabad H. R., Zand S., Asgheri A., and Alamisaeid K. 2016. Salt and water stress of ACCase herbicides resistant and susceptible populations of rigid ryegrass (*Lolium rigidum*). International journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 4(1): 40–47.
37- Sakina A., Ahmed I., Shahzad A., Iqbal M., and Asif M. 2016. Genetic Variation for Salinity Tolerance in Pakistani Rice (*Oryza sativa* L.) Germplasm. Journal of Agronomy and Crop Science, 202: 25-36.
38- Salami M.R., Safarnejad A., and Hamidi H. 2006. Effect of salinity stress on morphological characters of *Cuminum cyminum* and *Valeriana officinalis*. Pajouhesh & Sazandegi, 72: 77-83. (In Persian with English Summary).
39- Shabana Y.M., Charudattan R., Abou-Tabl A.H., Morales-Payan J.P., Rosskopf E.N., and Klassen W. 2010. Production and application of the bioherbicide agent *Dactylaria higginsii* on organic solid substrates. Biological Control Journal, 54: 159- 165.
40- Shamsi S.R.A., and Ahmad B. 1986. Studies on salt tolerance of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). Indian Journal of Experimental Biology, 24: 499–504.
41- Volkmar K.M., Hu H., and Stephun H. 1997. Physiological responses of plants to salinity: A review. Journal Plan Science, 78: 19-27.
42- Wang Y., and Nil N. 2000. Changes in chlorophyll, ribulose biphosphate carboxylase–oxygenase, glycine betaine content, photosynthesis and transpiration in *Amaranthus* sp. Tricolor leaves during salt stress. Journal Horticulture Science Biotechnology, 75: 623–627.
43- Webster T.M., Grey T.L., Davis J.W., and Culpepper A.S. 2008. Glyphosate hinders purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) and yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) tuber production. Weed Science, 56:735-742.
44- Wei S., Zhang C., Li X., Cui H., Huang H., Sui B., Meng Q., and Zhang H. 2009. Factors affecting Buffalobur (*Solanum rostratum*) seed germination and seedling emergence. Weed Science, 57:521-525.
45- Yazdi M. 2004. Evaluation of Tolerance Safflower cultivars using salt of saline water. MSc Thesis in Agronomy Science, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. Iran. (In Persian with English Summary).