مقاله پژوهشی

اثر شوری آب آبیاری بر برخی صفات زراعی و کمیت و کیفیت اسانس شوید (*Anethum graveolens* L.)

سعید دوازده امامی[1*]، مرضیه اله‌دادی[2]، سمیه فخریان[3] و شکوفه انتشاری[3]

[1] مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، [2] گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز و [3] دانشگاه پیام‌نور اصفهان، اصفهان، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۱۳، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۹/۰۳/۲۵)

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر شوری آب آبیاری بر برخی صفات گیاه شوید دو گروه آزمایش (شرایط گلخانه و مزرعه) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان در سال ۱۳۹۳ به اجرا درآمد. در مرحله سبزشدن تیمارهای شوری ۰/۳، ۳، ٦، ۹، ۱۲ و ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر در شرایط گلخانه و مزرعه با چهار تکرار اعمال شد. در آزمایش مزرعه‌ای تیمارهای شوری ۰/۳، ۳، ٦ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر با چهار تکرار اعمال شد. هر دو آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج نشان داد بالاترین درصد و سرعت سبزشدن (٦۰ و ۷۳/۸ درصد و ۵/۱ و ۱۰/۳ جوانه در روز در گلخانه و مزرعه) به تیمار شاهد اختصاص داشت. در مزرعه اعمال تیمارهای شوری نشان داد که تیمار شاهد بیشترین عملکرد بیولوژیک (۸۱۱/٤ گرم در مترمربع)، عملکرد بذر (۱٤۳/۳ گرم در مترمربع) و ارتفاع گیاه (۷٤/۸ سانتی‌متر) را داشت و با افزایش شوری میزان این صفات کاهش یافت. از نظر آماری تأثیر شوری بر درصد اسانس معنی‌دار نبود. بازده اسانس بذر و اندام هوایی به‌ترتیب از ۲/۷ تا ۳/۳ و ٤/٦ تا ٦ میلی‌لیتر در مترمربع در سطوح مختلف شوری متغیر بود اما تغییرات آن از روند خاصی پیروی نمی‌کرد. در تجزیه کیفی اسانس بذر و اندام هوایی شوید به‌ترتیب ۱۲ و ۱۳ ترکیب مختلف شناسایی شدند که اجزا اصلی آن کارون، لیمونن و آلفا فلاندرن بودند. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، سطوح بالای شوری اثر منفی بر سبزشدن و صفات زراعی شوید (عملکرد بیولوژیک، عملکرد بذر و ارتفاع گیاه) داشت.

واژه‌های کلیدی: ترکیبات اسانس، سبزشدن، عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیک

مقدمه

شوید (*Anethum graveolens* L.) گیاهی یک‌ساله و علفی از خانواده چتریان (*Apiaceae*) و بومی جنوب اروپا و آسیای مرکزی است (Madhava Naidu *et al*., 2015). این گیاه به‌دلیل دارابودن خواص مختلفی از جمله فعالیت ضدمیکروبی، آنتی‌اکسیدانی، ضداسپاسم، ضدالتهاب، ضددرد و کاهنده قند، فشار و چربی خون از دیرباز به‌عنوان گیاه دارویی مطرح بوده است (Orhan *et al*., 2013; Tisserand and Young, 2014; Kazemi, 2015; Madhava Naidu *et al*., 2015). علاوه بر مصارف دارویی از اسانس موجود در اندام رویشی و زایشی شوید برای معطر و مطبوع‌ساختن طعم غذاها استفاده می‌شود (دوازده امامی و مجنون حسینی، ۱۳۹۳).

*نویسنده مسؤل، نشانی پست الکترونیکی: s.12emami@yahoo.com

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

با افزایش جمعیت جهان، نیاز به آب دارای کیفیت خوب برای شرب، کشاورزی و تولید غذا به‌شدت افزایش یافته است. با توجه به محدودیت منابع آب‌شیرین و اراضی مناسب، علاوه بر فشار بر این منابع، انسان ناگزیر به استفاده از آب‌های با کیفیت پایین و نامتعارف و اراضی نامرغوب، حاشیه‌ای و شور شده است. استفاده غیراصولی از این منابع منجر به گسترش بیش از پیش شوری می‌شود (Kumar and Kumar, 2019). شوری آب و خاک یکی از مهم‌ترین عوامل غیرزیستی است که بازدهی و تولید محصول را کاهش می‌دهد. این تنش با اثرگذاری روی بیشتر فعالیت‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک، رشدونمو گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (بایبوردی و همکاران، ۱۳۸۹). تحت تنش شوری رشد گیاه توسط فرآیندهای فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای، تنظیم اسمزی، جذب یونی، سنتز پروتئین، سنتز اسید نوکلئیک، فعالیت آنزیمی و تعادل هورمونی به تأخیر می‌افتد. همچنین شوری بر روند حمل‌ونقل آب و یون‌ها تأثیر می‌گذارد و درنتیجه سمیت یون‌ها و عدم‌تعادل تغذیه‌ای ایجاد می‌شود و به‌دنبال آن متغیرهای رشد رویشی مانند وزن خشک، ارتفاع گیاه و سطح برگ به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند (Munns and Tester, 2008; Taiz and Zeiger, 2010). با شناخت دقیق این مسئله که تنش شوری در چه مرحله‌ای از رشدونمو گیاه خسارت بیشتری وارد می‌نماید می‌توان با مدیریت بهتر، خسارت ناشی از این تنش را از بین برده و یا به حداقل ممکن رساند. تأثیر تنش‌های مختلف مانند خشکی، شوری و آب ایستادگی بر تولید متابولیت‌های ثانویه گیاهان مختلف به اثبات رسیده است. تولید موادی مانند آرتمیزینین (Artemisinin) در درمنه، کاپساایسین (Capsaicin) در فلفل، کدیین در خشخاش (Codeine) و گلیسیریزین (Glycyrrhyzin) در شیرین‌بیان در تنش‌های شوری و خشکی گزارش شده است (Isah, 2019). در تحقیقات متعددی اثر تنش شوری ناشی از آب آبیاری بر ویژگی‌های مختلف گیاه دارویی شوید بررسی شده است. نورانی آزاد و حاجی باقری (۱۳۸۷) گزارش کردند که با افزایش سطح شوری از صفر تا ۱۰۰ میلی‌متر کلروفیل کل، وزن خشک، سطح برگ و طول ساقه در گیاه شوید به‌صورت معنی‌داری کاهش یافت. نجفی و همکاران (۱۳۹۳) با اعمال غلظت‌های مختلف سدیم کلرید (صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌مولار) اظهار داشتند که میزان کلروفیل‌های a، b و کاروتنوئیدهای شوید در سطوح بالای سدیم کلرید کاهش یافت. همچنین غلظت‌های بالای شوری اثر معنی‌داری بر پارامترهای رشدی گیاه داشتند و سبب کاهش این پارامترها شدند. میزان رشد نسبی (RGR)، ماده‌سازی خالص (NAR) و رشد نسبی برگ (RLGR) در گیاه شوید در غلظت‌های پایین شوری نه تنها کاهش نشان نداد، بلکه افزایش نیز داشت که حاکی از این مسأله بود که مقادیر پایین سدیم کلرید باعث تحریک رشد شوید می‌شود. ارزیابی تأثیر چهار سطح شوری (صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) در گیاه شوید نشان داد که این گیاه شوری (سدیم کلرید) تا ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر را تحمل کرد و وزن خشک برگ، گل و بذر تا این سطح از تنش شوری افزایش یافت (Ghassemi-Golezani *et al.*, 2011). در پژوهشی دیگر ارزیابی تأثیر تنش شوری آب آبیاری در سطوح شاهد، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ پی‌پی‌ام در شرایط گلخانه نشان داد که شوری سبب کاهش قابل توجهی در وزن خشک اندام هوایی گیاه شوید شد (Soliman and Abou-Ellail, 2016) بررسی پاسخ شوید به کمبود آب و تیمارهای شوری (۰/۶۳، ۲، ۴، ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر) نشان داد که شوری‌های ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر به‌ترتیب باعث کاهش تعداد برگ و زیست‌توده گیاه در کشت بهاره شد، درحالی‌که در کشت پاییزه زیست‌توده گیاه در تمام سطوح شوری افزایش یافت (Tsamaidi *et al.*, 2017). ارزیابی جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه شوید در پاسخ به تنش شوری (صفر، ۴۰، ۸۰، ۱۲ و ۱۶۰ میلی‌مولار در لیتر) نشان داد که افزایش غلظت سدیم کلرید منجر به کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه شد و حداکثر کاهش در بالاترین سطح نمک (۱۶۰ میلی‌مولار در لیتر) مشاهده شد (Saberali and Moradi, 2019).

با توجه به کمبود منابع آب در سطح کشور و لزوم استفاده از منابع آبی با کیفیت پایین (آب‌شور)، شناسایی گیاهانی که

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

قادر به رشد و تولید عملکرد مطلوب با استفاده از این منابع هستند به‌عنوان راهکاری مفید مطرح شده است و شوید از جمله گیاهانی است که با استفاده از اراضی و آب‌های شور قابل کشت است (دوازده امامی و مجنون حسینی، ۱۳۹۳). لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر شوری آب آبیاری بر برخی صفات زراعی و کمیت و کیفیت اسانس این گیاه به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر شوری آب آبیاری بر برخی ویژگی‌های گیاه دارویی شوید، دو گروه آزمایش در شرایط گلخانه و مزرعه در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان واقع در جنوب غربی شهر اصفهان (۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی به ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا) در سال ۱۳۹۳ به اجرا درآمد. آزمایش سبزشدن در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و شش تیمار (شاهد (۰/۳)، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر) در شرایط گلخانه و مزرعه انجام شد. بذور شوید (توده اصفهان) از کلکسیون گیاهان دارویی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان تهیه شد. در آزمایش سبزشدن در گلخانه ابتدا تعداد ۹۶ گلدان پلی‌اتیلنی به حجم ۱۹۰۰ میلی‌لیتر به‌مدت ۱۰ دقیقه در محلول وایتکس ۱۰ درصد غوطه‌ور و ضدعفونی گردید. همچنین به همین روش، زیر گلدانی‌های پلی‌اتیلنی ضدعفونی شدند. گلدان‌ها با مخلوطی از خاک مزرعه (۷۰ درصد) و خاکبرگ استریل (۳۰ درصد) پر شدند. هر گلدان با ۱۰۰ عدد بذر (۴۰۰ بذر در هر تیمار) مورد کشت قرار گرفت و با لایه نازکی از همان خاک پوشانده شد و بلافاصله آبیاری گردید. تیمارهای شوری با استفاده از سدیم کلرید و به میزان ۵۰۰ میلی‌لیتر پس از استقرار کامل گیاهچه اعمال شد.

دو صفت درصد و سرعت سبزشدن بذر در گلخانه و مزرعه براساس روابط ۱ و ۲ ارائه شده توسط ایستا:

درصد سبزشدن = $(ni/N) \times 100$ (رابطه ۱)

سرعت سبزشدن = $\sum (n_i/D_i)$ (رابطه ۲)

محاسبه شد (ISTA, 2013) که در آن:

n: تعداد بذور سبزشده در روز i ام، N: تعداد کل بذر و D_i: تعداد روز پس از شروع آزمایش

آزمایش مزرعه‌ای با اعمال تیمارهای شوری شاهد (۰/۳)،۳، ۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر در قالب طرح کاملاً تصادفی و با چهار تکرار در میکروپلات‌هایی با دیواره سیمانی به اجرا در آمد. جهت تعیین نیاز کودی و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، قبل از انجام آزمایش تجزیه خاک صورت گرفت. نتایج آزمون خاک محل آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

براساس نتایج آزمون خاک کود اوره و سوپرفسفات تریپل به‌ترتیب به میزان ۸۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار بلافاصله قبل از کاشت و کود دامی به میزان ۱۰ تن در هکتار قبل از تسطیح و آماده‌سازی به زمین داده شد. طول هر کرت ۳ متر و عرض آن ۱ متر در نظر گرفته شد. فاصله ردیف‌ها ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۷ سانتی‌متر بود. بذور شوید (توده اصفهان) به روش ردیفی در تاریخ ۲۳ اسفندماه با مقدار بذر ۲ برابر کشت شدند و در مرحله ۸-۶ برگی کرت‌ها تنک شد. دور آبیاری براساس سنجش رطوبت خاک با دستگاه تی. دی. آر (Time Demand Reflection) تنظیم شد. در مرحله ۸ تا ۱۰ برگی تیمار آب شور با استفاده از سدیم کلرید و به میزان ۱۰۰ لیتر به ازا هر متر مربع اعمال شد. اندام هوایی گیاه در مرحله ۲۰-۱۰ درصد گلدهی و بذر در زمان رسیدگی برداشت شد و صفات مورد نظر شامل ارتفاع گیاه، عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیک، کمیت و کیفیت اسانس بذر و اندام رویشی تعیین شدند. برای تعیین عملکرد بیولوژیک با حذف اثر حاشیه‌ای، یک مترمربع از هر کرت برداشت و بلافاصله در مزرعه وزن تر آنها اندازه‌گیری شد. سپس برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌های برداشت‌شده از هر کرت به آزمایشگاه منتقل و در سایه خشک شده و سپس توزین شدند. بوته‌های شوید پس از رسیدگی کامل دانه با حذف ردیف‌های حاشیه و بوته‌های ابتدا و انتهای ردیف‌های داخلی، برداشت و بعد از جداشدن دانه‌ها جداگانه توزین شدند و عملکرد دانه در واحد سطح مشخص

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

EC (dS/m)	pH	کربن آلی	نیتروژن کل	رس	سیلت	شن	سنگریزه
				(٪)			
۱/۷۵	۷/٦٤	۱/٤٤	۰/۱٤	۲۰	۲۲	۵۸	۲۰-۲۵
Na^+	$Ca^{+2} + Mg^{+2}$		SO^{-2}_4	Cl^-	HCO_3^-	کاتیون‌ها	آنیون‌ها
				(meq/l)			
۲۵	۸۵		۳٦	۵۵/۲	۱۰/۸	۱۱۰	۱۰۲

شد. اسانس بذر و اندام رویشی به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر استخراج گردید و ترکیبات تشکیل‌دهنده آن با استفاده از کروماتوگرافی گازی (GC) و گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی (GC-Mass) شناسایی شد. شاخص بازداری (Retention Index) به‌عنوان تکمیل‌کننده روش شناسایی محاسبه شد. محاسبه این ضریب براساس ضریب‌های بازداری دو آلکان نرمال متوالی است که پیک‌های آن در دو طرف پیک جسم در گازکروماتوگرام قرار دارد.

تجزیه و تحلیل کلیه داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS v.9.1 صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

سبزشدن: طبق نتایج به‌دست‌آمده، تأثیر تیمارهای شوری شاهد تا ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر بر درصد و سرعت سبزشدن در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بالاترین درصد و سرعت سبزشدن در مزرعه به‌ترتیب ۷۳/۸ درصد و ۱۰/۳ گیاهچه در روز و در آزمایش گلخانه‌ای ٦۰ درصد و ۵/۱ گیاهچه در روز در تیمار شاهد به‌دست آمد. در شوری ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر در مزرعه و در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر بذری سبز نشد (جدول ۳).

واکنش گیاهان به تنش شوری در مراحل مختلف رشد متفاوت است. مرحله جوانه‌زنی یکی از بحرانی‌ترین مراحل رشد گیاهان است که نقش مهمی در استقرار محصول دارد که این نقش در شرایط شوری مهم‌تر می‌شود (Jovicic *et al.*, 2019). مرحله بعدی مرحله سبزشدن گیاه است که گیاهچه در مقایسه با گیاهان استقراریافته، حساسیت بیشتری به سطوح بالای نمک‌های محلول نشان می‌دهد (Hanslin and Eggen, 2005) و بسیاری از گیاهان در این مرحله نسبت به دیگر مراحل حساسیت زیادی به تنش شوری دارند. استقرار مناسب بوته در این مرحله می‌تواند به بهبود عملکرد در شرایط شور بیانجامد. به‌دلیل اینکه آب توسط نیروی اسمزی در محلول خاک قرار دارد، غلظت بالای نمک می‌تواند در جذب آب توسط بذر و فرآیند جوانه‌زنی اختلال ایجاد کرده (Munns and Tester, 2008) و درنتیجه درصد سبزشدن را کاهش دهد. کاهش درصد و سرعت سبزشدن تحت تنش شوری در گیاهان دارویی گاوزبان (*Borago officinalis* L.)، بادرشبو (*Dracocephalum moldavica* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و گل ساعتی (*Passiflora edulis* Sims) نیز گزارش شده است (مکی‌زاده تفتی و همکاران، ۱۳۸۷؛ دوازده امامی و همکاران، ۱۳۹۱؛ بابایی زارچ و همکاران، ۱۳۹٦؛ Montana *et al.*, 2014) که با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد.

رشد رویشی: طبق نتایج به‌دست‌آمده از این آزمایش، اثر تیمار شوری آب آبیاری بر صفات عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیک و ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ٤). با افزایش شوری از تیمار شاهد تا ۹ دسی‌زیمنس بر متر، میزان عملکرد بذر در مترمربع از ۱٤۳/۳ گرم به ۱۰۵/۵ گرم و میزان عملکرد بیولوژیک در مترمربع، از حداکثر ۸۱۱/٤ گرم به ۵۱٦/۱ گرم کاهش یافت. حداکثر ارتفاع گیاه در مرحله گلدهی در تیمار شاهد برابر ۷٤/۸ سانتی‌متر و در تیمارهای شوری از ٦۷/۸ تا ٦۲/٦ سانتی‌متر متغیر بود. این میانگین‌ها در دو گروه آماری قرار گرفتند.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

جدول ۲- تجزیه واریانس آزمایش سبزشدن بذر شوید در گلدان و مزرعه تحت تنش شوری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		گلدان		مزرعه	
		درصد سبزشدن	سرعت سبزشدن	درصد سبزشدن	سرعت سبزشدن
شوری	۵	۰/۵۸۵۹ **	۲۲/۹۷ **	۰/۱۹۵۶ **	۵۱/۶۹ **
خطا	۱۸	۰/۰۰۱٤	۰/۲۸	۰/۰۰۱۱	۱/۳۹۱

**** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد**

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری‌شده در آزمایش سبزشدن بذر شوید تحت تنش شوری

شوری	گلدان		مزرعه	
(دسی‌زیمنس بر متر)	درصد سبزشدن	سرعت سبزشدن	درصد سبزشدن	سرعت سبزشدن
۰/۳	٦۰ a	۵/۱ a	۷۳/۸ a	۱۰/۳ a
۳	۵۱/۳ b	٤/۷ a	٦۲/۳ b	۷/۹ a
٦	۱٦ c	۱/۳ b	۵۸ b	۸/۱ a
۹	۷ d	۰/۲۷ c	۳٤/۸ c	۸/۱ a
۱۲	۰ d	۰ c	۲۲/۸ c	۷/۹ a
۱۵	۰ d	۰ c	۰ d	۰ b

اعداد دارای حروف مشترک در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ٤- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری‌شده در آزمایش مزرعه‌ای شوید تحت تنش شوری

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		درصد اسانس بذر	درصد اسانس اندام هوایی	عملکرد اسانس بذر	عملکرد اسانس اندام هوایی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد بذر	ارتفاع گیاه
شوری	۳	۰/۰۳۲۲ ns	۰/۰۳٦۷ ns	۰/۲۳۷٤ *	۱/۰۷۳*	۵۳۰۹۳**	۸۱۰**	۸۷/۹**
خطا	۸	۰/۰۳۲۵	۰/۰۲	۰/۰۳۷۲	۰/۲۸۸۳	۳۰۳/٤	۱۵/٤۰	۳/٦۳

ns، **و *: به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

تنش شوری همانند بسیاری از تنش‌های غیرزیستی دیگر، رشد گیاه را محدود می‌کند. شوری در بسیاری از گیاهان سبب کاهش کل ماده خشک، ارتفاع گیاه و سطح برگ می‌شود. تغییرات در رشد گیاه نتیجه تأثیر زیان‌آور شوری بر فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه است (Frary *et al.*, 2010). غلظت‌های بالای نمک‌های محلول به‌واسطه افزایش فشار اسمزی، سمیت یونی و با محدودکردن جذب آب توسط ریشه، رشد گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Jouyban, 2012).

کمیت و کیفیت اسانس: اثر شوری آب آبیاری بر صفات درصد اسانس بذر و درصد اسانس اندام هوایی گیاه شوید در سطح یک درصد معنی‌دار نبود، اما بر میزان اسانس بذر در متر مربع و میزان اسانس اندام هوایی در مترمربع در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ٤). مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده نشان داد درصد اسانس اندام هوایی در تیمارهای مختلف بین ۱/۲ تا ۱/۵ میلی‌لیتر و میزان اسانس بذر بین ۲/۳ تا ۲/٦ میلی‌لیتر در تغییر بود و میانگین این صفات در تیمارهای ۰/۳،

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری‌شده در آزمایش مزرعه‌ای شوید تحت تنش شوری

شوری (دسی‌زیمنس بر متر)	اسانس (میلی‌لیتر در ۱۰۰ گرم)		اسانس (میلی‌لیتر در متر مربع)		عملکرد (گرم در متر مربع)		ارتفاع (سانتی‌متر)
	بذر	اندام هوایی	بذر	اندام هوایی	بذر	اندام هوایی	
۰/۳	۲/۳ a	۱/۲ a	۳/۳ a	۵/۳ a	۱۴۳/۳ a	۸۱۱/۴ a	۷۴/۸ a
۳	۲/۵ a	۱/۳ a	۳/۲ a	۶ a	۱۲۷/۹ b	۷۶۲/۸ b	۶۷/۸ b
۶	۲/۵ a	۱/۳ a	۲/۹ b	۵ a	۱۱۴/۸ c	۶۳۴/۲ c	۶۴/۳ b
۹	۲/۶ a	۱/۵ a	۲/۷ c	۴/۶ a	۱۰۵/۵ c	۵۱۶/۱ d	۶۲/۶ b

اعداد دارای حروف مشترک در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

۳، ۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۵). در فارماکوپه ایران درصد اسانس میوه شوید ۲/۵ تا ۴ درصد و حتی تا ۷/۷ درصد هم گزارش شده است (بی‌نام، ۱۳۸۱). مقادیر به‌دست‌آمده برای اسانس در این تحقیق، در دامنه اعداد اعلام‌شده در فارماکوپه است. حداکثر میزان اسانس بذر در واحد سطح ۳/۳ میلی‌لیتر در تیمار شاهد و حداقل آن ۲/۷ میلی‌لیتر در شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر، حداکثر میزان اسانس اندام هوایی در واحد سطح ۶ میلی‌لیتر در تیمار شوری ۳ دسی‌زیمنس بر متر و حداقل آن ۴/۶ میلی‌لیتر در شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر به‌دست آمد و میانگین این صفت در تیمارهای مختلف در یک گروه آماری قرار گرفتند.

در تحقیقات پیشین، تأثیر تنش شوری بر عملکرد اسانس شوید ارزیابی شده است. نتایج بررسی تأثیر سطوح مختلف شوری (صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) بر گیاه شوید در شرایط گلخانه نشان داد که تأثیر تنش شوری بر عملکرد اسانس از نظر آماری معنی‌دار نبود ولی میانگین عملکرد اسانس با افزایش شوری افزایش یافت. این امر به وضوح نشان داد که گیاه شوید توانسته به‌خوبی از تنش اسمزی تحت شرایط شور جلوگیری کند (Ghassemi-Golezani *et al.*, 2011). در کشت بهار در سطوح پایین شوری (کمتر از ۳ دسی‌زیمنس بر متر)، عملکرد اسانس شوید بین ۰/۱۳ و ۰/۳۷ میلی‌لیتر در ۱۰۰ گرم وزن تر بود ولی در کشت پاییز در سطح شوری ۴/۵ دسی‌زیمنس بر متر به ۱/۲۹ میلی‌لیتر در ۱۰۰ گرم وزن تر افزایش پیدا کرد (Tsamaidi *et al.*, 2017).

در این آزمایش اسانس استحصالی از هر واحد وزن بذر گیاه شوید حدود ۱/۷ برابر بیشتر از میزان اسانسی است که از هر واحد وزن اندام هوایی به‌دست می‌آید، اما در واحد سطح میزان تولید اندام هوایی گیاه نسبت به تولید بذر حدود ۵/۷ برابر بالاتر است. بنابراین میزان عملکرد اسانس اندام هوایی ۱/۸ برابر بیشتر از عملکرد اسانس بذر است. طبق نتایج این آزمایش حداکثر میزان اسانس قابل استحصال از بذر برداشت شده از یک هکتار شوید حدود ۳۳ لیتر است و حدود ۶۰ لیتر اسانس نیز از اندام هوایی می‌توان به‌دست آورد که مسلماً استحصال این دو محصول در یک کشت ممکن نیست. بنابراین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این آزمایش به‌نظر می‌رسد اندام هوایی شوید می‌تواند به‌عنوان منبع قوی استخراج اسانس مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر آن طول فصل رشد تا گلدهی کوتاه‌تر از زمان کاشت تا رسیدگی است و درصد بذرهای پوک هم نسبتاً بالاست. با توجه به تأثیر مواد متشکله اسانس شوید بر حفظ سلامت دام و تأثیر بر افزایش شیر دام (مؤمنی و شاهرخی، ۱۳۷۰)، به‌نظر می‌رسد می‌توان با محاسبه میزان ماده مؤثر مورد نیاز، اندام هوایی شوید را در جیره غذایی دام اضافه نمود.

براساس نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه اسانس حاصل از کشت بهاره، ۱۲ ترکیب مختلف در اسانس بذر شوید شناسایی شد، که مهم‌ترین جز آن، کارون با میانگین ۵۸/۵ درصد بود (جدول ۶). براساس فارماکوپه ایران اسانس بذر شوید باید بیش از ۶۰ درصد کارون داشته باشد (بی‌نام، ۱۳۸۱). دو

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

جدول ٦– درصد ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس شوید در تیمارهای مختلف شوری

اسانس شوید	شاخص بازداری	بذر				اندام هوایی			
		۰/۳	۳	٦	۹	۰/۳	۳	٦	۹
		(دسی زیمنس بر متر)							
α-pinene	۹۱۷	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰	۰/۱	۰/۱	۱/۲	٤/۱
β-pinene	۹٦۹	۰/۱	۰/۲	/۲	۰/۲	۰/۱	۳	۰	۰/۲
sabinene	۹۷۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱	۰/۵
myrcene	۹۷۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۹	۱/۱
α-phellandrene	۹۸۱	۳/۱	٤/۲	٤	۲	۱۵/۹	۱۵	۲٤/٤	۲۰/۵
α-terpinene	۹۸٦	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
p-cymene	۹۹۸	۰/۵	۰/۷	۰/۲	۱/۸	۲/۲	۳/۱	۱۰/۱	۱۲
limonene	۱۰۰۳	٤/۸	۲۳/۹	۱۷/۸	۱۳/۳	۲/۱	۵/٤	۱۰/۲	۱۲/۱
γ-terpinen	۱۰۲۷	۰/۱	۰/۵	۰/۱	۱/۵	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۱/۳
dill ether	۱۱۵۹	۱/۱	۰/۸	۰/٦	۰/٦	۹/۳	٦/۹	۱۹/۸	۲۰/۳
cis dihydrocarvone	۱۱۷۰	۳/۱	۱/۹	۲/۸	۲/۳	۰	۱/۲	۰/۳	۰/٤
trans dihydrocarvone	۱۱۷٦	٤/۳	۳	۷/۷	۳/۳	۰	۰	۳/۷	۲/٦
carvone	۱۲۱۵	٦۳/٦	۵۵	۵۹/۹	۵۵/٤	۸/۲	۱۲	۳/٤	۱/۲
dillapiol	۱۵۸۵	۱۳/۲	٤/۳	٤/۵	۲/۵	۱/۷	۳/۲	۰/۱	۲/۵

ترکیب مهم دیگر لیمونن با میانگین ۱۵ درصد و آلفا فلاندرن با میانگین ۳/۳ درصد بودند. مجموع این سه جز در کلیه تیمارها ۷۵ درصد اسانس را به خود اختصاص دادند. فارماکوپه ایران مجموع این سه ترکیب را بیش از ۹۰ درصد گزارش نموده است (بی‌نام، ۱۳۸۱). در تیمارهای مختلف شوری تغییر درصد ترکیبات اسانس متفاوت بود. کارون به میزان کمتر از ۸ درصد و آلفا فلاندرن به میزان ۱ درصد تغییر نمود اما لیمونن بیش از ۱۹ درصد نوسان داشت. این تغییرات از روند خاصی پیروی نمی‌کرد و تغییرات مجموع این سه ترکیب در تیمارهای مختلف شوری کمتر از ۱۰ درصد بود. ترکیب دیل‌اتر در مقادیر کمتر از ۱ درصد در اسانس بذر دیده شد. آلفا فلاندرن و دیل‌اتر به‌عنوان عوامل اصلی ایجادکننده بوی عطر شوید شناخته می‌شوند و برای لیمونن و ترکیبات دیگر نقش کمتری در نظر گرفته می‌شود (Wander and Bouwmeester, 1998).

در تجزیه اسانس حاصل از اندام هوایی شوید در مرحله گلدهی، ۱۳ ترکیب مختلف شناسایی شد که مانند اسانس بذر، سه جز اصلی عبارت از کارون با میانگین ٦/۲ درصد، لیمونن با میانگین ۷/٤ درصد و آلفا فلاندرن با میانگین ۱۸/۹ درصد بودند (جدول ٦). براساس فارماکوپه ایران اسانس اندام هوایی شوید باید بین ۲۸ تا ٤۵ درصد کارون داشته باشد (بی‌نام، ۱۳۸۱). مجموع این سه جز در تیمارهای مختلف ۳۲/٦ درصد اسانس را تشکیل داد. ترکیب دیل‌اتر به مقدار بیش از ۱٤/۱ درصد در اسانس اندام هوایی دیده شد.

مقایسه ترکیبات اسانس بذر و اندام هوایی در جدول ٦ نشان می‌دهد که از سه جز اصلی تشکیل‌دهنده اسانس، میزان کارون بذر ۹/٤ برابر میزان کارون اندام هوایی، میزان لیمونن در بذر ۲ برابر اندام هوایی است اما میزان آلفا فلاندرن اسانس اندام هوایی ۵/۷ برابر میزان آن در اسانس بذر است. همچنین در اسانس اندام هوایی دو ترکیب سابینن و میرسن وجود دارد که در اسانس بذر دیده نمی‌شود. میزان ترکیب دیل‌اتر در اندام هوایی ۱۷/٦ برابر بذر بود.

اجزا تشکیل‌دهنده اسانس شوید در مطالعات متعددی مورد

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

ارزیابی قرار گرفته است. تجزیه و تحلیل کیفی اسانس حاصل از برگ‌های شوید نشان داد که تحت تنش شوری دیل‌اتر در اسانس کاهش و آلفا فلاندرن افزایش یافت. در اسانس گل، افزایش شوری باعث کاهش غلظت نسبی آلفا فلاندرن و دیل‌اتر شد که با افزایش کارون جبران شد. درحالی‌که تنش شوری تقریباً هیچ‌گونه تأثیری بر ترکیبات اسانس بذر نداشت. به‌طورکلی شوری تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر مقدار اسانس موجود در برگ‌ها یا کیفیت آن در گیاه شوید نداشت. عناصر اصلی تشکیل‌دهنده اسانس گل شوید، آلفا فلاندرن، لیمونن و کارون بود درحالی‌که در بذرها لیمونن و کارون بود (Tsamaidi *et al.*, 2017). پژوهشی دیگر نشان داد که ترکیبات اصلی اسانس شوید در گیاه پاییزه آلفا فلاندرن، بتا فلاندرن و دیل‌اتر بودند و عطروبوی معطر برگ‌های شوید در اصل ناشی از وجود آلفا فلاندرن و دیل‌اتر و تا حدی لیمونن وآلفا پینن بود (Callan *et al.*, 2007).

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که در مرحله سبزشدن در گلخانه و مزرعه با افزایش شوری از ۰/۳ تا ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر درصد و سرعت سبزشدن به‌صورت قابل توجهی کاهش یافت. در مزرعه تأثیر شوری بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد بذر و ارتفاع گیاه معنی‌دار بود و با افزایش شوری از ۰/۳ تا ۹ دسی‌زیمنس بر متر مقدار این صفات کاهش یافت. تأثیر شوری بر درصد اسانس از نظر آماری معنی‌دار نبود. بازده اسانس بذر و اندام هوایی در تیمارهای مختلف شوری متغیر بود اما تغییرات آن از روند خاصی پیروی نمی‌کرد. در تجزیه اسانس حاصل از بذر و اندام هوایی شوید به‌ترتیب ۱۲ و ۱۳ ترکیب مختلف شناسایی شد که اجزا اصلی آن کارون، لیمونن و آلفا فلاندرن بودند. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، سطوح بالای شوری اثر منفی بر سبزشدن و صفات زراعی شوید (عملکرد بیولوژیک، عملکرد بذر و ارتفاع گیاه) داشت.

منابع

بابایی زارچ، م. ج.، محمودی، س.، اسلامی، س. و. و زمانی، غ. (۱۳۹۶) ارزیابی ویژگی‌های سبزشدن گیاه شورزی خرفه تحت تنش شوری. اولین همایش ملی شورورزی، مرکز تحقیقات شوری یزد، یزد، ایران.

بایبوردی، ا.، سید طباطبایی، س. ج. و احمداف، ع. (۱۳۸۹) تأثیر تنش شوری ناشی از کلرید سدیم بر خصوصیات فیزیولوژیکی، کمیت و کیفیت ارقام پاییزه کلزا. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی) ۲۴: ۳۴۶-۳۳۴.

بی‌نام. (۱۳۸۱) فارماکوپه گیاهی ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت غذا و دارو.

دوازده امامی، س. و مجنون حسینی، ن. (۱۳۹۳) زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران.

دوازده امامی، س.، جهانسوز، م. ر.، مظاهری، د. و سفیدکن، ف. (۱۳۹۱) اثر شوری آب آبیاری بر جوانه‌زنی، سبزشدن، عملکرد بیولوژیکی و کمیت و کیفیت اسانس بادرشبویه (*Dracocephalum moldavica* L.). دو فصلنامه فناوری تولیدات گیاهی ۲: ۳۴-۲۵.

مکی‌زاده تفتی، م.، توکل افشاری، ر.، مجنون حسینی، ن. و نقدی بادی، ح. (۱۳۸۷) بررسی تحمل به شوری و میزان جذب املاح گیاه گاوزبان (*Borago officinalis* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۲۴: ۲۶۲-۲۵۳.

مؤمنی، ت. و شاهرخی، ن. (۱۳۷۰) اسانس‌های گیاهی و اثرات درمانی آنها. انتشارات دانشگاه تهران.

نجفی، ف.، مهرابیان، ص.، خاوری‌نژاد، ر. و قربانی، ی. (۱۳۹۳) بررسی اثر تنش شوری بر برخی پارامترهای فیزیولوژیک و خواص ضدباکتریایی گیاه شوید (*Anethum graveolens* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۳۰: ۷۴۵-۷۳۳.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

نورانی آزاد، ح. و حاجی باقری، م. ر. (۱۳۸۷) تأثیر تنش شوری بر روی برخی از ویژگی‌های فیزیولوژیک گیاه شوید (*Anethum graveolens* L.). بوم‌شناسی گیاهان زراعی (دانش نوین کشاورزی) ٤: ۱۰۰-۹۳.

Callan, N. W., Johnson, D. L., Westcott, M. P. and Welty, L. E. (2007) Herb and oil composition of dill *Anethum graveolens* L. Effect of crop maturity and plant density. Industrial Crops and Products 25: 282-287.

Frary, A., Gol, D., Kels, D., Okmen, B., Pinar, H., Sigva, O., Yemenicioglu, H. A. and Doganlar, S. (2010) Salt tolerance in *Solanum pennellii*: Antioxidant response and related QTL. BMC Plant Biology 10: 58.

Ghassemi-Golezani, K., Zehtab-Salmasi, S. and Dastborhan, S. (2011) Changes in essential oil content of dill (*Anethum graveolens*) organs under salinity stress. Journal of Medicinal Plants Research 5: 3142-3145.

Hanslin, H. M. and Eggen, T. (2005) Salinity tolerance during germination of seashore halophytes and salt tolerant grass cultivars. Seed Science Research 15: 43-50.

Isah, T. (2019) Stress and defense responses in plant, secondary metabolites production, a review. Biological Research Journal 52: 1-25.

ISTA. (2013) Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.

Jouyban, Z. (2012) The effects of salt stress on plant growth. Technical Journal of Engineering and Applied Sciences 2: 7-10.

Jovicic, D., Popovic, M., Jeromela, A., Nikolic, Z., Ignjatov, M. and Milosevi, D. (2019) The interaction between salinity stress and seed ageing during germination of *Brassica napus* seeds. Seed Science and Technology 47: 47-52.

Kazemi, M. (2015) Chemical composition and antimicrobial, antioxidant activities and anti-inflammatory potential of *Achillea millefolium* L., *Anethum graveolens* L., and *Carum copticum* L. essential oils. Journal of Herbal Medicine 217-222.

Kumar, G. and Kumar, A. (2019) Salinity stress in crop plants: Mechanism and management. Think India Journal 22: 1197-1201.

Madhava Naidu, M., Vedhashree, M., Satapathy, P., Khanum, H., Ramsamy, R. and Hebbar, H. U. (2015) Effect of drying methods on the quality characteristics of dill (*Anethum graveolens*) greens. Food Chemistry 1-29.

Montana, L. A., Fischer, G., Magnitskiy, S. and Zuluaga, G. (2014) Effect of NaCl salinity on seed germination and seedling emergence of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). Agronomia Colombiana 32: 188-195.

Munns, R. and Tester, M. (2008) Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology 59: 651-681.

Orhan, I. E., Senol, F. S., Ozturk, N., Celik, A. A., Pulur, A. and Kan Y. (2013) Phytochemical contents and enzyme inhibitory and antioxidant properties of *Anethum graveolens* L. (dill) samples cultivated under organic and conventional agricultural conditions. Food and Chemical Toxicology 59: 96-103.

Saberali, S. F. and Moradi, M. (2019) Effect of salinity on germination and seedling growth of *Trigonella foenumgraecum*, *Dracocephalum moldavica*, *Satureja hortensis* and *Anethum graveolens.* Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences 18: 316-323.

Soliman, W. S. and Abou-Ellail, M. (2016) Growth, yield, and biochemicals of dill (*Anethum Graveolens*) and fennel (*Foeniculum Vulgare*) plants under salinity stress. Mansoura Journal of Plant Production 7: 671-675.

Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) Plant Physiology. 5th Ed. Sinauer Associates Inc., Sunderland.

Tisserand, R. and Young, R. (2014) Essential oil safety 2nd Ed. Churchill Livingstone.

Tsamaidi, D., Dafererab, D., Karapanosa, I. C. and Passama, H. C. (2017) The effect of water deficiency and salinity on the growth and quality of fresh dill (*Anethum graveolens* L.) during autumn and spring cultivation. International Journal of Plant Production 11: 33-46.

Wander, J. G. N. and Bouwmeester, H. J. (1998) Effects of nitrogen fertilization on dill (*Anethum graveolens* L.) seed and carvone production. Industrial Crops and Products 7: 211-216.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]

Effect of irrigation water salinity on some agronomic traits and quantity and quality of dill essential oil (*Anethum graveolens* L.)

Saeid Davazdahemami [*1], Marziyeh Allahdadi [2], Somayeh Fakhrian [3], Shekofeh Enteshari [3]

[1] Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran, [2] Department of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran, [3] University of Payam Noor, Isfahan, Iran

(Received: 04/12/2019, Accepted: 14/06/2020)

Abstract

In order to investigate the effect of irrigation water salinity on some dill traits, two experimental groups (in greenhouse and field conditions) were conducted in Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center, Iran in 2014. At germination stage, salinity treatments of 0.3, 3, 6, 9, 12 and 15 dS/m with four replications were applied in greenhouse and field conditions. In field experiment, salinity treatments of 0.3, 3, 6 and 9 dS/m with four replications were applied. Both experiments were conducted in a completely randomized design (CRD). Results indicated that the highest percentage and rate of germination (60 and 73.8 % and 5.1 and 10.3 seedling per day at greenhouse and field, respectively) were assigned to control treatment. In the field, salinity treatments showed that control treatment had the highest biological yield (811.4 g/m^2), seed yield (143.3 g/m^2) and plant height (74.8 cm) whereas increasing salinity decreased these traits. The effect of saline irrigation on essential oil percentage was not significant. Seed and aerial part essential oil yields varied from 2.7 to 3.3 and 4.6 to 6 mL/m^2 at different salinity levels, respectively, but their changes did not follow a specific trend. 12 and 13 different compounds were identified in the seeds and aerial parts essential oils, respectively. The main components of essential oil were carvone, limonene and α-phellandrene. According to the results of this study, high levels of salinity had a negative effect on germination, emergence and agronomic traits (biological yield, seed yield and plant height) of the dill plant.

Keywords: Biological yield, Emergence, Essential oil compounds, Seed

Corresponding author, Email: S.12emami@yahoo.com

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1399.9.39.8.7]