



تاثیر شوری آب آبیاری بر عملکرد بذر و اسانس گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill.)

لیلی صفایی
مربی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

چکیده

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان انجام شد. آزمایش به صورت کرت های یکبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. کرت های اصلی به ۳ سطح شوری آب آبیاری (۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر) و کرت های فرعی به دو ژنوتیپ رازیانه ۱۱۴۸۶ اروپایی و همدان اختصاص داشت. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد اسانس، عملکرد انتول و عملکرد بذر مربوط به شوری ۲ دسی زیمنس بر متر (به ترتیب ۱۹/۶۲، ۶۳/۳۰ و ۱۳/۱۸۷۸ کیلوگرم در هکتار) بود. با افزایش شوری میزان این صفات کاهش یافت. همچنین عملکرد علوفه در شوری ۲ دسی زیمنس بر متر بیشترین مقدار را دارا بود. بیشترین درصد اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد علوفه در ژنوتیپ ۱۱۴۸۶ (به ترتیب ۹۳/۲ درصد، ۳۹/۴۲ کیلوگرم در هکتار و ۷۴/۱۸ تن در هکتار) بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: رازیانه، شوری، عملکرد

مقدمه

در گیاهان داروئی علاوه بر میزان محصول، تولید مواد متابولیکی نیز از اهمیت اقتصادی بسیاری برخوردار می باشد. ساخت این ترکیبات تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرند (Tabatabaie and Nazari, ۲۰۰۲). شوری آب آبیاری یکی از این عوامل می باشد که بر رشد، فیزیولوژی و متابولیسم گیاهان اثر گذار می باشد. همه گیاهان تا حد مشخصی بدون کاهش عملکرد در مقابل اثرات شوری مقاومت می کنند ولی با افزایش سطح شوری، کاهش معنی داری در عملکرد آنها رخ می دهد (Ozturk et al., ۲۰۰۴). رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill.) از خانواده چتریان (Apiaceae) و از قدیمیترین گیاهان داروئی و ادویه‌های ایران است که امروزه از آن در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی بهداشتی استفاده میشود (امیدبگی، ۱۳۷۶؛ Rechinger & Hedge, ۱۹۸۶). این گیاه بومی جنوب اروپا و منطقه مدیترانه می باشد. در ایران در ۱۷ استان کشت می گردد و بذر آن جزء اقلام صادراتی می باشد. رازیانه گیاهی علفی و چند ساله با ریشه ای دوکی شکل، ساقه استوانه ای به رنگ سبز روشن، به ارتفاع ۲۰۰-۱۵۰ سانتی متر، برگها سبز تیره، متناوب و دارای بریدگی با دمبرگ پهن هستند. گل‌های کوچک و زرد رنگ رازیانه در انتهای ساقه های اصلی و فرعی و به صورت مجتمع در چتر مرکب قرار می گیرند (امیدبگی، ۱۳۷۶؛ مظفریان، ۱۳۶۲؛ ۲۰۰۲؛ Shanmugavelu et al., ۲۰۰۲). میوه رازیانه دوکی شکل با دو انتهای باریک و رنگ آن سبز یا قهوه ای روشن است (Anant et al., ۲۰۰۵). امروزه در صنایع داروسازی مواد مؤثره رازیانه برای مداوای سرفه، دل درد، نفخ، سوء هاضمه در کودکان و تحریک تولید شیر در مادران شیرده به کار می رود. نتایج بدست آمده از تحقیقات صفرنژاد و حمیدی (۱۳۸۷) نشان داده است که با افزایش شوری، درصد جوانه زنی، طول ریشه، طول ساقه، شاخص بنیه بذر، وزن تر و خشک ریشه و ساقه، نسبت اندام هوایی به ریشه و مقدار زیست توده در ژنوتیپهای رازیانه به طور معنی داری کاهش می یابد. البته میزان کاهش در ژنوتیپهای مختلف رازیانه متفاوت است.

نتایج بدست آمده از تحقیق صفایی (۱۳۸۴) نشان داد که سطوح مختلف شوری بر درصد و سرعت جوانه زنی بذر رازیانه به شدت اثر گذاشته و با افزایش درصد شوری این دو فاکتور کاهش نشان داده اند. به نحوی که بالاترین میانگین درصد جوانه زنی در تیمار شوری یک دسی زیمنس بر متر و معادل ۹۱ درصد و کمترین آن در تیمار شوری ۱۵ دسی زیمنس بر متر و برابر با یک درصد مشاهده شد. تحقیقات Wahab (۲۰۰۶) نشان داده است که شوری آب آبیاری باعث کاهش رشد رویشی، میزان گلدهی و میوه دهی و نهایتاً عملکرد گیاه رازیانه می گردد.

با توجه به این مسئله که اکثر نقاط ایران با مشکل شوری آب آبیاری مواجه هستند، بررسی تحمل و عکس العمل به شوری این گیاه می تواند منجر به مدیریت بهینه کشت آن در شرایط شوریه‌های مختلف گردد. لذا این تحقیق به منظور بررسی میزان کاهش عملکرد کمی و کیفی گیاه رازیانه در اثر تیمار شوری به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان واقع در شهر اصفهان انجام شد. آزمایش به صورت کرت های یکبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. کرت های اصلی به ۳ سطح شوری آب آبیاری (۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر) اختصاص داشت. کرت های فرعی شامل ۲ ژنوتیپ رازیانه ۱۱۴۸۶ اروپایی و



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

همدان بود. سطوح مختلف شوری آب در محل آزمایش از اختلاط نسبت‌های مختلف آب با نمک طعام تهیه شد. روش کشت به صورت کشت مستقیم بذر و در اوایل مهرماه ۱۳۹۲ انجام گردید. بذر با فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر و فاصله دو بوته در یک ردیف ۲۰ سانتی متر در کرت هایی به ابعاد ۲*۲ متر مربع کاشته شدند. عملیات آبیاری به روش غرقابی به مقدار ۷۰ لیتر به ازاء هر متر مربع و با احتساب ۲۰ درصد آبشویی (برای سبز شدن سه نوبت، ۳ روز یک بار و پس از سبز شدن ۷ روز یکبار) و وجین علف های هرز بصورت مکانیکی انجام شد. عملیات برداشت پس از رسیدگی کامل بذر و از یک متر مربع هر کرت انجام گرفت و صفات عملکرد بذر و عملکرد علوفه تعیین شد. جهت تهیه اسانس، ۱۰۰ گرم بذر از هر تیمار جدا و پس از پودر شدن، اسانس موجود در آن با استفاده از دستگاه کلونجر استخراج (British Pharmacopoeia, ۱۹۸۸) و درصد و عملکرد اسانس هر ژنوتیپ مشخص شد. میزان انتول موجود در اسانس با استفاده از دستگاه کروماتوگراف گازی (GC) واقع در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور شناسایی گردید. داده های اندازه گیری شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در این تحقیق برای انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها از نرم افزار SAS و جهت بررسی برهمکنش ها از برنامه MSTAT-C استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات (جدول ۱) نشان داد که اثر شوری بر عملکرد اسانس، عملکرد انتول، عملکرد بذر و عملکرد علوفه در سطح یک درصد معنی دار بود. همچنین درصد اسانس، عملکرد انتول، عملکرد اسانس و عملکرد علوفه تحت تاثیر ژنوتیپ معنی دار شدند. برهمکنش شوری در ژنوتیپ بر عملکرد اسانس، عملکرد انتول و عملکرد بذر در سطح یک درصد و بر عملکرد علوفه در سطح ۵ درصد معنی دار بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر شوری و ژنوتیپ بر عملکرد کمی و کیفی رازیانه

منابع تغییرات	درجات آزادی	درصد اسانس	عملکرد انتول	عملکرد بذر	عملکرد علوفه	عملکرد اسانس
بلوک	۲	۰۰۲/۰	۹۵/۱۶	۰۴/۸۴۶۰۷	۸۴/۱۲	۶۰/۱۱
شوری	۲	۰۱۷/۰	۶۲/۹۵۵*	۳۷/۳۱۳۲۸۸۸**	۵۸/۲۳۶**	۳۰/۳۸۴۳**
بلوک* شوری	۴	۱۴/۰	۰۳/۱۲	۲۹/۳۰۳۸۰	۰۴/۸	۲۹/۵۵
ژنوتیپ	۱	۸۸/۷**	۱۸/۲**	۰۷/۹۵۲۹	۵۰/۹۳*	۳۰/۱۳۴۵**
شوری* ژنوتیپ	۲	۲۵/۰	۶۷/۴۵۹**	۳۷/۱۸۱۲۶۸۵**	۸۱/۸۹*	۳۹/۳۲۲۴**
خطا	۶	۱۷/۰	۰۱/۲۰	۷۹/۲۵۶۱۴	۵۱/۱۲	۳۳/۶۷

ns عدم وجود اختلاف معنی دار و * و ** به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی دار است.

نتایج مقایسه میانگین اثر شوری روی صفات مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است. بیشترین عملکرد اسانس، عملکرد انتول و عملکرد بذر در شوری ۲ دسی زمینس بر متر (به ترتیب ۱۹/۶۲، ۶۳/۳۰ و ۱۳/۱۸۷۸ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. با افزایش شوری میزان این صفات کاهش یافت. همچنین عملکرد علوفه در شوری ۲ دسی زمینس بر متر بیشترین مقدار را دارا بود ولی تفاوت معنی داری با شوری ۵ دسی زمینس نشان نداد. تحقیقات نشان داده است که سطوح مختلف شوری می تواند اثر خود را در کل گیاه و به صورت مرگ آن نشان دهد و یا باعث کاهش محصول گردد (Parida and Das, ۲۰۰۵). تحقیقات Ewase و همکاران (۲۰۱۳) بر روی گیاه شوید نشان داده است که این گیاه تا شوری ۳۰۰۰ پی پی ام را تحمل می کند ولی در ۴۰۰۰ پی پی ام تمامی پارامترهای رشدی آن کاهش می یابد.

گزارشات حاکی بر کاهش عملکرد بذر در اثر افزایش شوری در گیاهان رازیانه، زیره، انیسون بری و آمی مجوس می باشد (Abd El- ۲۰۰۴, Ashraf et al., ۲۰۰۶, Ashraf and Orooj, ۲۰۰۶, Nabizadeh, ۲۰۰۲, Wahab, ۲۰۰۶). یکی از علل این موضوع می تواند کاهش جذب آب توسط گیاه باشد که به دنبال آن کاهش تغییرات متابولیکی سلولها و کم شدن رشد رخ خواهد داد (Omer et al., ۲۰۱۴). تحقیقات Wahab (۲۰۰۶) نشان داده است که شوری آب آبیاری باعث کاهش رشد رویشی، میزان گلدهی و میوه دهی و نهایتاً عملکرد گیاه رازیانه می گردد. از آنجا که عملکرد اسانس، حاصلضرب درصد اسانس در عملکرد بذر می باشد لذا با کاهش عملکرد بذر، کاهش عملکرد اسانس و به دنبال آن کاهش عملکرد ترکیب انتول نیز مشاهده خواهد شد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر شوری بر روی صفات کمی و کیفی رازیانه

شوری	درصد اسانس	عملکرد انتول	عملکرد بذر	عملکرد علوفه	عملکرد اسانس
۲ دسی زمینس	a۰۳/۳	a۶۳/۳۰	a۱۳/۱۸۷۸	a۱۸/۲۲	a۱۹/۶۲
۵ دسی زمینس	a۱۱/۳	b۷۹/۱۴	b۶۸/۹۰۲	a۴۷/۱۷	b۲۹/۲۵
۸ دسی زمینس	a۰۱/۳	c۶۹/۵	c۹۲/۴۶۶	b۷۴/۹	b۷۴/۱۳

نتایج مقایسه میانگین اثر ژنوتیپ روی صفات مورد مطالعه در جدول ۳ نشان داد که بیشترین درصد اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد علوفه در ژنوتیپ ۱۱۴۸۶ (به ترتیب ۹۳/۲ درصد، ۳۹/۴۲ کیلوگرم در هکتار و ۷۴/۱۸ تن در هکتار) بدست آمد. عملکرد انتول و عملکرد بذر تحت تاثیر ژنوتیپ قرار نگرفت. تحقیق صفایی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داده است که در شرایط آبیاری با آب



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

معمولی، عملکرد بذر ژنوتیپ ۱۱۴۸۶ تا ۴ تن در هکتار نیز می رسد که تفاوت معنی داری با ژنوتیپ همدان (۳ تن در هکتار) دارد. همچنین در تحقیق دیگر از صفایی و همکاران (۱۳۹۲) عملکرد اسانس ژنوتیپ ۱۱۴۸۶ نیز بالاتر ژنوتیپ همدان گزارش شده است. لذا نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که گرچه ژنوتیپ ۱۱۴۸۶ از نظر عملکرد بذر و اسانس بالاتر از ژنوتیپ همدان بوده است ولی عملاً بیشتر از این ژنوتیپ نیز تحت تاثیر شوری قرار گرفته و کاهش عملکرد شدیدتری نسبت به آن داشته است.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر ژنوتیپ بر روی صفات کمی و کیفی رازیانه

ژنوتیپ همدانی	درصد اسانس	عملکرد انتول	عملکرد بذر	عملکرد علوفه	عملکرد اسانس
۱۱۴۸۶ اروپایی	a۷۱/۳	a۳۹/۱۷	a۵۸/۱۱۰۵	a۷۴/۱۸	a۳۹/۴۲
همدان	b۹۳/۲	a۶۹/۱۶	a۵۷/۱۰۵۹	b۱۸/۱۴	b۰۹/۲۵

بر اساس نتایج به دست آمده از بر همکنش شوری و ژنوتیپ، بیشترین درصد اسانس، عملکرد انتول، عملکرد بذر و اسانس و عملکرد علوفه در تیمار شوری ۲ دسی زیمنس بر متر ژنوتیپ ۱۱۴۸۶ (به ترتیب ۹/۳ درصد، ۰۶/۴۰ و ۱۳/۲۴۹۴ و ۱۳/۹۷ کیلوگرم در هکتار و ۵۴/۲۸ تن در هکتار) و کمترین مقدار این صفات نیز در شوری ۸ مشاهده شده است (جدول ۴). کاهش عملکرد اسانس و عملکرد بذر در اثر شوری آب آبیاری در بسیاری از گیاهان گزارش شده است (Ashraf and Orooj, ۲۰۰۶, Najafi et al., ۲۰۱۰, Ben Taarit et al., ۲۰۱۰, Said-Al Ahl et al., ۲۰۱۰). در مجموع از نتایج این تحقیق می توان نتیجه گرفت که گیاه رازیانه با افزایش میزان شوری آب آبیاری، کاهش عملکرد را نشان می دهد ولی با وجود کاهش شدید عملکرد تا شوری ۸ را تحمل کرده و می تواند به فعالیهای حیاتی خود ادامه دهد.

جدول ۴- مقایسه میانگین بر همکنش شوری و ژنوتیپ بر عملکرد کمی و کیفی رازیانه

شوری	ژنوتیپ	درصد اسانس	عملکرد انتول	عملکرد بذر	عملکرد علوفه	عملکرد اسانس
۲	همدان	b۱۵/۲	bc۲۱/۲۱	b۱۱/۱۲۶۲	b۸۱/۱۵	bc۲۵/۲۷
۵	همدان	ab۴۷/۲	b۸۳/۲۲	b۰۶/۱۳۷۲	ab۸۰/۱۸	b۱۳/۳۴
۸	همدان	ab۵۴/۲	cd۰۳/۶	c۵۱/۵۴۴	b۹۴/۷	c۹/۱۳
۲	۱۱۴۸۶	a۹۰/۳	a۰۶/۴۰	a۱۳/۲۴۹۴	a۵۴/۲۸	a۱۳/۹۷
۵	۱۱۴۸۶	a۷۵/۳	cd۷۵/۶	c۲۸/۴۳۳	ab۱۵/۱۶	c۴۴/۱۶
۸	۱۱۴۸۶	ab۴۸/۳	d۳۵/۵	c۳۳/۳۸۹	b۵۳/۱۱	c۵۹/۱۳

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱% دارند (ازمون دانکن)

منابع

- امید بیگی، ر. ۱۳۷۶. رهیافتهای تولید و فراوری گیاهان دارویی، انتشارات طراحان نشر.
- صفایی، ل.، ۱۳۸۴، تاثیر آب شور بر جوانه زنی بذر رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill). توده اصفهان، صفحه‌های ۳۰۷ تا ۳۰۸.
- همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی. مشهد.
- صفائی، ل.، افیونی، د. و زینلی، ح. ۱۳۹۰. بررسی تنوع ژنتیکی صفات زراعی در ژنوتیپ‌های مختلف رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill). مجله‌ی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد نوزدهم، شماره ۱، صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۸۰.
- صفائی، ل.، افیونی، د. و زینلی، ح. ۱۳۹۲. بررسی روابط همبستگی و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی اسانس و ترکیب‌های متشکله اسانس در ۱۲ ژنوتیپ رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill). مجله‌ی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد بیست و نهم، شماره ۱، صفحه‌های ۱۸۷ تا ۲۰۰.
- صفرنژاد، ع. و حمیدی، ح. ۱۳۸۷. بررسی ویژگیهای مورفولوژی رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill). تحت تنش شوری، مجله‌ی تحقیقات زنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، جلد شانزدهم، شماره ۱، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۴۰.
- مظفریان، و. ۱۳۶۲. گیاهان خانواده چتریان در ایران، کلید شناسایی و پراکنش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- Anant K., Sanket J.K.J. and Tarun P. ۲۰۰۵. Seed album of some medicinal plants of India. Asian Medicinal Plants & Health care Trust. India.
- Abd El-Wahab M.A. ۲۰۰۶. The efficiency of using saline and fresh water irrigation as alternating methods of irrigation on the productivity of *Foeniculum vulgare* Mill subsp. *vulgare* var. *vulgare* under North Sinai conditions. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, ۲(۶): ۵۷۱-۷.
- Ashraf M. and Orooj A. ۲۰۰۶. Salt stress effects on growth, ion accumulation and seed oil concentration in an arid zone traditional medicinal plant ajwain (*Trachyspermum ammi* [L.] Sprague). Journal of Arid Environments, ۶۴(۲): ۲۰۹-۲۰۰.



- Ashraf M., Mukhtar N., Rehman S. and Rha E.S. ۲۰۰۴. Salt-induced changes in photosynthetic activity and growth in a potential medicinal plant Bishop's weed (*Ammi majus* L.). *Photosynthetica*, ۴۴۲(۴): ۵۴۳-۵۰.
- Ben Taarit M.K., Msaada K., Hosni K. and Marzouk B. ۲۰۱۰. Changes in fatty acid and essential oil composition of sage (*Salvia officinalis* L.) leaves under NaCl stress. *Food Chemistry*, ۹(۳): ۹۵۱-۶.
- British Pharmacopeia. ۱۹۸۸. HMSO, London.
- Ewase A.S.S., Omran S., El-Sherif S. and Tawfik N. ۲۰۱۳. Effect of salinity stress on coriander (*Coriandrum sativum*) seeds germination and plant Ph ton ۲۲۷ growth. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*, ۴(۱): ۱-۷.
- Nabizadeh E., ۲۰۰۲. Effect of salinity on cumin growth and yield. *Iranian journal of field crops research*, ۱: ۲۰-۲۹.
- Najafi F., Khavari-Nejad R.A and Ali M. ۲۰۱۰. The effects of salt stress on certain physiological parameters in summer savory (*Satureja hortensis* L.) plants. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, ۶(۱): ۱۳-۲۱.
- Omer E.A.E., Said-Al Ahl H.A.B and El-Gendy A.G. ۲۰۱۴. Productivity and Essential oil of *Foeniculum vulgare* Cultivated under soil salinity in Sinai comparing to non-saline soil in Giza, Egypt. *The Journal of Plant Physiology*. Photon ۱۱۵: ۲۱۷-۲۲۷
- Ozturk A., Unlukara A., Ipek A. and Gurbuz B. ۲۰۰۴. Effects of salt stress and water deficit on plant growth and essential oil content of lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Pakistan Journal of Botany*, ۳۶: ۷۸۷-۷۹۲.
- Parida A.K and Das A.B. ۲۰۰۵. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, ۶۰: ۳۲۴-۴۹.
- Rechinger. K.H. and Hedge I.C. ۱۹۸۶. Umbelliferae. In Rechinger. K. H. *Flora Iranica*. Graz: Akademische Druck - u Verlagsanstalt.
- Said-Al Ahl H.A.H., Meawad A.A., Abou-Zeid E.N. and Ali M.S. ۲۰۱۰. Response of different basil varieties to soil salinity. *International Agrophysics*, ۲۴: ۱۸۳-۸.
- Shanmugavelu K.G., Kumar N. and Peter K.V. ۲۰۰۲. Production technology of spices and plantation crops. *Agrobios*, India.
- Tabatabaie S.J. and Nazari J. ۲۰۰۷. Influence of nutrient concentrations and NaCl salinity on the growth, photosynthesis, and essential oil content of peppermint and lemon verbena. *Turkish Journal of Agriculture*, ۳۱: ۲۴۵-۲۵۳.
- Wahab M.A. ۲۰۰۶. The efficiency of using saline and fresh water irrigation as alternating methods of irrigation on the productivity of *Foeniculum vulgare* Mill subsp. *vulgare* var. *vulgare* under North Sinai conditions. *Research Journal of Agriculture, Biology and Science*. ۲: ۵۷۱-۵۷۷.

Abstract

This study was conducted during ۲۰۱۴ in Agricultural and Natural Research Center of Esfahan. The experiment had a RCBD design with split plot arrangement and ۳ replications. Three water salinity (۲, ۵, ۸ ds/m) and ۲ fennel genotypes (۱۱۴۸۶ and Hamedan) were main and sub plots. The highest essential oil yield, Anethol yield and seed yield were observed in ۲ ds/m salinity (۶۲.۱۹, ۳۰.۶۳ and ۱۸۷۸.۱۳ kg/ha, respectively). These traits were decreased by increasing salinity. Also forage yield was highest in ۲ ds/m salinity. The highest amount of essential oil yield, essential oil percentage and forage yield were observed in ۱۱۴۸۶ genotype (۴۲.۳۹, ۲.۹۳ hg/ha and ۱۸.۷۴ ton/a, respectively).