

عملکرد، میزان اسانس و برخی خصوصیات مورفولوژیکی نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) متأثر از وجین علف‌های هرز و تراکم کاشت

سمیه گیتی^{۱*}، محمد رئوفی^۲

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۱۵

۱- پژوهشگر و محقق علوم علف‌های هرز. عضو باشگاه پژوهشگران، نخبگان و جوان دانشگاه آزاد اسلامی

۲- دکتری علوم علف‌های هرز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

*مسئول مکاتبه: somaye.gity@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی اثر وجین دستی علف‌های هرز و تراکم‌های مختلف کاشت بر عملکرد، مقدار اسانس و برخی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه نعناع فلفلی، آزمایشی به صورت فاکتوریل و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو چین در منطقه همدان و در دو سال زراعی ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل کنترل علف‌های هرز در دو سطح وجین دستی و عدم وجین دستی علف‌های هرز و تراکم بوته در چهار سطح ۶، ۱۰، ۱۴ و ۱۸ بوته در متر مربع بود. علف‌های هرز شناسایی شده در مزرعه شامل قیاق، پیچک صحرایی، یولاف وحشی، تاج ریزی، پنیرک، بارهنگ و سلمه تره بودند. نتایج در هر دو چین نشان داد که وجود علف‌های هرز، کاهش کمی نعناع فلفلی در صفات مختلف را سبب شد. نعناع فلفلی در چین اول از رشد مطلوب تری نسبت به چین دوم برخوردار بود، به طوری که بیشترین عملکرد اسانس و عملکرد تر و خشک را در چین اول تولید نمود. وجین دستی علف‌های هرز سبب افزایش وزن تر، وزن خشک، عملکرد اسانس، سطح برگ و درصد پوشش سبز گردید. افزایش تراکم نیز اثر چشمگیری روی افزایش وزن تر و خشک، عملکرد اسانس و درصد پوشش سبز داشت؛ بطوریکه بیشترین راندمان در موارد بیان شده در تراکم ۱۸ بوته در متر مربع بدست آمد. نتایج نشان داد رعایت تراکم مناسب بوته جهت افزایش کمیت و کیفیت نعناع فلفلی الزامی است.

واژه‌های کلیدی: اسانس، تراکم، علف‌های هرز، عملکرد، نعناع فلفلی

Yield, Essential Oil and Some Morphological Characteristics of Peppermint (*Mentha piperita* L.) influenced by Hand Weeding and Plant Density

Somaye Gity^{1*}, mohammad Raoofy²

Received: January 25, 2015 Accepted: January 4, 2017

1-Weed Science Researcher. Member of Young Researchers and Elite club, Islamic Azad University, Iran.

2-PhD of Weed Science, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

*Corresponding Author: E-mail somaye.gity@gmail.com

Abstract

The effects of hand weeding and plant density on yield, rate of essential oil and some morphological characters of peppermint (*Mentha piperita* L.), investigated by factorial experiment based of randomized complete block design with three replication over two cuts in Hamedan in 2012-13. Experimental factors were weed controls in two levels (hand weeding and without weed control (weed infested)) and plant density in three levels (6,10,14 and 18 plants.m⁻²). Johnsongrass (*Sorghum halepense* L.), Field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), Wild oat (*Avena fatua* L.), Black night shade (*Solanum nigrum* L.), Common mallow (*Malva neglecta* Walr), Hoary plantain (*Plantago media* L.) and Common lamb's quarters (*Chenopodium album* L.) are included as identified weeds in the field. The results in both cuts showed that weeds caused a decrease in qualitative and quantitative characters in peppermint. Peppermint plants had grown better in the first cutting than the second cutting. Plant harvested in the first cutting had higher dry and fresh yield and essential oil yield. Hand weeding caused increase in fresh and dry weight, essential oil yield, leaf area and percentage green cover. Increase in density had dramatic effects on increase of dry and fresh weight, yield of essential oil and percentage green cover, highest efficiency in above mentioned, was obtained in 18 plants.m⁻² plant density. Results indicated that to increase peppermint's quality and quantity it's required to observe optimal density.

Keywords: Density, Essential oil, Peppermint, Yield, Weed

مقدمه

بزرگترین تولید کنندگان نعناع فلفلی هستند (آراباسی و بایرام ۲۰۰۴). اگر چه تولید مواد موثره در گیاهان دارویی تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است، اما سنتز آنها می‌تواند تحت تاثیر عوامل محیطی قرار گرفته به طوری که عوامل محیطی سبب تغییراتی در کمیت و کیفیت مواد موثره خواهد شد (امید بیگی ۱۹۹۵). علاوه بر عوامل محیطی، تکنیک های زراعی نیز بر رشد و میزان اسانس در گیاه نعناع فلفلی موثر می‌باشند (زلاکو و همکاران ۲۰۰۹).

نعناع فلفلی یکی از گیاهان دارویی معطر بوده که جهت تولید اسانس مورد کشت قرار می‌گیرد. اسانس این گیاه دارای مصارف دارویی فراوانی می‌باشد (زلاکو و همکاران ۲۰۰۹). نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) متعلق به خانواده نعناعیان بوده و از تلاقی بین (*Mentha spicata*) و (*Mentha aquatic*) ایجاد شده است (امید بیگی ۱۹۹۷). کشورهای ایالات متحده امریکا و هندوستان

تعیین مناسبترین تراکم بوته در گیاه جهت حصول حداکثر عملکرد اسانس و نیز افزایش توان رقابتی گیاه در مقابل علف‌های هرز منطقه است، تا از این طریق با جایگزین کردن روشهای زراعی و مدیریتی مانند تعیین تراکم مطلوب کشت بتوان ضمن کاهش هزینه های کاشت و آسب کمتر به محیط زیست از طریق عدم استفاده از علف کش ها، کیفیت اسانس را افزایش داد، زیرا بطور کلی در بحث علف‌های هرز و گیاهان دارویی باید به دنبال راهکاری عاری از خطرات شیمیایی باشیم و شاید یکی از اصلی ترین عوامل و فاکتورها در جهت نیل به این موضوع، تراکم کاشت و اثر آن بر کمیت محصول از جنبه بررسی شاخص های مختلف آن باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه‌ای واقع در کیلومتر ۷ جاده همدان - تهران در عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی بصورت فاکتوریل بر مبنای طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار به اجرا درآمد. کشت نعنای فلفلی در سال ۱۳۹۱ انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل کنترل علف‌های هرز در دو سطح (وجین دستی علف‌های هرز و عدم وجین دستی) و تراکم بوته در چهار سطح (۶، ۱۰، ۱۴ و ۱۸ بوته در متر مربع) بودند. به منظور جلوگیری از استفاده کودهای شیمیایی در گیاهان دارویی در این پژوهش از نیتروکسین و ساوپرنیتروپلاس به مقدار ۸ کیلوگرم در هکتار استفاده شد (پور هادی ۲۰۱۱). نظر به اینکه کلیه نمونه برداری ها و طرح پژوهش در سال دوم رشدی نعنای فلفلی اجرا گردید، در نتیجه با رشد نعنای فلفلی در ۲۰ فروردین ماه ۹۲، تراکم مورد نیاز و مطلوب هر تیمار توسط قیچی باغبانی اعمال گردید. برای جلوگیری از رشد مجدد، جهت ثبات تراکم معین بطور متوسط هر هفته بوته های اضافی توسط قیچی باغبانی بریده شد و این عمل تا آخرین مرحله نمونه برداری، در دستور کار قرار داشت. جهت ثبات تراکم معین، هر کرت شامل چهار ردیف با فاصله ۵۰ سانتیمتر و به طول ۳ متر

تکنیک های زراعی از قبیل تراکم کاشت، تاریخ کاشت و زمان برداشت می‌تواند کمیت و کیفیت اسانس در گیاه نعنای فلفلی را تحت تاثیر قرار دهد (زهتاب سلماسی و همکاران ۲۰۰۸).

تراکم کاشت از عوامل مهم و موثر بر عملکرد نعنای فلفلی می‌باشد (دی لالوز و همکاران ۲۰۰۲). ایزدی و همکاران (۲۰۱۰) بیشترین عملکرد اسانس بین تراکم های ۸، ۱۲ و ۱۶ بوته در متر مربع در چین اول مربوط به تراکم ۸ بوته در متر مربع بود. جبارپور و همکاران (۲۰۱۳) نیز با مقایسه تراکم‌های ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ بوته در متر مربع به نتایج مشابهی دست یافتند. حیدری و همکاران (۲۰۰۸) تراکم‌های ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ بوته در متر مربع را مورد مقایسه قرار داده و گزارش نمودند که بیشترین عملکرد اسانس از بالاترین تراکم گیاه (۲۰ بوته در متر مربع) بدست آمد. علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد محصول محسوب می‌شود (رئوفی و همکاران، ۲۰۱۳). علف‌های هرز با گیاهان زراعی، بر سر منابع محیطی محدود مانند مواد غذایی، آب و نور رقابت می‌کنند و در نتیجه بصورت معنی داری عملکرد و کیفیت گیاه زراعی را کاهش می‌دهند (زند و همکاران، ۲۰۰۸). نگرانی‌ها در مورد ارزش اقتصادی و اثرات زیست محیطی علف‌کشها، بسیاری از محققان علف‌های هرز و تولید کنندگان گیاه زراعی را وادار کرده است که به جستجوی راهکارهایی برای کنترل علف‌های هرز باشند (گرسل، ۱۹۹۲؛ وایس ۱۹۹۲).

علف‌کشها ابزار مدیریتی ارزشمندی در کشاورزی بوده که برای کشاورزان مفید می‌باشند. اما مدیریت علف‌های هرز باید بعنوان یک علم تلفیقی در نظر گرفته شود (برنسايد ۱۹۹۳) زیرا مطلوب تر است در گیاهان دارویی از علف‌کش استفاده نشود و جایگزین آن روشهای زراعی و مدیریتی مانند تعیین تراکم کشت مناسب باشد. بطور کلی با افزایش تراکم گیاه زراعی تا محدوده مشخصی برای آن گیاه، می‌توان رقابت را به نفع گیاه زراعی هدایت نمود (گیتی و همکاران ۲۰۱۳). با عنایت به اهمیت گیاه نعنای فلفلی و ارزش دارویی آن، هدف از انجام این پژوهش

یکسال، بصورت اسپلیت پلات در زمان توسط نرم افزار SAS آنالیز و مقایسه میانگین ها توسط آزمون LSD انجام شد.

وزن تر

نتایج نشان داد که اثر وجین دستی علف‌های هرز و تراکم بوته بر عملکرد تر (وزن تر) گیاه در هر دو چین در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱ و ۲). وجین دستی علف‌های هرز تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر وزن تر نعنای فلفلی داشت (جدول ۴). با افزایش تراکم بوته، میزان عملکرد تر روندی افزایشی داشت بطوریکه در تراکم ۱۸ بوته در مترمربع، بیشترین وزن تر نعنای فلفلی را شاهد بودیم (جدول ۵). نتایج تجزیه مرکب وجین دستی علف‌های هرز و تراکم بوته در هر دو چین روی وزن تر نعنای فلفلی، نشان داد که چین دارای اثر معنی‌داری در سطح ۱٪ بود. بطور کلی افزایش تعداد بوته در واحد سطح، ارتباط مستقیمی با وزن تر داشت (جدول ۳). رعایت تراکم مناسب گیاه زراعی سبب خواهد شد که در رقابت با علف‌های هرز موفق تر عمل نماید (کوچکی و همکاران ۲۰۰۶). در آزمایش حیدری و همکاران (۲۰۰۷) تراکم ۲۰ بوته در مترمربع (بالاترین تراکم) در گیاه نعنای فلفلی دارای بیشترین عملکرد تر بود. در این رابطه گیتی و همکاران (۲۰۱۳) اظهار داشتند که با افزایش تراکم گیاهان زراعی در واحد سطح، افزایش وزن تر گیاه را شاهد خواهیم بود. وجین دستی علف‌های هرز سبب شد تا فضای بیشتری برای رشد و گسترش نعنای فلفلی فراهم شود، در نتیجه گیاه توانست به وزن تر بالاتری برسد؛ زیرا وجود علف‌های هرز، سبب رقابت بر سر منابع شده و به تبع آن سبب کاهش رشد گیاه نعنای فلفلی میگردد. رئوفی و همکاران (۲۰۱۳) و رئوفی و همکاران (۲۰۱۴) اظهار داشتند که علف‌های هرز سبب رقابت با گیاهان زراعی شده و سبب کاهش وزن تر آنها خواهند شد. همچنین طیف وسیعی از علف‌های هرز در مزرعه دیده شد که این موضوع سبب گردید تا با سایه اندازی بر روی نعنای فلفلی مانعی برای رشد مناسب آن شود. این واقعیت که با افزایش تعداد

ایجاد گردید. فاصله بین هر دو کرت، ۶۰ سانتیمتر و فاصله هر دو بلوک ۱۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. صفات مورد بررسی در طول اجرای پژوهش به شرح زیر بود: عملکرد تر و عملکرد خشک، عملکرد اسانس (در واحد سطح)، ارتفاع گیاه، تعداد برگ در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی گیاه، مساحت برگ و درصد پوشش (توسط چهار چوبی که به ۱۰۰ بخش مساوی تقسیم شده بود اندازه گیری شد). در این روش به جای سطح برگ نسبی از توزیع لایه بالایی پوشش گیاهی استفاده می‌شود. برای این منظور داخل واحد نمونه برداری را به قطعات ۱۰cm×۱۰cm تقسیم کرده و تعداد قطعات اشغال شده، نشان دهنده درصد پوشش خواهد بود. در کلیه تیمارهایی که می‌بایستی کنترل علف‌های هرز انجام می‌گرفت، علف‌های هرز تا آخرین نمونه برداری بصورت دستی وجین شدند. در تیمارهای بدون کنترل علف‌های هرز، کلیه علف‌های هرز تا پایان نمونه برداری در کنار گیاه بدون هیچگونه کنترلی، باقی ماندند. برای افزایش دقت در کنترل علف‌های هرز، بطور میانگین هر ۳ روز یکبار نسبت به وجین دستی علف‌های هرز اقدام شد. بطور متوسط حدود هر ۳ روز یکبار و پس از هر بار وجین دستی، برای جلوگیری از پژمردگی مزرعه، آبیاری انجام می‌گرفت. نمونه برداری برای بررسی صفات بیان شده در دو چین صورت گرفت و در هر چین، در اوائل گلدهی برداشت گیاه از سطح خاک با رعایت ۵۰ سانتیمتر از دو طرف هر کرت بعنوان حاشیه انجام پذیرفت. برداشت چین اول، در هفته چهارم تیرماه و چین دوم در هفته چهارم مهرماه صورت گرفت. نمونه‌های برداشت شده از هر کرت بصورت تر توزین شد و مساحت آن توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ تعیین گردید. سپس نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۴ درجه سانتیگراد قرار گرفتند و برای محاسبه وزن خشک، توزین شدند. استخراج اسانس از گیاه نعنای به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه اسانس‌گیر (کلونجر) صورت گرفت. داده‌های حاصله از نمونه‌برداری‌ها از هر دو چین بصورت فاکتوریل بر مبنای بلوک‌های کامل تصادفی و داده‌های به دست آمده از

فضا برای موفقیت گیاه دارویی نعنای فلفلی فراهم شد، زیرا بطور مطلوب تری توانست از منابع و شرایط به نفع خود بهره گرفته و بر علفهای هرز رجحان یابد.

عملکرد اسانس

نتایج نشان داد که اثر وجین دستی علفهای هرز و تراکم بوته بر عملکرد اسانس در چین اول در سطح ۵٪ معنی دار بود. همچنین در چین دوم، اثر وجین دستی علفهای هرز و تراکم بوته بر عملکرد اسانس به ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد معنی دار شد (جدول ۱ و ۲). طبق جدول (۴)، ملاحظه می‌گردد که با وجین دستی علفهای هرز افزایش چشمگیری در عملکرد اسانس نعنای فلفلی بوجود آمد. همچنین رابطه مستقیمی بین تراکم و عملکرد اسانس گیاه دارویی نعنای فلفلی مشاهده شد و با افزایش تراکم بوته، میزان عملکرد اسانس نیز، روندی افزایشی داشت و در تراکم ۱۸ بوته در مترمربع، بیشترین عملکرد اسانس نعنای فلفلی را شاهد بودیم (جدول ۵). نتایج تجزیه مرکب وجین دستی علفهای هرز و تراکم بوته در هر دو چین روی عملکرد اسانس نعنای فلفلی (جدول ۳)، نشان داد که چین و وجین دستی علف‌های هرز دارای اثر معنی داری در سطح ۱٪ بود و اثرات متقابل وجین دستی علفهای هرز و تراکم بوته، غیر معنی دار بود. حیدری و همکاران (۲۰۰۸) تراکم را یکی از مهمترین فاکتورهای افزایش عملکرد اسانس در گیاه دارویی نعنای فلفلی بر شمرده و تراکم ۲۰ بوته در متر مربع را دارای بیشترین میزان عملکرد اسانس معرفی نمودند. حتی در حالتی که علفهای هرز در کنار گیاه دارویی نعنای فلفلی وجود دارد، با افزایش میزان تراکم گیاه، شاهد افزایش عملکرد اسانس خواهیم بود زیرا بطورکلی رعایت تراکم مناسب گیاه زراعی سبب خواهد شد که در رقابت با علفهای هرز موفق تر باشد (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۶).

علف‌هرز، تلفات عملکرد افزایش می‌یابد، امری بدیهی است (راشد محصل و همکاران ۲۰۰۷). رابطه راندمان وزنی گیاه نعنای فلفلی با تراکم بسیار مشهود بود. در تراکم‌های بالاتر، گیاه نعنای فلفلی در رقابت با علف‌های هرز به مراتب موفق‌تر بود. وجین دستی علف‌های هرز، فضا را برای رشد نعنای فلفلی فراهم نمود که با رشد مطلوب آن همراه بود. بطور کلی با وجین دستی علف‌های هرز، گیاه نعنای فلفلی توانست از منابع و شرایط به نحو بهتری استفاده نماید و سبب شد که با ایجاد کانوپی بیشتر، وزن تر نیز افزایش یابد.

وزن خشک

نتایج حاصل از عملکرد وزن خشک، منطبق بر عملکرد وزن تر بود. در چین اول و دوم، وزن خشک تحت تاثیر وجین دستی علف‌های هرز و تراکم بوته قرار گرفت (جدول ۱ و ۲). وجین دستی علف‌های هرز بطور قابل ملاحظه‌ای سبب افزایش وزن خشک نعنای فلفلی شد و توانست تاثیر مستقیمی بر عملکرد خشک آن داشته باشد. بطور کلی با افزایش تراکم، شاهد افزایش وزن خشک نعنای فلفلی بودیم، لکن بین تراکم ۱۰ و ۱۴ بوته، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵)، اگرچه همچنان روند افزایشی بود. افزایش تعداد بوته در واحد سطح، ارتباط مستقیمی با وزن خشک داشت و بیشترین عملکرد وزن خشک نعنای فلفلی در تراکم ۱۸ بوته در مترمربع حاصل شد، لذا تعیین تراکم کاشت مناسب بسیار حایز اهمیت است. منصوری (۲۰۱۴)، گزارش نمود که حداکثر عملکرد خشک گیاه دارویی نعنای فلفلی در تراکم ۲۰ بوته (بالاترین تراکم) حاصل شد. نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که وزن تر و وزن خشک تحت تاثیر چین، وجین دستی علف‌های هرز و تراکم بوته قرار گرفت (جدول ۳). حیدری و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش نمودند که در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع گیاه نعنای فلفلی، بیشترین عملکرد وزن خشک حاصل خواهد شد. بطور کلی با کنترل دستی علفهای هرز،

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس وجین دستی علفهای هرز و تراکم بر برخی صفات مورفولوژیک گیاه نعنای فلفلی در چین اول

میانگین مربعات									
منابع تغییر	درجه آزادی	وزن تر	وزن خشک	عملکرد اسانس	ارتفاع	تعداد گره در ساقه اصلی گیاه	تعداد برگ در تک بوته	سطح برگ در بوته	درصد پوشش سبز
وجین دستی علفهای هرز	۱	۲۱۲۸۶۸۵۴/۶**	۸۴۱۲۹۹/۳**	۴۴۴/۸*	۳۷/۹ ns	۱۲/۸ ns	۲/۷ ns	۴۱۹۰۴۴*	۵۰۲*
تراکم بوته	۳	۱۸۹۴۹۸۸۸/۵**	۷۸۹۲۲۲،۴**	۱۳،۶ ns	۱۳،۶ ns	۸ ns	۶۰۱*	۳۹۹۶۴ ns	۲۹۱**
وجین دستی علفهای هرز × تراکم بوته	۳	۳۰۷۷۱۵/۲ ns	۱۴۰۱۱/۷ ns	۵/۵ ns	۴/۸ ns	۴/۲ ns	۲۱۷ ns	۸۰۰۱۱ ns	۲۶ ns
خطای آزمایش	۱۴	۱۳۷۱۵۴۲/۶	۱۱۱۹۹۱/۰	۲۵/۲	۳۴/۰	۱۰/۵	۲۳۷	۱۵۷۷۴	۳۵۵
ضریب تغییرات (درصد)		۲۳/۶	۲۴/۶	۲۵/۲	۱۷/۲	۱۳/۶	۱۰/۷	۲۶	۱۳

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس وجین دستی علفهای هرز بر برخی صفات مورفولوژیک گیاه دارویی نعنای فلفلی در چین دوم

میانگین مربعات									
منابع تغییر	درجه آزادی	وزن تر	وزن خشک	عملکرد اسانس	ارتفاع بوته	تعداد گره در ساقه اصلی گیاه	تعداد برگ در تک بوته	سطح برگ در بوته	درصد پوشش سبز
وجین دستی علفهای هرز	۱	۹۴۳۳۴۴۱**	۵۹۸۷۵۶۴/۷**	۲۸۷/۲۳**	۴/۰۱ ns	۳/۸*	۳۴۴*	۱۲۸۲۲۰/۸**	۲۰۱**
تراکم بوته	۳	۳۱۷۴۸۱۱**	۳۴۱۱۶۵/۷**	۹/۷۷*	۱۱/۲*	۱/۵ ns	۹۸۰**	۱۵۹۶۵/۹ ns	۱۸۹*
وجین دستی علفهای هرز × تراکم بوته	۳	۱۸۵۰۰۲ ns	۲۲۷۶۴/۵ ns	۸/۹۶ ns	۲/۲ ns	۴/۳*	۳۰ ns	۱۸۷/۱ ns	۱/۱ ns
خطای آزمایش	۱۴	۴۲۳۵۴۱	۵/۵۱۲	۱۷/۷۶	۲/۳	۱/۵	۶۶	۲۳۵۰۱۱	۳/۳
ضریب تغییرات (درصد)		۲۷	۳۶/۸۷	۲۷/۵۲	۶/۴	۷/۷	۶/۴	۲۳	۶/۵

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

فلفلی بودیم. وجود علفهای هرز می تواند سبب تخلیه عناصر غذایی از خاک شده که این امر سبب کاهش میزان اسانس خواهد شد. در این رابطه امیدبگی (۱۹۹۷) نیز به تاثیر مهم عناصر گفته شده فوق بر عملکرد اسانس گیاهان دارویی اشاره دارد.

علفهای هرز موجود در مزرعه که از عناصر غذایی استفاده می کنند (محمد دوست ۲۰۱۱)، در رقابت با گیاه اصلی موفق تر عمل کرده و در نتیجه کاهش عملکرد اسانس را باعث شدند. در این رابطه ملکوتی (۲۰۰۰) نیز به تاثیر عناصر غذایی روی عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان دارویی اشاره کرده و نقش آنها را مهم برشمرده است. بطور کلی با رشد و گسترش علفهای هرز (عدم وجین دستی) شاهد کاهش میزان رشد در گیاه دارویی نعنای

جدول ۳- نتایج تجزیه مرکب و جین دستی علفهای هرز و تراکم بوته بر برخی صفات مورفولوژیک در هر دو چین

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		وزن تر	وزن خشک	عملکرد اسانس	ارتفاع گیاه	تعداد برگ در بوته	تعداد گره در ساقه اصلی	سطح برگ در بوته	درصد پوشش سبز
تکرار	۲	۱۸۲۲۲۲۶۳**	۷۷۳۱۸۹۶**	۱۳۳/۶۵۲*	۹۰/۴ ns	۸۵/۶ns	۲/۳ ns	۳۴۵۵۶۵/۱ns	۶۴۵/۵*
وجین دستی علفهای هرز	۱	۳۳۳۳۷۱۱۳**	۱۷۷۴۴۳۴**	۸۴۸/۶۵۵**	۴۱/۷ ns	۱۹۱/۵ ns	۱/۰۸ ns	۵۸۷۶۷۷۹/۳*	۶۶۵/۵*
تراکم بوته	۳	۲۱۷۹۹۸۷**	۱۲۹۲۲۳۲**	۹۷/۷۶۳ ns	۲۶/۵ ns	۱۴۶۵*/۴	۸/۵ ns	۴۶۸۹/۸ ns	۵۵۴/۷*
وجین دستی علفهای هرز* تراکم بوته	۳	۲۳۳۷۵۴ ns	۳۷۲۳۲ ns	۶/۴۴۸ ns	۵/۰۵ ns	ns۷۱/۷	۷/۸ ns	۲۵۶۵۲۳/۴ ns	۲/۸ ns
خطای آزمایش	۱۴	۱۲۳۴۷۶۴	۱۲۱۱۵۲	۲۱/۹۸۷	۲۱۸	۲۰۶/۶	۵/۸	۳۸۴۴۳۴/۵	۱۲/۵
زمان (چین)	۱	۱۰۴۰۰۱**	۴۶۴۵۹۲۲*	۶۹۳۲/۱۱۲**	۶۷۸۸/۳*	۶۸۳۲۱۳/۶ns	۷۷۸/۶*	۳۲۳۳۵۴/۷*	۱۸۲۳/۴**
چین* تکرار	۲	۳۱۲۹۹۲۳ns	۶۷۲۱۵ ns	۱۵/۴۴۳	۴/۴ ns	۴۴۳۱/۵ ns	۱/۱ ns	۷۰۹۸۷۹/۷ ns	۵۰/۴ ns
چین* وجین دستی- علفهای هرز	۱	۲۷۹۹۴۷۶ ns	۲۱۹۴۷۶ ns	۲۳/۹۲۳ ns	۱۲/۵ ns	۱۳۳/۷ns	۱۵/۸ ns	۷۲۲۲۳۲/۳ns	۳۸/۶ ns
چین* تراکم بوته	۳	۵۵۵۴۵۵۳ ns	۹۰۷۶۷ ns	۳۱/۰۴۳ ns	۲/۲ ns	۱۲۵/۹ ns	۲/۰ ns	۲۱۵۵۲/۴ns	*۶۵/۶
چین* وجین دستی- علفهای هرز* تراکم بوته	۳	۳۴۲۲۸۷ ns	۵/۲۳ ns	۲/۰۲۲ ns	۳/۳ ns	۲۲۵/۶ ns	۳/۶ ns	۱۵۶۶۴۲/۳ns	۴/۹ ns
خطای آزمایش	۱۴	۸۱۹۸۸۷	۹۳۸۷۴	۲۳/۴۴۳	۲۱/۲	۱۵۵/۵	۸/۳	۳۷۸۸/۴	۱۸/۴
ضریب تغییرات (درصد)		۲۶	۲۸	۲۳/۵۶	۱۱/۲	۵/۵	۱۲/۳	۱۱/۴	۸/۲

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

ارتفاع و تعداد گره در ساقه اصلی

نتایج تجزیه واریانس وجین دستی علفهای هرز و تراکم بر ارتفاع گیاه دارویی نعنای فلفلی نشان داد که غیر از تراکم بوته در چین دوم که در سطح ۵٪ اثر معنی داری بر این صفت داشت، مابقی دارای اثر معنی داری در هیچ کدام از دو چین نبودند (جدول ۱ و ۲). اگرچه شاید ارتفاع گیاه دارویی نعنای فلفلی نسبت به سایر صفات بیان شده فوق از اهمیت کمتری برخوردار باشد، لکن ارتفاع گیاه اصلی، زمانی که علفهای هرز موجود باشند بسیار حایز اهمیت خواهد بود بطوریکه اگر سرعت رشد علفهای هرز بیشتر از گیاه اصلی باشد، در نتیجه می‌توانند بر گیاه اصلی تاثیر منفی داشته و با سایه اندازی و جذب عناصر غذایی از خاک، سبب کاهش رشد در گیاه اصلی شود. نتایج تجزیه مرکب وجین دستی علفهای هرز و تراکم بوته در هر دو چین

روی ارتفاع نعنای فلفلی نشان داد که چین دارای اثر معنی داری در سطح ۵٪ بر ارتفاع گیاه بود و اثرات متقابل وجین دستی علفهای هرز و تراکم بوته بر این صفت تاثیر معنی داری نداشتند (جدول ۳). بطور کلی، وجود علفهای هرز بصورت گسترده و دارای ارتفاع، سبب شد تا فضا برای موفقیت گیاه نعنای فلفلی کاهش یابد. با برتری یافتن رشد علفهای هرز و ایجاد سایه اندازی بر نعنای فلفلی، شاهد کاهش در رشد نعنای فلفلی، کاهش وزن خشک و کاهش عملکرد اسانس حاصل از آن بودیم. تداخل علفهای هرز با گیاه دارویی، می‌تواند سبب کاهش چشمگیر ارتفاع آن شود. اثر وجین دستی علف های هرز، تراکم بوته و اثر متقابل آنها بر تعداد گره در ساقه اصلی گیاه در چین اول غیر معنی دار بود (جدول ۱). در چین دوم نیز اثر تراکم بوته بر این صفت غیر معنی دار ولی اثر وجین دستی علف های هرز و اثر

تعداد برگ ها نسبت به تراکم های پایین کمتر است ولی سطح برگ بیشتر بوده و درصد پوشش سبز هم که با آن رابطه مستقیم دارد بیشتر است. بالا بودن سرعت رشد و همچنین افزایش سریع تراکم علفهای هرز سبب میشود رقابت آن‌ها با گیاه زراعی زودتر آغاز می‌شود (آکی و همکاران ۱۹۹۰). در این آزمایش نیز با افزایش تراکم نعنای فلفلی، اگرچه تعداد برگها کاهش یافت، لکن به دلیل اینکه گیاه نعنای فلفلی بطور مطلوب‌تری توانست از منابع و شرایط نسبت به علفهای هرز به نفع خود استفاده نماید، لذا سطح برگ خود را افزایش داده و از این طریق تعداد کمتر برگ را جبران نمود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که وجین دستی علف های هرز باعث افزایش معنی داری در سطح برگ گیاه نعنای فلفلی گردید (جدول ۴). نتایج تجزیه مرکب وجین دستی علفهای هرز و تراکم بوته در هر دو چین نشان داد که چین و وجین دستی علفهای هرز دارای اثر معنی داری در سطح ۵٪ بر سطح برگ بود (جدول ۳). وجود طیف وسیعی از علفهای هرز سبب جذب عناصر غذایی خاک گردید و این موضوع سبب شد تا دسترسی گیاه نعنای به عناصر غذایی کاهش یابد. با کاهش یافتن دسترسی به این عناصر، رشد نعنای فلفلی نیز محدود تر شد. این موضوع با بررسی‌های (بازدیرف و همکاران ۲۰۰۴) مطابقت داشت. به دلیل سرعت اولیه ریشه‌ای قوی و سریعی که علفهای هرز نسبت به گیاه نعنای فلفلی داشتند موفق تر از گیاه اصلی عمل نمودند. از این رو در این آزمایش علف های هرز موجب کاهش سطح برگ گیاه نعنای فلفلی گردید.

درصد پوشش سبز

در چین اول اثر وجین دستی علف های هرز و تراکم بر درصد پوشش سبز در سطح ۵ و ۱ درصد و در چین دوم در سطح ۱ و ۵ درصد معنی دار شد. اثر متقابل وجین دستی علف های هرز و تراکم بوته در هر دو چین غیر معنی دار بود (جدول ۱ و ۲). جدول مقایسه میانگین نشان داد درصد پوشش سبز در تیمار وجین دستی علف هرز بیشتر از عدم وجین علف های

متقابل آن با تراکم در سطح ۵ درصد معنی دار گردید (جدول ۲). جدول مقایسه میانگین نشان داد تعداد گره در ساقه اصلی در چین اول بیشتر از چین دوم بوده و اختلاف آنها معنی دار است (جدول ۶). در این آزمایش در چین اول، گیاه نعنای فلفلی رشد مناسب تری نسبت به چین دوم داشت؛ که دلیل آن طول روز بلندتر و میزان تابش بیشتر نور بود. احتمالاً این امر باعث افزایش تعداد گره در چین اول نسبت به چین دوم گردیده است. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات آراباسی و بایرام (۲۰۰۴) و حیدری و همکاران (۲۰۰۸) منطبق می‌باشد.

تعداد برگ در بوته و سطح برگ

در چین اول اثر وجین دستی علف های هرز بر تعداد برگ در بوته غیر معنی دار اما اثر تراکم بوته بر این صفت در سطح ۵ درصد معنی دار بود. اثر متقابل آنها بر تعداد برگ در بوته نیز غیر معنی دار شد (جدول ۱). در چین دوم اثر وجین دستی علف های هرز و نیز تراکم بوته به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد بر تعداد برگ در بوته معنی دار گردید اما اثر متقابل آنها غیر معنی دار بود (جدول ۲). اثر وجین دستی علف های هرز بر سطح برگ در چین اول و دوم به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی دار اما اثر تراکم بر سطح برگ در هر دو چین غیر معنی دار بود. اثر متقابل وجین دستی علف های هرز و تراکم نیز در هر دو چین بر سطح برگ غیر معنی دار شد (جدول ۱ و ۲). با افزایش تراکم بوته نیز تعداد برگ در بوته کاهش یافت (جدول ۵). بیشترین تعداد برگ مربوط به تراکم ۶ بوته در متر مربع و به تعداد ۲۲۵ و کمترین آن مربوط به تیمار ۱۸ بوته در متر مربع و به تعداد ۱۹۷ بود. با کاهش تراکم، رقابت بین بوته ها کاهش یافته و تعداد برگ در بوته افزایش می یابد. محققین (دی لالوز و همکاران ۲۰۰۲ و زهتاب سلماسی و همکاران ۲۰۰۸) گزارش نمودند که در تراکم های بالا تعداد برگ در نعنای فلفلی کاهش خواهد یافت. اگرچه در تراکم ۱۸ بوته در مترمربع،

نحو مطلوب تری تشکیل شود و وسعت بیشتری پیدا کند. تولیفک (۱۹۷۴) بیان نمود که با افزایش تراکم در واحد سطح شاهد افزایش پوشش سبز خواهیم بود. نتیجه تحقیقات دی لالوز (۲۰۰۲)، افلاطونی (۲۰۰۵) و زهتاب سلماسی و همکاران (۲۰۰۸) نشان داده است که در تراکم های بالاتر نعنای فلفلی، درصد پوشش سبز افزایش نشان می دهد.

هرز بوده (جدول ۴) و با افزایش تراکم کاشت نیز درصد پوشش سبز افزایش یافت (جدول ۵). لایمنو همکاران (۲۰۰۱) و بازدیرف و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند در شرایطی که موقعیت به نفع گیاه زراعی مانند وجین علف های هرز باشد، راندمان و توسعه گیاه زراعی بسیار بیشتر از حالت رقابت با علف های هرز خواهد بود و پوشش سبز افزایش خواهد یافت. در این آزمایش وجین دستی علف های هرز سبب رشد و توسعه بهتر گیاه دارویی نعنای گردید و سبب شد تا کانویی نعنای به

جدول ۴- مقایسه میانگین برخی صفات نعنای فلفلی تحت وجین دستی علفهای هرز در هر دو چین

وزن تر	وزن خشک	عملکرد اسانس	سطح برگ در بوته	درصد پوشش سبز
(گرم در متر مربع)	(گرم در متر مربع)	(کیلوگرم در هکتار)	(سانتی متر مربع)	
۳۲۳۹ b	۹۳۳ b	۱۴/۴۵ b	۱۵۵۱ b	۷۹ b
۴۶۶۴ a	۱۴۲۸ a	۲۴/۲۱ a	۲۴۷۶ a	۹۱ a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در هر تیمار بر اساس آزمون LSD دارای اختلاف معنی دار نیستند.

جدول ۵- مقایسه میانگین برخی صفات گیاه نعنای فلفلی تحت تراکم در هر دو چین

تراکم کاشت	وزن تر	وزن خشک	عملکرد اسانس	تعداد برگ	درصد پوشش سبز
(بوته در متر مربع)	(گرم در متر مربع)	(گرم در متر مربع)	(کیلوگرم در هکتار)		
۶	۲۴۸۸/۳ d	۸۸۰/۲۱ d	۱۴/۷۸ d	۲۲۵ b	۷۰/۱۲ d
۱۰	۳۳۱۱/۷ c	۱۰۰۹/۵ bc	۱۹/۵	۲۱۹ ab	۷۶/۴۳ c
۱۴	۴۹۲۱/۲ b	۱۲۸۹/۸ b	۲۲/۴۹ b	۲۰۰ a	۸۰/۹۵ b
۱۸	۵۹۴۰/۴ a	۱۶۳۴/۲ a	۲۶/۳۲ a	۱۹۷ a	۸۶/۳۸ a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در هر تیمار بر اساس آزمون LSD دارای اختلاف معنی دار نیستند.

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات گیاه نعنای فلفلی در چین اول و دوم

چین	وزن تر	وزن خشک	عملکرد اسانس	سطح برگ در بوته	ارتفاع	تعداد گره	تعداد برگ	درصد پوشش سبز
	(گرم در متر مربع)	(گرم در متر مربع)	(کیلوگرم در هکتار)	(سانتی متر مربع)	(سانتی متر)	در	تعداد برگ	
اول	۵۲۶۶a	۱۳۹۹a	۲۳,۲۱ a	۱۶۷۹b	۶۲,۹ a	۳۱,۱۲ a	۲۶۵ a	۸۶ a
دوم	۲۸۵۶ b	۸۷۷ b	۱۷,۴۳b	۱۹۲۳a	۴۱,۱۸ b	۲۴,۴۳ b	۱۹۹ b	۷۴ b

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در هر تیمار بر اساس آزمون LSD دارای اختلاف معنی دار نیستند.

نتیجه گیری

نتایج آزمایش نشان داد که در منطقه همدان تراکم و وجین علف های هرز بر عملکرد و میزان اسانس در گیاه نعناع فلفلی اثر معنی داری دارد و این گیاه در تراکم کاشت مناسب ضمن تولید عملکرد و میزان اسانس بالا، نسبت به علف های هرز به طور مطلوب تری از منابع و شرایط به نفع خود استفاده مینماید. بنابراین با توجه به اهمیت و افزایش روزافزون مصرف گیاهان دارویی به شیوه علمی توصیه می گردد که در منطقه همدان جهت دستیابی به حداکثر عملکرد و میزان اسانس و همچنین کاهش مصرف علف کشها از تراکم کاشت ۱۸ بوته در متر مربع بهره گیری گردد. تراکم کاشت مناسب، روش مناسبی برای رسیدن به

حداکثر راندمان محصول و افزایش کمیت آن از شاخص های مختلف و نیز کنترل مدیریت علفهای هرز خواهد بود. اهمیت عدم مصرف سموم شیمیایی بر همه محققین روشن است و حال اینکه این موضوع در گیاهان دارویی به دلیل استفاده دارویی آنها، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لکن توصیه می شود این پژوهش در مناطق مختلف نیز روی گیاهان دارویی دیگر که مشکل علفهای هرز در آنها، بصورت یک معضل درآمده است، مورد ارزیابی و پژوهش قرار گیرد تا بتوان به هدف نهایی که همان کنترل علفهای هرز در گیاهان دارویی بدون استفاده از سموم و نیز نیل به حداکثر راندمان محصول است، دست یافت.

منابع مورد استفاده

- Aflatuni A, 2005. The yield and essential oil content of mint (*Mentha spp*) in northern Ostrobothnia. Academic dissertation to be presented with the assent of the faculty of science, University of Oulu, 150 page.
- Akey WC, Jurik TW and Dekker J. 1990., Competition for light between velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and soybean (*Glycine max*). Weed Research, 30: 403-411.
- Arabaci, O, and Bayram E. 2004., The effect of nitrogen fertilization a different plant densities on some agronomic and technologic characteristic on basil (*Ocimum basilicum L.*). Journal of Agronomy, 3(4): 255-256.
- Bazdirev GI, Zotov LI, Polin V D. 2004., Weeds and theirs control in new agroecosystems. AUT. M. 288pp. (In Russian).
- Burnside OC. 1993., Weed Science. The stepchild. Weed Technology, 7: 515-518.
- Delaluz LA, Fiallo VF, Ferrada CR and Borrego G M. 2002., Investigation agricolas an especies de uso frecuente enia medicina tradicional, 111. Toronjil de menthe (*Mentha piperita L.*). Rev cub Plants Medicinales, 702: 1-4.
- Giti S, Daneshian J, Shirani Rad AH, Khanjani M, 2013. Cytogate used for weed management and its effect in controlling alfalfa Flower Eater. Proceedings of the Conference on Applied Research in Engineering Sciences. Qazvin. Takestan. (In Persian).
- Gressel J. 1992., Addressing real weed science with innovations. Weed Technology, 6: 509-525.
- Heidari F, Zehtab Salmasi S, Javanshir A, Aliari H, Dad Pour M, 2008. The effects of intake of micronutrients and plant density on yield and essential oil of peppermint (*Mentha piperita L.*). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 24 (1): 1-9. (In Persian).
- Heidari F, Zehtab Salmasi S, Javanshir A, Aliari H, Dad Pour M, 2007. The effect of micronutrients and plant density on yield and morphological properties of peppermint. Journal of Agricultural Research. 1 (8): 119-131.

- Izadi Z, Ahmad Vand G, Esna Ashari M, Piri K, 2010. The effect of nitrogen and plant density on lamb growth characteristics, yield and essential oil of peppermint (*Mentha piperita* L.). Iranian Journal of Crop Research, 8 (5): 824-836. (In Persian).
- Jabbar Pur S, Zehtab Salmasi S, Aliari H, Javanshir A, Shakiba M, 2013. The effect of planting date and plant density on yield and essential oil content of peppermint (*Mentha piperita* L.). Journal of Agricultural Ecology, 5 (4): 416-423. (In Persian).
- Kochaki AR, Zarif Ketabi H, Nakh Foroush AR, 2006. Weed management. Mashhad's Ferdowsi University Press, second edition, 457 p.
- Liebman M, Mohler CL, and Staver CP. 2001. Ecological management of agricultural weeds. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Makalouti MJ, 2000. The effects of moderate consumption of fertilizers, micronutrients role in improving the quality and quantity of crops and the environment. Proceedings of the National Conference optimal Use of Fertilizers and Pesticides In Agriculture, June 25-26: 48-52.
- Mansori I, 2014., The effect of plant density and harvesting time on growth and essential oil of peppermint (*Mentha piperita* L.). Journal of Medical and Bioengineering, 3(2): 113-116.
- Mohammad Dust Chamanabad HR, 2011. Scientific and practical introduction to the basics of weed control. Press Organization. 236, p.
- Omidbeigi R, 1995. Approach to production and processing of medicinal plants. Publishing of Fekr Ruz. First volume.
- Omidbeigi R, 1997. Approach to production and processing of medicinal plants. Publishing of Tarrahan Nashr. Second volume.
- Pour Hadi M, 2011. The effect of biofertilizers on yield and essential oil of peppermint (*Mentha piperita* L.). Quarterly Herbal Medicines. Second Year. Issue 2.
- Raofi M, Khanjani M, Daneshian J and Giti S. 2014., Integrated weed management in perennial Alfalfa and theirs effects on soil's micro fauna. International Journal of Farming and Allied Science, 3: 340-435.
- Rashed Mohassel MH, Hoseini A, 2007. New Horizons for weed management, Mashhad Ferdowsi University Press, first edition, 322 p.
- Raofi M, Khanjani M, Daneshian J, 2013. Integrated weed management and its impact on soil fauna. The fifth conference of Weed Science. University of Tehran. Karaj. (In Persian).
- Tulikov AM, 1974., Rules and methods studding of weeds in agroecosystem. M. UAMT. 51pp. (In Russian).
- Wyse DL, 1992. Future of weed science research. Weed Technology, 6: 162-165.
- Zand E, Baghestani MA, Mosavi K, 2008. Weed management guide. Publications University of Mashhad, printing, ninth edition, 476 p. (In Persian).
- Zhelajzkov VD, Cerven V, Cantrell LC, Ebelhar MW and Horgan M, 2009., Effect of nitrogen, location, and harvesting stage on peppermint productivity, oil content, and oil composition. HortScience, 44(5): 1267-1270.
- Zehtab-Salmasi S, Heidari F and Alyari H 2008., Effect of microelements and plant density on biomass and essential oil production of peppermint (*Mentha piperita* L.). Plant Sciences Research, 1(1): 24-26.