Archive of SID

تأثیرسطوح مختلف تراکم بوته و میزان نیتروژن بر برخی از صفات زراعی نعناع فلفلی (*Mentha piperita L.*)

امیر طغرائی[۱]، امیرحسین شیرانی راد[۲]، سیّد علیرضا ولد آبادی[۲]، مریم زارعی کوشکی[۲]

چکیده

این آزمایش به منظور مطالعه اثر سطوح مختلف تراکم بوته و نیتروژن بر برخی صفات زراعی گیاه نعناع فلفلی، در مرکز تحقیقات کشاورزی فیض آباد قزوین و در بهار و تابستان ۱۳۸۳ انجام شد. به این لحاظ آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی انجام گرفت. تیمار ها شامل تراکم بوته در سه سطح ٦، ۸ و ۱۰ بوته در مترمربّع و نیتروژن خالص در چهار سطح ۱۸، ٦۸، ۱۱۸ و ۱٦۸ کیلوگرم در هکتار بودند. بیشترین تعداد ساقه در بوته، تعداد برگ در بوته، وزن خشک برگ، وزن خشک کل بوته، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی و بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک در تراکم۱۰ بوته در متر مربّع و حداکثر عملکرد بیولوژیک تک گیاه در ٦ بوته در متر مربّع مشاهده شد. نیتروژن دارای اثر معنی داری در سطح ۱ درصد بر رشد گیاه بود، به طوری که بیشترین تعداد ساقه در بوته، تعداد برگ در بوته، وزن خشک برگ، وزن خشک کل بوته و تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی و بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک مربوط به کاربرد ۱٦۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص بود. بر اساس نتایج این تحقیق، استفاده از ۱۰ بوته در مترمربّع به همراه کاربرد ۱٦۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بهترین تیمار برای تولید نعناع فلفلی بود.

واژه های کلیدی: ***نعناع فلفلی، تراکم بوته، میزان نیتروژن، وزن خشک، عملکرد بیولوژیک***

۱- جهاددانشگاهی واحد استان قزوین- گروه کشاورزی
E-mail:Amir.toghraei@gmail.com
۲- دانشگاه آزاداسلامی واحدتاکستان- دانشکده کشاورزی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پاسخ گیاهان زراعی به عوامل محیطی از جمله عوامل وابسته به خاک و چگونگی تغییرات فیزیولوژیکی و متابولیکی از مباحثی است که همواره مد نظر پژوهشگران می باشد. از جمله این عوامل، کودهای شیمیایی هستند که بشر از سالیان پیش به منظور دستیابی به محصول بیشتر و تولید ترکیبات ویژه از آنها استفاده نموده است.(رضائی و همکاران، ۱۳۷۹).

گیاه نعناع از جمله گیاهان زراعی و دارویی است که به علّت خواص دارویی متعدد از جمله اثر ضد تشنج، محرّک، نیروبخش، کاهنده تراوش های معده، مسکن درد و زخم معده و نیز مصارف بهداشتی و خوراکی همواره مورد توجه قرار گرفته است. از جمله ترکیبات موجود در اسانس نعناع می توان به منتول، سینئول، اوسیمن و کاریوفیلن اشاره نمود. منتول یک منوترپن حلقوی اشباع شده الکلی است که به عنوان یک مادّه شیمیایی بی نظیر در ایجاد حس سرما معرفی شده و بر روی پوست و غشاء مخاطی تأثیر می گذارد. سینئول یک منوترپن اکسیژن دار حلقوی است که در تهیه شربت اکسپکتورانت و درمان برونشیت های مزمن مورد استفاده قرار می گیرد. این مادّه در داروهای شستشو کننده و انواع روغن های پوست و مو مصرف دارد. اوسیمن یک منوترپن خطی است که به طور خالص در تهیه اسانس های شیمیایی مثل عطر بهار نارنج، گلابی، پرتقال و ریحان استفاده می شود. کاریوفیلن نیز یک سزکوئی ترپن دو حلقه ای است که به عنوان طعم دهنده در ادویه و آدامس به کار می رود(احمدی وهمکاران، ۱۳۷۵).

مطالعات مختلفی در مورد ارتباط بین منشاء جغرافیایی، زمان گل دهی و فاکتورهایی نظیر ژنوتیپ، انتوژنی و عواملی نظیر نور، دما، آب و مواد غذایی و کودهای شیمیایی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاهان متعلّق به جنس نعناع صورت گرفته است (Kokkini *et al.*, 1994; Kothari and Singh,1994; Singh and Chatterajee, 1989). در تحقیقی عوامل دما و طول روز جهت افزایش کیفیت و کمیّت نعناع فلفلی بسیار مهم گزارش شده است. کاشت این گیاه در دامنه های جنوبی بهتر است. نعناع فلفلی در میانه تابستان به حداقل روشنایی ۱۵ ساعت در روز نیاز دارد. کیفیت اسانس آن در مناطقی با روزهای گرم و شب های سرد افزایش می یابد. چون دارای ریزوم است بافت خاک باید مناسب باشد. اسیدیته مناسب جهت رشد نعناع فلفلی ۵,۵ تا ۵,٦ می باشد، یعنی به خاک اسیدی نیاز دارد. نعناع فلفلی گیاهی است چند ساله که تا ۱۵ سال متوالی توانایی تولید محصول اقتصادی را دارد(Baurer *et al.*, 1990).

این گیاه حساسیّت خیلی جزیی به طول روز دارد. دمای صفر پایه ٤ درجه سانتی گراد و دمای اپتیمم جهت رشد ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی گراد ذکر شده است(Hornok, 1992). گیاه نعناع فلفلی تا دمای ۱۵ درجـــه سانتی گراد زیر صفر زنده باقی می ماند. آزمایشات مزرعه‌ای نشان داد که گیاهانی که در مرحله رزت هستند، تحمل بالاتری نسبت به دمای پائین دارند. ریشه‌های جـــوان نعناع فلفلی تا دمـــای ۱۰- درجه سانتی گراد را می‌توانند تحمل کنند. در نواحی با زمستان ملایم کشت پائیزه نعناع فلفلی امکان‌پذیر می‌باشد(Sergeeva and Silnko, 1984).

بر اساس پژوهش های انجام شده عناصر معدنی و مواد آلی علاوه بر تحریک رشد و نمو سبب تغییر در فعالیت های متابولیکی گیاهان دارویی می شود. از

www.SID.ir

Archive of SID

بین این عوامل، نیتروژن (به شکل اوره) علاوه بر افزایش تولید برگ، وزن خشک برگ، درصد گل دهی و کربوهیدرات ها افزایش سنتز اسانس را نیز در گیاهان تیره نعناع به دنبال دارد (Bhardwaj and Kausal, 1984; Klark and Menary, 1980).

نیتروژن عنصری ضروری و اساسی برای گیاهان محسوب می‌گردد و با عناصری نظیر کربن، اکسیژن، هیدروژن و حتی گوگرد ترکیب شده و مواد بسیار ارزشمندی نظیر آمینواسیدها، نوکلئیک اسیدها، کلروفیل، آلکالوئیدها و بازهای پورینی را تولید می‌نماید. وجود کلروفیل به عنوان مکانی برای جذب نور و سنتز مواد لازم برای رشد و نمو گیاهان، وابسته به این عنصر حیاتی می‌باشد. نیتروژن یکی از اجزاء تشکیل دهنده ساختمان پروتئین هاست، همچنین در ساختمان کلروفیل، اسیدهای نوکلئیک و سایر اجزاء پروتوپلاسم گیاهی شرکت دارد. انتقال نیتروژن فرآیند مهمی در زندگی گیاهان می باشد، چون برگ های جوان تا رسیدن به مرحله بلوغ اسیدهای آمینه را فراهم می کنند. نیتروژن در گیاه به فرم آلی ترکیبات آلی و معدنی وجود دارد، شکل های معدنی آن عمدتاً NH_4^+ و NO_2^- می باشند(ملکوتی و بلالی، ۱۳۸۳).

بررسی های صورت گرفته در زمینه تأثیر نیتروژن، فسفر و پتاس حاکی از نقش تعیین کننده این مواد در مراحل مختلف نمو و نیز فعالیت های متابولیکی در گیاهان دارویی از جمله نعناع فلفلی می باشد. طول دوره رشد نعناع فلفلی از بدو رویش۸۰ تا ۱۲۰ روز است که بسته به آب و هوا و تاریخ کاشت، گل ها از تیر ماه تا اواخر شهریور ماه ظاهر می شوند و در اوّلین برداشت در صورت مساعد بودن شرایط اقلیمی یک دوره دیگر به گل می نشیند. میزان کود نیتروژنی مورد نیاز این گیاه حدود۳۰۰ کیلوگرم، فسفر۱۵۰ کیلوگرم و پتاس۳۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد. فاصله ردیف های کاشت بین۴۰ تا ٦۰ سانتی متر و فاصله روی ردیف بین۲۰ تا ۳۰ سانتی متر است. میزان آب مصرفی حداقل بین۷۰۰ تا ۸۰۰ میلی متر و آبیاری به صورت کرتی یا بارانی است. برداشت محصول از ارتفاع ٤ تا ٥ سانتی متری خاک انجام می شود(Kothari and Singh, 1995). مصرف نیتروژن در هنگام کاشت و در هنگامی که بوته ها به ارتفاع ۲۵ تا ۳۰ سانتی متری رسیدند ضروری است. تحت شرایط کمبود نیتروژن، برگ‌های بالغ پیرتر به تدریج از حالت سبز طبیعی تغییر کرده و به صورت سبز رنگ پریده در می‌آیند. همچنانکه کمبود پیشرفت می‌کند، این برگ‌های پیر به طور یکنواخت زرد می‌شوند. در شرایط حاد کمبود، برگ‌ها به رنگ سفید مایل به زرد در می‌آیند. برگ‌های جوان در بالای گیاه، به رنگ سبز رنگ پریده و در اندازه‌های کوچک باقی می‌مانند. (Baurer *et al.*, 1990).

در بررسی اثر کود شیمیایی نیتروژن، فسفر و روی در میزان تولید دانه و رشد اندام‌های گیاه دارویی آویشن، مصرف کود نیتروژن را در ازدیاد بذر این گیاهان دارویی، با اهمیّت دانسته‌اند(فاکر باهر و نجف پور، ۱۳۷٦).

در یک بررسی با کاشت ریحان در تراکم های مختلف (۲۰، ٤۰ و ٦۰ بوته در مترمربّع) در دو حالت کوددهی با نیتروژن و بدون کوددهی گزارش شده که بیشترین مقدار عملکرد تر، عملکرد خشک، عملکرد برگ خشک شده، درصد مواد موثره و عملکرد مواد موثره در تراکم ۲۰ بوته در مترمربّع و با حالت کوددهی با نیتروژن در طول سال های ۲۰۰۲-۲۰۰۰ به دست آمد(Arabaci and Bayram, 2004).

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر مثبت افزایش کود نیتروژن در سطوح بالاتر از ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بر مقدار اسانس گیاه نعناع فلفلی گزارش شده است. همچنین از نیتروژن به عنوان مهم ترین ماده مورد نیاز نعناع فلفلینام برده شده که در تجمّع بیوماس نقش مهمی دارد و در رشد و توسعه، رنگ و شادابی گیاه و تجمّع مواد مورد نیاز و مطلوب در اسانس مؤثر است. میزان جذب نیتروژن ۹۰ کیلوگرم در هکتار ذکر شده است(Hart, 1992). مصرف نیتروژن در زمان کاشت و زمانی که ارتفاع بوته به حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی متری می رسد، ضروری است. میزان معمولی مصرف بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنی از منبع اوره است(Braun et al., 1993). هدف از انتخاب گیاه نعناع فلفلی *Mentha piperita L.* سازگاری با آب و هوای منطقه قزوین و آب و هوای سایر مناطق مشابه این منطقه در ایران و بررسی اثر تراکم بوته و میزان نیتروژن بر برخی از صفات زراعی این گیاه می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی فیض آباد قزوین با مشخّصات زیر انجام شد:

طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵ دقیقه و ۳۹ ثانیه شرقی،عرض جغرافیایی ۳٦ درجه و ۸ دقیقه و ۹ ثانیه شمالی، ارتفاع از سطح دریا ۱۲۲۰ متر، متوسط بارندگی ۲۷۰-۲۵۰ میلی متر در سال، معدل پایین ترین درجه حرارت در دوره ۲۵ ساله ۷,۸- درجه سانتی گراد و بالاترین درجه حرارت ۳۹ درجه سانتی گراد بوده است.

تیمارهای مورد بررسی در این آزمایش شامل تراکم گیاه در سه سطح ٦ ،۸ و۱۰ بوته در متر مربّع و نیتروژن خالص در چهار سطح شامل ۱۸، ٦۸، ۱۱۸ و ۱٦۸ کیلوگرم در هکتار بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار استفاده شد. در تاریخ ۲۵,۲,۱۳۸۳ میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات دی آمونیوم(دارای ۱۸ درصد نیتروژن خالص) به تمامی کرت های آزمایشی اضافه شد و میزان نیتروژن موجود در آن محاسبه و از مقدار کود نیتروژنی که قرار بود در هر کرت به کار برده شود، کسر گردید. طول هرکرت ۸ متر و عرض آن ۵,۲ متر بود و در داخل هر کرت چهار ردیف با فاصله ۵۰ سانتی متر آماده و قلمه های نعناع در تاریخ ۱۵,۳,۱۳۸۳ در ردیف های مورد نظر کاشته شدند. فاصله کاشت روی ردیف جهت تراکم های ٦، ۸ و۱۰ گیاه در متر مربّع به ترتیب ۳۳، ۲۵ و۲۰ سانتی متر بود. نیتروژن مورد نیاز در این آزمایش از منبع کود اوره (دارای ٤٦ درصد نیتروژن خالص) محاسبه وتأمین گردید. کود اوره در دو زمان یکی ۱۰ روز پس از کاشت و دیگری زمانی که بوته ها به ارتفاع ۲۵ سانتی متری رسیدند به صورت نواری به هر کدام ازکرت های مورد نظر اضافه شد. آبیاری به روش جوی و پشته و با استفاده از سیفون های آبیاری هر ۵ تا ٦ روز یکبار در طول اجرای آزمایش انجام گرفت. عملیّات وجین نیز به طور منظم و به صورت مکانیکی هر ۲۰ روز یکبار صورت پذیرفت. مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد توسط نرم افزار آماری MSTATC انجام شد. عمل برداشت در تاریخ ۱۲,٦,۸۳ انجام گرفت و عملکرد بیولوژیک پس از برداشت کامل مزرعه محاسبه شد. بدین صورت که از مساحت ۲ متر مربع از هر کرت برای محاسبه عملکرد بیولوژیک استفاده شد.

برای به دست آوردن تعداد ساقه در بوته و تعداد برگ در بوته، ۱۰ بوته به طور تصادفی و با حذف اثر

www.SID.ir

Archive of SID

حاشیه از ۲ ردیف وسط هر کرت انتخاب و عمل شمارش انجام گرفت. جهت محاسبه وزن خشک برگ در بوته و وزن خشک کل بوته نیز پس از جدا سازی اجزاء هر بوته، این اجزاء به تفکیک درون پاکت های کاغذی قرار داده شده و به مدّت۴۸ ساعت در دمای۷۰ درجه سانتی گراد درون آون قرار داده شدند. عمل توزین پس از خشک شدن کامل با استفاده از ترازوی دقیق (۰۱,۰ گرم) انجام گرفت. تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی نیز از زمان کاشت تا باز شدن گل های اوّلین سنبله در هر بوته و زمانی که ۵۰ درصد بوته ها به گل رفته بودند، در هر کرت مشخص گردید.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از ارزیابی صفات نشان داد که اثر تراکم گیاه و میزان نیتروژن بر صفات تعداد ساقه در بوته، تعداد برگ در بوته، وزن خشک برگ در بوته، وزن خشک کل بوته و تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی در سطح یک درصد معنی دار شد، ولی اثر متقابل تراکم گیاه و میزان نیتروژن بر صفات تعداد ساقه در بوته، تعداد برگ در بوته، وزن خشک برگ در بوته، وزن خشک کل بوته معنی دار نگردید، اثر متقابل بر صفت تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۱).

تعداد ساقه در بوته از جمله صفاتی است که میزان توسعه رویشی گیاه را مشخص می کند. مقایسه میانگین ها نشان داد که تراکم ٦ بوته در متر مربع با میانگین تعداد ٦٧,١١ ساقه در بوته بیشترین و تراکم ۱۰ بوته در متر مربّع با میانگین تعداد ۵,۸ ساقه در بوته، کمترین تعداد ساقه در بوته را به خود اختصاص داد. میزان مصرف ١٦٨ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۸۹,۱۰؛ بیشترین تعداد ساقه در بوته را تولید نمود و به همراه مصرف ۱۱۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به ترتیب با میانگین ٦٧,١٠ ساقه در بوته، در یک گروه آماری قرار گرفتند(جدول۲). تعداد برگ در بوته نیز از جمله شاخص های مهم میزان توسعه و وضعیت رشدی در گیاه است. افزایش یا کاهش تعداد برگ به طور مستقیم بر میزان فتوسنتز تأثیر می گذارد. اثر تراکم بوته بر صفت تعداد برگ در بوته، در سطح یک درصد معنی دار شد. بیشترین تعداد برگ در تراکم ٦ بوته در متر مربّع با میانگین ٤,٧٣٧ عدد برگ در بوته به دست آمد. میزان نیتروژن خالص نیز بر صفت تعداد برگ در بوته در سطح یک درصد تأثیر گذار بود. مصرف ١٦٨ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص با میانگین۳,٧٤١ برگ در بوته دارای بیشترین تعداد برگ در بوته بود و به همراه کاربرد ۱۱۸ کیلوگرم در هکتار با میانگین ٨,٦٩٩ عدد در یک گروه آماری قرار گرفتند(جدول های ۲و۳).

اثر تراکم بوته بر وزن خشک برگ در سطح یک درصد معنی‌دار شد(جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تراکم ٦ بوته در متر مربع با میانگین ٧٩,١٦ گرم، بیشترین و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با میانگین ۵۱,۱۲ گرم، کمترین وزن خشک برگ در بوته را داشتند (جدول۳). اثر میزان نیتروژن بر وزن خشک برگ در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار گردید(جدول۲). مقایسه میانگین ها مشخص نمود که مصرف ١٦٨ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص، با میانگین ۱۷,۱۷ گرم، بیشترین وزن خشک برگ در بوته را تولید نمود و به همراه کاربرد ۱۱۸ کیلوگرم در هکتار با میانگین ٢٢,١٦ گرم در یک گروه آماری قرار گرفتند. همچنین میزان مصرف ۱۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص با میانگین ٤٨,١١ گرم، کمترین وزن خشک برگ در بوته را تولید کرد(جدول ۲). با میانگین ٣٤,٤٠ گرم، بیشترین و کاربرد ۱۸ کیلوگرم

www.SID.ir

Archive of SID

نیتروژن خالص در هکتار با میانگین ۲۳,۳۰ گرم، کمترین وزن خشک کل بوته را به خود اختصاص داد (جدول ۲).

در این آزمایش، اثر تراکم بوته بر صفت فنولوژیک تعداد روز تا۵۰ درصد گل دهی در سطح یک درصد معنی‌دار شد(جدول ۱). اثر متقابل تراکم بوته و میزان نیتروژن خالص بر صفت تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی در سطح ۵ درصد معنی دار شد. مقایسه میانگین ها نشان داد که تراکم ۱۰ بوته در متر مربّع و مصرف ۱٦۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با میانگین ٦۷,۷٤ روز، بیشترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی را داشت که در گروه اوّل آماری قرار گرفت. تراکم ٦ بوته در متر مربع به همراه کاربرد ۱۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار نیز دارای کمترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی با میانگین ٦۸ روز بود (جدول ۲).

وزن خشک کل بوته به عنوان یکی از نشانگر های مهم وضعیت رشدی گیاه، مد نظر بود. افزایش وزن خشک بوته نشان دهنده موفقیت بیشتر گیاه در فتوسنتز به دلیل فراهم بودن شرایط رشدی مناسب تر بود. تراکم ٦ بوته در متر مربّع با میانگین ۸۰,۳۹ گرم، بیشترین وزن خشک کل بوته را داشت و در گروه برتری نسبت به سایر تراکم های بوته قرار گرفت

.جدول ۱- میانگین مربعات صفات ارزیابی شده

منبع تغییرات	درجه آزادی	تعداد ساقه در بوته	تعداد برگ در بوته	وزن خشک برگ در بوته	وزن خشک کل بوته	تعداد روز تا ۵۰ درصدگل دهی	عملکرد بیولوژیک
تکرار	2	0.438 ^{ns}	3507 ^{ns}	0.468 ^{ns}	11.129 ^{ns}	1.554 ^{ns}	1165027 ^{ns}
تراکم بوته	2	33.146**	121687**	56.181**	223.691 **	21.194 **	28765976**
میزان نیتروژن	3	12.303**	107759**	64.236**	195.325**	32.250**	55269753**
نیتروژن × تراکم	6	0.248 ^{ns}	19530 ^{ns}	7.101 ^{ns}	15.938 ^{ns}	0.750 *	5464595 ^{ns}
خطا	22	0.665	10118	3.223	10.780	0.929	3529302
ضریب تغییرات	-	8.33	15.99	12.42	9.34	1.36	12.63

^{ns}و* و ** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار و وجود تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ می باشند.

اثر تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد معنی دار بود(جدول ۱). در تراکم های ۸ و۱۰ بوته در متر مربّع بوته ها از رشد و توسعه کمتری نسبت به تراکم ٦ بوته در متر مربّع برخوردار بودند به طوری حداکثر عملکرد بیولوژیک تک گیاه از تراکم ٦ بوته در متر مربّع حاصل گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که تراکم ۱۰ بوته در مترمربع با میانگین ۱٦۳۷۰ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد بیولوژیک را داشت و از نظر آماری تفاوت معنی داری را با تراکم ۸ بوته در مترمربع با میانگین ۱٤۹۷۰ کیلوگرم در هکتار نشان نداد (جدول ۲). اثر میزان نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد معنی دار شد(جدول ۱). کاربرد ۱٦۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با میانگین ۱۷۳۹۰ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و مصرف ۱۸ کیلوگرم نیتروژن خالص با میانگین ۱۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص داد (جدول ۲).

در این تحقیق، بیشترین عملکرد بیولوژیک با میانگین ۱۹۱۷۰ کیلوگرم در هکتار، در تراکم ۱۰ بوته در متر مربّع با کاربرد ۱٦۸ کیلوگرم نیتروژن خالص، حاصل شد. اثر متقابل تراکم بوته و میزان نیتروژن بر

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد بیولوژیک معنی دار نگردید (جدول ۱). در پژوهش حاضر، عملکرد بیولوژیک نیز به تبع افزایش رشد رویشی و توسعه شاخه و برگ گیاه در اثر مصرف بیشتر نیتروژن افزایش یافت. (Bhardwaj and Kausal, 1984; Clark and Menary, 1980; Ghosh et al, 1993) . با توجه به نتایج این آزمایش، تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با کاربرد ۱٦۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص، بهترین تیمار برای کشت گیاه دارویی نعناع فلفلی شناخته شد. در این تحقیق مشخص گردید که با افزایش تراکم بوته از ٦ به ۸ و۱۰ بوته در متر مربّع از میزان رشد و توسعه هر بوته به تنهایی کاسته می شود به طوری که بیشترین تعداد ساقه در بوته، تعداد برگ در بوته، وزن خشک برگ در بوته و حداکثر میزان وزن خشک کل بوته در تراکم ٦ بوته در متر مربّع مشاهده شد. با افزایش تراکم بوته رقابت بر سر عوامل مورد نیاز جهت رشد مانند فضای رشد و توسعه اندام هوایی و ریشه ها، نور کافی، مواد غذایی و آب افزایش یافته بود و در نتیجه در تراکم بوته کمتر، تک بوته ها از رشد و توسعه بیشتری برخوردار بودند. با افزایش میزان کاربرد نیتروژن خالص از ۱۸ به ٦۸، ۱۱۸ و ۱٦۸ کیلوگرم در هکتار، تعداد ساقه در بوته، تعداد برگ در بوته، وزن خشک برگ در بوته و حداکثر میزان وزن خشک کل بوته افزایش یافت. دسترسی راحت تر گیاهان به نیتروژن مورد نیاز و تولید اسیمیلات های بیشتر توسط گیاهانی که دسترسی بیشتری به نیتروژن داشته اند بود.از جمله دلایل افزایش تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی با افزایش تراکم بوته و میزان نیتروژن خالص می توان افزایش رشد علفی بوته ها در نتیجه تأخیر در آغاز فاز زایشی گیاه دانست. با افزایش تعداد بوته در واحد سطح، رقابت برای دسترسی به منابع بیشتر افزایش یافت و گیاهان مدّت زمان بیشتری را به توسعه اندام های خود جهت دسترسی بیشتر به منابع مورد نیاز مانند نور و مواد غذایی اختصاص دادند. با افزایش دسترسی به نیتروژن خالص، گیاهان به دلیل تولید اسیمیلات های بیشتر و افزایش جذب آب، از رشد رویشی زیاد تری برخوردار شدند و مدّت زمانی که به گسترش اندام های رویشی خود اختصاص دادند افزایش یافت و در نتیجه مرحله نمو زایشی به تأخیر افتاد. لذا بیشترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی در تیمار با تراکم ۱۰ بوته در متر مربّع به همراه کاربرد میزان ۱٦۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار حاصل شد. در حالی که حداکثر عملکرد تک گیاه از تراکم ٦ بوته در متر مربّع به دست آمد. با افزایش تراکم میزان عملکرد بیولوژیک افزایش یافت. همچنین با افزایش مصرف نیتروژن خالص، تولید اسیمیلات ها و همچنین جذب آب در گیاه افزایش یافت و بوته ها رشد و توسعه بیشتری پیدا کردند. لذا افزایش تراکم از ٦ بوته به ۸ و ۱۰ بوته در متر مربّع و افزایش میزان نیتروژن خالص از ۱۸ و ٦۸ به ۱۱۸ و ۱٦۸ کیلوگرم در هکتار، اثر معنی داری در افزایش عملکرد بیولوژیک داشت.

سپاسگزاری

از زحمات استاد ارجمند جناب آقای دکتر جهانفر دانشیان که در تمامی مراحل این تحقیق از رهنمود های ایشان بهره مند بودم، نهایت تشکر را دارم. از آقایان مهندس حسن بغدادی، مهندس آرش والافر، مهندس جمشید حکیما، مهندس شهروز مؤذن، مهندس فتحعلی جلالی یکتا و مهندس امیر وندا که در این تحقیق مرا همراهی نمودند سپاسگزارم.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین های سطوح تراکم بوته و نیتروژن و اثر متقابل صفات ارزیابی شده

تراکم بوته	میزان نیتروژن (kg.ha)	تعداد ساقه در بوته		تعداد برگ در بوته		وزن خشک برگ در بوته (gr)		وزن خشک کل بوته (gr)		تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی		عملکرد بیولوژیک (kg.ha)	
60000		11.67	a	737.4	a	16.79	a	39.80	a	69.92	b	13280	b
80000		9.208	b	611.2	b	14.08	b	34.45	b	70.67	b	14970	a
100000		8.500	c	538.4	b	12.51	c	31.25	b	72.50	a	16370	a
	18	8.500	b	509.7	b	11.48	b	30.23	b	69.11	c	12500	b
	68	9.111	b	565.3	b	12.96	b	32.41	b	69.78	c	13150	b
	118	10.67	a	699.8	a	16.22	a	37.68	a	72.11	b	16450	a
	168	10.89	a	741.3	a	17.17	a	40.34	a	73.11	a	17390	a
		10.17	bc	594.7	b	13.06	bc	35.14	cde	68.00	h	10430	de
		11.00	b	561.4	bc	13.44	bc	33.63	cde	68.33	gh	9901	e
60000		12.50	a	877.3	a	19.75	a	43.78	ab	71.33	cde	15710	abc
		13.00	a	916.3	a	20.88	a	46.65	a	72.00	cd	17070	abc
		8.33	def	535.0	bc	11.95	cd	30.03	ef	69.00	fgh	13610	cd
		8.33	def	571.3	bc	12.63	bc	31.82	de	70.00	efg	14190	abc
80000		10.17	bc	666.7	b	15.95	b	36.58	cd	71.00	cde	16140	abc
		10.00	bc	671.8	b	15.79	b	39.37	bc	72.67	bc	15920	cd
		7.00	f	399.3	c	9.429	d	25.52	f	70.33	def	13460	de
		8.00	ef	563.2	bc	12.81	bc	31.79	de	71.00	cde	15350	bc
100000		9.33	cde	555.3	bc	12.96	bc	32.69	de	74.00	ab	17500	ab
		9.667	bcd	635.8	b	14.83	bc	35.01	cde	74.67	a	19170	a

سطوح تیماری که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در گروه بندی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در گروه آماری مشابهی قرار دارند.

فهرست منابع:

۱- احمدی، ل.، سفیدکن، ف و میرزا، م.،۱۳۷۵. اسانس های طبیعی. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع. صفحات ۸۷ تا ۱۰۳.

۲- رضایی، م،ب.، خاوری نژاد،ر. و نیاکان، م.،۱۳۷۹. تأثیر کودهای شیمیایی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه نعناع فلفلی در مرحله رویشی و زایشی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطّر ایران، شماره ۱۹. صفحات ۱ تا ۱٤.

۳- فاکر باهر، ز و م. نجف پور. ۱۳۷٦. بررسی اثر کود شیمیایی ازت، فسفر و روی بر میزان بذر دهی و رشد آویشن. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور. کرج. صفحات ۱ تا ۱٦.

٤- ملکوتی، م. ج. و م. ر. بلالی.۱۳۸۳. مصرف بهینه کـــود راهـی بـرای پایـداری در تولیـدات کـشاورزی، نـشر آمـوزش کشاورزی، کرج. صفحات ۳۵۹ و ٤٤۸.

www.SID.ir

Archive of SID

5- Arabaci,O. and Bayram, E. 2004. The effect of Nitrogen fertilization and different Plant densities on some agronomic and technologic characteristics of Basil(*Ocimum basilicum L.*). J. Agron 3(4): 255-262.

6- Bauer,K; D.Garbe; H.Surburg.1990.Common fragrance and flavor materials,VCH publishers,New york,page 164.

7- Bhardwaj, S.D and A. N. Kausal, 1989. Effect of nitrogen levels and harvesting management on quality of essential oil in peppermint cultivars. Indian Perfurmer, 33:3, 182-195.

8- Braun,A; A.F.More and P.H.White.1993.Optimum Nitrogen fertilizer rate for Peppermint (*Mentha piperitha L.*)Agric.Sci,38:432-439.

9- Clark, R.J and R.Menary, 1980. The effect of irrigation and Nitrogen on the yield and composition of Peppermint oil (*Mentha piperitha L.*). Aus. J. Agric. Res, 31:3, 489-498.

10- Court, W.A., R.C. Roy, R. pocs, A. F. More and P. H. White, 1993. Optimum Nitrogen fertilizer rate for Peppermint (*Mentha piperitha L.*) in Ontario. Canada Journal of Essential Oil Research, 5:6, 663-666.

11- Ghosh, M. L., S. K. Chatterjee, D. Palevitch, J. E. Simon and A. Mathe, 1993. Physiological and biochemical indexing of synthesis of essential oil in *Mentha spp.* growth in India. Acta Horticulture, 331:351-356.

12- Hart,M.1992.Response of Mint(*Mentha piperitha L.*)to varying levels of Nitrogen application.Agric.Sci,57:795-800.

13- Hornok, L. 1992. Cultivation and processing of medical plants. Akademiai kiado Budapest.

14- Kokkini, S., R. Karousou and D. Vokou, 1994. Pattern of geographic variation of *Oreganum vulgar* trichomes and essential oil content in Greece. Biochem. Syst. Ecol, 22: 517-528.

15- Kothari, S. and V.B. Singh, 1995. The effect of row spacing and Nitrogen fertilization on scotch spearmint (*Mentha graciks*). J. Essent. Oil. Res, 7: 287-297.

16- Sergeeva, D.S. and V.M. Sil' enko. 1984. Resistance of Peppermint to low temperatures [in Russ., Eng. abstr.]. Fiziol. Biokhim. Kul't. Rast. 16:52-55.

17- Singh, V.P., B. N. Chatterjee, 1989. Response of mint species to Nitrogen fertilization. Journal of Agricultural Science., 113:2, 267-271.

18- Yadav, R.L., R. Mohan, M.Ram, A. A. Naqut and D. V. Singh, 1985. Response of *Mentha piperita* Linn to nitrogen and row spacing in semi-arid central ultra Pradesh. Indian Journal of Agricultural Sciences, 55:1, 59-60.

19- Effect of variant Plant density and Nitrogen levels on some Agronomical characteristics of Peppermint (*Mentha piperita L.*)

www.SID.ir