پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

اثرات بسترهای کاشت بر رشد گیاه نعناع فلفلی (*Mentha × piperita*)

مختار حیدری و مریم غافلی
گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ملاثانی، ایران

چکیده

گیاه نعناع فلفلی (*Menth× piperita*) از خانواده نعناعیان (*Labiatae*) یک گیاه دارویی علفی می باشد که در مناطق معتدله یا نیمه گرمسیری کشت می شود. تکثیر نعناع فلفلی به صورت رویشی با استفاده از ریزوم انجام می شود که از گیاهان رشد یافته در مزرعه بدست می آیند. خاک و شرایط برداشت کیفیت ریزوم را تحت تأثیر قرار می دهد. روش استانداردی برای ارزیابی کیفیت ریزوم وجود ندارد و اطلاعات کمی در مورد روش های تولید گیاهان مادری نعناع فلفلی در دسترس می باشد. آزمایش حاضر به منظور بررسی اثرات بسترهای کاشت مختلف (کوکوپیت، پرلایت، خاک، شن و کوکوپیت+ پرلایت) بر رشد رویشی و برخی ترکیبات بیوشیمیایی گیاهان مادری نعنا فلفلی انجام شد. ریزوم های گیاه نعناع فلفلی در گلدان های پلاستیکی ۷ کیلوگرمی حاوی بسترهای کاشت خاک (شاهد)، کوکوپیت، پرلایت، شن و کوکوپیت+ پرلایت (نسبت ۱:۱ وزنی) کاشته شده و به مدت ۹ هفته با محلول غذایی کوپر (Cooper) به صورت منظم آبیاری شدند. نتایج نشان دادند بستر رشد اثرات معنی داری بر شاخص های رشد رویشی (تعداد و طول شاخساره و ریزوم، سطح برگ، وزن خشک ریشه و شاخساره، شاخص رشد ریزوم (وزن خشک ریزوم /طول ریزوم) و برخی شاخص های بیوشیمیایی (کاروتنوئیدها، فنل کل، کربوهیدرات کل و کل فلاونوئیدها) داشت. گیاهان نعنا فلفلی در بستر کوکوپیت یا کوکوپیت + پرلایت افزایش معنی داری از نظر رشد رویشی نسبت به بستر شن، خاک پرلایت داشتند. این تفاوت های معنی دار در رشد رویشی می تواند به دلیل توانایی نگهداری آب و تهویه بستر رشد باشد. بر اساس نتایج آزمایش حاضر، بسترهای کشت بدون خاک می تواند برای بهبود رشد و کیفیت گیاهان مادری و تسریع رشد گیاهان نعنا فلفلی استفاده شود.

کلمات کلیدی: نعناع فلفلی، خاک، بسترهای آلی و معدنی، ماده خشک، کشت بدون خاک

مقدمه

گیاه نعناع فلفلی (*Menth piperita*) یکی از گیاهان دارویی می باشد که بیشتر به منظور تهیه اسانس حاوی منتول ($C_{10}H_{19}OH$) کشت می شود (هارت و همکاران[1]، ۲۰۱۰). تکثیر تجاری نعنا فلفلی به صورت رویشی توسط ساقه های رونده (ریزوم ها و استولون ها) انجام می شود که از گیاه مادری[2] جدا می شوند. در مزارع مادری که تولید ریزوم برای تکثیر انجام می شود، تنظیم الگوی رشد با شرایط آب و هوایی برای دستیابی به حداکثر رشد و امکان عرضه حداکثر گیاهان جوان در زمان برداشت و فروش گیاهان تکثیری اهمیت دارد (ریتا و انیمش، ۲۰۱۱). در مناطق معتدله، این گیاه زمستان را بصورت رکود به سرمی برد و در فصل بهار رشد آن شروع می شود. در مناطق نیمه گرمسیری در زمستان تولید استولون و در فصول گرم سال تولید رانر در این گیاه بیشتر است (ریتا و انیمش، ۲۰۱۱). در سطح تجاری ریزوم این گیاه، با بیرون آوردن گیاهان مادری از خاک در مزرعه، شستشو با آب برای حذف خاک اطراف ریشه و تقسیم ریزوم به قطعات کوچک می باشد. این قطعات تقسیم شده برای کاشت استفاده شده و یا برای فروش عرضه می شوند. با توجه به اینکه اولین مرحله در تکثیر، تولید گیاهان پر رشد و سالم به تعداد کافی می باشد (شیرین و همکاران، ۲۰۱۰) و با در نظر گرفتن این موضوع که گیاه نعناع فلفلی در مناطقی که دارای زمستانهای ملایم باشد، نیز قابل کشت است و هم چنین پیشنهاد گردیده است بهبود ریشه زایی و استقرار اولیه و سریع قلمه‌های ساقه یا ریزوم‌های این گونه می‌تواند در تسریع رشد گیاه موثر باشد(هارت و همکاران، ۲۰۱۰)، یافتن روش هایی برای افزایش سرعت تکثیر گیاه نعناع فلفلی با استفاده از شرایط آب و هوایی و افزایش تعداد گیاهان مادری می تواند در بهبود کیفیت تکثیر این گیاه موثر باشد. اگر چه اثر عوامل مختلف مانند تراکم یا کودهای شیمیایی بر عملکرد برگ خشک و یا روغن آن مورد بررسی قرار گرفته است (ایزدی و همکاران، ۱۳۸۹؛ جبارپور و همکاران، ۱۳۹۲)، ولی یکی از

[1] . Hart *et al.*
[2] . Rootstock

مشکلات موجود در تکثیر تجاری این گیاه عدم دسترسی به ریزوم با کیفیت مناسب در تعداد زیاد می باشد. به دلیل عدم دسترسی به ریزوم مناسب، تهیه ریزوم در یک منطقه از مناطق دیگر و یا حتی از استان های دیگر انجام می گیرد. هدف از آزمایش حاضر بررسی اثر بسترهای کشت بر رشد رویشی گیاه نعناع فلفلی، به منظور امکان یافتن بستر مناسب برای پرورش گیاهان مادری نعناع فلفلی و تولید گیاهان پایه در بستر بدون خاک در شرایط آب و هوایی خوزستان و امکان عرضه ریزوم آماده رشد در بهار برای مناطق معتدله و سایر نقاط کشور در کشت بهاره می باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز و زمستان ۱۳۹۴ به منظور تعیین بستر کاشت مناسب برای تکثیر ریزوم نعنا فلفلی، در گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان (۳۵ کیلومتری شمال شرقی اهواز) انجام گردید. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با تیمار بستر کاشت در ۵ سطح شامل: ۱-خاک (شاهد)، ۲- کوکوپیت ، ۳- پرلایت، ۴-شن و ۵- کوکوپیت+ پرلایت (نسبت ۱:۱ وزنی) با ۴ تکرار (هر تکرار دو گلدان) انجام گردید. گیاهان مادری نعنا فلفلی از مزرعه گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان برداشت شده و پس از انتقال به آزمایشگاه گروه باغبانی، جداسازی ریزوم ها انجام شده و پس از ضدعفونی ریزوم ها با استفاده از قارچ کش زینب (نیم در هزار به مدت ۵ دقیقه) ، کاشت در سطل های پلاستیکی ۷ لیتری حاوی بسترهای مورد نظر در عمق سه سانتی متر انجام شد. گلدان ها در شاسی (بدون پوشش در معرض هوای آزاد) با نور طبیعی و متوسط دمای روزانه ۱۸ درجه سلسیوس نگهداری شدند. برای تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، به مدت سه هفته گلدان‌ها هر روز با مقدار کافی محلول کوپر[3] (توران و همکاران، ۲۰۱۳) به صورت رقیق شده (یک شانزدهم قدرت) آبیاری شدند. در فواصل سه هفته غلظت محلول غذایی به یک هشتم و سپس یک چهارم افزایش یافت به طوری که آبیاری گلدان ها در پایان آزمایش (۹ هفته) با محلول غذایی کوپر با غلظت یک چهارم قدرت انجام شد. آبیاری گلدان ها در هر مرحله آبیاری، تا خروج جریان محلول غذایی از ته گلدان انجام شد. هر هفته به منظور جلوگیری از تجمع نمک ها در بستر، یک بار آبیاری با آب معمولی انجام شد. در پایان هفته نهم، نمونه های گیاهی از گلدان خارج شده تعداد و طول ساقه های اصلی و فرعی، تعداد و طول ریزوم های اصلی و فرعی شمارش و اندازه گیری شد. پس از خشک کردن نمونه ها در آون، وزن خشک بخش هوایی، وزن خشک ریشه با استفاده از ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۰۱ گرم) اندازه گیری شد. نسبت وزن خشک ریشه به بخش هوایی، شاخص رشد ریزوم (نسبت میانگین وزن خشک ریزوم به طول ریزوم)، محاسبه گردید. کربوهیدرتهای محلول (البلاسمه و همکاران، ۲۰۱۳)، فنل کل با استفاده از معرف فولین سیوکالسیو، فلاونوئید کل با استفاده از کلرید آلومینیم وکاروتنویید کل در برگ نیز اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۵٪ انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

بیشترین تعداد ساقه جانبی در تیمار کوکوپیت وجود داشت (۵۴/۲۵ عدد) که با تعداد ساقه جانبی در بسترهای کوکوپیت + پرلایت (۴۹/۵ عدد) و یا بستر شن (۴۰/۵ عدد) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از تعداد ساقه جانبی در سایر تیمارها بود (نمودار ۱-الف). بیشترین تعداد ساقه اصلی در گیاهان رشدیافته در بستر پرلایت وجود داشت (۱۰/۷۵ عدد) که به طور معنی داری بیشتر از تعداد ساقه اصلی در گیاهان رشدیافته در بسترهای خاک (۵/۷۵ عدد) و یا کوکوپیت+پرلایت (۸/۵ عدد) بود ولی با تعداد ساقه اصلی در گیاهان رشد یافته در بسترهای کوکوپیت (۱۰/۵ عدد) و یا شن (۹/۷۵ عدد) تفاوت معنی داری نداشت (نمودار ۱-ب). تعداد ساقه اصلی در گیاهان رشدیافته در بستر خاک به طور معنی داری کمتر از سایر تیمارها بود.

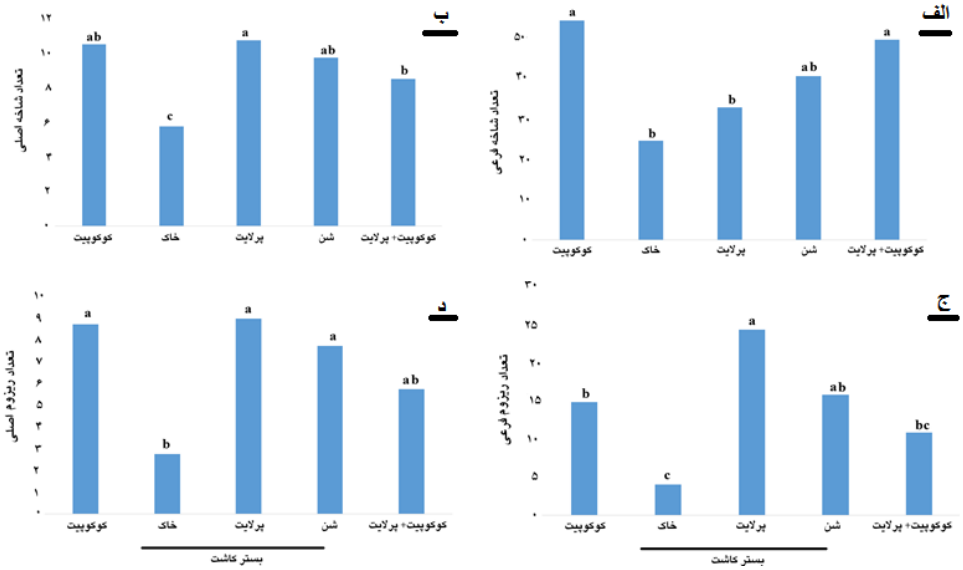
بیشترین تعداد ریزوم فرعی در بستر پرلایت وجود داشت (۲۴/۲۵عدد) که با تعداد ریزوم فرعی در بستر شن (۱۵/۷۵ عدد) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از تعداد ریزوم فرعی در سایر تیمارها بود (نمودار ۱-ج). کمترین تعداد ریزوم فرعی در تیمار خاک وجود داشت (۴ عدد). بیشترین تعداد ریزوم اصلی در بستر پرلایت وجود داشت (۹ عدد) که

1. Cooper

با تعداد ریزوم اصلی در بسترهای کوکوپیت و شن (به ترتیب ۸/۷۵ و ۷/۷۵ عدد) و یا کوکوپیت + پرلایت (۵/۷۵) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از تعداد ریزوم اصلی در بستر خاک بود. کمترین تعداد ریزوم اصلی در بستر خاک (۲/۷۵ عدد) تولید شد (نمودار ۱-د).

میانگین طول ساقه فرعی در گیاهان رشدیافته در بستر خاک (۴/۵۴ سانتی متر) به طور معنی داری بیشتر از میانگین طول ساقه فرعی در گیاهان رشدیافته در سایر بسترها بود (نمودار ۲-الف). کمترین میانگین طول ساقه فرعی در بستر پرلایت وجود داشت (۲/۲۹ سانتی متر). طول ساقه اصلی در گیاهان رشدیافته در بستر کوکوپیت + پرلایت (۱۶/۷ سانتی متر) با این شاخص در تیمارهای خاک (۱۵/۸۸ سانتی متر) و کوکوپیت (۱۵/۶۲ سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از طول ساقه اصلی در گیاهان رشدیافته در بسترهای شن (۱۲/۷۷ سانتی متر) و پرلایت (۱۰/۹۴ سانتی متر) بود (نمودار ۲-ب). کمترین طول ساقه اصلی در بستر پرلایت وجود داشت که با این شاخص در بستر شن تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری کمتر از طول ساقه اصلی در سایر تیمارها بود.

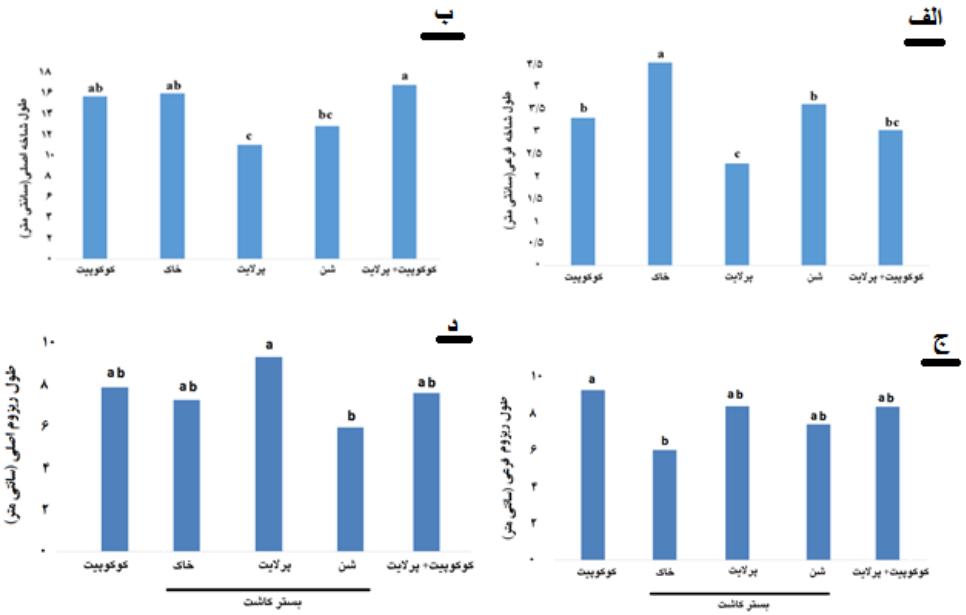
بیشترین طول ریزوم فرعی در بستر کاشت کوکوپیت وجود داشت (۵/۵۷ سانتی متر) که به طور معنی داری بیشتر از طول ریزوم فرعی در بستر خاک بود (۳/۶۲ سانتی متر) ولی با طول ریزوم فرعی در بسترهای پرلایت (۵/۰۵ سانتی متر)، شن (۴/۴۶ سانتی متر) و کوکوپیت+ پرلایت (۵/۰۳ سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت (نمودار ۲-ج). طول ریزوم فرعی در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین طول ریزوم اصلی در بستر پرلایت وجود داشت (۹/۳۵ سانتی متر) که به طور معنی داری بیشتر از طول ریزوم اصلی در بستر شن بود (۷/۳۰ سانتی متر) ولی با طول ریزوم اصلی در بسترهای کوکوپیت (۷/۸۸ سانتی متر)، خاک (۵/۹۷ سانتی متر) و کوکوپیت+ پرلایت (۷/۶ سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت. طول ریزوم اصلی در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (نمودار ۲-د).



نمودار ۱- اثر بستر کاشت بر تعداد شاخه فرعی (الف)، شاخه اصلی (ب)، ریزوم فرعی (ج) و ریزوم اصلی (د) گیاه نعناع فلفلی

بیشترین وزن خشک بخش هوایی در بستر کوکوپیت وجود داشت (۲/۷۹ گرم) که با وزن خشک در بستر شن (۲/۴ گرم) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از وزن خشک در سایر بستر های رشد بود (نمودار ۳-الف). کمترین وزن خشک هوایی در بستر کوکوپیت + پرلایت وجود داشت (۱/۲۳ گرم) که با وزن خشک در بستر های پرلایت و خاک (به ترتیب ۱/۶۷ و ۱/۷۵ گرم) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری کمتر از وزن خشک در سایر بسترها بود. بیشترین وزن خشک ریشه در گیاهان رشد یافته در بستر شن وجود داشت (۱/۴۵ گرم) که با وزن خشک ریشه در بستر کوکوپیت (۱/۱۵ گرم) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از وزن خشک ریشه در سایر تیمارها بود

(نمودار ۳-ب). کمترین وزن خشک ریشه در گیاهان رشد یافته در بستر خاک وجود داشت (۰/۳۳ گرم) که به طور معنی داری کمتر از وزن خشک ریشه در سایر تیمارها بود.



نمودار ۲- اثر بستر کاشت بر طول شاخه فرعی (الف)، شاخه اصلی (ب)، ریزوم فرعی (ج) و ریزوم اصلی (د) گیاه نعناع فلفلی
*در هر نمودار، میانگین های دارای حرف یا حروف مشترک در سطح احتمال خطای ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

بیشترین شاخص رشد ریزوم (وزن خشک ریزوم تقسیم بر طول ریزوم اصلی) در تیمار پرلایت وجود داشت (۰/۳۱ گرم بر سانتی متر) که به این شاخص در تیمارهای کوکوپیت و شن (به ترتیب ۰/۲۹ و ۰/۲۶ گرم بر سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از شاخص رشد ریزوم در سایر تیمارها بود (نمودار ۱۲-۳). در بستر خاک، شاخص رشد ریزوم با بستر کوکوپیت+ پرلایت تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب ۰/۰۶ و ۰/۱۲ گرم بر سانتی متر) ولی به طور معنی داری کمتر از این شاخص در سایر تیمارهای بسترکاشت بود (نمودار ۳-ج).

در بستر پرلایت، بیشترین نسبت وزن خشک ریشه به بخش هوایی وجود داشت (۲/۲۸) که به طور معنی داری بیشتر از این شاخص در سایر تیمارها بود (نمودار ۳-د). کمترین نسبت وزن خشک ریشه به بخش هوایی در گیاهان رشد یافته در بستر خاک وجود داشت (۰/۴) که به طور معنی داری کمتر از نسبت وزن خشک ریشه به بخش هوایی در سایر تیمارها بود. نسبت وزن خشک ریشه به بخش هوایی در بسترهای کوکوپیت و شن تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب ۱/۳۳ و ۱/۲۳).

بیشترین میزان کل کاروتنوییدهای برگ نعنا فلفلی در بستر خاک وجود داشت (۱/۱۲ میلی گرم در گرم وزن تر) که به طور معنی داری بیشتر از این شاخص در سایر تیمارها بود. میزان کل کاروتنوییدهای برگ در بستر کوکوپیت+ پرلایت (۰/۶۶ میلی گرم در گرم وزن تر) با این شاخص در بسترهای کوکوپیت و شن (به ترتیب ۰/۷۲ و ۰/۷۷ میلی گرم در گرم وزن تر) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری کمتر از کل کاروتنوییدهای برگ در تیمارهای خاک و شن (۰/۸۵ میلی گرم در گرم وزن تر) بود (نمودار ۴-الف).

بیشترین میزان کل فلاونوییدهای برگ در تیمار بستر کاشت کوکوپیت وجود داشت (۷۲۲۵ میکروگرم در گرم وزن خشک)که با فلاونوییدهای برگ در بسترهای خاک و شن (به ترتیب ۶۴۶۱ و ۶۰۶۳ میکروگرم در گرم وزن خشک) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از فلاونوییدها در تیمارهای پرلایت (۵۴۰۵ میکروگرم در گرم وزن خشک) و کوکوپیت + پرلایت (۴۳۴۳ میکروگرم در گرم وزن خشک) بود. میزان کل فلاونوییدها در تیمار پرلایت به طور معنی داری کمتر از فلاونوییدهای برگ در سایر تیمارها بود (نمودار ۴-ب).

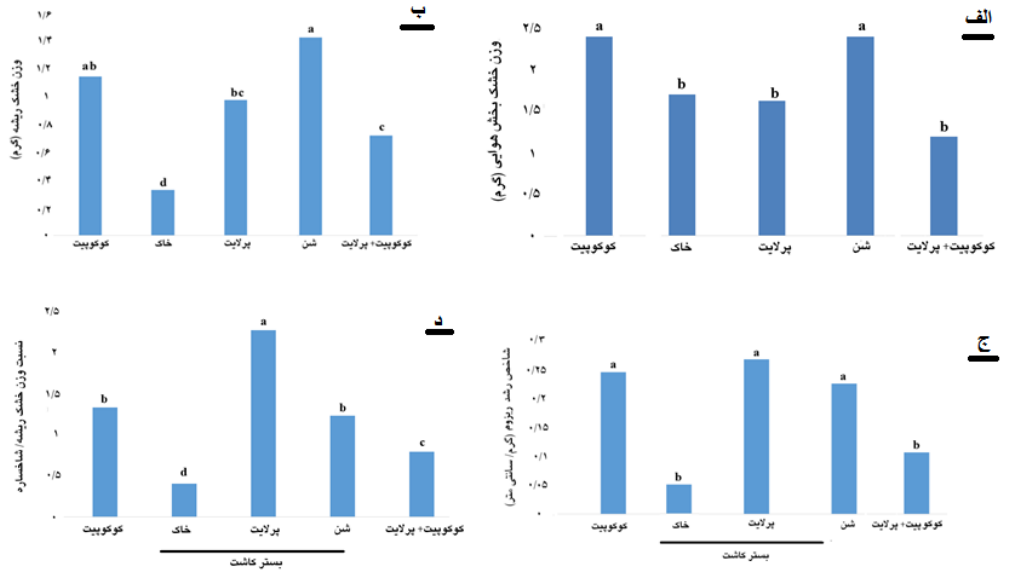
بیشترین میزان فنل کل در بستر کوکوپیت وجود داشت (۱۰۱۸/۱ میکروگرم در گرم وزن خشک) که با فنل کل در تیمار کوکوپیت + پرلایت (۷۶۶/۳) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از فنل کل برگ در سایر تیمارها بود (نمودار ۴-ج). در بستر پرلایت میزان فنل برگ با بستر خاک و شن تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب ۳۵۵/۸ و ۴۴۱/۸ شاخساره) ولی به طور معنی داری کمتر از فنل کل در سایر تیمارها بود.

بیشترین میزان کل کربوهیدراتهای محلول برگ در بستر کوکوپیت وجود داشت (۶۷۸۶ میکروگرم در گرم وزن خشک) که با این شاخص در بستر کوکوپیت +پرلایت (۵۷۸۴ میکروگرم در گرم وزن خشک) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از این شاخص در سایر تیمارها بود (نمودار ۴-د). کمترین کل کربوهیدرات های محلول برگ در بستر خاک وجود داشت (۲۸۰۳ میکروگرم در گرم وزن خشک) و شن و پرلایت (به ترتیب ۳۶۳۱ و ۴۱۰۶ میکروگرم در گرم وزن خشک) بود.

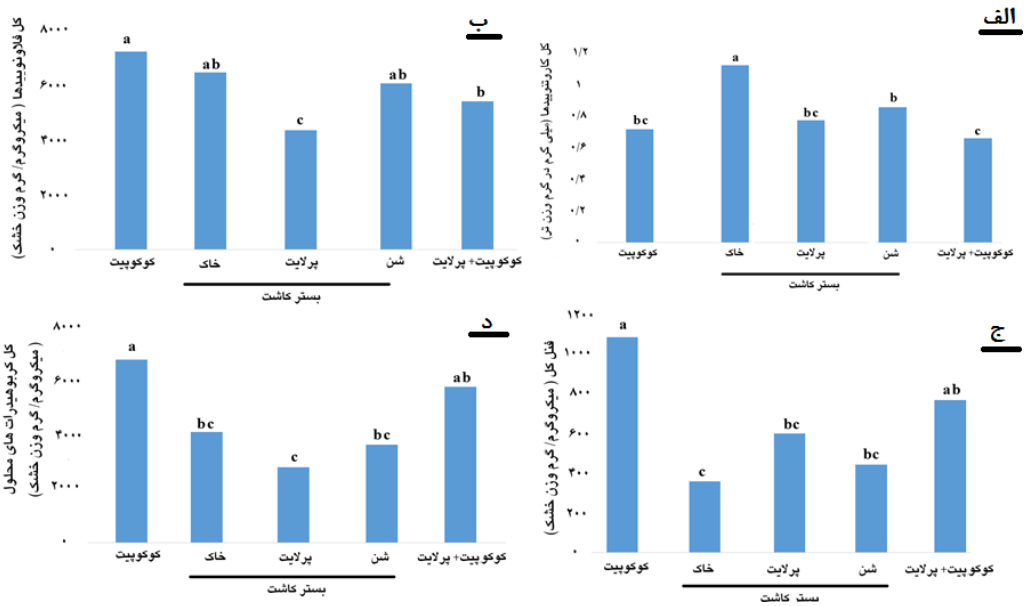
هدف آزمایش حاضر تعیین بستر مناسب برای تولید گیاهان مادری مورد نیاز در تکثیر نعناع فلفلی بود. نتایج آزمایش حاضر نشاندهنده وجود تفاوت معنی دار در شاخص های رشد رویشی در گیاهان رشد یافته در بسترهای مختلف بود. به نظر می رسد بخشی از این تفاوت در رشد ناشی از تفاوت در جذب آب در بسترهای مختلف و در نتیجه به دلیل اثر میزان آب بافت بر جذب عناصر غذایی توسط ریشه و فتوسنتز در برگ باشد. پیشنهاد گردیده است در شرایطی که میزان آب گیاه کافی نباشد، اسید ابسایزیک تولید شده در ریشه یکی از دلایل توقف رشد شاخساره می باشد (شارپ و همکاران، ۲۰۰۲) و رشد شاخساره نسبت به ریشه حساسیت بیشتری به کمبود آب دارد (شارپ و دیویس، ۱۹۸۹). کاربین (۱۳۸۶) گزارش داد فاکتورهای رشد در گیاه نعناع فلفلی در بستر پرلایت نسبت به بسترهای دیگر کمتر بود. در آزمایش حاضر، پایین بودن تعداد ریزوم های اصلی و هم چنین پایین بودن وزن تر و خشک ریشه در بستر خاک نیز نشاندهنده عدم وجود شرایط مناسب برای رشد ریشه و توسعه ریزوم گیاه نعناع فلفلی در بستر خاک می باشد. احتمالا یکی از دلایل این عدم توسعه تهویه نامناسب و یا فشردگی خاک نسبت به بسترهای غیر خاکی می باشد و اهمیت توجه به خصوصیات فیزیکی بستر برای تکثیر گیاهان مادری نعناع فلفلی مشخص می شود. شیرلاو و آلستون[4] (۱۹۸۴) گزارش دادند فشردگی خاک می تواند رشد ریشه و جذب فسفر توسط ریشه را به طور معنی داری تحت تاثیر قرار دهد. اثر فشردگی خاک در رشد ریشه و جذب فسفر با عدم توانایی گسترش ریشه در بستر خاک و تغییر در دریافت اکسیژن توسط ریشه مرتبط دانسته شده است. تفاوت در رشد ریزوم و ریشه در بستر خاک و سایر بسترهای غیرخاکی علاوه بر خصوصیات فیزیکی بستر می تواند با دریافت عناصر غذایی ناشی از رشد متفاوت ریشه و گسترش ریشه در بستر نیز مرتبط باشد. سلیقه راد و همکاران (۲۰۱۴) گزارش دادند رشد رویشی و میزان ماده آلوئین (Aloin)، مواد فنولی و فعالیت کل آنتی‌اکسیدانتی و هم‌چنین عناصر غذایی گیاهان در بستر بدون خاک تحت تأثیر عناصر غذایی بستر کاشت قرار گرفت. هم چنین اثر مثبت بسترهای بدون خاک بر میزان ترکیبات بیوشیمیایی گیاه نعناع فلفلی نسبت به بستر خاک احتمالا ناشی از اثر بستر رشد بر تولید مواد فتوسنتزی در گیاه نعنا فلفلی می باشد که می تواند در تعیین کیفیت گیاهان مادری به عنوان یک شاخص مهم در نظر گرفته شود. کربوهیدراتهای گیاهی، نقش مهمی در رشد و ریشه زایی گیاه و مقاومت به تنش های محیطی از جمله سرما دارند (شیرین و همکاران، ۲۰۱۰). این موضوع می تواند با تاثیر بر شروع رشد مجدد گیاهان پایه در بستر اصلی یا مزرعه نیز در ارتباط باشد. اهمیت اثر بستر رشد بر تولید کربوهیدرات های محلول برگ در تکثیر مورد تاکید قرار گرفته است. یکی دیگر از موارد مهم در این رابطه تامین عناصر غذایی توسط بستر می باشد. قابلیت تبادل کاتیونی بالای در بستر کاشت نکته مهمی در اثر بستر در دریافت عناصر غذایی توسط گیاه می باشد (وردانک، ۱۹۹۲). این امر می تواند تفاوت دریافت عناصر غذایی از بستر توسط ریشه گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد. احتمالاً بخشی از نتایج آزمایش حاضر در مورد پایین بودن وزن خشک گیاه نعنا فلفلی در بسترهای شن و یا پرلایت با این موضوع در ارتباط است. مارتینز (۲۰۰۲) نیز گزارش داد روش تکثیر و کشت مناسب که شرایط را برای عملکرد بهتر روغن فراهم سازد، از موضوعات مهم در تولید گیاه نعنا فلفلی می باشد. لیما و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش دادند تغذیه یکی از عوامل خارجی است که کیفیت و کمیت متابولیت های ثانویه را تحت تاثیر قرار می دهد. بسترهای مختلف از نظر قابلیت تبادل کاتیونی و توانایی

[4]. Shierlaw and Alston

نگهداری عناصر غذایی تفاوت دارند (حسین و همکاران، ۲۰۱۴). احتمالاً نتایج آزمایش حاضر در مورد اثر بسترهای کاشت بر میزان فلاونوئیدهای کل و ترکیبات فنلی ناشی از تفاوت توانایی ریشه در جذب نیتروژن به فرم‌های نیترات یا آمونیم از بسترها بوده‌است. به نظر می‌رسد لازم است در مورد اثر بسترها بر قابلیت جذب عناصر غذایی پرمصرف مانند نیتروژن توسط گیاه نعنا فلفلی مطالعات بیشتری انجام شود.



نمودار ۳- اثر بستر کاشت بر وزن خشک هوایی(الف)، وزن خشک ریشه(ب)، شاخص رشد ریزوم (ج) و نسبت وزن خشک ریشه به شاخساره در گیاه نعناع فلفلی



نمودار ۴- اثر بستر کاشت بر کاروتنوئیدها (الف)، فلاونوییدها (ب)، فنل کل (ج) و کربوهیدرات های محلول برگ نعناع فلفلی

*در هر نمودار، میانگین های دارای حرف یا حروف مشترک در سطح احتمال خطای ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

ایزدی، ز.، احمدوند، گ.، اثنی عشری، م. و پیری، خ.۱۳۸۹. تاثیر نیتروژن و تراکم کاشت بر برخی ویژگی های رشد، عملکرد و میزان اسانس در نعناع فلفلی. نشریه پژوهش های زراعی ایران. ۷ (۳): ۸۳۶-۸۲۴.

جبارپور، س.، زهتاب سلماسی، س.، آلیاری، ه.، جوانشیر، ع. و شکیبا، م. ر. ۱۳۹۲. اثر تاریخ کاشت و تراکم کاشت بر عملکرد و میزان اسانس گیاه دارویی نعنا فلفلی. نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۵ (۴): ۴۲۳-۴۱۶.

کاربین، س. ۱۳۸۶. مقایسه رشد و نمو و میزان عملکرد پیکر رویشی و اسانس گیاه دارویی نعناع فلفلی در دو سیستم کشت بدون خاک در فضای باز و شرایط مزرعه . پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.

Albalasmeh, A. A., Berhe, A. A., and Ghezzehei, T. A. 2013. A new method for rapid determination of carbohydrate and total carbon concentrations using UV spectrophotometry. Carbohydrate Polymers 97: 253–261.

Hart, J. M., D.M. Sullivan, M.E. Mellbye, A.G. Hulting, N.W. Christensen, and G.A. Gingrich. 2010. Peppermint. Oregon State University Pub.USA. 18 p.

Hussain, A., Iqbal, K., Aziem, Sh., Mahato, P. and Negi, A. K. 2014. A review on the science of growing crops without soil (soilless culture) – A novel alternative for growing crops. Int. J. Agri. Crop Sci. 7 (11): 833-842.

Rita, P. and animesh, D. K. 2011. An update overview on peppermint . Inter. Res. J. Pharamcy. 2 (8): 1-10.

Shierlaw, J. and Alston, A. M. 1984. Effect of soil compaction on root growth and uptake of phosphorus. Plant and Soil. 77 (1): 15-28.

Şirin, U., Ertan, E., Ertan, B. 2010. Growth substrates and fig nursery tree production. Scientia Agricola. (Piracicaba, Braz.). 67 (6): 633-638.

Verdonck, O. 1991. Horticultural Substrates. International Course on Vegetable Production. Wageningen, The Netherlands. 95 p.

Effects of Growth Substrates on Vegetative Growth of Peppermint (*Mentha* × *piperita*)

M. Heidari and M. Gafeli
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

Abstract

Peppermint (*Mentha×piperita* L.), belonging to the *Labiatae* family, is an herbaceous medicinal, which is cultivated in temperate or subtropical climates. Peppermint propagates via rhizome that obtained from field-grown plant. Both soil and harvest condition influence rhizome quality. It is not a standard manual to evaluate rhizome quality and little information is about new methods of peppermint stock plant production. The present experiment conducts to evaluate the effects of different growth substrates (coco peat, perlite, soil, sand, coco peat + perlite) on vegetative growth and some biochemical compounds of peppermint stock plants. Rhizomes of peppermint were planted in 7 kg plastic pots and plants were watered 9 weeks with ‘ Cooper’ nutrient solution, regularly. Results showed that growth substrates had significant effects on vegetative growth indices (number and length of shoot and rhizome, dry weight of root and shoot), and some biochemical indices (carotenoids, total phenolic compounds, soluble carbohydrates and total flavonoids). Peppermint in coco peat or coco peat + perlite showed significant increase in vegetative growth compared to sand, soil or perlite. The significant differences of vegetative growth may be due to water holding capacity and aeration of growth substances. Based on the results of present experiment, soilless culture can be used for improving quality of peppermint stock plants and accelerating vegetative propagation.

Keywords: Peppermint, Soil, Organic and inorganic substrate, Dry matter, Soil-less culture