نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد ششم، شماره سوم، پاییز ۹۲
۱۲۵-۱۴۳
http://ejcp.gau.ac.ir

اثر منابع و مقادیر مختلف نیتروژن بر رشد و تولید زیست‌توده گیاه دارویی خرفه

فتانه سلطانی‌نژاد[۱]، *سیف‌اله فلاح[۲] و مریم حیدری[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه اگرواکولوژی، دانشگاه شهرکرد، [۲]دانشیار گروه اکولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه شهرکرد، [۳]دستیار بیماری‌های داخلی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۱۰

چکیده

به‌منظور بررسی اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر رشد و تولید زیست‌توده گیاه دارویی خرفه (*Portulaca oleraceae*)، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد در سال ۱۳۹۱ اجرا شد. تیمارهای مختلف کودی شامل شاهد، ۳۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از کود اوره، ۳۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی، ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی + اوره با نسبت‌های ۱:۲، ۱:۱ و ۲:۱ بودند. نتایج نشان داد که بیش‌ترین شاخص سطح برگ در چین دوم با تیمارهای تلفیقی و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی به‌دست آمد. در چین اول، بیش‌ترین وزن تر اندام‌های هوایی با میانگین ۷۶/۰۴ تن در هکتار با کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی به‌دست آمد ولی اختلاف معنی‌داری با تیمار تلفیقی (۱:۱) نداشت. در چین دوم، وزن تر اندام‌های هوایی تیمار تلفیقی (۱:۱) کاهش معنی‌داری نسبت به ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی و یا اوره نشان داد. وزن تر برگ در چین اول به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از چین دوم بود. به‌طورکلی استفاده از ترکیب کود آلی و شیمیایی (۱:۱) در کاهش مصرف نیتروژن کشت خرفه تک‌چین مؤثر است و افزایش محصول چین دوم تیمار تلفیقی از طریق کود سرک نیتروژن باید در پژوهش‌های آینده مورد بررسی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: خرفه، شاخص سطح برگ، کود گاوی، کود شیمیایی.

* مسئول مکاتبه: falah1357@yahoo.com

مقدمه

تمایل به تولید گیاهان دارویی و تقاضا برای محصولات طبیعی در جهان رو به افزایش می‌باشد (کاروبا و همکاران، ۲۰۰۲)، به‌گونه‌ای که قرن بیستم را به‌عنوان قرن بازگشت به طبیعت و استفاده از داروهای گیاهی نام نهاده‌اند (امیدبیگی، ۱۹۹۴). خرفه یکی از گیاهان دارویی، چهارکربنه و یک‌ساله از تیره Portulacaceae می‌باشد (چائوهان و جانسون، ۲۰۰۹). این گیاه متحمل به خشکی بوده و به آسانی در خاک‌هایی که ممکن است اسیدی یا شور باشند رشد می‌کند و حتی می‌توان از آب زه‌کش‌های[1] دیگر مزارع برای آبیاری گیاه استفاده کرد (خان و همکاران، ۲۰۰۶). گیاه خرفه یک منبع عالی از اسیدهای چرب امگا سه (لینولنیک اسید، ایکوزا پنتانوئیک اسید و دکوزا هگزانوئیک اسید)، ویتامین‌ها (آ، ث و ای)، بتاکاروتن و آنتی‌اکسیدان‌هایی مانند آلفا توکوفرول، اسکوربیک اسید و گلوتاتیون است (لیو و همکاران، ۲۰۰۰؛ سیموپولز، ۲۰۰۴). دانه‌های آن دارای مقدار زیادی پروتئین (۲ درصد) و روغن (۲۰ درصد) می‌باشند که بخش عمده آن از لینولئیک اسید (۴۶ درصد) و لینولنیک اسید (۳۱ درصد) تشکیل شده است (تاکسر و کاروالو، ۲۰۰۹). مصرف گیاه خرفه به‌دلیل وجود آنتی‌اکسیدان‌ها و همچنین فراوانی اسیدهای چرب امگا سه در آن باعث خنثی کردن رادیکال‌های آزاد و تقویت سیستم ایمنی بدن می‌گردد و بنابراین از بیماری‌های قلبی- عروقی، سرطان، آسم، دیابت نوع یک و بیماری‌های عفونی جلوگیری می‌نماید (پالانیسوامی و همکاران، ۲۰۰۱؛ سیموپولز، ۲۰۰۲؛ سیمپولز، ۲۰۰۴).

امروزه از کودها به‌عنوان ابزاری برای دست‌یابی به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود. این در حالی است که علاوه‌بر افزایش تولید، کیفیت محصولات کشاورزی و سلامت محصولات نیز باید مدنظر قرار گیرد (بالوق و همکاران، ۲۰۰۶). مطالعات بلندمدت نشان می‌دهند که استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی، پتانسیل عملکرد گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد. این کاهش به‌علت اسیدی شدن خاک، کاهش فعالیت‌های زیستی خاک، افت خصوصیات فیزیکی خاک و نبود ریزمغذی‌ها در کودهای NPK می‌باشد (آدیران و همکاران، ۲۰۰۴). بنابراین، جایگزین کردن این کودها با کودهای غیرشیمیایی از جمله کودهای دامی می‌تواند در کاهش اثرات نام برده در بالا به سبب افزایش ماده آلی خاک و بهبود خصوصیات شیمیایی خاک مانند ظرفیت تبادل کاتیونی، کاهش وزن مخصوص ظاهری، افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و میزان دسترسی به عناصر غذایی (پرمصرف و ریزمغذی) که در

1- Drainage water

نهایت افزایش کمی و کیفی محصول را به‌دنبال دارد مؤثر باشد (رناتو و همکاران، ۲۰۰۳؛ شارپلی و همکاران، ۲۰۰۴؛ گریندلر و همکاران، ۲۰۰۸).

کاهش مصرف کودهای شیمیایی که یکی از راه‌کارهای مهم در راستای حفظ محیط زیست و دست‌یابی به توسعه پایدار است می‌تواند از طریق بهینه‌سازی کاربرد مصرف نهاده‌های مزبور و تلفیق آن‌ها با کودهای آلی تحقق یابد. نتایج آزمایش‌های مختلف بیانگر این است که میزان عملکرد زیستی و دانه گیاه رازیانه و عملکرد گیاه دارویی زنیان در روش تلفیقی نسبت به دو روش شیمیایی و ارگانیک بیش‌تر بود و با افزایش مصرف کود دامی عملکرد نیز به‌میزان بیش‌تری افزایش یافت (قلاوند و همکاران، ۲۰۰۱؛ اکبری‌نیا و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین سینگ و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که در اثر کاربرد کود دامی به‌صورت جداگانه و یا تلفیق آن با کود دامی، اسفرزه از موفقیت بیش‌تری نسبت به کاربرد کود شیمیایی برخوردار بوده است. افشارمنش و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش نمودند که اثر کود گاوی بر عملکرد اسفرزه معنی‌دار بود به‌طوری‌که بالاترین عملکرد دانه از تیمار ۲۰ تن کود دامی در هکتار در مقایسه با تیمار ۳۰ و ۴۰ تن در هکتار به‌دست آمد. ولی کوچکی و ثابت‌تیموری (۲۰۱۱) در بررسی اثر فواصل آبیاری و نوع کود بر عملکرد کمی سه گیاه دارویی اسطوخودوس، رزماری و زوفا گزارش کردند که بیش‌ترین عملکرد ماده خشک اندام هوایی اسطوخودوس (۳۹۳۰ کیلوگرم در هکتار) و رزماری (۲۵۳۶ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد ۵۰ کیلوگرم کود شیمیایی حاصل شد اما بیش‌ترین عملکرد زوفا به‌میزان ۶۱۱۷ کیلوگرم در هکتار با کاربرد ۲۰ تن کود دامی در هکتار به‌دست آمد. براساس نتایج این پژوهش، بهترین شرایط برای استحصال بالاترین عملکرد اقتصادی در هر سه گیاه کاربرد ۱۰ تن کود دامی در دور آبیاری ۲۰ روز بود.

دانشیان و همکاران (۲۰۱۱) اثر سطوح مختلف کود گاوی (صفر، ۱۵ و ۳۰ تن در هکتار) را بر عملکرد کمی و کیفی ریحان مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که بیش‌ترین عملکرد بذر (۲۵۰۵ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد زیستی (۱۵۷۳۰ کیلوگرم در هکتار)، بالاترین درصد روغن (۰/۴۷ درصد وزنی) و عملکرد روغن (۶۶/۲۵ کیلوگرم در هکتار) در بالاترین میزان کود گاوی مصرفی (۳۰ تن در هکتار) به‌دست آمد. در مطالعه‌ای بر روی گیاه دارویی شوید نیز نشان داده شد که مصرف ۳۰ تن کود دامی سبب بهبود عملکرد دانه و میزان اسانس به‌ترتیب در حدود ۴۵ و ۳۰ درصد شد (خالد و شافعی، ۲۰۰۵). همچنین در پژوهش یادوا و همکاران (۲۰۰۲) بر اسفرزه، ملاحظه شد که کاربرد تلفیقی کود شیمیایی به همراه کود دامی به‌طور معنی‌داری سبب افزایش تعداد پنجه در گیاه، ارتفاع بوته، تجمع ماده خشک، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه و کاه و کلش گردید که این امر را

مربوط به اثر مفید کود دامی در افزایش عرضه عناصر غذایی و در نتیجه بهبود فتوسنتز و تسهیم بهتر مواد در مخازن عنوان کردند.

اگرچه تولید گیاه خرفه در کشور رو به افزایش است ولی تا به‌حال اطلاعاتی در خصوص نیاز کودی آن در دسترس نیست و کشاورزان برای تولید این محصول مقدار زیادی کودهای شیمیایی مصرف می‌کنند که این موضوع علاوه‌بر هدررفت سرمایه در آلودگی محیط زیست نیز دخیل می‌باشد. بنابراین در راستای کاهش مصرف کودهای شیمیایی و همچنین کمک به ایجاد پایداری در تولید گیاه خرفه، این پژوهش با هدف اثر کاربرد جداگانه و تلفیقی منابع و مقادیر کود نیتروژن بر رشد و تولید زیست‌توده این گیاه دارویی به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر منابع مختلف کودی (آلی، شیمیایی و تلفیق آن‌ها) بر رشد و تولید زیست‌توده گیاه خرفه، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۲۱۱۶ متر از سطح دریا در سال ۱۳۹۱ انجام شد. تیمارهای مختلف کودی شامل ۳۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از کود اوره، ۳۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی، ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی + اوره با نسبت‌های ۱:۲، ۱:۱ و ۲:۱ و تیمار شاهد (عدم مصرف کود) با ۳ تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند. مقادیر مربوط به هر تیمار بیانگر مقدار نیتروژن قابل‌دسترس مصرفی براساس کیلوگرم در هکتار می‌باشد که این میزان نیتروژن در کود اوره با قابلیت دسترسی ۴۶ درصد و در کود گاوی بر مبنای آزمایش خاک و همچنین قابلیت دسترسی طی دوره حدود ۳ ماه ۲۵ درصد می‌باشد (علیزاده، ۲۰۱۲). قبل از اعمال تیمارها از کود گاوی و خاک مزرعه نمونه مرکب تهیه و در آزمایشگاه خصوصیات آن‌ها تعیین گردید. نتایج در جدول (۱) ارائه شده است.

اعمال تیمارهای کود شیمیایی و دامی، بعد از عملیات آماده‌سازی زمین موردنظر انجام شد. به این صورت که ابتدا کرت‌هایی با ابعاد ۲×۱/۵ متر و فواصل ۱ متر ایجاد و سپس کود دامی در مقادیر مشخص به کرت‌های موردنظر اضافه و کاملا با خاک مخلوط گردید. نیمی از کود شیمیایی مورد نیاز در هنگام کاشت و نیم دیگر آن به‌صورت سرک بعد از برداشت چین اول به خاک اضافه شد. کشت بذور خرفه (توده محلی اهواز) در ردیف‌هایی با فاصله ۲۵ سانتی‌متر با تراکم بالا در عمق ۱

سانتی‌متری خاک به‌صورت خشکه‌کاری در هشتم خردادماه صورت گرفت. سپس در مرحله ۶-۴ برگی برای رسیدن به تراکم مطلوب (۱۳۰ بوته در مترمربع) تنک شدند. اولین آبیاری پس از کاشت و آبیاری‌های بعد به‌صورت ۳ روز یک‌بار به روش آبیاری بارانی انجام شد. وجین دستی علف‌های هرز در طول دوره رشد انجام و برداشت اندام‌های هوایی در هر چین در ابتدای گل‌دهی صورت گرفت. در ۲۵ تیرماه بوته‌ها از ارتفاع ۵ سانتی‌متری سطح خاک قطع شدند و برای اندازه‌گیری وزن تر اندام‌های هوایی ۳ ردیف از هر کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای به مساحت ۷۵×۷۵ سانتی‌متر برداشت شد. سپس ۸ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و برای اندازه‌گیری صفاتی مانند تعداد انشعابات در بوته، ارتفاع ساقه اصلی، وزن تر ساقه، وزن تر برگ، شاخص سطح برگ و نسبت سطح برگ به آزمایشگاه منتقل شدند. همچنین پس از تعیین وزن تر اندام‌های هوایی در واحد سطح، برای تعیین میزان رطوبت یک نمونه تصادفی (تعداد ۸ بوته) از هر کرت را توزین و سپس به‌مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد آون قرار داده شد. چین دوم در تاریخ ۲۳ مردادماه برداشت گردید و صفات بررسی شده آن مشابه چین اول اندازه‌گیری شد.

محاسبه‌های آماری داده‌ها شامل تجزیه واریانس به‌صورت کرت‌های خرد شده در زمان که در آن کوددهی به‌عنوان کرت اصلی و چین به‌عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد، با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گرفت. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه توسط آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و کود گاوی مورد استفاده.

	خاک	کود	واحد
بافت خاک	لوم رسی	-	-
کربن آلی (OC)	۰/۶۲	-	درصد
نیتروژن کل (N)	۰/۰۵۹	۰/۴۱	درصد
اسیدیته (pH)	۸/۱۵	۷/۴۸	-
هدایت الکتریکی (EC)	۰/۶۴	۶/۷۶	دسی‌زیمنس بر متر
فسفر قابل جذب (P)	۶/۳	-	میلی‌گرم بر کیلوگرم
پتاسیم قابل جذب (K)	۳۷۱	-	میلی‌گرم بر کیلوگرم
فسفر (P_2O_5)	-	۰/۳۸	درصد
پتاسیم (K_2O)	-	۱/۲۱	درصد

نتایج و بحث

همان‌طورکه در جدول ۲ مشاهده می‌شود کوددهی اثر بسیار معنی‌داری بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، شاخص سطح برگ، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر اندام‌های هوایی گیاه دارویی خرفه داشت. همچنین نسبت سطح برگ این محصول در سطح احتمال ۵ درصد تحت‌تأثیر کوددهی قرار گرفت اما درصد رطوبت اندام‌های هوایی واکنش معنی‌داری به کوددهی نشان نداد. تأثیر چین بر همه صفات نام برده در بالا به‌استثنای تعداد شاخه فرعی در بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل کوددهی و چین بر ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، وزن تر ساقه، وزن تر اندام‌های هوایی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود ولی تعداد شاخه فرعی، وزن تر برگ و درصد رطوبت اندام‌های هوایی پاسخ معنی‌داری به اثر متقابل کوددهی و چین نشان نداد (جدول ۲).

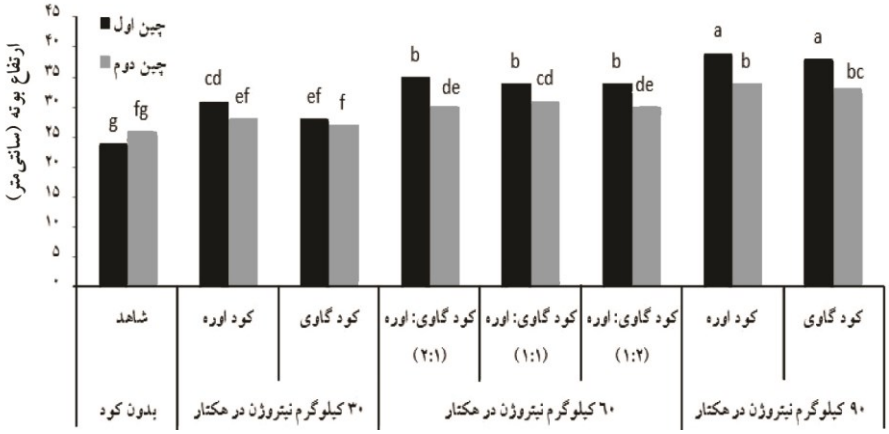
جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر رشد و تولید زیست‌توده گیاه دارویی خرفه.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	تعدادشاخه فرعی در بوته	شاخص سطح‌برگ	وزن تر برگ	وزن تر ساقه	نسبت سطح برگ	وزن تر اندام‌های هوایی	درصدرطوبت اندام‌های هوایی
بلوک	۲	۳/۸۱^{ns}	۹/۳۳^{ns}	۰/۱۰^{ns}	۴۴۰۳/۳۹^{ns}	۱۶۲۰۷۵/۴^{ns}	۲۳۹/۷۸۰^{ns}	۱۲/۳۰^{ns}	۰/۳۰^{ns}
کوددهی	۷	۹۸/۵۷**	۳۹/۴۰**	۴/۶۷**	۱۲۰۴۴۱۶/۳۰**	۳۹۷۶۱۰۳**	۴۶۶/۲۰۰*	۵۸۳/۵۰**	۰/۴۴^{ns}
خطای اصلی	۱۴	۵/۵۹	۹/۵۰	۰/۱۵	۱۱۵۸۳۰/۴۰	۹۲۹/۶	۱۳۴/۰۰۸	۲۹/۲۰	۰/۳۹
چین	۱	۱۲۰/۳۰**	۱۳/۰۲^{ns}	۱۸/۳۷**	۶۱۳۸۵۹۰/۰۰**	۲۷۴۱۰۹۹۲/۰**	۲۶۱۰۱/۱۴۰**	۳۷۲۲/۲**	۲۰/۵۵**
کوددهی × چین	۷	۹/۹۰**	۶/۶۳^{ns}	۰/۷۰**	۲۳۳۴۴۷/۳۰^{ns}	۵۹۴۳۴۸/۸**	۴۲۵/۲۶۰^{ns}	۷۶/۰۱**	۲۲/۱۰۰^{ns}
بلوک در چین	۲	۱/۸۹	۱۰/۰۸	۰/۰۲	۶۶۷۱۴/۳۲	۲۰۴۹۱۶/۴	۲۸۲/۹۵۰	۴/۲۷	۰/۷۲
خطای فرعی	۱۴	۱/۸۲	۳/۷۷	۰/۱۵	۱۰۵۹۵۸/۵۴	۱۵۴۰۵۷/۱	۲۳۲/۵۷۰	۱۸/۸۶	۰/۷۴
ضریب‌تغییرات(درصد)	-	۴/۲۵	۶/۵۸	۷/۳۸	۱۱/۴۲	۱۱/۱۴	۱۲/۵۴۰	۸/۶۱	۰/۹۳

* معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد و ^{ns} غیرمعنی‌داری.

ارتفاع بوته: همان‌طورکه در شکل ۱ مشاهده می‌شود میانگین ارتفاع بوته در چین اول در مقایسه با چین دوم بیش‌تر بود ولی در تیمار شاهد و ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی به‌دلیل محدودیت نیتروژن در بین دو چین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. از طرفی، در هر دو چین، با افزایش مصرف جداگانه کود گاوی یا اوره، ارتفاع گیاهان افزایش یافت. دلیل این افزایش را می‌توان به افزایش در تعداد

و طول گره‌ها نسبت داد که منتج به افزایش رشد گیاه و ارتفاع آن می‌شود. از آن‌جایی‌که کمبود عناصر غذایی یکی از عوامل اصلی در تعیین اندازه ارتفاع گیاه است (سینگ و چوهان، ۱۹۹۴)، به‌نظر می‌رسد که تیمار شاهد به‌علت کمبود مواد غذایی از رشد کم‌تری برخوردار بوده است و دسترسی گیاه به آب و عناصر غذایی کافی، به‌خصوص نیتروژن از طریق تأثیر بر روی تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها در افزایش ارتفاع بوته بسیار مؤثر می‌باشد (پوریوسف و همکاران، ۲۰۱۰).

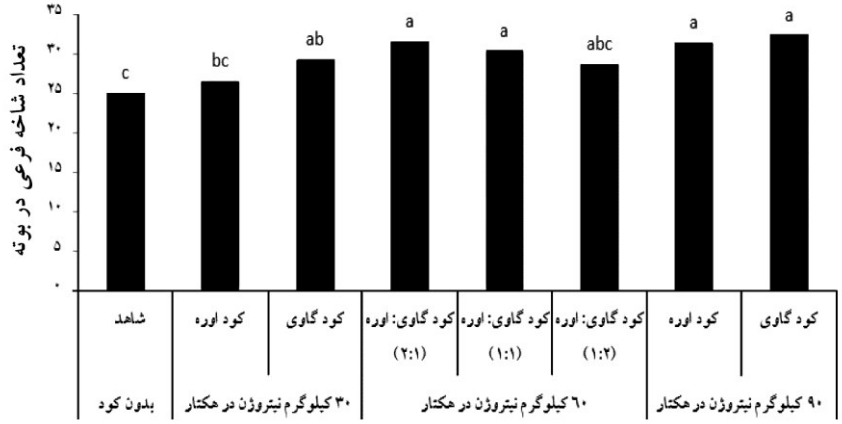


شکل ۱- اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر ارتفاع بوته گیاه دارویی خرفه.

(ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

تعداد شاخه فرعی در بوته: اگرچه بیش‌ترین تعداد شاخه فرعی در بوته مربوط به تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود گاوی بود ولی اختلاف آن فقط با تیمار شاهد و ۳۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود اوره معنی‌دار بود (شکل ۲). به‌نظر می‌رسد که نیتروژن موجود در محیط رشد گیاه نخست باعث افزایش رشد طولی بوته (شکل ۱) و سپس موجب افزایش تشکیل انشعابات می‌شود (شکل ۲) و حتی ممکن است رشد طولی زیاد موجب کاهش انشعابات گردد. در تیمارهای دارای کود دامی حتی به مقدار کم ممکن است عناصر غذایی مختلف علاوه‌بر تقویت رشد طولی شرایط بهتری را نیز برای تشکیل شاخه‌های جانبی فراهم کرده باشد (غلامحسینی و همکاران، ۲۰۰۸) که در ظاهر این شرایط برای تیمار ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره فراهم نشده است. ولی در تیمارهای تلفیقی اثر مفید کود دامی در افزایش عرضه عناصر غذایی و در نتیجه بهبود فتوسنتز و تسهیم بهتر مواد در مخازن (یادوا و همکاران، ۲۰۰۲) موجب شده است که تعداد شاخه‌های فرعی در بوته مشابه سطوح بالای

کود گاوی و یا اوره باشد (شکل ۲). پژوهش‌گران دیگر نیز بیان نموده‌اند که افزایش سطح سبز فتوسنتزکننده در نتیجه مصرف نیتروژن موجب بیش‌تر شدن تولید و انتقال مواد فتوسنتزی و هورمون‌های تحریک‌کننده رشد به مریستم‌های انتهایی و جانبی می‌شود و در نتیجه، مجموعه این عوامل باعث افزایش تحریک مریستم انتهایی و جانبی و افزایش تولید شاخه‌های فرعی در سطوح بالاتر نیتروژن می‌گردد (فتحی و همکاران، ۲۰۰۲؛ حسنی ملایری و همکاران، ۲۰۰۴).

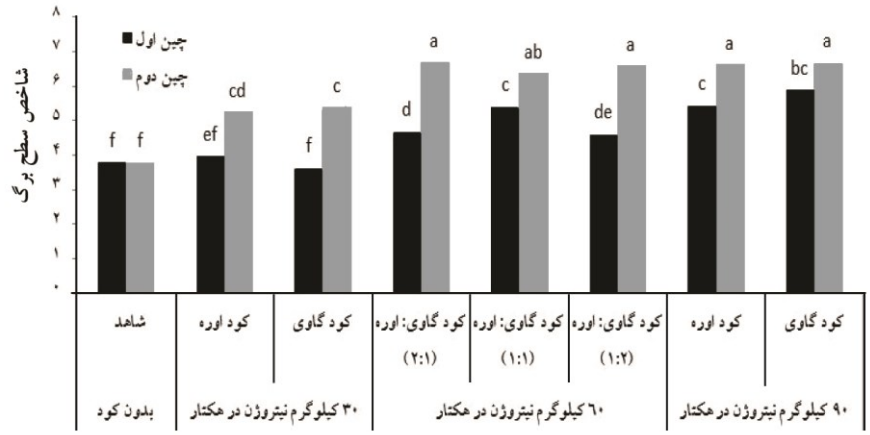


شکل ۲- اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر تعداد شاخه فرعی گیاه دارویی خرفه.

(ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

شاخص سطح برگ: واکنش شاخص سطح برگ به کوددهی در دو چین یکسان نبود (شکل ۳). در چین اول بین تیمارهای ۹۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود گاوی و یا اوره با ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌صورت تلفیقی (۱:۱) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما در چین دوم، علاوه‌بر تیمار تلفیقی با نسبت برابر (۱:۱) شاخص سطح برگ سایر تیمارهای تلفیقی نیز تفاوت معنی‌داری با سطوح بالای نیتروژن مصرفی از منبع کود گاوی یا اوره نداشت (شکل ۳). بالا بودن شاخص سطح برگ در سطوح بالای کود مصرفی و یا تیمارهای تلفیقی گاوی به‌علاوه اوره به احتمال زیاد می‌تواند به‌دلیل بهبود شرایط جذب عناصر غذایی در خاک (پوریوسف و همکاران، ۲۰۱۰) و تأثیر این عناصر به‌خصوص نیتروژن بر افزایش رشد رویشی گیاه بوده است که منتج به افزایش تعداد و سطح برگ‌های گیاه شده است (سیفولا و باربری، ۲۰۰۶؛ تهامی و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین مقایسه شاخص سطح برگ دو چین بیان‌گر این است که در چین دوم در تیمارهای کود گاوی و تلفیقی به‌دلیل افزایش پتانسیل معدنی شدن نیتروژن و در

نتیجه افزایش دسترسی گیاه به این عنصر (علیزاده و همکاران، ۲۰۱۲) و در تیمار کود اوره به‌دلیل مصرف نیتروژن سرک بعد از برداشت چین اول شاخص سطح برگ افزایش یافته است.

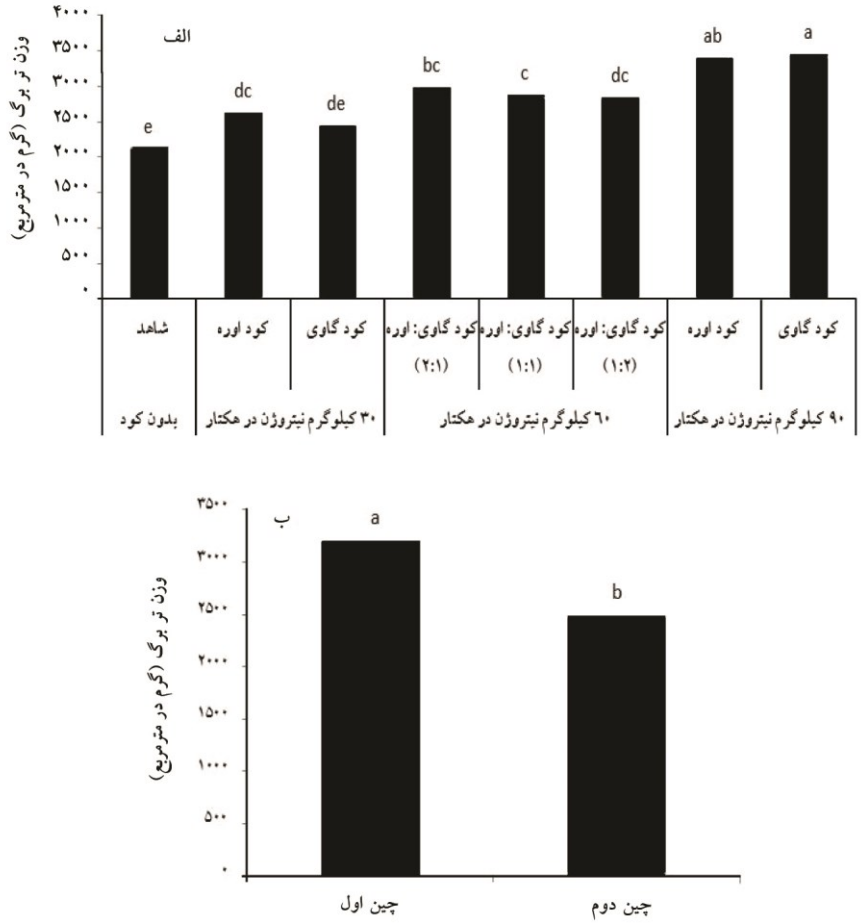


شکل ۳- اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر شاخص سطح برگ گیاه دارویی خرفه.

(ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

وزن تر برگ: به‌طورکلی با افزایش نیتروژن از منابع آلی وزن تر برگ افزایش یافت ولی بالاترین سطح نیتروژن از منبع شیمیایی اختلاف معنی‌داری با تیمار تلفیقی ۴۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره + ۲۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود گاوی نداشت (شکل ۴- الف)، که این را می‌توان به اثر هم‌افزایی ترکیب دو منبع کودی (آجینیم و همکاران، ۲۰۰۶) و تولید مناسب نیتروژن قابل دسترس در شرایط تلفیق نسبت داد (علیزاده و همکاران، ۲۰۱۲). نتایج آزمایش‌های مارکوتی و همکاران (۲۰۰۱) در مورد تأثیر کودهای آلی بر گیاه جو نشان داد که کاربرد کود دامی عملکرد مشابه و یا حتی بیش‌تری نسبت به کود شیمیایی می‌تواند داشته باشد.

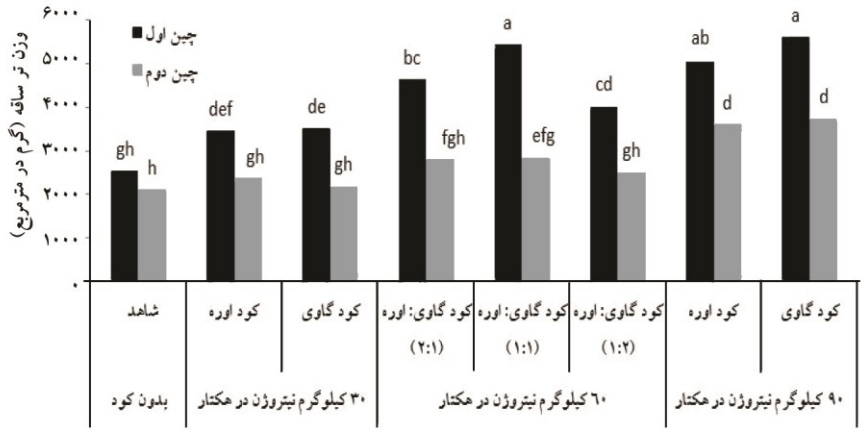
وزن تر برگ در چین اول با افزایش ۲۸/۷۰ درصدی اختلاف معنی‌داری بیش‌تر با چین دوم داشت (شکل ۴- ب). با توجه به تاریخ کاشت گیاه و تاریخ‌های برداشت هر چین به‌نظر می‌رسد که طول دوره رشد بیش‌تر به همراه وقوع دماهای مناسب‌تر طی چین اول منتج به فتوسنتز بیش‌تر و در نتیجه افزایش وزن تر برگ در مقایسه با چین دوم شده است.



شکل ۴- اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن (الف) و اثر چین (ب) بر مقدار وزن تر برگ گیاه دارویی خرفه.
ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

وزن‌تر ساقه: مقایسه میانگین‌ها در شکل ۵ بیانگر این است که در چین اول بیش‌ترین میزان وزن تر ساقه با ۶۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع تلفیقی (۱:۱) و یا ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع آلی یا شیمیایی به‌دست آمد اما در چین دوم بیش‌ترین میزان این صفت فقط با کاربرد بالاترین سطح نیتروژن مصرفی از منبع آلی یا شیمیایی حاصل شد. تأمین نیتروژن کافی برای افزایش رشد رویشی گیاه از جمله ساقه آن لازم می‌باشد (ایوولا، ۲۰۰۵) که این شرایط در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در مقایسه با دیگر

تیمارها محتمل‌تر بوده است. همچنین در تیمارتلفیقی (۱:۱) بهبود معدنی شدن نیتروژن کود دامی به همراه افزایش قابلیت دسترسی سایر عناصر غذایی (علیزاده و همکاران، ۲۰۱۲) و تطابق بیش‌تر بین نیتروژن قابل دسترس با نیاز گیاه (مولکی و همکاران، ۲۰۰۴) موجب افزایش رشد ساقه در چین اول شده است. اما در چین دوم احتمالا به‌دلیل جذب نیتروژن موجود در خاک طی چین اول و یا آب‌شویی آن رشد ساقه در تیمار تلفیقی با نسبتی برابر (۱:۱) مشابه دیگر تیمارهای تلفیقی بوده است (شکل ۵).

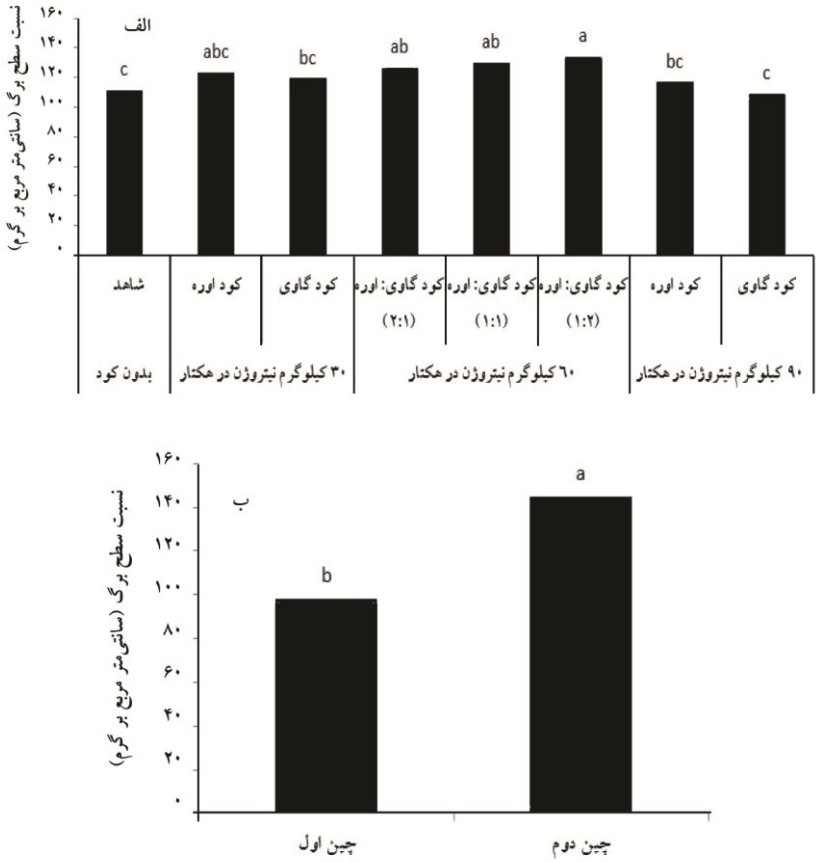


شکل ۵- اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر مقدار وزن تر ساقه گیاه دارویی خرفه.

(ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

نسبت سطح برگ: نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در بین تیمارهای کودی بیش‌ترین نسبت سطح برگ در تیمارهای تلفیقی و ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره حاصل شد و نسبت سطح برگ تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره و یا کود گاوی تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت (شکل ۶- الف). اگرچه تیمارهای ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دارای بیش‌ترین شاخص سطح برگ بودند (شکل ۳) ولی بیش‌ترین وزن تر برگ (شکل ۴-الف) و وزن تر ساقه (شکل ۵) در تیمارهای ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز حاصل شد، بنابراین افزایش وزن خشک کل عامل کاهش نسبت سطح برگ شده است (جواهری و همکاران، ۲۰۰۴). از طرفی، پایین بودن این نسبت در تیمار ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره و کود گاوی می‌تواند به‌دلیل کاهش شاخص سطح برگ در این تیمارها نسبت به تیمارهای تلفیقی باشد (شکل ۳).

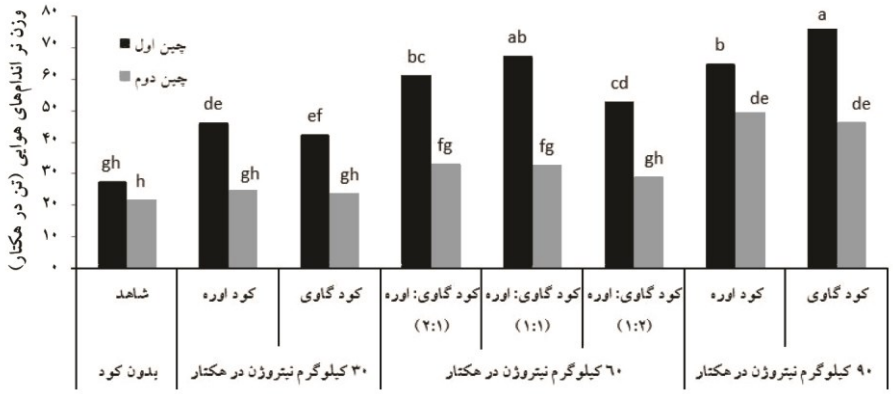
نسبت سطح برگ در چین دوم به‌طور معنی‌داری بالاتر از چین اول بود (شکل ۶- ب). همان‌طورکه در شکل ۳ نیز مشاهده می‌شود شاخص سطح برگ در چین دوم بیش‌تر از چین اول بوده است، همچنین وزن تر برگ و ساقه این چین کاهش معنی‌داری نسبت به چین اول داشته است (شکل‌های ۴- ب و ۵). بر این اساس نسبت سطح برگ چین دوم نسبت به چین اول به‌میزان ۴۷/۵۰ درصد برتری داشته است. این نتیجه بیان‌گر این است که در چین دوم ممکن است به‌دلیل کوتاه بودن دوره رشد و یا اثرات برداشت چین اول اهمیت تولید سطح برگ بیش‌تر از ساقه باشد.



شکل ۶- اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن (الف) و چین (ب) بر نسبت سطح برگ گیاه دارویی خرفه.

(ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون **LSD** در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

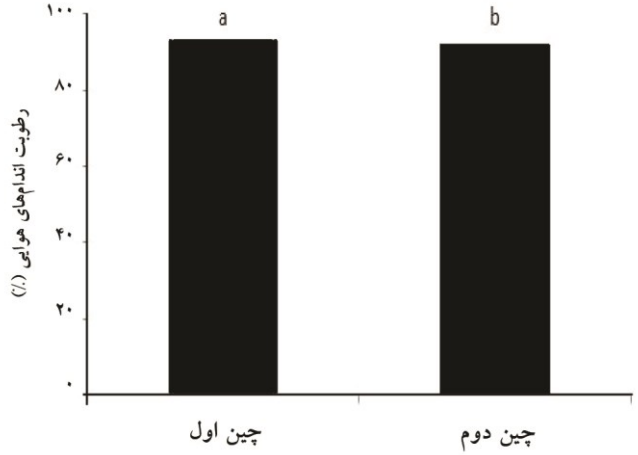
وزن تر اندام‌های هوایی: مقایسه میانگین تیمارها در شکل (۷) نشان داد که در چین اول بیش‌ترین وزن تر اندام‌های هوایی در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی و تیمار تلفیقی با نسبتی برابر (۱:۱) به‌ترتیب با میانگین ۷۶/۰۴ و ۶۷/۴۷ تن در هکتار حاصل شد. در این چین، کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره نیز با تیمارهای تلفیقی دارای حداقل ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از این کود اختلاف معنی‌داری نداشت. در چین دوم، بیش‌ترین وزن تر اندام‌های هوایی در تیمارهای ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی یا اوره حاصل شد و اختلاف آن با دیگر سطوح نیتروژن معنی‌دار بود (شکل ۷). پاسخ بهتر رشد اندام‌های هوایی به افزایش کود دامی در چین اول می‌تواند به‌دلیل افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها در خاک باشد (گریندلر و همکاران، ۲۰۰۸) که با بهبود معدنی شدن عناصر غذایی در کود باعث توسعه رشد ریشه و در نتیجه جذب آب و عناصر غذایی شده (تینکا و همکاران، ۲۰۰۷) و در نهایت سبب افزایش عملکرد گیاه می‌گردد. اما در چین دوم تغییرات افزایش عملکرد می‌تواند به‌دلیل کود سرک باشد و مقدار کود سرک مصرفی نیز در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره در مقایسه با دیگر سطوح اوره قابل بوده است. ترکیب کودهای دامی و شیمیایی علاوه‌بر داشتن نقش مکملی این امکان را فراهم می‌کند که در دوره ابتدایی رشد گیاهان، کود شیمیایی مواد غذایی قابل‌جذب را برای آن‌ها تأمین نموده و در دوره‌های بعدی رشد، کود دامی مواد غذایی پرمصرف و کم‌مصرف لازم را در اختیار گیاه قرار دهد (ارکوسا و همکاران، ۲۰۰۲؛ بلایز و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین استفاده از کوددهی تلفیقی در رشد گیاه خرفه طی چین زیست‌توده بیش‌تری در مقایسه با تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره جداگانه به همراه داشت ولی در چین دوم و یا مجموع دو چین سطح بالای مصرف نیتروژن از منبع آلی یا شیمیایی دارای عملکرد بیش‌تری بود.



شکل ۷- اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر عملکرد تر اندام هوایی (تن در هکتار) گیاه دارویی خرفه.

(ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون **LSD** در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

رطوبت اندام‌های هوایی: همان‌طورکه در شکل (۸) مشاهده می‌شود رطوبت اندام هوایی چین اول (۹۳/۴۴ درصد) در مقایسه با چین دوم به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود. هر چند که در چین دوم شاخص سطح برگ و نسبت سطح برگ بیش‌تر از چین اول بود (شکل‌های ۳ و ۶)، ولی کاهش رشد طولی ساقه (شکل ۱) و همچنین کاهش وزن ساقه (شکل ۵) موجب شده است که بخش زیادی از رطوبت نیز کاسته شود، بنابراین میزان رطوبت به پیروی کاهش عملکرد در چین دوم کاهش یافته است.



شکل ۸- اثر چین بر میزان رطوبت اندام‌های هوایی گیاه دارویی خرفه.

(حروف متفاوت بالای ستون‌ها بیانگر اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج آزمایش نشان داد که کاربرد ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌صورت تلفیقی (۱:۱) از منبع آلی و شیمیایی با بهبود بخش‌های رویشی گیاه منتج به افزایش وزن تر اندام‌های هوایی در چین اول گردید، به‌گونه‌ای که با عملکرد ناشی از بالاترین سطح نیتروژن مصرفی برابر بود. ولی در چین دوم تیمار تلفیقی نتوانست عملکردی مشابه کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع کود گاوی و یا اوره تولید نماید. بنابراین، برای کشاورزانی که خرفه را به‌صورت تک‌چین برداشت می‌نمایند استفاده از ترکیب کود آلی و شیمیایی (۱:۱) برای کاهش مصرف نیتروژن توصیه می‌گردد و بررسی اضافه نمودن مقدار محدود کود سرک پس از برداشت چین اول تیمارهای تلفیقی برای افزایش محصول چین دوم این تیمار در مطالعات آینده پیشنهاد می‌گردد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مساعدت مالی دانشگاه شهرکرد در اجرای این پژوهش سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

1.Adediran, J.A., Taiwo, L.B., Akande, M.O., Sobulo, R.A., and Idowu, O.J. 2004. Application of organic and inorganic fertilizer for sustainable maize and cowpea yields in Nigeria. J. Plant Nutr. 27: 1163-1181.

2.Afsharmanesh, B., Afsharmanesh, Gh.R., and Vakili Shahrbabaki, M.R. 2008. Effects of water stress and manure on quantitative and qualitative yield and some physiological characteristics of *Plantago ovata* Forssk. New Find. Agric. 2: 327-337.

3.Agyenim, B.S., Zickermann, J., and Kornahrens, M. 2006. Poultry manure effect on growth and yield of maize. West Afri. J. Appl. Ecol. 9: 12-18.

4.Akbarinia, A., Ghalavand, A., Sefidcan, F., Rezaee, M.B., and Sharifi Ashorabadi, E. 2003. Study on the effect of different rates of chemical fertilizer, manure and mixture of them on seed yield and main, composition of essential oil of Ajowan (*Trachyspermum copticom*). Agron. J. 61: 32-41

5.Alizade, P., Fallah, S., and Raeisi, F. 2012. Potential N mineralization and availability to irrigated maize in a calcareous soil amended with organic manures and urea under field conditions. Int. J. Plant Prod. 6: 493-512.

6.Balogh, A., Pepo, P., and Hornok, M. 2006. Interactions of crop year, fertilization and variety in winter wheat management. Cereal Res. Commun. 34: 389-392.

7.Blaise, D., Singh, J.V., Bonde, A.N., Tekale, K.U., and Mayee, C.D. 2005. Effects

of farmyard manure and fertilizers on yield, fiber quality and nutrient balance of rain fed cotton (*Gossypium hirsutum*). Bioresour. Technol. 96: 345-349.
8. Carrubba, A., Torre, R.L., and Matranga, A. 2002. Cultivation trials of some aromatic and medicinal plants in a semi-arid Mediterranean environment. Flavour and Fragr. J. 17: 191-194.
9. Chauhan, B.S., and Johnson, D.E. 2009. Seed germination ecology of *Portulaca oleracea* L., an important weed of rice and upland crops. J. An. Appl. Biol. 155: 61-69.
10. Daneshian, J., Yousefi, M., and Zandi, P. 2011. Effect of planting density and cattle manure on some qualitative and quantitative traits in two Basil varieties under Guilan conditions. Iran. J. Agric. Environ. Sci. 11: 95-103.
11. Erkossa, T., Stahr, K., and Tabor, G. 2002. Integration of Organic and Inorganic Fertilizers: Effect on Vegetable Productivity. Ethiopian Agricultural Research Organization, Debre Zeit Agricultural Research Centre, Ethiopia.
12. Ewulo, B.S. 2005. Effect of poultry pung and cattle manure on chemical properties of clay and sandy clay loam soil. J. Anim. Vet. Adv. 4: 839-841.
13. Fathi, G., Bani Saeedi, A., Siadat, A., and Ebrahimpour Noorabadi, F. 2002. Effect of different levels of nitrogen and plant density on grain yield of canola *cv*. PF7045 in Khuzestan climate. J. Agric. 25: 43-58.
14. Ghalavand, A., Normohammadi, Gh., Matin, A., Amin, GH.R., Babakhanlo, P., Labaschi, M.H., Sefidcan, F., and Sharifi Ashorabadi, E. 2001. The effect of organic and chemical fertilizers on yield *Foeniculum vulgare Mill*. Iran. J. Med. Aromat. Plant. 7: 3-26.
15. Gholamhoseini, M., Ghalavand, A., and Jamshidi, A. 2008. The effect of irrigation regimes and fertilizer treatments on grain yield and elements concentration in leaf and grain of sunflower *Helianthus annuus* L. Agron. J. 79: 91-100.
16. Gryndler, M., Sudova, R., and Rydlova, J. 2008. Cultivation of high-biomass crops on mine spoil banks: Can microbial inoculation compensate for high doses of organic matter. Bioresour. Technol. 99: 6391-6399.
17. Hassani Malayeri, S., Omidbaigi, R., and Sefidkon, F. 2004. Effect of N-fertilizer and plant density on growth, development, herb yield and active substance of feverfew (*Tanacetum parthenium* ct. Zardband) medicinal plant. 2nd International Congress on Traditional Medicin and Materia Medica. Tehran, Iran. 2: 65-65.
18. Javaheri, M.A., Zinaldini, A., and Najafi, H. 2004. Effect of planting date on growth indices of sugar beet in Orzoieh region (*autumn sowing*). Agron. J. 62: 58-63.
19. Khan, M., Zaheer Ahmed, A.M., and Hameed, A. 2006. Effect of sea salt and L-ascorbic acid on the seed germination of halophytes. J. Arid. Environ. 67: 535-540.
20. Khalid, K.A., and Shafei, A.M. 2005. Productivity of dill (*Anethum graveolens*

L.) as influenced by different organic manure rates and sources. J. Agric. Sci. 13: 901-913.
21. Koocheki, A., and Sabetteymori, M. 2011. Effect of irrigation intervals and type of fertilizer on quantitative and qualitative yield of laveder (*Lavandula angustifolia Mill*), rosemary (*Rosemarinus officinalis*) and *hyssop (Hyssopus officinalis)* in Mashhad conditions. J. Field Crop. Res. 9: 78-87.
22. Liu, L., Howe, P., Zhou, Y.F., Xu, Z.Q., Hocart, C., and Zhang, R. 2000. Fatty acids and βcarotene in Australian purslane (*Portulaca oleracea*) varieties. J. Chromat. A. 893: 207-213.
23. Marcote, I., Hernandez, T., Garcia, C., and Polo, A. 2001. Influence of one or two successive annual applications of organic fertilizers on the enzyme activity of a soil under barley cultivation. Bioresour. Technol. 79: 147-151.
24. Mooleki, S.P., Schoenau, J.J., Chales, J.L., and Wen, G. 2004. Effect of rat, frequency and incorporation of freedlot cattle manure on soil nitrogen availability, crop performance and nitrogen use efficiencyn in east-central Saskachwan. Can. J. Soil. Sci. 84: 199-210.
25. Omid Baigi, R. 1994. Cultivation of Medicinal Plants and Important Notes about Them. Razavi Astan Ghods. Press. Pp: 20-40.
26. Palaniswamy, U.R., McAvoy, R.J., and Bible, B.B. 2001. Stage of harvest and polyunsaturated essential fatty acid concentrations in purslane (*Portulaca oleraceae*) leaves. J. Agric. Food Chem. 49: 3490-3493.
27. Pouryousef, M., Mazaheri, D., Chaiechi, M.R., Rahimi, A., and Tavakoli, A. 2010. Effect of different soil fertilizing treatments on some of agro morphological traits and mucilage of isabgol (*Plantago ovata* Forsk). Elect. J. Crop Prod. 3: 193-213.
28. Renato, Y., Ferreira, M.E., Cruz, M.C., and Barbosa, J.C. 2003. Organic matter fractions and soil fertility under influence of liming, vermicopmpost and cattle manure. Sci. Agric. J. 60: 549-557.
29. Sharpley, A.N., McDowell, R., and Kleinman, P.J.A. 2004. Amounts, forms, and solubility of phosphorus in soils receiving manure. Soil Sci. Soc. Am. J. 68: 2048-2057.
30. Sifola, M.I., and Barbieri, G. 2006 .Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Sci. Hortic. 108: 408-413.
31. Simopoulos, A.P. 2004. Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. Biol. Res. 37: 263-277.
32. Simopoulos, A.P. 2002. Omega-3 fatty acids in inflammation an autoimmune diseases. J. Am. Coll. Nutria. 21: 495-505.
33. Singh, D., Chand, S., Anvar, M., and Patra, D. 2003. Effect of organic and inorganic amendment on growth and nutrient accumulation by isabgol (*Plantago ovata*) in sodic soil under greenhouse conditions. Iran. J. Med.

Aromat. Plant. 25: 414-419.
34. Singh, R.V., and Chauhan, S.P.S. 1994. Response of barley to the levels and sources of nitrogen with and without zinc in relation to yield and water use under dryland conditions. Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika 6: 43-48.
35. Tahami, S.M.K., Rezvani Moghaddam, P., and Jahan, M. 2010. Comparison the effect of organic and chemical fertilizers on yield and essential oil percentage of basil (*Ocimum basilicum* L.). J. Agron. 2: 70-82.
36. Teixeira, M., and Carvalho, I.S. 2009. Effects of salt stress on purslane (*Portulaca oleracea*) nutrition. Ann. Appl. Biol. 154: 77-86.
37. Tinca, G., Munteanu, N., Padurariu, A., Podaru, M., and Teliban, G. 2007. Optimization of certain technological measures for hyssop (*Hyssopus officinalis)* crops in the ecological conditions. Universitatea deStiinte Agricole Si Medicina Veterinara last. Pp: 86-89.
38. Yadav, R.D., Keshwa, G.L., and Yadva, S.S. 2002. Effect of integrated use of FYM, urea and sulphur on growth and yield of isabgol (*Plantago ovata*). Iran. J. Med. Aromat. Plant. 25: 668-671.

EJCP., Vol. 6 (3): 125-143
http://ejcp.gau.ac.ir

Effect of different sources and rates of nitrogen fertilizer on the growth and biomass production of purslane (*Portulaca oleracea*)

F. Soltaninejhad[1] and *S. Fallah[2] and M. Heidari[3]
[1]M.Sc. Student, Dept. of Agroecology, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
[2]Associate Prof., Dept. of Crop Ecology, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
[3]Resident of Internal Medicine, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran
Received: 02/03/2013; Accepted: 09/01/2013

Abstract

In order to evaluate the effect of different sources and rates of nitrogen on growth and biomass production of purslane, a randomized complete block design was conducted with three replications at the agricultural research farm of Shahrekord University in 2012. Fertilization treatments were consisted of control (no N amendment), 30 and 90 kg N ha^{-1}in the form of urea fertilizer, 30 and 90 kg N ha^{-1} in the form of cow manure, 60 kg N ha^{-1} as urea fertilizer+ cow manure in 2:1, 1:1 and 1:2 ratios. The results showed that the greatest leaf area index was observed from the second cutting with integrated treatments and 90 kg N ha^{-1} as cow manure. In the first cutting, the greatest aboveground fresh weight (76.04 Mg ha^{-1}) was obtained from 90 kg N ha^{-1} as cow manure but there was not a significant difference with the integrated treatment (1:1). In second cutting, aboveground fresh weight in integrated treatment (1:1) had a significant decline compared to that of the 90 kg N ha^{-1} as urea and/or cow manure. The leaf fresh weight from the first cutting was significantly higher than the second cutting. In general, the application of combined organic and chemical fertilizer (1:1) is effective in reducing nitrogen of single cutting of purslane production, and future research should focus on top dressing of nitrogen application for increasing production of the second cutting of purslane.

Keywords: Cow manure, Fresh weight, Leaf area index, Purslane, Urea fertilizer

* Corresponding author; falah1357@yahoo.com