مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲

مجله پژوهش های به زراعی

بررسی تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی آویشن (*Thymus vulgaris* L.)

مهراب یادگاری *

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه زراعت و گیاهان دارویی، شهر کرد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۲۱

چکیده

به منظور تعیین اثرات کودهای زیستی و شیمیایی بر روی وزن تر و خشک بوته، تعداد شاخه‌های جانبی و میزان اسانس گیاه دارویی آویشن، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در بهار و تابستان سال زراعی ۱۳۹۲، در آزمایشی گلدانی و تحت شرایط مزرعه‌ای انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل کودهای زیستی فسفات، کود مرغی و نیتروکسین هر کدام در دو سطح استفاده و عدم استفاده و کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل به میزان ۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار بودند. نتایج نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای مورد استفاده و ترکیبات آنها در مورد صفات وزن تر، وزن خشک، تعداد شاخه جانبی و درصد اسانس بود. در بین ترکیب های چندگانه، بیشترین تعداد شاخه جانبی، وزن خشک، وزن تر و اسانس (۰/۶۶٪ وزن خشک) از تیمار ترکیبی کود گوسفندی، فسفات زیستی و نیتروکسین به همراه ۴۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل و کمترین مقدار در تیمار شاهد (۰/۰۴۷٪ وزن خشک) بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: آویشن، کود زیستی و شیمیایی، سوپرفسفات تریپل، عملکرد

* نگارنده مسئول (mehrab-yadegari@ut.ac.ir)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه استفاده‌های زیادی از آویشن باغی (*Thymus vulgaris*) از تیره نعناع (Lamiaceae) می‌شود.

آویشن دارای ساختار بوته‌ای، چند ساله، ساقه مستقیم و علفی یا چوبی از تیره نعناعیان است (Sharafzadeh, 2011 ؛Sharma, 2004). آبیاری بیشتر و خاک لومی منجر به افزایش وزن تر و خشک گیاه می شود و در مقابل آبیاری کمتر و خاک شنی منجر به افزایش تیمول در این گیاه می شود (Aziz *et al.*, 2008). بیشترین میزان عملکرد و اسانس در آخر مهر ماه و بهترین زمان برای برداشت گیاه در آغاز گلدهی گزارش شده است (Naghdi Badi *et al.*, 2004).

آویشن حاوی ۰/۸-۲/۶ درصد اسانس است که قسمت اعظم آن را فنل ها، هیدروکربن‌های مونوترپنی و الکل‌ها تشکیل می دهند (Golparvar & Bahari, 2011؛ Imelouane *et al.*, 2009). کودهای زیستی، امروزه کاربرد فراوانی در افزایش عملکرد محصولات زراعی دارند و تا اندازه زیادی جایگزین کودهای شیمیایی گردیده اند (Afzal & Bano, 2008). این کودها نه تنها عناصر مورد نیاز گیاه را فراهم می آورند، بلکه منجر به بهبود شرایط خاک شده، جمعیت میکروبی مطلوبی در خاک بوجود می‌آورند (Yadegari, *et al.*, 2010). در جهت مفاهیم کشاورزی پایدار و ایجاد تولیدی پاک و مطمئن و نیز رویکرد جدید در استفاده از گیاهان دارویی و خوشبختانه ترویج کودهای زیستی از سوی دیگر، ضروری است تا با تلفیق این دو با هم و معرفی بهترین ترکیب کودی، کشاورزان را در جهت افزایش تولید یاری داد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در بهار و تابستان سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، با موقعیت ´۵۱ °۵۰ طول جغرافیایی شمالی ،´۱۷ °۳۲ عرض جغرافیایی شرقی انجام شد. مشخصات خاک مزرعه، در جدول ۱ آورده شده است. آزمایش به صورت کشت گلدانی انجام شد. از نشاهای یکساله و یکنواخت به عنوان ماده گیاهی، از خاک مزرعه به عنوان بستر کشت و از گلدان‌های متناسب با حجم ریشه گیاه برای انجام آزمایش استفاده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل چهار عاملی در ۳ تکرار و در قالب طرح کاملاً تصادفی و جهت فراگیر بودن نتایج در شرایط مزرعه اجرا شد. عامل های آزمایشی به شرح زیر بودند:

۱- کود فسفات زیستی طبق توصیه ۱۰۰ گرم در هکتار به صورت استفاده (a_1) و عدم استفاده (a_2)

۲- کود پوسیده گوسفندی طبق توصیه ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت استفاده (b_1) و عدم استفاده (b_2)

۳- کود نیتروکسین مورد توصیه ۴ لیتر در هکتار به صورت استفاده(c_1) و عدم استفاده (c_2)

۴- کود فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل (۶۰، ۴۰، ۲۰، ۰=P کیلوگرم در هکتار به ترتیب (d_1 d_2 d_3 d_4 =

به خاک مورد استفاده در گلدان، پس از انجام تجزیه به مقدار لازم کودهای N-P-K به صورت کود پایه اضافه شد. با توجه به وزن مخصوص ظاهری محاسبه شده از خاک مزرعه و متناسب با وزن محاسباتی خاک مزرعه در یک هکتار، مقادیر کودی به خاک گلدان‌ها اضافه و عملیات تهیه گلدان‌ها انجام شد. در کف هر گلدان زهکش ایجاد و در زیر هر گلدان نیز یک عدد زیرگلدانی قرار داده شد. قسمت های هوایی در شروع مرحله گلدهی جمع آوری شدند. قسمت های فوقانی به همراه گل چیده شده و در آون تحت شرایط ۴۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. تعداد شاخه‌های جانبی هر بوته، وزن خشک و تر گیاهان و میزان اسانس در زمان

Archive of SID

www.SID.ir

شروع گلدهی، برآورد گردید. از طریق روش کلونجر نیز اقدام به برآورد میزان اسانس این گیاه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزارهای آماری SAS , Excel و مقایسات میانگین ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۲

عمق	بافت	نیتروژن کل (٪)	فسفر قابل جذب ppm	پتاسیم قابل جذب ppm	مس قابل جذب ppm	منگنز قابل جذب ppm	آهن قابل جذب ppm	روی قابل جذب ppm	هدایت الکتریکی ds/m	کربن آلی (%)	اسیدیته گل اشباع (pH)
۰-۳۰	لوم	۰/۰۴	۱/۹	۱۲۱	۰/۶۷	۵/۶	۲/۱	۰/۹۸	۰/۳۴	۰/۵	۷/۷

نتایج و بحث

وزن خشک گیاهی

نتایج نشان داد که بین اثرات تیمارها، اثرات هر کدام از تیمارها به طور منفرد، فسفات زیستی × کود گوسفندی و کود گوسفندی × نیتروکسین، دارای اثر معنی‌دار بودند (جدول ۲و۳). در تحقیقات مشابه، کودهای بیولوژیک اثر معنی داری بر صفات تعداد شاخه اصلی، تعداد گل آذین در بوته، قطر گل، عملکرد گل تر، عملکرد گل خشک، عملکرد بذر و عملکرد اسانس گیاه دارویی زنیان (اکبری نیا و همکاران، ۱۳۸۱)، رازیانه (درزی و همکاران، ۱۳۸۸) و بابونه (فلاحی و همکاران، ۱۳۸۸) داشتند. همچنین مصرف نیتروکسین سبب افزایش ۸۳ درصدی عملکرد کلاله زعفران شد و بیشترین میزان پیکروکسین و سافرنال را بوجود آورد (امیدی و همکاران، ۱۳۸۸).

وزن تر گیاهی

در مطالعه آثار تیمارهای اعمال شده روی صفت وزن تر اندام هوایی گیاه مشاهده شد که بین اثرات هر کدام از تیمارها به طور منفرد، فسفات زیستی × کود گوسفندی، کود گوسفندی× نیتروکسین، داری اثر معنی داری بودند و گروه بندی های مختلفی دیده شد (جداول ۲و۳). در مطالعات مشابهی، کودهای زیستی روی عملکرد، اجزای عملکرد و وزن تر گیاه دارویی اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk) (خندان و همکاران، ۱۳۸۴)، زوفا (*Hyssopus officinalis*) (Koocheki *et al*., 2008)، ذرت (Wu *ettal*., 2005) و شوید (Arbab *et al*., 2008) اثر افزاینده داشته و منجر به بهبود صفات کیفی نیز گردیدند.

تعداد شاخه های جانبی

اثرات منفرد تیمارها، فسفات زیستی×کود گوسفندی، فسفات زیستی × نیتروکسین، کود گوسفندی× نیتروکسین، فسفات زیستی × نیتروکسین × کود گوسفندی معنی دار گردیدند ولی سایر سطوح تیمارها فاقد اثرگذاری معنی داری بودند (جدول ۲). دسته بندی های مختلفی با توجه به آزمون دانکن در سطح۵ درصد دیده شد (جدول۳).

کاربرد میکروارگانیسم‌های مفید در محصولات دارویی نتایج مفیدی دارد به طوری که تعداد شاخه های جانبی و سایر خصوصیات کمی تحت این تیمارها در رازیانه (شریفی عاشورآبادی و همکاران، ۱۳۸۱؛ درزی و همکاران، ۱۳۸۷و ۱۳۸۸)، آویشن (Ateia *et al*., 2009؛ Sharafzadeh, 2011)، گشنیز (علی آبادی و همکاران، ۱۳۸۷)، *Punica granatum* L. (Aseri *et al*., 2008) افزایش یافت که به نظر می رسد، بدلیل اثر گذاری بهتر روی میزان کلروفیل و جذب بیشتر مواد غذایی در گیاه باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

میزان اسانس گیاهی

اثرات تیمارها به طور منفرد، دوگانه، سه گانه و حتی چهارگانه بر میزان اسانس گیاهی تفاوت‌های معنی‌داری را نشان داد (جداول ۲و۳). میزان اسانس آویشن در شروع مرحله گلدهی بیشتر از سایر مراحل است (Kazemi *et al.*, 2012؛ سفیدکن و عسگری، ۱۳۸۲؛ Hendawy *et al.*, 2010). روش تغذیه تلفیقی، بیشترین درصد اسانس را در گیاهان تولید می‌نماید (Darzi *et al.*, 2009؛ Fallahi *et al.*, 2009؛ Koocheki *et al.*, 2008) که بدلیل اثرگذاری بیشتر روی جذب مواد غذایی و انحلال بیشتر مواد غذایی در جهت جذب است (Marschner, 1995).

نتیجه گیری کلی

اثرگذاری کودهای زیستی بر عملکرد نقش معنی داری در کمیت و کیفیت دارد. اثرگذاری کود پوسیده گوسفندی و به دنبال آن فسفات زیستی بالاتر از سایر انواع کودها روی صفات مورد بررسی اثر افزایشی داشت. در دسته بندی میانگین‌ها در صفات وزن تر اندام هوایی گیاه و میزان اسانس گیاهی، بیشترین میزان با مصرف ۴۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و کمترین در گروه شاهد بوجود آمد. نتایج صفت وزن خشک گیاهی مشابه با اسانس بود ولی گروه سوپرفسفات ۲۰ و ۶۰ در یک گروه آماری قرار گرفتند. در مورد تعداد شاخه فرعی گروه ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم سوپرفسفات در یک گروه و میزان ۲۰ و صفر کیلوگرم سوپرفسفات در گروه دیگری قرار گرفتند. نتایج دسته بندی میانگین‌های اثرات چهارگانه تیمارها نشان داد که بیشترین مقادیر متعلق به تیمارهای کاربرد کود فسفات زیستی × کاربرد کود گوسفندی × کاربرد کود نیتروکسین × کاربرد ۴۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و تیمار کاربرد کود فسفات زیستی× کاربرد کود گوسفندی× کاربرد کود نیتروکسین × کاربرد ۶۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و کمترین متعلق به گروه شاهد (عدم استفاده از هر کدام از کودها) بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- تجزیه واریانس اسانس، وزن تر، وزن خشک و تعداد شاخه جانبی گیاه آویشن تحت تیمارهای مختلف آزمایشی

منبع تغییرات	درجه آزادی	اسانس		وزن تر		وزن خشک		تعداد شاخه جانبی	
		MS	P< α	MS	P< α	MS	P< α	MS	P< α
بلوک	۲	۰/۰۰۰۲	--	۳۶۹۵۱	--	۱۲۷۰/۵	--	۲۹۶۶/۳	--
تیمار	۳۱	۰/۱۳	۰/۰۰۱	۴۳۹۳۷/۲	۰/۰۰۱	۹۱۸۲	۰/۰۰۱	۳۰۱۵/۴	۰/۰۰۱
a (کود زیستی فسفات)	۱	۰/۵۴	۰/۰۰۱	۲۴۹۸۰۱/۱	۰/۰۰۱	۴۹۷۱۶/۹	۰/۰۰۱	۱۷۴۵۵/۵	۰/۰۰۱
b(کود مرغی)	۱	۳/۱۲	۰/۰۰۱	۹۸۲۲۹۳/۹	۰/۰۰۱	۲۰۳۰۳۲/۹	۰/۰۰۱	۶۵۱۵۱	۰/۰۰۱
c(نیتروکسین)	۱	۰/۱۵	۰/۰۰۱	۷۱۸۱۹/۴	۰/۰۰۱	۱۸۱۰۶/۵	۰/۰۰۱	۴۶۸۸/۶	۰/۰۰۱
d(سوپر فسفات تریپل)	۳	۰/۰۲	۰/۰۰۱	۵۷۴۸/۵	۰/۰۰۱	۱۲۳۹/۲	۰/۰۰۱	۴۰۷/۲	۰/۰۰۱
a×b	۱	۰/۰۹	۰/۰۰۱	۲۷۶۱۲/۵	۰/۰۰۱	۵۱۵۸/۲	۰/۰۰۱	۳۰۲۲/۹	۰/۰۰۱
a×c	۱	۰/۰۰۰۰۶	ns	۹۱/۱	ns	۲۰/۴	ns	۵۱۱/۱	۰/۰۰۱
a×d	۳	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱	۳۲/۲	ns	۱۰۴/۸	ns	۳۴/۸	ns
b×c	۱	۰/۰۲۳	۰/۰۰۱	۱۰۰۷۹/۲	۰/۰۰۱	۲۷۷۹/۹	۰/۰۰۱	۷۰۵/۷	۰/۰۰۱
b×d	۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۵۳۳/۲	ns	۱۷۷	ns	۵۲/۲	ns
c×d	۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱	۴۷/۴	ns	۹۹/۷	ns	۴/۲	ns
a×b×c	۱	۰/۰۲۴	۰/۰۰۱	۳۱۱/۶	ns	۲۴۴	ns	۳۳۷/۸	۰/۰۰۱
a×c×d	۳	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۱	۲۱	ns	۶۹/۲	ns	۳/۹	ns
a×b×d	۳	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۱	۱۱۷/۹	ns	۳۵/۸	ns	۱۲/۹	ns
b×c×d	۳	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۱	۴۵/۴	ns	۷۵/۷	ns	۶/۱	ns
a×b×c×d	۳	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱	۱۳۵/۱	ns	۵۹/۱	ns	۱۳/۷	ns
خطا	۶۲	۰/۰۰۰۱		۲۲۴/۱		۷۱/۵		۳۲/۶	
کل	۹۵	۰/۰۴		۱۵۲۶۱/۵		۳۰۶۹/۶		۱۰۶۷/۷	
R-Square		۰/۹۹		۰/۹۹		۰/۹۸		۰./۹۸	
ضریب تغییرات (درصد)		۱/۴۸		۵/۴		۶/۵		۱۰/۷	

Ns= بدون تفاوت معنی دار از نظر آماری

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- مقایسات میانگین درصد اسانس، وزن تر، وزن خشک و تعداد شاخه جانبی گیاه آویشن تحت تیمارهای مختلف آزمایشی

تیمار	گروه	متوسط شاخه های گیاهی	گروه	متوسط وزن خشک (گرم در گیاه)	گروه	متوسط وزن تر (گرم در گیاه)	گروه	درصد اسانس
$a_1 \times b_1 \times c_1 \times d_1$	b	۱۰۵	b	۲۱۲/۹	b	۴۶۱/۷	d	۰/۵۸۴
$a_1 \times b_1 \times c_1 \times d_2$	ab	۱۱۰/۷	a	۲۲۷/۳	ab	۴۸۳/۳	c	۰/۵۹۴
$a_1 \times b_1 \times c_1 \times d_3$	a	۱۱۹/۱	a	۲۳۴/۳	a	۵۰۲/۷	a	۰/۶۵۱
$a_1 \times b_1 \times c_1 \times d_4$	ab	۱۱۴/۳	a	۲۲۷/۷	a	۴۹۲/۵	b	۰/۶۳۳
$a_1 \times b_1 \times c_2 \times d_1$	ef	۷۳/۵	dc	۱۷۶/۹	ef	۳۸۱/۵	g	۰/۴۹۵
$a_1 \times b_1 \times c_2 \times d_2$	de	۸۱/۳	c	۱۸۶/۳	de	۳۹۸/۵	f	۰/۵۱۴
$a_1 \times b_1 \times c_2 \times d_3$	c	۹۳/۳	b	۲۰۲/۳	c	۴۳۵/۴	d	۰/۵۸۴
$a_1 \times b_1 \times c_2 \times d_4$	dc	۸۹/۸	de	۱۶۷/۴	dc	۴۱۷/۳	e	۰/۵۴۴
$a_1 \times b_2 \times c_1 \times d_1$	lo	۳۵	lo	۱۰۰/۴	np	۲۱۰/۸	q	۰/۱۴۸
$a_1 \times b_2 \times c_1 \times d_2$	ln	۳۸/۵	ln	۱۰۱/۱	mo	۲۱۸/۲	p	۰/۱۷۸
$a_1 \times b_2 \times c_1 \times d_3$	kl	۴۴/۴	jl	۱۱۱/۸	lm	۲۴۰/۵	n	۰/۲۴۷
$a_1 \times b_2 \times c_1 \times d_4$	lm	۴۱/۲	km	۱۰۶/۵	ln	۲۲۹/۳	o	۰/۱۹۸
$a_1 \times b_2 \times c_2 \times d_1$	nr	۲۸	or	۸۵/۲	pr	۱۸۵/۲	u	۰/۰۸۶
$a_1 \times b_2 \times c_2 \times d_2$	nr	۲۹/۲	nq	۹۰/۸	or	۱۹۴/۵	t	۰/۰۹۹
$a_1 \times b_2 \times c_2 \times d_3$	mp	۳۲/۷	mp	۹۵/۸	np	۲۰۶/۳	r	۰/۱۴
$a_1 \times b_2 \times c_2 \times d_4$	mq	۳۱/۵	nq	۹۰/۳	oq	۱۹۸/۳	s	۰/۱۱۸
$a_2 \times b_1 \times c_1 \times d_1$	gj	۶۱	fg	۱۴۹	hi	۳۲۲/۳	i	۰/۳۸۶
$a_2 \times b_1 \times c_1 \times d_2$	fi	۶۴/۲	ef	۱۶۰/۷	gh	۳۴۳/۸	i	۰/۳۹
$a_2 \times b_1 \times c_1 \times d_3$	fg	۷۰	de	۱۷۰/۳	fg	۳۶۸/۵	h	۰/۴۸۱
$a_2 \times b_1 \times c_1 \times d_4$	fh	۶۷/۷	de	۱۶۵	g	۳۵۵/۲	h	۰/۴۷۵
$a_2 \times b_1 \times c_2 \times d_1$	jk	۵۱/۲	ik	۱۱۷/۱	kl	۲۵۲/۳	m	۰/۲۶۷
$a_2 \times b_1 \times c_2 \times d_2$	jk	۵۲/۵	hj	۱۲۵/۳	k	۲۷۱	l	۰/۲۸۷
$a_2 \times b_1 \times c_2 \times d_3$	hj	۵۹	gh	۱۳۸/۴	ij	۲۹۷/۹	j	۰/۳۱۶
$a_2 \times b_1 \times c_2 \times d_4$	ij	۵۶	hi	۱۲۷/۸	jk	۲۷۴/۳	k	۰/۲۹۷
$a_2 \times b_2 \times c_1 \times d_1$	qu	۲۱/۱	st	۶۹/۲	st	۱۴۹/۲	yz	۰/۰۴۹
$a_2 \times b_2 \times c_1 \times d_2$	pu	۲۲/۲	rt	۷۴/۵	st	۱۵۴/۸	vw	۰/۰۷۴
$a_2 \times b_2 \times c_1 \times d_3$	os	۲۵/۷	ps	۸۲/۷	qs	۱۷۴/۸	u	۰/۰۸۳
$a_2 \times b_2 \times c_1 \times d_4$	pt	۲۳/۷	qs	۷۹/۱	rs	۱۶۹/۹	uv	۰/۰۷۹
$a_2 \times b_2 \times c_2 \times d_1$	tu	۱۴/۳	uv	۵۳/۲	uv	۱۱۵/۳	z	۰/۰۴۳
$a_2 \times b_2 \times c_2 \times d_2$	u	۱۱/۷	v	۴۷/۴	v	۱۰۳/۵	xy	۰/۰۵۶
$a_2 \times b_2 \times c_2 \times d_3$	ru	۱۹/۷	su	۶۷/۳	tu	۱۳۷/۵	w	۰/۰۶۷
$a_2 \times b_2 \times c_2 \times d_4$	su	۱۶/۲	tv	۶۱/۷	tu	۱۳۳/۳	x	۰/۰۵۷

(استفاده و عدم استفاده از کود زیستی فسفاتa_1, a_2 - استفاده و عدم استفاده از کود مرغی b_1, b_2 - استفاده و عدم استفاده از نیتروکسین c_1, c_2 - استفاده ۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپلd_1, d_2, d_3, d_4).

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

اکبری نیا، ا.، ا. قلاوند، ز. طهماسبی، و ف. سفیدکن. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر سیستم های مختلف تغذیه بر عملکرد و میزان اسانس دانه گیاه دارویی زنیان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۱۸: ۸۹-۱۰۹.

امیدی، ح.، ح. نقدی بادی، ع. گلزاد، ح. ترابی، و م. ح. فتوکیان. ۱۳۸۸. تأثیر کود شیمیایی و زیستی نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی زعفران (*Crocus sativus* L.). فصلنامه گیاهان دارویی. ۸ (۲): ۹۸-۱۰۹.

خندان، ا.، ع. آستارایی، م. نصیری محلاتی، و ا. فتوت. ۱۳۸۴. تأثیر سطوح مختلف کودهای شیمیایی و آلی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk). پژوهش‌های زراعی ایران. ۳(۲): ۲۴۵-۲۵۳.

شریفی عاشور آبادی، ا.، غ. امین، و م. رضوانی. ۱۳۸۱. تأثیر سیستم‌های تغذیه گیاه (شیمیایی، تلفیقی و ارگانیک) بر کیفیت گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill) . پژوهش و سازندگی زمستان. ۱۵ :۷۸ -۹۰.

درزی، م. ت.، ا. قلاوند، ف. سفیدکن، و ف. رجالی. ۱۳۸۷. تأثیر کاربرد مایکوریزا، ورمی کمپوست و کود فسفات زیستی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه دارویی رازیانه. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴ (۴): ۳۹۶-۴۱۳.

درزی، م. ت.، ا. قلاوند، و ف. رجالی. ۱۳۸۸. مطالعه تأثیر مصرف کودهای بیولوژیک بر روی جذب عناصر K, P, N و عملکرد دانه در گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill). فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۵ (۱): ۱-۱۹.

علی آبادی فراهانی، ح.، ع. ارباب، و ب. عباس زاده. ۱۳۸۷. تأثیر سوپرفسفات تریپل، تنش کم آبی و کود بیولوژیک Glomus hoi بر تعدادی از صفات کمی و کیفی گیاه دارویی *Coriandrum sativum* L. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴(۱) :۱۸-۳۰.

فلاحی، ج.، ع.کوچکی، و پ.رضوانی‌مقدم. ۱۳۸۸. بررسی تأثیرکودهای بیولوژیک بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۷ (۱): ۱۲۷-۱۳۵.

Afzal, A., and A. Bano. 2008. *Rhizobium* and Phosphate Solubilizing Bacteria Improve the Yield and Phosphorus Uptake in Wheat (*Triticum aestivum*). International Journal of Agriculture and Biology. 101:85–88.

Arbab, A., H. Aliabadi Farahani, and B. Abbaszadeh. 2008. The effects of super phosphate triple, water deficit stress and *Glomus hoi* biological fertilizer on some quantity and quality characteristics of *Coriandrum sativum* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 24(1): 18-30.

Aseri, G. K., N. Jain, J. Panwar, A. V. Rao, P. R. Meghwal. 2008. Biofertilizeres improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of Pomegranate (*Punica granatum* L.) in Indian Thar Desert. Scientia Horticulturae. 117: 130–135.

Ateia, E. M., Y. A. H. Osman, and A. E. A. H. Meawad. 2009. Effect of Organic Fertilization on Yield and Active Constituents of *Thymus Vulgaris* L. under North Sinai Conditions. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 5(4): 555-565.

Archive of SID

www.SID.ir

Koocheki, A., L. Tabrizi, and R. Ghorbani. 2008. Effect of biofertilizeres on agronomic and quality criteria of Hyssop (*Hyssopus officinalis*). Iranian Journal of Iran Crop Research Journal. 6(1): 127-137.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. (2nd Ed). Academic press, London.

Naghdi Badi, H., D. Yazdani, S. Mohammad Ali, and F. Nazari. 2004. Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oil in thyme, *Thymus vulgaris* L. Industrial Crops and Products. 19: 231–236.

Sharafzadeh, Sh. 2011. Effect of Nitrogen, Phosphorous and potassium on growth, essential oil and total phenolic content of Garden Thyme (*Thymus vulgaris* L.). Advances in Environmental Biology. 5(4): 699-703.

Sharma, R. 2004. Agro-Techniques of Medicinal Plants. Daya Publishing House, Delhi, 264p.

Yadegari, M., H. Asadi Rahmani, and G. Noormohammadi. 2010. Plant growth promoting Rhizobacteria increase growth, yield and nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris*. Journal of Plant Nutrition. 33: 1733–1743.

Wu, S. C, Z. H. Cao, Z. G. Li, K. C. Cheung, and M. H. Wong. 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma. 125: 155–166.

Aziz, E. E., S. T. Hendawi, E. E. Din, and E. A. Omer. 2008. Effect of Soil type and irrigation and intervals on plant growth, essential oil yield and constituents of Thymus vulgaris plant. American-Eurasian Journal Agriculture and Enviromental Science. 4(4): 4433-450.

Darzi, M. T., A. Ghalavand, and F. Rejali. 2009. The effects of biofertilizeres application on N, P, K assimilation and seed yield in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 25(1): 1-19.

Fallahi, J., A. Koocheki, and P. Rezvani Moghaddam. 2009. Effects of biofertilizeres on quantitative and qualitative yield of chamomile (*Matricaria recutita*) as a medicinal plant. Iranian journal of Iran Crop research Journal. 7(1): 127-135.

Golparvar, A. R. and B. Bahari. 2011. Effects of phonological stages on herbage yield and quality/quantity of oil in garden thyme (*Thymus vulgaris* L.). Journal of Medicinal Plants Research. 5(25): 6085-6089.

Hendawy, S. F., A. Azza, E. El-Din, E. Eman, and E. A. Omer. 2010. Productivity and oil quality of *Thymus vulgaris* L. under organic fertilization conditions. Ozean Journal of Applied Sciences. 3(2): 203-216.

Imelouane, B., H. Amhamdi, J. P. Wathelet, and A. El Bachiri. 2009. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of Thyme (*Thymus vulgaris*) from Eastern Morocco. International Journal of Agriculture and Biology. 11 (2): 205–208.

Kazemi, M., E. Mousavi, and N. Bandrez. 2012. Chemical compositions and antibacterial activity of the essential oils of *Thymus vulgaris* and *Tanacetum parthenium*. Research Journal of Soil Biology. 4(2): 21-31.

Archive of SID

www.SID.ir