

ارزیابی ویژگیهای کیفی کاکوتی چند ساله (*Ziziphora Clinopodioides* Lam) در شرایط زراعی کم نهاده

## چکیده

بمنظور مطالعه ویژگی های کاکوتی چند ساله در شرایط زراعی کم نهاده آزمایشی در دو سال زراعی 91-1390 و 92-1391 در قالب اسپلیت پلات بر پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. فاکتورهای مورد مطالعه در این آزمایش شامل: سه حجم آبیاری (1، 2 و 3 هزار متر مکعب در هکتار) به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح کود گاوی کاملاً پوسیده (5، 10 و 15 تن در هکتار) به عنوان فاکتور فرعی نظر گرفته شدند. بر اساس نتایج موجود افزایش فواصل آبیاری تاثیر معنی داری بر ارتفاع بوته، قطر بوته، وزن خشک اندام هوایی و عملکرد دانه نداشت. البته کاهش حجم آبیاری باعث کاهش قابل ملاحظه وزن خشک اندام هوایی شد. بطوریکه با کاهش حجم آبیاری از 3000 متر مکعب به 1000 متر مکعب، وزن خشک اندام هوایی بیش از دو برابر کاهش یافت. افزایش کود دامی از 5 تن به بالا در سال اول باعث کاهش ارتفاع گیاه شد اما در سال دوم با افزایش کود از 5 تن به 10 تن ارتفاع گیاه افزایش یافت. در ارتباط با وزن خشک اندام هوایی کود دامی 5 تن در هکتار موجب افزایش کل وزن خشک اندامهای هوایی گردید. اما با افزایش کود دامی به 10 و 15 تن در هکتار، کل وزن خشک اندامهای هوایی کاهش یافت. بطور کلی نتایج آزمایش انجام شده نشان داد که امکان کشت کاکوتی در شرایط زراعی کم نهاده از طریق کشت مستقیم بذر موفقیت آمیز است و کلیه عملیات زراعی آن می تواند با اتکا به نظام های کم نهاده و با عدم مصرف کودهای شیمیایی صورت پذیرد.

**کلمات کلیدی:** عملکرد دانه، بذر، حجم آبیاری، کود دامی

## مقدمه

انسان در طی تاریخ تکامل و حیات خویش، همیشه برای مرتفع کردن نیازهای خود از جمله غذا، دارو، پوشاک و پناهگاه به طبیعت وابسته بوده است. در این میان، گیاهان نه تنها بخش اعظمی از غذای مورد نیاز انسان را تأمین کرده اند، بلکه سایر نیازهای

بشر نیز از طریق گیاهان نیز تأمین شده که در این رابطه تا قبل از پیدایش داروهای شیمیایی، گیاهان دارویی کلیه نیازهای دارویی انسان را تأمین کرده اند (Gurib-Fakim, 2003). امروزه تمایل به مصرف غذاهایی که حاوی گیاهان دارویی باشند بیشتر شده است که این تحول در مصرف، تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله کاربرد گسترده گیاهان دارویی در صنایع داروسازی، عطرسازی، نوشیدنی‌ها، دخانیات، دفع آفات کشاورزی و در نهایت تنوع طلبی در رژیم غذایی و گرایش به سمت فرآورده‌های با طعم‌های طبیعی می‌باشد (Anonymous, 2005; Hecl & Sustrikova, 2006)، که این امر، فشار بر عرصه‌های طبیعی جهت برداشت این گیاهان را بیشتر کرده است (Craker, 2003). به همین دلیل نه تنها لازم است در بهره‌برداری مناسب از عرصه‌های طبیعی دقت نمود، بلکه با مطالعه ویژگی‌های این گیاهان (از جمله پراکنش، خصوصیات زیستی، عملکرد و...) به جای جمع‌آوری غیراصولی از عرصه‌های طبیعی، بایستی اقدام به کاشت این گیاهان در نظام‌های زراعی شود (Schippmann et al., 2002; Tabrizi, 2007). بدون تردید در جریان کاشت گیاهان دارویی، فرآیند اهلی کردن این گیاهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا تعداد نسبتاً گونه‌اندکی بصورت اهلی و زراعی کشت می‌شوند و عمده نیاز بازار به این گونه‌های وحشی هنوز از طبیعت جمع‌آوری می‌شود (Lange & Schippmann, 1997; XIAO PEN-GEN, 1991). در کشت و پرورش گیاهان دارویی، هدف افزایش کمی و کیفی مواد موثره گیاهی است با این وجود استفاده از نهاده‌های شیمیایی و یا عملیات زراعی فشرده گرچه می‌تواند سبب افزایش عملکرد محصول شوند، ولی با کاهش کیفیت و درصد مواد موثره آنها همراه خواهد بود (Anonymous, 2002; Canter et al., 2005). بنابراین با اهلی‌سازی و تعیین شرایط مطلوب زراعی برای رشد این گونه‌های حاشیه‌ای از قبیل نیاز آبی و تغذیه‌ای که مطابق با اصول کشاورزی بوم‌سازگار باشد، می‌توان ضمن استفاده از این گیاهان در عرصه‌های زراعی، تولید بهتر و سالم‌تر این گونه‌ها بدون نیاز به مصرف نهاده‌های اضافی را تضمین کرد.

در اکوسیستم‌های زراعی و مدیریتهای متفاوت تولید، شناخت عوامل افزایش‌دهنده کمیّت و کیفیت امری ضروریست که بسته به نوع گونه گیاهی می‌تواند جهت دستیابی به حد مطلوب مورد استفاده قرار گیرد (Koocheki et al., 2007). مدیریت کود عامل مهمی در کاشت گیاهان دارویی می‌باشد (Chatterjee, 2002). امروزه در نظام‌های کشاورزی پایدار کاربرد کودهای آلی از اهمیت ویژه‌ای در فراهمی منابع، افزایش تولید و حفظ حاصلخیزی پایدار خاک برخوردار است (Esitken et al., 2004; Sharma, 2003). پالادا و همکاران (Palada et al., 2004) در مقایسه انواع کودهای آلی بر روی بهبود عملکرد آویشن (*Thymus vulgaris* L.) و چندین گونه دارویی دیگر عنوان کردند که عملکرد آویشن باغی با کاربرد کود مرغی در مقایسه با کود گاوی و دیگر منابع کود آلی بهبود یافت. در مطالعه دیگری کاربرد کمپوست و کودهای آلی اثر مثبتی بر روی رشد

و عملکرد دو گونه سرخارگل (*Echinacea* sp.) و بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) نشان دادند (Delate, 2002). کاپلن و همکاران (Kaplan et al., 2010) در بررسی تأثیر کاربرد کودهای آلی (کود گاوی، کود گوسفندی و کود مرغی) بر وزن خشک و میزان و کمیت اسانس گیاه دارویی مریم گلی (*Salvia fruticosa* Mill.) بیان داشتند که کاربرد کودهای آلی در مقایسه با شاهد موجب افزایش معنی دار میزان اسانس این گونه دارویی شد. نتایج برخی مطالعات نیز تأییدکننده عدم تأثیر بسزای افزایش کود های آلی بر رشد گونه های مختلف گیاهان دارویی می باشد. در همین راستا، نتایج مطالعات تبریزی (Tabrizi, 2007) و خیرخواه (KheirKhah, 2012) نشان داد که افزایش کود دامی از 10 تن به بالا عمدتاً تأثیری بر وزن خشک اندام های هوایی گیاه دارویی آویشن خراسانی (*Thymus transcaspicus* Klokov.) و کاکوتی (*Ziziphora Clinopodioides* Lam.) نداشت، آنها دلیل این امر را نهاده پذیری کم این گیاهان ذکر نمودند.

تنش آب نیز به عنوان یکی از عوامل شناخته شده برای افزایش میزان متابولیت های ثانویه در گیاهان دارویی مختلف می باشد (De-Abreu & mazafera, 2005). کوچکی و همکاران (Koocheki et al, 2004) با مطالعه تأثیر دور آبیاری و تراکم گیاه بر زیست توده گیاه و تولید اسانس آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) و زوفا (*Hyssopus officinalis* L.) گزارش کردند که تولید زیست توده گیاهی در هر دو محصول و در هر دو سال آزمایش با افزایش فواصل آبیاری، کاهش یافت. نوروز پور و رضوانی مقدم (Noruz por & Rezvani Moghadam, 2006) با مطالعه اثر فواصل مختلف آبیاری و تراکم بوته بر عملکرد روغن و اسانس دانه سیاه دانه (*Nigella sativa*) گزارش کردند که فواصل آبیاری اثر معنی داری بر عملکرد دانه، درصد روغن، درصد اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد روغن داشت. افزایش فواصل آبیاری موجب کاهش درصد و عملکرد روغن و عملکرد اسانس و عملکرد اسانس دانه سیاه دانه شد. دور آبیاری هفت روز و تراکم 250 بوته در متر مربع بیشترین عملکرد روغن (410/5 کیلوگرم در هکتار) و عملکرد اسانس (14/08 کیلوگرم در هکتار) را تولید کرد (Noruzpor & Rezvani Moghadam, 2006). در پژوهشی که بر روی آویشن خراسانی صورت گرفت عنوان شد که افزایش فواصل آبیاری در سال اول و اوایل سال دوم (چین اول) هیچ گونه تأثیری بر وزن خشک اندام های هوایی نداشت همچنین گزارش شده است که با افزایش فواصل آبیاری از 2 به 4 هفته، وزن خشک اندام های هوایی بیش از سه برابر کاهش یافت (Tabrizi, 2007). چنین روندی در مطالعه خیرخواه (KheirKhah, 2012) روی کاکوتی گزارش شده است.

کاکوتی گیاهی دارویی با نام علمی *Ziziphora Clinopodioides* Lam. یکی از گیاهان وحشی اسانس دار از خانواده نعناع (Labiatae) است که به صورت طبیعی در بعضی مناطق ایران از جمله رویشگاه های طبیعی استان خراسان رشد می کند. در

طب سنتی دم کرده گونه های مختلف آن را به عنوان مسکن، درمان طب (De Sousa, 2007) ضد نفخ و ضد دل درد (Naghibi, 2005) بکار می برند. در ایران بخش هوایی کاکوتی کوهی را به عنوان ادویه و همچنین برای درمان سرما خوردگی مورد استفاده قرار می دهند (Salehi, 2005). بنابراین، با توجه به این که کاکوتی گیاهی کم توقع است که در طبیعت و در مناطق حاشیه ای و کم بازده رشد خوب و عملکرد قابل قبولی دارد و با توجه به خصوصیت نهاده پذیری کم این گونه دارویی از لحاظ کودی و آبی به نظر می رسد که بتوان از این گونه به عنوان گونه ای مناسب برای کاشت در نظام های زراعی کم نهاده استفاده نمود.

## مواد و روش ها

این آزمایش در دو سال زراعی 91-1390 و 92-1391 در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در 10 کیلومتری جنوب شرقی مشهد (با طول جغرافیایی 59 درجه و 15 دقیقه تا 60 درجه و 36 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 35 درجه و 43 دقیقه تا 37 درجه و 8 دقیقه شمالی و ارتفاع 985 متری از سطح دریا) به اجرا در آمد. قبل از انجام آزمایشات مزرعه ای، به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نمونه برداری به صورت تصادفی از زمین محل اجرای آزمایش انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه فیزیکی - شیمیایی خصوصیات خاک در جدول 1 نشان داده شده است. بمنظور آماده سازی زمین، در شهریور ماه 1390 عملیات زراعی شامل شخم و تسطیح زمین انجام گرفت و سپس با استفاده از دستگاه نهرکن، جویهای زهکشی، در هر یک از بلوکها در آورده شد. از آنجا که تیمار کودی مورد نظر در این آزمایش کود دامی بود لذا کود گاوی کاملاً پوسیده 5 ساله، پس از تجزیه و مشخص شدن برخی عناصر موجود در آن (جدول 2) با نسبت های مختلف بر اساس تیمارهای مربوط همزمان با عملیات آماده سازی زمین (شهریور ماه 1390)، داخل کرت های مربوط به هر تیمار پخش شده و با خاک سطحی مخلوط گردیدند. آزمایش بصورت اسپلیت پلات بر پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد مطالعه در این آزمایش شامل: سه حجم آبیاری (1، 2 و 3 هزار متر مکعب در هکتار) به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح کود گاوی کاملاً پوسیده (5، 10 و 15 تن در هکتار) به عنوان فاکتور فرعی نظر گرفته شدند. ابعاد کرت ها بصورت 2 متر بوده با 4 خط کشت، فاصله بین ردیف ها 50 سانتیمتر و فاصله بین کرت ها نیز 0/5 متر و روش کشت بصورت جوی و پشته ای خواهد بود. عملیات کاشت به صورت کشت مستقیم بذر بر روی چهار ردیف با طول دو متر و فاصله بین ردیف 50 سانتی متر انجام شد. با توجه به اینکه بذر این گیاه بسیار ریز (وزن هزار دانه بین 0/25 تا 0/36 گرم) است، لذا بذور بصورت کپه ای (چند بذر در هر

کپه) و سطحی کاشته شدند. بلافاصله پس از کاشت جوی‌ها هر روز به مدت یک هفته با دقت آبیاری شدند تا بذور از پایین مرطوب شوند و موجب جابجایی آنها نشود و بطور یکنواخت سبز گردند. روش آبیاری مورد استفاده در این طرح، جوی و پشته ای بود که در آن آب به طور مستقیم در تماس با گیاه قرار نمی‌گیرد، بلکه به صورت نفوذی به پشته هاتی نشت نموده و آنها را مرطوب می‌نماید. آبرسانی به جویچه‌ها توسط لوله انجام شد. در مرحله 3-4 برگی گیاه اقدام به اعمال تیمارهای آبیاری شد. تیمارهای آبیاری تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیک ادامه پیدا کردند. کنترل علف‌های هرز در طی آزمایش از طریق وجین دستی پس از هر بار آبیاری زمانیکه مزرعه در ظرفیت زراعی بود (پنج وجین در سال اول و سه وجین در سال دوم) صورت گرفت. در طی آزمایش آفت یا بیماری خاصی که گیاه احتیاج به کنترل داشته باشد، مشاهده نشد. قبل از برداشت سه بوته به طور تصادفی انتخاب و صفاتی از جمله قطر بوته روی ردیف، تعداد ساقه‌های منشعب شده از روی ساقه اصلی در محل طوقه، تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی تشکیل دهنده گل آذین، تعداد گل آذین در هر ساقه فرعی اندازه گیری شد.

بمنظور تعیین عملکرد بذر کاکوتی چند ساله، نمونه برداری در هر چین در زمان رسیدگی کامل بذرها انجام شد. بدین منظور تمامی گیاهان موجود در هر کرت (در سطح چهار متر مربع) با استفاده از داس برداشت و نمونه‌های مورد نظر بعد از انتقال به آزمایشگاه، هوا خشک شده و در نهایت وزن هزار دانه، وزن کل بذر تولیدی و نسبت وزن بذر به اندام‌های هوایی آن اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل از آزمایش بر اساس طرح آماری مورد استفاده با نرم افزار SAS-9 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. تعیین ضرایب همبستگی و رسم نمودارها نیز به ترتیب توسط نرم افزارهای Sigma-Stat و Excel انجام شد.

جدول 1- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه قبل از کاشت

بافت خاک	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	نیترژن کل (%)	(دسی‌زیمنس بر متر)	اسیدیته
Soil texture	K (ppm)	P (ppm)	TN (%)	EC (dS.m <sup>-1</sup> )	pH
Silty loam	320.2	4.5	0.196	3.1	7.76

جدول 2- خصوصیات شیمیایی کود دامی مورد استفاده در این آزمایش

ماده آلی	نیترژن (درصد)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (EC)
	Nitrogen (%)	Phosphorus (ppm)	Potassium (ppm)	pH	EC dSm-1

62	0.50	740	3787	8.02	12.13
----	------	-----	------	------	-------

## نتایج و بحث

### ارتفاع و قطر بوته

در جداول 3 و 4 ارتفاع کانوبی و میانگین قطر بوته در واکنش به تأثیر حجم های مختلف آبیاری و سطوح کود دامی در شرایط گلخانه نشان داده شده است. همانگونه که در جدول 3 ملاحظه می گردد افزایش حجم آبیاری هیچ گونه تأثیری بر ارتفاع کانوبی و قطر بوته نداشت. اما این فاکتورها تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی قرار گرفتند. کاهش حجم آبیاری باعث کاهش ارتفاع و قطر بوته گیاه شد. همچنین افزایش کود از 5 تن به بالا در سال اول باعث کاهش ارتفاع گیاه شد اما در سال دوم با افزایش کود از 5 تن به 10 تن ارتفاع گیاه افزایش یافت. به طور کلی کم شدن ارتفاع گیاه در رابطه با کاهش حجم آبیاری دور از انتظار نیست و در منابع علمی متعدد برای گیاهان مختلف زراعی و دارویی به آن اشاره شده است (Hasani, 2002; Ghorbanli, 2001; Koocheki, 2004). تبریزی (Tabrizi, 2007) در مطالعه بر روی گیاه آویشن خراسانی اظهار داشت که اصولاً افزایش کود دامی تأثیری بر ارتفاع گیاه نداشته و یا تاثیر آن بصورت موردی بود. همچنین عنوان کرد که افزایش کود دامی از 10 تن به بالا، تنها در سال اول باعث کاهش ارتفاع گیاه شد. کم شدن ارتفاع و قطر بوته در سال اول در اثر افزایش سطح کود دامی می تواند ناشی از این موضوع باشد که چون در سال اول گیاه در شرایط استقرار بوده، سطوح بالای کود دامی را تحمل نکرد. چنین حالتی در منابع علمی برای برخی از گیاهان دارویی از جمله آویشن خراسانی (*Thymus transcaspicus* Klokov) (2007) (Tabrizi, اسفرزه (*Plantago ovate*) (Koocheki et al, 2004) کاکوتی (Kher Khah, 2012) نیز گزارش شده است که در حضور سطوح کمتر کود رشد بهتری داشته اند. نجفی (Najafi, 2006) گزارش کرد که در گیاه پونه سای بینالودی کاربرد 20 و 30 تن کود دامی در مقایسه با 10 و 40 تن در رهکنار کود، منجر به افزایش ارتفاع گیاه گردید همچنین کاهش فواصل آبیاری به 7 روز در مقایسه با 21 و 28 روز، در افزایش قطر بوته و ارتفاع گیاه تاثیر گذار بوده است. در این ارتباط گزارش شد که با توجه به اینکه این گونه در خاکهای فقیر از لحاظ عناصر غذایی رشد می کند، لذا عدم واکنش این گیاه به مقادیر مختلف کود دامی می تواند به دلیل سازگاری آن به شرایط طبیعی و کم نهاده و عدم انتخاب آن برای شرایط زراعی باشد. به طور کلی فراهم بودن آب و عناصر غذایی ضروری گیاه، ارتفاع را از طریق افزایش تعداد گره و میانگره ها تحت تاثیر قرار می دهند

(Sarmadniya, 1990). با توجه به اینکه کودهای دامی از نظر محتوای عناصر غذایی و افزودن عناصر غذایی در کوتاه مدت به خاک، نسبت به کودهای شیمیایی ضعیف تر عمل می کنند، لذا افزایش ارتفاع و قطر بوته در سال دوم در اثر افزایش کود دامی را می توان به آزاد سازی تدریجی عناصر غذایی و جذب آن توسط گیاه نسبت داد. همچنین به نظر می رسد با توجه به چند ساله بودن این گیاه، از پتانسیل تولید جوانه های زیادی از محل طوقه برخوردار است بنابراین، گیاه با داشتن فرصت مناسب در طول تابستان و پاییز سال اول و رشد رزتی ساقه های خزننده روی زمین توانسته است فضای خالی را پر نماید و به همین دلیل در سال دوم قطر بوته نسبت به سال اول افزایش یافته و از طرفی هیچ گونه تفاوتی بین سطوح مختلف کود دامی و فواصل آبیاری در قطر بوته و ارتفاع گیاه در سال دوم مشاهده نشد.

### تعداد گل آذین در هر ساقه فرعی

در جدول 3، تعداد گل آذین در هر ساقه فرعی تحت حجم های مختلف آبیاری و کود دامی طی دو سال آزمایش آورده شده است. همانگونه که ملاحظه می شود کود دامی و فواصل آبیاری هیچ گونه تأثیری بر تعداد گل آذین در هر ساقه فرعی در هر دو سال آزمایش نداشتند.

تعداد گل آذین در گیاه یکی از اجزای عملکرد است که تعیین کننده پتانسیل عملکرد گیاه می باشد. زیرا گل آذین ها در برگیرنده تعداد دانه بوده و از طرفی تامین کننده مواد فتوسنتزی مورد نیاز دانه ها می باشند (Koocheki, 1997). تعداد سنبله در هر گیاه صفتی است که به طور ژنتیکی کنترل می شود و همچنین تحت تاثیر عملیات زراعی و ژنوتیپ، تراکم بوته، قد ذت پنجه زنی گیاه و بقای پنجه ها قرار می گیرد (Koocheki, 1997). لذا با افزایش حجم آبیاری، انتظار می رود که گیاه تحت شرایط رشد رویشی مطلوب، تعداد پنجه های بارور خود را افزایش داده و به دنبال آن تعداد گل آذین در هر ساقه نیز افزایش خواهد یافت و با توجه به همبستگی مثبت بین تعداد گل آذین با عملکرد بذری، تعداد گل آذین بیشتر در بوته، با افزایش تعداد دانه در بوته منجر به افزایش عملکرد گیاه می گردد. افزایش تعداد سنبله در هر بوته اسفرزه، بعلت آبیاری و به دنبال آن افزایش تعداد پنجه ها توسط تهریزی (Tabrizi, 2004) و نجفی (Najafi, 2001) نیز گزارش شده است. نتایج جهان (Jahan, 2004) بیانگر افزایش تعداد گل در گیاه بابونه (*Chamaemelum nobile*) در اثر مصرف کود دامی بود. لیاک و پانک (Liuc & Pank, 2005) گزارش کردند که کاربرد کود آلی در گیاه بابونه رومی (*Anthemis nobilis*) باعث افزایش شاخص های رشد از جمله تعداد گل در بوته گردید.

## وزن خشک اندامهای هوایی

در جدول 3، میانگین کل وزن خشک اندامهای هوایی تحت تأثیر فواصل آبیاری و سطوح کود دامی طی دو سال آزمایش نشان داده شده است.

مشاهده می شود که در سال اول آزمایش، کود دامی 5 تن در هکتار موجب افزایش کل وزن خشک اندامهای هوایی گردید. اما با افزایش کود دامی به 10 و 15 تن در هکتار، کل وزن خشک اندامهای هوایی کاهش یافت و این موضوع در دو ویژگی ارتفاع و قطر بوته گیاه نیز مشهود بود. میانگین کل وزن خشک اندامهای هوایی در سال دوم نیز تحت تأثیر کود دامی قرار گرفت. به طوریکه با افزایش کود دامی از 5 به 10 تن وزن خشک اندام هوایی افزایش یافت. تأثیر منفی مقادیر بالای کود دامی (15 تن در هکتار) بر وزن خشک اندامهای هوایی در سال اول، به دلیل سازگاری گیاه کاکوتی در شرایط طبیعی با محیط از نظر اقلیم، خاک، تجزیه مواد آلی و آزاد سازی عناصر غذایی آنها تحت تأثیر فعالیت های بیولوژیکی موجودات زنده خاک و در دسترس قرار گرفتن و جذب تدریجی آنها توسط گیاه، در شرایط زراعی میباشد. لذا وزن خشک اندامهای هوایی در سال اول در مقدار بالای کود دامی کمتر از سایر تیمارها گردید.

البته وزن خشک اندام های هوایی در سال دوم و بویژه در چین اول بسیار بیشتر از سال اول (بیش از 3/5 برابر) و یا چین دوم بود که بیش از 57٪ کل ماده خشک اندامهای هوایی در سال دوم به چین اول اختصاص داشت و تأثیر کود بر این صفت در سال دوم (چین اول) بارزتر از سال اول بود (جدول 3).

حجم های مختلف آبیاری در سال اول و در سال دوم در مجموع دو چین هیچ گونه تأثیر معنی داری بر وزن خشک اندام های هوایی نداشت (جدول 3). البته با کاهش حجم آبیاری وزن خشک اندام هوایی کاهش یافت (جدول 3). به نظر می رسد کاهش وزن خشک اندامهای هوایی در واکنش به کاهش حجم آبیاری با نتایج مطالعات رویشگاهی که بیانگر رشد این گونه در شیب های شمالی و دارای رطوبت بالا می باشند، مطابقت داشته و نشان دهنده پاسخ مثبت گیاه به تأمین رطوبت مناسب می باشد.

از طرفی در مقایسه عملکرد چین ها مشخص شد که درجه حرارت در طول فصل رشد تأثیر بسزایی بر وزن خشک اندامهای هوایی دارد بطوری که چین اول (25 خرداد) با درجه حرارت مناسب مواجه شده لذا از بالاترین عملکرد وزن خشک برخوردار بود (حدوداً 68٪ کل عملکرد وزن خشک سالانه). چین دوم (4 مرداد ماه) 43٪ وزن خشک سالانه را تشکیل داد که به نظر می رسد عامل آن درجه حرارت بالا و بیش از حد تحمل گیاه بوده و همچنین خوابیدن ساقه ها روی زمین و کم کردن فاصله میانگره ها و رشد رزتی باعث کاهش عملکرد شده اند.



چنین روندی در مطالعه خیرخواه (Kher Khah, 2012) روی کاکوتی گزارش شده است. در پژوهشی که بر روی آویشن خراسانی صورت گرفت عنوان شد که افزایش فواصل آبیاری در سال اول و اوایل سال دوم (چین اول) هیچ گونه تأثیری بر وزن خشک اندامهای هوایی نداشت همچنین گزارش شده است که با افزایش فواصل آبیاری از 2 به 4 هفته، وزن خشک اندامهای هوایی بیش از سه برابر کاهش یافت و این موضوع بخصوص در سطوح بالای کود دامی بسیار محسوس بود بطوریکه در سطح 30 تن در هکتار کود دامی با افزایش فاصله آبیاری از 2 به 4 هفته عملکرد بیش از 10 برابر کاهش پیدا کرد (Tabrizi, 2007). کوچکی و همکاران (Koocheki et al, 2007) با مطالعه تأثیر دور آبیاری و تراکم گیاه بر زیست توده گیاه و تولید اسانس آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) و زوفا (*Hyssopus officinalis* L.) گزارش کردند که تولید زیست توده گیاهی در هر دو محصول و در هر دو سال آزمایش با افزایش فواصل آبیاری، کاهش یافت. نوروز پور و رضوانی مقدم (Noruz Por & Rezvani Moghadam, 2006) با مطالعه اثر فواصل مختلف آبیاری و تراکم بوته بر عملکرد روغن و اسانس دانه سیاه دانه (*Nigella sativa*) گزارش کردند که فواصل آبیاری اثر معنی داری بر عملکرد دانه، درصد روغن، درصد اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد روغن داشت. افزایش فواصل آبیاری موجب کاهش درصد و عملکرد روغن و عملکرد اسانس دانه سیاه دانه شد. دور آبیاری هفت روز و تراکم 250 بوته در متر مربع بیشترین عملکرد روغن (410/5 کیلوگرم در هکتار) و عملکرد اسانس (14/08 کیلوگرم در هکتار) را تولید کرد (Noruz Por & Rezvani Moghadam, 2006).

- 1- Anonymous. 2005. Trade in Medicinal Plants. FAO pub, Rome.
- 2- Anonymous. 2002. Toward sustainable herbal medicine. Factsheet1. WWF Pub.
- 3- Canter P.H., Thomas H., Ernst E. 2005. Bringing medicinal plants in cultivation: opportunities and challenges for biotechnology. *Trends in Biotechnol*, 23: 180-185.
- 4- Chatterjee, S.K. 2002. Cultivation of medicinal and aromatic plants in India- a commercial approach. Proceeding of an International Conference on MAP. *Acta Horticulture (ISHS)*. 576:191-202.
- 5- Craker, L.E. 2003. Production and demand- A review to the future of medicinal and aromatic plants. *ActaHorticulturae*. 597: 15-12.
- 6- De-Abreu, I.N. and P. mazzafera. 2005. Effect of water and temperature stress on the content of active constituents of *Hypericumbrasiliense* Choisy. *Plant Physiology and Biochemistry*, 43: 241-248
- 7- Delate, K. 2002. Improving the quality of organic herb production: Evaluation of organic soil amendments and natural mulches. Iowa State University Armstrong Research and Demonstration Farm Progress Report, Collage of Agriculture, Iowa State University, Ames, IA.
- 8- De Sousa, D. P., Junior, E. V., Oliveira, F. S., DeAlmeida, R. N., Nunes, X. P., Barbosa, Filho, J. M. (2007) Antinociceptive activity of structural analogues of rotundifolone: structure-activity relationship. *Z. Naturf. Forsch [C]*. 62: 39-42.
- 9- Esitken, A., Karlidag, H., Ercisli, S., Turan, M., and Sahin, F. 2003. The effect of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient element composition of leaves of apricot (*Prunusarmeniaca* L. cv. Hacihaliloglu). *Journal of Agriculture Research*, 54: 377-380
- 10- Hecl, J., and Sustrikova, A. 2006. Determination of heavy metals in chamomile flower drug- an assurance of quality control. International Symposium on chamomile Research, Development and Production. Presov, Slovakia. Pp 69.
- 11- Gurib-Fakim, A. 2006. Medicinal plants: traditions of yesterday and druds of tomorrow. *Molecular Aspects of medicine*. 27: 1-93.
- 12- Kaplan M., kocabas I., Sonmez I. and Kalkan H. 2010. The effects of different organic manure applications on the dry weight and the essential oil quantity of Sage (*Salviafruticosa* Mill.). International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs. [www.actahort.org](http://www.actahort.org)
- 13- Koocheki A.R., NassiriMahallati M. and Azizi G. 2004. The effects of water stress and defoliation on some quantitative traits of *Zatariamoltiflora*, *Ziziphoraclinopodioides* Thymus vulgaris and Teucriumpolium Iranian Journal of Field Crop Research, Sciences. 1(2): 89-105
- 14- Koocheki A., Tabrizi L., and NassiriMahallati M. 2007. The effects of Irrigation Intervals and Manure on Quantitative and Qualitative Characteristics of *Plantagoovata* and *Plantagopsyllium*. *Asian Journal of Plant Sciences*. 6(8): 1229-1234.
- 15- Lange D. and Schippmann U. 1997. Trade Survey of Medicinal Plants in Germany: A Contribution to International Plant Species Conservation. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- 16- Liuc, J., and Pank, B. 2005. Effect of Vermicompost and fertility levels on growth and oil yield of Roman chamomile. *Scientia Pharmaceutica*, 46:63-69.
- 17- Naghibi, F., Mosaddegh, M., MohammadiMotamed, S., Ghorbani, A. (2005) Labiatae family in folkmedicine in Iran from ethnobotany to pharmacology. *Iranian J. Pharm. Res.* 2: 63-79.

- 18- Palada, M.C., A.M. Davis, S.M.A. Crossman, C.Robles, and E.A. Chichester. 2004. The sustainable crop management practices for improving production of culinary herbs in the virgin Islands. XXVI International Horticultural Congress. Acta Horticulture (ISHS). 629: 289-298.
- 19- Salehi P, Sonboli A, Eftekhari F, Nejad-Ebrahimi S, Yousefzadi M. Essential oil composition, antibacterial and antioxidant activity of the oil and various extracts of *Ziziphora clinopodioides* subsp. *rigida* (Boiss.) RECH. F. from Iran. *Biol Pharm Bull* 2005; 28(10): 1892-6
- 20- Sharma, A.K. 2004. Biofertilizers for Sustainable Agriculture. Agrobios India.
- 21- Schippmann U., Leaman D.J., and Cunningham A.B. 2002. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues. In: Biodiversity and the Ecosystem Approach in Agriculture, Forestry and Fisheries. Food and Agriculture Organization (FAO). <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/aa010e/AA010E00.pdf>
- 22- XIAO PEN-GEN. 1991. The Chinese Approach to Medicinal Plants – Their Utilization and Conservation. In: Akerle O., Heywood V. and Synge H. (eds.). Conservation of Medicinal Plants. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

23- تبریزی ل. 1386. ارزیابی ویژگی‌های اکولوژیکی گونه‌های آویشن خراسانی (*Thymus transcaspicus* Klokov) در عرصه‌های طبیعی و امکان سنجی اهلی سازی آن در نظام‌های زراعی کم‌منهاد. رساله دکتری زراعت (گرایش اکولوژی)، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

Tabrizi, L. 2007. Ecological characteristics of Khorasan Tyme (*Thymus transcaspicus* Klokov) in natural habitats and evaluation of possibility for domestication under low input cropping system.. Ph.D. Thesis. Fac. Agric. Ferdowsi Uni. of Mashhad., Iran. (In Persian with English Summary).

23- تبریزی ل. 1383. اثر تنش رطوبتی و کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی اسفرزه (*Plantago ovata*) و پیسیلیوم (*Plantago Psyllium*). پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

24- Tabrizi. 2004. The effect of water stress and manure on yield, yield components and quality characteristics of *Plantago ovata* and *Plantago Psyllium*. M.S. Thesis. Fac. Agric. Ferdowsi Uni. of Mashhad., Iran. (In Persian with English Summary).

25- خیزخواه، م. 1390. ارزیابی ویژگی‌های اکولوژیکی گونه آخ یا کاکوتی چند ساله (*Ziziphora clinopodioides*) در عرصه‌های طبیعی و مطالعه روش‌های اهلی سازی آن در شرایط زراعی کم‌منهاد. رساله دکتری زراعت (گرایش اکولوژی)، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

Kher khah, M. 2011. .... Ph.D. Thesis. Fac. Agric. Ferdowsi Uni. of Mashhad., Iran. (In Persian with English Summary).

- 26- حسنی، ع. و ر. امید بیگی. 1381. اثرات تنش ابی بر خصوصیات مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی و متابولیسمی گیاه ریحان. مجله دانش کشاورزی. ج. 12. ص. 47-59.
- 27- قربانلی، م.، ز، فاکر باهر، و م. رضایی. 1380. بررسی برخی پارامترهای رشد و تغییرات کمی و کیفی ترکیبات موجود در اسانس مرزه تحت تاثیر رژیم های مختلف آبیاری در طی دوره های رویشی و زایشی. مجله پژوهش و سازندگی. ج. 14. ص. 45-40.
- 29- سرمدنیان، غ.، کوچکی، ع. 1369. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 30- کوچکی، ع. 1376. به نژادی و به زراعی در زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 31- نوروز پور ق.، و رضوانی مقدم پ. 1385. اثر فواصل آبیاری و تراکم بوته بر عملکرد روغن و اسانس دانه سیاه دانه (*Nigella sativa*). پژوهش و سازندگی شماره 73: 138-133.
- 32- کوچکی، ع.، تبریزی ل.، و نصیری محلاتی م. 1383. کشت ارگانیک اسفرزه و پسیلیوم در واکنش به تنش آبی. دوفصلنامه پژوهشهای زراعی ایران. 2(1): 67-78.
- Koocheki, A., Tabrizi, L., and Nassiri Mahalati, M. 2004. Organic cultivation of *Plantago ovate* and *Plantago Psyllium*. *Journal of Iranian Field Crops Research*. vol.2, No 1. p:67-79.
- 33- نجفی ف.، کوچکی ع.، رضوانی مقدم پ.، و راستگوم. 1385. بررسی خصوصیات جوانه زنی گیاه دارویی بومی و در حال انقراض پونه ساسی بینالودی (*NepetabinaludensisJamza*). مجله پژوهش های زراعی ایران، 4(2): 1-8.
- 34- جهان، م. 1383. بررسی جنبه های اکولوژیکی کشت مخلوط بابونه و همیشه بهار همراه با کود دامی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد.

Expert PDF Trial