تاثیر آبیاری و کود نیتروژنی بر خصوصیات مورفولوژیک، درصد و عملکرد اسانس گیاه دارویی شوید (*Anethum graveolens* L.)

سعیده مددی بناب [1*]، سعید زهتاب سلماسی [2] و کاظم قاسمی گلعذانی [2]

تاریخ دریافت: 90/10/4 تاریخ پذیرش : 91/1/19

1- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تبریز

2- استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

* مسئول مکاتبه: E-mail: madadi.sm@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی اثر تیمارهای آبیاری و کود نیتروژنی بر خصوصیات مورفولوژیک و اسانس شوید، پژوهشی در سال 1389 در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز انجام شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل سطوح آبی در سه سطح (70، 100و 130 میلی-متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A) و فاکتور فرعی شامل چهار سطح کود نیتروژنی (0، 40، 80 و 120 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) انتخاب شد. نتایج نشان **داد** که تأثیر تیمارهای آبیاری روی تعداد شاخه ثانویه، وزن ساقه و همچنین اثر مقدار کود نیتروژنی روی صفات قطر ساقه و وزن گل معنی‌دار بود. بیشترین تعداد شاخه ثانویه و وزن ساقه بترتیب مربوط به تیمارهای 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک و شاهد بود. بیشترین قطر ساقه به‌ترتیب با مصرف 120 و 80 کیلوگرم در هکتار نیتروژن حاصل شد. تیمار آبیاری پس از 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک و کود 80 کیلوگرم در هکتار و تیمار آبیاری شاهد و کود شاهد به‌ترتیب بیشترین و کمترین وزن گل را نشان داد. تیمار شاهد آبیاری، بیشترین درصد اسانس را داشت. کاربرد 40 کیلوگرم در هکتار نیتروژن برای دستیابی به حداکثر درصد اسانس با کاربرد کمترین میزان کود شیمیایی مؤثر است. ضمنا با عنایت به اینکه کاهش مصرف آب از 70 به 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک، تأثیری روی عملکرد اسانس نداشته است، لذا می‌توان به تولید اسانس کافی از این گیاه با کاهش مصرف آب آبیاری امیدوار بود.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، شوید، صفات مورفولوژیکی، عملکرد اسانس، نیتروژن

The Effect of Irrigation and Nitrogen Fertilizer on Morphological Characteristics and Essential Oil Percentage and Yield of Dill (*Anethum graveolens* L.)

S Madadi Bonab[1*], S Zehtab Salmasi[2] and K Ghassemi Golezani[2]

Received: 7 April 2012 Accepted: 25 December 2011
[1]MSc Student of Agronomy, Dept of Agronomy, University of Tabriz, Iran
[2]Prof, Dept of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, Univeristy of Tabriz, Iran
Corresponding auther : E-mail: madadi.sm@gmail.com

Abstact

In order to investigate the effect of irrigation and nitrogen fertilizer on morphological characteristics and essential oil percentage and yield of dill, this research was performed in 1389 in Agricultural Research Farm of the University of Tabriz. The experiment was carried out as split plot based on randomized complete block design with three replications. Irrigation treatments (irrigation after 70, 100, 130 mm evaporation from class A pan) and nitrogen levels (0, 40, 80, 120 kg/ha) were allocated to main and sub-plots, respectively. The results showed that the irrigation treatments had significant effect on secondary branches number, stem weight. Although stem diameter and flower weight was affected significantly by nitrogen fertilizer amounts. Maximum number of secondary branches and stem weight were observed in irrigation after 130 mm evaporation from class A pan) and control treatments respectively . Largest stem diameter were obtained by 120 and 80 kgN/ha respectively. Irrigation after 130 mm evaporation and 80kgN/ha and irrigation after 70 mm evaporation and 0kgN/ha produced the highest and lowest flower weight, respectively. The highest essential oil percentage obtained from irrigation after 70 mm evaporation. As there was a positive relationship between flower yield and essential oil percentage, for producing the highest essential oil percentage, application of 40 kg/ha nitrogen is suitable. So reducing water supply from 70 to 130 mm evaporation had no significant effect on essential oil yield, it seems that produce the higher essential oil content from dill, is possible with remarkable decreasing of water consumption.

Key words: *Anethum graveolens*, Essential oil yield, Irrigation, Morphological characteristic, Nitrogen

مقدمه

شوید (*Anethum graveolens* L.) گیاهی یکساله، دیپلوئید با تعداد کروموزوم 2n = 20 متعلق به تیره *Apiaceae* است. این گیاه معطر و حاوی اسانس فرار است که مقدار اسانس در اندام‌های مختلف و شرایط مختلف اقلیمی محل رویش متفاوت است. تحقیقات نشان می‌دهد که مقدار اسانس از شروع ساقه‌دهی به تدریج افزایش یافته و در مرحله گلدهی به حداکثر رسیده و از

این مرحله به بعد به تدریج از میزان اسانس کاسته می‌شود (بیلر و همکاران 2001، هورنوک 1992 و زهتاب سلماسی و همکاران 2006). بیشترین مقدار اسانس در دانه های کاملا رسیده (دو تا پنج درصد و حداکثر 7/5 درصد) گزارش شده است. سرشاخه های گلدار آن دارای درصد بالایی از اسانس (3/12 درصد) است (کروگر و هامر 1996). از شوید در اسانس حاصل از بذور شوید در صنایع غذایی و داروسازی و آرایشی استفاده می‌شود (کرولیچ و جوویک 1999). میزان اسانس گیاهی و ترکیبات آن، توسط فاکتورها و عوامل مختلف از جمله شرایط آب و هوایی، زمان برداشت، تنش خشکی و استفاده از کود تحت تأثیر قرار می‌گیرد (مین و همکاران 2005 و استوت 2006) فراهم بودن آب یکی از تعیین کننده ترین شرایطی است که تاثیر معنی‌دار روی عملکرد و محتوای اسانس گونه‌های مختلف و گیاهان زراعی دارد (سینگ و همکاران 2000، زهتاب سلماسی و همکاران 2001 و دلفین2005). تنش خشکی در گیاهان فرایندهای متابولیکی زیادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و شدت این اثرات بستگی به درجه تنش دارد، تعیین مناسب‌ترین مقدار آبیاری برای تولیدات بخش هوایی و اسانس مهم است چون آب قسمت زیادی از بخش تر اندام هوایی گیاه را تشکیل می‌دهد و هر دو بخش وزن گیاه و کیفیت به آن بستگی دارد (جون و تاردین1998). واکنش‌های گیاهی توسط میزان رطوبت خاک بطور مستقیم و غیرمستقیم متأثر می‌شود. تنش خشکی تولیدات 25 درصد زمین‌های جهان را محدود می‌کند (دلفین 2005).

سعید الاهل و همکاران (2009)، اثرات تیمارهای تنش آبی (80، 60 و 40% آب در دسترس) و سطوح کود نیتروژن (صفر،0/6، 0/9 و 1/2 گرم سولفات آمونیوم) را روی وزن تر و اسانس پونه کوهی[1] بررسی کردند. طبق نتایج حاصل تیمار 80 درصد آب در دسترس خاک و با 1/2 گرم نیتروژن در گلدان در افزایش بخش‌های علفی و میزان عملکرد اسانس موثر بود. افزایش کود نیتروژنی موجب افزایش عملکرد رویشی و تولید اسانس پونه کوهی تحت شرایط آبی مناسب (80 درصد رطوبت در دسترس)، آبی متوسط (60 درصد رطوبت در دسترس) و کمبود آبی (40 درصد رطوبت در دسترس) شد. افزایش سطوح آبیاری، تولید پونه کوهی را افزایش می‌دهد و بالاترین عملکرد اسانس و اندام هوایی در 80 درصد آب در دسترس به دست می‌آید. زهتاب سلماسی و همکاران (2001)، روی آنیسون[2] و سینگ و رامش (2000)، روی رزماری[3]بررسی کرده و متوجه شدند کمبود آب عملکرد اسانس در این گیاهان را کاهش داده است. عناصر غذایی از جمله نیتروژن با تأثیری که بر رشد رویشی و زایشی گیاهان دارویی دارند، باعث تغییراتی در عملکرد می‌شوند و کمیت و کیفیت مواد موثره آن‌ها را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (گرندوالد و باتل 1996). راندهاوا و سینگ (1991)، تأثیر پنج سطح صفر، 30، 60، 90 و 120 کیلوگرم نیتروژن بر عملکرد شوید را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که با افزایش نیتروژن مصرفی از صفر تا 90 کیلوگرم عملکرد دانه به حداکثر می‌رسد، ولی ادامه مصرف بالاتر از این حد عملکرد را کاهش می‌دهد. گوپتا (1982)، دریافت با افزایش نیتروژن مصرفی از صفر تا 60 کیلوگرم عملکرد دانه شوید افزایش می‌یابد. هونورک (1980)، گزارش نمود افزودن نیتروژن مصرفی از صفر تا 40 کیلوگرم افزایش عملکرد دانه شوید را به دنبال داشته ولی مصرف بیشتر (80 و 120 کیلوگرم) از عملکرد دانه می‌کاهد.

لتچامو و مارکوارد (1993)، طی آزمایشاتی نشان داد که افزایش کاربرد میزان کود نیتروژنی باعث افزایش میزان اسانس و ترکیبات موثره اسانس در بابونه[4] می شود که نتایج محققان دیگر از جمله میواد و همکاران (1984)، نیز با این مطالعات مطابقت دارد. وان رون (1959) و فلوت (1990)، بیان داشتند نیتروژن بسیار زیاد یا بسیار کم عملکرد بذر زیره سیاه[5] را به

[1] *Origanum vulgare*

[2] *Pimpinella anisum*
[3] *Rosmarinus officinalis*
[4] *Matricaria chamomilla*
[5] *Carum Carvi*

طور معنی‌داری کاهش می دهد. علاوه بر این نیتروژن بسیار زیاد مقدار اسانس آن را هم کاهش داد.

واندر و بومستر (1998)، نتیجه گرفتند افزایش میزان نیتروژن تاثیر منفی روی شاخص برداشت بذر شوید داشت و از طرف دیگر اثر مثبت روی تولید بیوماس گذاشت، افزایش کود تا 60 کیلوگرم موجب افزایش عملکرد دانه شده است عزیزی و همکاران (2009)، روی درمنه[1] بیان کرد افزایش سطوح نیتروژن عملکرد ماده خشک را در گیاه بالا برد اما منجر به کاهش درصد اسانس گردید. اوزگون و همکاران (2008)، در تحقیق روی درمنه نتیجه گرفتند که با افزایش سطوح کود نیتروژن محتوی اسانس افزایش می یابد و بالاترین میزان اسانس از 80 و 120 کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمده است. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی برخی از ویژگی‌های مورفولوژیکی، درصد و عملکرد اسانس تحت تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری و کود نیتروژنی می‌باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر تیمارهای آبیاری و کود نیتروژنی بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی، درصد و عملکرد اسانس گیاه دارویی شوید آزمایشی به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در سال زراعی 89 به اجرا در آمد. ارتفاع این منطقه از سطح دریا 1360 متر بوده و در 46 درجه و 17 دقیقه‌ی طول شرقی و 38 درجه و 3 دقیقه‌ی عرض شمالی واقع شده است. جدول 1 میانگین دما، رطوبت نسبی و بارندگی را در شش ماه اول سال زراعی 1389 در اراضی کرکج نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه خاک در جدول 2 ارائه شده است.

در این بررسی اثر سه رژیم آبیاری (آبیاری بعد از 70، 100 و 130 میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A) و چهار سطح نیتروژن خالص (0، 40، 80 و 120 کیلوگرم در هکتار) با استفاده از کود اوره (46 درصد نیتروژن) در آزمایش اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار روی گیاه شوید مورد بررسی قرار گرفت. در هر واحد آزمایشی 10 ردیف کاشت به طول سه متر و به فاصله 30 سانتی متر از همدیگر در نظر گرفته شد. بذور شوید که از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه گردیده بود با دست در عمق 1/5 الی دو سانتی‌متری به شکل خطی کشت شدند. فاصله بین کرت ها 0/5 متر و فاصله بین بلوک ها 1/5 متر بود. کود به صورت سرک در دو مرحله (ابتدای جوانه زنی بذر و شروع گلدهی) اعمال گردید. کود همزمان با آبیاری و به صورت پاششی داخل کرت‌ها استفاده شد. به منظور جلوگیری از آبشویی و انتقال به بلوک‌های بعدی برای هر بلوک یک نهر ورودی و یک نهر خروجی مجزا درنظر گرفته شد و هر بلوک به‌طور مجزا آبیاری گردید. طی فصل رشد به دفعات لازم وجین دستی انجام شد. آبیاری‌های اولیه تا سبز شدن واستقرار بوته‌ها هر چهار روز یک‌بار و پس از آن هر هفت روز یک‌بار بسته به شرایط آب و هوایی و تشتک تبخیر انجام گرفت. گیاهان سبز شده در مرحله 4-3 برگی تنک شده فاصله بوته‌ها به 10-8 سانتی‌متر رسید. از 10 بوته شوید در مرحله گلدهی کامل نمونه‌بردای شد و سپس نمونه ها به آزمایشگاه منتقل گل آذین ها جدا شد. و به حالت تر اسانس آن‌ها به روش تقطیر با آب و با دستگاه کلونجر استخراج گردید. در مرحله رسیدگی بذور تعداد 10 بوته با رعایت حاشیه انتخاب شد.صفات اندازه‌گیری شده عبارت بودند از: ارتفاع، تعداد گره، تعداد شاخه اولیه، تعداد شاخه ثانوی، قطر ساقه، وزن برگ در بوته، وزن ساقه در بوته، وزن گل در بوته، وزن بذر در بوته، عملکرد بذر در واحد سطح.

نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار SPSS و MSTATC تجزیه واریانس شده و برای مقایسه میانگین از آزمون چنددامنه‌ای دانکن استفاده شد.

[1] *Artemisia annua*

جدول1- تغییرات آب و هوایی در طول فصل رشدی شوید در سال 1389

ماه	دما (درجه سانتی‌گراد)		رطوبت نسبی %		میانگین میزان بارندگی(میلی‌متر)
	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	
فروردین	1/96	15/48	32/3	78	0/83
اردیبهشت	7/3	19/1	45/11	85/7	3/72
خرداد	11/9	29/0	23/5	66/1	1/18
تیر	15/8	33/3	20/9	58/9	0/04
مرداد	15/4	33/0	20	61/7	-
شهریور	13/0	30/2	26/8	65/5	0/64

جدول2- نتایج تجزیه‌ی خاک قطعه زمین مورد نظر

عمق (cm)	واکنش گل اشباع pH	هدایت الکتریکی EC(ds/m)	درصد مواد خنثی شونده T.N.V	درصد مواد آلی OC%	درصد نیتروژن کل	عناصر قابل جذب(mg/kg)						درصد ذرات خاک		
						P	K	Cu	Mn	Zn	Fe	رس	سیلت	شن
30-0	7/4	1/07	2	0/76	0/08	8	304	1/9	10	0/7	3/6	8	18	74

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای آبیاری روی تعداد شاخه ثانویه، وزن ساقه و درصد اسانس گل در سطح 5 درصد معنی‌دار بود و روی بقیه صفات مورد بررسی معنی‌داری نشد (جدول3). بیشترین تعداد شاخه ثانویه مربوط به تیمار آبیاری 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک با میانگین 6/9 و کمترین تعداد مربوط به تیمار آبیاری100 میلی‌متر تبخیر از تشتک با میانگین 3/9 بود. تیمار آبیاری شاهد با میانگین 2/7 بالاترین وزن ساقه و تیمار 100 میلی‌متر تبخیر از تشتک با میانگین 2/1 پایین ترین وزن ساقه را داشت که بین تیمارهای آبی شاهد و 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. تیمار آبیاری شاهد با میانگین 2/472 درصد بیشترین درصد اسانس و تیمار 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک با میانگین 1/96 درصد کمترین درصد اسانس را تولید کردند (جدول4).

همان طوری که در جدول3 مشاهده می‌شود کود نیتروژنی روی صفات قطر ساقه و وزن گل تک بوته تأثیر معنی‌دار داشته و تاثیر توأم تیمارهای آبیاری و کود نیترژنی بر وزن گل تک‌بوته معنی‌دار بود. مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار 120 کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین 5/4 میلی‌متر و تیمار شاهد نیتروژن با میانگین 4/2 میلی‌متر به‌ترتیب بیشترین و کمترین قطر ساقه را تولید کردند (شکل 1).

همان طوری که ملاحظه می‌شود با افزایش سطوح کم آبی درصد اسانس و وزن ساقه کاهش پیدا می کند. از آن جایی که افزایش سطوح تنش خشکی باعث کاهش فتوسنتز می‌شود درنتیجه رشد و عملکرد، درکل، بیوماس گیاهی کاهش می‌یابد. تحت شرایط افزایش تنش خشکی، فتوسنتز به خاطر محدودیت دسترسی به دی اکسید کربن محدود شده که این امر هدایت مزوفیلی روزنه را کاهش می‌دهد. این نتایج با یافته‌های اردکانی و همکاران (1386)، روی بادرنجبویه که اذعان داشتند عملکرد ساقه و اندام هوایی با افزایش

سطوح کم آبی کاهش یافت مطابقت دارد. اما با نظرات عندلیبی (1388)، روی شوید که بیان کرد درصد اسانس برگ‌ها، گل‌ها و دانه‌های شوید با تشدید کم‌آبی افزایش می‌یابد، مغایرت دارد. بیشترین عملکرد اسانس مربوط به گیاهانی بود که در مرحله گلدهی تحت تنش ملایم قرار گرفته بودند.

مطابق شکل 1 مشاهده می‌شود با افزایش سطوح کود نیتروژنی قطر ساقه افزایش می‌یابد. که با یافته دست برهان (1388)، روی بابونه مطابقت دارد که اذعان داشت با افزایش سطوح کود نیتروژنی قطر ساقه بابونه افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه نیتروژن نقش اساسی در ساختمان کلروفیل دارد و از طرفی مهم‌ترین عنصر در سنتز پروتئین‌ها می‌باشد و افزایش آن در شرایط مطلوب تا حد مشخصی موجب افزایش میزان پروتئین می‌گردد، می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش پروتئین ها، گیاه به توسعه سطح برگ، تعداد شاخه فرعی و قطر ساقه می‌پردازد که افزایش این صفات افزایش مواد فتوسنتزی را به دنبال دارد (رحمانی و همکاران 1387). مطابق جدول 3 وزن گل به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر توأم تیمارهای آبیاری و کود نیتروژنی قرار گرفت، تیمارهای آبیاری 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک و کود 80 کیلوگرم در هکتار با میانگین 6/5 گرم و تیمارهای آبیاری شاهد و کود شاهد نیتروژن بترتیب بیشترین و کمترین وزن گل را دارند (شکل 2).

افزایش سطوح کم‌آبی منجر به کاهش ارتفاع، تعداد شاخه فرعی، قطر ساقه، وزن برگ، وزن ساقه، وزن بذر در بوته می‌شود، اما این کاهش‌ها از نظر آماری معنی-دار نیست، لذا با مصرف آب پایین‌تر و حتی در مواردی با عدم مصرف آب می‌توان به عملکرد بهینه‌ای از این گیاه دست یافت. با توجه به اینکه اکثر صفات مورد بررسی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر کم‌آبی قرار نگرفته‌اند می‌توان اذعان داشت که شوید گیاهی متحمل به کم‌آبی محسوب می‌شود و در مناطق مواجه با کم‌آبی با مصرف آب پایین‌تر نیز به عملکرد بهینه‌ای از این گیاه دست یافت.

با توجه به نتایج اثر متقابل دو تیمار مورد بررسی، چنان‌چه کشت این گیاه در شرایط آبیاری مطلوب انجا گیرد مصرف 40 کیلوگرم نیتروژن در هکتار، و اگر کشت در شرایط آبیاری محدود انجام گیرد مصرف 80 کیلوگرم نیتروژن در هکتار توصیه می‌شود. و با در نظر گرفتن عدم تأثیر معنی‌دار سطوح نیتروژن بر درصد و عملکرد اسانس با در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی و اقتصادی مصرف 40 کیلوگرم در هکتار نیتروژن مناسب به نظر می‌رسد. در ضمن با عنایت به اینکه کاهش مصرف آب از 70 به 130 میلی‌متر تبخیر از تشتک علی رغم کاهش درصد اسانس، تأثیری روی عملکرد اسانس نداشته است، لذا با انجام تحقیقات بیشتر و درصورت تأیید نتایج این پژوهش می‌توان به تولید اسانس کافی از این گیاه با کاهش قابل توجه مصرف آب آبیاری امیدوار بود.

جدول۳- تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای آبیاری و کود نیتروژنی بر صفات مورفولوژیکی و اسانس گیاه دارویی شنبلید

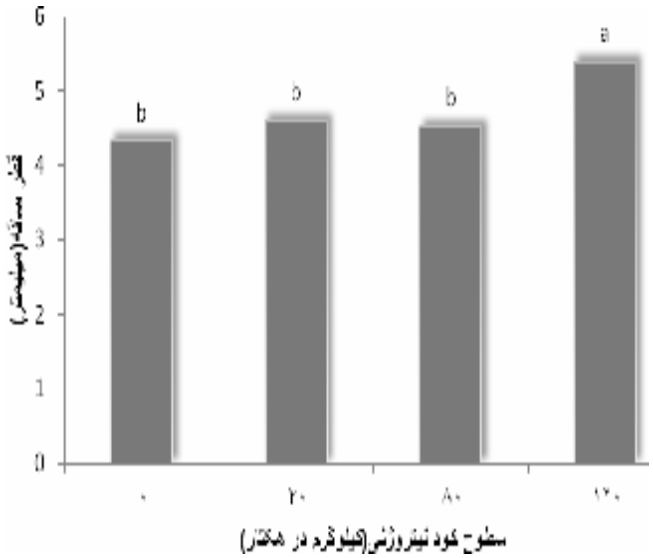
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع	تعداد کرم	تعداد شاخه ارابه	تعداد شاخه ثانویه	قطر ساقه	وزن تر برگ در بوته	وزن ساقه در بوته	وزن کل در بوته	وزن بذر در بوته	درصد اسانس گل	عملکرد اسانس گل
							میانگین مربعات					
تکرار	۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	۰/۵۳۰	۴/۶۴۹	۶/۷۱۳	۰/۳۳۴	۲/۴۵۹	۸/۸۹۹	۰/۰۸۶	۱/۵۹۴	۰/۰۰۱
تیمارهای آبیاری	۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۴۱۲	۴۵/۲۵۸*	۰/۶۷۷	۰/۱۳۹	۴/۶۱۱*	۶/۵۳۶	۰/۰۱۱	۲/۸۵۶*	۰/۰۲۸
اشتباه کرت اصلی	۴	۰/۰۰۵	۰/۰۱۱	۰/۹۴	۵/۶۱۵	۱/۳۱۶	۱/۴۱۲	۰/۵۹۳	۵/۳۷۰	۰/۰۰۶	۰/۴۶۹	۰/۰۱۱
نیتروژن	۳	۰/۰۰۶	۰/۰۲۵	۱/۵۳۳	۵/۹۲۳	۳/۸۸۹*	۱/۰۶۹	۰/۰۱۷	۱۴/۷۰۶*	۰/۰۶۹	۵/۸۲۳	۰/۰۰۱
نیتروژن*تیمارهای آبیاری	۶	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۱/۷۵۱	۴/۳۳۶	۰/۸۰۸	۰/۷۸۷	۱/۷۸۶	۹/۵۰۱*	۰/۰۵۱	۵/۸۶۱	۰/۰۱۱
اشتباه کرت فرعی	۱۸	۰/۰۰۲	۰/۰۲	۰/۸۸	۵/۴۲۶	۱/۰۰۳	۱/۲۲۸	۲/۹۰۴	۲۰/۰۲۵	۰/۰۲۲	۲/۳۱۳	۰/۰۱۰
ضریب تغییرات(٪)		۲/۸۸	۱۰/۰۸	۸/۰۲	۱۷/۴۵	۸/۰۵	۲۴/۰۸	۱۹/۳۱	۱۵/۲۰	۲۰/۰۴	۱۸/۲۵	۱۱/۲۲

* معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

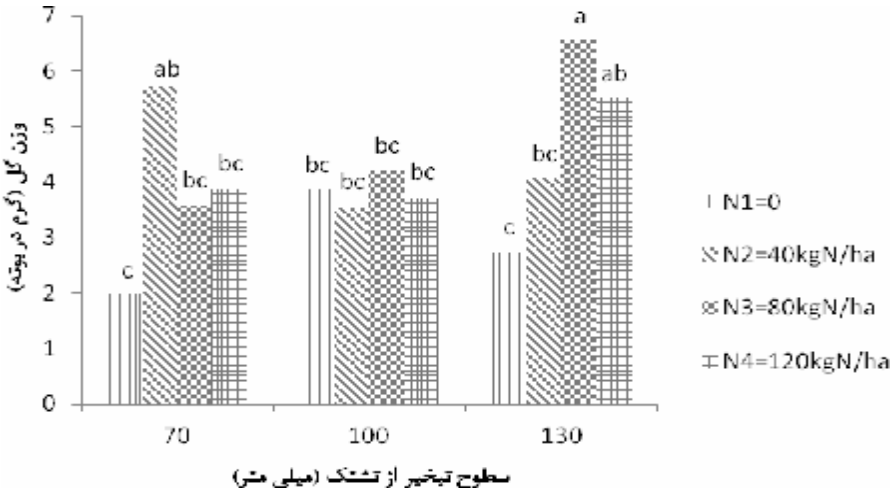
جدول4-مقایسه میانگین برخی صفات مربوط به مورفولوژی و اسانس گیاه شوید تحت تیمارهای آبیاری

	تعداد شاخه ثانویه	وزن ساقه در بوته	درصد اسانس گل
70 میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A	5/683 ab	2/728 a	2/472 a
100 میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A	3/972 b	2/058 b	2/121 ab
130 میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A	6/928 a	2/509 ab	1/964 b

حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد



شکل1 -تغییرات قطر ساقه تحت تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژنی، حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال درصد



شکل 2 تغییرات وزن گل تحت تأثیر سطوح مختلف تیمارهای آبیاری و کود نیتروژنی، حروف غیر مشابه نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد

منابع مورد استفاده

اردکانی م ر، عباس زاده ب، شریفی عاشورآبادی ا، لباسچی م ح و پاک نژاد ف، 1386. بررسی اثر کمبود آب برکمیت و کیفیت گیاه بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.). فصل نامه گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد 23، صفحه‌های 251-261.

دست برهان س، 1388. تأثیر باکتری‌های *Azotobacter chroocuccum* و *Azospirillum lipoferum* و سطوح مختلف کود نیتروژنی بر عملکرد گل و اسانس گیاه دارویی بابونه آلمانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

رحمانی ن، ولوآبادی ع ر، دانشیان ج و بیگدلی م، 1387. تأثیر سطوح مختلف خشکی و نیتروژن بر عملکرد روغن در گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.). فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد 24، صفحه‌های 108-101.

عندلیبی ب. 1388. تغییرات میزان و ترکیب اسانس شوید ایران (*Anethum graveolens* L.) در طول رشد و نمو تحت شرایط آبیاری محدود. رساله دکترای زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

Azizi A, Yan F and Honermeier B, 2009. Herbage yield, essential oil content and composition of three oregano (*Origanum vulgare* L.) populations as affected by soil moisture regimes and nitrogen supply. Industrial Crops and Products 29: 554-561.

Bailer J, Aichinger, TG, Hueber KD and Dachler M, 2001. Essential oil content and composition in commercially available dill cultivars in comparison to caraway. Industrial Crops and Products 14: 229-239.

Delfine S, Loreto F, Pinellio P, Tognetti R and Alvion A, 2005. Isoprenoids content and photosynthetic limitations in rosemary and spearmint plants under water stress. Agricultura Ecosystem and Environment 106: 243-252.

Floot HWG, 1990. Influence of nitrogen dressing on the yield and quality of caraway (English summary). PAGV Publikatie no. 54: 84–87.

Grundwald J and Buttel K, 1996. European Phytotherapeutics market drugs made in germany. 39: 6-11.

Gupta R, 1982. Studies in cultivation and improvement of dill (*Anethum graveolens* L.) in india.). In Cultivation and Utilization of Medicinal Plants. Regional Research Laboratory Jammu-Tawi, India, pp. 545-558.

Hornork L, 1992. Cultivation and processing of medicinal plants. Budapest Academi Pub, Hungary,pp. 246-254.

Jones H G and Tardien F, 1998. Modelling water relations of horticultural crops: a review Science Horticulature, 74: 21-46.

Kruger H and Hammer K, 1996. A new kemotype of *Anethum graveolens* L. Journal of Essential Oil Research, 8: 594-604.

Kurilich A, Juvik JA, 1999. Quantification of carotenoid and tocopherol antioxi Zea mays. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 47:1948-1955.

Letchamo W and Marquard R, 1993. The pattern of active substances accumulation in chamomile geotypes under different growing condition and harvesting frequencies. Acta Horticultuerae 331: 357-367.

Meawad AA, Awad, A.E. and Afifty, A. 1984. The combined effect of N-fertilization and some growth regulators on chamomilla plants. Acta Horticulturae 44: 123-133.

Min SY, Tawaha ARM and Lee KD, 2005. Effects of ammonium concentration on the yield, mineral content and active terpene of spider plant (Cleome gynadra) in Western Kenya. Scientific Research and Essays 3(6): 240-244.

Ozgüven M, Muzeaffer K, Şener B, Orhan I, ŞeЌeroğlu N, Kartal M and Kaya Z, 2008. Effects of varying nitrogen doses on yield, yield ponents and artemisinin content of *Artemissia annua* L. Industrial Crops and Products 27: 60-64.

Randhava GS and Sing A, 1991. Effect of sowing time and harvesting stage on oil content, herbage and oil yield of dill (*Anethum graveolens*). Indian Perfumer 35: 204-208.

Said-Al Ahl HAH, Omer EA and Naguib NY, 2009. Effect of water stress and nitrogen fertilizer on herb and essential oil of oregano. International Agrophysics 23: 269-275.

Said-Al Ahl HAH, Hasnaa Ayad, S and Hendawy, S.F. 2009. Effect of potassium humate and nitrogen fertilizer on herb and essential oil of oregano under different irrigation intervals. Journal of Applied Sciences 2: 319-323.

Singh M and Ramesh S, 2000. Effect of irrigation and nitrogen on herbage, oil yield and water use efficiency in rosemary grown under semi-arid conditions. Journal of Medicinal Aromatic Plant Science 22: 659-662.

Singh S, Ram M, Ram D, Singh V.P. and Sharma S. Tajuddin, 2000. Response of lemongrass (*Cymbopogon flexuous*) under different levels of irrigation on deep sandy soils. Irrigation Science 20: 15-21.

Stutte G W, 2006. Process and Product: recirculation hydroponics and bioactive compounds in a controlled environment. Horticultural Science 41: 526- 530.

Van Roon E, 1959. The application of divided nitrogen dressings to some seed crops. Report no. 6, Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen, the Netherlands, pp 131.

Wander JGN and Bouwmeester HJ, 1998. Effects of nitrogen fertilization on dill (*Anethum graveolens* L.) seed and carvone production. Industrial Crops and Products 7: 211-216.

Zehtab- Salmasi S, Javanshir A, Omidbaigi R, Alyari H, Ghassemi- Golezani K, 2001. Effects of water supply and sowing date on performance and essential oil production of anise (*Pimpinella anisum* L.). Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae 49:75- 81.