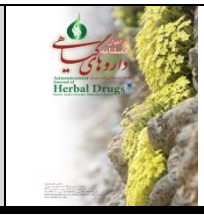


فصل‌نامه‌ی داروهای گیاهی

journal homepage: www.journal.iaushk.ac.ir

بررسی اثر سطوح مختلف آب و نیتروژن بر صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه دارویی بابونه اورآ (*Matricaria aurea* L.)

فیروزه قانی دهکردی[۱]، عبدالله قاسمی پیربلوطی[۲]*، بهزاد حامدی[۳]، فاطمه ملک پور[۴]

۱. کارشناسی ارشد زیست شناسی (علوم گیاهی)، دانشگاه پیام نور، اصفهان، ایران؛

۲. استادیار مرکز پژوهش‌های گیاهان دارویی و دام پزشکی سنتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران؛

****مسئول مکاتبات (E-mail: ghasemi@iaushk.ac.ir)***

۳. کارشناس ارشد مرکز پژوهش‌های گیاهان دارویی و دام پزشکی سنتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران؛

۴. دانشجوی دکترای فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران، ایران؛

شناسه‌ی مقاله

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۲/۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۳۰

نوع مقاله: پژوهشی

موضوع: به نژادی

کلید واژگان:

- ✓ *بابونه اورآ*
- ✓ *نیتروژن*
- ✓ *آب*
- ✓ *اسانس*

چکیده

مقدمه و هدف: بابونه اروپایی زرد یا بابونه اورآ (*Matricaria aurea*) یکی از گیاهان دارویی متعلق به خانواده ستاره آسا یا کاسنی است که به طور وحشی در برخی مناطق کشور رشد می کند. ماده مؤثره حاصل از گل های بابونه کاربرد وسیعی در صنایع داروسازی، غذایی، آرایشی و بهداشتی دارد. شرایط اکولوژیکی نقش عمده ای در رشد، نمو، عملکرد و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی دارند. هدف از این تحقیق، بررسی اثر سطوح مختلف آب و نیتروژن بر رشد و نمو، عملکرد پیکر رویشی و میزان اسانس گیاه بابونه اورآ بود.

روش تحقیق: تحقیق حاضر از فرودین ماه ۱۳۸۷ تا شهریور ماه ۱۳۸۷ در گل‌خانه مرکز پژوهش های گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد انجام گرفت. در این تحقیق از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار استفاده شد. سه سطح رطوبتی (۰، ۲۵ و ۵۰ درصد تخلیه رطوبتی خاک) و ۵ سطح کود نیتروژن (۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ میلی گرم در هر گلدان) مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج و بحث: براساس نتایج به دست آمده در این تحقیق، تأثیر سطوح مختلف آب بر همه متغیرهای مورد نظر معنی دار بود و سطوح مختلف نیتروژن تأثیر معنی داری بر تعداد شاخه و تعداد گل و وزن تر گل نداشت، درحالی که اثر آن بر ارتفاع بوته و وزن خشک اندام هوایی معنی دار بود.

توصیه کاربردی/صنعتی: نتایج این مطالعه نشان داد که تغذیه مناسب نیتروژن (تیمار۲۰۰۰ میلی گرم در هر گلدان) و عدم دریافت تنش خشکی سبب افزایش تولید اسانس در گیاه بابونه اورا می شود.

۱. مقدمه

گیاهان دارویی میراث های بومی هستند که از اهمیت فراگیر و جهانی برخوردار می باشند. گیاهان همیشه منبع اصلی پزشکی و داروسازی در اکثر نقاط جهان مانند چین، یونان، هندوستان، ایران و مصر بوده اند. البته مردم اروپا، آمریکای شمالی و استرالیا استفاده های زیادی از گیاهان در زمینه‌های مختلف پزشکی به عمل آورده اند. تنوع و تعداد زیاد گیاهان با خواص دارویی حیرت انگیز است؛

به طوری که نتایج بررسی‌ها نشان داده است در حدود ۷۰ هزار گونه گیاهی از گلسنگ ها گرفته تا درختان سر به فلک کشیده حداقل یکبار در جهت اهداف پزشکی و درمان انسان ها به کار گرفته شده اند (Prajapati *et al.*, 2004).

امروزه در اغلب کشورها بالاخص در هند و چین، گیاهان دارویی مشارکت خوبی در پیشرفت علم پزشکی داشته است. ولی علی‌رغم تمامی مطالب یاد شده تا اواخر قرن ۱۹ توجه چندانی به مسائل به زراعی و به نژادی یا به عبارتی دیگر به شناسایی آن‌ها و روش‌های کشت و کار این گونه‌های ارزشمند در مقایسه با گیاهان زراعی و باغی اهلی شده صورت نگرفته بود. در طول یک قرن گذشته بالاخص اواخر دهه‌های ۸۰-۱۹۷۰ پیشرفت‌های چشمگیری در مورد شناخت و توسعه نظام‌های دارویی با منشأ گیاهی شکل گرفت. هم‌چنین کوشش‌های وسیعی به منظور معرفی و شناخت بسیاری از این گیاهان دارویی به داروسازان، پزشکان، تولیدکنندگان گیاهان دارویی و عموم مردم انجام شده است (Prajapati *et al.*, 2004).

یکی از روش‌های مهم حفاظت از گیاهان دارویی کاشت و پرورش آن ها در خارج از زیستگاه‌های طبیعی می باشد (امید بیگی، ۱۳۷۵). در چند سال اخیر عدم برداشت پایدار گیاهان داروئی نظیر بابونه اورآ از مراتع استان‌های چهارمحال و بختیاری، اصفهان و استان‌های هم‌جوار منجر به خطر انقراض گونه های مذکور شده است. بنابراین شناخت شرایط بهینه برای رشد گیاهان وحشی مذکور جهت حفاظت آن‌ها و تولید داروهای گیاهی امری ضروری به نظر می رسد. خصوصیاتی نظیر رشد، نمو و عملکرد در گیاهان همیشه تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، شرایط محیطی (اکولوژیکی) و اثرات متقابل آن‌ها می باشند. دور شدن از شرایط اکولوژیکی بهینه برای گیاهان منجر به وقوع تنش های محیطی نظیر خشکی، سرما، گرما، کمبود مواد غذایی و غیره می شود (اردکانی، ۱۳۸۳). در بین اکولوژیکی عواملی نظیر شرایط آب و هوایی (اقلیمی) مانند رطوبت، دما، نور و شرایط خاکی (ادافیکی) به خصوص مواد غذایی مانند میزان دسترسی به نیتروژن در مقایسه با سایر عوامل اکولوژیکی از اهمیت بیشتری برخوردارند. البته طبق اصول اکولوژیکی مانند قانون حداقل (لیبیک) سایر عوامل اکولوژیکی بر روی رشد و نمو گیاهان نیز مؤثر می باشند (کوچکی و نصیری محلاتی ، ۱۳۷۵). تاکنون تحقیقات بی‌شماری در خصوص بررسی اثر عوامل اکولوژیکی مانند مواد غذایی و تنش خشکی بر روی رشد، نمو و عملکرد گیاهان زراعی و باغی انجام شده است. اما مطالعات در زمینه بررسی اثرات عوامل اکولوژیکی بر روی رشد و نمو، عملکرد کمی و کیفی گیاهان غیر زراعی یا وحشی که دارای استفاده های دارویی می باشند، به ندرت صورت گرفته است. بنابراین تحقیق حاضر به منظور بررسی و مطالعه اثر سطوح مختلف آب و نیتروژن بر رشد و نمو، عملکرد پیکر رویشی و میزان اسانس گیاه بابونه اورآ انجام گرفت.

۲. مواد و روش‌ها

۲-۱. محل انجام آزمایش

این تحقیق در شرایط گل‌خانه و کنترل شده، در طی یک دوره ۶ ماهه از فروردین ماه ۱۳۸۷ تا شهریور ماه ۱۳۸۷ در مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد انجام شد. جهت تأمین نور مورد نیاز برای فرآیند فتوسنتز و رشد گیاهان از لامپ های فلورسانی با نسبت روشنایی به تاریکی ۱۴ به ۱۰ ساعت استفاده شد. هم‌چنین جهت اندازه گیری و ثبت دو پارامتر مهم هواشناسی یعنی درجه حرارت و رطوبت از دستگاه ترموهایکرومتر مدل اپوس ۱۰ ساخت کشور آلمان با ثبت هر ۱۵ دقیقه استفاده شد. طبق برآوردهای به عمل آمده متوسط درجه حرارت شبانه روزی اتاقک رشد در طی دوره آزمایش ۵ ± ۲۰ درجه سانتی گراد و متوسط رطوبت نسبی هوا ۵± ۵۵ درصد بودند. قبل از شروع تحقیق نمونه خاک مورد استفاده در آزمایش که از مزارع جنوب شرق اراضی شهرکرد (شهرکیان) از خاک سطحی (عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر) تهیه شده بود، جهت تجزیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به آزمایشگاه خاک شناسی سبز آزمای اصفهان انتقال داده شد. نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک در جدول ۱ آمده است.

۲-۲. نحوه تهیه بذر

بذر گیاه دارویی بابونه اورآ از شرکت پاکان بذر اصفهان که توسط کارشناسان گیاه شناسی تأیید شده بود، تهیه گردید.

بذرهای تهیه شده به منظور القای سرمایی جهت افزایش احتمال (شکستن خواب فیزیولوژیکی) و درصد جوانه زنی به مدت ۱۵ روز در دماهای بین ۱ تا ۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. شایان ذکر است که قبل از سرمادهی، بذرها به مدت ۱۲ ساعت در آب مقطر خیسانده شدند.

جدول ۱. نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک

خصوصیات فیزیکی				گچ	غلظت پتاسیم	غلظت فسفر	نیتروژن	کربن آلی	T.N.V	اسیدیته	درجه شوری
بافت	رس٪	سیلت٪	شن٪	٪	ppm	ppm	٪	٪	٪		dS/m
SLCL	۳۲	50	18	0	4/97	13/2	۰/۹۰	۰/۹۲	40	8/00	1/5

۲-۳. نحوه بذرکاری

برای انجام هر دو آزمایش به طور مجزا از گلدان های پلاستیکی (واحد های آزمایشی) به حجم ۱ کیلوگرم استفاده شد. سپس جهت اطمینان از عدم آلودگی، گلدان ها با آب شسته شدند و توسط قارچ کش بنومیل ۵ در هزار ضد عفونی شدند. سپس شن شسته شده کف رودخانه با نسبت ۲۵ درصد و خاک مزرعه با نسبت ۷۵ درصد مخلوط گردید. پس از ضد عفونی کردن گلدان ها و ریختن خاک مخلوط شده در آن ها عمل بذرکاری به روش نم کاری و به عمق ۱ تا ۱/۵ سانتی متر (به تعداد ۵۰ عدد بذر در هر گلدان) انجام شد.

شایان ذکر است که بذرها قبل از عمل بذرکاری به منظور پیش‌گیری از بیماری‌های قارچی به خصوص پوسیدگی ریشه و ساقه با قارچ کش بنومیل ۲ در هزار ضد عفونی شدند. اولین آبیاری دو روز بعد از عمل بذرکاری انجام شد. بعد از سبز شدن گیاهان در گلدان ها در مرحله ۲ تا ۴ برگی عمل تنک کردن جهت کاهش رقابت در درون گونه ای انجام شد. فواصل بوته ها در هر گلدان با فاصله ۵ تا ۷ سانتی متر از یکدیگر تنظیم شدند.

2-4. تیمارهای مورد بررسی

در تحقیق حاضر از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ سطح رطوبت و ۵ سطح کود نیتروژن در سه تکرار استفاده شد.

W_0: صفر درصد تخلیه رطوبتی خاک در شرایط ظرفیت زراعی (F.C): یا عدم دریافت تنش خشکی؛

W_1: ۲۵ درصد تخلیه رطوبتی خاک؛

W_2: ۵۰ درصد تخلیه رطوبتی خاک؛

N_0: گروه شاهد (عدم دریافت نیتروژن)؛

N_1: میزان ۵۰۰ میلی‌گرم نیتروژن خالص در هر گلدان؛

N_2: میزان ۱۰۰۰ میلی‌گرم نیتروژن خالص در هر گلدان؛

N_3: میزان ۱۵۰۰ میلی‌گرم نیتروژن خالص در هر گلدان؛

N_4: میزان ۲۰۰۰ میلی‌گرم نیتروژن خالص در هر گلدان؛

به منظور بررسی اثر رطوبت خاک بر رشد، نمو، عملکرد و برخی خصوصیات گیاهان بابونه اورآ ابتدا درصد تخلیه رطوبت اندازه گیری شد. در همین راستا آبیاری چند گلدان بدون گیاه کاشته شده در حد اشباع رطوبتی (SP) انجام شد. سپس گلدان‌ها جهت تعیین ظرفیت زراعی در شرایط اتاقک رشد نگهداری شدند و هر ۱۲ ساعت نمونه‌های از خاک آن‌ها برداشته و پس از توزین در داخل آون مدل ریز پرداز ساخت کشور ایران در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شد. پس از خشک شدن خاک و اندازه گیری وزن آن ها در ظرفیت زراعی و تیمارهای تخلیه رطوبتی براساس فواصل آبیاری و میزان آب مصرفی برای هر تیمار مشخص شدند.

جهت بررسی عامل نیتروژن بر رشد عملکرد و برخی صفات گیاه دارویی بابونه از کود اوره حاوی ۴۶ درصد نیتروژن استفاده شد. به همین منظور مصرف کود نیتروژن بر اساس تیمارهای آزمایش در دو مرحله رشد رویشی و اوایل ساقه دهی انجام شد. جهت کاهش اثرات سمیت کود نیتروژن بر رشد گیاه میزان کود معرفی مورد نظر در دو مرحله از رشد گیاه طی سه مرحله به فواصل هر آبیاری صورت گرفت.

۲-۵. صفات مورد ارزیابی

از مهمترین صفات موفولوژیکی مورد بررسی در این آزمایش می توان ارتفاع بوته ها، تعداد شاخه های جانبی، تعداد گل، تعداد شاخه ها، وزن تر و خشک گل، وزن تر و خشک اندام هوایی و غیره را نام برد. به منظور برآورد وزن تر و خشک گل ها و ماده خشک اندام هوایی پس از گلدهی هر واحد آزمایشی اقدام به چیدن و توزین آن‌ها گردید. گل به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۵۰ درجه در دستگاه آون خشک شدند. برای خشک کردن اندام هوایی از نمونه ها در داخل آون به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار داده شد. به منظور توزین گل های تازه و خشک شده و اندام‌های هوایی از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ استفاده شد.

محتوی کلروفیل برگ و تجمع ماده خشک از مهمترین صفات فیزیولوژیکی در تحقیق حاضر بودند. به منظور تعیین محتوی کلروفیل بعد از تنش خشکی و اعمال تیمارهای کود نیتروژن از دستگاه کلروفیل متر مدل هانستچ[1] ساخت کشور انگلیس استفاده شد.

به منظور تعیین اسانس و عملکرد آن از دستگاه کلوینجر ساخت کشور ایران (شرکت اشک شیشه) استفاده شد. به همین منظور پس از چیدن گل های بابونه اقدام به اسانس گیری گردید. در همین راستا گل های برداشت شده به همراه آب مقطر به نسبت ۱ به ۱۰ در داخل بالن ۲۵۰ میلی متری ریخته و به مدت ۲ ساعت عمل اسانس گیری انجام شد. در ادامه میزان اسانس از آب همراه آن توسط قیف بورت جداسازی و میزان اسانس آن بر حسب میلی متر اندازه گیری شد.

۲-۶. تجزیه آماری اطلاعات

به منظور تجزیه آماری اطلاعات عمل تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از تجزیه واریانس به کمک نرم افزار Mstat-C انجام شد. به منظور مقایسه میانگین از روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد به کمک نرم افزار Mstat-C استفاده شد. جهت رسم نمودارها از نرم افزار اکسل (Excel $_{\text{office 2007}}$) استفاده گردید.

۳. نتایج و بحث

در این تحقیق اثر رطوبت و نیتروژن بر رشد و نمو، عملکرد رویشی و میزان اسانس آن در بابونه اورآ ارزیابی شد. متغیرهایی از قبیل ارتفاع، تعداد شاخه، تعداد گل، محتوی کلروفیل، وزن گل تر، میزان اسانس و وزن خشک مورد بررسی قرار گرفت.

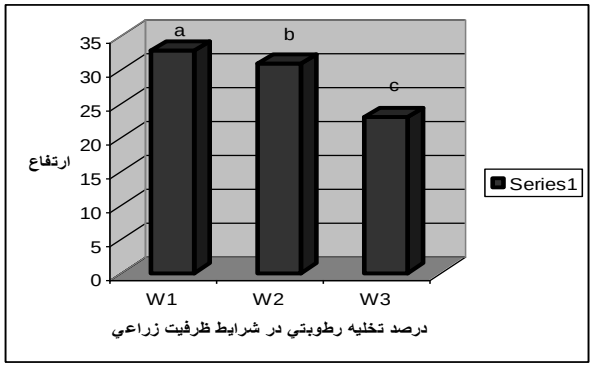
۳-۱. اثر سطوح مختلف آب بر صفات مختلف بابونه

نتایج این تحقیق نشان می دهد که سطوح مختلف آب اثر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بر ارتفاع بوته ها دارد. مقایسه‌ی میانگین ها گویای آن است که عدم تنش رطوبتی با ۳۲،۸ سانتی‌متر در بالاترین مقدار و در کلاس a و سطوح رطوبتی W_2 و W3 به ترتیب با ارتفاع‌های ۳۰/۸۲ و ۲۳/۰۵ سانتی‌متر در گروه های دیگر قرار گرفتند (نمودار۱). به عبارتی دیگر کاهش رطوبت مورد نیاز یا افزایش تنش خشکی منجر به کاهش ارتفاع گیاه می گردد. تنش خشکی منجر به کاهش آماس سلولی شده به طوری که پلاسمولیز سلول‌ها به خصوص بافت ساقه و میانگره‌ها موجب کاهش رشد و تقسیم سلولی و نهایتاً کاهش طول ساقه می شود (تایز و زایگر، ۱۳۷۹).

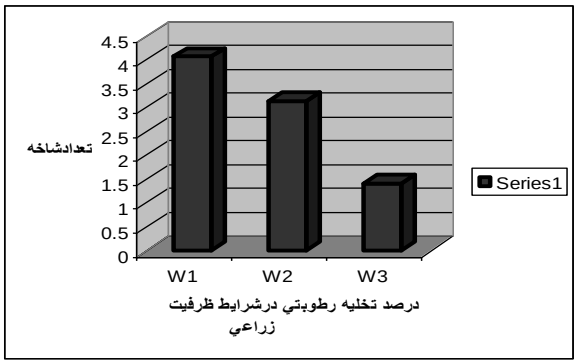
نتایج تجزیه واریانس آزمایش تأثیر سطوح مختلف آب بر تعداد شاخه بسیار معنی دار ($p< 0.01$) است. مقایسه میانگین ها گویای آن است که سطح رطوبت بدون تنش توانست نسبت به سایر تیمارها بیشترین تعداد شاخه در بوته (۴/۰۶) را تولید کند. به مراتب با افزایش سطح تنش یا کاهش رطوبت تعداد شاخه ها در گیاه بابونه کاهش یافت (نمودار۲).

[1] Hansatech

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس مربوط بـه تـأثیر آب بـر تعداد گل اثر سطوح مختلف آبیاری را بر تعداد گل نشان می دهـد، این اثر بر این خصوصیت دارای اثر معنی داری در سطح یک درصد می باشد. مقایسه میانگین های به دست آمده با آزمون دانکن نشان می دهد که سطح عدم تـنش رطـوبتی بـا تعـداد ۴/۴۶ گـل دارای بیشترین تعداد گل در رتبـه اول و بعـد تیمـار تخلیـه ۲۵ درصـد رطوبـت بـا ۳/۴۰ گـل در رتبـه بعـدی و تیمـار ۵۰ درصـد تخلیـه رطوبتی با ۱/۲۰ تعداد گل در بوته در رتبه آخر گرفـت (نمـودار۳). نتایج سحر خیز (۱۳۸۵) نشان داد که دوره های آبیاری اثـر معنـی داری در افزایش تعداد گل در بوته ندارد.

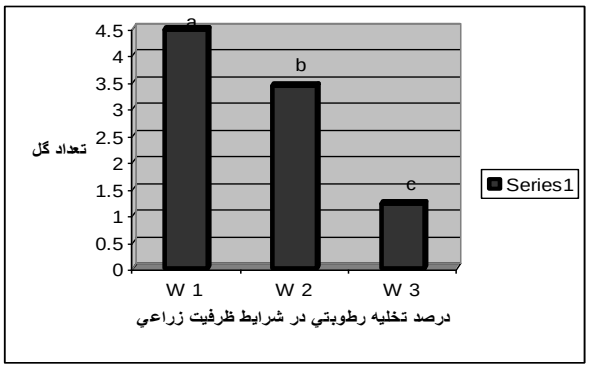


نمودار ۱. اثر سطوح مختلف رطوبت بر ارتفاع بوته بابونه اورآ
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

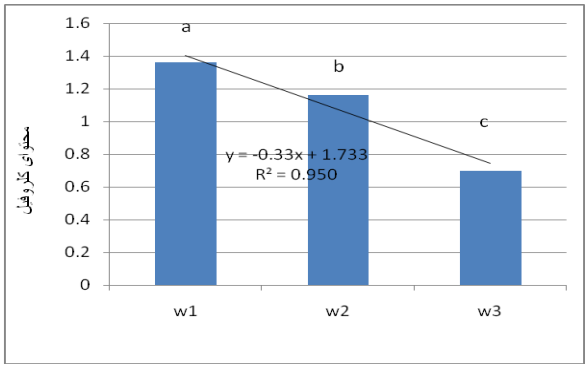


نمودار۲. اثر سطوح مختلف رطوبت بر تعداد شاخه بابونه اورآ
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد اثر سطوح مختلف آبیاری بر محتوی کلروفیل نشان می دهد که سطوح مختلف آبیاری بر این خصوصیت اثر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد دارد. مقایسه میانگین نشان می دهد گویای آن است که تیمار عدم تنش رطوبتی با محتوای کلروفیل ۱/۳۶ کلروفیل در هر برگ، دارای بیشترین مقدار کلروفیل و تیمار ۵۰ درصد تخلیه رطوبتی دارای کمترین محتوای کلروفیل در حدود ۰/۷ در هر برگ بود (نمودار ۴). همان‌طور که در نمودار ۴ مشاهده می شود افزایش تنش خشکی منجر به کاهش محتوی کلروفیل شد.



نمودار۳. اثر سطوح مختلف رطوبت بر تعداد گل در گیاه بابونه اورآ
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

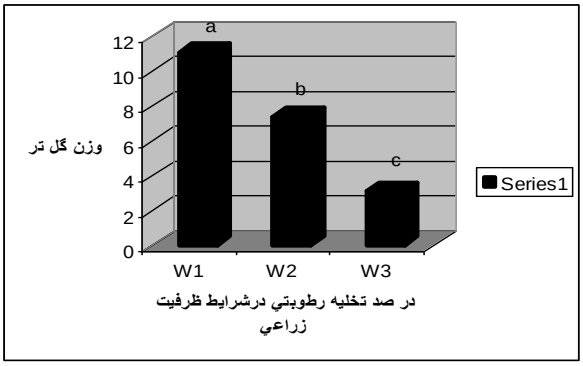


نمودار ۴. اثر سطوح مختلف رطوبت بر محتوی کلروفیل در گیاه بابونه اورآ
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

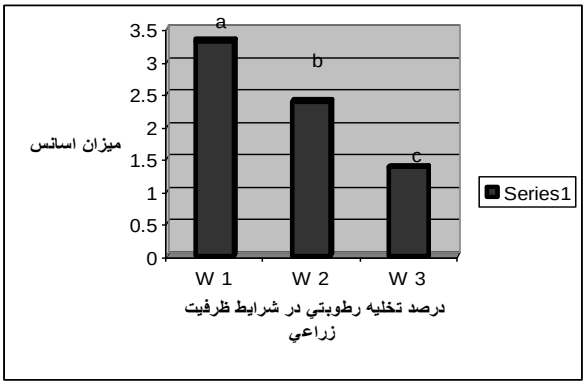
مطابق نتایج حاصل از تجزیه واریانس سطوح مختلف آبیاری اثر معنی داری در سطح ۱ درصد بر وزن گل تر دارد. نتیجه‌ی مقایسه میانگین‌ها گویای این مطلب است که با کاهش رطوبت قابل دسترس برای گیاه، وزن گل همانند سایر صفات رشدی بابونه افت چشمگیری مشاهده شد (نمودار ۵). نتیجه اخیر ممکن است به دلیل محدودیت منبع فتوسنتزی (برگ) و کاهش تخصیص مواد فتوسنتزی (اسیمیلت) به اندام زایشی گل باشد (گاردنر، ۱۳۷۳).

نتایج آزمایش حاکی از اثر بسیار معنی دار سطوح مختلف آب بر درصد اسانس در سطح یک درصد است. مقایسه میانگین داده ها

مؤید این مطلب است که میزان کمی اسانس با افزایش تخلیه رطوبتی از خاک و تأخیر در آبیاری به شدت کاهش می یابد (نمودار۶).



نمودار ۵ .اثر سطوح مختلف رطوبت بر وزن گل تر (گرم) در گیاه بابونه اوراً (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)



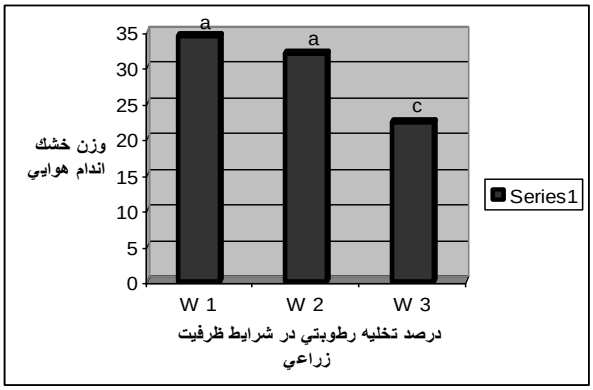
نمودار۶. اثر سطوح مختلف رطوبت بر درصد اسانس بابونه اوراً (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

بنابر نظر پنکا (Panka, 1978) عموماً تشکیل و تجمع اسانس در گیاهان در شرایط محیطی خشک‌تر تمایل به افزایش دارد. به طورکلی گزارش های موجود در زمینه اثر تنش آبی (خشکی) بر میزان اسانس، در گونه های گیاهی مختلف تا حدودی متفاوت است. بر اساس گزارش سالناس و همکاران (Solinas *et al.*, 1996) در گونه های وحشی و زراعی اکلیل کوهی درصد اسانس تحت شرایط تنش آبی کاهش یافت. با این حال اکثر مطالعات انجام گرفته دلالت بر افزایش درصد اسانس تحت شرایط خشکی دارند. برای مثال رفعت و صالح (Refaat & Saleh, 1997) گزارش نمودند که تنش خشکی سبب افزایش میزان اسانس در ریحان می شود. هم‌چنین زهتاب سلماسی و هم‌کاران (Zehtab Salmasi *et al.*, 2001) گزارش کردند که تنش آبی سبب افزایش درصد اسانس در گیاه انیسون می‌گردد. تراکم غده های مترشحه‌ی اسانس در اثر کاهش سطح برگ در شرایط تنش خشکی به عنوان دلیلی برای تجمع بیشتر اسانس در گیاهان ریحان و نعناع ذکر شده است.

به هر حال با توجه به نتایج تحقیقات گذشته که در مورد گونه های معطر انجام شده است چنین نتیجه گیری می شود که تغییرات میزان اسانس در شرایط تنش خشکی بسیار متفاوت و کاملاً به نوع گونه مورد تنش بستگی دارد، لذا چنین استنباط می-شود که ژنوتیپ گیاه مورد تنش نقش بسیار مهمی را در عکس العمل گیاه به شرایط تنش دارد به‌طوری‌که براساس گزارش های ذکر شده در شرایط تنش خشکی میزان اسانس در برخی از گیاهان معطر افزوده شده و در برخی بدون تغییر و در برخی کاهش می-یابد. نتایج این پژوهش بیشتر مطابق با پژوهش‌هایی است که گزارش نمودند کاهش عرضه آب سبب کاهش نسبی میزان اسانس می شود. هم‌چنین نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش حسنی (۱۳۸۳) که گزارش نمود با کاهش عرضه آب درصد اسانس در گیاه ریحان افزایش می یابد مغایرت دارد.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد تأثیر سطوح مختلف آب بر عملکرد وزن خشک اندام هوایی نشان می دهد که سطوح بر این خصوصیت اثر معنی داری در سطح احتمال یک درصد دارد. نتیجه‌ی مقایسه میانگین های به‌دست آمده مشخص می کند که بیشترین وزن خشک اندام هوایی در تیمار بدون تنش برابر ۳۴/۲۳ گرم و پایین‌ترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به سطح تنش رطوبتی با وزن ۲۲/۱۷ گرم به دست آمد (نمودار ۷).

نتایج این پژوهش مطابق با نتایج پژوهش زهتاب سلماسی و هم‌کاران (Zehtab- Salmasi *et al.*, 2001) است که گزارش کردند کاهش عرضه ی آب قابل استفاده در گیاه انیسون سبب کاهش معنی دار عملکرد وزن خشک می شود. هم‌چنین رفعت و صالح (Refaat & Saleh, 1997) بیان داشتند که بیشترین عملکرد وزن خشک ریحان از تیمار فواصل کوتاه آبیاری هر ۷ روز یک‌بار به دست آمد.

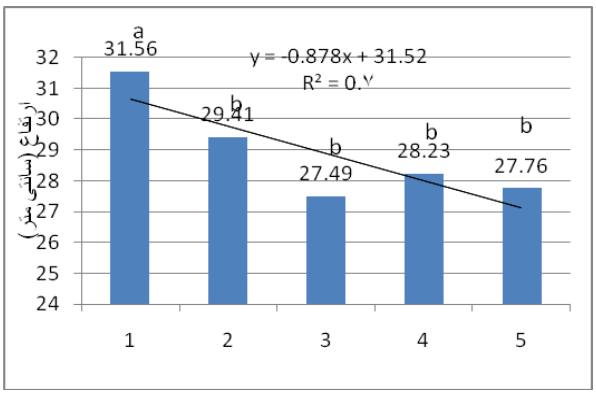


نمودار۷. اثر سطوح مختلف رطوبت بر وزن خشک اندام هوایی در بابونه اورآ
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

۳-۲. اثر سطوح مختلف نیتروژن بر صفات مختلف بابونه

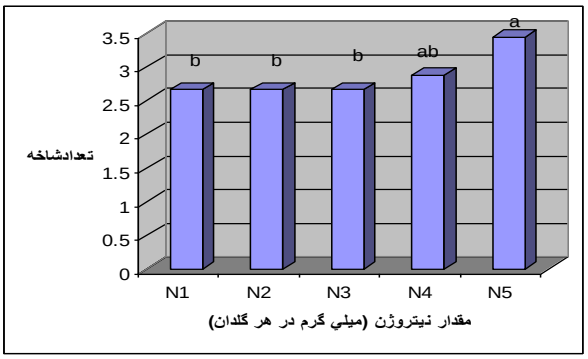
نتایج تجزیه واریانس آزمایش در مورد تأثیر تغذیه با نیتروژن بر ارتفاع گیاه نشان می دهد که سطوح مختلف نیتروژن براین صفت تأثیر بسیار معنی داری ($p< 0.01$) داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد حاکی از آن است که تیمار N_5 (۲۰۰۰ میلی‌گرم) دارای بیشترین ارتفاع بوته (۳۱/۵۶ سانتی‌متر) بودند و پس از آن سایر تیمارها در گروه دیگر آماری قرارگرفتند. نتایج رابطه رگرسیونی بین سطوح مختلف نیتروژن و ارتفاع بوته بابونه اورآ نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن، ارتفاع بوته افزایش قابل ملاحظه ای (R^2=0.7) یافت (نمودار ۸). در مطالعه‌ی حاضر نتایج بررسی اثر ساده نیتروژن بر ارتفاع بوته بابونه اورا با نتیجه وهاب (Vahab, 2002) در خصوص اثر نیتروژن بر ارتفاع گیاهان دارویی نظیر بادیان رومی، ریحان و شنبلیله و بررسی سینگ (Singh, 1994) در زمینه‌ی اثر معنی دار نیتروژن بر ارتفاع گلرنگ مشابه است.

نیتروژن کافی در گیاه سبب افزایش رشد رویشی گیاه به ویژه رشد و تکثیر سلول های گیاهی در اندامی مانند ساقه شده و با افزایش فاصله میان‌گره منجر به افزایش طول گیاه می شود (تایز و زایگر، ۱۳۷۹).



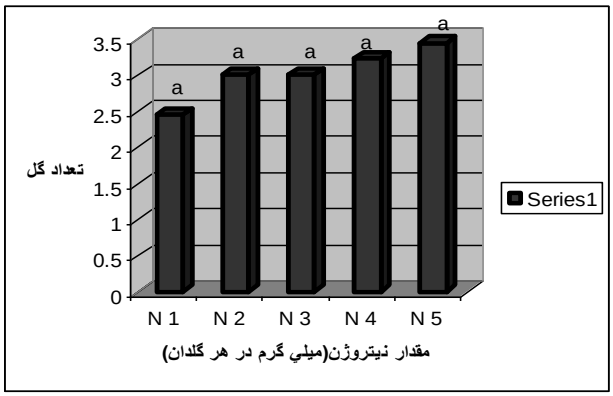
نمودار۸. اثر سطوح مختلف نیتروژن بر ارتفاع بوته بابونه اورآ

نتایج تجزیه واریانس تعداد شاخه های اصلی در بوته بابونه اورآ حاکی از عدم اثر معنی دار سطوح مختلف نیتروژن بر صفت مذکور بود. این در حالی است که نتیجه‌ی مقایسه میانگین‌ها بیانگر این مطلب است که تیمار N_5 بالاترین تعداد شاخه اصلی در بوته (۳/۴۴ شاخه در بوته) را تولید کرده است. پس از آن تیمار N_4 با تعداد ۲/۸۸ شاخه در بوته در گروه ab قرار گرفت. در ادامه سایر تیمارها تعداد شاخه در بوته یکسانی را تولید کردند (نمودار۹).



نمودار۹. اثر سطوح مختلف نیتروژن برتعداد شاخه
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش نشان می دهد که بین تیمارهای مختلف نیتروژن از نظر تعداد گل اختلاف معنی داری به دست نیامد. با این حال اگرچه نتایج مقایسه میانگین ها نیز حاکی از آن است که همه تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند ولی تیمار مصرف ۲۰۰۰ میلی‌گرم نیتروژن توانست بیشترین تعداد گل (۳/۴۴ گل) را تولید کند.

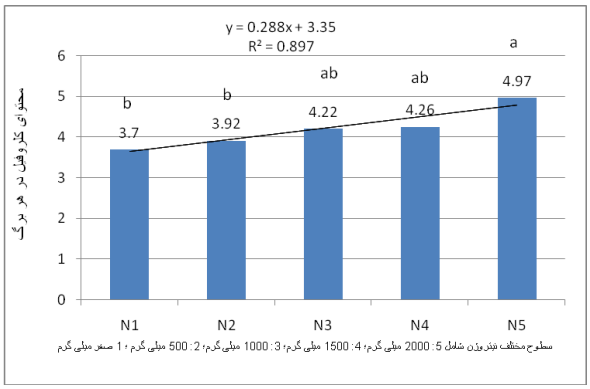


نمودار۱۰. اثر سطوح مختلف نیتروژن برتعداد گل بابونه اورآ
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

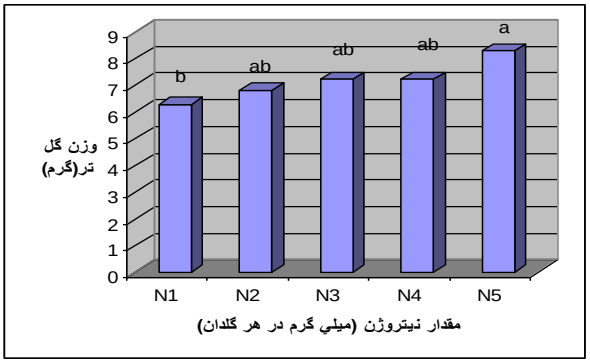
نتایج مطالعات مختلف نشان داده است که عنصر غذایی نیتروژن بر روی رشد رویشی گیاه موثر است و کمتر نتایج مطالعات نشان داده است که اثر معنی داری بر خصوصیات زایشی گیاه مانند تعداد گل داشته باشد. بنابراین نتایج مطالعه ی حاضر نیز فقط اثر معنی دار نیتروژن را بر صفات رویشی مثل ارتفاع، تعداد برگ و محتوی کلروفیل تأیید می کند. ۱/۲۷ کلروفیل در هر برگ بود که در کلاس a قرار گرفت. پس از آن به ترتیب با کاهش اثر سطوح مختلف نیتروژن بر محتوی کلروفیل بابونه اورآ نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس در مورد تأثیر نیتروژن بر محتوی کلروفیل نشان می دهد که سطوح مختلف نیتروژن اثر بسیار معنی داری ($p< 0.01$) بر صفت مذکور داشته است.

نتایج مقایسه میانگین های به دست آمده نشان می دهد که بیشترین محتوای کلروفیل مربوط به تیمار N_5 می باشد (نمودار۱۱). البته سایر تیمارها با گروه شاهد (عدم مصرف نیتروژن) در یک گروه آماری از نظر محتوای کلروفیل قرار گرفتند.

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس در مورد تأثیر نیتروژن بر وزن گل تر نشان می دهد که مقادیر نیتروژن بر این خصوصیت اثر معنی داری ندارد. در حالی که نتایج مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان می دهد که بیشترین عملکرد وزن گل تر مربوط به تیمار ۲۰۰۰ میلی‌گرم نیتروژن (۸/۳۰ گرم) و در کلاس a قرار می گیرد و پس از آن تیمارهای N_4، N_3 ، N_2 به ترتیب با وزن های ۷/۲۴، ۷/۲۳ و ۶/۸۱ گرم در کلاس b قرار می گیرند. در آخر تیمار عدم مصرف نیتروژن با وزن ۶/۲۸ گرم دارای کمترین وزن گل بود (نمودار ۱۲).



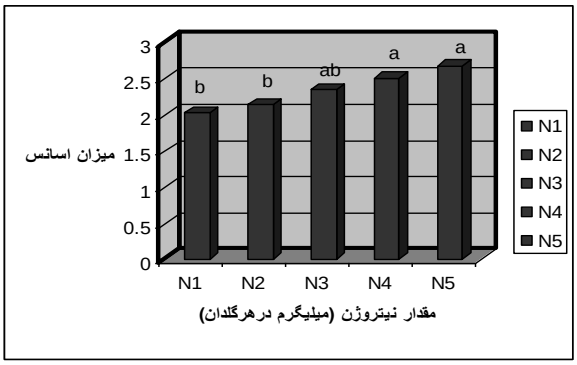
نمودار ۱۱. اثر سطوح مختلف نیتروژن برمحتوی کلروفیل



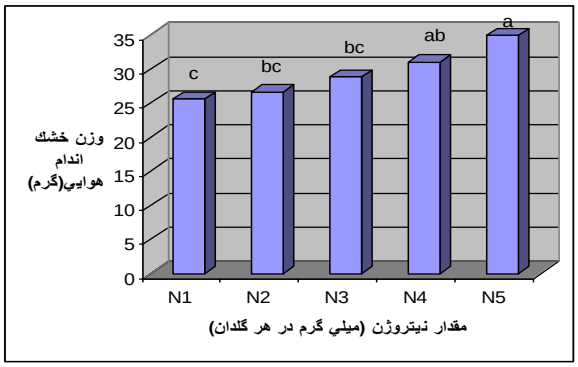
نمودار۱۲. اثر سطوح مختلف نیتروژن بروزن گل تر بابونه اورآ
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

نتیجه ی مقایسه میانگین های آزمایش نشان می دهد که تیمارهای مصرف ۲۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم نیتروژن به ترتیب با میزان ۲/۶۸ و ۲/۵۱ درصد بالاترین میزان اسانس را تولید کردند. در حالی که گروه شاهد با ۲/۰۳ درصد در کلاس b دارای پایین ترین میزان اسانس بود (نمودار ۱۳).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد اثر نیتروژن بر وزن خشک اندام هوایی نشان می دهد که مقادیر مختلف نیتروژن بر این خصوصیت اثر بسیار معنی داری ($p< 0.01$) دارد. مقایسه میانگین های آزمایش مشخص می کند که تیمارهای ۲۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم نیتروژن دارای بیشترین ماده خشک اندام هوایی و تیمار شاهد دارای کمترین میزان وزن خشک اندام هوایی بود (نمودار ۱۴).



نمودار ۱۳. اثر سطوح مختلف نیتروژن بر درصد اسانس
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)



نمودار۱۴. اثرسطوح مختلف نیتروژن بر وزن خشک
(حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار)

۳-۳. اثر متقابل سطوح آب و نیتروژن بر صفات بابونه

نتایج تجزیه واریانس آزمایش در مورد اثرات متقابل سطوح مختلف آب و نیتروژن بر ارتفاع گیاه بر همه صفات معنی دار نبود، اما نتایج مقایسه میانگین برخی صفات به روش دانکن حاکی از اختلاف معنی دار بین تیمارهای مورد بررسی می باشد(جدول ۲). در اغلب صفات مورد ارزیابی تیمار ۲۰۰۰ میلی گرم نیتروژن * عدم تنش خشکی سبب بهبود رشد، عملکرد و اسانس گیاه بابونه زرد شده است. در حالی که تیمار عدم مصرف نیتروژن * تنش خشکی شدید منجر به نتیجه عکس یعنی کاهش رشد، عملکرد و اسانس شده است.

۴. نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که تأثیر سطوح مختلف رطوبت بر همه صفات مورد ارزیابی معنی دار بود و سطوح مختلف نیتروژن تأثیر معنی داری بر تعداد شاخه و تعداد گل و وزن تر گل نداشت، درحالی که اثر آن بر ارتفاع بوته و وزن خشک اندام هوایی معنی دار بود. نتایج این مطالعه نشان داد که تیمار ۲۰۰۰ میلی گرم در هر گلدان و عدم دریافت تنش خشکی سبب افزایش تولید اسانس در گیاه بابونه اورا می شود.

۵. منابع

اردکانی، م. ۱۳۸۳. *اکولوژی عمومی*. انتشارات دانشگاه تهران.

امیدبیگی، ر. ۱۳۸۴. *رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان داروئی*، جلداول با بازنگری کامل، چاپ دوم، انتشارات به نشر، تهران، ۲۸۳ ص.

تایز، ل. و زایگر، ل. ۱۳۷۹. *فیزیولوژی گیاهی*. ترجمه ی کافی، م. انتشارات جهاددانشگاهی، مشهد، جلد اول و دوم.

حسنی، س. ۱۳۸۳. تاثیر نیتروژن و تراکم بر باروری (رشد، نمو، عملکرد پیکر رویشی و ماده موثره) گیاه دارویی بابونه گاو چشم (*Tanacetum parthenium*). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی تربیت مدرس . صفحات ۷-۵.

سحرخیز، م. ج. ۱۳۸۵. تأثیر برخی از عوامل اقلیمی وسطح پلوئیدی برخصوصیات مورفولوژیکی وفیزیولوژیکی گیاه دارویی زینتی بابونه کبیر. رساله دروه دکتری تحقیقی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. صفحات ۱۳-۷.

کوچکی، ع و نصیری محلاتی، م. ۱۳۷۵. *اکولوژی گیاهان زراعی*. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

گاردنر، ف. پی، آر. پی پرس و ال. میشل. ۱۳۷۶. *فیزیولوژی گیاهان زراعی*. ترجمه سرمدنیا غ. ح. و کوچکی، ع. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۶۷ صفحه.

Penka, M. 1978. Influence of irrigation on the contents of effective substances in officinal plants. *Acta Horticulture*., 73:181-198.

Prajapati N. D., Purohit, S. S., Sharma, A. K. and Kumar, T. 2004. A hand book of medicinal plants. Published by Agrobios India. 554 Pages.

Refaat, A. M. and Saleh, M.M. 1997. The combined effect of irrigation intervals and foliar nutrition on sweet basil plants. *Bulletin of Faculty of Agriculture University of Cairo.*, 48: 515-527.

جدول۲. مقایسه میانگین به روش آزمون دانکن ($p\leq0.05$) اثرات متقابل تیمارهای سطوح مختلف نیتروژن و آب بر برخی صفات گیاه بابونه اورآ

تیمار	ارتفاع (سانتی‌متر)	تعداد شاخه	تعداد گل	محتوی کلروفیل	وزن گل تر (گرم)	میزان اسانس (در صد)	وزن خشک اندام هوایی(گرم)
N1 W1	۳۱/۵۷ a*	۴ ab	۳/۶۶ a	۱/۲۰ bcd	۱۰/۰۳abc	۲/ ۸۰ bc	۲۹/۰۳bcd
N2 W1	۳۲/۷۷ a	۴ ab	۴/۶۶ a	۱/۲۶bcd	۱۰/ ۷۰ab	۳/ ۲۰ ab	۳۰/۶۰bcd
N3 W1	۳۳/۲۷ a	۳/۶۶abc	۴/۶۶ a	۱/۳۶ abc	۱۰/۹۳ ab	۳/۲۳ ab	۳۲/۴۷bc
N4 W1	۳۲/۶۷ a	۴ ab	۴/۶۶ a	۱/۳۶ abc	۱۱/ ۵۰ a	۳/۵۰ a	۳۶/۳۳ ab
N5 W1	۳۳/۷۳ a	۴/۶۶ a	۴/۶۶ a	۱/۶۰ a	۱۲/۲۰ a	۳/ ۷۶ a	۴۲/۷۳ a
N1W2	۳۰/۳۳ ab	۳ bcd	۳ ab	۱/۰۳ de	۶/۸۵ de	۲/۱۰def	۲۸/۴۳bcde
N2 W2	۳۱/۰۷ a	۳ bcd	۳ ab	۱/۰۶ cde	۷/۱۶ de	۲/ ۰۳ef	۲۹/۱۷ bcd
N3 W2	۲۷/۳۳ b	۲/۶۶ cde	۳ ab	۱/۱ bcde	۶/۹۶ de	۲/۴۳ cde	۳۱/۴۰ bcd
N4 W2	۳۱/۹۰ a	۳/۳۳ bc	۳/۶۶ a	۱/ ۲۳bcd	۷/۷۰ cd	۲/۶۶ bcd	۳۳/۸۷ bc
N5 W2	۳۳/۴۷ a	۳/۶۶ abc	۴/۳۳ a	۱/ ۳۸ ab	۸/۱۷bcd	۲/۶۶ bcd	۳۶/۳۳ ab
N1 W3	۲۱/۳۷ c	۱ f	۰/۶۶ c	۰/۶۶ f	۱/۹۶ f	۱/۲۰ g	۱۹/ ۴۰ f
N2 W3	۲۰/ ۸۷ c	۱ f	۱/۳۳ bc	۰/۷۰ f	۲/۵۶ f	۱/۲۰ g	۲۰/۲۰ ef
N3 W3	۲۱/۸۷ c	۱/۶۶ ef	۱/۳۳ bc	۰/۷۱ f	۳/۸۰ f	۱/۴۰ g	۲۲/۶۷ def
N4 W3	۲۳/۶۷ c	۱/۳۳ f	۱/ ۳۳bc	۰/۷۴ f	۲/۵۳ f	۱/۳۷ g	۲۲/۸۰ def
N5 W3	۲۷/۴۷ b	۲ def	۱/۳۳bc	۰/ ۸۳ ef	۴/۵۳ ef	۱/ ۶۳ fg	۲۵/۷۷cdef

*حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار

Singh Dalip, S., Shngh, D. and Kolar, J. S. 1994. Effect of nitrogen and row spacing on growth, yield and nitrogen uptake in rainfed safflower (*Carthamus tinctorius). Indian Journal of Agricultural Sciences*., 64(3): 189-191.

Solinas, V., Deiana, S., Gessa, C., Bazzoni, A., Loddo, M. A. and Satta, D. 1996. Effects of water and nutritional conditions on the *Rosmarinus officinalis* L. phenolic fraction and essential oil yields. *Rivista Italiana Eppos.*, 19: 189-198.

Vahab, J. and Larson, G. 2002. Herb agronomy. Annual review of Saskatchewn Irrigation Diversification Center. Canada, pp. 119.

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