"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸٦

اثر فواصل آبیاری، مقدار و تقسیط کود نیتروژن بر اسانس بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.)

Effect of irrigation intervals, nitrogen rate and nitrogen splitting on essence of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

بهرام میرشکاری[۱]، صمد دربندی[۲] و لادن اجلالی[۳]

چکیده

میرشکاری، ب.، ص. دربندی و ل. اجلالی. ۱۳۸٦. اثر فواصل آبیاری، مقدار و تقسیط کود نیتروژن بر اسانس بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.). **مجله علوم زراعی ایران.** ۹ (۲): ۱۵٦-۱٤۲.

به‌منظور دستیابی به بهترین دورآبیاری و میزان کود و زمان کوددهی نیتروژن بر روی بابونه (*Matricaria chamomilla* L.) **با سه فاکتور آبیاری به عنوان عامل اصلی در سه سطح (I_1=٦، I_2=۱۲، I_3=۱۸ روز یک‌بار) و ترکیب دو فاکتور کود نیتروژن در سه سطح (N_1=۲۳، N_2=٤٦، N_3=۷۰ کیلوگرم در هکتار) و تقسیط کود در سه سطح (۱۰۰ درصد در زمان کاشت=T_1، ۵۰ درصد در زمان کاشت و ۵۰ درصد در زمان ساقه روی =T_2، و ۲۵ درصد در زمان کاشت، ۵۰ درصد در زمان ساقه روی و ۲۵ درصد در آستانه گلدهی =T_3) به عنوان عامل فرعی به‌صورت اسپلیت پلات فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سال زراعی ۸٦-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز اجرا شد. نتایج نشان دادد که افزایش مصرف کود تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و افزایش فواصل آبیاری از ٦ به ۱۲ روز بر تعداد گل در هر بوته اثر مثبت داشت. بیشترین عملکرد گل خشک در مجموع سه برداشت (۳۷۸/۸ کیلوگرم در هکتار) به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و آبیاری ٦ روز یک‌بار تعلق داشت. نحوه تقسیط کود نیتروژن به‌صورت ۵۰ درصد در زمان کاشت و ۵۰ درصد در زمان ساقه‌روی موجب افزایش معنی‌دار عملکرد گل تا ۳۵۰/۵ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با دو سطح دیگر تقسیط کود شد. اثر تقسیط کود نیتروژن بر درصد اسانس گل ناچیز بود، ولی دو عامل دیگر بر روی این صفت تأثیر چشمگیری داشتند. عملکرد اسانس از حداقل ۱/۵٦ لیتر در هکتار در تیمار I_3N_3 تا حداکثر ۳/٦۳ لیتر در هکتار در تیمار I_2N_2 افزایش یافت. مصرف تمامی کود نیتروژن در زمان کاشت و نیز مصرف سه مرحله ای آن (T_3) موجب کاهش معنی‌دار عملکرد اسانس شد.**

واژه های کلیدی: بابونه آلمانی، تقسیط کود، فواصل آبیاری، *Matricaria chamomilla* L.، عملکرد گل خشک، عملکرد اسانس.

تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/۵/۱۷

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی تبریز (مکاتبه کننده)
۲ و ۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

مقدمه

بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) از گیاهان دارویی بسیار ارزشمندی است که در صنایع داروسازی، غذایی، آرایشی و بهداشتی کاربرد فراوان دارد (Hornok, 1992). به عقیده یانیو و پالویچ (Yanive and Palevitch, 1982)، محتوی اسانس روغنی در گیاهان دارویی بسته به ژنتیک و شرایط محیطی تغییر می کند. رژیم‌های مختلف آبیاری تاثیر معنی‌داری بر روی درصد اسانس، عملکرد گل و عملکرد اسانس بابونه دارد. در صورت آبیاری مناسب بابونه می توان محصولی با راندمان بالا (Kerekes, 1962) و حداکثر اسانس (Hornok, 1992) تولید کرد. در پژوهشی بر روی بابونه در تراکم ۳۳ بوته در مترمربع، بیشترین اسانس (۰/۷۵ درصد) در تیمارهایی که آبیاری آن ها در حد ۸۵ درصد ظرفیت مزرعه‌ای انجام شده بود، اندازه گیری شد. کمترین اسانس (۰/٦۳ درصد) به تیماری که آبیاری آن در حد ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه‌ای انجام شده بود، تعلق داشت و عملکرد اسانس این تیمار مشابه تیمار آبیاری در حد ۵۵ درصد ظرفیت مزرعه‌ای بود (Pirzad *et al*., 2006). حداکثر عملکرد گل خشک برابر ۵/۲ گرم در هر گلدان و بیشترین عملکرد اسانس روغنی برابر ۳۹/۵ میلی گرم در هر گلدان از آبیاری در حد ۸۵ درصد ظرفیت مزرعه‌ای به دست آمد و تیمار ۷۰ درصد ظرفیت‌مزرعه‌ای در رده-دوم قرار داشت، ولی اختلاف بین این دو تیمار از نظر آماری معنی‌دار نبود. در این تحقیق کمترین عملکرد-گل (۳/۸ گرم در هر گلدان) و پایین‌ترین عملکرد-اسانس (۲٤/۲ میلی گرم در هر گلدان) در تیمار آبیاری ۵۵ درصد ظرفیت‌مزرعه‌ای اندازه‌گیری شد (Pirzad *et al*., 2006).

کودهای نیتروژن و فسفر عملکرد گل و اسانس روغنی گیاه بابونه را افزایش می دهند (Meawad *et al*., 1984). در پژوهش انجام شده بر روی عملکرد گل تازه و خشک و تعداد گل در هر بوته، بابونه آلمانی توسط حمزه‌ئی و همکاران (۱۳۸۳)، مشاهده شد که تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و از نظر قطر گل، تیمار ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بهترین تیمارها بودند. این محققین همچنین اثر شرایط محیطی مناطق مختلف را بر روی سطح مناسب مصرف کود در این گیاه کاملا مؤثر دانستند. در تحقیق دیگری بر روی گیاه افسنطین[1]، از بین ۵ تیمار کودی صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، افزایش کود تا سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار باعث، افزایش درصد اسانس شد (غلامی و همکاران، ۱۳۸۳). نتایج متفاوتی نیز توسط برخی از محققان بر روی سایر گیاهان دارویی گزارش شده است. کلارک و منار ی (Clarck and Menary, 1980) در تحقیقی اثر فواصل ابیاری و کود نیتروژن روی عملکرد و ترکیب اسانس روغنی در برگ نعناع فلفلی[2] دریافتند که عملکرد اسانس به شدت توسط آبیاری و کود نیتروژن تحت تاثیر قرار می گیرد و از بین سطوح مختلف عامل‌های مورد مطالعه، مصرف بالاترین میزان کود نیتروژن (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) توام با آبیاری کامل را برای حصول حداکثر عملکرد اسانس در این گیاه توصیه کردند. بررسی نتایج تحقیق دیگر حاکی از عدم تاثیر معنی دار سطوح کود نیتروژن در محدوده صفر تا ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار، بر روی درصد اسانس و ترکیبات اسانس آویشن باغی[3] بود (Baranauskein *et al*., 2003).

با توجه به نیمه‌خشک بودن منطقه آذربایجان‌شرقی و کمبود آب و مصرف بی‌رویه کودهای نیتروژن در کشاورزی و نیز با در نظرگرفتن استعداد منطقه از نظر امکان تولید گیاهان دارویی، این تحقیق روی بابونه

1- *Artemisia absinthium* L.

2- *Mentha piperita* L.

3- *Thymus vulgaris*

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

برای دستیابی به بهترین فواصل آبیاری و میزان کود و زمان کوددهی نیتروژن جهت مدیریت بهینه کشت این گیاه و دستیابی به حداکثر عملکرد در شرایط اب‌و-هوایی تبریز اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز با مختصات طول جغرافیایی ٤٦/١٧ شرقي و عرض جغرافیایی ۳۸/۵ شمالی اجرا گردید. اقلیم منطقه از نوع نیمه خشک سرد است. خاک محل تحقیق دارای بافت لوم شني و pH=۷/۵-۸/۲ و EC=۰/۳-۱/٤ دسی زیمنس بر متر می باشد. برای تهیه زمین همزمان با اجرای شخم سطحی در پاییز سال قبل، بر اساس نتایج تجزیه خاک کود دامی به مقدار ۱۰ تن در هکتار و کود فسفر به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپرفسفات به خاک اضافه شد. در اوایل بهار کود پتاس به مقدار ۲۵ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم به خاک افزوده شده و سپس نسبت به ایجاد بلوک‌ها و کرت-بندی اقدام گردید. ازمایش بر روی بابونه رقم المانی بودگلد (Bodegold) با سه فاکتور هر کدام در سه سطح شامل فواصل آبیاری به عنوان عامل‌اصلی (I_1=٦، I_2=۱۲، I_3=۱۸ روز یک‌بار) و ترکیب دو فاکتور کود نیتروژن (N_1=۲۳، N_2=٤٦، N_3=۷۰ کیلوگرم در هکتار) و تقسیط کود (۱۰۰ درصد در زمان کاشت=T_1، ۵۰ درصد در زمان کاشت و ۵۰ درصد در زمان ساقه روی =T_2، و ۲۵ درصد در زمان کاشت، ۵۰ درصد در زمان ساقه روی و ۲۵ درصد در آستانه گلدهی =T_3) به عنوان عامل فرعی به‌صورت اسپلیت پلات فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. طول و عرض کرت‌ها به‌ترتیب ۵ و ۳ متر، فاصله بین خطوط کاشت ۲۰، فاصله بین بوته ها بر روی خطوط ۵ و فواصل بین کرت‌ها ۸۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد (رستمی و همکاران، ۱۳۸۵). زمان کاشت دوم اردیبهشت ماه بود. آبیاری با استفاده از لوله های پلاستیکی در کرت های بسته انجام و به منظور اندازه گیری میزان اب ورودی از کنتور اب استفاده گردید. به منظور کنترل علف‌های‌هرز هیچ نوع علف‌کش پیش رویشی و پس رویشی در مزرعه به‌کار برده نشد و علف‌های‌هرز غالب که شامل سلمه تره، تاج خروس و پیچک بودند، در سه مرحله به روش دستی وجین شدند. برداشت محصول از بیست و سوم تیرماه شروع شد و به تعداد سه چین تا مدت ۳۲ روز ادامه داشت.

در این تحقیق صفاتی شامل ارتفاع ساقه در مرحله گلدهی، تعداد گل در هر بوته، عملکرد گل خشک، درصد اسانس و عملکرد اسانس اندازه گیری شدند. برداشت محصول با حذف دو ردیف کناری از هر طرف و ۵۰ سانتیمتر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه، از مساحت ۸/۸ مترمربع انجام شد. بعد از برداشت محصول، گل ها در سایه به مدت ۷۲ ساعت در محدوده دمایی ۳۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و از روی عملکرد گل خشک در سطح برداشت، عملکرد در هکتار محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری صفات ارتفاع ساقه و تعداد گل در هر بوته از میانگین ۱۰ بوته علامت‌گذاری شده در مراحل اولیه رشد استفاده شد. استخراج اسانس از گل های بابونه به روش تقطیر با آب و در آزمایشگاه دانشکده شیمی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز انجام گرفت (Hornok, 1992). پس از محاسبه درصد اسانس، عملکرد اسانس در هکتار نیز بر حسب لیتر تعیین گردید. تجزیه داده های به‌دست آمده با نرم افزار آماری MSTAT-c، مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام و نمودار ها با نرم افزار EXCEL رسم شدند.

نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف فواصل آبیاری و کود نیتروژن و نیز اثر متقابل این دو عامل بر روی ارتفاع ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود، ولی تقسیط کود

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

نیتروژن بر روی این صفت اثر معنی دار نداشت (جدول ۱). با کاهش فواصل آبیاری و افزایش کود نیتروژن، ارتفاع ساقه فزونی پیدا کرد. بیشترین ارتفاع ساقه را تیمار آبیاری ٦ روز یک بار با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (I_1N_3) به خود اختصاص داد و کمترین ارتفاع ساقه در تیمارهای آبیاری ۱۲ روز یک بار با مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن (I_2N_1) و آبیاری ۱۸ روز یک‌بار با مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (I_3N_1) مشاهده شد (جدول ۲). بیشترین اثر کمبود آب بر روی ارتفاع‌ساقه موقعی اتفاق افتاد که مقدار مصرف نیتروژن در حداقل بود. ارتفاع ساقه در سطح اول فواصل آبیاری (I_1) به ترتیب حدود ۱/۱ و ۱/۲ برابر ارتفاع ساقه در سطوح دوم (I_2) و سوم (I_3) فواصل ابیاری (در میانگین سطوح کود نیتروژن) بود. همچنین مقدار این صفت در سطح اول عامل کودنیتروژن به ترتیب حدود ۱/۳۲ و ۱/۳۱ برابر کوتاه‌تر از مقدار ان در سطوح دوم و سوم کود (در میانگین‌سطوح دورآبیاری) بود (جدول ۲). از نتایج‌حاصله چنین استنباط می‌شود که در سطوح کمتر کود و افزایش فواصل ابیاری از ٦ به ۱۲ و از ۱۲ به ۱۸ روز یک‌بار روی ارتفاع‌ساقه تاثیری نخواهد داشت.

جدول ۱: تجزیه واریانس اثر فواصل آبیاری و مقدار و تقسیط کود نیتروژن بر روی صفات مختلف در بابونه.

Table 1. Analysis of variance of effect of irrigation intervals, nitrogen rate and nitrogen splitting on different traits of German chamomile

S.O.V.	منبع تغییر	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squares				
			ارتفاع ساقه Plant height	تعداد گل در هر بوته Flower number per plant	عملکرد گل خشک Dry Flower yield	درصد اسانس Essence percentage	عملکرد اسانس Essence yield
Replication (R)	بلوک	2	145.127*	6.333^{ns}	1330.701 ^{ns}	0.053 ^{ns}	0.406*
Irrigation (I)	فواصل آبیاری	2	801.022**	306.704**	50899.984**	0.797**	19.213**
Error$_a$ (E_a)	خطای a	4	14.752	1.593	377.694	0.032	0.029
Nitrogen (N)	کود نیتروژن	2	1931.177**	21.37**	4904.463**	0.121**	2.839**
I * N	فواصل آبیاری × کود نیتروژن	4	104.455**	9.907**	2438.776**	0.064**	1.265**
Nitrogen Splitting (T)	تقسیط کود	2	1.048 ^{ns}	42.815**	4453.415**	0.005 ^{ns}	0.964**
I * T	فواصل آبیاری × تقسیط کود	4	0.988 ^{ns}	10.519*	607.274 ^{ns}	0.006 ^{ns}	0.116 ^{ns}
N * T	کود نیتروژن × تقسیط کود	4	3.453 ^{ns}	3.13 ^{ns}	206.075 ^{ns}	0.009 ^{ns}	0.038 ^{ns}
I * N * T	فواصل آبیاری × کود نیتروژن × تقسیط کود	8	3.459 ^{ns}	1.778 ^{ns}	50.693 ^{ns}	0.003 ^{ns}	0.012 ^{ns}
E_b	خطای b	48	10.753	2.978	632.126	0.012	0.011
CV%	ضریب تغییرات (%)	-	5.87	15.90	7.46	14.53	12.64

*and **: Significant at 5% and 1% Probability levels, respectively.

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵% و ۱%.

ns: Non-significant.

ns: غیر معنی دار

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

جدول ۲: مقایسه میانگین‌های اثر متقابل سطوح فواصل آبیاری *مقدار کود برای برخی از صفات در بابونه.

Table 2. Mean comparisons of irrigation intervals ×nitrogen rate for some traits in German chamomile.

تیمار Treatment	ارتفاع‌ساقه در زمان گلدهی (سانتیمتر) Plant height at flowering (cm)	تعداد گل در هر بوته Flower number per plant	عملکرد گل‌خشک (کیلوگرم در هکتار) Dry flower yield (kg/ha)	درصد اسانس (%) Essence (%)	عملکرد اسانس (لیتر در هکتار) Essence yield (l/ha)
فاصله آبیاری ٦ روز*۲۳ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_1N_1)	54.5ab	8.3d	321.5b	0.65b	2.11e
فاصله آبیاری ٦ روز*٤٦ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_1N_2)	64.0a	10.8c	378.8a	0.90a	3.43b
فاصله آبیاری ٦ روز*۷۰ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_1N_3)	64.5a	12.2bc	374.9a	0.85a	3.18c
فاصله آبیاری ۱۲ روز*۲۳ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_2N_1)	42.4c	13.5ab	356.3a	0.84a	3.00d
فاصله آبیاری ۱۲ روز*٤٦ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_2N_2)	63.7a	15.0a	370.1a	0.98a	3.62a
فاصله آبیاری ۱۲ روز*۷۰ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_2N_3)	63.5a	14.8a	369.9a	0.87a	3.23c
فاصله آبیاری ۱۸ روز*۲۳ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_3N_1)	41.5c	7.8d	286.3c	0.60bc	1.73f
فاصله آبیاری ۱۸ روز*٤٦ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_3N_2)	54.5b	7.7d	287.0c	0.60bc	1.73f
فاصله آبیاری ۱۸ روز*۷۰ کیلوگرم نیتروزن در هکتار (I_3N_3)	54.5b	7.7d	287.6c	0.48c	1.56g

میانگین های در هر ستون، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون چند دانه ای دانکن در سطح احتمال ۱% اختلاف معنی دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 1% probability level-using Duncan's Multiple Range Test..

I=Irrigation interval — I=فواصل آبیاری

N=Nitrogen fertilizer rate — N=مقدار کود نیتروژن

این روند در سایر تیمارها نیز با وضعیتی تقریبا مشابه صادق بود. مقدار کاهش ارتفاع ساقه تیمار I_2N_1 در مقایسه با تیمار I_1N_3 حدود ۳٦% بود (جدول ۲). از اولین نشانه های کمبود آب، کاهش فشار آماس و در نتیجه کاهش رشد و توسعه سلول به ویژه در ساقه و برگ ها است. با کاهش رشد سلول، اندازه اندام محدود می شود و به همین دلیل است که اولین اثر محسوس کم آبی بر روی گیاهان را می‌توان از روی اندازه کوچک-تر برگ‌ها و یا ارتفاع کمتر گیاهان تشخیص داد (Hsiao, 1973). مطالعه تاثیر کود نیتروژن بر روی رشد و نمو گیاه‌دارویی تاناستوم (*Tanacetum parthenium*) نشان داد که ارتفاع‌ساقه و تعداد شاخه‌های جانبی با افزایش کود نیتروژن فزونی یافت (Hassani Malayeri *et al*., 2004). اندازه گیری صفت ارتفاع ساقه بابونه بر اساس روش لت شالو (Letchamo, 1993) که ارتباط مستقیم آن را با تعداد ساقه های گل دهنده، حجم کاپیتول و عملکرد در اثر مصرف کود نیتروژن گزارش کرده است، انجام شده است. نتایج به‌دست آمده در مورد تاثیر کمبود آب و مقدار نیتروژن بر روی ارتفاع بوته با گزارشات

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

رام و همکاران (Ram *et al.*, 1995) و میشرا و سری-واستاوا (Mishra and Srivastava, 2000) در گیاه نعناع و حسنی و امیدبیگی (۱۳۸۱) در ریحان مطابقت دارد.

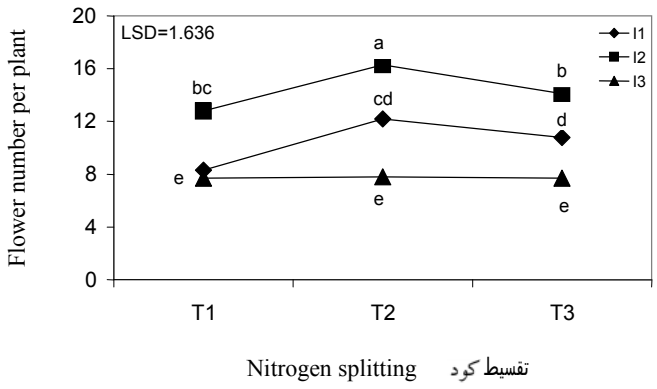
علاوه بر معنی دار شدن اثر هر سه عامل فواصل آبیاری، کود نیتروژن و تقسیط کود بر روی تعداد گل در هر بوته بابونه، اثر متقابل فاصله ابیاری × کود و فاصله آبیاری × تقسیط کود نیز معنی دار شد (جدول ۱). کمترین تعداد گل به چهار تیمار I_1N_1، I_3N_1، I_3N_2 و I_3N_3 اختصاص داشت و اختلاف بین این تیمارها معنی دار نبود. کلیه تیمارهای تحت تاثیر تنش کم ابیاری طی فصل رشد (ابیاری در فواصل ۱۸روز یک بار)، بدون توجه به مقدار مصرف نیتروژن، حدود ۸ گل در هر بوته تولید کردند، در حالی که تعداد گل در تیمارهای I_2N_2 و I_2N_3 بیشترین و برابر حدود ۱۵ گل در هر بوته (۸۸% افزایش نسبت به میانگین تیمارهای در شرایط تنش خشکی) بود و اختلاف بین این دو تیمار با تیمار I_2N_1 معنی دار نبود (جدول ۲). از نتایج به دست آمده چنین استنباط می شود که در صورت وجود کمبود آب در منطقه، بهتر ان است که حداقل کود نیتروژن و برابر ۵۰ را به خاک اضافه کرد، چون به دلیل کمی آب در دسترس نیتروژن بیشتر از ۵۰ کیلوگرم در هکتار جذب گیاه نخواهد شد. افزایش مصرف کود نیتروژن تا سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و کاهش فواصل آبیاری از ٦ به ۱۲ روز یک بار بر روی تعداد گل در هر بوته اثر مثبت داشت، ولی با افزایش مصرف کود نیتروژن به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (اختلاف بین سطوح کودی N_2 و N_3) و کاهش فواصل آبیاری تا حد ٦ روز کاهشی معادل ۱۷/۵% در تعداد گل در تک بوته مشاهده شد (جدول ۲). بنابراین اگر عملکرد بابونه فقط با این صفت در ارتباط مستقیم باشد، مصرف کود نیتروژن تا سطح N_2 و کاهش فواصل آبیاری تا سطح I_2 قابل توصیه خواهد بود. چون با افزایش میزان کود نیتروژن از N_2 به N_3، علاوه بر افزایش هزینه کود مصرفی، کاهشی هرچند محدود و غیرمعنی دار در تعداد گل در هر بوته دیده می شود (جدول ۲). نتایج تحقیق انجام شده توسط حمزه‌ئی و همکاران (۱۳۸۳) بر روی بابونه نشان داد که در بین سطوح مختلف کاربرد نیتروژن (صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار)، از نظر تعداد گل در هر بوته تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بهترین بود. نتایج مشابهی نیز توسط میواد و همکاران (Meawad *et al.*, 1984) بر روی بابونه با کاربرد توام کودهای نیتروژن و پتاس و برخی از تنظیم کننده های رشد در غلظت های مختلف گزارش شده است.

بیشترین تعداد گل در هر بوته زمانی تشکیل شد که بوته های بابونه هر ۱۲ روز یک بار ابیاری شده و کود نیتروژن در دو مرحله کاشت و ساقه روی به نسبت ۵۰:۵۰ استفاده شود (شکل ۱). مصرف ۲۵% از کود نیتروژن در استانه گلدهی (I_2T_3) تعداد گل در هر بوته بابونه را تا ۲/۲ عدد در مقایسه با I_2T_2 کاهش دهد. اختلاف بین سایر تیمارها با تیمار I_2T_2 معنی دار شد و کمترین تعداد گل (حدود ۸ عدد در هر بوته) موقعی حاصل گردید که کل کود در زمان کاشت و یا در سه مرحله کاشت، ساقه روی و گلدهی استفاده شده و فواصل آبیاری به حداکثر (۱۸ روز یک بار) افزایش یابد. در واقع در این تیمارها کاهشی معادل ۸/٦ عدد در تعداد گل هر بوته در مقایسه با تیمار برخوردار از بیشترین تعداد گل (I_2T_2) محاسبه شد.

این روند در سایر تیمارها نیز با وضعیتی تقریبا مشابه صادق بود. مقدار کاهش ارتفاع ساقه تیمار I_2N_1 در مقایسه با تیمار I_1N_3 حدود ۳٦% بود (جدول ۲). از اولین نشانه های کمبود آب، کاهش فشار آماس و در نتیجه کاهش رشد و توسعه سلول به ویژه در ساقه و برگ ها است. با کاهش رشد سلول، اندازه اندام محدود می شود و به همین دلیل است که اولین اثر محسوس کم آبی بر روی گیاهان را می‌توان از روی اندازه کوچک-تر برگ‌ها و یا ارتفاع کمتر گیاهان تشخیص داد (Hsiao, 1973). مطالعه تاثیر کود نیتروژن بر روی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]



شکل ۱- اثر دور آبیاری و تقسیط کود بر روی تعداد گل در هر بوته

Fig. 1. Effect of irrigation intervals and nitrogen splitting on flower number per plant

رشد و نمو گیاه‌دارویی تاناستوم (*Tanacetum parthenium*) نشان داد که ارتفاع ساقه و تعداد شاخه‌های جانبی با افزایش کود نیتروژن فزونی یافت (Hassani Malayeri *et al*., 2004). اندازه گیری صفت ارتفاع ساقه بابونه بر اساس روش لت شالو (Letchamo, 1993) که ارتباط مستقیم آن را با تعداد ساقه های گل دهنده، حجم کاپیتول و عملکرد در اثر مصرف کود نیتروژن گزارش کرده است، انجام شده است. نتایج به‌دست آمده در مورد تاثیر کمبود آب و مقدار نیتروژن بر روی ارتفاع بوته با گزارشات رام و همکاران (Ram *et al*., 1995) و میشرا و سری‌واستاوا (Mishra and Srivastava, 2000) در گیاه نعناع و حسنی و امیدبیگی (۱۳۸۱) در ریحان مطابقت دارد.

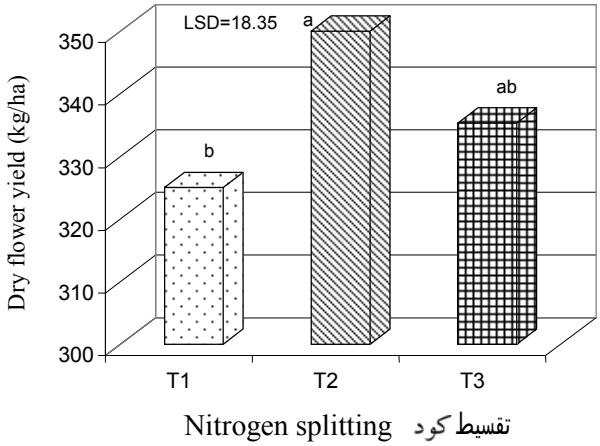
علاوه بر معنی دار شدن اثر هر سه عامل فواصل آبیاری، کود نیتروژن و تقسیط کود بر روی تعداد گل در هر بوته بابونه، اثر متقابل فاصله آبیاری × کود و فاصله آبیاری × تقسیط کود نیز معنی دار شد (جدول ۱). کمترین تعداد گل به چهار تیمار I_1N_1، I_3N_1، I_3N_2 و I_3N_3 اختصاص داشت و اختلاف بین این تیمارها معنی دار نبود. کلیه تیمارهای تحت تاثیر تنش کم آبیاری طی فصل رشد (آبیاری در فواصل ۱۸ روز یک بار)، بدون توجه به مقدار مصرف نیتروژن، حدود ۸ گل در هر بوته تولید کردند، در حالی که تعداد گل در تیمارهای I_2N_2 و I_2N_3 بیشترین و برابر حدود ۱۵ گل در هر بوته (۸۸% افزایش نسبت به میانگین تیمارهای در شرایط تنش خشکی) بود و اختلاف بین این دو تیمار با تیمار I_2N_1 معنی دار نبود (جدول ۲). از نتایج به دست آمده چنین استنباط می شود که در صورت وجود کمبود آب در منطقه، بهتر آن است که حداقل کود یتروژن و برابر ۵۰ کیلوگرم در هکتار را به خاک اضافه کرد، چون به دلیل کمی آب در دسترس نیتروژن بیشتر از ۵۰ کیلوگرم در هکتار جذب گیاه نخواهد شد. افزایش مصرف کود نیتروژن تا سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و کاهش فواصل آبیاری از ٦ به ۱۲ روز یک بار بر روی تعداد گل در هر بوته اثر مثبت داشت، ولی با افزایش مصرف کود نیتروژن به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (اختلاف بین سطوح کودی N_2 و N_3) و کاهش فواصل آبیاری تا حد ٦ روز کاهشی معادل ۱۷/۵% در تعداد گل در تک بوته مشاهده شد (جدول ۲). بنابراین اگر عملکرد بابونه فقط با این صفت در ارتباط مستقیم باشد، مصرف کود نیتروژن تا سطح N_2 و کاهش فواصل آبیاری تا سطح I_2 قابل توصیه خواهد بود. چون با افزایش میزان کود نیتروژن از N_2 به N_3، علاوه بر افزایش هزینه کود مصرفی، کاهشی هرچند محدود و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

غیرمعنی دار در تعداد گل در هر بوته دیده می شود (جدول ۲). نتایج تحقیق انجام شده توسط حمزه‌ئی و همکاران (۱۳۸۳) بر روی بابونه نشان داد که در بین سطوح مختلف کاربرد نیتروژن (صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار)، از نظر تعداد گل در هر بوته تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بهترین بود. نتایج مشابهی نیز توسط میواد و همکاران (Meawad *et al.*, 1984) بر روی بابونه با کاربرد توام کودهای نیتروژن و پتاس و برخی از تنظیم کننده های رشد در غلظت های مختلف گزارش شده است.

بیشترین تعداد گل در هر بوته زمانی تشکیل شد که بوته های بابونه هر ۱۲ روز یک بار آبیاری شده و کود نیتروژن در دو مرحله کاشت و ساقه روی به نسبت ۵۰:۵۰ استفاده شود (شکل ۱). مصرف ۲۵% از کود نیتروژن در استانه گلدهی (I_2T_3) تعداد گل در هر بوته بابونه را تا ۲/۲ عدد در مقایسه با I_2T_2 کاهش دهد. اختلاف بین سایر تیمارها با تیمار I_2T_2 معنی دار شد و کمترین تعداد گل (حدود ۸ عدد در هر بوته) موقعی حاصل گردید که کل کود در زمان کاشت و یا در سه مرحله کاشت، ساقه روی و گلدهی استفاده شده و فواصل آبیاری به حداکثر (۱۸ روز یک بار) افزایش یابد. در واقع در این تیمارها کاهشی معادل ۸/٦ عدد در تعداد گل هر بوته در مقایسه با تیمار برخوردار از بیشترین تعداد گل (I_2T_2) محاسبه شد.



شکل ۲- اثر تقسیط کود بر روی عملکرد گل خشک

Fig. 2. Effect of nitrogen splitting on yeild of dry flower.

اثر فواصل آبیاری، مقدار کود نیتروژن و تقسیط کود بر روی عملکرد گل خشک بابونه در سطح احتمال ۱% معنی دار بود، ولی فقط اثر متقابل فواصل آبیاری در کود نیتروژن معنی دار شد (جدول ۱). کلیه تیمارهای مورد بررسی به‌جز تیمارهای تحت تنش کم-آبیاری (آبیاری ۱۸ روز یک بار در سطوح مختلف کود) و تیمار I_1N_1، از نظر عملکرد گل اختلاف معنی داری با هم نداشتند، ولی با این حال بیشترین عملکرد گل برابر ۳۷۸/۸ کیلوگرم در هکتار به تیماری که ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن دریافت کرده و آبیاری آن هر ٦ روز یک‌بار انجام گردیده بود، تعلق داشت و تاخیر ٦ روزه در فواصل آبیاری در سطح کودی مشابه و یا به عبارتی کاهش ۱۰۰ درصدی آب مورد استفاده در اثر تقلیل دو بار آبیاری در ۱۲ روز (مربوط به سطح اول فواصل آبیاری) به یک بار (مربوط به سطح دوم فواصل آبیاری) فقط کاهشی برابر ۸/۷ کیلوگرم در هکتار (معادل ۲/۳%) در عملکرد گل خشک ایجاد کرد (جدول ۲)، که با توجه به کمبود

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

آب در منطقه، این مقدار کاهش شاید از نظر اقتصادی توجیه پذیر باشد. افزایش فواصل آبیاری از ٦ به ١٢ روز یک‌بار در سطح کودی N_1 موجب افزایش ١١ درصدی عملکرد گل گردید (جدول ٢). کاهش عملکرد در برخی از تیمارهای برخوردار از آبیاری کامل را می توان به دسترسی بیشتر اب نسبت داد. بدیهی است که این شرایط احتمالا فراهمی اکسیژن را برای ریشه ها کاهش می دهد، که آن نیز به نوبه خود ممکن است موجب افت تنفس و جذب مواد غذایی و محدود شدن سایر روابط متقابل ریشه شود (Hopkins, 1995). با این وجود، عملکرد کمتر در تیمار کم‌آبیاری را می توان به کمبود اب نسبت داد. خسارت ناشی از تنش خشکی احتمالا به اثرات زیان آور آبگیری روی پروتوپلاسم و افزایش غلظت مایع پروتوپلاسمی و در نتیجه چروکیدگی و پلاسمولیز مربوط می شود که ان نیز ممکن است تاثیرات ساختاری و متابولیکی شدیدی را بر روی سلول به دنبال داشته باشد. سالم بودن غشای سلول و پروتئین ها با آبگیری ارتباط نزدیک دارد و آبگیری روابط متابولیک دیواره سلول را مختل می کند. علاوه بر خسارت دیدن غشای سلول، در محیط های دارای کمبود نسبی آب، پروتئین های سلولی و ساختاری ممکن است خسارت های جزئی ناشی از عدم تامین آب کافی را تحمل کنند. فتوسنتز نیز می تواند به دو روش توسط تنش آبی تحت تاثیر قرار گیرد. بستن روزنه ها و اثر روی تکامل ساختاری سازوکار فتوسنتزی انتقال الکترون و فتوفسفوریلاسیون به طور توام در کلروپلاست های جدا شده از برگ های آفتابگردان که در شرایط تنش آبی با پتانسیل آب برگ کمتر و حدود ١/٠- مگاپاسکال قرار داشتند، کاهش یافت (Hopkins, 1995). حاصل این آثار در خسارت به غشای تیلاکوئیدی و انزیم ATP سنتتاز منعکس می شود (Rao *et al.*, 1987). نتیجه همه این حوادث اختلال کلی در متابولیسم سلول و کاهش عملکرد و اجزای آن است (Hopkins, 1995). نتایج مطالعه انجام شده در ارومیه بر روی بابونه آلمانی حاکی از تاثیر رژیم‌های - مختلف‌آبیاری روی عملکرد گل دارد. به‌طوری‌که در تراکم ٣٣ بوته بابونه در مترمربع، حداکثر عملکرد گل برابر ٥/٢ گرم در هر گلدان از آبیاری در حد FC ٨٥% درصد به‌دست آمد و تیمار FC ٧٠ درصد در رده‌دوم قرار داشت. در این‌مطالعه کمترین عملکرد گل خشک (٣/٨ گرم در هر گلدان) در تیمار آبیاری FC ٥٥% درصد اندازه‌گیری شد (Pirzad *et al.*, 2006).

افزایش میزان کود نیتروژن از N_1 به N_2، عملکرد گل خشک را ٧/٥ درصد (در میانگین سطوح آبیاری) فزونی بخشید، ولی اختلاف بین N_2 به N_3 ناچیز بود (جدول ٢). در مطالعه ای افزایش کود نیتروژن تا ١/٢ گرم در هر گلدان توانست عملکرد گل خشک بابونه را افزایش دهد، در حالی که افزایش کود به بیشتر از این مقدار تاثیر معنی داری روی عملکرد نداشت (Letchamo, 1993). در تیمارهای برخوردار از فواصل ابیاری ١٨ روز یک بار، افزایش کود نیتروژن نتوانست تاثیری بر روی عملکرد گل داشته باشد (جدول ٢)، که به نظر می رسد به دلیل کمبود آب، کود موجود در خاک نیز توسط گیاه جذب نشده است. این نتیجه که نشانگر وجود اثر متقابل فواصل آبیاری × کود نیتروژن می باشد، از تجزیه واریانس داده ها نیز حاصل شد (جدول ١). به‌رغم این که بیشترین تعداد گل در هر بوته به تیمارهای I_2N_2 و I_2N_3 تعلق داشت، تیمار I_1N_2 بیشترین عملکرد گل‌خشک را به خود اختصاص داد (جدول ٢)، که این نتیجه را می توان به تاثیر دورآبیاری بر روی سایر اجزای‌عملکرد نظیر قطر گل نسبت داد.

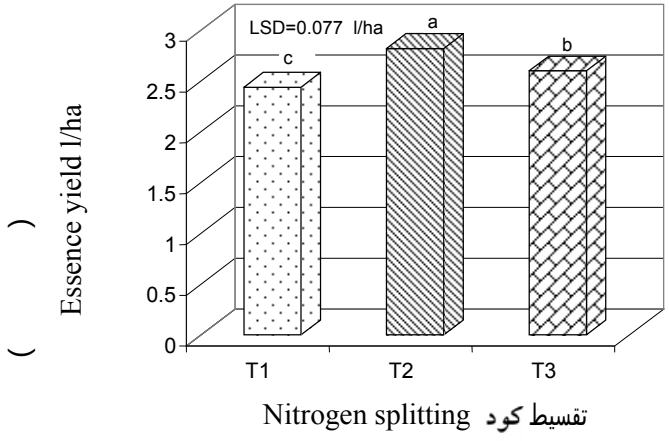
مقایسه میانگین های سطوح مختلف تقسیط کود (شکل ٢) نشان داد که تقسیم کود به دو قسمت مساوی و کاربرد آن در مراحل کاشت و ساقه روی موجب افزایش معنی دار عملکرد گل خشک تا ٣٥٠/٥ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با دو سطح دیگر تقسیط کود می شود و مقدار این افزایش نسبت به سطوح اول و سوم تقسیط کود به ترتیب حدود ٨ و ٤/٥ درصد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

محاسبه شد و اختلاف بین میانگین عملکرد این دو نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مصرف ۲۵ درصد از کود نیتروژن در استانه‌گلدهی موجب شد که گیاه نتواند از آن در جهت افزایش عملکرد گل استفاده کند، چون زمان کافی برای حل شدن کود در خاک و جذب ان توسط گیاه فراهم نبود. بنابراین اگر هدف از کاشت بابونه برداشت گل خشک باشد، ترجیح داده می شود نیتروژن به دو قسمت مساوی تقسیم شده و در مراحل کاشت و ساقه‌روی به‌خاک اضافه شود.

اثر سطوح مختلف تقسیط کود بر روی درصد اسانس گل غیرمعنی دار بود، در حالی که اثر فواصل ابیاری و کود نیتروژن و نیز اثر متقابل بین ان ها بر روی درصد اسانس معنی دار شد (جدول ۱). نتایج نشان می دهند که درصد اسانس گل از این که کود نیتروژن در چه مرحله ای از رشد و به چه نسبتی استفاده شود، بی تاثیر است، ولی دو عامل دیگر بر روی این صفت به شدت تاثیر می گذارند. مقدار اسانس گل در تیمارهای ترکیبی مربوط به دو عامل فواصل آبیاری و کود نیتروژن از حداقل ۰/٤۸ درصد در تیمار I_3N_3 تا حداکثر ۰/۹۸ درصد در تیمار I_2N_2 تغییر یافت. درصد اسانس گل در تیمار I_2N_2 افزایشی برابر ۰/۰۸ درصد در مقایسه با تیمار I_1N_2 داشت، ولی این افزایش از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲). این بدان معنی است که می توان فواصل آبیاری بابونه را از ٦ به ۱۲ روز یک بار بدون تاثیر بر روی درصد اسانس گل افزایش داد. همانند سایر صفات مورد مطالعه، درصد اسانس گل در تیمارهای با فواصل آبیاری ۱۸ روزه از میزان کود نیتروژن تاثیرپذیر نبودند و درصد اسانس بین این سه تیمار در محدوده ۰/٦-۰/٤۸ درصد نوسان داشت، که نشانگر معنی‌دار بودن اثر متقابل بین سطوح عامل‌های فواصل ابیاری و نیتروژن است. چون اختلاف بین تیمارهای سه سطح کود در سطح اول فواصل ابیاری (I_1N_1، I_1N_2 و I_1N_3) از نظر این صفت معنی دار بود (جدول ۲).



شکل ۳- تأثیر تقسیط کود بر روی عملکرد اسانس

Fig. 3. Effect of nitrogen splitting on essence yield

میزان کاهش اسانس گل در تیمارهای I_1N_2، I_2N_3، I_1N_3، I_2N_1 و I_1N_1 نسبت به I_2N_2 به ترتیب ۸/۲، ۱۱/۲، ۱۳/۳، ۱٤/۳ و ۳۳/۷ درصد بودند، ولی فقط اختلاف حدود ۳٤ درصدی بین I_1N_1 با I_2N_2 معنی دار بود. مقدار افزایش اسانس تیمار I_2N_2 نسبت به میانگین تیمارهای تحت تاثیر تنش شدید خشکی نیز حدود ۷۵ درصد محاسبه شد (جدول ۲). نتایج کلی تحقیق نشان می دهد که با افزایش فواصل ابیاری تا ۱۲ روز یک بار و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

افزایش کاربرد کود نیتروژن تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، درصد اسانس گل بدون توجه به زمان مصرف کود افزایش پیدا کرد. سایر داده های ازمایش نشانگر ان بود که تقسیم کود به دو قسمت مساوی و مصرف آن در مراحل کاشت و ساقه روی (T_2) درصد اسانس را در مقایسه با مصرف یک مرحله‌ای ان در زمان کاشت (T_1) و یا مصرف سه مرحله‌ای کود (T_3) تا حدی کاهش داد، با این حال تغییرات حاصله در حد معنی دار نبودند. بنابراین مصرف یکباره کود نیتروژن به دلیل عدم توسعه سیستم ریشه ای در مراحل اولیه رشد و در نتیجه ابشویی ان منطقی نمی باشد و گیاه قادر به استفاده بهینه از کود مصرف شده نیست. در صورتیکه در مراحل رشد سریع که نیاز به عناصر غذایی افزایش می یابد، مواد غذایی پرمصرف کافی باید در اختیار گیاه قرار گیرد، تا عملکرد ان افزایش پیدا کند.

سطوح مختلف دو عامل فواصل آبیاری و کود نیتروژن و اثر متقابل بین این دو عامل بر روی عملکرد اسانس اثر معنی دار داشتند (جدول ۱). عملکرد اسانس از حداقل ۱/۵۶ در تیمار I_3N_3 تا حداکثر ۳/۶۳ لیتر در هکتار در تیمار I_2N_2 تغییر کرد. در مطالعه ای سطوح بالای تنش آبی عملکرد آرتمیزینین[1] برگ درمنه[2] را کاهش داد (Charles *et al*., 1993). به رغم بالا بودن عملکرد گل خشک در تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود و فواصل آبیاری ۶ روز یک بار، بیشترین عملکرد اسانس به دلیل بالا بودن درصد اسانس در تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و فواصل آبیاری ۱۲ روز یک بار (۰/۹۸ درصد)، در همین تیمار مشاهده شد و ۳/۶۲ لیتر در هکتار اسانس حاصل گردید که میزان این افزایش نسبت به تیمار حائز کمترین عملکرد اسانس (I_3N_3) برابر ۱۳۲ درصد بود (جدول ۲). به نظر می رسد که کاهش عملکرد اسانس در نتیجه تنش کم آبی، ناشی از اثرات زیان آور کمبود آب بر روی رشد و عملکرد پیکره رویشی گیاه باشد. گزارش هایی مبنی بر اثر نامناسب تنش شدید آبی در کاهش سنتز متابولیت های ثانویه و عملکرد اسانس روغنی و یا به عبارت دیگر، اثر مساعد رطوبت بالای خاک در افزایش عملکرد اسانس وجود دارد (Ram *et al*., 1995, Solinas *et al*., 1996 and Zehtab Salmasi *et al*., 2000). پیرزاد و همکاران (Pirzad *et al*., 2006) بیشترین اسانس در بابونه از تیمار ابیاری ۸۵ درصد ظرفیت مزرعه ای و کمترین اسانس به تیمارهای ۵۵ و ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه ای اعلام نمودند. افزایش عملکرد اسانس در اثر تنش نسبی اب (ابیاری ۱۲ روز یک بار) می تواند به دلیل بیشتر بودن تراکم غده های مترشحه اسانس در اثر کاهش سطح برگ ناشی از تنش و تجمع بیشتر اسانس باشد (Charles *et al*., 1993). با توجه به معنی دار شدن اختلاف بین تیمارهای I_2N_1، I_2N_2 و I_2N_3 از نظر عملکرد اسانس، در صورت کشت بابونه با هدف استحصال اسانس، ترجیح داده می شود که فواصل آبیاری را به ۱۲ روز یک بار افزایش داد و میزان مصرف کود نیتروژن را ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفت. افزودن کودهای حاوی نیتروژن، فسفر و پتاسیم، درصد و عملکرد اسانس گل را افزایش می دهند. نیتروژن در توسعه و تقسیم سلول های جدید حاوی اسانس و بیوسنتز اسانس و مواد مؤثره گیاهان دارویی نقش مهمی ایفاء می کند، از طرف دیگر مصرف نیتروژن در سطوح بالا منجر به کاهش قابل توجه اسانس می شود (Omidbaigi *et al*., 2003). افزایش عملکرد اسانس روغنی در اثر مصرف کود نیتروژن می تواند ناشی از این موضوع باشد که نیتروژن نقش مهمی را در توسعه و تقسیم سلول های جدید حاوی اسانس، کانال های اسانس، مجاری ترشحی و کرک های غده ای بازی می کند (Abou-Zeid and El-Sherbeeny, 1974 and Moore, 1974).

1- *Atremisinin*

2- *Artemisia annua* L.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

نتایج مطالعه امونگور و همکاران (Emongor *et al.*, 2006) روی بابونه آلمانی حاکی است که افزایش نیتروژن از صفر تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار درصد اسانس گل را از ۰/٦۳ به ۱/۰٤ درصد (٦۵ درصد افزایش) و عملکرد اسانس را از ۵/۸۵ به ۱٦/٦٤ کیلوگرم در هکتار (۱۸٤ درصد) افزایش داد، در حالی‌که مصرف بیش از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، موجب کاهش عملکرد اسانس گردید. نتایج مشابهی نیز مبنی بر این که نیتروژن بر روی افزایش محتوی اسانس و عملکرد اسانس گل موثر است، توسط فرانز (Franz, 1981)، میواد و همکاران (Meawad *et al.*, 1984)، دیاتلوف (Diatloff, 1990) و غلامی و همکاران (۱۳۸۳) گزارش شده است.

تقسیط کود نیتروژن × روی عملکرد اسانس تأثیرگذار بود و بیشترین عملکرد اسانس برابر ۲/۸۲ لیتر در هکتار موقعی حاصل شد که کود مصرفی به‌طور مساوی در دو مرحله کاشت و ساقه‌روی گیاه مصرف شود (شکل ۳). مقدار افزایش عملکرد اسانس در این روش تقسیط کود نسبت به میانگین دو سطح دیگر ۱۲ درصد بود که از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می باشد. به‌عبارتی‌دیگر، مصرف مساوی کود در دو مرحله کاشت و ساقه‌روی اثر مثبتی بر عملکرد اسانس گیاه بابونه نسبت به سایر روش‌های تقسیط کود داشت.

منابع مورد استفاده References

حسنی، ع. و ر. امیدبیگی. ۱۳۸۱. اثرات تنش آبی بر روی برخی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و متابولیکی گیاه ریحان. مجله دانش کشاورزی، دانشگاه تبریز، جلد ۱۲، شماره ۳. صفحات ۵۹-٤۷.

حمزه‌ئی، ر.، ن. مجنون حسینی، ا. شریفی عاشورآبادی و ر. توکل افشاری. ۱۳۸۳. بررسی تاثیر تراکم بوته و سطوح نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان.

رستمی، پ.، س. زهتاب سلماسی، ب. میرشکاری و ر. امیرنیا. ۱۳۸۵. تعیین بهترین الگوی کاشت گیاه دارویی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) در تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز. ۱۱۱ صفحه.

غلامی، م.، م. اثنی عشری، ع. عزیزی و پ. الماسی. ۱۳۸۳. بررسی تاثیر کود ازته در میزان اسانس و مواد موثره آلفاتوجون و کامازولن در کشت گیاه افسنطین (*Artemisia absinthium* L.). دومین همایش گیاهان‌دارویی، دانشکده-علوم کشاورزی دانشگاه شاهدتهران، ص. ۱۲٤.

Abou-Zeid, E. N. and S. S. El-Sherbeeny. 1974. A preliminary study on the effect of GA on quality of volatile oil of *Matricaria chamomilla* L. Egypt J. Physiol. Sci. 1: 63-70.

Baranauskien, R., P. R. Venskutonis, P. Viskelis and E. Dambrauskien. 2003. Influence of nitrogen fertilizers on the yield and composition of thyme (*Thymus vulgaris*). J. of Agricultural Food Chemistry. 51 (26): 7751-7758.

Charles, D. J., J. E. Simon, C. C. Shock, E. B. G. Feibert and R.M. Smith. 1993. Effect of water stress and post-harvest handling on artemisinin content in the leaves of *Artemisia annua* L. In: J. Janick and J. E. Simon (Eds), New Crops. Wiley, New York. pp: 628-631.

Clarck, R. J. and R. C. Menary. 1980. The effect of irrigation and nitrogen on yield and composition of

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

peppermint oil (*Mentha piperita* L.). Aust. J. of Agric. Res. 31 (3): 489-498.

Diatloff, E. 1990. Effects of applied nitrogen fertilizer on the chemical composition of the essential oil of three *Leptospermum* spp. Aust. J. of Expt. Agric. 30 (5): 681-685.

Emongor, V. E., J. A. Chweya and R.M. Munavu. 2006. Effect of nitrogen and phosphorus on the essential oil yield and quality of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) flowers. A research report, Crop Science Department, University of Nairobi, Kenya.

Franz, C. 1981. Zur quabitation arznei and gewurzplanzen habilschrift tumuchen. 28 Habilitations schrift, Weinhenstephan. 301-307.

Hassani Malayeri, S., R. Omidbaigi and F. Sefidkon. 2004. Effect of N- fertilizer and plant density on growth, development, herb yield and active substance of feverfew (*Tanacetum parthenium* ct. Zardband) medicinal plant. 2nd International Congress on Traditional Medicine and Materia Medica. 2: 65-65, Tehran, Iran.

Hopkins, W. G. 1995. Introduction to plant physiology. John Wiley and Sons, Inc. New York, USA. pp: 464.

Hornok, L. 1992. Cultivation and processing of medicinal plants. Academic Publ. Budapest.

Hsiao, T. C. 1973. Plant responses to water stress. Annual Rev. Plant Physiol. 24: 519-570.

Kerekes, J. 1962. Effect of water on flower yield and active substance of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Herba Hungarica. 1: 55.

Letchamo, W. 1993. Nitrogen application affects yield and content of the active substances in Chamomile genotypes. In: Janich, J. and J. E. Simon (Eds.). New Crops. Wiley. New York. pp: 636-639.

Meawad, A. A., A. E. Awad and A. Afify. 1984. The combined effect on N-fertilization and some growth regulators on chamomile plants. Acta Hort. 144: 123-134.

Mishra, A. and N. K. Srivastava. 2000. Influence of water stress on Japanese mint. J. of Herbs, Spices and Medicinal Plants. 7: 51-58.

Moore, T. C. 1979. Biochemistry and physiology of plant hormones. Springer Verlag Inc. New York. U.S.A., 90-142.

Omidbaigi, R., A. Hassani and F. Sefidkon. 2003. Essential oil content and composition of sweet basil (*Ocimum basilicum*) at different irrigation regimes. Jeobp. 6: 104-108.

Pirzad, A., H. Alyari, M. R. Shakiba, S. Zehtab-Salmasi and A. Mohammadi. 2006. Essential oil content and composition of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) at different irrigation regimes. J. of Agron. 5 (3): 451-455.

Ram, M., D. Ram and M. M. Singh. 1995. Irrigation and nitrogen requirement of Bergamot mint on a sandy loam soil under sub-tropical conditions. J. of Hort. Sci. 27: 45-54.

Rao, I.M., R. E. Sharp and J. S. Boyer. 1987. Leaf magnesium alters photosynthetic response to low water potentials in sunflower. Plant Physiol., 84: 1214-1219.

Solinas, V., S. Deiana, C. Gessa, A. Bazzoni, M. A. Loddo and D. Satta. 1996. Effects of water and nutritional

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

conditions on the *Rosmarinus officinalis* L. phenolic fraction and essential oil yield. Rivista Italiana Eppos., 19: 189-198.

Yanive, Z. and D. Palevitch. 1982. Effects of drought on the secondary metabolite of medicinal and aromatic plants. In: Atal, C.K. and B.M. Kapur (Eds.). Cultivation and Utilization of Medicinal Plants. CSIR Jammu-Tawi, India. pp: 1-23.

Zehtab-Salmasi, S., A. Javanshir, R. Omidbaigi, H. Aliari and K. Ghassemi-Golezani. 2000. Effects of water supply and sowing date on water use efficiency of anise (*Pimpinella anisum* L.). A research report. Departement of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz, Iran.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

Effect of irrigation intervals, nitrogen rate and nitrogen splitting on essence of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

Mirshekari[1], B., S. Darbandi[2], and L. Ejlali[3]

ABSTRACT

Mirshekari, B., S. Darbandi, and L. Ejlali. 2007. Effect of irrigation intervals, nitrogen rate and nitrogen splitting on essence of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Iranian Journal of Crop Sciences. 9 (2):142-156

In order to determine the best irrigation interval, nitrogen rate and nitrogen splitting on essence of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), a field experiment was conducted in the Experimental Field of the Islamic Azad University of Tabriz, in 2006-2007 cropping season. The experiment was established as a randomized complete blocks design using a split plot factorial arrangement and three factors including irrigation intervals (I_1=6; I_2=12, I_3=18 days) in main plots, and factorial combination of nitrogen (urea) rate (N_1=50; N_2=100, N_3=150 kg ha^{-1}) and nitrogen splitting (T_1= 100% at planting time; T_2= 50%:50% at planting and stem elongation stages, T_3= 25%:50%:25% at planting, stem elongation and early flowering stages, respectively) in subplots. Results revealed that application of 100 kg ha^{-1} and increasing irrigation intervals from 6 to 12 days had positive effect on flower number per plant. The highest dry flower yield (378.8 kg ha^{-1}) belonged to I_1N_2. Application of nitrogen fertilizer at T_2 increased dry flower yield up to 350.5 kg ha^{-1}, in comparison with T_1 and T_3, respectively. Flower essence content was not affected by nitrogen fertilizer splitting; however, it was affected by two other factors. Essence yield ranged from 1.56 l ha^{-1} in I_3N_3 up to 3.63 l ha^{-1} in I_2N_2. Nitrogen fertilizer application at T_1 and T_3, both caused a significant reduction on flower essence.

Key words: German chamomile, Irrigation intervals, *Matricaria chamomilla* L., Nitrogen rate, Nitrogen splitting

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.4.2]

Received: August, 2007.
1- Assistant Prof., Islamic Azad University of Tabriz, Tabriz, Iran (Corresponding author)
2 & 3- Assistant Prof., Islamic Azad University of Tabriz, Tabriz, Iran.