Archive of SID

تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۸ شماره ۴، زمستان ۹۴

تأثیر فاصله آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد دانه و محتوای رنگدانه‌های شوید

منوچهر امیری[۱]، سیروس منصوری‌فر[۲]، کمال سادات اسیلان[۲] و حسن حیدری[۳]*

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور کرج، ایران

۲- استادیاران گروه زراعت، دانشگاه پیام نور تهران، ایران

۳*- **نویسنده مسوول:** استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی دانشگاه رازی (h.heidari@razi.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۲۸

چکیده

به منظور تعیین فاصله مناسب آبیاری و مقدار کود نیتروژن برای تولید شوید در شرایط آب و هوایی کرمانشاه، پژوهشی به‌صورت کرت‌های خرد شده با سه تکرار در مزرعه آموزشی تحقیقاتی دانشگاه رازی در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. کرت اصلی، فاصله آبیاری، شامل سه سطح ٤، ٦ و ٨ روز و کرت فرعی، کاربرد کود اوره، شامل چهار سطح ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود. صفات مورد مطالعه شامل عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد ساقه و برگ، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، قطر ساقه، محتوای رطوبت نسبی برگ، میزان کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و محتوای کاروتنوییدها بود. کلروفیل برگ با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار به همراه آبیاری در فواصل ٤ روز یک‌بار حداکثر عملکرد دانه را تولید کرد. فواصل آبیاری و کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر تعداد چتر و چترک در بوته، عملکرد بیولوژیک، عملکرد ساقه و برگ، ارتفاع بوته و قطر ساقه شوید نداشت. مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار دارای بالاترین شاخص برداشت بود. فواصل آبیاری ۸ روز یک‌بار به همراه مصرف ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بالاترین محتوای کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل را بین اکثر تیمارها داشت. مطالعه تأثیر خشکی در مراحل مختلف رشدی شوید برای مطالعات بعدی توصیه می‌گردد.

کلید واژه‌ها: خشکی، نیتروژن، کلروفیل، شوید.

مقدمه

کمبود آب از مهم‌ترین عواملی است که زراعت در مناطق خشک و نیمه‌خشک را محدود می‌کند. ایران در کمربند خشکی زمین واقع شده است و میانگین بارندگی سالیانه ایران ۲۷۳ میلی‌متر است که دارای سه میلی‌متر کمتر از یک‌سوم متوسط بارندگی جهانی است (آفبا ایران، ۱۳۸۹). با توجه به مشکل کمبود آب، لازم است تدابیری از جمله گیاهان با نیاز آبی کم، کم آبیاری، استفاده بهینه از نهاده‌ها، خصوصاً کود نیتروژن و غیره به عمل آید. از طرف دیگر نیتروژن مهم‌ترین عنصر معدنی است که در رشد گیاه و مصرف بهینه آب، تأثیرگذار است.

گیاهان دارویی نسبت به گیاهان زراعی نیاز کمتری به نهاده‌هایی مانند آب و کود دارند. همچنین قیمت یا ارزش تولیدی گیاهان دارویی بیشتر از گیاهان زراعی است لذا لازم است برنامه‌ریزی در جهت افزایش سطح زیر کشت گیاهان دارویی صورت گیرد تا به پایداری کشاورزی در کشور کمک کند. آماری از سطح زیر کشت و عملکرد شوید در کشور در دسترس نیست. هرچند این محصول در اغلب نقاط کشور کشت می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

رسام و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه تأثیر تاریخ کاشت و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شوید در منطقه شیروان به این نتیجه رسیدند که از نظر تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چترک، عملکرد دانه و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری بین سطح ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار وجود نداشت. مکی زاده و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی تأثیر کود نیتروژن زیستی (تلفیق دو باکتری ازتوباکتر و آزوسپیریلوم با غلظت‌های 10^7 CFU/mL) و شیمیایی (۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار) در رشد و عملکرد اسانس شوید گزارش کردند که کاربرد کود زیستی عملکرد و دیگر شاخص‌های گیاهی را افزایش داد و استفاده از کود زیستی یا ترکیب کود زیستی و ۵۰ درصد کود شیمیایی می‌تواند عملکرد شوید را با کاهش آلودگی محیطی بهبود بخشد.

استفاده از نیتروکسین و اثر متقابل نیتروکسین و نیتروژن عملکرد دانه بالاتری نسبت به عدم مصرف آن‌ها در شوید داشت (نجات‌زاده باراندوزی[1]، ۲۰۱۴). اکبری‌نیا و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی تأثیر کود نیتروژن و تراکم گیاهی روی عملکرد بذر، اسانس و روغن گیاه گشنیز (*Cariandrum sativum* L.) گزارش کردند که از لحاظ عملکرد بذر و اسانس، کاربرد ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و از لحاظ درصد اسانس، درصد و عملکرد روغن، تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن با تراکم ۳۰ بوته در مترمربع بالاترین مقدار را دارا بود.

در بررسی واکنش زیره سبز (*Cuminum cyminum*) به کود نیتروژن معدنی، کود دامی و کود زیستی مشاهده شد که بیشترین تعداد شاخه در بوته، چتر در گیاه، چترک در چتر و دانه در چتر با کاربرد نیتروژن معدنی (۱۰۰٪) و (به مقدار ۱/۵ کیلوگرم در هکتار) به‌اضافه ۵ تن کود دامی در هکتار به دست آمد (چوداری و همکاران[2]، ۲۰۰۶). در مطالعه تأثیر کود نیتروژن و منیزیم بر گیاه آجوان (*Trachyspermum ammi L.*) مشاهده شد که ترکیبات روغن خیلی تحت تأثیر تیمارهای مورد بررسی قرار نگرفت. کل نیتروژن، فسفر، پتاسیم و درصد منیزیم در برگ‌ها به‌اضافه پیگمان‌های برگ پاسخ زیادی به کاربرد نیتروژن و منیزیم نشان دادند (الوهاب و محمد[3]، ۲۰۰۷).

در اکثر تحقیقات عملکرد دانه گیاهان دارویی با افزایش خشکی، کاهش یافته است (موسوی و همکاران[4]، ۲۰۱۴). تنش خشکی در مرحله طویل شدن ساقه و مرحله زایشی گیاه زیره سیاه کرمانی (*Bunium persicum*) باعث کاهش عملکرد دانه و تعداد چتر در بوته شد. تنش خشکی در مرحله زایشی نسبت به مرحله طویل شدن ساقه تأثیر کمتری بر تعداد چترک در چتر این گیاه داشت (سعیدنژاد و همکاران[5]، ۲۰۱۳). در مطالعه دیگری خشکی باعث کاهش ارتفاع و ماده خشک آجوان شد اما محتوای کلروفیل را افزایش داد (ازهر و همکاران[6]، ۲۰۱۱). مطالعه تنش خشکی در گیاه شوید نشان داد که با افزایش تنش خشکی، میزان کلروفیل، کاروتنوید، پروتئین‌های محلول، غلظت عناصر پتاسیم، فسفر و کلسیم بافت و نسبت پتاسیم بخش هوایی به ریشه کاهش یافت (ستایش مهر و گنجعلی، ۱۳۹۲). افزایش تنش خشکی باعث کاهش وزن تازه و عملکرد اسانس پونه کوهی (*Origanum vulgare* L.) شد (سعیدالاهل و حسین[7]، ۲۰۱۰). درحالی‌که در تحقیقات دیگر عملکرد گیاهان دارویی با افزایش خشکی افزایش یافته است. افزایش دور آبیاری باعث افزایش عملکرد دانه رازیانه (*Foeniculum vulgare Mill.*) شد (سجادنیا و همکاران[8]، ۲۰۱۳).

تاکنون مطالعه جامعی روی تأثیر نیتروژن و آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی شوید در کرمانشاه انجام نشده

1- Nejatzadeh-Barandozi
2- Choudhary *et al.*
3- El-Wahab & Mohamed
4- Moosavi *et al.*
5- Saeidnejad *et al.*
6- Azhar *et al.*
7- Said-Al Ahl & Hussein
8- Sajjadnia *et al.*

www.SID.ir

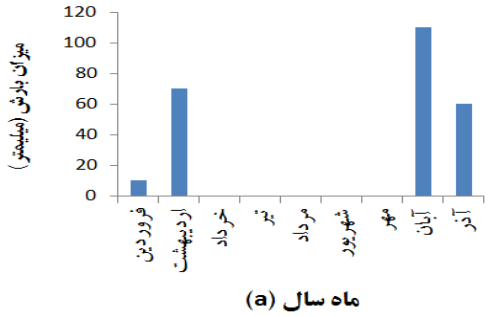
Archive of SID

است. لذا هدف این پژوهش تعیین بهترین فاصله آبیاری و مقدار کود ازت جهت دستیابی به حداکثر عملکرد دانه در شوید است.

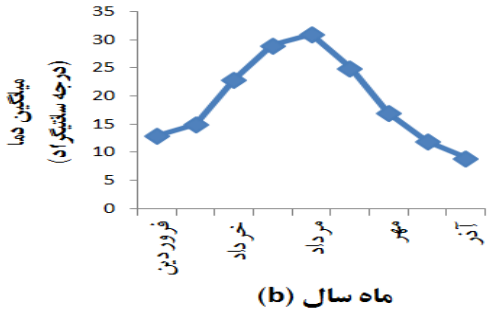
مواد و روش‌ها

طرح آزمایشی و روش اعمال تیمارها

این پژوهش در مزرعه آموزشی- تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی واقع در کرمانشاه (منطقه سرد معتدل، متوسط بارش سالانه ۴۸۰-۴۵۰ میلی‌متر، بافت خاک رسی سیلتی، درصد کربن آلی ۱/۱، شوری خاک ۱/۰۹ میلی موس بر سانتیمتر و اسیدیته ۷) اجرا شد. میزان بارش و میانگین دمای محل آزمایش طی دوره کاشت در شکل ۱ آورد شده است.



شکل ۱- a. میزان بارندگی ماهیانه، سال آزمایش (۱۳۹۲)



شکل ۱- b. میانگین دمای ماهیانه، سال آزمایش (۱۳۹۲)

آزمایش به‌صورت کرت یک‌بار خرد شده[1] در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد که در آن فاکتور اصلی فواصل مختلف آبیاری (۴، ۶ و ۸ روز به ترتیب I_1، I_2 و I_3) و فاکتور فرعی کاربرد سطوح مختلف کود اوره (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب N_1، N_2 و N_3) بود.

بذر شوید از رقم ورامین به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌صورت غیر ردیفی در تیرماه ۱۳۹۲ کشت شد. اندازه هر کرت 2^x1 مترمربع بود. بین هر کرت ۵۰ سانتی‌متر فاصله بود. آبیاری تا زمانی که بذرها جوانه زدند ۲ روز یک‌بار و پس از آن ۳ روز یک‌بار انجام شد. زمانی که ارتفاع بوته‌ها به ۵ سانتی‌متر رسید، اولین مرحله کوددهی صورت گرفت که مقدار آن برای هر کرت بر اساس سطوح محاسبه و به‌طور یکنواخت پخش شد (پنجاه درصد مقدار کود ذکر شده در تیمارها). پس از کوددهی فاصله آبیاری ۵ روز یک‌بار اعمال شد و پس از ۲ هفته مرحله دوم کوددهی به همان میزان قبلی برای سطوح مختلف تکرار شد. زمانی که ارتفاع گیاه به حدود ۵۰ سانتی‌متر رسید (۱۰روز قبل از گلدهی، ۱۳۹۲/۴/۱۶) فواصل آبیاری اجرا شد. حجم آب آبیاری از طریق کنتور حج می‌با دقت یک لیتر اندازه‌گیری گردید. مقادیر آب به‌دست‌آمده برای دور آبیاری ۴، ۶ و ۸ روز به ترتیب ۲۸ سانتی‌متر (۲۸۰۰ مترمکعب در هکتار)، ۲۲ سانتی‌متر (۲۲۰۰ مترمکعب در هکتار) و ۱۶ سانتی‌متر (۱۶۰۰ مترمکعب در هکتار) بود.

صفات مورد مطالعه شامل عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد ساقه و برگ، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، قطر ساقه، محتوای رطوبت نسبی[2] برگ، میزان کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و محتوای کاروتنوییدها بود.

عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک از طریق برداشت تصادفی ۵ بوته در هر کرت اندازه‌گیری شد. برای اینکار نمونه‌ها در داخل آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند سپس نمونه‌ها وزن شدند.

1- Split plot

2- Relative water content

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص برداشت از طریق محاسبه عملکرد دانه و تقسیم آن بر عملکرد بیولوژیک به دست آمد. صفات تعداد چتر در بوته و چترک در چتر، ارتفاع بوته، قطر ساقه و عملکرد بیولوژیک با انتخاب تصادفی ۵ بوته در هر کرت محاسبه شد.

اندازه‌گیری کلروفیل

برای اندازه‌گیری کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و محتوای کاروتنوییدها از روش آرنون[1] (۱۹۶۷) استفاده شد. به این منظور ابتدا مقدار نیم گرم از ماده تر گیاهی داخل آون چینی ریخته و با نیتروژن مایع خرد شد سپس ۲۰ میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد به نمونه اضافه شد و در دستگاه سانتریفوژ به مدت ۱۰ دقیقه و سرعت ۶۰۰۰ دور قرار گرفت. عصاره حاصل به بالن شیشه‌ای منتقل و سپس مقداری از نمونه در کوت اسپکتروفوتومتر ریخته شد و در طول موج ۶۶۳ نانومتر برای کلروفیل a، طول موج ۶۴۵ نانومتر برای کلروفیل b و طول موج ۴۷۰ نانومتر برای کاروتنوئیدها قرارگرفته و مقدار جذب قرائت شد. سپس با فرمول‌های زیر کلروفیل a وb وکاروتنوئیدها بر حسب میلی‌گرم وزن تر محاسبه شد (بایبوردی[2]، ۲۰۱۲).

$$\text{Chlorophyll a} = (19.3 * A_{663} - 0.86 * A_{645}) V/100W$$

$$\text{Chlorophyll b} = (19.3 * A_{645} - 3.6 * A_{663}) V/100W$$

$$\text{Carotenoides} = 100(A_{470}) - 3.27(\text{mg chl. a}) - 104(\text{mg chl. b})/227$$

V= حجم محلول صاف شده (محلول فوقانی حاصل از سانتریفیوژ)

A= جذب نور در طول موج‌های ۶۶۳، ۶۴۵ و ۴۷۰ نانومتر

W= وزن تر نمونه بر حسب گرم

محتوای رطوبت نسبی

بدین منظور از آخرین برگ روی یک بوته در زمان دانه بستن استفاده شد. برگ‌های بریده شده بلافاصله در داخل یک کیسه پلاستیکی قرار گرفتند و در جای خنک نگهداری شدند. وزن تازه دو ساعت بعد از برش در آزمایشگاه تعیین شد. وزن آماسیده نیز بدین ترتیب به دست آمد که برگ‌ها به مدت ۱۶ تا ۱۸ ساعت در آب مقطر در دمای اتاق (تقریباً ۲۰ درجه سانتی‌گراد) قرار داده شدند سپس سطح برگ‌ها به‌دقت با استفاده از دستمال کاغذی خشک شدند و وزن تر آن‌ها تعیین شد (حیدری و همکاران[3]، ۲۰۱۱).

= محتوای آب نسبی (٪)

(وزن خشک- وزن آماسیده)/ (وزن خشک-وزن تازه) × ۱۰۰

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از استفاده از نرم‌افزارهای SAS (نسخه ۹/۱) و Minitab (نسخه ۱۴/۰) انجام شد. هرگاه تفاوت تیمارها معنی‌دار شد با استفاده ازمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تیمارها دسته‌بندی شدند.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزا عملکرد

جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که فاصله آبیاری و کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر تعداد چتر و چترک در بوته شوید نداشت. نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر وزن هزار دانه شوید داشت. عملکرد دانه تحت تأثیر اثر متقابل فاصله آبیاری و کود نیتروژن قرار گرفت. مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار به همراه فاصله آبیاری ۴ روز یک‌بار حداکثر عملکرد دانه را تولید کرد (شکل ۲a). تفاوت بین بقیه تیمارها معنی‌دار نشد. به نظر می‌رسد شوید گیاهی مقاوم به خشکی و کم توقع از نظر عناصر غذایی باشد هرچند در شرایطی که آب و کود نیتروژن فراوان در اختیار گیاه بوده عملکرد دانه افزایش یافته است. زیرا عملکرد دانه در دیگر ترکیبات کودی و آبی ثابت ماند (شکل ۲a).

از دلایل افزایش عملکرد دانه در این پژوهش می‌توان به افزایش شاخص برداشت دانه در شرایط استفاده از نیتروژن زیاد اشاره کرد (شکل ۲c). بعلاوه قدرت نگهداری رطوبت در خاک را نیز باید در نظر داشت. خاک‌های با بافت سنگین این قابلیت را دارند ولی بهر حال مصرف آب در فواصل آبیاری، متفاوت بود.

1- Arnon
2- Bybordi
3- Heidari *et al*.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) عملکرد و اجزا عملکرد دانه شوید تحت تأثیر فاصله آبیاری و کود نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد چتر در بوته	تعداد چترک در چتر	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در بوته)
بلوک	۲	۴۰/۴۴^{ns}	۶۰/۱۵^{ns}	۰/۹۲*	۲۳/۳۰**
فاصله آبیاری	۲	۷/۶۹^{ns}	۹/۹۸^{ns}	۰/۶۵^{ns}	۵/۶۱^{ns}
خطای اول	۴	۱۰/۰۷	۲۶/۷۵	۰/۳۹	۳/۳۳
نیتروژن	۳	۳/۲۱^{ns}	۳۷/۲۴^{ns}	۰/۵۴*	۴/۷۶^{ns}
فاصله آبیاری × نیتروژن	۶	۳۷/۲۱^{ns}	۵/۸۱^{ns}	۰/۲۳^{ns}	۵/۸۴*
خطای دوم	۱۸	۴۰/۹۳	۱۹/۹۷^{ns}	۰/۲۳	۱/۹۸

*، ** و ns به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ ٪، ۱ ٪ و عدم وجود تفاوت معنی‌دار

با توجه به شکل بارش (شکل 1a) طی دوره رشد گیاه نیز هیچ‌گونه بارندگی اتفاق نیافتاد. به علت خاصیت جبران‌پذیری اجزا عملکرد دانه، این اجزا به‌جز وزن هزار دانه تحت تأثیر تیمار کودی و آبی قرار نگرفتند. در مورد وزن هزار دانه مشاهده شد که مصرف نیتروژن باعث کاهش وزن هزار دانه شد (شکل 2b). احتمالاً نیتروژن باعث افزایش رشد رویشی گیاه و کاهش تجمع مواد در تک‌دانه می‌شود. رسام و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه تأثیر نیتروژن روی شوید گزارش کردند که تعداد چتر در گیاه، چترک در چتر، دانه در چترک، عملکرد دانه و شاخص برداشت بین سطوح ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوتی نداشتند. در بررسی تأثیر تاریخ کاشت و کم آبیاری بر عملکرد دانه و خصوصیات کیفی بذر شوید گزارش شد که قطع آبیاری طی دوره طویل شدن ساقه و ظهور چتر تأثیر معنی‌داری روی وزن دانه نداشت (زهتاب سلماسی و همکاران[1]، ۲۰۰۶). در مطالعه تأثیر تنش خشکی و کودهای شیمیایی بر خصوصیات گیاه گشنیز مشاهده شد که آبیاری، نیتروژن و کود فسفر تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه ، وزن دانه در گیاه ، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته داشت (جمالی و مرتیروسیان[2]، ۲۰۱۳). محمدی (۱۳۸۶) در بررسی تراکم بوته و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزا عملکرد رازیانه (*Foeniculum vulgare*) مشاهده کردند که مصرف ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار با تولید ۶۶۰ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین عملکرد را داشت. بخشی از تفاوت نتایج این پژوهش با پژوهش‌های قبلی می‌تواند به شرایط خاکی و یا اقلیمی منطقه برگردد. ضمناً تنش رطوبتی این مطالعه در انتهای دوره رشد گیاه اعمال شده است که اگر این تنش زودتر اعمال می‌شد احتمالاً تأثیر آن بیشتر بود.

عملکرد بیولوژیک، عملکرد ساقه و برگ، شاخص برداشت و خصوصیات مرفولوژیک

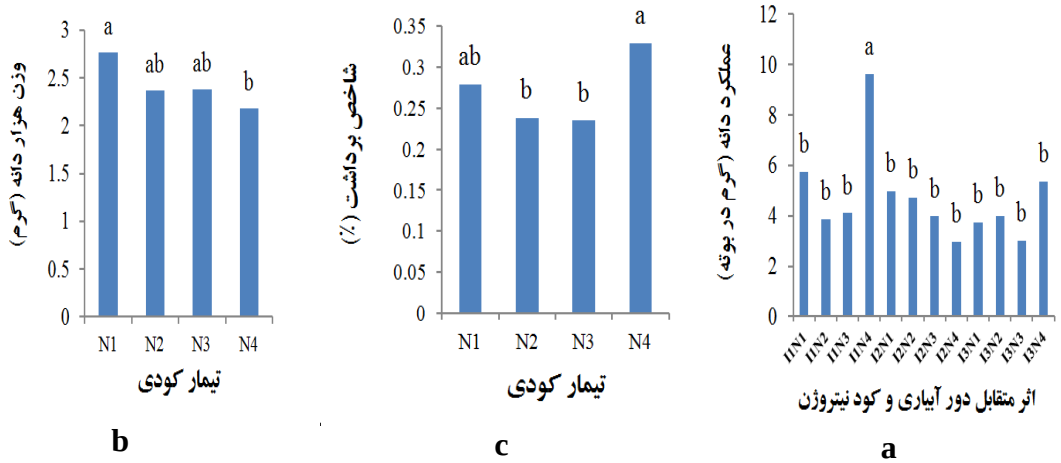
جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد که فاصله آبیاری و کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد ساقه و برگ، ارتفاع بوته و قطر ساقه شوید نداشت. شاه و سمیلا[3] (۲۰۰۷) گزارش کردند که مقادیر ۰، ۴۰، ۶۰، ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روی زیره سیاه تأثیر معنی‌داری روی خصوصیات فیزیولوژیک زیره سیاه نداشت که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. نتایج این بخش با گزارش جمالی و مرتیروسیان (۲۰۱۳) در تضاد است.

احتمالاً نیاز کودی کم این گیاه و یا قدرت نگهداری رطوبت در خاک باعث عدم تأثیر تیمارهای کودی و آبی بر تجمع ماده خشک در بخش‌های رویشی و خصوصیات مرفولوژیک این گیاه شده است و یا ممکن است ازت کافی در خاک مزرعه برای گیاه از قبل وجود داشته است. مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار دارای بالاترین شاخص برداشت بود و بین دیگر مقادیر نیتروژن تفاوتی دیده نشد (شکل 2c).

1- Zehtab- Salmasi *et al.*
2- Jamali & Martirosan
3- Shah & Samiullah

www.SID.ir

Archive of SID



b **c** **a**

شکل ۲- تأثیر فاصله آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد دانه، شاخص برداشت و وزن هزار دانه گیاه شوید

I_1، I_2 و I_3 به ترتیب فاصله آبیاری ۴، ۶ و ۸ روز می‌باشد. N_1، N_2، N_3 و N_4 به ترتیب ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار می‌باشد.

میانگین‌های با کلمات مشابه، از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن ($P<$ ۰/۰۵) متفاوت نیستند.

جدول ۲- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) عملکرد بیولوژیک، عملکرد ساقه و برگ، شاخص برداشت، ارتفاع بوته و قطر ساقه شوید تحت تأثیر فاصله آبیاری و کود نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد ساقه و برگ (گرم در بوته)	عملکرد بیولوژیک (گرم در بوته)	شاخص برداشت (٪)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	قطر ساقه (سانتی‌متر)
بلوک	۲	۲۲۴/۶۷*	۱۸۲/۱۱**	۰/۲۲۰**	۶۱۹/۷۵**	۲۶/۸۱**
فاصله آبیاری	۲	۸/۳۷^{ns}	۳۰/۴۶^{ns}	۰/۰۰۳^{ns}	۱۹۹/۰۸^{ns}	۶/۱۲^{ns}
خطای اول	۴	۲۵/۸۵	۳۵/۱۷	۰/۰۱۰	۲۵۴/۳۳	۸/۲۰
نیتروژن	۳	۹/۷۵^{ns}	۳۲/۶۰^{ns}	۰/۰۱۲*	۹۱/۴۰^{ns}	۳/۳۲^{ns}
فاصله آبیاری × نیتروژن	۶	۱۹/۶۲^{ns}	۲۵/۸۷^{ns}	۰/۰۰۷^{ns}	۸۴/۶۰^{ns}	۲/۹۰^{ns}
خطا	۱۸	۱۱/۸۸	۲۲/۰۰	۰/۰۰۳	۵۷/۹۵	۱/۸۹

*، ** و ns به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ ٪، ۱ ٪ و عدم وجود تفاوت معنی‌دار

نیتروژن از عناصر لازم برای ساخت پروتئین است شاید در مقادیر بالای نیتروژن با احتساب تلفات ازت مقدار کافی آن برای رشد دانه در خاک باقی‌مانده است. رسام و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه تأثیر نیتروژن روی شوید گزارش کردند شاخص برداشت بین سطوح ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوتی نداشتند که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. ثقت الاسلامی و همکاران[1] (۲۰۰۵) گزارش کردند که شاخص برداشت تحت تأثیر خشکی قرار گرفت که با نتایج این پژوهش در تضاد است.

محتوای رطوبت نسبی و رنگدانه‌ها

جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که فاصله آبیاری و کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر محتوای رطوبت نسبی برگ شوید نداشت. در مطالعه اثر تنش رطوبتی بر روابط آبی ارقام گندم گزارش شده است که خشکی محتوای رطوبت نسبی را کاهش داد. محتوای رطوبت نسبی و پتانسیل آبی بالاتر منجر به سرعت فتوسنتز بیشتری شد (صدیق و همکاران[2]، ۲۰۰۰). دلیل عدم کاهش محتوای رطوبت نسبی شوید در فواصل مختلف آبیاری احتمالاً به علت تحمل مناسب این گیاه به

1- Seghatoleslami *et al.*

2- Siddique *et al.*

www.SID.ir

Archive of SID

شرایط تنش رطوبتی باشد و قدرت تنظیم اسمزی در این گیاه باشد (اینادا و همکاران[1]، ۱۹۹۲).

جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که اثر متقابل فاصله آبیاری و کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر محتوای کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و محتوای کاروتنوییدهای برگ شوید داشت. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که فاصله آبیاری ۸ روز یک‌بار به همراه مصرف ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بالاترین محتوای کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل را نسبت به بقیه تیمارها به‌جز فاصله آبیاری ۸ روز یک‌بار و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار، فاصله آبیاری ۶ روز یک‌بار و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار، فاصله آبیاری ۸ روز یک‌بار و مصرف صفر کیلوگرم اوره در هکتار و فاصله آبیاری ۶ روز یک‌بار و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار داشت (شکل ۳a، ۳b و ۳c).

تفاوت بقیه تیمارها معنی‌دار نبود. قربانلی و نیاکان (۱۳۸۴) در بررسی اثر تنش خشکی بر کلروفیل گیاه سویا رقم گرگان ۳ گزارش کردند که تنش ملایم اثر قابل توجهی بر میزان کلروفیل a در برگ سویا رقم گرگان ۳ داشت. نظامی و همکاران[2] (۲۰۰۸) گزارش کردند که تنش خشکی ملایم محتوای کلروفیل را کاهش داد اما تنش خشکی شدید مقدار آن را افزایش داد. این عدم کاهش محتوای کلروفیل را می‌توان به کاهش اندازه برگ و افزایش غلظت کلروفیل در واحد سطح تحت تأثیر تنش خشکی نسبت داد که این حالت در تنش ملایم اتفاق می‌افتد. بعلاوه تأثیر کم تنش خشکی بر کاهش مقدار کلروفیل را شاید بتوان به مقاوم بودن این گیاه در مقابل تنش خشکی نسبت داد. تیمارهای مورد بررسی تأثیر کمی بر محتوای کاروتنوییدهای برگ شوید داشتند فقط تیمار فاصله آبیاری ۶ روز یک‌بار و مصرف صفر کیلوگرم اوره در هکتار دارای کاروتنویید بالاتری نسبت به تیمار فاصله آبیاری ۸ روز یک‌بار و مصرف ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود (شکل ۳d). کاروتنوئیدها (کاروتن و گزانتوفیل) در پلاست‌های گیاهی وجود داشته و در استرس‌های محیطی، حفاظت از اجزای فتوسنتزی مانند کلروفیل‌ها را بر عهده دارند لذا عوامل تنش‌زا می‌توانند در ساخت آن دخیل باشند (زارع ده‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به این‌که تیمار فاصله آبیاری ۸ روز یک‌بار و مصرف ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار دارای محتوای کلروفیل بالاتری بود لذا محتوای کاروتنویید در این تیمار کمتر شده است.

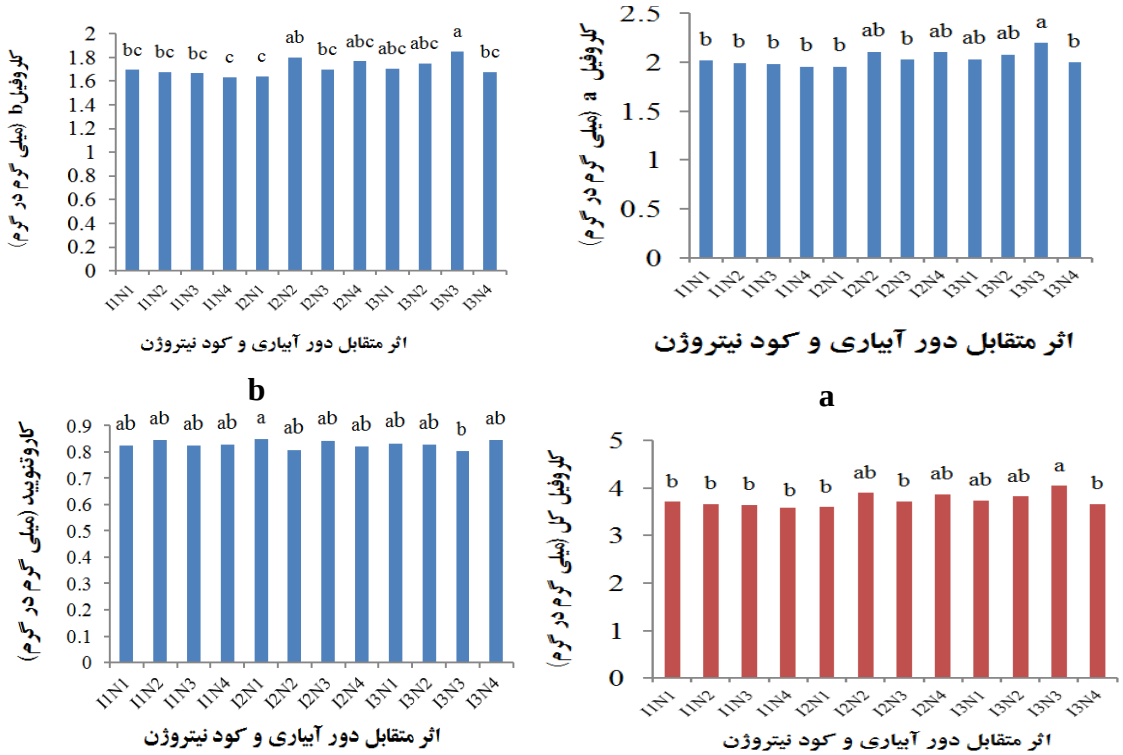
جدول ۳- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) صفات فیزیولوژیک شوید تحت تأثیر فاصله آبیاری و کود نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	محتوای رطوبت نسبی	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	کاروتنوییدها
بلوک	۲	۲۱۰/۴*	۰/۰۵۲**	۰/۰۴۲**	۰/۱۹۵**	۰/۰۰۰۳۸^{ns}
فاصله آبیاری	۲	۰/۱۴^{ns}	۰/۰۲۶^{ns}	۰/۰۲۱^{ns}	۰/۰۹۴^{ns}	۰/۰۰۰۰۲^{ns}
خطای اول	۴	۶۴/۸	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰۹۸
نیتروژن	۳	۳۷/۴^{ns}	۰/۰۱۵^{ns}	۰/۰۱۳^{ns}	۰/۰۵۷^{ns}	۰/۰۰۰۴۵^{ns}
فاصله آبیاری × نیتروژن	۶	۲/۸^{ns}	۰/۰۱۲*	۰/۰۱۰*	۰/۰۴۵*	۰/۰۰۰۹۳*
خطای دوم	۱۸	۶۷/۴	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۲۶	۰/۰۰۰۴۶

1- Inada *et al.*
2- Nezami *et al.*

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- تأثیر فاصله آبیاری و کود نیتروژن بر محتوای رنگدانه‌های گیاه شوید

I_1، I_2 و I_3 به ترتیب فاصله آبیاری ۴، ۶ و ۸ روز می‌باشد. N_1، N_2، N_3 و N_4 به ترتیب ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار می‌باشد. میانگین‌های با کلمات مشابه، از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن ($P<0.05$) متفاوت نیستند.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار به همراه فاصله آبیاری ۴ روز یک‌بار حداکثر عملکرد دانه شوید در شرایط اقلیمی کرمانشاه را تولید کرد و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار دارای بالاترین شاخص برداشت بود. فاصله آبیاری ۸ روز یک‌بار به همراه مصرف ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بالاترین محتوای کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل را نسبت به اکثر تیمارها داشت. مطالعه تأثیر خشکی در مراحل مختلف رشدی شوید برای مطالعات بعدی توصیه می‌گردد.

منابع

۱. اکبری‌نیا، ا.، دانشیان، ج. و محمدبیگی، ف. ۱۳۸۵. اثر کود نیتروژن و تراکم بر عملکرد بذر، اسانس و روغن گیاه گشنیز (*Coriandrum sativum* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۴: ۴۱۰-۴۱۹.

۲. آبفا ایران (۱۳۸۹). پورتال جامع صنعت آب و تاسیسات آب و فاضلاب ایران. بخش اخبار تارنما http//www.abfairan.ir. (تاریخ دسترسی، اول شهریور ۱۳۸۹).

۳. رسام، ق.، قربان‌زاده، م. و دادخواه، ع. ۱۳۸۵. تأثیر تاریخ کاشت و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شوید (Anethum graveolens) در منطقه شیروان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳: ۱-۹.

www.SID.ir

Archive of SID

۴. زارع ده‌آبادی، س.، اسرار، ز. و مهربانی، م. ۱۳۸۶. اثر فلز روی بر رشد و برخی از شاخص‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در گیاه نعناع خوراکی (Mentha spicata). مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۰(۳): ۲۳۰-۲۴۱.

۵. ستایش‌مهر، ز. و گنجعلی، ع. ۱۳۹۲. بررسی اثرات تنش خشکی بر رشد و خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه شوید (*Anethum graveolens*). نشریه علوم باغبانی، ۲۷(۱): ۲۷-۳۵.

۶. قربانلی، م. و نیاکان، م. ۱۳۸۴. بررسی اثر تنش خشکی بر روی میزان قندهای محلول، پروتئین، پرولین، ترکیبات فنلی و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز گیاه سویا رقم گرگان ۳. نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم، ۵ (۱ و ۲): ۵۳۷-۵۴۹.

۷. محمدی، خ. ۱۳۸۶. بررسی تراکم بوته و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزا عملکرد رازیانه. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، آبان ۸۶، ۹۲ ص.

۸. مکی‌زاده تفتی، م.، چایی‌چی، م.ر، نصراله‌زاده، ص. و خاواری، ک. ۱۳۹۰ ارزیابی اثر کودهای زیستی وشیمیایی نیتروژن بر رشد، عملکرد و ترکیب اسانس گیاه شوید. دانش کشاورزی پایدار (دانش کشاورزی)، ۲۱(۴): ۶۲-۵۱.

9. Arnon, A.N. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agronomy Journal, 23: 12-121.

10. Azhar, N., Hussain, B., Ashraf, M.Y., and Abbasi, K.Y. 2011. Water stress mediated changes in growth, physiology and secondary metabolites of desi ajwain (Trachyspermum ammi L.). Pakistan Journal of Botany, 43: 15-19.

11. Bybordi, A. 2012. Study effect of salinity on some physiologic and morphologic properties of two grape cultivars. Life Science Journal, 9(4): 092-1101.

12. Choudhary, G.R., Jain, N.K., and Jat, N.L. 2006. Response of cumin (Cuminum cyminum) to inorganic nitrogen, farmyard manure and biofertilizer. Indian Journal of Agronomy, 51(4): 334-336.

13. El-Wahab, A., and Mohamed, A. 2007. Effect of nitrogen and magnesium fertilization on the production of Trachyspermum ammi L (Ajowan) plants under Sinai Conditions. Journal of Applied Sciences Research, 3(8): 781-786.

14. Heidari, H., Jahansooz, M.R., Yunusa, I., Hosseini, S.M.B., Chaichi M.R., Jafari A.A., (2011) Effect of alternate irrigation on root-divided Foxtail Millet (Setaria italica). Australian Journal of Crop Science, 5: 205-213.

15. Inada, K., Matsuura, A., and Yamane, M. 1992. Interspecific differences in the mechanism of drought tolerance among four cereal crops. Japanese Journal of Crop Science, 61(1): 87-95.

16. Jamali, M.M., and Martirosan, H. 2013. Evaluate the effect of water deficit and chemical fertilizers on some characteristics of coriander (Corianderum sativum L.). International Journal of Agronomy and Plant Production, 4(3): 413-417.

17. Moosavi, S.G., Seghatoleslami, M., Alizade, J., Jouyban, Z., and Ansarinia, E. 2014. Water use efficiency and morphological traits of marigold as affected by irrigation and nitrogen rates. International Journal of Biosciences, 5: 230-237.

18. Nejatzadeh-Barandozi, F. 2014. Effects of nitroxin and nitrogen fertilizers on grain yield and essential oil from seeds of (Anethum graveolens L.). Annual Research and Review in Biology, 4(11): 1839-1846.

www.SID.ir

Archive of SID

19. Nezami A, Khazaei, H.R., Boroumand Rezazadeh, Z., and Hosseini, A. 2008. Effects of drought stress and defoliation on sunflower (Helianthus annulus) in controlled conditions. Desert, 12: 99-104.

20. Saeidnejad, A.H., Kafi, M., Khazaei, H.R., and Pessaraki, M. 2013. Effects of drought stress on quantitative and qualitative yield and ant oxidative activity of Bunkum premium. Turkish Journal of Botany, 37: 930-939.

21. Said-Al Ahl, H.A.H., and Hussein, M.S. 2010. Effect of water stress and potassium humane on the productivity of oregano plant using saline and fresh water irrigation. Ozean Journal of Applied Sciences, 3(1): 125-141.

22. Sajjadnia, N., Mirshekari, B., and Amirnia, R. 2013. Sustainable production of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) by seed inoculation with mycorrhizae strains under drought stress conditions. International Journal of Biosciences, 3: 169-174.

23. Seghatoleslami, M.J., Majidi, E., Kafi, M., Noor Mohammadi, G., Darvish, F., and Mousavi, S.G. 2005. Phenological and morphological response of three millets species to deficit irrigation. Journal of Agricultural Sciences of Islamic Azad University, 3: 89-99.

24. Shah, S.H., Samiullah. 2007. Responses of black cumin *(*Nigella sativa L.*)* to applied nitrogen with or without gibberllic acid spray. World Journal of Agricultural sciences, 3(2): 153-158.

25. Siddique, M.R.B., Hamid, A., and Islam, M.S. 2000. Drought stress effects on water relations of wheat. Botanical Bulletin-Academia Sinica, 41: 35-39.

26. Zehtab-Salmasi, S., Ghasemmi-Gholezani, K., and Moghbeli, S. 2006. Effect of sowing date and limited irrigation on the seed yield and quality of dill (Anethum graveolens L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 30: 281-286.

www.SID.ir