اثر سطوح تنش برگ‌زدایی و کود نیتروژن بر برخی خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی کدو تخم کاغذی

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۲، شماره ۳، صفحات ۹- ۱
(پاییز ۱۳۹۵)

سمیرا مالکی خضرلو*
دانشجوی دکتری زراعت
دانشگاه ارومیه
ارومیه، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
s.maleki_kh@yahoo.com
*مسؤل مکاتبات

سجاد انصاری اردلی
دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی
دانشگاه شهید چمران اهواز
اهواز، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
s.ansari6699@yahoo.com

مهدیه مالکی خضرلو
کارشناس ارشد زراعت
دانشگاه صنعتی اصفهان
اصفهان، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
maleky.mahdie@yahoo.com

عاطفه دستور
کارشناس ارشد گیاهان دارویی
واحد کرج
دانشگاه آزاد اسلامی
کرج، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
dastur.atefe@gmail.com

چکیده به‌منظور تعیین اثر سطوح تنش برگ‌زدایی و کود نیتروژن بر برخی خصوصیات کمی و کیفی گیاه کدو تخم کاغذی، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام گرفت. فاکتورهای مورد آزمایش شامل تنش برگ‌زدایی در سه سطح بدون برگ‌زدایی، ۵۰٪، ۱۰۰٪ و کود نیتروژن در سه سطح ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع کود اوره بود. به این منظور تنش برگ‌زدایی در مرحله شیری دانه‌ها و کود نیتروژن در دو مرحله رشدی گیاه اعمال شدند. پس از برداشت محصول، برخی صفات کمی شامل وزن میوه، قطر، طول، عرض، وزن و تعداد دانه و همچنین روغن و برخی اسیدهای چرب دانه به‌عنوان صفات کیفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. سطوح کود نیتروژن و تنش برگ‌زدایی صفات مورد بررسی را تحت تأثیر قرار دادند، اما برهم‌کنش این تیمارها بر صفات معنی‌دار نشد. با افزایش سطوح کود نیتروژن و تنش برگ‌زدایی، بیشتر صفات کمی و کیفی دانه کاهش یافتند و بیشترین مقدار لینولئیک‌اسید، اولئیک، پالمیتیک و استئاریک به‌ترتیب با ۴۴/۳، ۲۷/۹، ۱۷/۰۳ و ۴/۹۸٪ در سطح ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌دست آمد. همچنین، در تیمار بدون تنش برگ‌زدایی بیشترین مقدار اسیدهای چرب به دست آمد. بنابراین، حذف واحدهای فتوسنتزی در گیاه بر بیشتر خصوصیات رشدی گیاه تأثیرگذار بوده و افزایش مقدار مصرف کود نیتروژن علاوه بر افزایش هزینه نهاده مصرفی، اثر سوء بر خصوصیات کمی و کیفی محصول دارد. در مجموع، تیمار کود نیتروژن ۵۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار بدون برگ‌زدایی مناسب‌ترین تیمار از نظر حصول حداکثر عملکرد دانه توصیه می‌شود.

شناسه مقاله:
نوع مقاله: **پژوهشی**
تاریخ پژوهش: **۱۳۹۲**
تاریخ دریافت: **۹۵/۰۲/۱۲**
تاریخ پذیرش: **۹۵/۰۷/۱۹**

واژه‌های کلیدی:
- **اسید چرب**
- **اوره**
- **تغذیه گیاهی**
- **حذف برگ**
- **واحد فتوسنتزی**

مقدمه در اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی گیاهان تنش‌های مختلفی را به واسطه عوامل زنده و غیرزنده تجربه می کنند که فرایندهای فیزیولوژیک و رشد معمولی گیاه را مختل می‌کنند.[۲۶] تنش‌ها ممکن است زیستی یا غیر زیستی باشند. در رابطه با تنش‌های غیر زیستی چون تنش خشکی و شوری مطالعات جامع و کاملی انجام گرفته است، در صورتی‌که برخی انواع تنش که ناشی از حمله آفات و یا چرای دام می‌باشد، کمتر مورد توجه واقع شده اند،[۴،۵] که منجر به تخریب برگ، در نتیجه کاهش سطوح فتوسنتزی گیاهان می‌شود. محصولات زراعی در معرض انواع گوناگونی از تخریب برگ قرار می‌گیرند، تگرگ، باد، خسارت آفات و بیماری‌ها، چرای دام، مدیریت نامناسب علف‌کش‌ها و ماشین آلات کشاورزی از مهم‌ترین عواملی هستند که در این امر تأثیر گذارند.[۲۰،۲۱] برگ‌ها مهمترین اندام در فرایند فتوسنتز می‌باشند بنابراین، برگ‌زدایی از طریق کاهش فتوسنتز به‌صورت غیرمستقیم باعث کاهش عملکرد شده و در مواردی که عملکرد اقتصادی، اندام هوایی گیاه باشد، مستقیماً عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، همچنین کاهش سطح فتوسنتز کننده در کاهش متابولیت‌ها از جمله روغن‌ها تأثیر به سزایی دارد. به‌طور کلی برگ‌زدایی کلیه فرایندهای رشد و نمو، در نتیجه اندام‌های هوایی را متأثر می‌سازد.[۱۹] برگ‌زدایی طبیعی خسارت واقعی‌تری نسبت به برگ‌زدایی شبیه‌سازی شده ایجاد می‌کند ولی تعیین سطح واقعی این نوع خسارت‌ها به‌ندرت امکان‌پذیر است زیرا سطح برگ از بین رفته به‌سادگی قابل برآورد نمی‌باشد.[۷،۱۳] کدوی تخم کاغذی[۱] واریته جدیدی از تیره کدوئیان[۲] می‌باشد. مواد مؤثره بسیار ارزشمند بذرهای کدوی تخم کاغذی دارای مصارف متعدد دارویی می‌باشد. کدو دارای طبیعتی سرد، خنک کننده و مرطوب کننده بوده و بذرهای آن مدر و ملین است و برای رفع یرقان مفید می‌باشد. دانه‌ها منابع سرشاری از پروتئین و روغن و مواد مؤثره ارزشمندی از جمله اسیدهای چرب، فیتوسترول[۳] و ویتامین ای[۴] هستند.[۱۵] مهمترین اسیدهای چرب که تقریبا ۹۰٪ محتوی روغن کدو تخم کاغذی را تشکیل می‌دهند عبارتند از اسیدهای چرب لینولئیک[۵]، اولئیک[۶]، پالمیتیک[۷]، استئاریک[۸] که ۵۰٪ آن لینولئیک می‌باشد.[۱۳] مهم‌ترین عامل تعیین کننده ترکیب اسیدهای چرب ژنوتیپ می‌باشد اما فاکتورهای محیطی نیز در طول پر شدن دانه می‌تواند درصد روغن و اسیدهای چرب روغن را تحت تأثیر قرار دهند.[۳۲] پژوهش‌ها نشان داده که در بین عناصر ضروری نیتروژن اثر بیشتری در افزایش سطح برگ و سرعت رشد اندام‌های هوایی دارد. نیتروژن عنصری ضروری در تغذیه گیاهان به حساب می آید.[۱۹] اهمیت نیتروژن در تشکیل، تکامل و تداوم حیات به قدری زیاد است که بدون وجود این عنصر ادامه حیات به‌صورت کنونی امکان‌پذیر نخواهد بود.[۶] مطالعات نشان داده که کمبود نیتروژن از طریق کاهش تعداد دانه در بلال و وزن دانه، باعث کاهش عملکرد دانه در ذرت شد[۲۴] و افزایش کاربرد کود نیتروژن، افزایش عملکرد دانه در سویا[۳۲] و ذرت را به همراه داشت. دیگر مطالعات حاکی از آن است که کاربرد نیتروژن بر عملکرد دانه، روغن و پروتئین و محتوی اسیدهای چرب موثر می‌باشد[۳۳] و بیشترین عملکرد کنجد با مصرف کود نیتروژن دار

[1] *Cucurbita pepo* var. *styriaca*
[2] *Cucurbitacae*
[3] phytosterol
[4] vitamin E
[5] linoleic acid
[6] oleic acid
[7] palmitic acid
[8] stearic acid

بیش از ۴۵ کیلوگرم در هکتار بوده است.[۱۶،۲۹] کاربرد نیتروژن کافی، عملکرد کدوی تخم کاغذی را افزایش می‌دهد.[۱،۲،۱۲]

هدف از این آزمایش تعیین اثر کود اوره بر گیاه کدوی تخم کاغذی تحت اثر سطوح تعیین شده تنش برگ‌زدایی، به‌منظور حفظ و افزایش عملکرد کمی و کیفی این گیاه بود.

مواد و روش‌ها این پژوهش در سال ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به اجرا درآمد. این محل با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۸ دقیقه شرقی، ارتفاع از سطح دریا ۱۲۱۵ متر واقع شده است. بافت خاک شنی لومی، میزان کربن آلی ۴۱/۱٪ و نیتروژن ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. فاکتورهای مورد مطالعه شامل تنش برگ‌زدایی در سه سطح بدون برگ‌زدایی، ۵۰ و ۱۰۰٪ برگ‌زدایی و کود نیتروژن در سه سطح ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره بود که به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. بذر کدو تخم کاغذی مورد استفاده قرار گرفت از پژوهشکده گیاهان دارویی کرج تهیه شد. عملیات آماده سازی زمین در اردیبهشت ماه انجام گرفت. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۹ × ۳ متر بود. در هر کرت نُه پشته ۳ متری با فواصل ۱ متر در نظر گرفته شد. کاشت بذور در محل داغاب در اول خرداد ماه و پس از آبیاری انجام شد. تیمار تنش برگ‌زدایی در مرحله شیری بذور (که توسط نمونه‌برداری تخریبی مشخص شد) و به صورت دستی بر حسب تعداد برگ در هر بوته، تیمار کود نیتروژن در دو تقسیط مساوی مرحله دوبرگی و آغاز گلدهی اعمال شدند. پس از حذف حاشیه‌ها، برداشت در مهر ماه انجام گرفت. در این آزمایش وزن میوه، وزن تعداد، طول، عرض و قطر دانه، درصد روغن، اسیدهای چرب لینولئیک، اولئیک، پالمیتیک، استئاریک مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های برداشت شده به آزمایشگاه منتقل شده و توزین شدند. سپس بذور از میوه جدا شده و در سایه خشک شدند. ابعاد دانه به وسیله کولیس با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد. درصد چربی نمونه‌ها با روش سوکسله با استفاده ار معادله زیر اندازه‌گیری شد.

۱۰۰ × وزن نمونه/ وزن اولیه – وزن ثانویه= درصد چربی خام

در این روش ۳ تا ۵ گرم نمونه آسیاب (وزن اولیه) در کاغذ صافی پیچیده شده و در کارتوش قرار داده شدند، سپس ۱۴۰ میلی‌لیتر پترولیوم بنزن[1] افزوده شد. حلال شروع به جوشیدن کرده و به‌مدت ۶ ساعت ادامه داشت، در نهایت فقط چربی حل شده در بشر باقی ماند. بشرهای حاوی چربی نمونه‌ها تا رسیدن به وزن ثابت (وزن ثانویه) در دمای ۸۰ درجه سلسیوس رطوبت‌گیری شد. در صورت مشاهده کاهش وزن مرحله فوق را تکرار نموده تا به وزن ثابت برسد. مواد استفاده شده جهت تعیین اسیدهای چرب[۱۷] شامل هگزان، سود متانولی ۲٪، محلول اینترال استاندارد[2] با غلظت ۲ میلی‌گرم بر میلی لیتر، نری‌فلورید بُر ۲۰٪، کلریدسدیم اشباع بودند.

برای اندازه‌گیری اسیدهای چرب از دستگاه گاز کروماتوگرافی[3] با ستون کاپیلاری BPX70 به‌طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر استفاده گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم-افزار آماری SAS ver. 9.2 و آزمون حداقل اختلافات معنی‌دار برای مقایسه میانگین در سطح ۵٪ استفاده شد.

[1] petroleum benzene
[2] 10-pentodecenoic acid methyl ester
[3] UNICAM 4600 Gas Chromatograph (Agilent 6890 N, USA)

نتایج و بحث خصوصیات مورفولوژیک دانه تحت تأثیر کود نیتروژن قرار گرفتند (جدول ۱). در تیمار ۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن خالص بیشترین مقادیر در وزن میوه، وزن، عرض دانه به‌دست آمد. این در حالی است که تعداد دانه و طول دانه تحت تأثیر تیمار کود نیتروژن قرار نگرفتند (جدول ۲). با افزایش سطح مصرف کود از ۵۰ به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کاهش قابل ملاحظه‌ای در مقادیر صفات مورد بررسی مشاهده شد، به‌طوری‌که وزن میوه ۶۶٪، وزن دانه ۴۷٪، عرض دانه ۱۹٪ و قطر دانه ۳۳٪ کاهش پیدا کردند. کاربرد بیش از حد کود نیتروژن اثر مثبتی بر صفات مورد بررسی نداشت. همچنین کاربرد بیش از حد کود منجر به افزایش هزینه‌های کشاورز می‌شود. عوامل محیطی گیاهان دارویی بویژه گیاه کدوی تخم کاغذی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند، به‌طوری‌که دمای نهایی، بارندگی و سطوح کودی نیتروژن بر گلدهی و میوه‌دهی بسیار مؤثرند.[۳۰] نیتروژن در تغذیه‌ی گیاهان زراعی اهمیت فراوانی دارد.[۱۸] کاربرد نیتروژن کافی، عملکرد کدوی تخم کاغذی را افزایش می دهد.[۱،۲،۱۲] وظیفه اصلی نیتروژن تکثیر سلول‌ها و افزایش طول سلول و تمایز آن‌ها است و با تأمین کافی نیتروژن گیاه شاخه‌ها و برگ‌هایی با کلروفیل بیشتری تولید می‌گردند، بنابراین سطح فتوسنتز کننده افزایش می‌یابد که نتیجه این امر تولید بیشتر مادّه خشک گیاهی، بقای آن ها و دوام سایه اندازی گیاه است.[۲۲] اثر تنش برگ‌زدایی روی صفات وزن میوه، وزن دانه، عرض دانه و قطر دانه در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است، درحالی که صفات دیگر مورد بررسی تحت تأثیر تیمار تنش برگ‌زدایی قرار نگرفتند (جدول ۱). با افزایش مصرف کود نیتروژن از ۵۰ به ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار وزن میوه ۴۰ و وزن دانه ۴۷٪ کاهش یافت. همچنین با افزایش سطح برگ‌زدایی، وزن میوه، وزن دانه، عرض دانه و قطر دانه به‌ترتیب ۲۱، ۱۴، ۹ و ۱۸٪ کاهش، نسبت به تیمار بدون برگ‌زدایی نشان دادند. در این پژوهش اثرات متقابل کود و تنش برگ‌زدایی روی صفات مورفولوژیکی دانه نظیر وزن، تعداد، طول، عرض و قطر دانه و وزن میوه معنی‌دار نشد (جدول۱). اجزای عملکرد تحت تأثیر مدیریت زراعی، ژنوتیپ و محیط قرار می‌گیرند. در پژوهشی که روی گیاه آفتابگردان انجام شد، کاهش ۳۴/۵ درصدی تعداد دانه و عدم تأثیر پذیری وزن دانه بر اثر تنش برگ‌زدایی گزارش شد.[۲۳] همچنین کاهش عملکرد تحت تأثیر شدت و زمان اعمال تنش برگ‌زدایی قرار می‌گیرد.[۲۷] کاهش ۳۰ درصدی برگ‌های آفتاب‌گردان در مرحله گلدهی وزن دانه‌ها و در نهایت عملکرد محصول را به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد.[۲۸] در پژوهشی روی گیاه سویا کاهش میزان آسیمیلات در دوره پر شدن دانه بر اثر سایه یا خسارت آفات منجر به کاهش سطح برگ، در نتیجه کاهش عملکرد شد.[۳] وجود گزارش‌های متفاوت می‌تواند بیان کننده تأثیر شرایط مختلف آب و هوایی و نوع گیاه در روند تأثیرات مختلف تنش باشد. در پژوهشی که روی گیاه آفتابگردان انجام شد، کاهش ۳۴/۵ درصدی تعداد دانه و عدم تأثیرپذیری وزن دانه بر اثر تنش برگ‌زدایی گزارش شد.[۲۳] همچنین کاهش عملکرد تحت تأثیر شدت و زمان اعمال تنش برگ‌زدایی قرار می‌گیرد.[۲۷] کاهش ۳۰ درصدی برگ‌های آفتاب‌گردان در مرحله گلدهی وزن دانه‌ها و در نهایت عملکرد محصول را به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد.[۲۸] در پژوهشی روی گیاه سویا کاهش میزان آسیمیلات در دوره پر شدن دانه بر اثر سایه یا خسارت آفات منجر به کاهش سطح برگ، در نتیجه کاهش عملکرد شد.[۳] وجود گزارش‌های متفاوت می‌تواند بیان کننده تأثیر شرایط مختلف آب و هوایی و نوع گیاه در روند تأثیرات مختلف تنش باشد. صفات کیفی دانه تحت تأثیر کود نیتروژن و تنش برگ‌زدایی قرار گرفتند، در حالی که

جدول ۱) تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک کدو تخم کاغذی تحت تأثیر کود نیتروژن و تنش برگ‌زدایی

Table 1) Analysis of variance of led pumpkin morphological traits influenced by nitrogen rate and defoliation stress

Source of variation	df	fruit weight	seed number	seed weight	seed length	seed width	seed diameter
Replication	2	113540.1 ns	373.7 ns	21.81 ns	0.79 ns	0.23 ns	0.03 ns
Nitrogen	2	951106.8 **	19.0 ns	399.14 ns	3.38 ns	0.917 **	0.20 **
Defoliation	2	16429942.3 **	8.44 ns	6277.14 **	1.75 ns	4.00 **	0.80 **
Nitrogen ×defoliation	4	21525.9 ns	8.94 ns	92.59 ns	0.95 ns	0.24 ns	0.96 ns
Error	16	58420.5	706.7	68.35	1.58	0.15	0.021
CV%		8.53	5.39	8.53	8.02	6.02	9.6

*و** به‌ترتیب معرف اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ و ۵٪ می‌باشد و ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

* and **: significant at 5% and 1% probability level, respectively, and ns: not significant.

جدول ۲) اثر سطوح نیتروژن و تنش برگ‌زدایی بر صفات مورفولوژیک کدو تخم کاغذی

Table 2) Effect of nitrogen rate and defoliation on filed pumpkin morphological traits

Treatments	fruit weight (g)	seed number	seed weight (g)	seed length (mm)	seed width (mm)	seed diameter (mm)
Nitrogen (kg.ha^{-1})						
50	3769.2 a	494.2 a	104.7 a	16.0 a	7.26 a	1.81 a
100	3443.6 b	492.7 a	98.2 a	15.9 a	6.58 b	1.58 b
150	2283.2 c	492.4 a	56.1 b	15.2 a	5.93 c	1.22 c
Defoliation (%)						
0	3125.4 a	494.1 a	93.4 a	16.1 a	6.83 a	1.66 a
50	2888.0 a	493.8 a	85.4 ab	15.9 a	6.72 a	1.57 a
100	2482.6 b	491.4 a	80. 2 b	14.9 a	6.23 b	1.37 b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند.

Means in each column followed by the similar letters(s) are not significant different at 1% probability level, using LSD test

اثر متقابل کود و تنش برگ‌زدایی روی صفات مورد بررسی معنی‌دار نشد (جدول ۳). با افزایش سطح کود مصرفی از ۵۰ به ۱۰۰ و سپس ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، درصد اسیدهای چرب و روغن دانه کاهش پیدا کرد (جدول ۴). در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نسبت به ۵۰ کیلوگرم نیتروژن روغن دانه ۱۲٪ کاهش نشان داد. کاهش در عملکرد روغن را می توان در کمبود رطوبت خاک، کاهش فتوسنتز، کاهش تخصیص مواد به اندام‌های مختلف گیاه و نرسیدن عملکرد گیاه به پتانسیل ژنتیکی خود دانست.[۲۸] همچنین در بررسی اسیدهای چرب با توجه به اعمال سطوح بالاتر کود نیتروژن، اسیدهای لینولئیک، اولئیک، پالمیتیک و استئاریک به ترتیب دستخوش ۱۰، ۱۰، ۱۹ و ۱۱٪ کاهش نسبت به کمترین سطح کودی شدند (جدول ۴). افزایش سطح کود نیتروژن کاهش میزان درصد روغن و اسیدهای چرب مورد بررسی در این پژوهش را به دنبال داشت. این نتایج با نتایج دیگر پژوهش‌گران [۲۹،۲۱،۲۰] هم‌خوانی داشت. سنتز اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه هردو به اسکلت کربنی که از تجزیه کربوهیدرات‌ها حاصل می‌شوند بستگی دارند. محتوی کربوهیدراتی ترکیبات پروتئینی از ترکیبات روغنی کمتر است، بنابراین با کاربرد بیشتر کود نیتروژن سنتز مواد پروتئینی در مقایسه با سنتز اسیدهای چرب تحریک شده، که حاصل آن کاهش درصد روغن دانه می‌باشد.[۳۰] صفات کیفی دانه به طور بسیار معنی‌داری تحت تأثیر تنش برگ‌زدایی قرار گرفتند (جدول ۳). با

جدول ۳)تجزیه واریانس صفات کیفی کدو تخم کاغذی تحت تأثیر کود نیتروژن و تنش برگ‌زدایی

Table 3) Analysis of variance of led pumpkin seed quality traits influenced by nitrogen rate and defoliation stress

Source of variation	df	oil	linoleic acid	oleic acid	palmitic acid	stearic acid
Replication	2	14.61 ns	6.6 ns	0.92 ns	1.11 ns	0.03 ns
Nitrogen	2	21.16 **	29.21*	25.59 **	16.2 **	1.96 **
Defoliation	2	61.10 **	36.20 **	17.83 **	30.7 **	0.65 *
Nitrogen ×defoliation	4	0.36 ns	10.25 ns	5.72 **	0.3 ns	0.03 ns
Error	16	4.54	5.82	3.58	2.16	0.16
CV%		5.53	5.68	7.15	9.3	8.5

*و** به‌ترتیب معرف اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ و ۵٪ می‌باشد و ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

* and **: significant at 5% and 1% probability level, respectively, and ns: not significant.

جدول ۴) اثر سطوح نیتروژن و تنش برگ‌زدایی بر صفات کیفی کدو تخم کاغذی

Table 4) Effect of nitrogen rate and defoliation on filed pumpkin seed quality traits

Treatments	oil (%)	linoleic acid (%)	oleic acid (%)	palmitic acid (%)	stearic acid (%)
Nitrogen (kg.ha^{-1})					
50	41.30 a	44.3 a	27.9 a	17.03 a	4.98 a
100	38.04 b	42.8 a	26.3 ab	16.8 a	4.76 ab
150	36.20 b	40.3 b	25.1 b	13.8 b	4.45 b
Defoliation (%)					
0	40.10 a	44.5 a	28.3 a	17.2 a	5.20 a
50	38.30 ab	41.9 b	26.1 a	15.9a	4.80 a
100	37.01 b	41.0 b	24.9 b	14.5 b	4.25 c

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند.

Means in each column followed by the similar letters(s) are not significant different at 1% probability level, using LSD test.

افزایش اعمال تنش از سطح بدون تنش تا ۱۰۰٪ تنش درصد روغن دانه و اسیدهای چرب اندازه‌گیری شده کاهش معنی‌داری پیدا کردند (جدول ۴). بیشترین و کمترین درصد روغن دانه به‌ترتیب در شرایط بدون تنش و تنش کامل به‌دست آمد. بیشترین درصد لینولئیک، اولئیک، پالمیتیک و استئاریک اسید در شرایط بدون تنش و کمترین مقادیر در شرایط اعمال تنش ۱۰۰٪ با ۴۱، ۲۴/۹، ۱۴/۵ و ۴/۲۵٪ حاصل شد (جدول ۴).

نتیجه‌گیری کلی اعمال ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن از منبع کود اوره بیشترین عملکرد محصول را در پی داشت. همچنین در این پژوهش به اهمیت تخریب زیستی واحدهای فتوسنتزی گیاه پرداخته شد که طبق نتایج به‌دست آمده حذف واحدهای فتوسنتزی از طریق کاهش تولید، اختلال در تولید و تخصیص آسمیلات بین بخش‌های مختلف گیاه تولید محصول را به میزان قابل توجهی کاهش داد. در نهایت حذف واحدهای فتوسنتزی در گیاه بر بیشتر خصوصیات رشدی گیاه تأثیرگذار بود، همچنین افزایش در مقدار مصرف نیتروژن علاوه بر افزایش هزینه نهاده مصرفی، اثر سوء بر خصوصیات کمی و کیفی محصول گیاه کدو تخم کاغذی داشت.

References

1. Agayi AH, Ehsanzadeh P (2011) Effect of irrigation regimes and nitrogen on the yield and some physiological parameters medicinal plant pumpkin. Iranian Journal of Horticulture Science 42(3): 291-299. [In Persian with English abstract]
2. Aroiee H (2001) The effect of seed priming, salt stress and N-fertilizer on some quantitative and qualitative characteristics of naked seed pumpkin (*Cucurbita pepo*). PhD Thesis, Tarbiat Modarres University, Faculty of Agriculture: Tehran, Iran. [In Persian with English abstract]
3. Ball RA, Purcell LC, Vories ED (2000) Short season soybean yield compensation in response to population and water regime. Crop Science 40(4):1070-1078.
4. Board JE, Wier AT, Boethel DJ (1997) Critical light interception during seed filling for insecticide application and optimum soybean grain yield. Agronomy Journal 89(3): 369-374.
5. Board JE (2004) Soybean cultivar differences light interception and leaf area index during seed filling. Agronomy Journal 96(1): 305-310.
6. Bockman OC (1997) Fertilizers and biological nitrogen fixation as sources of plant nutrients: perspectives for future agriculture. Plant and Soil 194(1): 11-14.
7. Boogard RVD, Gresen K, Thorup-Kristensen K (2001) Effect of defoliation on growth of cauliflower. Scientia Horticulturae 91(1-2): 1-16.
8. Boydak E, Karaaslan D, Turko H (2010) The Effect of different nitrogen and irrigation levels on fatty acid composition of peanut oils. Turkish Journal of Crop Field 15(1): 29-33.
9. Bredemeier C (2005) Laser-induced chlorophyll fluorescence sensing as a tool for site-specific nitrogen fertilizer evaluation under controlled environmental and field condition in wheat and maize. PhD Thesis, Technical University, Munich, Germany.
10. Flagella Z, Rotunno T, di Caterina R, DeSimone G, DeCaro A (2000) Effect of supplementary irrigation on seed yield and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown in a sub-arid environment. Proceedings of the XV International Sunflower Conference, Toulouse, 139-144.
11. Fruhwirth GO, Hermetter A (2008) Production technology and characteristics of Styrian pumpkin seed oil. European Journal of Lipid Science Technology, 110(7): 637-644.
12. Gholipoori A, Javanshir A, Rahimzadeh Khoie F, Mohammdi A, Bayat H (2007) The effect of different nitrogen levels and pruning of head on yield and yield components of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 13(animal science special issue): 32-41. [In Persian with English abstract]
13. Kmandi A, Nezami A, Koocheki A, Nassiri Mahallati M (2008) Effect of timing and intensity defoliation on yield and quality of sugar beet. Iranian Journal of Field Crop Research 6(2): 382-371. [In Persian with English abstract]
14. Knowles PF (1988) Recent advances in oil crops breeding. Proceeding of the World Conference on Biotechnology for the Fats and Oil Industry. American Oil Chemists Society: 35-38.
15. Mahmudi M J, Koocheki A, Nezami A, Nasiri Mahallati M (2008) Effect of time and intensity of defoliation on yield and yield components of corn. Iranian Journal of Field Crop Research 6(2): 442-433. [In Persian with English abstract]
16. Malakuti MJ, Fahimi M (1994) Fertilizer Use on Irrigated Land and Dryland, Tarbiat Modarres University Press: Tehran. [in Persian]
17. Metcalf LC, Schmitz AA, Pelka JR (1966) Rapid preparation of acid esters from lipid for gas chromatography analysis. Analytical Chemistry 38(3): 514-515.
18. Mitra j (2001) Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plant. Current Science 80(6):758-763.
19. Mortvedt JJ, Westfall DG, Shanahan JF (2001) Fertilizing spring-seeded small Grains. Available on-line as <url: www.Colostate. edu/Depts/Coop Ext.> on 09 July 2015.
20. Muro J, Irigoyen I, Lamsfus C (1998) Defoliation timing and severity in sugar beet. Agronomy Journal 90(6): 800-804.

21. Muro J, Irigoyen I, Lamsfus D, Militino AF (2000) Effect of defoliation on garlic yield. Scientia Horticulturae 86(2): 161-167.
22. Nars AG, Kathude N Tannir L (1978) Effect of N fertilizer population spacing on sunflower and other characteristics. Agronomy Journal 70(4): 283-285.
23. Nezami A, Khazaei HR, Boroumand Rezazadeh Z, Hossieni A (2008) Effects of drought stress and defoliation on sunflower (*Helianthus annuus* L.) in controlled conditions. Desert 12(2008): 99-104.
24. Oikeh SO, Itling JG, Okoruwa AE (1998) Nitrogen fertilizer management effects on maize grain quality in the West African moist savanna. Crop Science 38(4): 1056 -1061.
25. Rathke GW, Christen O, Dipenbrock W (2005) Effect of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotation. Field Crops Research 94(2005): 103-113.
26. Roy R, Purty RS, Agarwal V, Gupta SC (2006) Transformation of tomato cultivars 'Pusa Ruby' with *bsp*, a gene from *Populus tremula* for drought tolerance. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 84(1): 55-67.
27. Schneiter AA, Jones JM, Hammond JJ, 1987. Simulated hail research in sunflower Defoliation. Agronomy Journal 79(3): 431-434.
28. Schneiter AA, Johnson BL (1994) Response of sunflower plants to physical injury. Canadian Journal of Plant Science 74(4): 763-766.
29. Sharma RS, Kewat MC (1996) Response of sesame to nitrogen. Field Crop Abstract 49(10): 978-990.
30. Stepleton SC, Chris Wien H, Morse RA (2000) Flowering and fruit set of pumpkin cultivars under field conditions. Horticultural Science 35(6): 1074-1077.
31. Taylor RS, Weaver DB, Wood CW, Santen EV (2005) Nitrogen application increases yield and early dry matter accumulation in late-planted soybean. Crop Science 45(3): 854-858.
32. Tohidi Moghadam, H, Zahedi H, GhooshchiF (2011) Oil Quality of canola cultivars in response to water stress and super absorbent polymer application. Pesquisa Agropecuária Tropical 41(4): 579-586.
33. Zheljazkov VD, Vick BA, Ebehar MV, Buehring N, Baldwin BM, Astatkie T, Miller JF (2008) Yield, oil content and composition of sunflower grown at multiple locations in Mississippi. Agronomy Journal 100(3): 635-642.

The effect of defoliation stress and nitrogen fertilizer on some quantitative and qualitative traits of field pumpkin

Agroecology Journal

Volume 12, Issue 3, Pages: 1-9
autumn, 2016

Samira Maleki Khezerlu*
PhD Student of Agronomy
Faculty of Agriculture
Urmia University
Urmia, Iran
Email: s.maleki_kh@yahoo.com
(corresponding author)

Sajjad Ansari Ardali
PhD Student of Plant Physiology
Faculty of Agriculture
Shahid Chamran University
Ahvaz, Iran
Email: s.ansari6699@yahoo.com

Mahdie Maleki Khezerlu
Master of Agronomy
Faculty of Agriculture
Isfahan University of Technology
İsfahan, Iran
Email: maleky.mahdie@yahoo.com

Atefeh Dastur
Master of Medicinal plants
Faculty of Agriculture
Karaj Branch
İslamic Azad University
Karaj, Iran
Email: dastur.atefe@gmail.com

Received: 02 May 2016 **Accepted:** 11 October 2016

ABSTRACT To study the effect of defoliation stress and nitrogen rate on some quantitative and qualitative characteristics of filed pumpkin, an experiment was conducted at Tarbiat Modares University Research Field of Agriculture Faculty. Three levels of defoliation including 0, 50 and 100% and three levels of plant nitrogen fertilizing including 50, 100 and 150 kg/h were studied in randomized complete block design in three replications in factorial. Defoliation in milky stage and nitrogen fertilizers in two equal splits were applied at two-leaf and flowering stages. Harvesting was done in middle of October. Fruit and grain weight, grain length, width and diameter, oil content, fatty acids linoleic, oleic, palmitic and stearic were evaluated. Grain morphological characteristics were influenced by nitrogen fertilization. Using of excessive nitrogen fertilizer had no positive effect on studied traits. The effect of defoliation stress on fruit and grain weight, grain width and diameter were highly significant. Under stress conditions, the highest percentages of linoleic, oleic, palmitic and stearic acid were achieved as 5.44, 3.28, 2.17 and 2.5%, respectively and also the minimum amount of them was obtained in full defoliation as 41, 24.9, 14.5, and 4.25%, respectively. On the whole, removal of photosynthesis units by reducing production, production disruptions and assimilates allocation, was significantly reduced among different plant production parts. Increased levels of fertilizer did not increase yield. Nitrogen fertilizer in 50 kg/ha and no defoliation treatments have been recommended as the most suitable treatments for access to maximum seed yield.

Keywords:
- fatty acid
- medicinal plant
- plant nutrition
- photosynthetic unit
- urea