



بررسی پاسخ های فنولوژی، متابولیت های ثانویه و ظرفیت آنتی اکسیدانی سه رقم گل گندم *Centaurea cyanus* تحت سطوح مختلف پرتو فرابنفش B

علیرضا شایگان فر*، مهدی رستگار، حسن مومیوند، عبدالحسین رضایی نژاد
گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، ایران
گروه مهندسی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران
Shayganfar.a.r@gmail.com-*

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات فنولوژی نشان داد که پرتو فرابنفش اثر معنی داری بر صفات تعداد روز تا ظهور اولین غنچه گل و تعداد روز تا باز شدن اولین گل داشت. صفات تعداد روز تا ظهور اولین غنچه گل و تعداد روز تا باز شدن اولین گل نیز به طور معنی داری تحت تأثیر نوع رقم قرار گرفتند. با این حال اثر متقابل رقم و پرتو فرابنفش بر هیچ یک از صفات مورد مطالعه معنی دار نشد (جدول ۱).

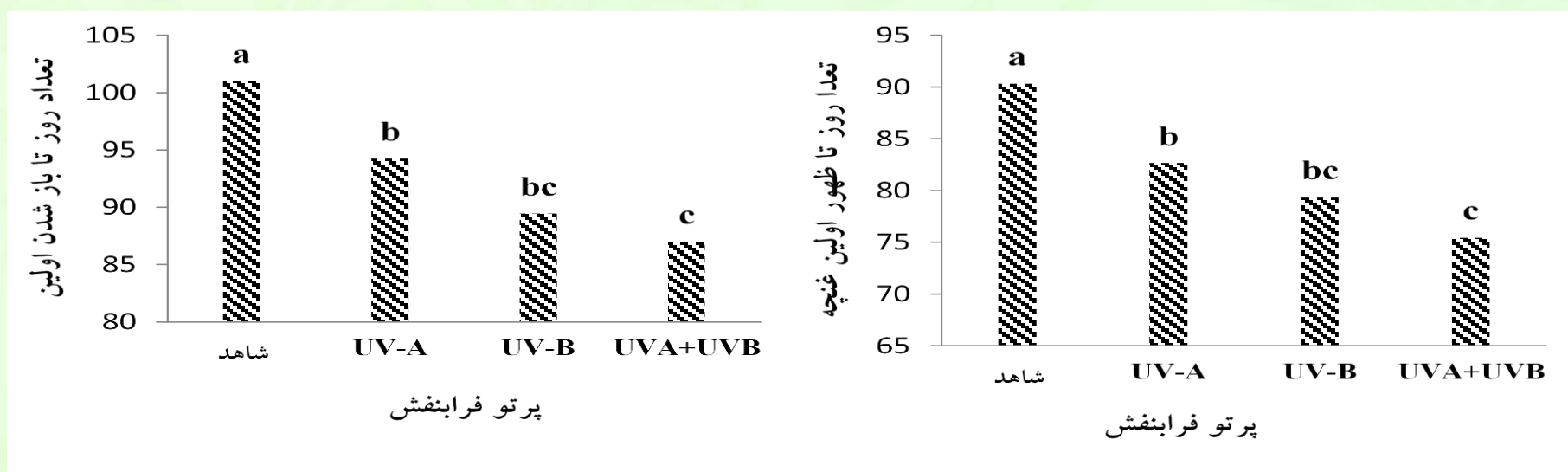
جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر پرتو فرابنفش بر برخی صفات فنولوژی سه رقم گل گندم

میانگین مربعات					
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد روز تا ظهور ساقه	اولین	تعداد روز تا باز شدن	طول عمر
ظهور	غنچه گل	اولین گل	کل		
پرتو فرابنفش	۳	۹۷/۹۰ ^{ns}	۳۵۹/۵۶**	۳۴۱/۴۳**	۲/۰۲۹ ^{ns}
خطای اصلی	۸	۱۳/۶۷	۱۷/۸۶	۲۳/۵۴	۵/۰۳۸
رقم	۲	۸۱/۳۳ ^{ns}	۱۱۵/۶۶**	۲۹۸/۷۴**	۷/۴۴۶ ^{ns}
فرابنفش*رقم	۶	۲۶/۳۳ ^{ns}	۲۲/۲۹ ^{ns}	۱۲/۶۶ ^{ns}	۷/۷۳۵ ^{ns}
خطای فرعی	۱۶	۴۳/۲۴	۱۸/۳۹	۲۰/۵۹	۲/۸۱۳

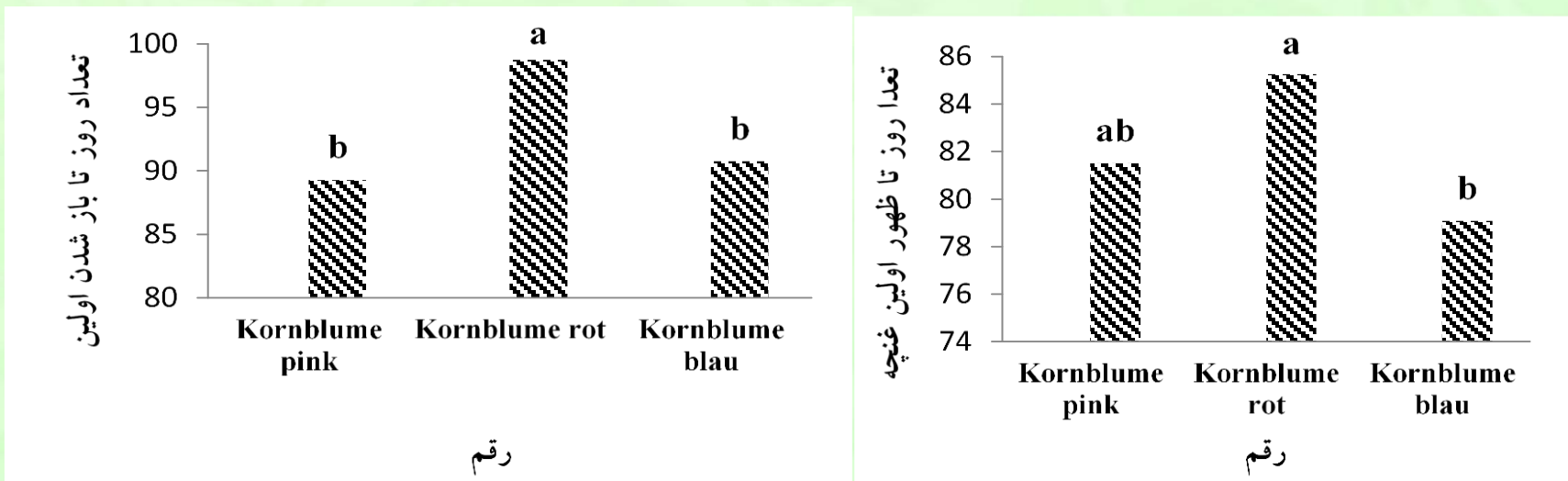
ns، ** و *** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیر معنی دار

نتایج مقایسه میانگین اثر پرتو فرابنفش بر صفات فنولوژی نشان داد که بیشترین تعداد روز تا ظهور اولین غنچه گل (۳/۹۰ روز) و تعداد روز تا باز شدن اولین گل (۱۰۱ روز) مربوط به تیمار شاهد بود. درحالی که کمترین مقادیر این صفات در تیمار فرابنفش A+B مشاهده گردید (به ترتیب با ۴۴۴/۷۵ و ۸۷ روز)، اما اختلاف معنی داری با تیمار فرابنفش B نداشت (شکل های ۱ تا ۲).

نتایج مقایسه میانگین اثر رقم بر صفات فنولوژی نشان داد که بیشترین میزان تعداد روز تا ظهور اولین غنچه گل (۲/۸۵ روز) در رقم Kornblume rot و کمترین آن (۰/۸۷۹ روز) در رقم Kornblume blau به دست آمد (شکل ۱).



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر پرتو فرابنفش بر تعداد روز تا ظهور اولین غنچه گل و باز شدن اولین گل



شکل ۲. مقایسه میانگین اثر رقم بر تعداد روز تا ظهور اولین غنچه گل و باز شدن اولین گل

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس اثر پرتو فرابنفش بر برخی صفات فیتوشیمیایی سه رقم گل گندم

میانگین مربعات					
منابع تغییرات	درجه آزادی	فنول کل	فلاونوئید کل	FRAP	DPPH
پرتو فرابنفش	۳	۳۳۹/۲۶**	۴۳۱/۵۸**	۵۵۲۸/۴*	۰/۰۰۰۰۱۵۲*
خطای اصلی	۸	۷۶/۰۴	۶۱/۲۹	۰/۰۴۸/۲	۰/۰۰۰۰۱۰۶
رقم	۲	۲۴۶۳/۸۱**	۱۵۴۲/۳۷**	۷۱۹۵۸/۵**	۰/۰۰۰۰۲۱۱۸ ^{ns}
فرابنفش*رقم	۶	۱۰۶/۸۳ ^{ns}	۲۱/۶۰ ^{ns}	۱۲۱۹/۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۶۰ ^{ns}
خطای فرعی	۱۶	۵۷/۲۱	۳۷/۲۹	۹۵۲/۷	۰/۰۰۰۰۰۴۵

ns، ** و *** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیر معنی دار

جدول ۳. نتایج مقایسه میانگین اثر پرتو فرابنفش بر برخی صفات فیتوشیمیایی سه رقم گل گندم

پرتو فرابنفش	فنل کل (میلیگرم گل)	فلاونوئید کل (میلیگرم روتین بر خشک گل)	FRAP (میکرومول آهن بر گرم وزن خشک گل)	DPPH (IC50) (میکرومول بر گرم وزن خشک گل)	آنتوسیانین (میکرومول بر گرم وزن خشک گل)
0	۲۰۲/۳۹۵b	۱۱۱/۴۹۹c	۶۵۶/۸۶۹c	۰/۰۶۷۳۲۵a	۳۱/۳۲۲۴d
UV A	۳۰۳/۹۸۳bc	۱۱۵/۴۸۸bc	۶۶۸/۷bc	۰/۰۶۴۱۴۰۶ab	۴۰/۰۷۸۵c
UV B	۲۰۹/۶۶۳ab	۱۲۱/۵۸۱ab	۶۹۵/۱۵۶ab	۰/۰۶۰۷۸۹۳ab	۴۵/۳۹۷b
UV (A+ B)	۲۱۶/۱۳۹a	۱۲۷/۴۳۸a	۷۱۲/۱۹۶a	۰/۰۵۸۲۳۷b	۵۰/۲۴۸۰a

LSD

منابع

Benzie, I; and Strain, J; “The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power"”: the FRAP assay. Analytical Biochemistry; 239: 70 – 6, 1996.
Burits, M; Asres, K; and Bucar, F; “The antioxidant activity of the essential oils of Artemisia afra, Artemisia abyssinica and Juniperus procera” Phytotherapy Research, 15 (2): 103– 108, 2001
Spaniel, S; Marhold, K; Hodálová, I; and Lihová, J; “Diploid and tetraploid cytotypes of Centaurea stoebe (Asteraceae) in central Europe: Morphological differentiation and cytotype distribution patterns” Folia Geobotanica, 43(2): 131-158, 2008.

چکیده

امروزه پرتو فرابنفش به عنوان یک عامل انگیزاننده و تعدیل کننده که قادر به تعویض و تغییر در متابولیت های اولیه و ثانویه است در نظر گرفته می شود تا یک عامل ساده محیطی. از طرفی پرتو فرابنفش به اجزای سلول آسیب وارد می کند. با این وجود مطالعات و بررسی واکنش گیاهان زینتی و دارویی به پرتو فرابنفش کم تر مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش حاضر به منظور ارزیابی تأثیر پرتو فرابنفش (A و B) بر پاسخ های فنولوژی و فیتوشیمیایی سه رقم گل گندم انجام گرفت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میزان فلاونوئید، فنول کل، آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدانی گیاه گل گندم در نتیجه تابش اشعه فرابنفش B افزایش یافت. بیشترین میزان آنتوسیانین در تابش همزمان فرابنفش A+B، سپس فرابنفش B و پس از آن فرابنفش A مشاهده گردید. همچنین، فعالیت جaro کنندگی رادیکال های آزاد گل گندم با استفاده از روش DPPH و FRAP نشان دهنده افزایش خاصیت آنتی اکسیدانی گل تحت تأثیر تابش فرابنفش B بود. در حالی که پرتو فرابنفش A تأثیری بر این صفت نداشت. در این مطالعه دو آزمون آنتی اکسیدانی مختلف مورد بررسی، نتایج مشابهی را نشان دادند و این نتایج بیان گر تفاوت در فعالیت آنتی اکسیدانی ارقام گل گندم بود.

واژگان کلیدی: پرتو فرابنفش، گل گندم، متابولیت ثانویه

مقدمه

گل گندم *Centaurea cyanus* گیاهی یک ساله از خانواده کاسنی است که در ایران، عراق، ترکیه و پاکستان گسترش فراوانی دارد و در برخی از کشورهای اروپایی هم به صورت وحشی یافت می شود. (Spaniel et al., 2008). این گیاه دارای ساقه ای منشعب، برگ هایی به رنگ سبز مایل به سفید و کرک های پنبه ای فراوانی است. گل های آن به فرم گل آذین کلاپرک و به رنگ آبی هستند و کاپیتول آن منحصرأ از گلچه های لوله ای شکل تشکیل شده است. از گل های گل گندم به عنوان چای، دمنوش و همچنین به عنوان یک ماده تزئین کننده بسیار خوش رنگ در سالاد استفاده می شود. در گل ها و پیکر رویشی آن مقادیر فراوانی پنتاسیم و منگنز وجود دارد. گل های این گیاه دارای خاصیت مدر، صفرا بر، درمان سرفه و نرم کننده سینه (به دلیل داشتن مقادیر بالای موسیلاژ)، رفع التهاب خفیف چشم و جلوگیری کننده از پیدایش چین و چروک در پوست صورت هستند. همچنین از گل های آن به عنوان منبع رنگ آبی در صنایع غذایی و آرایشی-بهداشتی استفاده فراوانی می شود (زرگری، ۱۳۷۵؛ زمان، ۱۳۸۴). مهمترین مواد مؤثره موجود در گل های این گیاه عبارتند از: موسیلاژ، ماده آبی رنگی به نام پروتوسیانین، مواد مومی، تانن و مقدار بسیار کمی اسانس.

گیاهان و موجودات فتوسنتز کننده برای فتوسنتز به نور خورشید نیاز دارند. از طرفی وجود پرتو فرابنفش B در نور خورشید به اجزای سلول آسیب وارد میکند. در دهه های گذشته فعالیت های انسانی موجب تأثیرات نامطلوبی بر اتمسفر و لایه ازن استراتوسفری و در نتیجه افزایش میزان پرتو فرابنفش خورشید در سطح کره زمین و به ویژه در ارتفاعات شده است. پرتو فرابنفش B در شدت بالا به عنوان یک تنش اکسیداتیو عمل میکند. فرایندهای فتوشیمیایی مختلف میتواند انواع مختلفی از گونه های اکسیرن واکنش گر (ROS) را تولید کند که می توانند نقشهای متفاوتی داشته باشند. برای حفاظت از تنش پرتو فرابنفش B گیاهان ممکن است ترکیبات جذب کننده پرتو فرابنفش B مانند فلاونوئیدها را در اپیدرم برگ تولید کنند. امروزه پرتو فرابنفش به عنوان یک الیستور و عامل تعدیل کننده که قادر به تعویض و تغییر در متابولیت های اولیه و ثانویه است در نظر گرفته می شود تا یک عامل ساده محیطی. از طرفی پرتو فرابنفش به اجزای سلول آسیب وارد می کند. با این وجود مطالعات و بررسی واکنش گیاهان زینتی و دارویی به پرتو فرابنفش کم تر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین پژوهش حاضر به منظور ارزیابی تأثیر پرتو فرابنفش (A و B) بر رشد، خصوصیات ، فنولوژی و فیتوشیمیایی سه رقم گل گندم در شرایط گلخانه در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت.

مواد و روش ها

این پژوهش به صورت آزمایش کرت های خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار طراحی و اجرا شد. پرتو فرابنفش (شامل: شاهد یا عدم تیمار پرتو فرابنفش، فرابنفش A، فرابنفش B و فرابنفش A+B) به عنوان عامل اصلی و نوع رقم (شامل: ارقام صورتی *C. cyanus* var. Kornblume pink، قرمز *C. cyanus* var. Kornblume blau) و آبی *C. cyanus* var. Kornblume blau) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. تیمارهای پرتو فرابنفش به صورت روزانه و به مدت سه ساعت در طول روز (از ساعت ۱۱ تا ۱۴) اعمال شدند. پس از کشت و جوانه زنی بذرها در سینی کشت، زمانی که گیاهچه ها به مرحله ی رشد دو برگ حقیقی رسیدند، به گلدان های اصلی هشت لیتری که با نسبت مساوی از کود دامی پوسیده، ماسه و خاک زراعی پر شده بودند، منتقل گردیدند. تیماردهی پرتو فرابنفش پس از رشد گیاهان و رسیدن آن ها به مرحله چهار برگ حقیقی آغاز و تا زمان تمام گل ادامه یافت. تیمارهای پرتو فرابنفش به صورت روزانه و به مدت سه ساعت در طول روز (از ساعت ۱۱ تا ۱۴) با استفاده از تایمر الکتریکی اعمال شدند. در تیمارهای شاهد نیز یک عدد لامپ مهتابی معمولی قرار گرفت. لامپ ها روی پایه های فلزی با ارتفاع ۸۰ سانتی متر نصب شدند. با توجه به تغییر ارتفاع گیاهان در طول دوره ی رشد و به منظور تیمار یکسان پرتو فرابنفش در طول زمان انجام آزمایش، ارتفاع پایه های نگهدارنده لامپ ها با گذشت زمان افزایش یافت. با تنظیم فاصله لامپ ها از گیاهان در فاصله حدود ۵۵ سانتی متری، شدت تابش پرتو فرابنفش B با شبیه سازی ۲۵٪ تخریب لایه اوزون به میزان 5 J m-2d-1 kdr نظر گرفته شد.