اثرات نور ماورای بنفش و تنش کم آبیاری بر پاسخ های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه ریحان

وحید احمد محمدی*[۱]، حسین زارعی[۲]، سید جواد موسوی زاده[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

[۲]دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

[۳]استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

*نویسنده مسئول: mohammadywahid@yahoo.com

چکیده:

ریحان با نام علمی (*Occimum basilicum*) متعلق به خانواده (*Lamiaciae*) و یکی از سبزی‌های برگی است که ارزش دارویی دارد. از عوامل تاثیر گذار روی فرایند رشد و نموی گیاه تنش های محیطی خصوصا کم آبیاری و اشعه ماورای بنفش میباشد . هدف از انجام این تحقیق بررسی اثرات طول مدت تابش نور ماورای بنفش B، تنش کم آبیاری، و اثرات ترکیبی نور ماورای بنفش و تنش کم آبیاری بر پاسخ های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ریحان بود. طول مدت تابش بترتیب ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ دقیقه در روز، و چهار سطح آبیاری بترتیب ۱۰۰، ۷۵، ۵۰، و ۳۰ درصد ظرفیت زراعی در دو رقم ریحان سبز و بنفش انجام شد. نتایج نشان داد که طول مدت مدت تابش اشعه ماورای بنفش B، تنش کم آبیاری، و بر همکنش طول مدت تابش و کم آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیکی و رنگدانه های فتوسنتزی در هر دو رقم ریحان اثر گذار است. طوریکه صفات اندازه گیری شده مانند رنگیزه های فتوسنتزی، ارتفاع ساقه و ریشه در اثر طول مدت تابش، تنش کم آبیاری و بر همکش آنها نسبت به شاهد کاهش یافت. وزن خشک ساقه در اثر طول مدت تابش ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت، طوریکه تابش ۵ دقیقه در روز سبب افزایش وزن خشک ساقه گردید. تنش کم آبیاری اثرات تنشی بیشتری نسبت به تابش اشعه ماورای بنفش در کاهش صفات انداه گیری شده ریحان داشت. با کاربرد توام تابش اشعه ماورای بنفش و تنش کم آبیاری از کاهش بیشتر فاکتورهای رشدی در اثر تنش کم آبیاری جلوگیری شد که حالت سینرژیستی را نشان میدهد.

کلمات کلیدی: کلروفیل، خشکی، وزن خشک، سینرژیستی، یو وی.

مقدمه :

کم آبیاری (خشکی) یکی از مهمترین عوامل محدود کنندۀ رشد گیاهان در سرتاسر جهان و شایع ترین تنش محیطی است که تقریباً تولید ۲۵ درصد اراضی جهان را محدود ساخته است. حتی گاهی یک تنش ملایم می تواند با اثر بر روی حساس ترین فرآیندها، رشد و عملکرد هر گیاهی را بطور قابل ملاحظه ای کاهش دهد. تأمین آب کافی برای رشد گیاه قبل از وقوع اثرات نامطلوب تنش آب بر فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه بسیار مهم است (pirzad. *et al.*, 2011). پرتو های ماورای بنفش درکل باعث اختلال و تخریب فتوسیستم ۲، کاهش فعالیت روبیسکو و عمل کمپلکس تجزیه کننده آب میگردد و با اثر گذاشتن روی بسته شدن روزنه ها وتغیر در ضخامت برگ و اناتومی برگ میتواند فتوستنز را متاثر نماید و رنگیزه های فتوسنتزی را کاهش دهد (L.utz. *et al.*, 2005). برخی از پژوهشگران رابطه متقابل بین تنش کم آبیاری (خشکی) و پرتو های ماورای بنفش را در گیاهان ثابت کرده اند، طوریکه این پرتو ها میتوانند شدت تنش کم آبیاری را در گیاهان ازطریق کاهش میزان از دست دادن آب گیاه با کاهش هدایت روزنه ای وسطح برگ کاهش دهند. تابش اشعه ماورای بنفش با تولید واکنش در گیاه میتواند روی واکنش های کلی در برابر

IrHC2019

تنش های ایجاد شده اثر گذار باشد و در گیاه واکنش بیشتری برای پاسخ به شرایط نا مساعد ایجاد کند (Bernal *et al*., 2015). (Escobar-bravo *et al*., 2017). کولتیوار های ریحان از نظر خصوصیات برگ (سبز و بنفش)، رنگ گل (سفید، قرمز وبنفش)، اسانس و همچنین خصوصیات رشدی تنوع دارند (Sajjadi, S. 2007). یکی از عوامل تاثیر گذار روی فرایند رشد و نمو و عملکرد کمی و کیفی گیاه ریحان تنش های زیست محیطی بخصوص کم آبیاری (خشکی) میباشد. هدف از این تحقیق بررسی اثرات نور ماورای بنفش B و تنش کم آبیاری بر پاسخ های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دو رقم ریحان (سبز و بنفش) میباشد.

مواد و روش ها:

این تحقیق در پاییز ۱۳۸۷ تحت شرایط گلخانه در پردیس دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام گردید. این تحقیق بصورت آزمایش فکتوریل با سه فاکتور (طول مدت تابش اشعه ماورای بنفش، سطوح مختلف خشکی و دو رقم ریحان) در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. طوریکه طول مدت تابش در پنج سطح بترتیب (۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰) دقیقه در روز، تنش کم آبیاری در چهار سطح بترتیب (۱۰۰، ۷۵، ۵۰، ۳۰) درصد ظرفیت زراعی و دو رقم ریحان (سبز و بنفش) در نظر گرفته شد. ابتدا بذور ریحان سبز و بنفش بصورت مجزا در داخل سینی های کشت با محیط کشت دو قسمت کوکوپیت و یک قسمت پرلیت در داخل گلخانه با شرایط دمایی ۲۵ درجه سانتی گراد روزانه و ۱۵ درجه سانتی گراد شبانه و شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ۶۰ درصد کشت گردید . گیاهان بعد از رسیدن به مرحله سه الی چهار برگه شدن جهت تابش نور ماورای بنفش به آزمایشگاه انتقال یافتند، تابش اشعه ماورای بنفش B توسط دو لامپ (UV-B 15W = 280-320nm) بامیزان تابشی ۱۸/۳ $KJ\ m^{-2}\ d^{-1}$ که به ارتفاع ۶۰ سانتی متر در بالای گیاهان نصب گردیده بود برای مدت دو هفته و بصورت یک روز در میان اعمال گردید (عابدزاده و همکاران، ۱۳۹۲) بعد از اعمال اشعه UV-B گیاهان در مرحله شش برگه شدن در داخل گلدان ها که حاوی ترکیبی از محیط های کشت شامل (۱:۱:۲) دو قسمت خاک معمولی یک قسمت ماسه و یک قسمت خاکبرگ به همرای ورمی کمپوست کاملا ضد عفونی شده بود منتقل گردید و بعد از استقرار کامل گیاه سطوح تنش خشکی بر اساس ظرفیت مزرعه و روش وزنی اعمال گردید. بعد از چهار هفته از اعمال تنش و رسیدن به مرحله گلدهی گیاهان برداشت شدند. ارتفاع ساقه و ریشه با استفاده از خط کش مدرج بر اساس سانتی متر اندازه گیری شد. وزن خشک ساقه بر اساس گرم با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت۰/۰۱ میلی گرام اندازه گیری شد. برای اندازه گیری محتوای رنگیزه های فتوسنتزی از روش (بارنس، ۱۹۹۲) استفاده صورت گرفت. انالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح ($P<0.05$) صورت گرفت.

نتایج و بحث:

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، در ارتفاع ساقه، و ریشه بین کاربرد اشعه ماورای بنفش، کم آبیاری و رقم و همچنن بر همکنش اشعه ماورای بنفش و کم آبیاری تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن وجود دارد (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات اصلی نشان میدهد که بین تیمار شاهد، و طول مدت تابش ۵، و۱۰ دقیقه اشعه ماورای بنفش اختلاف قابل ملاحظه در ارتفاع ساقه وجود ندارد، ولی با طول مدت تابش ۲۰ دقیقه اختلاف قابل ملاحظه ای درحدود ۱۱.۲۴ درصد نسبت به شاهد وجود دارد، هم چنان طبق نتایج حاصله بیشترین ارتفاع ساقه در (UV[1] ۰، آبیاری ۱۰۰ درصد FC، و رقم بنفش) و کمترین ارتفاع ساقه در (یو وی ۰، آبیاری ۳۰ درصد FC و رقم سبز

[1] Ultraviolet

IrHC2019

) بدست آمده است، در حالیکه بیشترین ارتفاع ریشه در (UV ۰، آبیاری ۷۵ درصد FC، ورقم بنفش) وکمترین ارتفاع ریشه در (UV ۵ دقیقه، آبیاری ۳۰ درصد FC، و رقم بنفش) بدست آمده است که با کاربرد توام سطوح اشعه ماورای بنفش و تنش کم آبیاری از کاهش بیشتر ارتفاع در اثر تنش کم آبیاری کاسته شده است .(جدول ۳). کاهش رشد طولی ساقه تحت اشعه ماورای بنفش، تنش کم آبیای واثرات توام آنها در گیاه کدو نیز گزارش شده است (حاجی حسینلو،۱۳۹۱). در وزن خشک ساقه بدون از طول مدت تابش ۵ دقیقه بین سطوح دیگر تابش اشعه ماورای بنفش نسبت به شاهد تفاوت معنی دار وجود ندارد. و کاربرد اشعه ماورای بنفش در ابتدا وزن خشک ساقه را افزایش و سپس کاهش داده است، ولی دربین سطوح مختلف تنش کم آبیاری به ترتیب اختلاف معنی دار نسبت به شاهد وجود دارد طوریکه این اختلاف حدود ۵۰.۷ درصد در وزن خشک ساقه در سطح ۳۰ درصد ظرفیت زراعی نسبت به شاهد است. طبق جدول تجزیه اثرات توام، بیشترین وزن خشک ساقه در (UV ۵ دقیقه ، آبیاری ۱۰۰ درصدFC ، و رقم بنفش) و کمترین وزن خشک ساقه در (UV ۱۰ دقیقه، آبیاری ۳۰ درصدFC، و رقم سبز) بدست آمده است جدول(۳). طوریکه نتایج نشان میدهد مقدار ماده خشک در هر دو رقم ریحان تحت تنش کم آبیاری بترتیب نسبت به شاهد بطور معنی دار کاهش یافته است. ولی در اثر برهمکنش تنش کم آبیاری و تابش اشعه ماورای بنفش از کاهش بیشتر ماده خشک جلوگیری شده است که حالت سنرژیستی را نشان میدهد. کاهش مقدار ماده خشک تحت تنش کم آبیاری در گیاه ریحان سبز نیز گزارش شده است (افکاری، ۱۳۹۶)

طبق نتایج بدست آمده میزان کلروفیل a و b، با کاربرد سطوح اشعه ماورای بنفش و تنش کم آبیاری کاهش معنی دار را نسبت به شاهد نشان میدهد ولی سطوح تنش کم آبیاری نسبت به اشعه ماورای بنفش بر کاهش میزان رنگدانه ها اثر بیشتری را نشان میدهد جدول(۲). مقدار کلروفیل b در بین دو رقم ریحان تفاوتی ندارد ولی مقدار کلروفیل a در رقم سبز در حدود ۳/۲۱ درصد بیشتر از بنفش میباشد. مقدار کاهش کلروفیل a در تنش شدید ۳۰ درصد ظرفیت زراعی حدود ۱۳/۵۴درصد بیشتر از کلروفیل b بوده است جدول (۲)، کلروفیل b در تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی نقش کمکی با کلروفیل a دارد (Pareek *et al*., 2017)، بنابرین در تنش های محیطی خصوصا کم آبیاری مقدار آن نسبت به کلروفیل a کمتر کاهش میابد، یافته های این تحقیق با نتایج (افکاری. ۱۳۹۶) نیز مطابقت دارد . هم چنان طوریکه در جدول اثرات متقابل مشاهده میشود بیشترین میزان کلروفیل a و b مربوط به تیمار شاهد هر دو رقم سبز و بنفش و کمترین میزان آن در تیمار (UV ۰، آبیاری ۳۰ درصد FC و رقم سبز) بدست آمده است جدول (۳). پرتوهای ماورای بنفش در کل باعث اختلال و تخریب فتوسیستم ۲، کاهش فعالیت روبیسکو و عمل کمپلکس تجزیه کننده آب میگردد وبا اثر گذاشتن روی بسته شدن روزنه ها و تغییر در ضخامت برگ و آناتومی برگ میتواند فتوستنز را متاثر نمایند و رنگیزه های فتوسنتزی را کاهش دهد (Lutz *et al*., 2005). کاهش میزان کلروفیل a و کلروفیل b در اثر اعمال سطوح مختلف اشعه ماورای بنفش در گیاه چغندرقند نیز گزارش شده است (Karvansara and Razavi, 2019).

IrHC2019

جدول «۱» تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده ریحان بر اساس میانگین مربعات

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع ساقه	ارتفاع ریشه	وزن خشک ساقه	کلروفیل a	کلروفیل b
رقم a	۱	۱۱۵۴.۳۷**	۴۱.۱۳**	۲۳.۳۴**	۰.۰۰۳*	۰.۰۰۲ n.s
ماوراء بنفش b	۴	۴۹.۷۰**	۲۵.۴۶**	۰.۸۲**	۰.۰۵۴**	۰.۰۰۸**
خشکی c	۳	۷۹۲.۱۵**	۷۴.۸۴**	۴۹.۹۳**	۰.۳۴۵**	۰.۱۴۹**
a*b	۴	۴۷.۳۹**	۶.۲۵**	۰.۱۷ n.s	۰.۰۱۱**	۰.۰۰۹**
a*c	۳	۴۹.۵۴**	۲۸.۵۰**	۵.۵۰**	۰.۰۰۸**	۰.۰۰۲ n.s
b*c	۱۲	۷.۱۸*	۲.۸۰*	۱.۱۵**	۰.۰۲۰**	۰.۰۰۷**
a*b*c	۱۲	۶.۲۴ n.s	۳.۸۷**	۱.۱۷**	۰.۰۰۵**	۰.۰۰۴**
خطا	۸۰	۳.۶۲	۱.۲۲	۰.۱۷	۰.۰۰۰۴	۰.۰۰۰۹
ضریب تغییرات		۶.۳۵	۴.۶۰	۱۰.۱۸	۶.۶۳	۸.۸۰

** بیانگر اختلاف معنی دار (P<0.05). * بیانگر اختلاف معنی دار (P<0.01). و ns بیانگر عدم اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن میباشد

جدول «۲» مقایسه میانگین اثرات اصلی رقم، ماوراء بنفش و خشکی بر صفات اندازه گیری شده ریحان.

تیمار	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	ارتفاع ریشه (سانتی متر)	وزن خشک ساقه (گرم)	کلروفیل a (میلی گرم در گرم)	کاروفیل b (میلی گرم در گرم)
رقم					
بنفش	33.04 a	23.38 b	4.451 a	0.331 b	0.340 a
سبز	26.84 b	24.55 a	3.659 b	0.342 a	0.349 a
ماوراء بنفش (دقیقه در روز)					
۰	30.906 a	25.62 a	4.148 b	0.395 a	0.377 a
۵	30.75 a	24.16 b	4.405 a	0.368 b	0.345 b
۱۰	30.55 a	23.01 d	3.958 b	0.341 c	0.338 b
۱۵	30.05 ab	23.82 bc	3.997 b	0.299 d	0.334 b
۲۰	27.43 b	23.23 cd	3.991 b	0.280 e	0.329 b
کم آبیاری (ظرفیت زراعی)					
۱۰۰	35.56 a	24.38 b	5.87 a	0.447 a	0.421 a
۷۵	32.25 b	25.39 a	4.16 b	0.406 b	0.384 b
۵۰	28 .26 c	24.40 b	3.46 c	0.270 c	0.305 c
۳۰	23.66 d	21.71 c	2.89 d	0.223 d	0.267 d

حروف مشترک بیان کننده عدم اختلاف معنی دار در سطح (P<0.05) بر اساس آزمون دانکن میباشد

IrHC2019

جدول«۳» مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، ماوراء بنفش و خشکی بر صفات اندازه گیری شده ریحان

رقم	ماوراء بنفش (دقیقه در روز)	تنش کم آبیاری (ظرفیت زراعی)	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	ارتفاع ریشه (سانتی متر)	وزن خشک ساقه (گرم)	کلروفیل a (میلی گرم در گرم)	کلروفیل b (میلی گرم در گرم)
بنفش	۰	۱۰۰	42.54 a	25.80 b-e	8.26 a	0.533 a	0.498 a
		۷۵	38.42 bcd	28.00 a	4.636 d-h	0.519 a	0.476 abc
		۵۰	33.82 efg	25.50 b-f	3.292 l-q	0.199 no	0.340 g-l
		۳۰	26.67 k-p	22.50 h-l	2.702 pq	0.208 mno	0.250 pq
	۵	۱۰۰	41.31 ab	24.36 d-h	8.680 a	0.517 a	0.421 cde
		۷۵	38.89 bcd	26.33 a-d	4.498 e-i	0.467 b	0.300 j-p
		۵۰	32.42 e-h	21.41 klm	3.425 k-p	0.425 c	0.244 pq
		۳۰	26.00 l-q	19.00 o	2.826 opq	0.289 ghi	0.309 i-o
	۱۰	۱۰۰	40.78 abc	23.50 f-k	6.420 b	0.525 a	0.376 e-h
		۷۵	38.65 bcd	24.46 c-h	4.140 g-k	0.313 fgh	0.381 efg
		۵۰	33.29 efg	19.44 no	3.723 i-n	0.262 ijk	0.299 j-p
		۳۰	25.24 m-s	22.00 i-m	2.919 n-q	0.227 k-n	0.312 i-n
	۱۵	۱۰۰	37.79 cd	26.26 a-d	6.029 bc	0.353 de	0.420 cde
		۷۵	35.45 de	24.20 d-h	4.521 e-i	0.317 efg	0.377 e-h
		۵۰	27.31 k-o	23.26 g-l	3.851 i-m	0.209 mno	0.334 g-l
		۳۰	24.73 o-s	21.16 lmn	3.191 l-q	0.201 no	0.252 opq
	۲۰	۱۰۰	34.18 ef	23.53 f-k	5.365 cd	0.270 ij	0.357 g-j
		۷۵	31.77 f-i	24.00 e-j	4.613 d-h	0.272 hij	0.352 g-k
		۵۰	28.75 i-m	23.00 h-l	4.271 f-j	0.294 ghi	0.252 opq
		۳۰	22.76 q-t	20.00 mno	3.490 j-p	0.223 k-o	0.257 n-q
سبز	۰	۱۰۰	32.55 e-h	26.33 a-d	4.372 f-i	0.533 a	0.486 ab
		۷۵	30.21 g-k	26.56 abc	3.977 g-l	0.508 a	0.467 a-d
		۵۰	22.20 r-t	27.13 ab	3.115 m-q	0.261 i-l	0.273 m-q
		۳۰	20.83 t	23.16 g-l	2.824 opq	0.183 o	0.222 q
	۵	۱۰۰	31.05 f-j	25.20 b-g	5.215 de	0.524 a	0.436 bcd
		۷۵	28.11 j-o	27.00 ab	4.515 e-i	0.466 b	0.448 a-d
		۵۰	25.66 l-r	26.91 ab	3.296 l-q	0.254 i-l	0.362 f-i
		۳۰	22.54 q-t	23.06 g-l	2.825 opq	0.220 l-o	0.243 pq
	۱۰	۱۰۰	33.18 efg	22.66 h-l	5.054 def	0.496 ab	0.361 f-i
		۷۵	26.49 l-p	24.00 e-j	3.75 i-m	0.397 c	0.363 f-i
		۵۰	24.91 n-s	26.16 a-d	3.105 m-q	0.296 ghi	0.321 h-m
		۳۰	21.89 s-t	21.90 j-m	2.545 q	0.208 mno	0.293 k-p
	۱۵	۱۰۰	33.70 efg	22.50 h-l	4.694 d-g	0.387 cd	0.415 def
		۷۵	29.15 h-l	25.23 b-g	3.423 k-p	0.392 c	0.340 g-l
		۵۰	28.78 i-m	25.66 b-f	3.360 k-q	0.285 g-j	0.290 l-p
		۳۰	23.51 p-t	22.33 h-l	2.904 n-q	0.246 j-m	0.246 pq
	۲۰	۱۰۰	28.57 i-n	23.66 e-j	4.650 d-h	0.336 ef	0.445 a-d
		۷۵	25.43 m-s	24.16 d-i	3.584 j-o	0.408 c	0.340 g-l
		۵۰	25.49 l-s	25.50 b-f	3.242 l-q	0.212 mno	0.337 g-l
		۳۰	22.46 q-t	22.00 i-m	2.716 pq	0.222 k-o	0.292 l-p

حروف مشترک بیان کننده عدم اختلاف معنی دار ($P<0.05$) بر اساس آزمون دانکن میباشد

منابع

افکاری، ا. ۱۳۹۶. تاثیر تنش خشکی ومقادیر کود نیتروژنه بر میزان وعملکرد اسانس وبرخی از ویژه گی های فزیولوژیکی گیاه دارویی ریحان. دو ماهنامه علمی پژوهشی گیاهان دارویی ومعطر ایران. ۶(۲۳): ۱۰۴۷-۱۰۵۹

حاجی حسینلو، ن.، حسینی سرقین، س.، و جامعی، ر. ۱۳۹۴. اثر متقابل اشعه UV-B و خشکی بر برخی از فرایندهای فیزیولوژیکی دو رقم کدو. مجله فزیو لوژی و بیوشیمی گیاهی ایران. ۲ (۱). ۱۶-۲۶.

IrHC2019

عابد زاده، م.، و پور اکبر، ل. ۱۳۹۲. بررسی اثر متقابل پرتوهای UV-B و UV-C و سالسلیک اسید بر برخی پارامتری های فیزیولوژیکی وبیوشیمیایی بادرنجبویه. فرایند و کارکرد گیاهی. ۳ (۲): ۱۵-۱.

Bernal, M., Dolors, V., Badosa, J., Abadia, A., Lusia, J., Penuelas, J., Nunez-Olivera, E. and Llorens , L. 2015. Effects of enhanced UV radiation and water availability on performance, biomass production and photoprotective mechanisms of Laurus nobilis seedlings. Environmental and Experimental Botany. 109: 264–275.

Pareek, S., Sagar, N., Sharma, S., Kumar, V., Agarwal, G., Aguilar, G. and Yahia, E. 2017. Chlorophylls: Chemistry and biological function. ResearchGate. 14: 269-284

Escobar-Bravo, R., Klinkhamer, P. and Leiss, K. 2017. Interactive Effects of UV-B Light with Abiotic Factors on Plant Growth and Chemistry, and Their Consequences for Defense against Arthropod Herbivores. Front. Plant Sci. 8:278.

Karvansara, R. R. and Razavi, S.M. 2019. Physiological and biochemical responses of sugar beet (*Beta vulgaris L*) to ultraviolet-B radiation. PeerJ, 1-19. DOI 10.7717/peerj.6790.

L.utz, C., Schonauer, E., and Neuner, G. 2005. Physiological adaptation to early spring conditions in green overwintering leaves of some alpine plants. Phyton 45:139-156.

Pirzad, A., Shakiba, M., Zehtab-Salmasi, S., Mohammadi, A., Darvishzadeh, R. and Samadi, A. 2011; Effect of water stress on leaf relative water content, chlorophyll, proline and soluble carbohydrates in Matricaria chamomilla L., J. Med. Plants Res, 5(12): 2483-2488.

Sajjadi, S. 2006. Analysis of the essential oils of two cultivated basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. Daru, 14 (3): 128 - 30.

Effect of Ultraviolet and Drought Stress on morphological and physiological responds of basil

Wahid Ahmad Mohammady *[1], Hossein Zarei[2], Seyyed Javad Mousavizadeh[3]

[1]MSc Student, Department of Horticultural Science, Gorgan University of agricultural science and natural resources, Gorgan, Iran. [2]Associated prof. Department of Horticultural Science, Gorgan University of agricultural science and natural resources, Gorgan, Iran. [3]Assistance Prof. Department of Horticultural Science, Gorgan University of agricultural science and natural resources, Gorgan.

**Corresponding author: mohammadywahid@yahoo.com*

Abstract

Basil (*Ocimum basilicum*) related to (*Lamiaciae*) family, a one-year-old herb and a medicinal herb which is also used as vegetable. The factors influencing the growth and development of plants are environmental stresses, especially low irrigation and ultraviolet. The purpose of this study was to investigate the effects of UV-B light duration, low irrigation stress, and combination of UV-B light and low irrigation on the morphological and Physiological responses of basil. The duration of irradiation 0, 5, 10, 15, 20 minutes was done at four irrigation levels 100, 75, 50, 30 percent of field capacity (FC) in two green and violet basil species. The results showed that the duration of ultraviolet radiation, low irrigation stress, and the interaction of UV-B light duration and low irrigation affect the morphological and biochemical responses of both types of basil. As measured traits such as photosynthetic pigments, stem and root height were reduced due to the duration of irradiation, low irrigation stress and their interaction in compare to the control. Due to the duration of radiation, the dry weight of the stem increased first and then decreased relative to the control. So that the five-minute radiation increased the dry weight of the stem. Drought stress had a greater effect than ultraviolet radiation on the basil Characteristics. Combined ultraviolet radiation and low irrigation stress prevented further reduction of growth factors due to low irrigation practices, which showed a synergistic state.

Keywords: Chlorophyll, Drought, Dry weight, Synergistic, UV.

IrHC2019