

مقایسه فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و بیوشیمیایی چمن اسپورت مورد کشت در فضای سبز شهرستان شیراز با چمانواش بلند به منظور جایگزینی آن

مسعود زاده باقری^{۱*}، محمدرضا صالحی سلمی^۲ و سلیمه هدایت^۳

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۲)

چکیده

یکی از مشکلات اساسی فضای سبز شهر شیراز زرد شدن و کاهش کیفیت ظاهری پوشش سبز چمن آن در ماه‌های سرد سال می‌باشد. بدین منظور پژوهشی در ارتباط با مقایسه چمن اسپورت مورد کشت در فضای سبز شیراز با چمانواش بلند صورت گرفت تا در صورت امکان جایگزین آن گردد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در ۴ تکرار اجرا شد. تجزیه آماری داده‌ها با نرم افزار SPSS, 16.0 انجام شده و میانگین‌ها با استفاده از آزمون‌های T و یا LSD در سطح ۵٪ با یکدیگر مقایسه شدند. بررسی و اندازه‌گیری‌های صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی انجام گرفته عبارت بودند از: میزان کلروفیل، پروتئین، کاتالاز، پراکسید هیدروژن و قندهای محلول. زمان اندازه‌گیری صفات بیوشیمیایی و کیفیت ظاهری در اول و آخر هر فصل انجام شد. نتایج نشان داد که چمانواش بلند در فصول سرد سال از لحاظ میزان کلروفیل، کاتالاز، پروتئین، پراکسید هیدروژن و قندهای محلول و کیفیت ظاهری و همچنین عمق ریشه برتری ویژه‌ای نسبت به چمن اسپورت داشت. نوسان میزان پرولین در چمانواش بلند بسیار زیاد بود و این نشان‌دهنده این است که این نوع چمن قادر است در شرایط تنش مقدار پرولین را در گیاه افزایش دهد به طوری که نسبت آن در فصل سرد (تنش سرمایی) ۵ برابر مقدار آن در اول فروردین (بهترین شرایط رشد) بود در صورتی که در چمن اسپورت میزان نوسان پرولین تقریباً ثابت بود. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که چمانواش بلند با داشتن مکانسیم‌های مختلف می‌تواند در برابر تنش‌های محیطی به‌ویژه سرما از خود مقاومت نشان دهد و جایگزین چمن اسپورت شود.

واژه‌های کلیدی: پرولین، چمانواش بلند، چمن اسپورت، قندهای محلول

۱. استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز

۲. استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mzadehbagheri@yahoo.com

مقدمه

امروزه با گسترش شهرنشینی و افزایش فاصله انسان‌ها از طبیعت پویا و پرشدن این فاصله‌ها با انواع ساختمان‌ها و تأسیسات صنعتی، نیاز روحی بشر به گذراندن حتی لحظه‌ای از زندگی خود در طبیعت بانشاط و باطراوت بیش‌از پیش احساس می‌گردد. پارک‌های عمومی و تفریح‌گاه‌ها برای عموم، زمین‌های گلف و استادیوم‌های ورزشی چمن‌کاری شده شاید تنها محیط‌های باقی مانده برای مرتفع ساختن این نیاز باشد (۱۷). چمن یکی از ارکان اساسی و ضروری پوشش سبز بیشتر باغ‌ها و پارک‌ها و زمینه طرح‌های فضای سبز با جلوه‌ای بارز و آشناست. کاشت گل‌ها به تنهایی زیبایی خاصی ندارند اما زمانی که به صورت مجتمع با چمن کاشته شوند شکوه و زیبایی آنها پدیدار می‌شود. در ایران با وجود این که برخی مسئولین شاید به دلیل هزینه‌های بالای کاشت و نگهداری، حذف چمن از فضای سبز را توصیه می‌نمایند، می‌توان با رعایت نکات فنی و گزینش گونه‌های مناسب برای هر ناحیه از نقش و تأثیر گذاری این گیاهان سودمند بهره برد (۱۸). یکی از گونه‌های مهم و رایج در فضای سبز کشورهای پیشرفته چمن‌ناوش بلند (*Festuca arundinacea* Schreb.) می‌باشد. این چمن گیاهی دائمی و دارای نیساگ‌های کوتاه و ریشه عمیق بوده و افزایش آن به وسیله بذور و نیساگ صورت می‌گیرد. چمن‌ناوش بلند از مهم‌ترین گونه‌های جنس فستوکا است و تحت شرایط مناسب از رشد طولانی برخوردار می‌باشد. توانایی رویش در خاک‌های مرطوب و بردباری به شوری و قلیایی بودن خاک و علاوه بر این توانایی تولید چمن انبوه، این گیاه را در زمره سبزه‌فرش‌های عالی قرار داده است (۶؛ ۱۸). چمن‌ناوش بلند بهترین رشد را تحت شرایط سرد انجام می‌دهد و تنها چمن فصل سردی است که تابستان‌های گرم و زمستان‌های سرد را برای سالیان متمادی تحمل می‌کند (۱۶) و به این دلیل برای مناطقی که تابستان‌های گرم و زمستان‌های سرد دارند مناسب‌تر از سایر گونه‌های چمنی نظیر چایر (*Common bermudagrass*) و زویشیاگراس (*Zoysia grass*) است که به سرما حساس می‌باشند. در شهر

شیراز به توسعه و نگهداری فضای سبز اهمیت ویژه‌ای داده می‌شود ولی با وجود این برخی مشکلات در فضای سبز آن دیده می‌شود. یکی از مهم‌ترین مشکلات آن استفاده از آمیخته چمنی با نام تجاری اسپورت است که در ماه‌های سرد سال به علت داشتن گونه‌های گرمسیری، رنگ چمن رو به زردی می‌رود و جلوه‌ی فضای سبز شهر را نامناسب می‌سازد و علاوه بر آن در مراحل رشد خود نیاز به آبیاری زیاد دارد. با توجه به ویژگی‌های مطلوب چمن‌ناوش بلند هدف از این پژوهش بررسی امکان جایگزین کردن چمن مورد استفاده در شهرستان شیراز با چمن‌ناوش بلند می‌باشد تا بتوان در ماه‌های سرد سال چمن با رنگ سبز مناسب در فضای سبز داشته باشیم.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه پژوهشی بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در باجگاه صورت گرفت. بیشینه و کمینه دما در این منطقه به ترتیب 38°C و -9°C و میانگین بارندگی سالانه 380 میلی‌متر می‌باشد. برای مقایسه چمن اسپورت مورد کاشت در فضای سبز شیراز (*Lolium perenne*) $63\% + 20\% \text{ Festuca rubra} + 10\% \text{ Cynodon dactylon}$ و $7\% \text{ Poa pratensis}$ با چمن‌ناوش بلند این آزمایش در مزرعه و در کرت‌های یک مترمربعی انجام گرفت و و فاصله هر کرت از دیگری 1 متر در نظر گرفته شد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در 4 تکرار طی دو سال متوالی انجام شد. زمان کاشت بذور در 15 فروردین ماه سال 1388 بود. صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده شامل: تعداد گل، عمق و وزن تر و خشک ریشه (در آخر فصل رشد)، تعداد علف هرز، وزن تر و خشک شاخساره و کیفیت ظاهری (نمره‌دهی اشخاص از 0 تا 9) بود. صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی اندازه‌گیری‌ها شامل: میزان کلروفیل (با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Spectronic 20D و در دو طول موج 663 و 645 نانومتر خوانده شد. میزان پروتئین برگ به روش بردفورد (۵)، میزان کاتالاز برگ به روش تغییر یافته چانس و

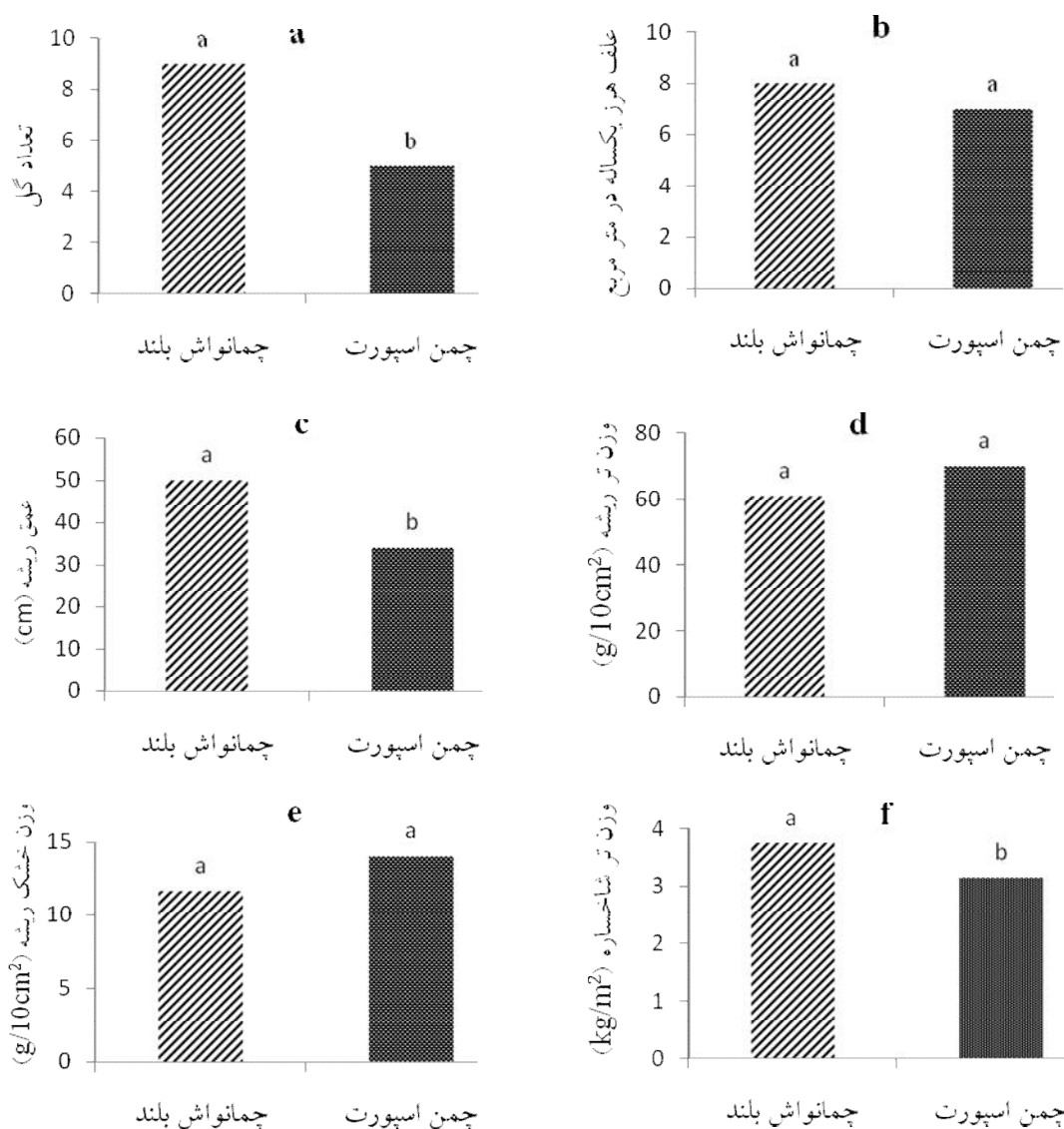
ماهلی (۷)، میزان پرولین به روش بیتز و همکاران (۳) و میزان قندهای محلول با روش اسید سولفوریک و فنول اندازه گیری شد (۲۳). زمان اندازه گیری صفات بیوشیمیایی و کیفیت ظاهری در اول و آخر هر فصل انجام شد. تجزیه آماری داده ها با نرم افزار SPSS, 16.0 انجام شد و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون های تی و یا LSD در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که چمانواش بلند در مقایسه با چمن اسپورت از تعداد گل آذین بیشتری در واحد سطح برخوردار است. گل دهی در گیاهان پوششی و به ویژه در چمن ها یک ویژگی نامناسب بوده و باعث کاهش کیفیت ظاهری و همچنین رشد رویشی چمن و عمر آن می شود. در این ویژگی، چمن اسپورت نسبت به چمانواش بلند برتری داشت (شکل a-1). در برخی از منابع اشاره شده است که برای کاهش گل دهی چمانواش بلند از سرزنی های پیاپی استفاده شود تا به مراحل گل دهی و بذردهی نرود. تمپلتون و همکاران (۲۴) گزارش دادند که چمانواش بلند برای گل دهی نیاز به محدوده خاصی از نور دارد که عبارت است از طول روز کوتاه همراه با سرمادهی در زمستان و یا به طول روز بلند که در این مورد باعث زود گل دهی با سنبله های کم می شود. هیکس و میتچل (۱۲) گزارش کردند که بهترین شرایط برای گل دهی طول روز کوتاه با دمای به نسبت خنک می باشد.

نتایج نشان داد که میانگین تعداد علف هرز دو نوع چمن از لحاظ آماری با یک دیگر تفاوت معنی داری نداشت (شکل b-1). وجود علف هرز در چمن یک فاکتور نامناسب است که باعث کاهش کیفیت ظاهری چمن و در صورت مبارزه نکردن با علف هرز، باعث افزایش رقابت آن با چمن می گردد که در نتیجه این امر آب و مواد غذایی کمتری به چمن مورد نظر اختصاص می یابد. برای مبارزه با علف های هرز می توان از دو روش شیمیایی و فیزیکی استفاده کرد و چمن زنی بهترین روش

فیزیکی می باشد که باعث توقف رشد اکثر علف های هرز می گردد (۴). اکثر علف های هرز مشاهده شده در این دو نوع چمن یک ساله بودند و بنابراین می توان با استفاده از سرزنی و جلوگیری از به گل رفتن از گسترش علف های هرز یک ساله به صورت فیزیکی ممانعت کرد. استفاده از گونه های مقاوم ضمن کاهش قدرت رقابت علف های هرز و مصرف علف کش ها، هزینه های سوخت و کارگری را نیز کم می نماید. نتایج نشان داد که از لحاظ عمق ریشه چمانواش بلند نسبت به چمن اسپورت برتری ویژه ای داشت (شکل c-1). یکی از صفاتی که می تواند باعث مقاومت گیاه نسبت به تنش خشکی گردد، عمق ریشه می باشد که هر چه قدر عمق ریشه بیشتر باشد گیاه می تواند آب را از قسمت های عمیق تر جذب کند و به تنش خشکی مقاومت نشان دهد. در منابع اشاره شده است که در بین چمن های سردسیری بیشترین عمق ریشه دهی مربوط به چمانواش بلند می باشد و گاهی عمق ریشه این گونه تا ۲ متر نیز در خاک نفوذ می کند (۹). نتایج نشان داد که از لحاظ آماری دو نوع چمن مورد پژوهش از نظر وزن تر و خشک ریشه، تفاوت معنی داری نداشتند (شکل e-1 و d-1). به نظر می رسد علت این باشد که چمن اسپورت به دلیل داشتن برموداگراس در خود باعث افزایش حجم ریشه در نزدیکی سطح خاک می گردد و بنابراین از لحاظ وزنی می تواند با ریشه های عمیق چمانواش بلند برابری داشته باشد. وزن خشک ریشه نمایانگر میزان مواد ذخیره ای می باشد و هر چه قدر مقدار آن زیاد باشد گیاه تا حدودی می تواند شرایط سخت محیطی را بیشتر تحمل کند. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که در دو نوع چمن وزن خشک ریشه نسبتاً بالا است بنابراین می توانند شرایط تنش محیطی را تحمل نمایند. صالحی و خوشخوی (۲۰) گزارش داد که با افزایش درصد چمانواش بلند در مخلوط چمانواش بلند و برموداگراس بر میزان وزن تر و خشک ریشه چمن مورد کشت افزوده می شود. همچنین وی گزارش کرد که وزن تر و خشک ریشه چمانواش بلند نسبت به چمن لولیوم به مراتب بیشتر می باشد. نتایج وزن روشاخشاره نشان داد که وزن شاخساره



شکل ۱. مقایسه برخی از صفات مورفولوژیکی، زایشی و میزان علف هرز چمن اسپورت و چماناوش بلند. در هر نمودار ستون‌های دارای حرف مشابه، از لحاظ آزمون T در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

همیشه باید در یک حد قابل قبول باشد لذا باعث افزایش دفعات چمن زنی و به تبع آن افزایش هزینه‌ها می‌گردد. در منابع اشاره شده است که ارتفاع سرزنی در مورد چماناوش بلند بهتر است در حدود ۶ سانتی‌متر و در مورد چمن اسپورت حدود ۴ سانتی‌متر باشد. صالحی (۲۱) گزارش کرد که در خصوص مقایسه ۳ نوع چمن چماناوش بلند، لولیوم و برموداگراس

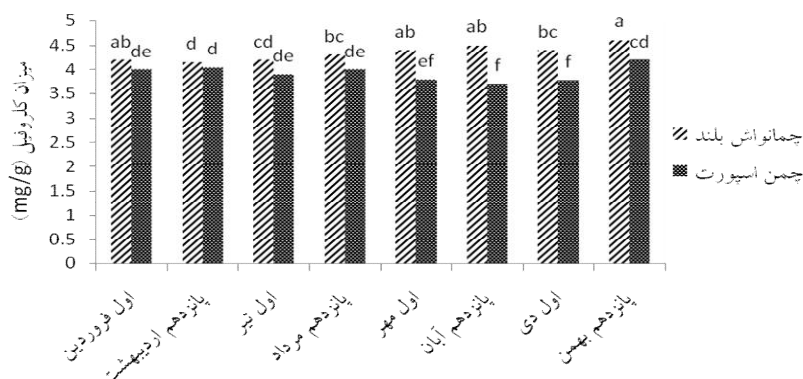
چماناوش بلند نسبت به چمن اسپورت بیشتر است (شکل ۱-f). این ویژگی از برخی جهات خوب و از برخی جهات نامناسب است. از لحاظ اینکه افزایش شاخساره باعث افزایش سطح فتوسنتز و در نتیجه ذخیره کربوهیدرات‌ها می‌گردد و گیاه را در برابر تنش‌های محیطی مقاوم می‌کند، ویژگی مناسبی است ولی در مورد چمن به علت اینکه در فضای سبز ارتفاع این گیاه

بیشترین وزن روشاخساره به ترتیب مربوط به چمانواش بلند، لولیوم و برموداگراس بود. هم چنین اکبری و همکاران (۱) گزارش دادند برموداگراس نسبت به پوا و لولیوم کمترین میزان روشاخساره را تولید می نماید.

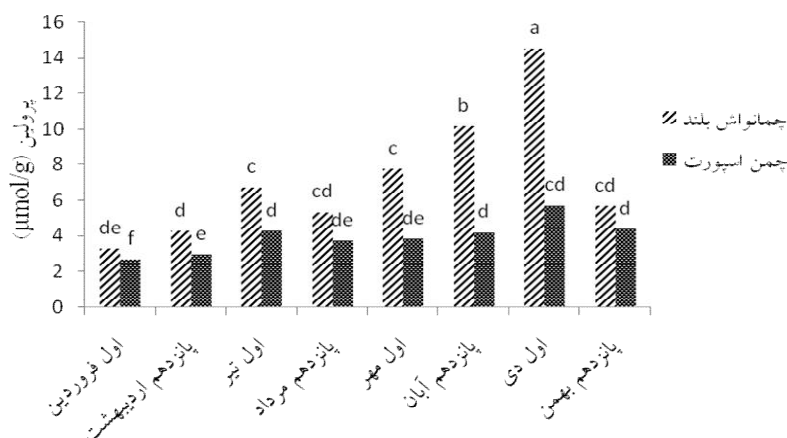
نتایج مقایسه میزان کلروفیل دو نوع چمن در دوره های مختلف سال بیانگر این بود که به طور کلی میزان کلروفیل چمانواش بلند نسبت به چمن اسپورت از برتری خاصی برخوردار است و بیشترین میزان کلروفیل در چمانواش بلند و در ۱۵ بهمن ماه مشاهده شد ولی از لحاظ آماری با اندازه گیری میزان کلروفیل چمانواش بلند در ابتدای مهر و فروردین ماه تفاوت معنی داری نداشت. در مقابل کمترین میزان کلروفیل در چمن اسپورت و در زمان های اول مهر، پانزدهم آبان و اول دی ماه مشاهده شد (شکل ۲). چمانواش بلند یکی از گونه های چمن های سردسیری است و بنابراین در ماه های سرد سال می تواند کلروفیل خود را حفظ کند و این نوع چمن دارای دو اوج رشدی یکی در ابتدای پاییز و دیگری پس از پایان دوران سرما است (۱۲). بنابراین میزان کلروفیل در این زمان افزایش می یابد. در طرف مقابل چمن اسپورت به علت اینکه اکثر گونه های تشکیل دهنده آن برموداگراس می باشد و یک گونه گرمسیری محسوب می شود در ماه های سرد سال کلروفیل خود را از دست می دهد و هم چنین کمترین میزان کلروفیل در چمن اسپورت در این ماه ها دیده می شود. به طور کلی به علت رشد زیاد چمانواش بلند نسبت به چمن اسپورت و هم چنین مقاومت این چمن به شرایط ماه های سرد میزان کلروفیل آن از مقدار بیشتری برخوردار است. کریستین (۹) بیان داشت که چمن های گرمسیری در فصول سرد سال با از دست دادن کلروفیل به رنگ زرد در می آیند. وی برای رفع این مشکل کاشت فریژ یک ساله به صورت رو بذرپاشی در اول پاییز را عنوان کرد. هم چنین وی بیان داشت که چمانواش بلند بهترین گونه چمنی برای استفاده در مناطق برزخی (مناطق که زمستان خیلی سرد و تابستان خیلی گرم دارند) است و می تواند در زمستان کلروفیل خود را حفظ نماید (۹).

نتایج نشان داد که با افزایش سرما میزان پرولین در هر دو نوع چمن افزایش یافت با این وجود میزان آن در چمانواش بلند به مراتب بیشتر بود. بیشترین میزان پرولین در چمانواش بلند و اول دی ماه ملاحظه شد و کمترین آن در چمن اسپورت در اول فروردین ماه ثبت شد. همان طور که در شکل ۳ مشخص است نوسان میزان پرولین در چمانواش بلند بسیار زیاد است و این نشان دهنده این است که این نوع چمن قادر است در شرایط تنش مقدار پرولین را در گیاه افزایش دهد به طوری که نسبت آن در فصل سرد (تنش سرمای) نسبت به اول فروردین (بهترین شرایط رشد) تقریباً ۵ برابر است ولی در چمن اسپورت میزان نوسان پرولین تقریباً ثابت است و نسبت آن در بیشترین میزان، تقریباً ۱/۵ برابر کمترین آن است. از این رو می توان نتیجه گرفت چمانواش بلند با این مکانسیم به احتمال در برابر سرما از خود مقاومت نشان می دهد. چن و دیکمن (۸) بیان داشتند که پرولین یکی از مواد ساخته شده گیاهی مؤثر در مقاومت به تنش های محیطی است و می توان آن را به عنوان یک آنتی اکسیدان غیر آنزیمی دانست که باعث حذف رادیکال های آزاد اکسیژن می شود. هم چنین پرولین مانند یک آنتی اکسیدان قوی این توانایی را دارد که از مرگ سلول ها در برابر تنش های محیطی جلوگیری کند. در اثر تنش های محیطی به ویژه تنش سرمای چمانواش بلند تولید هورمون آبسزیک اسید می کند و این هورمون باعث ساخت بیشتر پرولین می گردد (۳).

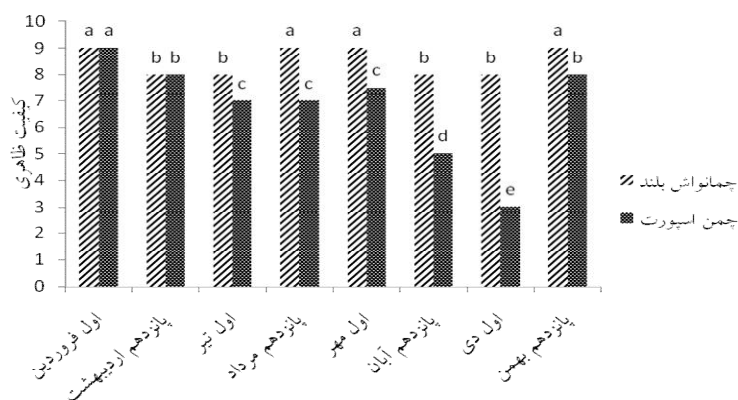
نتایج کیفیت ظاهری نشان داد که بیشترین کیفیت ظاهری مربوط به چمانواش بلند، در اکثر زمان های اندازه گیری شده می باشد ولی در مورد چمن اسپورت بهترین کیفیت ظاهری در فصل بهار رؤیت شد و در ماه های سرد و در اواخر تابستان کیفیت آن به شدت کاهش یافت (شکل ۴). چمانواش بلند یک گونه مقاوم به سرما است و در این نوع گونه ها جهش رشدی معمولاً اول بهار و اول پاییز است، بنابراین بهترین کیفیت را در این زمان ها می توان در چمانواش بلند مشاهده کرد و از آنجایی که این گیاه به فصل سرد نیز مقاوم است کیفیت ظاهری خود را در آن زمان حفظ می کند. در مورد چمن اسپورت



شکل ۲. مقایسه میزان کلروفیل چمن اسپورت و چمن‌ناوش بلند در زمان‌های مختلف سال. ستون‌های دارای حرف مشابه، از لحاظ آزمون LSD در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل ۳. مقایسه میزان پرولین چمن اسپورت و چمن‌ناوش بلند در زمان‌های مختلف سال. ستون‌های دارای حرف مشابه، از لحاظ آزمون LSD در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل ۴. مقایسه کیفیت ظاهری چمن اسپورت و چمن‌ناوش بلند در زمان‌های مختلف سال. ستون‌های دارای حرف مشابه، از لحاظ آزمون LSD در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

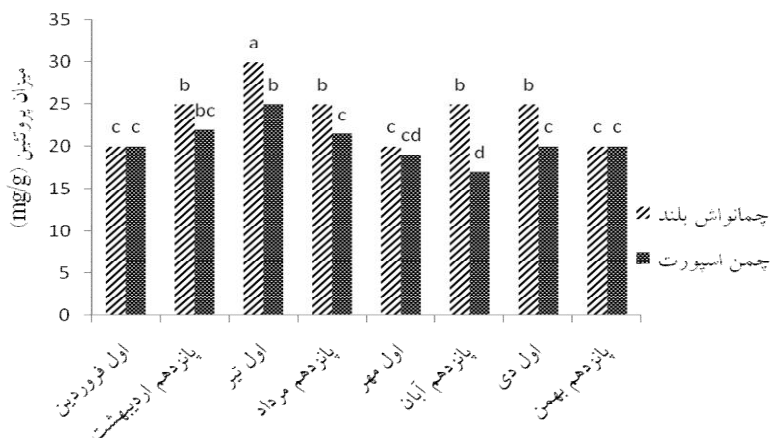
به نام پروتئین‌های تنشی ممکن است این مقدار افزایش یابد. هم‌چنین تحت تنش پروتئین‌های محلول با وزن مولکولی کم در برگ گیاه افزایش یافته و میزان پروتئین‌هایی با وزن مولکولی زیاد کاهش می‌یابند (۱۵).

کاتالاز (CAT) یکی از آنتی‌اکسیدان‌های مؤثر در سیستم دفاعی اکثر گیاهان در مقابله با تنش‌های محیطی است (۲۲). در بررسی فعالیت آنزیم کاتالاز نشان داده شد که در کل میزان فعالیت این آنزیم در چمانواش بلند نسبت به چمن اسپورت بیشتر می‌باشد. هم‌چنین بررسی فعالیت آن در چمانواش بلند نشان داد که در فصل گرم تابستان و فصل سرد زمستان میزان آن افزایش و در بقیه فصول میزان آن کاهش می‌یابد و بیان‌گر این مطلب است که این آنزیم بیشتر در زمان تغییرات دمایی نامناسب فعال می‌شود (شکل ۶). هم‌چنین بررسی فعالیت این آنزیم در چمن اسپورت نشان داد که میزان فعالیت تنها در فصل گرم سال افزایش یافت و در بقیه فصول تقریباً میزان فعالیت کاتالاز ثابت است. آنزیم کاتالاز در شرایط تنش‌های محیطی می‌تواند به‌طور مستقیم پراکسید هیدروژن را به آب و اکسیژن تبدیل کند و سمیت این رادیکال آزاد اکسیژن را به‌طور کامل حذف نماید (۱۱). کاتالاز یکی از سریع‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های شناخته شده است که می‌تواند در کمتر از یک دقیقه شش میلیون رادیکال آزاد پراکسید هیدروژن را به آب و اکسیژن تبدیل نماید (۲ و ۲۵). کاتالاز دارای آیزوفرم‌های مختلفی می‌باشد به‌طوری‌که در کلزا ۱۲ و در ذرت ۳ آیزوایم مختلف از آن گزارش شده است. وجود همین آیزوایم‌های متنوع سرعت بالایی به این آنتی‌اکسیدان در حذف رادیکال‌های آزاد اکسیژن بخشیده است (۱۹).

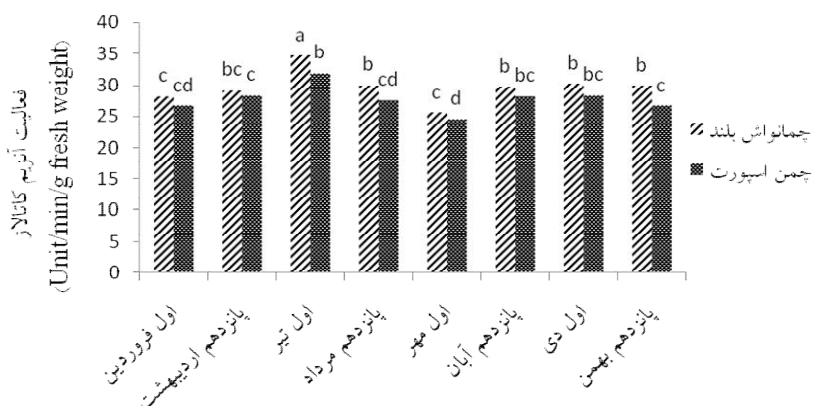
نتایج میزان قندهای محلول نشان داد که به‌طورکلی میزان قند محلول چمانواش بلند نسبت به چمن اسپورت بیشتر می‌باشد که علت آن به احتمال به میزان کلروفیل بیشتر و در نتیجه فتوسنتز زیادتر برمی‌گردد. هم‌چنین نتایج نشان داد که میزان قندهای محلول هر دو چمن مورد استفاده در زمان‌های مختلف سال متغیر است (شکل ۷). در چمانواش بلند بیشترین

به‌علت این‌که مخلوطی از چمن‌های فصل گرم و سرد می‌باشد و جهش رشدی آنها در ابتدای بهار است، بنابراین در این زمان بهترین کیفیت ظاهری را دارند ولی در فصل گرم سال به‌علت مقاوم نبودن چمن‌های فصل سرد آن به گرما از کیفیت ظاهری آن کاسته می‌شود و در فصل زمستان نیز به‌علت حساس بودن چمن‌های فصل گرم آن رنگ چمن اسپورت به زردی می‌رود بنابراین به شدت از کیفیت آن کاسته می‌شود و کمترین کیفیت ظاهری در اول دی ماه دیده می‌شود. به‌طور معمول کیفیت ظاهری براساس یکنواختی، نوع بافت چمن، میزان نرمی آن و رنگ امتیازدهی می‌شود. در پژوهشی توسط صالحی (۲۱) به مقایسه کیفیت ظاهری برموداگراس و چمانواش بلند پرداخته شد، وی بیان داشت که کیفیت ظاهری برموداگراس پس از فصل سرد به شدت کاهش می‌یابد ولی چمانواش بلند اندکی از کیفیت ظاهری آن کاسته می‌شود (۲۱).

نتایج میزان پروتئین نشان داد که به‌طورکلی میزان پروتئین در چمانواش بلند به مراتب بیش از چمن اسپورت می‌باشد و هم‌چنین میزان تغییرات پروتئین در چمانواش بلند در فصل‌های مختلف زیاد است. همان‌طورکه در شکل ۵ مشخص است با افزایش دما در ماه‌های تابستان میزان پروتئین به شدت افزایش می‌یابد و با بهبود هوا و شروع رشد از میزان پروتئین کاسته و دوباره با شروع فصل سرد بر میزان آن افزوده می‌گردد. در مورد چمن اسپورت نتایج حاکی از آن است که بیشترین میزان پروتئین در فصل تابستان دیده می‌شود و در فصل سرد به‌علت از بین رفتن برگ‌ها از میزان آن کاسته می‌شود (۱۴). تنش‌های محیطی هم‌چنین باعث تغییر ماهیت پروتئین‌ها به‌علت تبدیل سولفیدهای طبیعی پروتئین به دی‌سولفید می‌شود. این مسئله موجب عدم جمع شدن زنجیره پلی‌پپتیدی می‌گردد. هم‌چنین تنش‌های محیطی معمولاً باعث غیر کاربردی شدن پروتئین‌ها می‌شوند. نگهداری پروتئین‌های کاربردی و جلوگیری از تجمع پروتئین‌های غیر مؤثر در شرایط تنش، برای بقاء سلول لازم است. در تنش‌های ملایم معمولاً مقدار پروتئین کل کاهش می‌یابد اما در تنش‌های شدید به‌دلیل تولید پروتئین‌های جدید



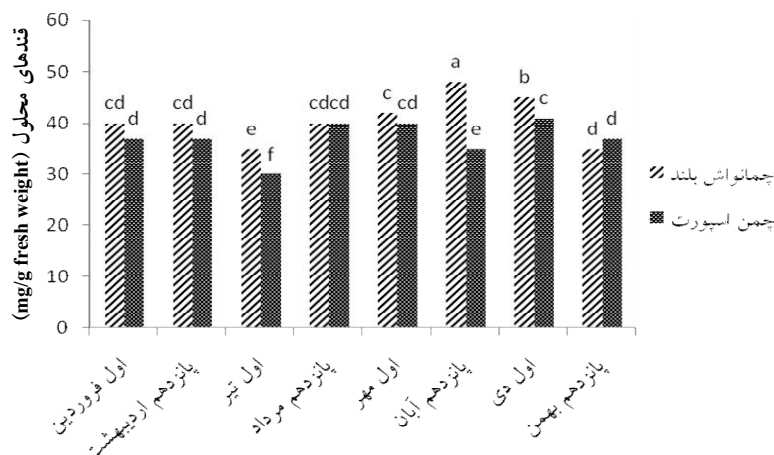
شکل ۵. مقایسه میزان پروتئین چمن اسپورت و چمانوش بلند در زمان‌های مختلف سال ستون‌های دارای حرف مشابه، از لحاظ آزمون LSD در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل ۶. مقایسه فعالیت آنزیم کاتالاز چمن اسپورت و چمانوش بلند در زمان‌های مختلف سال. ستون‌های دارای حرف مشابه، از لحاظ آزمون LSD در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

احتمالاً به دلیل ذخیره قندها در گونه‌های مقاوم به سرمای آن می‌باشد و کمترین میزان قند محلول نیز در ابتدای تیر ماه به دلیل افزایش تنفس بود. ابروگوئن (۱۳) بیان داشت در تنش‌های ملایم میزان قندهای محلول افزایش می‌یابد ولی در تنش‌های شدید قندهای محلول در ساخت پروتئین به کار می‌رود تا بتواند مقاومت نشان دهد. هم‌چنین سوبارو و همکاران (۲۳) گزارش دادند که افزایش میزان قندهای محلول در شروع فصل سرد در گیاه pigeon pea باعث افزایش مقاومت می‌گردد ولی تنش سرمای بیش از اندازه باعث کاهش قندهای محلول و افزایش پروتئین می‌گردد.

میزان قند محلول مربوط به زمان پانزدهم آبان و کمترین مقدار مربوط به ابتدای تیرماه بود. علت افزایش قند در پانزدهم آبان این است که چمانوش بلند با مکانسیم افزایش میزان قند محلول در خود در مقابل تنش سرمای مقاومت می‌کند و هم‌چنین مقدار قندهای محلول را در خود افزایش می‌دهد تا بتواند در زمان‌هایی که میزان فتوسنتز به علت سرما کاهش می‌یابد از آن استفاده نماید. علت کاهش قند در اول تیر ماه به دلیل افزایش گرما و در نتیجه افزایش تنفس می‌باشد که باعث مصرف مواد فتوسنتزی می‌گردد (۱۳). در چمن اسپورت نیز بیشترین میزان قند محلول در ابتدای دی ماه مشاهده شد که



شکل ۷. مقایسه میزان قند محلول چمن اسپورت و چمانوش بلند در زمان‌های مختلف سال. ستون‌های دارای حرف مشابه، از لحاظ آزمون LSD در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

جهت تکمیل این پژوهش پیشنهاد می‌شود مقایسه این دو نوع چمن از لحاظ میزان مصرف آب و همچنین بررسی بیمارهای احتمالی چمانوش بلند در تحقیقات آینده لحاظ شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که چمانوش بلند با داشتن مکانسیم‌های مختلف می‌تواند باعث افزایش مقاومت در برابر تنش‌های مختلف به‌ویژه سرما گردد.

منابع مورد استفاده

1. Akbari, M., H. Salehi and M. Khosh-Khui. 2011. Cool-warm season *Poa Cynodon* seed mixtures and their turf growth and quality. *Acta Agriculturae Scandinavica* 61: 559-564.
2. Ali, A. A. and F. Alqurainy. 2006. Activities of antioxidants in plants under environmental stress. PP. 187-256. In: N. Motohashi (Ed.), The Lute in-Prevention and Treatment for Diseases. Tran's world Research Network, India.
3. Bates, L.S. R.P. Walden, and I.D. Tease. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant Soil* 39: 205-207.
4. Borrell, M. 1976. Temperate grasses. pp. 137-142. In: N. W. Simmonds (Ed.), Evolution of Crop Plants. Longman, London and New York.
5. Bradford, M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principles of protein- dye binding. *Analytical Biochemistry* 72: 248-254.
6. Buckner, R. C., G. T. Webster, P. B. Burrus and L.P. Bush. 1976. Cytological, morphological and agronomic characters in *Fescue* hybrids and their amphipoloids progenies. *Crop Science* 16: 811-816.
7. Chance, B. and A. C. Maehly. 1995. Assay of catalase and peroxides. PP. 764-765. In: S. P. Culowic and N. O. Kaplan (Eds). Methods in Enzymology, Academic Press. Inc. New York.
8. Chen, C. and M. B. Dickman. 2005. Proline suppresses apoptosis in the fungal pathogen *Colletotrichum trifolii*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102: 3459-3464.
9. Christians, N. 2004. Fundamentals of Turf Grass Management. Hoboken, N. J: John Wiley & Sons Inc, New Jersey.
10. Fallahian, A. 2001. Grass: Technology, Construction and Maintenance. Publication Mashhad University Jahad. Mashhad. (In Farsi).
11. Garg, N. and G. Manchanda. 2009. ROS generation in plants: boon or bane? *Plant Biosy* 143: 88-96.
12. Hicks, D. H. and K. J. Mitchell. 1968. Flowering in pasture grasses. Interaction of day length and temperature on inflorescence for *Festucaarundinacea* Scherb. *Biotechnology Agronomy Science Environmental* 6: 86-93.
13. Irrigoyen, J. H., D. W. Emerich and M. Sanchez Diaz. 1992. Water stress induced changes in concentration of proline and total soluble sugars in modulated alfalfa (*Medicago sativa*) plants. *Physiological Plant Arum* 84: 55-66.

14. Kafi, M. and A. Mahdavi Damhgani. 2000. Mechanisms of Plant Resistance to Environmental Stress (Translate). Publication Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad. (In Farsi).
15. Kochaki, A. 1998. Breeding in Rrain Fed Agriculture. Publication Mashhad University Jihad. Mashhad. (In Farsi).
16. Mohammadi, R. 2001. A comparison of phenotype infected plants and free of funguses endophytic in two mass of Tall fescue and fescues. MSc. Thesis, College of Agriculture. Isfahan University of Technology. Isfahan. (In Farsi).
17. Myrabvalfathi, M. and A. Nazerian. 2007. Lawn Diseases (of Symptoms, Disease Cycle, Epidemiology and Control). Publication Darallm, Ghom. (In Farsi).
18. Naderi, D. and M. Kafi. 2005. Grass: Planting and Maintenance and for Having a Beautiful Green Carpet. Publication Nedaie Zoha, Tehran. (In Farsi).
19. Nagamiya, K., T. Motohashi, K. Nakao, S. H. Prodhan, E. Hattori, S. Hirose, K. Ozawa, Y. Ohkawa, T. Takabe, and A. Komamine. 2007. Enhancement of salt tolerance in transgenic rice expressing an Escherichia coli catalase gene, Kate. *Plant Biotechnology Reports* 1: 49-55.
20. Salehi, H. and M. Khosh-Khui. 2004. Turfgrassmonoculture, cool-cool, and cool-warm season seed mixture establishmentand growth responses. *Hort Science* 39: 1732-1735.
21. Salehi, M. 2008. Comparison of conventional and mixed green carpet Chmanvash Chaye long and seed them. MSc. Thesis. Shiraz University. Shiraz. (In Farsi).
22. Sarvajeet. S. G., T. Narendra. 2010. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in a biotic stress tolerance in crop plants. *Plant Physiology and Biochemistry* 3: 1-22.
23. Subbaro, G., N. H. Nam, Y. S. Chauhan and C. Johansen. 2000. Osmotic adjustment, water relation and carbohydrate remobilization in pigeonpea underwater deficits. *Journal of Plant Physiology* 157: 651-659.
24. Templeton, W. C., G. O. Mott and R. J. Bula. 1961. Some effects of temperature and light on growth and flowering of tall fescue, *Festucaarundinacea* Schreb. Floral development. *Crop Science* 1: 283-286.
25. Zabihollahi, V. F. Mighati, M. R. Karaminezhad and S. Mirhadi. 2008. Chemical control of weeds in millet (*Setaria glauca* (L.) Beauv) and Dandelion (*Taraxacum syriacum* boiss) in tall grass (*Festuca arundinacea* Schreb). *Weed Science* 4: 1-13. (In Farsi).