

مطالعه سازگاری ده رقم چمن آفریقایی (*Cynodon sp.*) در شرایط آب و هواییاصفهان<sup>۱</sup>INVESTIGATION ON ADAPTATION OF TEN BERMUDAGRASS  
(*CYNODON SP.*) CULTIVARS IN ISFAHAN ENVIRONMENTAL  
CONDITIONظهرا ب ادای، خورشید رزمجو و مصطفی مبلی<sup>۲</sup>

## چکیده

برای بررسی سازگاری ده رقم چمن آفریقایی در شرایط آب و هوایی اصفهان پژوهشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در خمینی شهر اصفهان در سال ۸۲-۱۳۸۱ انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد که در تمام ویژگی های مورد بررسی تفاوت معنی داری بین ارقام وجود داشت. ارقام 'Tifway' و 'Tifgreen' به دلیل سرعت نیساگ (ریزوم) و دستک (استولن) دهی بالا، دارای سرعت استقرار و سرعت پوشش بسیار عالی بودند. ارقام 'Tifway'، '3200w19-9' و 'ISF2' میزان بالای سطح برگ، ارتفاع کل و وزن خشک کل را نشان دادند. ارقام 'ISF2'، 'Tifgreen' و 'Tifway' نیز در پایان آزمایش میزان تراکم خود را به دلیل سازگاری با عوامل محیطی افزایش دادند. بررسی میانگین ماهیانه رنگ ارقام نشان داد که در مجموع بهترین رنگ چمن در ماه های شهریور و تیرماه و پایین ترین رنگ در ماه های آذر، دی و بهمن بود. مقایسه ارقام نیز نشان داد که در مجموع ارقام 'Tifdwarf'، 'Tifgreen' و 'Tifway' دارای کیفیت رنگ بهتری بودند. همچنین به دلیل وجود برهمکنش ژنوتیپ و زمان، رنگ ارقام تابع ماه (دما) بود. نتایج نشان داد که رقم 'Tifway' سازگارترین رقم به شرایط اکولوژیکی اصفهان بوده و پس از آن، رقم 'ISF2' دارای سازگاری اکولوژیکی خوبی می باشد. واژه های کلیدی: تراکم، چمن آفریقایی، رنگ، سازگاری، سرعت استقرار، سرعت پوشش.

## مقدمه

افزایش جمعیت در واحد سطح باعث افزایش آلودگی و به هم خوردن تعادل محیط زیست می شود. از سوی دیگر رشد صنعت در کنار شهرها یکی دیگر از مشکل های همراه آن می باشد که به شدت تأثیر نامطلوبی بر محیط زیست و کیفیت هوای شهرها گذاشته است (۴، ۶). در این راستا گسترش فضای سبز با رعایت استانداردهای علمی و عملی به عنوان راهکار اساسی برای ایجاد محیطی سالم برای شهروندان، ضروری و اجتناب ناپذیر به نظر می رسد (۴). چمن به عنوان یکی از اجزاء اساسی در ایجاد فضای سبز نقش بسزایی را ایفا می نماید (۴، ۶).

سالانه میزان هنگفتی ارز برای خرید بذر چمن از کشور خارج می شود بدون این که تا کنون پژوهش هایی در زمینه بررسی سازگاری ارقام آن با شرایط اقلیمی نواحی مختلف کشور صورت گرفته باشد (۴).

در هر حال لازم به ذکر است که به جز بخش شمالی کشور سایر بخش‌ها جزء نواحی خشک و نیمه خشک و بیشتر گرم محسوب می شوند، بنابراین لازم است چمن مناسب این نواحی معرفی گردد (۲، ۳، ۵).

چمن آفریقایی<sup>۱</sup> یک گیاه ارزشمند و مقاوم به شوری برای تولید علوفه و همچنین چمن کاری می باشد. این گیاه، چمنی زیبا و جذاب تولید می کند که در رقابت با سایر گونه‌ها و علف های هرز یک مهاجم نیرومند به شمار می رود. این چمن ویژگی خزندگی بسیار قوی دارد و سرعت استقرار آن خوب بوده و دامنه گسترش آن بسیار وسیع است. باریک برگ های چمنی گرمسیری مانند برموداگراس گیاهانی کم توقع می باشند که بازده مصرف آب بالایی داشته و مقاومت خیلی زیاد به خشکی نشان می دهند. همچنین غلظت های بالای شوری خاک و ایستابی (غرقابی) را تحمل می نمایند و به دلیل فراوانی دستک<sup>۲</sup> و نیساگ<sup>۳</sup> در برابر تنش های محیطی بهبود<sup>۴</sup> (رشد دوباره) عالی نشان می دهند (۱۰، ۱۵، ۲۳). همچنین این باریک برگ ها در دامنه وسیعی از شرایط آب و هوایی سازگاری نشان می دهند و نه تنها برای استفاده در فصل گرم بلکه در نواحی که کاربرد باریک برگ های چمنی سردسیری به دلیل تنش خشکی و شوری محدودیت دارند این چمن ها سازگاری خوبی نشان داده اند (۱۲، ۲۳).

منشاء برموداگراس از کشورهای آفریقا یا هند می باشد. این جنس از مهمترین باریک برگ های نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری بوده و به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد. به عبارت دیگر برموداگراس یکی از جنس های شناخته شده و گسترش یافته در نواحی استوایی و گرمسیری و نیمه گرمسیری در دنیا می باشد (۷، ۸، ۲۴). به بیانی دیگر جنس *Cynodon* شامل کاربردی ترین گیاهان چمنی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری می شود. از این جنس دو گونه در ایران شناسایی گردیده که *C. dactylon* گونه غالب و متداول کشور و گونه دیگر که به عنوان گونه وارداتی شناخته می شود *C. transvaalensis* می باشد (۶).

دامنه دمایی رشد بهینه برموداگراس در حدود ۲۷ تا ۳۵ درجه سانتی گراد می باشد. مارکوم<sup>۵</sup> (۱۵) نشان داد که دمای بالاتر از ۴۰ درجه سانتی گراد بر رشد و نمو چمن برموداگراس اثرهای محدود کننده ای دارد ولی ارقام این چمن توانایی رشد در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد را دارند.

ولترانی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۳) بیان کردند که ارقام چمن برموداگراس سازگاری خوبی به شرایط اقلیمی ایتالیا نشان می دهند و اگر چه این ارقام در زمستان زرد می شوند اما این مشکل را می توان با کشت مخلوط با باریک برگ های سردسیری برطرف نمود. آن ها بیان نموده اند که با روش های مدیریتی می توان مدت سبز ماندن، شدت رنگ و مقاومت به سرمای این ارقام چمن را افزایش داد.

رکو<sup>۷</sup> (۲۰) و موزر<sup>۸</sup> (۱۷، ۱۸) نشان دادند که میزان تولید ریشه، دستک و نیساگ در بسیاری از ارقام چمن در شرایط طول روز بلند (۱۳ تا ۱۶ ساعت) افزایش پیدا می کند. همچنین پژوهش های این پژوهشگر در سال ۱۹۶۱ نشان داد که میزان تولید ریشه و نیساگ در طول روز ۱۴ ساعت حداکثر بوده و در طول روز کوتاهتر به شدت کاهش می یابد. با توجه به مطالب بیان شده، این پژوهش با هدف شناسایی ارقام سازگار چمن آفریقایی با شرایط اقلیمی اصفهان، به اجرا در آمد.

## مواد و روش ها

برای بررسی سازگاری اکولوژیکی (رشد و نمو) ۱۰ رقم چمن آفریقایی که ویژگی های آن ها در جدول ۱ خلاصه شده است در شرایط آب و هوایی شهرستان خمینی شهر اصفهان که در جدول ۲ برای دوره آزمایش

Recovery -۴	Rhizome -۳	Stolon -۲	Bermudagrass ( <i>Cynodon</i> sp.) -۱
Moser -۸	Reco -۷	Volterrani <i>et al.</i> -۶	Marcum -۵

آمده است، پژوهشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در محل پارک پیروزی شهرداری خمینی شهر که در ۱۳ کیلومتری اصفهان قرارداد انجام پذیرفت.

جدول ۱- ویژگی های ده رقم چمن آفریقایی استفاده شده و منشأ آن ها.

Fig. 1. Characteristics of 10 *Cynodon* sp. cultivars, used in this study and their origin.

ویژگی ها Characteristics	خاستگاه Origin	رقم Cultivar	ردیف No
سبزینه، تراکم زیادتر، دوام رنگ بالاتر <sup>†</sup> Dark green, more compact, more stable color	آمریکا (U.S.A.)	'Tifdwarf'	۱
سبزمکرم، بافت ریز، تراکم زیاد <sup>†</sup> Light green, smooth, highly compact	آمریکا (U.S.A.)	'Tifgreen'	۲
سبزینه، بافت سخت تر، تراکم زیادتر <sup>†</sup> Dark green, coarse, very compact	آمریکا (U.S.A.)	'Tifway'	۳
-----	ایران (Iran)	'ISF1'	۴
-----	ایران (Iran)	'ISF2'	۵
-----	ژاپن (Japan)	'Jp1'	۶
-----	ژاپن (Japan)	'Jp2'	۷
-----	آمریکا (U.S.A.)	'Midlawn'	۸
-----	آمریکا (U.S.A.)	'3200w18-4'	۹
-----	آمریکا (U.S.A.)	'3200w19-9'	۱۰

† Based on reference No. 8.

† براساس منبع شماره ۸.

ابتدا زمین مورد نظر برای اجرای طرح شخم نیمه عمیق زده شد و پس از آن برای خرد کردن و نرم کردن کلوخه‌های ایجاد شده، زمین دیسک زده شد. سپس نمونه های خاک جمع آوری شده و برای انجام تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل گردید که نتایج آن در جدول ۳ خلاصه شده است. بر اساس ویژگی‌های خاک میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات دی آمونیوم به خاک افزوده شده و به طوریکه با خاک رویی آمیخته گردید و سپس نقشه طرح در زمین پیاده شد. کرت های آزمایشی به ابعاد ۲\*۲ متر بود و فاصله بین کرت ها و بلوک ها یک متر در نظر گرفته شد. کاشت چمن در تاریخ ۸۱/۴/۹ با استفاده از تکه های چمن آماده ۲۰\*۲۰ سانتی متری (افزوده شده در مزرعه پژوهشی سازمان پارک های اصفهان در هوای آزاد) در چهار نقطه کرت و به فواصل مساوی از یکدیگر انجام شده و بی درنگ آبیاری کرت ها صورت گرفت. آبیاری تا دو هفته پس از کاشت روزانه و در هر روز دو بار (صبح و عصر) انجام شد. پس از استقرار کامل (شروع رشد دستک ها)، دور آبیاری به یک روز در میان کاهش داده شد و این روند تا آخر تابستان ادامه یافت. از نیمه های آبان ماه آبیاری هر ۴ روز یک بار و در اواخر پاییز هر هفته یک بار انجام شد. از اوایل دی ماه آبیاری متوقف و از نیمه دوم اسفند ماه ۱۳۸۱ تا نیمه های فروردین ماه به علت کمبود بارندگی های بهاری آبیاری با دور ۴ روز انجام شد. از نیمه دوم فروردین ماه تا پایان طرح به علت افزایش دما و نیاز بیشتر گیاه به آب، با دور ۳ روزه آبیاری انجام گرفت. پس از کاشت و در دوره رشد، ماهیانه میزان ۰/۵ گرم در متر مربع کود اوره، به تیمارهای مختلف داده شد. مبارزه با علف های هرز به صورت وجین دستی انجام شد. در ضمن سرزنی چمن (چین) در تیمارهای مختلف با استفاده از یک چمن زن دوار از ۲/۵ سانتیمتری سطح زمین در تاریخ های ۸۱/۶/۹، ۸۱/۹/۱، ۸۲/۲/۲۴ و ۸۲/۵/۱ صورت گرفت. سرزنی ارقام زمانی صورت می گرفت که ارتفاع رقم شاهد ('Tifdwarf') به ۴ سانتی متر رسیده بود.

جدول ۲- آمار هواشناسی منطقه برای دوره آزمایش (در سال ۸۱-۱۳۸۲).

Table 2. Climatic data of experimental region (1381-1382).

رطوبت نسبی Relative humidity (%)			ساعات آفتابی Suny hours	تبخیر Evaporation (mm day <sup>-1</sup> )	بارندگی Rainfall (mm)	دمای ماهانه Monthly temperature (°C)			ماه month
میانگین mean	بیشترین Max.	کمترین Min.				میانگین Mean	بیشترین Max.	کمترین Min.	
29.23	41.59	16.87	11.09	24.14	00.0	29.93	37.35	22.5	تیر ۸۱
35.00	46.00	24.00	11.24	15.99	00.0	28.9	36.3	21.5	مرداد ۸۱
23.00	34.00	12.00	10.26	14.65	00.0	26.8	35.2	18.4	شهریور ۸۱
31.3	43.6	19.00	9.75	7.86	00.0	21.1	28.7	13.42	مهر ۸۱
53.65	73.8	33.5	7.36	3.77	0.46	12.9	19.1	6.7	آبان ۸۱
62.13	80.07	46.2	6.68	1.84	4.82	6.24	11.11	1.35	آذر ۸۱
57.86	78.13	37.6	7.55	3.00	3.25	4.00	9.71	-1.72	دی ۸۱
60.73	81.50	39.96	7.91	0.00	4.82	4.91	10.74	-0.92	بهمن ۸۱
46.39	64.45	28.34	8.62	1.45	2.52	9.08	15.30	2.87	اسفند ۸۱
46.96	67.00	26.93	7.29	5.76	6.28	14.78	21.26	8.29	فروردین ۸۲
40.15	55.5	24.8	9.76	9.18	4.50	24.52	32.88	16.16	اردیبهشت ۸۲
30.00	44.13	15.87	10.55	12.93	0.2	24.28	31.62	16.95	خرداد ۸۲
19.35	30.22	8.48	11.07	22.25	0.0	30.56	37.88	23.24	تیر ۸۲
22.74	33.42	12.06	11.22	14.74	0.0	29.51	36.81	22.21	مرداد ۸۲

Source: Montly Buletin of Climatological Station, Isfahan University of Technology.

منبع: ماهنامه ایستگاه هواشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان.

Table 3. Properties of experiment land soil.

بافت Texture	نیتروژن (درصد) N (%)	پتاسیم (میلی گرم در کیلوگرم) K (mg. kg <sup>-1</sup> )	خطر (میلی گرم در کیلوگرم) P (mg. kg <sup>-1</sup> )	قابلیت هدایت الکتریکی (دسی زمینس برمتر) Ec (dc. m <sup>-1</sup> )	pH
لوم رسی Clay loam	0.006	784	25	17.2	7.3

### ویژگی های اندازه گیری شده

**الف- سرعت استقرار<sup>۱</sup>** - این شاخص به روش مشاهده‌ای اندازه‌گیری شد و براساس روش NTEP<sup>۲</sup> از ۱ تا ۹ امتیاز به ارقام داده شد (۱۶) که عدد ۹ نشانگر خیلی سریع، ۸ سریع، ۷ خوب، ۶ متوسط، ۵ کند و ۴ خیلی کند بود. امتیاز دهی یک هفته پس از کاشت چمن صورت پذیرفت.

**ب- سرعت پوشش<sup>۲</sup>** - این شاخص نیز به روش مشاهده‌ای و با معیار پوشش کامل یعنی پوشش دادن بیش از ۹۰٪ سطح کرت بود اندازه گیری شد. به طوری که عدد ۹ نشانگر خیلی سریع، ۸ سریع، ۷ خوب، ۶ متوسط، ۵ کند و ۴ خیلی کند بود. زمان اندازه گیری به تقریب یک ماه پس از کاشت چمن بود (۱۶).

**پ- تراکم بوته** - این شاخص نیز به روش مشاهده‌ای و از ۱ تا ۹ امتیاز داده شد (۱۶)، و دو بار یکی در آغاز اندازه‌گیری ها در تاریخ ۱۳۸۱/۵/۹ و دیگری در پایان آزمایش (مرداد ماه ۱۳۸۲) انجام گرفت.

**ت- ارتفاع چمن** - ارتفاع چمن از محل طوقه تا انتهای آخرین برگ در ۴ نقطه از هر کرت به طور تصادفی توسط خط کش اندازه گیری می شد. این کار پیش از هر سرزنی (چین) چمن صورت گرفت.

**ث- وزن خشک اندام های هوایی** - در هر نوبت سرزنی چمن، بخش هوایی بریده شده هر کرت را جداگانه در پاکت کاغذی ریخته و در خشک کن با دمای ۷۵ تا ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک گردیده و سپس توزین شد.

**ج- سطح برگ** - در پایان آزمایش از هر کرت با یک قاب فلزی ۲۰\*۲۰ سانتی متری دو نمونه به طور تصادفی برداشت شده و با دستگاه اندازه گیری سطح برگ<sup>۳</sup> میزان سطح برگ (سانتی‌مترمربع) اندازه گیری شد.

**چ- رنگ** - این شاخص نیز به روش مشاهده‌ای صورت اندازه گیری شده و به ارقام بر اساس نوع رنگ از ۱ تا ۹ امتیاز داده شد (۱۶). به طوری که عدد ۹ بیانگر عالی، عدد ۸ بسیار خوب، عدد ۷ خوب، عدد ۵ یا کمتر نا مناسب و عدد ۱ زرد رنگ بود. این کار ماهیانه صورت گرفت. لازم به بیان است که آغاز اندازه گیری این شاخص پس از پوشش کامل کرت ها بود. از پاییز به بعد تا شروع خفتگی چمن (زرد شدن کامل ارقام) به دلیل شدت تغییرهای دما این کار ۲ تا ۴ بار در ماه صورت می گرفت و میانگین آن ها در نتیجه نهایی به کار برده شد.

### تجزیه آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SAS و MSTATC استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و ضریب های ضرایب همبستگی ساده با نرم افزار SPSS محاسبه شد.

Cover rate -۳

National Turfgrass Evaluation Program -۲

Establishment rate -۱

Leaf area meter, Delta-T Scan image analysis system -۴

## نتایج و بحث

## سرعت استقرار

ارقام مختلف چمن از نظر سرعت استقرار تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ نشان دادند. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴) نشان می‌دهد که ارقام 'Tifway' و 'Tifgreen' دارای بالاترین و رقم 'Tifdwarf' دارای کمترین سرعت استقرار بودند. بنابراین براساس طبقه بندی مرسوم NTEP (۱۶) ارقام 'Tifway' و 'Tifgreen' دارای سرعت استقرار خیلی سریع، ارقام 'ISF2' و 'Midlawn' دارای سرعت استقرار سریع و ارقام '3200w18-4'، 'Jp1'، 'Jp2'، 'ISF1' و '3200w19-9' دارای سرعت استقرار خوب و رقم 'Tifdwarf' دارای سرعت استقرار خیلی کند بودند. درباره تفاوت سرعت استقرار ارقام مختلف می‌توان گفت که با توجه با نتایج تجزیه خاک زمین آزمایشی (جدول ۳)، میزان شوری خاک بالا بوده و در نتیجه ارقامی که متحمل به شوری بوده اند بهتر توانسته اند با محیط سازگاری نموده و ریشه‌ها را در خاک مستقر نمایند و پس از جذب آب و مواد غذایی شروع به رشد اولیه نمایند. در ضمن، بررسی مقاومت ارقام به تنش شوری (۱) نشان داده که ارقام 'Tifgreen' و 'Tifway' دارای تحمل به شوری بالا می‌باشند. همچنین رقم 'ISF2' که پس از دو رقم یاد شده قرار می‌گیرد و رقم 'Tifdwarf' به ترتیب متحمل و حساس بودند. مشابه این نتیجه توسط انتریکن<sup>۱</sup> (۱۱) و رزمجو و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹) نیز گزارش شده است. به نظر می‌رسد که دلیل دیگر تفاوت در سرعت استقرار ناشی از تفاوت ساختار ژنتیکی این ارقام است، زیرا رقم 'Tifdwarf' همان گونه که از نامش پیداست به طور طبیعی رقمی است که از نظر ژنتیکی دارای سرعت رشد کمی می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین سرعت استقرار و پوشش ارقام مختلف چمن<sup>†</sup>.

Table 4. Mean comparison of establishment and covering rates of different lawn cultivars.

سرعت پوشش Covering rate	سرعت استقرار Establishment rate	رقم Cultivar
1.0d <sup>††</sup>	1.0d	'Tifdwarf'
8.7a	8.7a	'Tifgreen'
9.0a	8.7a	'Tifway'
6.7c	7.0c	'ISF1'
6.0c	8.0b	'ISF2'
6.3c	7.0c	'JP1'
6.7c	7.0c	'JP2'
8.0ab	7.7b	'Midlawn'
8.0ab	7.3c	'3200w18-4'
7.0cb	7.0c	'3200w19-9'

<sup>†</sup> In each column, means with the same letters are not significantly different according to DMRT at 5% level.

<sup>††</sup> 9= very quick, 8= quick, 7= good, 6= moderate, 5= slow, 4= very slow.

<sup>†</sup> در هرستون میانگین هایی که دستکم دارای یک حرف مشترک هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

<sup>††</sup> عدد ۹ نشانگر خیلی سریع، ۸ سریع، ۷ خوب، ۶ متوسط، ۵ کند، ۴ خیلی کند.

سرعت پوشش

بین ارقام مختلف از نظر سرعت پوشش در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بر اساس جدول ۴ ارقام 'Tifway' و 'Tifgreen' دارای سرعت پوشش بالا و رقم 'Tifdwarf' دارای کمترین سرعت پوشش بود. همچنین مقایسه میانگین ارقام با روش NTEP (۱۶) نشان داد که ارقام 'Tifway' و 'Tifgreen' دارای سرعت پوشش خیلی سریع و ارقام '3200w18-4' و 'Midlawn' دارای سرعت پوشش سریع و ارقام '3200w19-9'، 'Jp2' و 'ISF1' دارای سرعت پوشش خوب و ارقام 'Jp1' و 'ISF2' دارای سرعت پوشش متوسط و رقم 'Tifdwarf' دارای سرعت پوشش خیلی کند بود. در بررسی ولترانی و همکاران (۲۳) ارقام دورگه برموداگراس نسبت به ارقام چمن سردسیری دارای سرعت پوشش عالی بودند.

مقایسه نتایج این ویژگی با سرعت استقرار ارقام نشان می‌دهد که ارقامی مثل 'Tifgreen' و 'Tifway' که سرعت استقرار خیلی سریع داشتند در پایان سرعت پوشش خیلی سریعی هم داشتند یعنی به دلیل استقرار سریع گیاه در خاک توانستند به نسبت سطح پوشش زیادی را در سطح کرت به وجود آورند. برعکس رقم 'Tifdwarf' به دلیل سرعت استقرار خیلی کند دارای سرعت پوشش خیلی کند بود و حتی تا پایان اجرای طرح، این رقم نتوانست سطح پوشش کاملی را به وجود آورد.

مقایسه بین میانگین داده‌های سرعت استقرار و پوشش ارقام چمن نشان می‌دهد که رقم 3200w18-4 دارای سرعت استقرار خوب و سرعت پوشش سریع می‌باشد و احتمال می‌رود که این رقم پس از استقرار از عوامل محیطی بهره بیشتری را برده و به دلیل رشد بهتر و بیشتر دستک‌ها توانسته پوشش خوبی ایجاد کند. از سوی دیگر رقم 'ISF2' با وجود سرعت استقرار سریع دارای سرعت پوشش متوسط بود که به نظر می‌رسد گسترش دستک‌های آن در حد متوسط می‌باشد، زیرا چمن برموداگراس رشد افقی دستک و نیساگ در جهت‌های مختلف زمین گسترش می‌یابد (۱۳، ۱۴) بنابراین سرعت رشد دستک‌ها بر روی زمین نقش مهمی در پوشش سطح مورد نظر دارد.

تراکم ابتدایی

تفاوت ارقام برای این ویژگی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که یک ماه پس از کاشت رقم 'Tifdwarf' بیشترین تراکم و رقم 'Tifgreen' کمترین تراکم را داشت (جدول ۵). همچنین مقایسه میانگین‌ها با روش NTEP (۱۶) نشان داد که رقم‌های 'Tifway' و 'Tifdwarf' دارای تراکم عالی، ارقام '3200w19-9'، 'Jp1' و 'ISF1' دارای تراکم بسیار خوب، ارقام 'ISF2'، 'Jp2' دارای تراکم خوب و ارقام '3200w18-4'، 'Midlawn' و 'Tifgreen' دارای تراکم نامناسب در این زمان بودند.

در پژوهش روبرتز<sup>۱</sup> (۲۲) در میان ارقام مورد استفاده رقم 'Tifway' دارای تراکم بسیار خوب بود. همچنین در بررسی ولترانی و همکاران (۲۳) در میان ارقام مورد استفاده ارقام دورگه برموداگراس دارای تراکم خوب و ارقام چمن *Zoysia* دارای تراکم عالی بودند.

چمن‌ها به ویژه چمن برموداگراس به صورت رونده (رشد دستک و نیساگ) گسترش می‌یابند و هرچه جوانه‌های رویشی در سطح زمین بیشتر باشند، به دلیل ایجاد نقاط رشدی و امکان گستردگی بیشتر و نیز برگ‌های بیشتر، چمنی گسترش یافته‌تر و متراکم‌تر به وجود می‌آورند. چنین به نظر می‌رسد که علت تراکم بالای

رقم 'Tifdwarf' نزدیک تر بودن جوانه های رویشی (گره) در طول دستک و در نتیجه بیشتر بودن تعداد آن ها در واحد سطح بوده باشد. رقم 'Tifway' به دلیل ویژگی هایی که در قبل بیان شد و همچنین متحمل بودن به شوری توانسته تعداد برگ و سطح برگ بیشتری را در واحد سطح تولید نماید و در پایان چمنی با بافت متراکم را تولید نماید.

### تراکم نهایی

تفاوت ارقام برای این ویژگی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. مقایسه میانگین ارقام مختلف نشان داد که ارقام 'Tifway' و 'Tifdwarf' در پایان آزمایش نیز بیشترین تراکم و رقم 'Tifgreen' کمترین تراکم را در برداشتند. مقایسه میانگین ها با روش NTEP (۱۶) نشان می دهد که ارقام 'Tifdwarf'، 'Tifway' و 'ISF2' دارای تراکم عالی و رقم '3200w19-9' دارای تراکم بسیار خوب و رقم 'Jp1'، 'Jp2' و 'ISF1' دارای تراکم خوب و سایر ارقام دارای تراکم نامناسب بودند (جدول ۵). بنابراین در پایان آزمایش یعنی پس از حدود یکسال از رشد و نمو چمن ها، باز هم رقم 'Tifway' تراکم بالای خود را نگه داشته و این نشان می دهد که رقم 'Tifway' نه تنها به شوری خاک متحمل می باشد (خاک محل آزمایش شور بوده و آزمایش تنش شوری این مورد را ثابت نمود) (۱) بلکه با سازگاری با شرایط اکولوژیکی محل توانسته تراکم خود را نگه دارد. مشابه این نتایج را، رینرت و یوزی<sup>۱</sup> (۲۱) و رزمجو و همکاران (۱۹) در شرایط اقلیمی ژاپن مشاهده کردند که رقم 'Tifway' نسبت به سایر ارقام دارای تحمل بیشتری به تنش های محیطی می باشد.

رقم 'ISF2' هم شاید به دلیل بومی بودن و سازگاری بهتر با شرایط اقلیمی توانسته پس از یکسال تراکم خود را از درجه «خوب» به درجه «عالی» برساند و ارقام 'Jp1' و '3200w19-9' نیز توانسته اند تراکم خود را نگه دارد. درصد کاهش یا افزایش تراکم نهایی (جدول ۵) نشان می دهد که رقم 'Tifdwarf' به طور طبیعی رقمی است که از نظر ژنتیکی دارای تراکم بسیار بالایی می باشد به طوری که پس از یک سال از رشد و نمو آن از نظر این ویژگی هیچ گونه افزایش یا کاهشی نداشته است ولی ارقام 'ISF2'، 'Tifgreen' و 'Tifway' به ترتیب ۳۰/۰، ۲۹/۷ و ۳/۹٪ افزایش تراکم در پایان آزمایش نسبت به تراکم ابتدایی داشته اند، بنابراین به نظر می رسد این ارقام دارای سازگاری بیشتری به تنش محیطی هستند.

### ارتفاع چمن بریده شده

بین ارقام مختلف از نظر ارتفاع چمن بریده شده در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری موجود بود. مقایسه میانگین ها نشان داد که ارقام '3200w19-9' و 'Tifdwarf' به ترتیب دارای بیشترین و کمترین ارتفاع چمن بریده بودند (جدول ۶). این نتایج نشان می دهد که رقم 'Tifdwarf' نه تنها دارای رشد افقی خیلی کند می باشد بلکه از نظر رشد عمودی نیز کند می باشد و در طول دوره رشد (یکسال) دارای میانگین رشد طولی حدود ۲/۳ سانتی متر در هر یک از ۴ نوبت چمن زنی بود. همان گونه که گفته شد رقم 'Tifdwarf' صرف نظر از حساس بودن به شوری بالا به طور طبیعی رقمی کند رشد و به بیانی دیگر پاکوتاه می باشد.

رقم '3200w19-9' با میانگین ارتفاع ۷/۶ سانتی متر برخلاف رقم 'Tifdwarf' دارای رشد عمودی بالایی بود که بیانگر تفاوت بین این دو رقم از نظر رشد و نمو می باشد. طبیعی است که چنین رقمی نیاز به بارها چمن زنی بیشتری دارد.



جدول ۵- مقایسه میانگین تراکم ابتدایی و نهایی و تغییرهای آن در ارقام مختلف چمن<sup>†</sup>.

Table 5. Mean comparison of early and final plant densities in different turfgrass cultivars.

ارقام	تراکم ابتدایی	تراکم نهایی	درصد کاهش یا افزایش
Cultivars	Early plant density	Final plant density	Decrease or increase (%)
'Tifdwarf'	8.5a <sup>††</sup>	8.5a <sup>††</sup>	(0.0) <sup>†††</sup>
'Tifgreen'	2.8f	3.7e	(+29.7)
'Tifway'	8.5a	8.8a	(+3.9)
'ISF1'	7.7ab	5.2cd	(-32.2)
'ISF2'	6.7ab	8.7ab	(+30.0)
'JP1'	8.3a	5.8c	(-30.0)
'JP2'	6.2cd	5.3c	(-14.0)
'Midlawn'	4.8e	4.0de	(-17.2)
'3200w18-4'	5.0de	4.7cde	(-6.0)
'3200w19-9'	8.3a	7.5b	(-10.0)

† In each column means with the same letters are not significantly different according to DMRT at 5% level.

†† 9= excellent, 8= very good, 7= good, ≤5= not good.

††† Decrease/increase percentage =  $\frac{\text{early plant density} - \text{late P.D.}}{\text{early P.D.}} \times 100$

† در هرستون میانگین هایی که دارای حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

†† عدد ۹ بیانگر عالی، عدد ۸ بسیار خوب، عدد ۷ خوب و عدد ۵ یا کمتر، نامناسب.

††† درصدکاهش (-) یا افزایش (+): از تراکم نهایی منهای تراکم در ابتدایی تقسیم بر تراکم ابتدایی ضرب در عدد ۱۰۰ به دست آمده است.

ولترانی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۳) در بررسی ارقام چمن گرمسیری و سردسیری در ایتالیا نشان دادند که ارقام دورگه برموداگراس دارای بیشترین ارتفاع رشد ولی ارقام *Zoysia* دارای کمترین ارتفاع رشد بودند و در بین ارقام برموداگراس رقم 'Sahara' و 'Santa Ana' به ترتیب دارای بیشترین و کمترین ارتفاع کل بودند.

### وزن خشک کل

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین ارقام مختلف از نظر وزن ماده خشک کل چمن بریده شده در سطح احتمال یک درصد دارای تفاوت معنی داری می باشند. مقایسه میانگین های وزن خشک نشان داد که ارقام 'Tifdwarf' و 'Tifway' به ترتیب دارای بیشترین و کمترین وزن خشک کل بودند (جدول ۶) که دلیل آن به ترتیب رشد زیاد (ارتفاع و سطح برگ زیاد) یا کم (ارتفاع و سطح برگ کم) این دو رقم می باشد (جدول ۶). در بررسی ولترانی و همکاران (۲۳) ارقامی که از ارتفاع رشد و تراکم بالایی برخوردار بودند وزن خشک بالایی نیز داشتند.

در فضای سبز ارقامی برای کاشت مناسب می باشند که پس از استقرار و پوشش سطح مورد نظر درطول دوره رشد نیاز به سرزنی کمی داشته باشند و به بیان دیگر ارتفاع و وزن خشک کمتری داشته باشند. تمامی این ارقام به نسبت کم رشد بودند و درطول آزمایش، برای یک سال تنها ۴ بار سرزنی بر روی آن ها انجام گرفت. اما

از بین آن ها، ارقام 'Tifgreen'، 'Midlawn' و '3200w18-4' دارای سرعت پوشش زیاد و ارتفاع و وزن خشک کم بودند که ویژگی های مناسبی می باشند.

### سطح برگ

ارقام مختلف از نظر سطح برگ در سطح احتمال ۱٪ دارای تفاوت معنی داری می باشند. مقایسه میانگین ها نشان می دهد که رقم 'Tifway' بیشترین سطح برگ و رقم 'Tifdwarf' کمترین سطح برگ را داشت (جدول ۶). همان گونه که در قبل گفته شد ارقام 'Tifway'، 'ISF2' و پس از آن '3200w19-9' به دلیل سازگاری اکولوژیکی پس از یکسال رشد و نمو، برگ بیشتری را تولید نمودند و از نظر این ویژگی برتری خود را نشان دادند. این ویژگی با ارتفاع و وزن خشک همبستگی بالایی دارد (جدول ۷).

### رنگ برگ

نتایج به دست آمده از بررسی شاخص رنگ در ماه های مختلف سال نشان داد که رنگ ارقام چمن برموداگراس برگرفته از دمای محیط می باشد، به گونه ای که با کاهش دما (جدول ۲) کیفیت رنگ ارقام چمن کاهش پیدا می کند و کیفیت رنگ در دی ماه به حداقل (به تقریب زرد رنگ) می رسد، که نشان دهنده خفتگی زمستانه این ارقام می باشد که واکنش گیاه در برابر سرما می باشد که با زرد شدن اندام های هوایی گیاه از بخش زیرزمینی خود (نیساک ها) نگره داری می نماید. این خفتگی تا نیمه های اسفندماه ادامه داشت و در این زمان اسفندماه با گرم شدن محیط، چمن (بسته به رقم) آغاز به رشد دوباره نموده و رنگ ترمیم شد (جدول ۸). توضیح این که بافت مریستمی چمن در نزدیکی سطح زمین منشاء تولید ساقه و برگ های جدید می باشد به همین دلیل دما در سطح زمین عامل مهمی در بیداری ارقام چمن گرمسیری از خفتگی زمستانه می باشد (۹). همچنین مدت خواب زمستانه برگرفته از عرض جغرافیایی، نوع چمن یا عوامل اقلیمی در طول سال و موارد دیگر به صورت ناچیز می باشد (۲۳).

همچنین بررسی جدول های ۲ و ۸ نشان می دهد که با افزایش دما (نیمه های اسفند ماه ۸۱) تا پایان تیر ماه ۸۲ میانگین کیفیت رنگ چمن حالت بالا رونده را نشان می دهد که باز هم تأثیر دما را در تغییر رنگ این ارقام چمن برموداگراس به روشنی مشاهده می کنیم.

مقایسه ارقام از نظر میانگین درجه رنگ آن ها در طول دوره آزمایش نشان می دهد که ارقام 'Tifdwarf'، 'Tifgreen' و 'ISF2' دارای رنگ خوب و سایر ارقام دارای رنگ به نسبت خوب هستند (جدول ۸). در ضمن مقایسه نتیجه رنگ در تیر ماه سال ۸۲ با مرداد ماه سال ۸۱ نشان می دهد که همان ارقامی که در سال ۸۱ از نظر کیفیت رنگ در گرما در سطح بالا بوده اند در دوره گرم سال بعد نیز از درجه رنگ بالایی برخوردار بوده اند، این مورد دلیلی دیگر بر پیروی کردن شاخص رنگ از دمای محیط می باشد.

برهمکنش رقم و ماه برای ویژگی رنگ نیز معنی دار گردید. بدین مفهوم که رنگ ارقام مختلف در ماه های مختلف یکسان نمی باشد. برای نمونه با وجود اینکه در میانگین کل بهترین رنگ در ماه های شهریور و تیر ماه مشاهده گردید اما برای همه ارقام به این گونه نبود. برای مثال رقم 'Tifdwarf' بهترین رنگ را در اردیبهشت ماه و ارقام 'Tifway' و 'ISF2' در آبان ماه نشان دادند.

جدول ۶- مقایسه میانگین ارتفاع، وزن خشک کل و سطح برگ ارقام مختلف چمن<sup>†</sup>.

Table 6. Mean comparison of height, dry weight and leaf area of different turfgrass cultivars.

سطح برگ	وزن خشک کل	ارتفاع چمن <sup>††</sup>	ارقام
Leaf area (cm <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> )	Total dry weight (g m <sup>-2</sup> )	Lawn height (cm)	Cultivar
5511e	3.4e	2.3d	'Tifdwarf'
5526e	44.2d	5.3c	'Tifgreen'
13453a	121.6a	7.5a	'Tifway'
7800cde	67.6bc	6.0bc	'ISF1'
13432a	80.0b	6.8ab	'ISF2'
8620c	72.9bc	5.9bc	'JP1'
8081cd	68.1bc	5.4c	'JP2'
5789de	43.2d	5.8bc	'Midlawn'
6759cde	55.1cd	5.9bc	'3200w18-4'
11097b	115.6a	7.6a	'3200w19-9'

† In each column, means with the same letters are not significantly different according to DMRT at 5% level.

†† Mean of four measurements (moving).

† در هر ستون میانگین هایی که دستکم دارای یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

†† میانگین ۴ بار اندازه گیری.

### نتیجه گیری

ارقام 'Tifway' و 'Tifgreen' دارای سرعت استقرار و سرعت پوشش بسیار عالی بودند. ارقام 'Tifway'، '3200w19-9' و 'ISF2' دارای میزان بالای سطح برگ، ارتفاع کل و وزن خشک کل بودند. ارقام 'ISF2'، 'Tifgreen' و 'Tifway' در پایان آزمایش میزان تراکم خود را به دلیل سازگاری با عوامل محیطی افزایش دادند.

بررسی میانگین ماهیانه رنگ ارقام نشان داد که تنها در ماه های آذر و دی و بهمن رنگ نامناسب بود. همچنین در مجموع ارقام 'Tifdwarf'، 'Tifgreen' و 'ISF2' به ترتیب دارای کیفیت رنگ بالایی بودند. بنابراین نتایج یاد شده نشان می دهد که رقم 'Tifway' سازگارترین رقم به شرایط اکولوژیکی اصفهان بوده و پس از این رقم، رقم 'ISF2' سازگاری اکولوژیکی خوبی نشان داد.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین فضای سبز شهرداری خمینی شهر به ویژه آقایان مهندس مختاری، مهندس تاج الدین و آقای قاضی برای کمک های بی دریغ آن ها در اجرای طرح تشکر و قدردانی می گردد.

جدول ۷- ضریب های همبستگی بین ویژگی های هشت گانه اندازه گیری شده در ده رقم چمن آفریقایی.

Table 7. Correlation between eight measured traits of ten bermudagrass cultivars.

ویژگی	1	2	3	4	5	6	7	8	Traits
۱- سرعت استقرار	1								1- Establishment rate
۲- سرعت پوشش	0.94 <sup>†</sup>	1							2- Covering rate
۳- تراکم ابتدایی	-0.42	-0.47	1						3- Early plant density
۴- تراکم نهایی	-0.33	-0.45	0.75 <sup>†</sup>	1					4- Final plant density
۵- ارتفاع چمن بریده شده	0.82 <sup>†</sup>	0.82 <sup>†</sup>	0.75 <sup>†</sup>	0.07	1				5- Clipping height
۶- وزن خشک کل	0.82 <sup>†</sup>	0.75 <sup>†</sup>	0.08	0.09	0.92 <sup>†</sup>	1			6- Total dry weight
۷- سطح برگ	0.62 <sup>††</sup>	0.57	0.37	0.34	0.73 <sup>†</sup>	0.84 <sup>†</sup>	1		7- Leaf area
۸- رنگ برگ	0.39	0.22	0.50	0.70 <sup>††</sup>	-0.40	-0.36	-0.04	1	8- Leaf color

†, †† Significant at 5 and 1% levels, respectively.

†, †† به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱٪.

جدول ۸- مقایسه میانگین های ویژگی رنگ برای ارقام مختلف چمن و ماه های سال و برهمکنش آن ها (۱۳۸۱-۱۳۸۲).<sup>†</sup>

Table 8. Mean comparison for color in different turfgrass cultivars and months of the year and their interaction (1381-1382).

میانگین ماهانه Monthly mean	'Tifdwarf'	'Tifgreen'	'Tifway'	'ISF1'	'ISF2'	'Jp1'	'Jp2'	'Midlawn'	'3200w18-4'	'3200w19-9'	رقم Cultivar ماه month
7.2bc	7.2c-g	6.7d-i	7.0c-h	7.8a-e	6.7d-i	7.8a-e	8.0a-d	6.3f-i	6.8d-h	7.5b-f <sup>††</sup>	مرداد ۸۱
7.7a	7.0c-h	7.0c-h	7.0c-h	9.0a	7.0c-h	8.7ab	9.0a	7.0c-h	7.0c-h	8.0a-b	شهریور ۸۱
6.9c	7.5b-f	6.3f-i	7.8a-e	7.0c-h	6.7d-i	7.0c-h	7.0c-h	5.7h-j	7.0c-h	7.0c-h	مهر ۸۱
7.4ab	8.3abc	6.7d-i	9.0a	7.0c-h	8.7ab	5.7hij	7.3c-g	7.3c-g	6.3f-i	8.0a-d	آبان ۸۱
4.1f	5.5ijk	6.5e-i	3.8lm	2.0no	2.5n	2.0no	2.0no	4.7jkl	4.4kl	4.2lm	آذر ۸۱
2.4g	4.7jkl	5.0jkl	1.0o	1.0o	4.0lm	1.0o	1.0o	4.0lm	1.0o	1.0o	دی ۸۱
5.0e	7.0c-h	6.0g-j	5.0jkl	4.0lm	5.0jkl	4.0lm	3.0mn	5.0jkl	5.0jkl	5.0jkl	اسفند ۸۱
6.2d	8.0a-d	7.0c-h	6.0g-j	5.0jkl	6.0g-j	5.0jkl	5.0jkl	6.0g-j	6.0g-j	6.0g-j	فروردین ۸۲
7.1bc	9.0a	8.0a-d	7.0c-h	6.0g-j	7.0 c-h	6.0g-j	6.0g-j	7.0c-h	7.7a-e	6.0g-j	اردیبهشت ۸۲
7.5ab	7.7a-e	8.3abc	7.3c-g	7.0c-h	7.3c-g	7.0c-h	7.0c-h	7.0c-h	9.0a	7.7a-e	خرداد ۸۲
7.7a	7.2c-g	7.3c-g	7.4b-f	8.2abc	8.3abc	8.2abc	7.7a-e	7.4b-f	7.2c-g	8.2abc	تیر ۸۲
	7.2a	6.8b	6.2cde	6.0efg	6.5bc	5.8fg	5.7g	6.1def	6.2cde	6.3cd	میانگین رقم Mean

<sup>†</sup> Means followed with the same letters are not significantly different according to DMRT at 5% level.

<sup>††</sup> 9= excellent, 8= very good, 7= good ≤5= not good, 1= yellow color.

<sup>†</sup> میانگین هایی که دستکم دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح احتمال ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

<sup>††</sup> عدد ۹ بیانگر عالی، عدد ۸ بسیار خوب، عدد ۷ خوب، عدد ۵ یا کمتر نامناسب و عدد ۱ زرد رنگ می باشد.

## REFERENCES

## منابع

- ۱- اداری، ظ. ۱۳۸۲. بررسی سازگاری و تحمل به شوری چمن‌های آفریقایی (*Cynodon spp.*) در شرایط اقلیمی اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۴۱ ص.
- ۲- افیونی، م.، ر. مجتبی پور و ف. نوربخش. ۱۳۷۵. خاک های شور و سدیمی و اصلاح آن ها. نشر ارکان اصفهان. ۲۱۷ ص.
- ۳- اینگلس، ج. ۱۳۷۲. باغبانی تزئینی، ترجمه م، گرکان، خ، فولادی و ن، نارونی، چاپ اول، جلد دوم، سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. ۳۶۳ ص.
- ۴- بقراطی، ب. ۱۳۷۲. گزارش شرکت فلات ایران، تهران. ۲۵ ص.
- ۵- شاهسوند حسنی، ح. ۱۳۷۰. مقاومت به شوری در گیا هان. مجله رشد آموزش کشاورزی. ۷۴-۶۸.
- ۶- عسگری، م.، و ا. زارعی. ۱۳۸۱. معرفی ایزوله‌ای جدید از *Cynodon dactylon* L. به عنوان چمن شورپسند در استان های جنوبی کشور، نشریه سبزینه، ۳۰-۲۸: ۲۵.
- ۷- علوی پناه، ک. ۱۳۷۱. احیاء مناطق شور، انتشارات سازمان جنگل ها و مراتع. ۱۱۰ ص.
8. Beard, J. 1973. Turfgrass Science and Culture. Prentice Hall, Englewood Cliffs. U.S.A. 101-105.
9. Dudeck, A.E. and C.H. Peacock. 1985. Effects of salinity on seashore paspalum turfgrasses. Agron. J. 77:47-50.
10. Dudeck, A.E., S. Singh, C.E. Giordan, T.A. Nell and D.B. McConnell. 1983. Effects of sodium chloride on *Cynodon* turfgrass. Agron. J. 75:927-930.
11. Enriken, H.L. (Translated by J, Wieser). 1992. Bermudagrass experiences at Oklahoma. Green. Sci. 14:123-131.
12. Larcher, W. 1995. Physiological Plant Ecology, Springer Verlag, Berlin, Germany.
13. Latham, J.M. 1966. Better bermudagrass greens and tees. Milwaukee Sewerage Commission Bullno. Milwaukee, WL.12-20.
14. Levitt, J. 1980. Response of plant to environmental stresses, water, radiation, salt and other stresses. Academic Press. New York U.S. A. 32-39.
15. Marcum, K. 1994. Salt-tolerant mechanisms of turfgrass Golf Course Management- ept. 55-59.
16. Morris, K.N. 2002. A guide to NTEP turfgrass ratings. A Publication of the National Turfgrass Evaluation Program. NTEP. 11:30-39.
17. Moser, L.E. 1961. Growth and flowering of *Zoysia* species in response to temperature, photoperiods and light intensities. Crop. Sci. 1:91-93.
18. Moser, L.E. 1968. Rhizome and tiller development of Kentucky bluegrass. Agron. J. 60:632-635.
19. Razmjoo, K., Y. Sugiura and S. Kaneko. 1990. Relative cold, flood and salt tolerance of *Cynodon* Turfgrass. ITS. 8:1314-1321.
20. Reco, M.E. 1968. Effect of shade on the growth of velvet bent, USGA Bulletin. Plant and Soil. 13:131-135.
21. Reinert, J.A. and P.B. Usey. 1983. Resistance of bermudagrass selection to the tropical sod webworm (Lepidoptera: Pyralidae). Environ. Entomol. 12:1844-1845.
22. Roberts, E.C. 1965. A measurement of turfgrass response and vigor. Plant Physiol. 33:10-20.
23. Volterrani, M., N. Gross, G.ardini, S. miele, M. Gaetani and S. Magni. 1993. Warm season turfgrass adaptation in Italy. ITS. 8:1298-1309.
24. Wainwright, S.J. 1981. Plants in relation to salinity. Adv. Bot. Res. 9:221-261.