نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، ص. ۵۲۴-۵۱۴

Journal of Agroecology
Vol. 3, No. 4, Winter 2012, p. 514-524

بررسی خصوصیات رشد و نمو ده گونه گیاه پوششی در فضای سبز جزیره کیش در فصل گرم

سلمان شوشتریان[۱*]، حسن صالحی[۲] و علی تهرانی‌فر[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۱/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۵/۲۹

چکیده

جزیره کیش با وجود شرایط اقلیمی ویژه از تنوع گیاهان زینتی بومی چندانی برخوردار نبوده و گسترش فضای سبز در آن به جهت موقعیت گردشگری ممتاز آن در جنوب ایران دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی رشد و نمو گیاهان پوششی زیر کشت در چهار منطقه از جزیره کیش بود تا گونه‌های مناسب و سازگارتر برای هر منطقه معرفی شوند. ده گونه گیاه پوششی فستوکا زینتی (*Festuca ovina* L.)، شقایق زرد (*Glaucium flavum* Crantz.)، فرانکنیا (*Frankenia thymifolia* Desf.)، سدوم قرمز (*Sedum spurium* Bieb.)، سدوم گرزی (*Sedum acre* L.)، پنج‌انگشتی (*Potentilla verna* L.)، دم‌عقربی (*Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus.)، بومادران گل‌قرمز (*Achillea millefolium* L.)، حاشیه (*Alternanthera dentata* Moench.) و نازرونده (*Lampranthus spectabilis* Haw.) مورد پژوهش قرار گرفتند. بررسی رشد و نموگیاهان توسط اندازه‌گیری ویژگی‌های مرفولوژیکی آنها مانند ارتفاع، سطح پوشش، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تازه و خشک کل بوته، امتیازدهی دیداری و فیزیولوژیک آنها میزان پرولین و کلروفیل انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که گیاهان منطقه پاویون و صدف با توجه به شاخص‌هایی چون سطح پوشش، کیفیت ظاهری، ارتفاع، وزن کل و کلروفیل به ترتیب رشد بیشتری و کمتری نسبت به گیاهان سایر مناطق داشتند. با توجه به آنالیز صفت‌های اندازه‌گیری شده، گونه‌های دم‌عقربی، فرانکنیا و نازرونده بیشترین میزان رشد و گسترش را داشتند و برای کشت در جزیره و اقلیم‌های مشابه توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: سطح پوشش، شرایط اقلیمی، گونه‌های سازگار، گیاهان زینتی، ویژگی‌های مرفولوژیک

مقدمه

دسترسی به فضای طبیعی و سبز یکی از نیازهای روحی مردم شهرها و جوامع صنعتی است که می‌توان به وسیله آن بخشی از اوقات فراغت شهروندان را پر نمود. فضای‌سبز شهری بخشی از فضای باز شهری است که عرصه‌های طبیعی یا اغلب مصنوعی آن زیر پوشش درختان، درختچه‌ها، بوته‌ها، گل‌ها، چمن‌ها و گیاهان پوششی است (Nakhaei et al, 2008).

حدود ۴۷ درصد از سطح زمین را مناطق خشک تشکیل می‌دهد، این مناطق حدود دو میلیارد نفر را برای سکونت در خود جای داده که بیشتر آنها در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند (International Union for Conservation of Nature & Natural Resources, 1999). فضاهای سبز قدیمی طراحی شده در این مناطق گاهی وابسته به مصرف مداوم آب، انرژی، کود و نگهداری بوده و این مناظر با وجود این منابع حمایت کننده پایدار است در واقع مدیریت و نگهداری چنین مناظری در طول زمان، هزینه‌های هنگفت مالی و محیطی به همراه دارد (Jones & Zwar, 2003). اما طی دو دهه اخیر، اصول باغبانی کارآمد در مصرف آب، که گاهی به زیرای اسکیپینگ[۴] نیز معروف است از جمله گزینش گیاهان مناسب و سازگار با مناطق خشک، استفاده از آبیاری قطره‌ای، استفاده از خاکپوش و غیره، باغبانی را با وجود شرایط دشوار محیطی و آب و خاک بی‌کیفیت در مناطقی خشک چون استرالیا موفق نمود (Arid Lands Environment Center, 1992;Walsh, 1993; Bradly, 1994). اصطلاح زیرای اسکیپینگ یا خشک منظرسازی توسط برنامه‌ریزان به دلیل کمبود منابع آب ابداع شده است و در تعریف به معنای گزینش گیاهان مقاوم به خشکی بدون نیاز به نگهداری منظم می‌باشد. این مقوله به عنوان گزینه‌ای مانا برای برنامه‌ریزی فضاهای سبز بیرونی بدون مصرف منابع آبی شهروندان و یا به کارگیری

۱، ۲ و ۳- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه شیراز و دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: (E-mail: s.shooshtarian@yahoo.com

4- Xeriscaping

گیاهان نامناسب می‌باشد (Asadollahi & Talebi, 2008).

در طراحی منظر چمن از گیاهان پرتوقع در زمینه نگهداری و نیازمند به آب فراوان است. بنابراین در مناطق خشک سطح چمن‌کاری بایستی به کمترین میزان ممکن برسد (Western 1986; Australian Water Source Council, 1995 ,Windust). گزینه مناسب در جایگزینی نسبی چمن‌ها، گیاهان پوششی هستند که همراه با کم توقع بودن در نگهداری، نیاز آبی کم-تری نسبت به چمن دارند. گیاهان پوششی به طور معمول در فضاهایی کاربرد دارند که چمن توانایی رشد ندارد و نیاز به گوناگونی در رنگ در طراحی فضای سبز می‌باشد (Nameth and Chatfield, 2001).

در مطالعه‌ای در فضای‌سبز مشهد گزارش شد که احداث و نگهداری از ۱۰۰ متر مربع چمن اسپرت (مخلوطی از سه گونه چایر معمولی (*Cynodon dactylon* L.)، چاوی (*Poa portensis* L) و چمانواش قرمز (*Festuca rubra* L.)، سالانه هزینه‌ای بالغ بر ۸۳۶ هزار ریال در پی داشت، در حالی که این میزان برای فرانکنیا کاهش یافته و معادل ۴۵۳ هزار ریال می‌باشد. همچنین در این پژوهش میزان آب مورد نیاز فرانکنیا تنها ۲۱ درصد از کل آب مورد نیاز چمن گزارش شده است (Shooshtarian & TehraniFar, 2010). در مطالعه‌ای دیگر، ۱۹ گونه گیاه پوششی بومی مناطق طبیعی ترابوزون (ترکیه)، جهت تعیین پتانسیل‌های زینتی و کاربرد در فضای‌سبز شهری مورد ارزیابی قرار گرفتند و گزارش شد که سدوم قرمز (*Sedum spurium* Bieb.) و آویشن خزنده (*Thymus praecox* subsp. Caucasicus) بهترین قابلیت سازگاری در فضای سبز دارند (Acar & Var, 2001). در پژوهش دیگر در ازمیر (ترکیه) جهت معرفی گیاهان پوششی مناسب در فضای‌سبز مناطق ساحلی دریای مدیترانه، از میان گونه‌های مورد آزمایش در تیره گندمیان، مناسب بودن چمانواش قرمز، آبی *Festuca ovina* L. و اروا *Agrostis stolonifera* L. مشخص گردید (Spidkar, 2003). دو و همکاران (Du et al., 2004) با بررسی عادات رشدی و خصوصیات زینتی ۲۰۵ گونه گیاه پوششی بومی یوآنان (چین)، سه گونه *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC., *Indigofera spicata* Forssk و Bureau. *Ficus tikoua* را مناسب جهت کاربرد در فضای‌سبز شهری نواحی گرمسیر چین معرفی کردند. چن (Chen, 2010) با بررسی گیاهان وحشی مناطق کوهستانی وینژو (چین) نشان داد که ۷۱ گونه از این گیاهان دارای صفات با ارزشی زینتی می‌باشند. در شرایط گرم و خشک کویت و با محدودیت شدید در منابع آب شیرین، پژوهشی جهت تعیین سازگاری گیاهان پوششی انجام گردید و گزارش شد که از شش گونه پوششی مورد بررسی، تنها دو گونه اسفناج خاردار (*Rhagodia spinescens* R. Br.) و بیابانرو (*Furcraea giganta* K. Koch.) از خود مقاومت نشان داده، زنده مانده و نسبت به این اقلیم سازگاری یافتند (Khaili et al, 2006). رزمجو و اعتمادی (Razmju & Etemadi, 2007) در ارزیابی مقاومت به خشکی چند گونه چمن مورد کاربرد در فضای‌سبز با چهار دور آبیاری متفاوت گزارش کردند که کمترین اثر تنش خشکی متعلق به گونه *F. rubra* L.، بیشترین تعداد بوته در واحد سطح متعلق به گونه *Lolium perenne* L و بیشترین تعداد پنجه در هر بوته مربوط به توده بذری جنس *Agropyron* بود. نتایج بررسی سازگاری اکولوژیکی ۱۱ رقم از گونه چمن چاوی در شرایط اکولوژیکی کرج نشان داد که ارقام از نظر صفات بافت برگ، رنگ، عادت رشدی، رنگ زمستانه و سبز شدن بهاره باهم تفاوت معنی‌دار داشتند، اما از نظر یکنواختی و کیفیت کلی تفاوت معنی‌داری نداشتند (Poorfard et al, 2006). در بررسی و مقایسه کاربرد زینتی گونه‌های بومادران بومی ایران، شامل *A. millefolium* L., *A. tenuifolia* Lam. ،*A. filipendulina* Lam. و یک نمونه وارداتی از *A. millefolium* در فضای‌سبز اصفهان، گزارش شد که با توجه به سازگاری بهتر گونه‌های بومی، این گونه‌ها جهت کشت در فضای سبز پیشنهاد می‌گردند (Rahimmalek, 2006). غنی و همکاران (Ghani et al., 2010) در شرایط اقلیمی مشهد در بررسی پتانسیل‌های زینتی پنج گونه وحشی از جنس بومادران شامل *A. millefolium* L.، *A. biebersteinii* Afan.، *A wilhelmsii* .Koch و *A.eriophora* DC. پیشنهاد کردند که بطور کلی، این گونه‌ها به دلیل نداشتن مشکل خاصی جهت کشت و کار، مقاومت به شرایط نامساعد محیطی، داشتن دوره گلدهی نسبتاً طولانی، پایا بودن و داشتن گل‌های زیبا و درشت، گیاهان بسیار مناسبی جهت کشت در فضای‌سبز شهری می‌باشند. در بررسی ویژگی‌های تندش بذر شش گونه از جنس فرانکنیا جهت شناخت بهترین استقرار پس از جوانه‌زنی جهت کشت در مناطق خشک استرالیا گزارش شد که گیاه پوششی شوری‌دوست فرانکنیا علاوه بر امکان کاربرد در فضای‌سبز، برای احیای زمین‌های شور و خشک نیز مناسب می‌باشد (Easton & Kleindrofor, 2009). فوت و همکاران (Foot et al., 2010) در پژوهشی تأثیر استقرار ۱۲ گونه گیاه پوششی دارای زینتی بر کنترل رشد و جلوگیری از استقرار علف‌های هرز گزارش شد که آجوگای ژاپنی (*Ajuga reptans* L.) بیشترین ارتفاع و متراکم‌ترین پوشش را ایجاد نمود و دو گونه *Acaena inermis* 'Purpurea' و *A. Cunn.* ex R.Br. *Grevillea lanigera* سریع‌ترین استقرار را بین سایر گونه‌ها داشت.

تنش شوری از فاکتورهای مهم محدودکننده رشد رویشی و زایشی بیشتر محصولات کشاورزی است (Saeid et al., 2003). شوری خاک منجر به کاهش رشد و عملکرد گیاهان می‌شود، اما شوری بر همه گیاهان و گونه‌های مختلفی از گیاهان که در خاک‌های شور به طور طبیعی رشد می‌کنند یکسان اثر نمی‌گذارد (Easton & Kleindorfer, 2009). بوکویو (Bokoyo, 1966) اولین کسی بود

که گیاهان شوری‌دوست را برای احیاء زمین‌های شور (یعنی گیاه پالایی) پیشنهاد کرد.

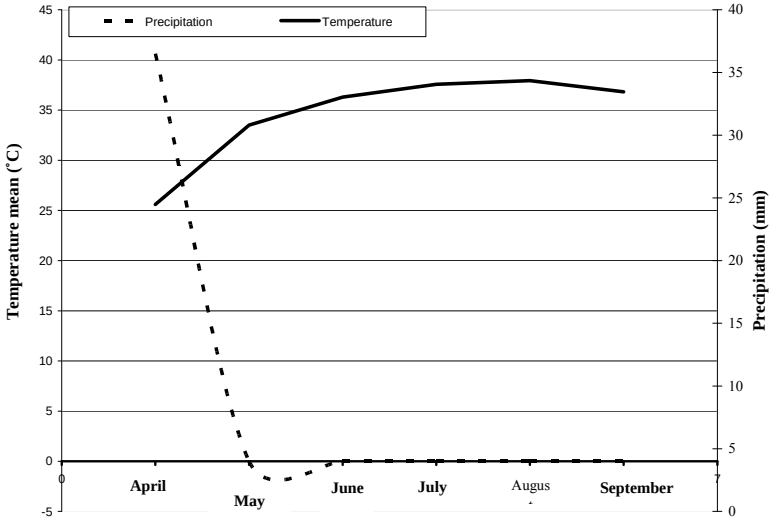
جزیره کیش که برخی از محققین آن را سکوی هموار دریا نیز نامیده‌اند (Bagheri BodaghAbadi, 2003) که بطورکلی دارای جامعه گیاهی گرمسیری می‌باشد و چهره کلی رویشی آن از جنگل‌های نیمه حاره‌ای به شمار می‌رود. جزیره کیش به دلیل وسعت کم، ویژگی‌های زمین شناختی خاص از جمله مرجانی بودن، عمق کم خاک و کمی آب شیرین جزیره، از غنای پوشش گیاهی طبیعی بالایی برخوردار نیست و آنچه به عنوان چشم‌انداز فضای سبز در آن دیده می‌شود بیشتر گونه‌های کاشته شده گیاهان زینتی و غیربومی می‌باشد (Ghahreman, 2000). هر چند شاخص‌های اقلیمی معمول، کیش را منطقه‌ای خشک و بیابانی نشان می‌دهد، اما رطوبت نسبی بالای منطقه سبب شده که با وجود بارندگی اندک و گرمای همیشگی از یک سو و ارتفاع اندک جزیره از سوی دیگر، شرایط محیطی برای رشد گیاهان فراهم باشد.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی استقرار و سازگاری گیاهان‌پوششی جدید در چهار منطقه با خرده اقلیم‌های مختلف از جزیره کیش بود تا گونه‌های زینتی مناسب و سازگارتر با اقلیم‌های ویژه هر منطقه معرفی گردند. نتایج این پژوهش می‌تواند در توسعه و گسترش فضای‌سبزی با کارایی بالاتر، با توجه به اهمیت جزیره از لحاظ گردشگری و اقتصادی، مؤثر واقع گردد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در جزیره کیش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار انجام شد. فاکتورها شامل گونه (شامل ده گونه گیاه پوششی)، منطقه (چهار منطقه متفاوت از نظر میکروکلیمایی) و برهمکنش آنها مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه آماری داده‌ها و رسم شکل‌ها و نمودارها با نرم افزار Mstat-C وExcel انجام شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد با یکدیگر مقایسه شدند.

مکان آزمایش: بر اساس آخرین اندازه‌گیری متریک از روی نقشه با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور و برآوردهای رایانه‌ای، مساحت جزیره ۹۰۴۵۷ کیلومتر مربع است. از نظر پستی و بلندی، جزیره کیش به تقریب مسطح است. ارتفاع نسبی جزیره از سطح دریا حدود ۳۲ متر است (Shahandeh, 2000). جزیره کیش دارای آب و هوای گرم و مرطوب است و متوسط دمای سالانه آن ۲۶/۶۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (شکل ۱ و جدول ۱). مناطق چهارگانه مورد آزمایش بر اساس شناسایی و گزینشی بود که در پژوهش زرشناس (Zarshenas, 2009) انجام شده بود (جدول ۲). شاخص‌های کیفی آب و خاک چهار منطقه شامل EC و pH در پژوهش زرشناس، مورد اندازه‌گیری قرار گرفته بودند (جدول ۳).



شکل ۱- منحنی آمبروترمیک جزیره کیش (سال ۱۳۸۸)

Fig. 1–Ambrotermic curve for Kish Island (2009)

جدول ۱- میانگین ماهانه پارامترهای هواشناسی جزیره کیش (نیمه اول سال ۱۳۸۸)
Table 1- Monthly mean of metrological parameters of Kish Island (2009)

شاخص ماه / Month index	فروردین Apr.	اردیبهشت May.	خرداد Jun.	تیر Jul.	مرداد Aug.	شهریور Sep.
بارش (میلی‌متر) Precipitation (mm)	40.62	0	0	0	0	0
دما (درجه سانتی‌گراد) Temperature (°C)	24.48	30.80	33.03	34.06	34.35	33.46
رطوبت نسبی (٪) Relative Humidity (٪)	66	58	59	69	70	72

جدول ۲- مختصات جغرافیایی، توپوگرافی و مسافت از دریا در چهار منطقه مورد پژوهش
Table 2- Geographical coordinates topography and distance from sea in four different regions.

منطقه Region	طول جغرافیایی Longitude	عرض جغرافیایی Latitude	ارتفاع از سطح دریا (متر) Altitude (m)	مسافت از دریا (متر) Distance from sea (m)
سنایی Sanaei	26˚33'28 17"	54˚01'06 83"	5.48	426
صدف Sadaf	26˚32'36 89"	54˚00'01 61"	30.17	2800
پاویون Pavioon	26˚31'58 99"	54˚02'05 00"	0.61	65
سفین Sefein	26˚34'24 81"	53˚56'56 02"	2.43	35

جدول ۳- EC و pH آب و خاک مناطق مورد پژوهش
Table 3- EC and pH of water and soil in evaluated regions

منطقه Region	خاک Soil		آب Water	
	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) EC ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) EC ($dS.m^{-1}$)
سنایی Sanaei	8.06	2.16	1.7	6.2
صدف Sadaf	8.02	1.2	1.2	7.2
پاویون Pavioon	7.91	2.4	0.9	7.7
سفین Sefein	7.82	5.06	1.8	6.7

مواد آزمایشی: گونه‌های گیاهی از خزانه‌های تهران، مشهد و اصفهان جمع‌آوری شده و به جزیره کیش منتقل گردیدند. این ده گونه گیاه‌پوششی، شامل فستوکای زینتی (*Festuca ovina* L.)، فرانکنیا (*Frankenia thymifolia* Desf.)، سدوم قرمز (*Sedum spurium* Bieb.)، سدوم گرزی (*Sedum acre* L.)، پنج‌انگشتی (*Potentilla verna* L.)، دم‌عقربی (*Carpobrotus acinaciformis* L.)، شقایق‌زرد (*Glaucium flavum* Crantz.)، بومادران گل‌قرمز (*Achillea millefolium* L.)، حاشیه (*Alternanthera dentata* Moench.) و ناز رونده (*Lampranthus spectabilis* Haw.) بودند.

صفات و نحوه اندازه‌گیری: گونه‌های گیاهی در کرت‌های ۱×۲ متر مربع با فواصل ۲۵×۲۵ سانتی‌متری کشت شدند، آبیاری به روش کرتی و وجین علف‌های هرز بصورت دستی صورت پذیرفت. شاخص‌های مورد مطالعه در فواصل زمانی مشخص (دو ماهه) در فصل گرم (بهار و تابستان) مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفتند. شاخص‌های اکولوژیک مورد اندازه‌گیری از وزن تازه و خشک کل، ارتفاع، سطح پوشش، تعداد برگ، سطح برگ و امتیازدهی دیداری

بودند. جهت تعیین وضعیت فیزیولوژیکی گیاهان نیز از صفاتی چون میزان پرولین و کلروفیل استفاده شد. جهت تعیین وزن تازه و خشک، بوته‌ها را پس از برداشت توزین کرده و سپس در آون ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت روز خشک شدند. سطح پوشش از به دست آوردن مساحت دایره فرضی محاط بر گسترش گیاهان محاسبه گردید. همچنین جهت امتیازدهی دیداری از چهار نفر متخصص (کارشناس باغبانی و فضای‌سبز) و دو فرد عادی (شهروند جزیره) استفاده شد. اندازه‌گیری سطح برگ توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (مدل AM 200-ADC) انجام شد. میزان پرولین و کلروفیل شاخ و برگ تازه گیاهان به ترتیب به روش‌های بیتس و همکاران (Bates et al., 1973) و ساینی و همکاران (Saini et al., 2001) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که میانگین تمام تیمارها در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد و تمامی صفات از این نظر دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند.

جدول ٤- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد اندازه گیری در چهار میکروکلیمای متفاوت جزیره کیش

Table 4- Variance analysis (mean squares) of measured traits in four different microclimates of Kish Island

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد برگ Leaf number	سطح پوشش Covering area	سطح برگ Leaf area	وزن تازه کل Total fresh weight	ارتفاع Height	وزن خشک کل Total dry weight	امتیازدهی دیداری Visual scoring	پرولین Proline	کلروفیل Chlorophyll
گونه گیاهی Plant Species(P)	9	1274025**	147995132.1**	2474.5**	435044.2**	227.3**	8588.3**	97.3**	15.76**	41.01**
منطقه Region (R)	3	880715.7**	220730160**	896.3**	372682.6**	172.1**	6622.7**	45.6**	11.76**	14.77**
P×R گونه× منطقه	27	1744532**	296067632.9**	2570.2**	544018**	251.6**	10654.8**	97.5**	15.92**	4.56**

*، ** و ns به ترتیب معنی دار، در سطح احتمال یک درصد، پنج درصد و عدم وجود اختلاف معنی‌دار

*, ** and ns significant at 5 and 1% probability levels and no significant, respectively.

جدول ٥- صفات اکولوژیک (تعداد و سطح برگ) مورد ارزیابی در برخی از گیاهان مناطق چهارگانه در فصل گرم

Table 5- Ecological features (area and number of leaf) under evaluating in some plants in quadruplet regions

شاخص Index	منطقه Region	حاشیه *A. dentata*	دم عقربی *C. acinaciformis*	ناز رونده *L. spectabilis*	بومادران *A. millefolium*	پنج انگشتی *P. verna*	شقایق زرد *G. flavum*	میانگین Mean
تعداد برگ Leaf number	سنایی Sanaei	3021.33b*	948.67f-h	1900.33cd	185.33jk*	546.00h-k	50.33k	1108.66B
	صدف Sadaf	530.00h-k	1250.67e-g	519.33h-k	31.67k	61.67k	27.00k	403.39D
	پاویون Pavioon	3809.00a	818.33g-i	2244.67c	145.33jk	685.70g-j	46.00k	1291.50A
	سفین Sefein	403.33h-k	1578.67de	1511.33d-f	237.67i-k	241.67i-k	110.33jk	680.50C
	میانگین Mean	1940.92A	1149.09C	1543.92B	150.00E	383.76D	58.42E	
سطح برگ Leaf area (cm^2)	سنایی Sanaei	10.51d	12.55d	5.06d	103.29ab	8.19d	84.50bc	32.48A
	صدف Sadaf	5.82d	10.90d	5.50d	60.04c	5.22d	63.89c	21.74B
	پاویون Pavioon	12.15d	11.03d	3.41d	115.82a	8.79d	83.30bc	34.33A
	سفین Sefein	5.63d	9.08d	18.12d	98.39ab	5.65d	68.94c	29.72A
	میانگین Mean	8.52D	10.89C	8.02D	94.38A	6.96D	75.15B	

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون توکی ندارند.

*Means with similar letters are not significant in %5 probability level based on Tucky Test.

جدول ٦- صفات اکولوژیک (سطح پوشش، وزن تازه و خشک کل، امتیازدهی دیداری) مورد ارزیابی در گیاهان مناطق چهار گانه در فصل گرم

Table 6- Ecological features (covering area, total dry and fresh weight and visual scoring) under evaluating in quadruplet region plants

میانگین Mean	شقایق زرد *G. flavum*	سدوم گرزی *S. acre*	پنج انگشتی *P. verna*	بومادران *A. millefolium*	ناز رونده *L. spectabilis*	فرانکنیا *F. thymifolia*	سدوم قرمز *S. spurium*	دم عقربی *C. acinaciformis*	حاشیه *A. dentata*	فسنوکا *F. ovina*	منطقه Region	شاخص Index
12345.21^{A}	5090.20^{g}	1138.86^{g}	7877.21^{fg}	12701.56^{e-g}	30205.75^{b-d}	10368.28^{e-g}	1809.74^{g}	42809.71^{ab}	9709.89^{fg}	1740.86^{g*}	سنایی Sanaei	سطح پوشش (سانتی‌متر مربع) Covering area (cm^2)
8196.78^{B}	3087.92^{g}	696.26^{g}	867.94^{g}	1947.84^{g}	3694.73^{g}	27136.88^{b-e}	1512.69^{g}	39700.96^{a-c}	2950.81^{g}	371.82^{g}	صدف Sadaf	
13341.10^{A}	6660.20^{g}	1097.55^{g}	11510.19^{e-g}	12449.05^{e-g}	51293.95^{a}	9905.65^{fg}	2406.71^{g}	27030.43^{b-e}	9657.84^{e-g}	1574.11^{g}	پاویون Pavioon	
13942.88^{A}	11132.61^{e-g}	303.40^{g}	4259.93^{g}	15099.21^{d-g}	23879.91^{c-f}	35659.93^{a-c}	3337.91^{g}	41594.80^{ab}	2747.23^{g}	1413.90^{g}	سفین Sefein	
	6492.73^{E}	809.01^{F}	6128.81^{E}	10549.42^{D}	27268.59^{B}	20767.69^{C}	2266.76^{F}	37783.98^{A}	6266.44^{E}	1275.17^{F}	میانگین (Mean)	
631.60^{A}	510.39^{e-f}	52.28^{ij}	220.21^{e-j}	454.70^{d-h}	1831.91^{b}	257.62^{e-j}	128.87^{h-j}	1958.20^{b}	759.75^{cd}	142.10^{f-g}	سنایی Sanaei	وزن تازه کل (گرم) Total fresh weight (g)
413.10^{B}	461.33^{d-h}	27.8^{ij}	35.66^{j}	50.37^{ij}	214.44^{e-j}	414.70^{d-i}	154.53^{f-j}	2017^{b}	211.78^{e-j}	35.27^{ij}	صدف Sadaf	
683.08^{A}	441.60^{d-h}	67.61^{ij}	228.21^{e-j}	577.63^{c-e}	2176.83^{ab}	159.79^{f-j}	175.60^{f-j}	2525.10^{a}	863.10^{e}	123.45^{b-j}	پاویون Pavioon	
674.23^{A}	699.97^{cd}	11.45^{j}	144.63^{f-j}	512.83^{c-f}	1861.03^{b}	500.30^{e-g}	178.94^{f-j}	2524.80^{a}	189.95^{f-j}	118.41^{b-j}	سفین Sefein	
	528.32^{C}	39.79^{F}	157.18^{E}	398.87^{D}	1521.05^{B}	333.10^{D}	159.48^{E}	2256.28^{A}	506.15^{C}	104.80^{F}		میانگین Mean
14.78^{B}	19.80^{b-d}	4.03^{mn}	13.36^{e-j}	35.17^{a}	12.83^{f-k}	5.50^{l-n}	4.30^{mn}	20.33^{b-d}	20.57^{b-d}	11.86^{h-l}	سنایی Sanaei	ارتفاع (سانتی‌متر) Height (cm)
9.50^{D}	12.33^{g-k}	3.06^{n}	5.50^{l-n}	19.17^{b-f}	6.50^{k-n}	4.83^{mn}	4.53^{mn}	19.50^{b-e}	13.23^{e-j}	6.50^{k-n}	صدف Sadaf	
16.08^{A}	18.50^{b-g}	4.13^{mn}	12.88^{f-k}	34.80^{a}	14.5^{d-i}	7.33^{j-n}	4.63^{mn}	21.83^{b-c}	24.47^{b}	17.80^{c-h}	پاویون Pavioon	
10.64^{C}	17.90^{c-h}	2.74^{n}	6.50^{k-n}	21.33^{b-e}	8.00^{j-n}	5.52^{l-n}	5.06^{mn}	16^{e-i}	10.21^{i-m}	13.20^{e-j}	سفین Sefein	
	17.03^{C}	3.49^{G}	9.55^{E}	27.62^{A}	10.46^{E}	5.79^{F}	4.63^{G}	19.41^{B}	17.20^{C}	12.34^{D}		میانگین Mean
88.70^{B}	96.56^{e-f}	6.45^{kl}	53.29^{f-k}	93.78^{e-g}	227.30^{ab}	60.81^{e-i}	19.94^{i-l}	95.24^{e-g}	†193.30^{b}	39.94^{h-l}	سنایی Sanaei	وزن خشک کل (گرم) Total dry weight (g)
44.68^{C}	87.51^{d-h}	3.19^{l}	8.92^{j-l}	12.04^{j-l}	26.96^{i-l}	97.07^{e-f}	23.52^{i-l}	123.17^{cd}	54.63^{e-j}	34.52^{i-l}	صدف Sadaf	
95.74^{A}	85.64^{d-h}	8.08^{j-l}	55.10^{e-j}	119.25^{cd}	273.42^{a}	37.37^{i-l}	26.84^{i-l}	98.65^{e-f}	218.50^{b}	9.76^{j-l}	پاویون Pavioon	
86.40^{B}	135.60^{c}	1.79^{l}	35.04^{i-l}	101.26^{e-e}	240.30^{ab}	119.13^{cd}	27.62^{i-l}	123.65^{cd}	47.86^{g-l}	31.71^{i-l}	سفین Sefein	
	101.32^{C}	4.86^{G}	38.09^{E}	81.60^{D}	192.00^{A}	78.60^{D}	24.48^{F}	110.17^{C}	128.6^{B}	28.99^{E}		میانگین Mean
7.30^{B}	7.00^{c}	4.00^{g}	9.00^{a}	7.00^{c}	9.00^{a}	7.00^{c}	6.00^{d}	9.00^{a}	9.00^{a}	6.00^{d}	سنایی Sanaei	امتیاز دیداری Visual scoring
4.73^{D}	5.00^{ef}	4.67^{fg}	2.00^{i}	2.00^{i}	6.00^{d}	9.00^{a}	4.66^{fg}	9.00^{a}	5.66^{de}	3.00^{h}	صدف Sadaf	
7.56^{A}	6.00^{d}	1.00^{j}	9.00^{a}	7.00^{c}	9.00^{a}	8.00^{b}	7.33^{bc}	9.00^{a}	9.00^{a}	6.00^{d}	پاویون Pavioon	
6.77^{C}	8.00^{b}	1.00^{j}	6.00^{d}	8.00^{b}	8.00^{b}	9.00^{a}	5.67^{de}	9.00^{a}	5.00^{ef}	8.00^{b}	سفین Sefein	
	6.66^{E}	2.66^{H}	6.50^{E}	6.00^{C}	8.00^{B}	8.25^{B}	5.91^{G}	9.00^{A}	7.16^{D}	5.70^{G}		میانگین Mean

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون توکی ندارند.

*Means with similar letters are not significant in %5 probability level based on Tucky Test.

اثر منطقه بر معیارهای اندازه‌گیری شده

مقایسه میانگین عملکرد گیاهان مناطق چهارگانه نشان داد که گونه‌های گیاهی منطقه پاویون در تمام شاخص‌های مورد اندازه‌گیری به جز محتوی پرولین (ارتفاع، سطح پوشش، وزن خشک کل، امتیازدهی دیداری، تعداد برگ، سطح برگ و کلروفیل) که بیشترین مقدار آن در گیاهان منطقه صدف ثبت شده بود، دارای بالاترین میانگین‌ها نسبت به گیاهان سایر مناطق بودند (جدول‌های ۵ و ۶). همچنین گیاهان منطقه صدف در تمام فاکتورهای اندازه‌گیری شده نسبت به گیاهان سایر مناطق وضعیت بدتری داشتند.

اثر گونه و برهمکنش گونه و منطقه بر معیارهای مورد اندازه‌گیری

تعداد برگ: در این فصل بیشترین تعداد برگ با میانگین ۱۵۴۳/۹۲ عدد به ناز رونده تعلق داشت که با سایر گونه‌هایی که مورد سنجش قرار گرفته بودند تفاوت معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) نشان داد. همچنین بیشترین تعداد برگ در بین گونه‌های مورد مقایسه در مناطق چهارگانه مربوط به گونه حاشیه در منطقه پاویون بود (۳۸۰۹ برگ) که با سایرین در مناطق مختلف دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود (جدول ۵).

سطح برگ: بومادران دارای بیشترین سطح برگ (۹۴/۳۸ سانتی‌متر مربع) نسبت به سایر گونه‌های مورد سنجش بود (جدول ۴). همچنین در بین گونه‌ها در مناطق چهارگانه، تنها بومادران در منطقه پاویون بیشترین سطح برگ را داشت که از این نظر با سطح برگ همین گونه در مناطق سفین و سنایی تفاوت معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) نشان نداد (جدول ۵).

سطح پوشش: در میان گونه‌ها، دم‌عقربی دارای بیشترین میانگین سطح پوشش (۳۷۷۸۳/۹۸ سانتی‌متر مربع) در سطح مناطق چهارگانه بود. از نظر مقایسه گونه‌ها یکسان در مناطق مختلف، فرانکنیا در منطقه سفین بیشترین سطح پوشش را داشت که با مناطق پاویون و سنایی دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود. ناز رونده در منطقه پاویون دارای بیشترین سطح پوشش بود که نسبت به گیاهان سایر مناطق دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود (جدول ۶).

وزن تازه کل بوته: بیشترین وزن تازه کل در دم عقربی با میانگین ۲/۲۵ کیلوگرم اندازه‌گیری شد که با سایر گونه‌ها دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود. همچنین در میان گونه‌ها در چهار منطقه، بیشترین وزن تازه کل مربوط به دم‌عقربی در دو منطقه پاویون و سفین بود که از این نظر تنها با ناز رونده در منطقه پاویون تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۶).

ارتفاع: در بین گونه‌ها از نظر شاخص ارتفاع بومادران دارای بیشترین ارتفاع بود (۲۷/۶۲ سانتی‌متر) که از این نظر با سایر گیاهان تفاوت معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) داشت. کمترین ارتفاع نیز مربوط به دو گونه سدوم گرزی و سدوم قرمز که با سایر گونه‌ها از این نظر دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بودند. همچنین نتایج مقایسه میانگین برهمکنش گونه‌ها نشان داد که بومادران در منطقه پاویون و سنایی دارای بیشترین ارتفاع در بین گونه‌ها و در مناطق چهارگانه بود که با سایر گونه‌ها در سایر مناطق دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود (جدول ۶).

وزن خشک کل بوته: در این فصل بیشترین وزن خشک کل برای ناز رونده با میانگین ۱۹۲ گرم ثبت شد که با سایر گونه‌ها دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود. همچنین در مقایسه میانگین وزن خشک برای تمام گونه‌ها در مناطق چهارگانه، بیشترین عملکرد مربوط به نازرونده در منطقه پاویون بود که تنها با همین گونه درمناطق سنایی و سفین تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) نشان نداد (جدول ۶).

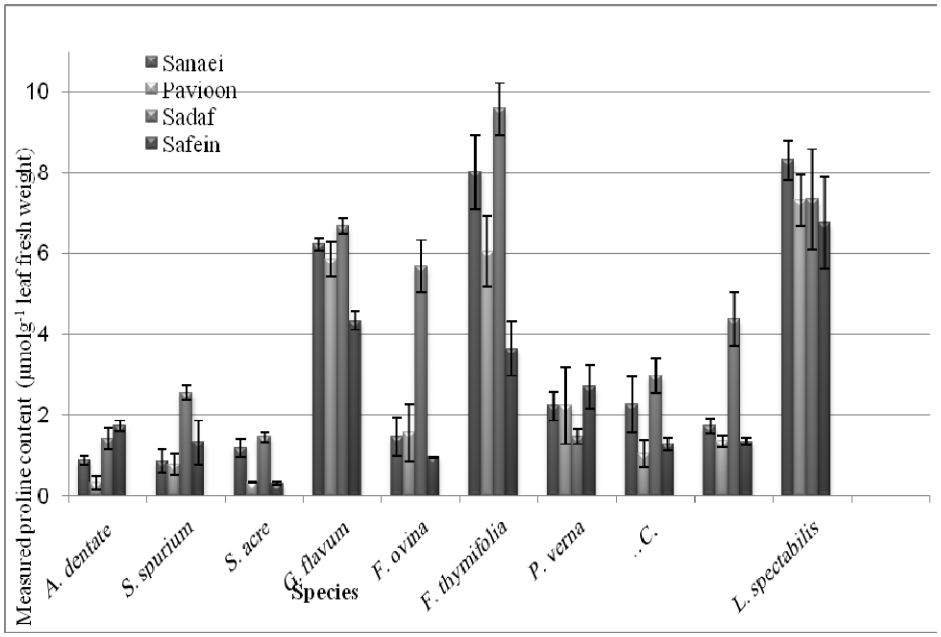
امتیازدهی دیداری: در میان گونه‌ها، بالاترین رتبه در اختیار دم‌عقربی با میانگین نه امتیاز قرار گرفت که با سایر گونه‌ها از این نظر دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود. از نظر مقایسه گونه‌های یکسان در چهار منطقه، حاشیه در مناطق سنایی و پاویون، فرانکنیا در منطقه صدف و سفین، پنج‌انگشتی در منطقه سنایی و پاویون، دم‌عقربی در چهار منطقه، ناز رونده در مناطق سنایی و پاویون با بیشترین میانگین (نه امتیاز) دارای بالاترین رتبه بود که با سایرین تفاوت معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) نشان دادند (جدول ۶).

پرولین: بیشترین میزان پرولین با میانگین ۷/۴۲ میکرومول برای گونه نازرونده ثبت شد که با سایر گونه‌ها دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود (شکل ۲). در منطقه سنایی و پاویون بیشترین میزان پرولین تولید شده مربوط به نازرونده (۸/۳۰ و ۷/۳۱ میکروگرم) بود که از این نظر تنها با شقایق‌زرد و فرانکنیا تفاوت معنی‌داری نشان نداد. در منطقه صدف بیشترین میزان پرولین در فرانکنیا (۹/۵۷ میکروگرم) اندازه‌گیری شد که از این نظر تنها با نازرونده و شقایق‌زرد دارای تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود. در منطقه سفین بیشترین میزان پرولین مربوط به نازرونده (۶/۷۵ میکروگرم) بود که از این نظر با شقایق‌زرد تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

کلروفیل: بیشترین میزان کلروفیل با میانگین ۸/۶۹ میلی‌گرم بر گرم وزن تازه برگ مربوط به فستوکا بود که با سایر گونه‌ها تفاوت معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) نشان داد (شکل ۳). در منطقه سنایی فستوکا بیشترین میزان کلروفیل (۱۲/۲۳ میلی‌گرم) را داشت که با سایر گونه‌ها دارای تفاوت معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) بود. در منطقه پاویون حاشیه بیشترین میزان کلروفیل (۱۱/۷۱میلی‌گرم) را داشت که با سایر گونه‌ها به جز سدوم گرزی، سدوم قرمز، نازرونده و دم عقربی دارای تفاوت معنی‌دار نبود. در منطقه صدف، فرانکنیا بیشترین میزان کلروفیل (۵/۶۹ میلی‌گرم) را داشت که با سایر گونه‌ها دارای تفاوت

معنی‌دار (p≤۰/۰۵) بود. در منطقه سفین، فستوکا بیشترین میزان کلروفیل (۹/۰۸ میلی‌گرم) را داشت که با سایر گونه‌ها به جز فرانکنیا و بومادران تفاوت معنی‌دار (p≤۰/۰۵) نشان داد.

با وجود آنکه بنا به دسته‌بندی‌های اقلیمی جزیره کیش جزو مناطق خشک محسوب می‌شود، اما وجود رطوبت نسبی دائمی در هوا یکی از منابع مهم تأمین‌کننده نیاز آبی برای گیاهان این نوع اقلیم می‌باشد. بر این اساس، با توجه به اینکه در تمامی شاخص‌های اکولوژیکی مورد سنجش گیاهان خرده‌اقلیم صدف دارای عملکرد ضعیف‌تری بودند، می‌توان عامل تأثیرگذار را دوری از منبع آب موجود در هوا که در این پژوهش دریا بوده است، دانست.

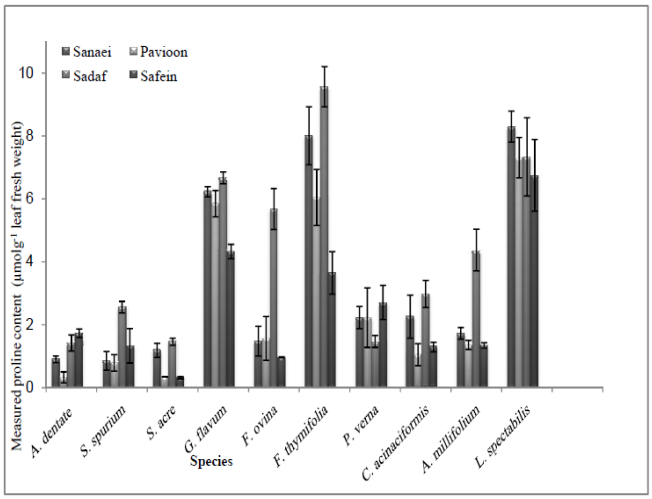


شکل ۲- میزان پرولین اندازه گیری شده (میکرومول بر گرم وزن تازه برگ) در گیاهان مناطق چهار گانه در فصل گرم

Fig. 2- Measured proline content (µmol.g^{-1} leaf fresh weight) in plants of quadruplet regions in warm season

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no differences between averages with similar overlap ranges according to standard error.



شکل۳- میزان کلروفیل اندازه گیری شده (میلی‌گرم بر گرم وزن تازه برگ) در گیاهان مناطق چهارگانه در فصل گرم

Fig. 3- Measured chlorophyll content (mg.g^{-1} leaf fresh weight) in plants of quadruplet region in warm season

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no differences between averages with similar overlap ranges according to standard error.

در واقع تنش خشکی ناشی از دوری از این منبع آب سبب کاهش در میزان ارتفاع، ماده خشک تولید شده (وزن تازه و خشک گیاه)، تعداد برگ تشکیل شده در گیاه، میزان توسعه سطح برگ و در نهایت کیفیت ظاهری گیاهان شد. از اینرو، گیاهان در معرض تنش خشکی بیشتر بعلت کاهش در میزان سطح برگ، کاهش در میزان فتوسنتز خالص و بسته شدن روزنه‌ها (Lecoeur et al, 1995; Guilioni et al., 2003) رشد و گسترش کمتری داشتند. نتایج به دست آمده در هماهنگی با گزارش سلاح ورزی و همکاران (SelahVarzi et al., 2009) و رزمجو و اعتمادی (Razmju & Etemadi, 2007) بر روی چمن و اسپیدکار (Spidkar, 2003) و خلیل و همکاران (Khalil et al., 2006) بر روی گیاهان پوششی می‌باشد. از طرف دیگر، نتایج این پژوهش نشان داد که گیاهان در منطقه پاویون بهترین عملکرد را نسبت به گیاهان در سایر مناطق داشتند که علت آن را می‌توان در نزدیکی به دریا و کیفیت بهتر شاخص‌های مورد سنجش آب و خاک دانست (جدول‌های ۲ و ۳). در واقع با وجود اینکه در بستر خاک کمتر می‌توان آب یافت، ولی در هوا رطوبت کافی وجود دارد و ایجاد شبنم در بیشتر روزهای سال در جزیره کیش حتمی است که از سویی موجب تأخیر در افزایش دما و شروع تنش رطوبتی گیاه در روز بعد می‌شود و از سوی دیگر به وسیله گیاه جذب شده و بطور مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین سبب تقویت گیاه در محیط طبیعی می‌شود (Shahadeh, 2000).

نتایج سنجش شاخص‌های فیزیولوژیکی نیز نشان از بروز بیشترین تنش در گیاهان منطقه صدف دارد. در واقع افزایش در میزان اسید آمینه‌های آزاد در بافت‌های گیاه می‌تواند نتیجه اختلال در محیط رشد گیاه، به ویژه توسط تنش‌های شوری و خشکی باشد (Gezik, 1996). با افزایش میزان پرولین در فصل گرم، چنین استنباط می‌شود که تنش دمایی (گرما) و به تبع آن تنش رطوبتی باعث افزایش ساخت پرولین شده است که با نتایج سلاح ورزی و همکاران (SelahVarzi et al., 2009) و رزمجو و اعتمادی (Razmju & Etemadi, 2007) بر روی چمن‌های *F. arundinacea* Scherb. و *Lolium prrene* L. همخوانی دارد. همچنین کاهش میزان کلروفیل در گیاهان منطقه صدف با شروع فصل گرم، افزایش دما و به دنبال آن افزایش در میزان تبخیر و تعرق همراه با تنش آبی بیشتر در این گیاهان مشاهده شد که با نتایج پژوهش سلاح ورزی و همکاران (SelahVarzi et al., 2009) بر روی چمن در یک راستا می‌باشد.

با توجه به ویژگی‌های اندازه‌گیری شده، این نتیجه به دست آمد که گونه‌های دم‌عقربی، فرانکنیا و نازرونده بیشترین میزان رشد و گسترش را در شرایط محل تحقیق داشتند و برای کشت در تمام سطح فضای‌سبز جزیره و اقلیم های مشابه توصیه می‌شوند. این نتایج با گزارش تیلور (Taylor, 1990) مبنی بر سازگاری گونه پوششی دم عقربی به مناطق ساحلی و ایستون و کلیندروفر (Easton& Kleindropher, 2009) مبنی بر تحمل گونه فرانکنیا به شرایط شوری و خشکی همخوانی دارد. همچنین می‌توان از گونه‌های بومادران، شقایق زرد و حاشیه با اعمال مراقبت‌هایی ویژه چون دورهای آبیاری کوتاه‌مدت، جانمایی در سایه و شاید استفاده از مواد سوپرجاذب در فضای سبز این جزیره و اقلیم‌های مشابه استفاده نمود. در نهایت، پیشنهاد می‌گردد که با توجه به نیاز آبی و کودی بالا چمن در این اقلیم، نسبت به جایگزینی نسبی چمن با گونه‌های مذکور اقدام نمود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از بخش طرح و برنامه (پژوهش) سازمان منطقه آزاد کیش که حمایت‌های مالی این طرح پژوهشی را تأمین نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین از شرکت عمران و خدمات شهری این جزیره به دلیل همکاری و در اختیار گذاردن امکانات مزرعه‌ای کمال تشکر می‌گردد.

منابع

1- Acar, C., and Var., M. 2001. A study on the adaptations of some natural ground cover plants and on their implications in landscape architecture in the ecological conditions of Trabzon. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 25: 235-245.
2- Arid lands environment center. 1992. Gardens in Desert, Imaginative Gardening in Arid Australia. Alice Springs, Australia 37 pp.
3- Asadollahi, T., and Talebi, Q. 2008. Value and application of plants in landscaping of warm and dry regions. The 3rd National Congress on Urban Landscape and Green space. Kish Island, Iran, 23-24 February p. 332-341. (In Persian with English Summery)
4- Bagheri BodaghAbadi, M. 2003. Evaluating of Land Suitability of Kish Island for Engineering (nonagricultural) and Agricultural Functions. Thesis of Master in Soil Science. Tehran University, Iran 175 pp. (In Persian with English Summery)
5- Bates, L.S., Waldren, R.P., and Teare, I.D. 1973. Rapid determination of free proline for water stress study. Plant

and Soil 39: 205-207.
6- Boyko, H. 1966. Salinity and Aridity: A New Approach to Old Problems. W. Junk Pub. Hauge, the Netherlands 408 pp.
7- Bradly, P. 1994. Garden designed for low water demand. Landscape Australia 16: 127-140. Canada. 1999. Arid and Semiarid Lands (Drylands). IUCN.
8- Chen, Y. 2010. Gardening landscape and application of wild ground cover in Wenzhou. Journal of Grass and Turf 4: 23-26.
9- Dou, J., Zhou S.U., and Xu, Z.F. 2004. Tropical native groundcover plants resources of southern Yunnan and their sustainable use in landscape. Journal of Zhejiang Forestry College 1: 54-61.
10- Easton, C.L., and Kleindorfer, S. 2009. Effects of salinity levels and seed mass on germination in Australia species of *Frankenia* L. (Frankeniaceae). Environmental and Experiments of Botany 65: 345-352.
11- Foot, C.L., Harrington, K.C., MacKay, M.B., and Wrigley, M.P. 2009. Establishment rate of 12 ornamental ground cover species for weed control. New Zealand Plant Protection 63: 96-101.
12- Ghahreman, A. 2000. Final Report of Studying of Plant Cover and Floristic Program of Kish Island 205 pp. (In Persian)
13- Ghani, A., Azizi, M., and Tehranifar, A. 2010. Potential evaluating of five ornamental species of wild *Achillea* cultivated under Mashhad climate. Iran Horticulture Science Journal (Agriculture Science and Industry) 32(2): 25-31. (In Persian with English Summery)
14- Guilioni, L., Wery, J., and Lecoeur, J. 2003. Effects of high temperature and water deficit on seed number and seed distribution along the stem in a pea crop. Functional Plant Biology 30*:* 1151–1164
15- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources Canada. 1999. Arid and Semiarid Lands (Drylands). IUCN.
16- Jones, D.S. and Zwar J. 2003. Water and landscape design in arid environments, Environment Design Guide 54: 1-15, Royal Australian Institute of Architects, Melbourne, Vic.
17- Khalil, M., Bhat, N.R., Abdal, M.S., Grina, R., Al-Mula, L., Aldusary, S., Bellen, R., Cruz, R., D' Cruz, G., George, J., and Christopher, A. 2006. Evaluating the suitability of groundcovers in the arid environment of Kuwait. European Journal of Scientific Research 15: 412-419.
18- Lecoeur, J., Wery, J., Turc, O., and Tardieu, F. 1995. Expansion of pea leaves subjected to short water deficit: cell number and cell size are sensitive to stress at different periods of leaf development. Journal of Experimental Botany 46: 1093–1101.
19- Nakhaei Moghaddam, M.A., Sargazi, S., and Malek, H. 2008. Study of limiting factors in urban landscape expansion of Sistan. The 3rd National Congress on Urban Landscape and Greenspace. Kish Island, Iran 23-24 February, 2008, p. 198-204. (In Persian with English Summery)
20- Nameth, S., and Chatfield, J. 2001. Diseases of Ground Cover Plants. The Ohio State University Extension 3064: 96-98.
21- Poorfard, J.R., Kafi, M., and Roohollahi, A. 2007. Ecological Compatibility study of 11 cultivars of *Poa pratensis* L. in Karaj ecological environment. The 5th National Congress of Horticulture. Shiraz. Iran, 3-6 September 111 pp. (In Persian)
22- Rahimmalek, M., Etemadi, N.A., Tabatabaei, B.D.A.S., and Arzani, A. 2007. Application study of ornamental pecies of Iranian native *Achillea*. The 5th National Congress of Horticulture. Shiraz. Iran, 3-6 September 484 pp. (In Persian)
23- Razmju, K., and Etemadi, N.A. 2007. Resistance evaluating to drought in some turf species for using as cool season turfgrass. The 5th National Congress of Horticulture. Shiraz. Iran, 3-6 September 103 pp. (In Persian)
24- Saied, A.S., Kenutgen, N., and Noga, G. 2003. Effects of NaCl stress on leaf growth, photosynthesis and ionic contents of strawberry cvs 'Elsanta' and 'Korona'. Acta Horticulture 609: 67-73.
25- Saini, R.S., Sharma, K.D., and Dhankhar, O.P. 2001. Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture. Agrobois, Jodhpur, India p. 49-50.
26- Selahvarzi, Y., Tehranifar, A., and Gazanchian, A. 2009. Study of physiomorphic changes of native and introduced turfgrasses in drought stress and again irrigation. Iranian Journal of Science and Technology of Horticulture 9: 193-206. (In Persian with English Summery)
27- Shahandeh, B. 2000. Environment management system and stable development in Kish Island zone. Thesis of Master in Science. Programming and Environment of Tehran University, Iran 168 pp. (In Persian with English Summery)
28- Shooshtarian, S., and Tehranifar, A. 2010. Study of application of xerophyte ground cover plants in urban landscape of Mashhad. Journal of Mashhad Pazhoohi 2: 92-105. (In Persian with English Summery)
29- Spidkar, Z. 2003. Study of Poaceae morphological characteristics for green space in coastal regions of Mediterranean. Agriculture Knowledge 1: 2-8.(In Persian)
30- Taylor, J. 1990. The Milder Garden. J. M. Dent and Sons Ltd. London, UK, 256 pp.
31- TehraniFar, A. 2002. Mashhad green space master plan. Mashhad Municipality Vol. 9. 364 pp.

32- Walsh, K. 1993. Water-saving Gardening in Australia. Cheastwood NSW. Reed Books. Cheastwood, Australia 197 pp.
33- Western Australian Water Source Council. 1986. Water conservation through good design. Perth. Western Australian Water Resources Council.
34- Windust, A. 1995. Drought Garden: Management and Design for Plant Survival and your Enjoyment. Manduaring. Vic. Allscape. 85p.
35- Zarshenas Haghighi, N. 2009. Comparison of growth and development of ornamental plants under cultivating in different regions of Kish Island. Thesis of Master in Science. Horticulture Science. Shiraz University. 120 pp. (In Persian with English Summery)