

ساختار و ترکیب جنگل‌های رودخانه‌ای حوزه مارون بهبهان

رضا بصیری^{۱*}، آسیه ریاضی^۲، حمید طالشی^۳ و جواد پوررضایی^۴

*- نویسنده مسئول، استادیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران.

پست الکترونیک: basiri52@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلشناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران.

۳- مربی گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران.

۴- مربی گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۱۸

چکیده

در این تحقیق ویژگی‌های ساختاری و ترکیب جنگل‌های رودخانه‌ای حوزه مارون بهبهان مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۷۹ پلات ۱۰۰ مترمربعی به روش ترانسکت-کوادران در منطقه مورد مطالعه به مساحت ۸۲ هکتار پیاده شد. ویژگی‌های ساختاری توده شامل قطر، ارتفاع، تاج‌پوشش و رابطه بین قطر و ارتفاع اندازه‌گیری و محاسبه شد. تراکم، غلبه، تنوع زیستی و شاخص ارزش اهمیت نیز برای مشخص کردن ترکیب توده محاسبه شد. میانگین قطر یقه پده (*Populus euphratica* Olivier)، گز (*Tamarix arceuthoides* Beg.) و سریم (*Lycium Shawii* Roemer & Schult) به ترتیب ۳۳/۳، ۵/۵ و ۶/۴ سانتی‌متر، میانگین ارتفاع به ترتیب ۵/۵، ۱/۱ و ۰/۹ متر و میانگین پوشش تاجی به ترتیب ۶۹۶/۵، ۷/۹ و ۳۰/۷ مترمربع در هکتار محاسبه شد. منحنی ارتفاع برای سه گونه درختی بیانگر حضور پده در اشکوب زبرین و استقرار گز و سریم در اشکوب زیرین است. گونه‌های گز (۴۸/۲۴ درصد) و *Trachynia distachya* (L.) Link (۲۱/۰۷ درصد) بیشترین مقدار تراکم نسبی را در بین گونه‌های چوبی و علفی داشتند. غلبه نسبی گونه گز (۷۹/۲ درصد) و گونه *Phragmites australis* (CAV.) TRIN (۱۸/۲ درصد) بیانگر غالب بودن این دو گونه در منطقه است. بیشترین شاخص ارزش اهمیت در کل منطقه را گز (۱۲۷/۴۲ درصد) داشت. گونه *Trachynia distachya* (۲۷/۳۲ درصد) نیز گونه غالب علفی معرفی شد. در مجموع منطقه مورد مطالعه از غنا و تنوع گونه‌های علفی و چوبی مناسبی برخوردار است. پژوهش پیش‌رو نشان داد که جنگل‌های رودخانه‌ای حوزه مارون بهبهان را می‌توان از نظر ساختاری و ترکیبی به عنوان توده‌های ناهمسال آمیخته با ناهمگنی زیاد قلمداد کرد.

واژه‌های کلیدی: ساختار توده، شاخص ارزش اهمیت، تنوع، پده، گز، سریم.

مقدمه

و ترکیب دو مؤلفه توصیف‌کننده پوشش گیاهی هستند (Williams & Roberts, 2005). ساختار و ترکیب جنگل‌ها نقش مهمی در حفاظت گونه‌های گیاهی و مدیریت

توصیف پوشش گیاهی همواره بخش مهمی از مطالعات اکولوژی را تشکیل می‌دهد (Moghaddam, 2008). ساختار

اکوسیستم‌های جنگلی ممکن نیست (Pabst & Spies, 1999).

در داخل کشور درمورد ساختار و ترکیب جنگل مطالعات متعددی انجام شده است (Hosseinzadeh *et al.*, 2004)، اما در زمینه ساختار و ترکیب جنگل‌های رودخانه‌ای بررسی‌ها بسیار محدود است (Ejtehadi *et al.*, 2004). در صورتی‌که در نقاط مختلف دنیا پژوهش‌های مختلفی در این زمینه انجام شده است (Smith *et al.*, 1999; Hedman *et al.*, 1995; Coroi *et al.*, 2003; Harper & Macdonald, 2001; Marsh, 2006; Maingi & Teraoka, 2010; Mao *et al.*, 2011; Kelloff, 2008). تحقیقات انجام شده توسط سایر کشورها مبین اهمیت این نوع مطالعات است. رودخانه مارون در استان خوزستان از کوه‌های کهگیلویه سرچشمه گرفته و پس از گذشتن از بهبهان و رامهرمز با نام جراحی به طرف شادگان و خلف‌آباد جریان می‌یابد. آمار دقیقی از گستردگی رودخانه مارون بهبهان در دسترس نیست، اما براساس نقشه‌های ماهواره‌ای، طول رودخانه مارون بهبهان حدود ۵۰ کیلومتر برآورد می‌شود که در اطراف خود جنگل‌های رودخانه‌ای با گونه‌های غالب درختی پده و گز را به همراه دارد. ضرورت تحقیق پیش‌رو تابعی از سه دلیل می‌تواند باشد: ۱- این مطالعه برای اولین بار در این عرصه کم‌نظیر انجام می‌شود. ۲- این اطلاعات می‌تواند برای پایش تغییرات ساختاری و ترکیبی طولانی‌مدت جنگل مفید باشد و چارچوبی برای تلاش‌های حفاظتی در منطقه فراهم کند. ۳- مدیریت این جنگل‌ها به آگاهی از ساختار و ترکیب آنها وابسته است. به این ترتیب هدف اصلی این پژوهش بررسی ساختار و ترکیب جنگل‌های رودخانه‌ای در منطقه مارون بهبهان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

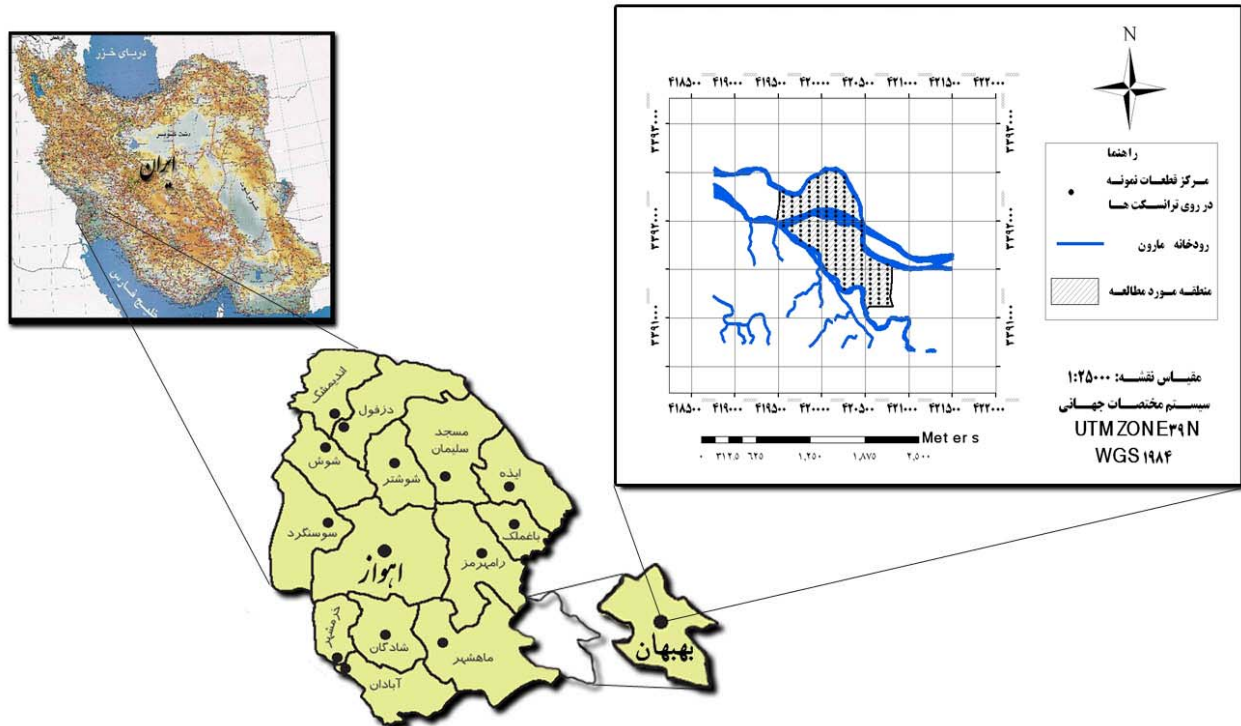
این مطالعه در جنگل‌های رودخانه‌ای مارون واقع در شهرستان بهبهان، استان خوزستان انجام شد. جنگل

اکوسیستم‌های جنگلی ایفا می‌کنند، به همین دلیل در پایداری اکوسیستم‌های جنگلی ضروری هستند (Addo-Fordjour *et al.*, 2009). توصیف کمی ساختار جنگل می‌تواند به عنوان قابل‌استفاده‌ترین ابزار در مدیریت پیشرفته جنگل در نظر گرفته شود (Kint *et al.*, 2000). ساختار در حقیقت ساختمان (عمودی، افقی)، ترکیب و تنوع توده‌های جنگلی را مشخص می‌کند (Marvie Mohadjer, 2006). بررسی ساختار عمودی و افقی جنگل برای درک بهتر شرایط اکولوژیکی و مهیاسازی اطلاعات موردنیاز در مدیریت جنگل انجام می‌شود (Hitimana *et al.*, 2004). ساختار جنگل می‌تواند هم به عنوان نتیجه بویایی جنگل و فرآیندهای زیستی و هم به عنوان یک الگو برای تنوع زیستی و عملکرد اکوسیستم در نظر گرفته شود، از این رو مطالعه ساختار جنگل می‌تواند به درک گذشته، عملکرد و آینده اکوسیستم جنگل کمک کند (Spies, 1998).

جنگل‌های رودخانه‌ای از جمله متنوع‌ترین، پویاترین و پیچیده‌ترین اکوسیستم‌های جهان هستند (Coroi *et al.*, 2004). ویژگی‌های اکولوژیکی آنها ناشی از تعامل بین اکوسیستم‌های خشکی و آبی است (Naiman *et al.*, 2000). این جنگل‌ها عملکردهای اکولوژیکی مهمی دارند (Kocher & Harris, 2007). توانایی جنگل‌های رودخانه‌ای برای فراهم کردن عملکردهای مختلف به ساختار پوشش گیاهی آنها وابسته است (Fischer *et al.*, 2000). ترکیب و ساختار پوشش گیاهی که منعکس‌کننده شاخصه‌های اکولوژیکی هستند (González & García, 2006)، از مفاهیم اولیه برای تحلیل عملکرد جنگل‌های رودخانه‌ای محسوب می‌شوند (Hedman *et al.*, 1995). اطلاعات پایه‌ای اکولوژیکی درباره ساختار و ترکیب جنگل‌های رودخانه‌ای می‌تواند برای طراحی تکنیک‌های مدیریت و حفاظت مفید باشد (Pabst & Spies, 1999) و شالوده‌ای برای مطالعات مدیریتی و اکولوژیکی بعدی فراهم کند (Hedman *et al.*, 1995). بدون اطلاعات اولیه درمورد ساختار و ترکیب جنگل‌های رودخانه‌ای، توسعه و ارزیابی شیوه‌های جنگل‌شناسی برای یافتن اهداف حفاظت

(Pourrezaei *et al.*, 2010). منطقه براساس فرمول اقلیمی آمبرژه دارای اقلیم خشک است (Basiri *et al.*, 2011). گونه‌های چوبی موجود و طبیعی که در حاشیه رودخانه مارون استقرار یافته‌اند، شامل پده، گز و سریم می‌باشند که جوامع گیاهی منحصربه‌فردی را تشکیل داده‌اند.

موردبررسی در محدوده طول جغرافیایی $37^{\circ} 09' 50''$ و $53^{\circ} 38' 30''$ شرقی و عرض جغرافیایی $39^{\circ} 30'$ شمالی (شکل ۱) با ارتفاع ۲۵۰ تا ۳۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی سالانه ۳۵۰ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۲۴ درجه سانتی‌گراد است



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان خوزستان

پلات‌های ۱۰۰ مترمربعی اندازه‌گیری و ثبت شد (Battles *et al.*, 2002). در هر پلات اصلی یک میکروپلات فرعی به مساحت ۴ مترمربع (۲×۲ متر) برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی علفی در نظر گرفته شد (Clarkson *et al.*, 2004). گونه‌های علفی در میکروپلات‌ها به روش ترانسکت خطی اندازه‌گیری شدند (Mesdaghi, 2005). به منظور شناسایی، گونه‌ها پس از جمع‌آوری و انتقال به هرباریوم دانشکده منابع طبیعی بهبهان، از طریق فلورهای عراق، ترکیه و ایرانیکا شناسایی شدند (Assadi *et al.*, 1988-1999; Townsend & Guest, 1968- Davis, 1965-1988 تا 1980). زمان نمونه‌برداری از اواسط بهمن‌ماه ۱۳۹۰ تا

روش تحقیق

برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی از روش ترانسکت-کوادرات استفاده شد (Winward, 2000). ترانسکت‌ها به‌طور عمود بر محور اصلی رودخانه و به‌فواصل هر ۱۰۰ متر از یکدیگر پیاده شدند و روی هر ترانسکت به‌فواصل هر ۵۰ متر یک قطعه نمونه مربعی شکل به مساحت ۱۰۰ مترمربع (۱۰×۱۰ متر) در نظر گرفته شد (Clarkson *et al.*, 2004). تعداد ۷۹ قطعه نمونه برداشت شد. کلیه مشخصات درختان شامل قطر برابر سینه (بیشتر از پنج سانتی‌متر)، قطر بقیه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج، دو قطر عمود برهم تاج، تعداد جست‌گروه، درصد پوشش درختی و تعداد پایه در

اواسط فروردین‌ماه ۱۳۹۱ بود. از فاکتورهای اشاره‌شده در استفاده شد. جدول‌های ۱ و ۲ به‌منظور تشریح ترکیب و ساختار توده

جدول ۱ - فاکتورهای مورد استفاده برای تعیین ترکیب توده

منابع	تعاریف	فاکتورهای توده
Barbour <i>et al.</i> , 1999	تعداد در واحد سطح	تراکم (Density)
Barbour <i>et al.</i> , 1999	درصد پوشش تاج	غلبه (Dominance)
Savadogo <i>et al.</i> , 2007; Dai <i>et al.</i> , 2011; Wood, 2003; Dewalt <i>et al.</i> , 2003	تراکم نسبی + غلبه نسبی	شاخص ارزش اهمیت (Importance value index)
Savadogo <i>et al.</i> , 2007	مجموع تراکم نسبی، غلبه نسبی و تنوع نسبی	شاخص اهمیت تیره (Family importance value)
Menhinick, 1964; Bijalwan, 2010	شاخص غنا است و دارای دامنه صفر تا بی‌نهایت	شاخص منهینیک (Menhinick)
Wilson & Smith, 1996; Amahowe <i>et al.</i> , 2012	شاخص یکنواختی است و دارای دامنه صفر تا بی‌نهایت	شاخص اسمیت و ویلسون (Smith & Wilson)
Weaver & Shannon, 1949; Sharma <i>et al.</i> , 2009	شاخص ناهمگنی است و دارای دامنه صفر تا ۴/۵	شاخص شانون - وینر (Shannon & Weaver)

$$D_{Mn} = S / \sqrt{N}$$

- رابطه شاخص منهینیک: $D_{Mn} = S / \sqrt{N}$ ؛ S: تعداد کل گونه‌ها و N: حجم یا اندازه نمونه یا تعداد کل افراد در نمونه.

$$E_{var} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan \left\{ \frac{\sum_{i=1}^s (\log_e^{(n_i)})^2 - \sum_{j=1}^s (\log_e^{(n_j)})^2 / s}{s} \right\}} \right]$$

- رابطه شاخص اسمیت و ویلسون: $E_{var} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan \left\{ \frac{\sum_{i=1}^s (\log_e^{(n_i)})^2 - \sum_{j=1}^s (\log_e^{(n_j)})^2 / s}{s} \right\}} \right]$ ؛ n_i : تعداد افراد گونه i در نمونه ($i=1,2,3,\dots, s$)، n_j : تعداد افراد گونه j در نمونه

و S : تعداد گونه‌ها در تمام نمونه ($j=1,2,3,\dots,s$)

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i = \sum_{i=1}^s (P_i) (\log_2 P_i)$$

- رابطه شاخص شانون - وینر: $H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i = \sum_{i=1}^s (P_i) (\log_2 P_i)$ ؛ P_i : سهم افراد در گونه i ام نسبت به کل نمونه که به‌صورت $P_i = \frac{n_i}{N}$ و S : تعداد گونه‌ها.

جدول ۲- ویژگی‌های قابل‌استفاده برای مشخص‌کردن ساختار توده

منابع	ویژگی‌ها	فاکتورهای توده
Teraoka, 2010; Coroi <i>et al.</i> , 2004	معیارهای مرکزی و شاخص‌های پراکندگی قطر	
Carvalho, 2011; Savadogo <i>et al.</i> , 2007; Hedman <i>et al.</i> , 1995; Gonzalez-Tagle <i>et al.</i> , 2008; Marvie Mohadjer, 2006	پراکنش تعداد در طبقه‌های قطری	قطر درخت
McElhinny, 2005; Marvie Mohadjer, 2006	سطح مقطع تنه	
Coroi <i>et al.</i> , 2004	معیارهای مرکزی و شاخص‌های پراکندگی ارتفاع	
Dewalt <i>et al.</i> , 2003; McElhinny, 2005	ارتفاع اشکوب بالا	
McElhinny, 2005	تغییرات افقی در ارتفاع	ارتفاع درخت
Carvalho, 2011; Savadogo <i>et al.</i> , 2007; Hedman <i>et al.</i> , 1995; Hosseinzadeh <i>et al.</i> , 2004; Gonzalez-Tagle <i>et al.</i> , 2008; North <i>et al.</i> , 1999	پراکنش تعداد در طبقه‌های ارتفاعی	
Teraoka, 2010; Pabst & Spies 1999; Marvie Mohadjer, 2006	میزان پوشش تاج	تاج پوشش
Hedman <i>et al.</i> , 1995; Youngblood <i>et al.</i> , 2006, Hosseinzadeh <i>et al.</i> , 2004	پراکنش تعداد در طبقه‌های قطر تاج	
Commarmot <i>et al.</i> , 2005, Hosseinzadeh <i>et al.</i> , 2004	ارتباط قطر و ارتفاع (منحنی ارتفاع)	قطر و ارتفاع

نتایج

ترکیب توده

(۷۹/۲ درصد) و بین گونه‌های علفی مربوط به *Phragmites australis* (۱۸/۲ درصد) بود. بیشترین شاخص ارزش اهمیت بین گونه‌های چوبی و در کل منطقه متعلق به *Tamarix arceuthoides* (۱۲۷/۴۲ درصد) بود که گونه غالب محسوب می‌شود. گونه‌های *Trachynia distachya* (۲۷/۳۲ درصد) و *Phragmites australis* (۲۱/۰۶ درصد) گونه‌های غالب علفی تعیین شدند. تیره *Gramineae* (۱۰۶/۰۴ درصد) بیشترین شاخص اهمیت تیره را در کل منطقه به‌خود اختصاص داد. همچنین تیره *Papilionaceae* به‌عنوان متنوع‌ترین تیره با تنوع نسبی ۲۱/۱۲ درصد شناخته شد.

در مجموع تعداد ۷۱ گونه گیاهی متعلق به ۵۹ جنس و ۲۴ تیره شناسایی شد (جدول ۳). تیره‌های *Papilionaceae* با ۱۵ گونه و *Compositae* با ۱۴ گونه، بیشترین تعداد گونه‌ها را به‌خود اختصاص دادند. تعداد در هکتار گونه‌های چوبی منطقه مورد مطالعه در جدول ۴ آمده است. بیشترین تراکم نسبی در بین گونه‌های چوبی مربوط به گز (۴۸/۲۴ درصد) و بین گونه‌های علفی مربوط به *Trachynia distachya* (۲۱/۰۷ درصد) به‌دست آمد. بیشترین غلبه نسبی بین گونه‌های چوبی مربوط به گز

جدول ۳- لیست گونه‌ها و تیره‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

تیره	گونه	تیره	گونه
Papilionaceae	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	Compositae	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
Papilionaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Compositae	<i>Centaurea hyalolepis</i> Biess.
Papilionaceae	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartalini	<i>Lycium Shawii</i> Roemer & Schult	<i>Lycium Shawii</i> Roemer & Schult
Papilionaceae	<i>Trifolium tomentosum</i>	Compositae	<i>Filago pyramidata</i>
Papilionaceae	<i>Ononis reclinata</i> L.	Compositae	<i>Cardus arabicus</i> Jacq. Ex Murray
Papilionaceae	<i>Trigonella uncatata</i> Boiss. 8 Noe	Compositae	<i>Calendula persica</i> C. A. Mey
Papilionaceae	<i>Medicago coronata</i> (L.) Bartalini	Cruciferae	<i>Sisymbrium sertulatum</i>
Papilionaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Cruciferae	<i>Sisymbrium irio</i> L.
Papilionaceae	<i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi	Cruciferae	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) LAGREZA
Papilionaceae	<i>Vicia michauxii</i>	Cruciferae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Meedicus
Papilionaceae	<i>Onobrychis Crista-galli</i> (L.) Lam.	Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i>
Papilionaceae	<i>Trifolium sp</i>	Geraniaceae	<i>Geranium molle</i>
Papilionaceae	<i>Hippocrepis bisiliqua</i>	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>
Papilionaceae	<i>Trigonella monantha</i>	<i>Lycium Shawii</i> Roemer & Schult	<i>Lycium Shawii</i> Roemer & Schult
Papilionaceae	<i>Trifolium resupinatum</i>	Umbelliferae	<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Reichenb
Gramineae	<i>Bromus rubens</i> L.	Umbelliferae	<i>Pimpinella eriocarpa</i>
Gramineae	<i>Polypogon monspiliensis</i> (L.) Desf.	Caryophyllaceae	<i>Silene apetala</i> Willd.
Gramineae	<i>Phragmites australis</i> (CAV.) TRIN	Caryophyllaceae	<i>Herniaria cinerea</i> DC.
Gramineae	<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link	Liliaceae	<i>Asparagus persicus</i> Baker
Gramineae	<i>Vulpia ciliata</i> Link	convolvulaceae	<i>convolvulus sp</i>
Gramineae	<i>Lophochloa phleoides</i> (Vill.) Reichenb	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.
Gramineae	<i>Hordeum glaucum</i> Steud.	Scrophulariaceae	<i>Veronica polita</i>
Gramineae	<i>Bromus scoparius</i> L.	Boraginaceae	<i>Nonnea capica</i> (Willd) G. Don
Gramineae	<i>Phalaris minor</i> RETZ	Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i> L.
Gramineae	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubbard	Cyperaceae	<i>Cyperus distachyos</i> All
Gramineae	<i>Avena wiestii</i>	Rubiaceae	<i>Galium setaceum</i>
Gramineae	<i>Stipa capensis</i> Thunb.	Polygonaceae	<i>Emex spinosus</i> (L.) Campd.
Gramineae	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.
Compsitae	<i>Cnicus benedictus</i> L. var. <i>benedictus</i>	Juncaceae	<i>Juncus rigidus</i> Desf
Compsitae	<i>Launea mucronata</i>	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia granalata</i>
Compsitae	<i>Silybum marianum</i> (L.) GAERTN	Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L.
Compsitae	<i>Launea procumbens</i>	Plantaginaceae	<i>Plantago cronopus</i> L.
Compsitae	<i>Crepis sancta</i> (L.) BOBCK	Salicaceae	<i>Populus euphratica</i> Olivier
Compositae	<i>Cichorium intybus</i>	Tamaricaceae	<i>Tamarix arceuthoides</i> Beg.
Compositae	<i>Urospermum picroides</i> (L.) Desf.	Solanaceae	<i>Lycium Shawii</i> Roemer & Schult
Compositae	<i>Hedynopsis rhagadioloides</i> (L.) F.W. Schmidt		

جدول ۴- تعداد در هکتار گونه‌های چوبی در منطقه مورد مطالعه (خطای معیار \pm میانگین)

گونه	پایه در هکتار	جست گروه در هکتار	جست در هکتار	پایه‌های با قطر کمتر از پنج سانتی‌متر در هکتار
پده	20.1 ± 34	-	-	$430.3/79$
گز	1772 ± 551	1487 ± 375	3798 ± 900	-
سریم	90 ± 29	66 ± 36	204 ± 126	-

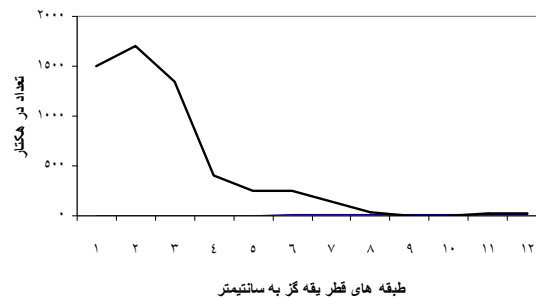
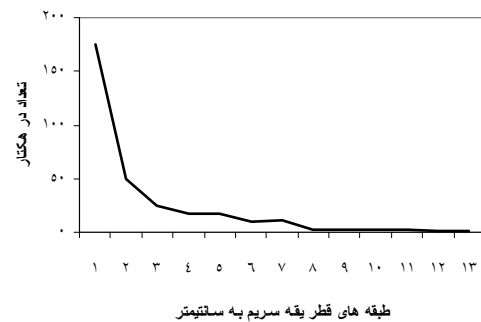
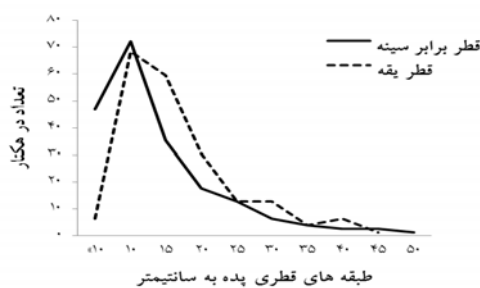
ساختار توده

نتایج به دست آمده برای فاکتورهای ساختاری گونه‌های چوبی در جدول ۵ نشان داده شده است. برای نمایش بهتر پراکنش درختان در طبقه‌های قطری، برای پده از طبقه‌های پنج سانتی‌متری و برای گز و سریم از طبقه‌های یک

سانتی‌متری استفاده شد. بررسی منحنی پراکنش تعداد در طبقه‌های قطری برای هر یک از سه گونه یک منحنی J معکوس را به وجود آورد که نشان‌دهنده ناهمسال بودن توده است (شکل ۲). این نمودار بیانگر آن است که بیشتر درختان در طبقه‌های قطری پایین هستند.

جدول ۵- میانگین و خطای معیار فاکتورهای ساختاری گونه‌های چوبی

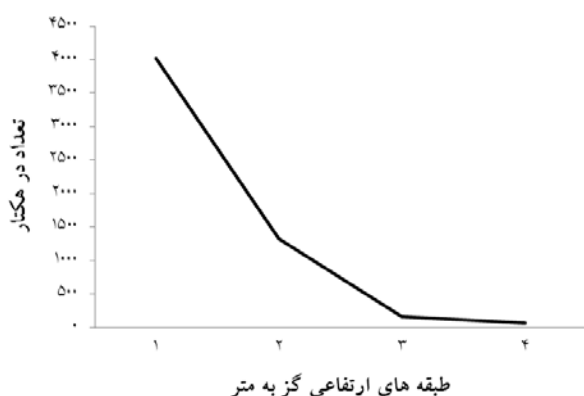
گونه	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	قطر یقه (سانتی‌متر)	سطح مقطع برابر سینه (مترمربع در هکتار)	سطح مقطع یقه (مترمربع در هکتار)	ارتفاع (متر)	تاج پوشش (مترمربع در هکتار)
پده	28 ± 1	$33/3 \pm 0/9$	$1/5 \pm 0/4$	$1/9 \pm 0/4$	$5/5 \pm 0/3$	$696/5 \pm 1/4$
گز	-	$5/5 \pm 0/2$	-	$0/08 \pm 0/01$	$1/1 \pm 0/1$	$7/9 \pm 2/7$
سریم	-	$6/4 \pm 0/3$	-	$0/03 \pm 0/02$	$0/9 \pm 0/1$	$30/7 \pm 15/2$



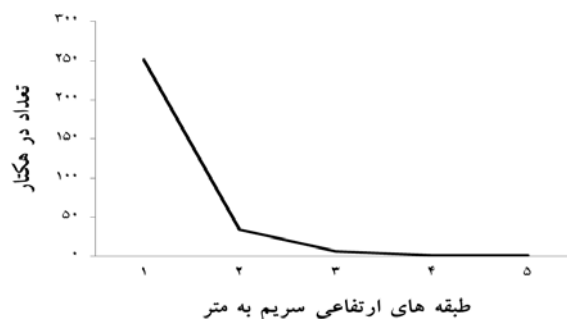
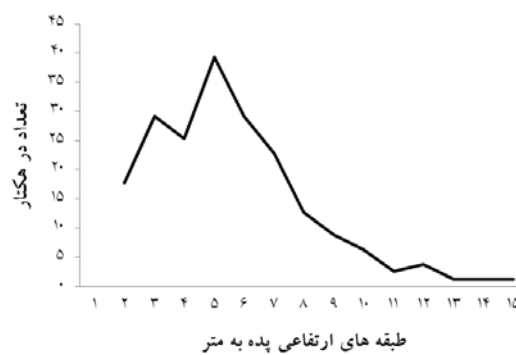
شکل ۲- پراکنش تعداد در طبقه‌های قطری پده، گز و سریم

بالاترین مقدار را دارا بود (جدول ۵). نتایج نشان داد که پراکنش قطر تاج در طبقه‌های پایین‌تر، بیشتر است (شکل ۴). پده دارای ۱۵ طبقه قطر تاج، گز ۴ طبقه و سریم ۸ طبقه از قطر تاج را دارا بودند.

منحنی ارتفاع توده نیز برای سه گونه چوبی ترسیم شد (شکل ۵). بررسی منحنی ارتفاع رویشگاه مورد بررسی به وضوح نشان می‌دهد که منطقه دارای دو اشکوب است. پده در اشکوب بالا و گز و سریم در زیراشکوب حضور دارند.



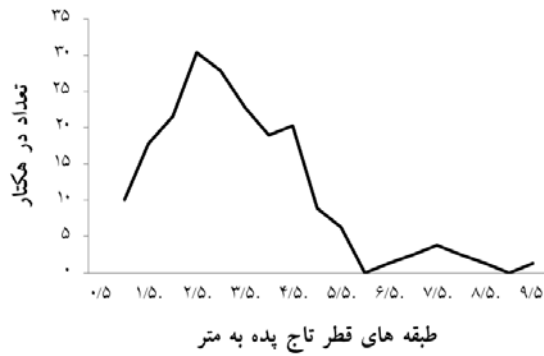
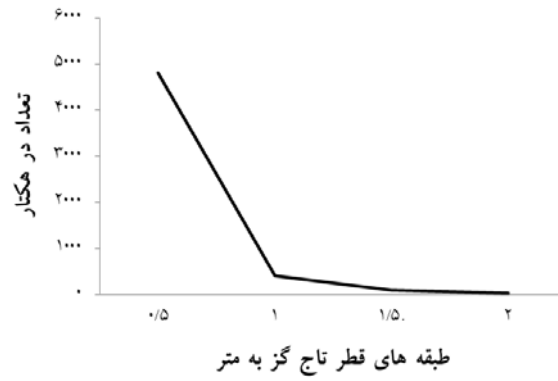
میانگین سطح مقطع پده بیشترین مقدار را داشت (جدول ۵). میانگین ارتفاع پده، گز و سریم به ترتیب ۵/۵، ۱/۱ و ۰/۹ متر اندازه‌گیری شد. با توجه به طبقه‌بندی انجام‌شده، پده دارای ۱۴ طبقه ارتفاعی و گز و سریم به ترتیب ۴ و ۵ طبقه را دارا بودند. این نتایج نشان می‌دهد که پده غنای ساختاری بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها دارد. بررسی نمودار پراکنش تعداد در طبقه‌های ارتفاعی نشان می‌دهد که این منحنی دارای حالت J معکوس می‌باشد که نشانگر ناهمسال بودن توده است (شکل ۳). میانگین پوشش تاج پده



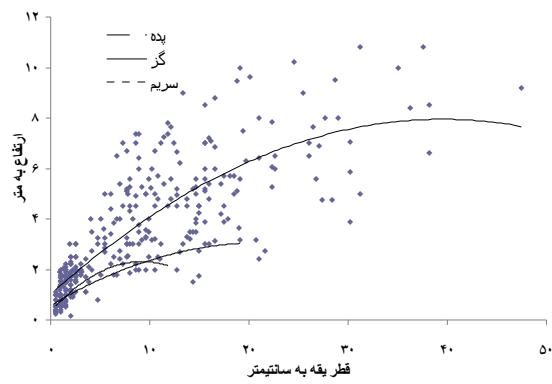
شکل ۳- پراکنش تعداد در طبقه‌های ارتفاعی پده، گز و سریم

چوبی مقدار زیادی را نشان می‌دهد. شاخص غنای گونه‌ای منهینیک دارای مقدار ۰/۵۸ برای گونه‌های علفی و ۰/۱۴ برای گونه‌های چوبی می‌باشد (جدول ۶).

نتایج نشان می‌دهد که شاخص تنوع شانون وینر با مقادیر ۱/۰۸ برای گونه‌های علفی و ۰/۲۳ برای گونه‌های چوبی می‌باشد. شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون با مقدار ۰/۵۵ برای گونه‌های علفی و ۰/۷۰ برای گونه‌های



شکل ۴- پراکنش تعداد در طبقه های قطر تاج پده، گز و سریم



شکل ۵- منحنی ارتفاع پده، گز و سریم

جدول ۶- نتایج شاخص‌های تنوع زیستی در منطقه مورد مطالعه

گونه‌های چوبی (خطای معیار \pm میانگین)	گونه‌های علفی (خطای معیار \pm میانگین)	شاخص‌های غیرپارامتریک تنوع	
۰/۲۳ \pm ۰/۰۳	۱/۰۸ \pm ۰/۰۷	شانون- وینر	ناهمگنی
۰/۰۷ \pm ۰/۰۸	۰/۵۵ \pm ۰/۰۳	اسمیت و ویلسون	یکنواختی
۰/۱۴ \pm ۰/۰۱	۰/۵۸ \pm ۰/۰۴	منهینیک	غنای گونه‌ای

بحث

دارد، درحالی‌که گز و سریم دامنه کوچکی از طبقه‌های قطری دارند و کوچکتر هستند. این موضوع به دلیل جوان بودن توده‌های گز و سریم است. پراکنش قطری یک مشخصه مهم در آنالیز و طبقه‌بندی توده است (Carvalho, 2011). الگوی پراکنش تعداد در طبقه‌های قطری برای سه گونه مؤید استقرار یک جنگل ناهمسال منظم در منطقه مورد مطالعه است. سطح مقطع، پارامتر بسیار مفیدی برای کمی‌کردن ساختار توده‌های جنگلی است، چراکه می‌توان آن را چکیده‌ای از تعداد و اندازه درختان داخل توده دانست (Hosseinzadeh *et al.*, 2004; Amiri *et al.*, 2008; Mahdiani *et al.*, 2012). با توجه به نتایج، مقدار سطح مقطع پده بیشتر از دو گونه دیگر به دست آمد. این موضوع به دلیل بیشتر بودن قطر پده است. زیاده‌تر بودن مقدار سطح مقطع گز به تعداد پایه زیاد پایه‌های آن در واحد سطح در منطقه مرتبط می‌باشد. با توجه به نتایج می‌توان اظهار داشت گونه پده با قطر و سطح مقطع زیاد، مسن‌ترین درخت در منطقه مورد بررسی است.

ارتفاع درختان به اشکوب‌بندی جنگل‌ها کمک می‌کند (Ipor *et al.*, 1999). براساس این تحقیق، میانگین ارتفاع گونه‌های چوبی نشان می‌دهد که ساختار عمودی جنگل دارای دو اشکوب است. پده با داشتن بیشترین ارتفاع به‌عنوان گونه چیره مطرح است. دو گونه گز و سریم با توجه به اینکه ارتفاع آنها به دوسوم ارتفاع پده نمی‌رسد (Marvie, 2006)، در اشکوب پایین‌تر قرار می‌گیرند و به‌این ترتیب توده دارای دو اشکوب است. گونه پده دارای تنوع ارتفاعی و پراکنش تعداد در طبقه‌های ارتفاعی وسیع‌تری است. این نتایج نشان می‌دهد که پده غنای

نتایج نشان داد که توده از ترکیب فلورستیک خوبی برخوردار است (Basiri *et al.*, 2013). این غنای نسبتاً زیاد می‌تواند نشان‌دهنده ناهمگنی زیستگاه باشد (Savado et al., 2007). تراکم گونه گز نسبت به سایر گونه‌های چوبی بیشترین مقدار را نشان داد. یکی از دلایل این موضوع وضعیت شاخه‌زاد بودن گز و داشتن تعداد زیاد جست (۳۷۹۸ جست در هکتار) می‌باشد. جریان‌های کم‌آبی در جنگل‌های رودخانه‌ای (Stromberg *et al.*, 2007) و مهاجم شدن گونه گز در مناطق کم‌باران (Stabler & Still, 2011) از جمله عامل‌های مؤثر در افزایش تراکم این گونه مطرح شده است. گونه *Trachynia distachya* بیشترین میزان تراکم نسبی را دارا بود. این گونه یکی از گونه‌های شاخص مناطق نسبتاً خشک می‌باشد و بعضاً تراکم زیاد این گونه در مناطق خشک گزارش شده است (Dasti *et al.*, 2007). گز و *Phragmites australis* بیشترین غلبه نسبی در بین گونه‌های چوبی و علفی را دارا بودند. این دو گونه به‌عنوان گونه‌های غالب پوشش‌های رودخانه‌ای شناخته شده‌اند (Moysiadis & Efthimiou, 2012). با توجه به میزان تراکم و غلبه نسبی زیاد گونه گز طبیعتاً این گونه بیشترین میزان ارزش اهمیت را در توده مورد مطالعه به دست خواهد آورد. همین شرایط برای دو گونه علفی *Trachynia distachya* و *Phragmites australis* با توجه به زیاد بودن تراکم و غلبه این دو گونه رخ داده است.

مطالعه ویژگی‌های ساختاری توده نشان می‌دهد که پده بیشترین میانگین قطر را دارد و قطورترین درخت در منطقه به‌شمار می‌رود. پده در طبقه‌های قطری بیشتری حضور

یکنواختی زیاد برای گونه‌های چوبی است. ناهمگنی و پیچیدگی ساختاری جنگل‌های رودخانه‌ای (Scott *et al.*, 1996)، اختلال و آشفتگی، حاصلخیزی و پتانسیل خوب خاک (Pollock *et al.*, 1998)، پراکندگی جریان‌های آب (Deferrari & Naiman, 1994) از جمله دلایل ایجاد تنوع زیاد گونه‌های گیاهی پوشش‌های رودخانه‌ای ذکر شده است.

مقادیر زیاد شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای یکی از معیارهای مهم تنوع زیستی است و از نظر عملکرد زیست‌محیطی، ثبات و یکپارچگی اکوسیستم‌ها اهمیت زیادی دارد (Tabari *et al.*, 2011). تحقیق پیش‌رو نشان داد که جنگل‌های رودخانه‌ای حوزه مارون بهبهان را می‌توان از نظر ساختاری و ترکیبی به‌عنوان توده‌های ناهمسال آمیخته با پیچیدگی زیاد قلمداد کرد. Gregory و همکاران (۱۹۹۱) و همچنین Scott و همکاران (۱۹۹۶) هر یک در مطالعات خود از پیچیدگی ساختاری و ترکیبی پوشش‌های رودخانه‌ای اشاره کرده‌اند. در پایان، حفاظت مداوم از دخالت‌های انسانی و مدیریت علمی پوشش گیاهی منطقه می‌تواند به‌عنوان راه‌حل اساسی و زیربنایی برای این جنگل‌ها باشد.

سیاسگزاری

از اداره منابع طبیعی شهرستان بهبهان که با همکاری لازم ما را در انجام این تحقیق یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی می‌شود. از دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان برای مهیا کردن شرایط انجام بخش عملی و حمایت مالی نهایت قدردانی به‌عمل می‌آید. از تمامی اساتید و دانشجویانی که ما را در انجام این پروژه همراهی فکری و علمی نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

References

- Addo-Fordjour, P., Obeng, S., Anning, A.K. and Addo, M.G. 2009. Floristic composition, structure and natural regeneration in a moist semi-deciduous forest following anthropogenic disturbances and plant invasion. International

ساختاری بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها دارد. الگوی پراکنش درختان در طبقه‌های ارتفاعی به‌صورت J معکوس است، به این معنی که تراکم درختان در ارتباط با ساختار عمودی با افزایش ارتفاع لایه‌های تاج پوشش کاهش می‌یابد و تعداد درختان در لایه‌های زیراشکوب نسبت به تعداد درختان در لایه‌های بالاتر بیشتر است. ویژگی‌های ساختاری تاج درخت اطلاعات مهمی را ایجاد می‌کند که می‌تواند کاربردها و اهداف چندمنظوره‌ای را دنبال کند (Jiménez-Pérez *et al.*, 2006). بررسی تاج پوشش گونه‌های منطقه مورد مطالعه بیانگر آن است که گونه پده به دلیل گسترده بودن تاج بیشترین میزان تاج پوشش را دارد. از آنجایی که افزایش ابعاد تاج به‌ویژه سطح آن موجب محدود شدن فضای رویش برای دیگر گونه‌هاست، بنابراین پراکنش تعداد در طبقه‌های قطر تاج می‌تواند گویای نسبتاً خوبی از وضعیت ساختار تاجی توده باشد (Hosseinzadeh *et al.*, 2004). نتایج نشان می‌دهد که پراکنش طبقه‌های قطر تاج در طبقه‌های پایین‌تر، بیشتر است. در منطقه مورد مطالعه پده بیشترین میانگین قطر تاج را داشت و دامنه بیشتری از طبقه‌های قطر تاج را به‌خود اختصاص می‌داد. ابعاد تاج درخت تعیین‌کننده اصلی تولید خالص اولیه است. درختان با قطر تاج بزرگ پتانسیل زیادی برای تثبیت کربن، ذخیره‌سازی مواد غذایی، رشد و بقا دارند (Schomaker *et al.*, 2007).

منحنی ارتفاع می‌تواند بیانگر مراحل رویش و توسعه توده باشد (Hosseinzadeh *et al.*, 2004). منحنی ارتفاع توده پده نشانگر یک توده بالغ است، درحالی‌که منحنی توده‌های گز و سریم نشانگر توده‌های جوان است. گز و سریم به‌عنوان گونه‌های زیراشکوب و پده به‌عنوان گونه اشکوب چیره معرفی می‌شوند. علاوه بر آن پده دامنه قطری وسیع‌تری نسبت به سایر گونه‌ها نشان می‌دهد. Thevs و همکاران (۲۰۱۲) نیز در جنگل‌های حاشیه رودخانه تاریخ در چین به نتایج مشابهی دست یافتند.

مقادیر به‌دست‌آمده از شاخص‌های مختلف تنوع زیستی نشان‌دهنده تنوع و غنای زیاد برای گونه‌های علفی و

- Commarmot, B., Bachofen, H., Bundziak, Y., Bürgi, A., Ramp, B., Shparyk, Y., Sukhariuk, D., Viter, R. and Zingg, A. 2005. Structures of virgin and managed beech forests in Uholka (Ukraine) and Sihlwald (Switzerland): a comparative study. *Forest Snow and Landscape Research*, 79(1/2): 45-56.
- Coroi, M., Skeffingto, M.S., Giller, P., Smith, C., Gormally, M. and O'Donovan, G. 2004. Vegetation diversity and stand structure in streamside forests in the south of Ireland. *Forest Ecology and Management*, 202: 39-57.
- Dai, L., Qi, L., Wang, Q., Su, D., Yu, D., Wang, Y., Ye, Y., Jiang, S. and Zhao, W. 2011. Changes in forest structure and composition on Changbai Mountain in northeast China. *Annals of Forest Science*, 68: 889-897.
- Danehkar, A., Mahmoudi, B., Taghizadeh, A. and Kamrani, E. 2010. Investigation of Mangrove communities structure in Sirik area of Hormozgan Province, Iran. *Journal of Forest and Wood Products*, 62(4): 359-369.
- Dasti, A.A., Sima, S., Athar, M., Rahman, A.Ur. and Malik, S.A. 2007. Botanical composition and multivariate analysis of vegetation on the Pothowar plateau, Pakistan. *Journal of Botanical Research Institute of Texas*, 1(1): 557-568.
- Davis, P.H. 1982. *Flora of Turkey*, Edinburgh University Press, 947p.
- Deferrari, C.M. and Naiman, R.J. 1994. A multiscale assessment of the occurrence of exotic plants on the Olympic Peninsula, Washington. *Journal of Vegetation Science*, 5: 247-258.
- Dewalt, S.J., Maliakal, S.K. and Denslow, J.S. 2003. Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronosequence: Implications for wildlife. *Forest Ecology and Management*, 182: 139-151.
- Ejtehadi, H., Zare, H. and Amini Eshkevari, T. 2004. Study and mapping forest cover profile along the Shirinrood River valley, Dodangeh Sari, Mazandaran Province, Iran. *Iranian Journal of Biology*, 17(4): 346-356.
- Fischer, R.A., Martin, C.O. and Fischenich, J.C. 2000. Improving riparian buffer strips and corridors for water quality and wildlife. International Conference on Riparian Ecology and Management in Multi-Land Use
- Journal of Biodiversity and Conservation*, 1(2): 021-037.
- Amahowe, I.O., Djossa, A.B., Adomou, A.C., Kabre, A.T. and Sinsin, B. 2012. Vegetation structure and tree diversity in habitats exploited by elephants in Benin (West Africa). *Journal of Applied Biosciences*, 58: 4223-4233.
- Amiri, M., Dargahi, D., Azadfar, D. and Habashi, H. 2008. Comparison structure of the natural and managed oak (*Quercus castaneifolia*) stand (shelter wood system) in forest of Loveh, Gorgan. *Journal of Agriculture Sciences and Natural Resources*, 15(6): 54-63 (In Persian).
- Assadi, M., Massoumi, A.A., Khatamsaz, M. and Mozaffarian, V. 1988-1999. *Flora of Iran*. Published by Research Institute of Forest and Rangeland, 1-27.
- Barbour, M.G., Burk, J.H. Pitts, W.D., Gilliam, F.S. and Schwartz, M.W. 1999. *Terrestrial Plant Ecology*. 3rd edition, Benjamin Cummings, 688p.
- Basiri, R., Taleshi, H. Poorrezaee, J. Hassani, S.M. and Gharehghani, R. 2011. Flora, life form and chorotypes of plants in river forest Behbahan, Iran. *Middle-east Journal of Scientific Research*, 9(2): 246-252.
- Basiri, R., Riazi, A., Taleshi, H., Pourrezaee, J. and Aleemahmoudi Sarab, S. 2013. Diversity of plant species based on distance from the river in riparian forests of Maroon, Behbahan. *Wulfenia Journal*, 20(6): 148-161.
- Battles, J.J., Armesto, J.J., Vann, D.R., Zarin, D.J., Aravena, J.C., Pérez, C. and Johnson, A.H. 2002. Vegetation composition, structure and biomass of two unpolluted watersheds in the cordillera de Piuchué, Chiloé Island, Chile. *Plant Ecology*, 158: 5-19.
- Bijalwan, A. 2010. Structure, composition and diversity of degraded dry tropical forest in Balamdi watershed of Chhatisgrah plain, India. *Journal of Biodiversity*, 1(2):119-124.
- Carvalho, J.P.F. 2011. Composition and structure of natural mixed-oak stands in northern and central Portugal. *Forest Ecology and Management*, 262: 1928-1937.
- Clarkson, B.R., Sorrell, B.K., Reeves, P.N., Champion, P.D., Partridge, T.R. and Clarkson, B.D. 2004. Handbook for monitoring wetland condition coordinated monitoring of New Zealand wetlands. A Ministry for the Environment Sustainable Management Fund Project (5105), 73p.

- macranthera*) forests stand in the Golestan province. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 19(2): 23-42 (In Persian).
- Maingi, J.K. and Marsh, S.E. 2006. Composition, structure and regeneration patterns in a gallery forest along the Tana river near Bura, Kenya. Forest Ecology and Management, 236: 211-228.
 - Mao, L., Vitti, P., Picco, L., Comiti, F., Sitzia, T. and Lenzi, M.A. 2011. Riparian forest structure in a morphologically altered Gravel-Bed River. Convegno di Medio Termine dell' Associazione ne Italiana di Ingegneria Agraria, 22-24 September: 7p.
 - Marvie Mohadjer, M. 2006. Silviculture. Tehran University Press, Tehran, 388p (In Persian).
 - McElhinny, C. 2005. Quantifying stand structural complexity in woodland and dry sclerophyll forest, south-eastern Australia. Ph.D thesis, Australian National University, 206p.
 - Menhinick, E.F. 1964. A comparison of some species individual diversity indices applied to samples of field insects. Ecology, 45: 839-861.
 - Mesdaghi, M. 2005. Plant Ecology. Published by Jahad Daneshgahi Mashhad, Mashhad, 186p (In Persian).
 - Moghaddam, M. 2008. Ecology of Vegetation Descriptive and Statistics. 2nd edition. Tehran University Press, 285p (In Persian).
 - Moysiadis, A.K. and Efthimiou, G.S. 2012. Temporal land cover analysis of a Nature 2000 wetland. The case study of Megalo Livari (GR 2420004) in northern Evia, Greece. Advance in Geosciences, 263-269.
 - Naiman, R.J., Bilby, R.E. and Bisson, P.A. 2000. Riparian ecology and management in the pacific coastal rain forest. Bioscience, 50(11): 996-1011.
 - North, M.P., Franklin, J.F., Carey, A.B., Forsman, E.D., and Hamer, T. 1999. Forest stand structure of the northern spotted owl's foraging habitat, Forest Science, 45(4): 520-527.
 - Pabst, R.J and Spies, T.A. 1999. Structure and composition of unmanaged riparian forests in the coastal mountains of Oregon U.S.A. Canadian Journal of Forest Research, 29: 1557-1573.
 - Pourrezaei, J., Tarnian, F., Payranj, J. and Difrakhsh, M. 2010. The studies of flora and phytogeography of Tang Ban watershed basin Watersheds, American Water Resources Association, August, 7p.
 - González Del Tánago, M., and García De Jalón, D. 2006. Attributes for assessing the environmental quality of riparian zones, the ecology of the Iberian Inland Waters: Homage to ramon margalef. Limnetica, 25(1-2): 389-402.
 - Gregory, S.V., Swanson, F.J., McKee, W.A. and Cummins, K.W. 1991. An ecosystem perspective of riparian zones. Bioscience, 41: 540-557.
 - Harper, K.A. and Macdonald, S.E. 2001. Structure and composition of riparian boreal forest: new methods for analyzing edge influence. Ecology (Ecological Society of America), 82(3): 649-659.
 - Hedman, C.W. and Van Lear, D.H. 1995. Vegetative structure and composition of Southern Appalachian riparian forests. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 122(2):134-144.
 - Hosseinzadeh, J., Namiranian, M., Marvie Mohadjer, M. and Zahedi Amiri, Gh. 2004. Structure of less degraded oak forests in Ilam province, southwest Iran. Iranian Journal of Natural Resources, 57(1): 75-90 (In Persian).
 - Ipor, I.B., Tawan, C.S., Ismail, J. and Bojo, O. 1999. Floristic compositions and structures of forest at Bario highlands, Sarawak, Asi *Lycium Shawii* Roemer & Schult an Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC):1-15.
 - Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O.A. and Kramer, H. 2006. Tree crown structure in a mixed coniferous forest in México. Conference on International Agricultural Research for Development, University of Bonn, 1-7.
 - Kelloff, C.L. 2008. Structure and diversity of a riparian forest at Kaieteur National Park, Guyana. Journal of the Botanical Research Institute of Texas, 2(1): 521-545.
 - Kint, V., Lust, N., Ferris, R. and Olsthoorn, A.F.M. 2000. Quantification of forest stand structure applied to scots pine (*Pinus Sylvestris* L.) forests, Investigation Agraria. Sistemas Y Recursos Forestales: 147-164.
 - Kocher, S.D. and Harris, R. 2007. Forest Stewardship Series 10: Riparian Vegetation. University of California, 7p.
 - Mahdiani, A.R., Heydari, H., Rahmani, R. and Azadfar, D. 2012. Structure of oak (*Quercus*

- case. *Global Ecology and Biogeography*, 16: 381-393.
- Tabari, M., Rostamabadi, A. and Salehi, A. 2011. Comparison of plant diversity and stand characteristics in *Alnus subcordata* C.A.Mey and *Taxodium distichum* (L.) L.C. Rich. *Ecologia Balkanica*, 3(2):15-24.
 - Teraoka, E.K. 2010. Structure and composition of old-growth and unmanaged second-growth riparian forests at redwood national park, USA. M.Sc thesis, Faculty of Humboldt State University, USA, 59p.
 - Thevs, N. 2005. Tugay vegetation in the middle reaches of the Tarim River-vegetation types and their ecology. *Archives of Nature Conservation and Landscape Research*: 63-84.
 - Thevs, N., Buras, A., Zerbe, S., Kuhnel, E., Ovezberdyeva, A. and Abdusalih, N. 2012. Structure and wood biomass of near-natural floodplain forests along the central Asian rivers Tarim and Amudarya. *Forestry*, 85(2): 193-202.
 - Townsend, C.C. and Guest, E. 1968. Flora of Iraq. Published by the Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq, Vol. 4, 247p.
 - Townsend, C.C. and Guest, E. 1980. Flora of Iraq. Published by the Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq, Vol.9, part 1: 247p.
 - Williams, D.G. and Roberts, J. 2005. Riparian vegetation diversity in the Sydney catchment authority's area of operation. *Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology*, 58p.
 - Winward, A.H. 2000. Monitoring the vegetation resources in riparian areas. USDA Forest Service, General Technical Reports RMRS-GTR-47, 55p.
 - Wood, D.M. 2003. The distribution and composition of woody species in riparian forests along the middle Sacramento River, California. Report to the Nature Conservancy, 9p.
 - Youngblood, A., Metlen, K.L., and Coe, K. 2006. Changes in stand structure and composition after restoration treatments in low elevation dry forests of northeastern Oregon. *Forest Ecology and Management*, 234: 143-163.
 - in Behbahan. *Iranian Journal of Forest*, 2(1):37-49 (In Persian).
 - Pollock, M.M., Naiman, R.J. and Hanley, T.A. 1998. Plant species richness in riparian wetlands: a test of biodiversity theory. *Ecology*, 79: 94-105.
 - Savadogo, P., Tigabu, M., Sawadogo, L. and Odén, C. 2007. Woody species composition, structure and diversity of vegetation patches of a Sudanian savanna in Burkina Faso. *Bois Et Forets Des Tropiques*, 294(4): 5-20.
 - Schomaker, M.E., Zarnoch, S.J., Bechtold, W.A., Latelle, D.J., Burkman, W.G. and Cox, S.M. 2007. Crown-condition classification: A guide to data collection and analysis. General Technical Report, SRS-102. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 78p.
 - Scott, M.L., Friedman, J.M. and Auble, G. 1996. Fluvial processes and the establishment of bottomland trees. *Geomorphology*, 14: 327-329.
 - Smith, S.D., Murray, K.J., Landau, F.H. and Sala, A.M. 1995. Structure of woody riparian vegetation in Great Basin National Park. *Faculty Publications (SIs)*, 70p.
 - Sharma, C.M., Ghildiyal, S.K., Gairola, S. and Sarvesh, S. 2009. Vegetation structure, composition and diversity in relation to the soil characteristics of temperate mixed broad-leaved forest along an altitudinal gradient in Garhwal Himalaya. *Indian Journal of Science and Technology*, 2(7): 39-45.
 - Smith, B. and Wilson, J.B. 1996. A consumer's guide to evenness measures. *Oikos*, 76: 70-82. .
 - Spies, T.A. 1998. Forest Structure: A Key to the Ecosystem. USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Corvallis, Oregon, *Northwest Science*, 72(2): 34-39.
 - Stabler, L.B. and Still, S.M. 2011. Density and biomass of salt cedar (*Tamarix* spp.) along a northwest to southeast transect in Oklahoma. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, 91:1-10.
 - Stromberg, J.C., Lite, S.J., Marler, R., Paradzick, C., Shafroth, P.B., Shorrock, D., White, J.M. and White, M.S. 2007. Altered stream-flow regims and invasive plant species: The Tamarix

The structure and composition of riparian forests of Maroon River, Behbahan

R. Basiri^{1*}, A. Riazi², H. Taleshi³ and J. Pourrezaei⁴

1*- Corresponding author, Assistant Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, I.R. Iran. E-mail: basiri52@yahoo.com

2- M.Sc. Student, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, I.R. Iran.

3- Instructor of Forestry Department, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, I.R. Iran.

4- Instructor of Rangeland and Watershed Management Department, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, I.R. Iran.

Received: 05.08.2013

Accepted: 02.10.2014

Abstract

Structure and composition of Maroon riparian forests (Behbahan, Khuzestan Province) were studied. Transect-quadrant method was used to establish 79 plots of 100m² each within the 82-ha study site. A set of structural stand attributes including diameter, height, canopy and the height/diameter relationship were measured and derived. In addition, the density, dominance, biodiversity and importance value index were calculated to describe the stand composition. Mean collar diameter for main woody species (*Populus euphratica* Oliv., *Tamarix arceuthoides* Beg., *Lycium shawii* Roem and Schult.) were 33.3, 5.5 and 6.4cm respectively. In addition, the mean measured height of those species were 5.5m, 1.1m and 0.9m, respectively. In addition, the mean canopy cover of the three woody species were 696.5, 7.9 and 30.7m² per hectare. Exploring the height curve of those tree species indicates that *P. euphratica* is mainly established in the overstory, whereas *T. arceuthoides* and *L. shawii* represent the understory. *T. arceuthoides* (48.24%) and *Trachynia distachya* (L.) Link (21.07%) showed the highest relative densities amongst woody and herbaceous species. The relative dominance of *T. arceuthoides* (79.2%) and *Phragmites australis* (CAV.) TRIN (18.2%) indicates the predominance of those two species across the study site. The maximum importance value index was found to be 127.42% for *T. arceuthoides*. With 27.32% coverage, *T. distachya* was shown to be the dominant herbaceous species. Finally, the diversity of herbaceous and woody species in the region was proven to be appropriate. This study showed that riparian forests of Maroon in Behbahan can be considered as uneven aged and mixed stands bearing a high structural and compositional heterogeneity.

Keywords: Stand structure, characteristics, importance value index, diversity, *Populus euphratica*, *Tamarix arceuthoides*, Khuzestan.