

بررسی جامعه‌شناسی گیاهی جنگل‌های جلگه‌ای نور و سیستان، استان مازندران

علیرضا نقی‌نژاد* و سمیه زارع‌زاده

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

چکیده

جنگل‌های هیرکانی شمال ایران میراثی به جا مانده از دوران سوم زمین‌شناسی است که امروزه بخش بزرگی از آن در مناطق جلگه‌ای در اثر فعالیت‌های مخرب انسانی نابود شده است. این جنگل‌ها در جنوب دریای خزر دارای اهمیت ویژه‌ای از نظر حفاظتی و مدیریتی است. جنگل‌های نور و سیستان در مناطق پست مازندران از نظر جامعه‌شناسی بررسی شدند. با جمع‌آوری داده‌های جامعه‌شناسی از ۵۵ قطعه نمونه و تحلیل داده‌ها با استفاده از فنون DCA و TWINSpan در نرم‌افزار JUICE، چهار واحد پوششی در این دو منطقه تشخیص داده شد که عبارتند از: *Populus Fraxinus excelsior subsp. coriariifolia-Cardamine tenera, Celtis australis-Buxus hyrcana* و *Parrotia persica-Carpinus betulus* و *caspiaca-Alnus subcordata*. بررسی گسترده گونه‌های شاخص از تمامی جوامع گیاهی معرفی شده در جنگل‌های هیرکانی، نشانگر پیوستگی واحدهای پوششی بررسی شده با دو اتحادیه بزرگ *Alnion subcordatae* و *Parrotio-Carpinion* است. بدیهی است که تصمیم‌گیری نهایی برای جایگاه سین‌تاکسونومی این واحدها بدون بررسی‌های جامع‌تر در تمامی بخش‌های جنگل‌های هیرکانی امکان‌پذیر نیست.

واژه‌های کلیدی: تحلیل گونه‌های شاخص دو طرفه، جامعه‌شناسی گیاهی، جنگل‌های جلگه‌ای، سیستان، نور

مقدمه

(Akhani et al., 2010). در میان سه کمربند ارتفاعی

تعریف شده از جنگل‌های هیرکانی (پست، کوهپایه‌ای

و کوهستانی) (Zohary, 1973؛ Frey and Probst,

1986؛ Hamzeh'ee et al., 2008؛ Naqinezhad et

al., 2008؛ Siadati et al., 2010)، جنگل‌های مناطق

پست از ارزش بالای حفاظتی و مدیریتی برخوردار

بوده، به نظر می‌رسد که برای مطالعات بوم‌شناختی و

کمربند سبز جنگل‌های هیرکانی که از تالش در

جمهوری آذربایجان تا منطقه گلیداغی در استان

خراسان شمالی امتداد یافته است و دامنه‌های شمالی

البرز را پوشش می‌دهد، به علت حضور عناصر بازمانده

از دوران سوم زمین‌شناسی بسیار حایز اهمیت است

(Meusel et al., 1965؛ Hamzeh'ee et al., 2008).

قهرمانی نژاد و عاقلی (۱۳۸۸)، نقی نژاد و همکاران (۱۳۸۹)، اسدی و همکاران (۱۳۹۰)، قهرمانی نژاد و همکاران (۱۳۹۰) اشاره کرد.

در این میان، مطالعات Rastin (۱۹۸۰ و ۱۹۸۳)، Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸)، Naqinezhad و همکاران (۲۰۰۸ و ۲۰۱۲) و طبری کوچکسرای و همکاران (۱۳۸۱) به طور تخصصی در مناطق پست هیرکانی انجام گرفته است.

با توجه به این که بیشتر مطالعات انجام شده در جنگل‌های شمال کشور با رویکرد جامعه‌شناسی در نواحی جنگلی کوهستانی و نیمه کوهستانی بوده است، لزوم مطالعه گسترده جامعه‌شناسی در جنگل‌های پست نور و سیسنگان بیش از پیش احساس می‌شود.

پارک‌های جنگلی نور و سیسنگان که به ترتیب در شهرستان‌های نور و نوشهر واقع هستند، گرچه در سال‌های اخیر مورد تخریب انسان و چرای شدید دام قرار گرفته‌اند، با وجود این، باید اعتراف کرد جزو معدود جنگل‌های به جا مانده از جنگل‌های پست خزری محسوب می‌شوند. با وجود اهمیت این مناطق، تاکنون مطالعه کلی و جامعی در آنها صورت نگرفته است. برخی از اهداف این مطالعه عبارتند از: ۱- شناخت جوامع گیاهی موجود در منطقه‌های مطالعه شده به عنوان بخشی از جنگل‌های پست خزری، ۲- مقایسه این جوامع با جوامع معرفی شده در ایران و جنگل‌های اروپا-سیبری، ۳- بازنگر پی‌رویش‌های پیشین در جامعه‌شناسی جنگل‌های پست خزری و ۴- کاربرد اطلاعات جامعه‌شناسی در تهیه نقشه‌های پوشش گیاهی و مدیریت پایدار در منطقه.

پوشش گیاهی در اولویت باشند، چرا که انسان با حذف عناصر طبیعی و جایگزینی عناصر دیگر در این مناطق، جوامع آن را تا حد زیادی تغییر یا در معرض نابودی قرار داده است (Hamzeh'ee et al., 2008).

اکوسیستم جنگل‌های هیرکانی بارها توسط گیاه‌شناسان و جامعه‌شناسان گیاهی مطالعه و بررسی شده است. از جمله مطالعات انجام گرفته در این جنگل‌ها می‌توان به مطالعات Djazirei (۱۹۶۴ و ۱۹۶۵)، Tregubov (۱۹۶۷)، Mobayen و Tregubov (۱۹۷۰)، Zohary (۱۹۷۳)، Dorostkar (۱۹۷۴)، Dorostkar و Rastin (۱۹۸۰)، Assadollahi (۱۹۷۶)، Noirfalise (۱۹۸۰)، Mossadegh (۱۹۸۱)، Assadollahi و همکاران (۱۹۸۲)، Rastin (۱۹۸۳)، Frey و Probst (۱۹۸۶)، Akhani (۱۹۹۸)، Klein (۲۰۰۱)، Akhani و Ziegler (۲۰۰۲)، Nazarian و همکاران (۲۰۰۴)، Ghahreman و همکاران (۲۰۰۶)، Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸)، Jafari و Akhani (۲۰۰۸)، Naqinezhad و همکاران (۲۰۰۸)، Ramezani و همکاران (۲۰۰۸)، Siadati و همکاران (۲۰۱۰)، Akhani و همکاران (۲۰۱۰)، اسدی (۱۳۶۴)، حمزه (۱۳۷۳)، برزه کار (۱۳۷۴)، زارع و همکاران (۱۳۷۷)، اسدالهی (۱۳۷۹)، ابراری و عزیزی (۱۳۸۱)، طبری کوچکسرای و همکاران (۱۳۸۱)، تیمورزاده و همکاران (۱۳۸۲)، اکبری‌نیا و همکاران (۱۳۸۳)، اسماعیل‌زاده و همکاران (۱۳۸۴)، متاجی و بابایی کفاکی (۱۳۸۵)، اسماعیل‌زاده و همکاران (۱۳۸۶)، اصغرزاده و همکاران (۱۳۸۷)، خوشمو (۱۳۸۷)، رضوی (۱۳۸۷)، اجتهادی و همکاران (۱۳۸۸)، رضوی و حسن عباسی (۱۳۸۸)،

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های رویشگاه‌های مطالعه شده

قرار دارد (شکل ۱). مساحت این جنگل در حدود ۶۰۲ هکتار است. با توجه به نزدیکی مناطق مطالعه شده به ایستگاه اقلیمی نوشهر، این رویشگاه‌ها دارای آب و هوای مرطوب با زمستان ملایم و میانگین بارندگی سالانه ۱۲۸۰ میلی‌متر در نوشهر هستند. بر پایه گروه‌بندی جدید زیست اقلیمی (bioclimatic) از ایران، آب و هوای منطقه جزو معتدله اقیانوسی (temperate oceanic) به شمار می‌رود (Djamali et al., 2011).

جنگل نور با طول جغرافیایی $51^{\circ}00'$ تا $51^{\circ}06'$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ}32'$ تا $36^{\circ}34'$ ، در حدود ۳ کیلومتری شرق شهرستان نور واقع است (شکل ۱). گستره جنگل ۳۶۰۰ هکتار است. جنگل سیسنگان با طول جغرافیایی $51^{\circ}47'$ تا $51^{\circ}49'$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ}33'$ تا $36^{\circ}34'$ ، در ۲۷ کیلومتری جاده نوشهر به نور



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی جنگل‌های نور و سیسنگان در زمین‌های پست جنوب دریای خزر

روش پژوهش

اندک در قطعه نمونه دیده شده است، + برای گیاهانی که به تعداد بسیار اندک و با پوشش اندک در قطعه نمونه وجود دارند، ۱ برای گیاهانی با پوشش کمتر از ۵ درصد، ۲ برای گیاهانی با پوشش ۵ تا ۲۵ درصد، ۳ برای گیاهانی با پوشش ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۴ برای گیاهانی با پوشش ۵۰ تا ۷۵ درصد و ۵ برای گیاهانی که پوشش ۷۵ تا ۱۰۰ درصد دارند، استفاده شده است. تحلیل اطلاعات توسط رایانه و با استفاده از تحلیل گونه‌های شاخص دو طرفه اصلاح شده

جمع‌آوری داده‌ها در بهار، تابستان و پاییز سال ۱۳۹۰ و نیز بهار سال ۱۳۹۱ انجام گرفت و اطلاعات جامعه‌شناسی از ۳۸ قطعه نمونه‌برداری (relevé) با ابعاد ۴۰۰ متر مربع در جنگل نور و ۱۷ قطعه نمونه‌برداری با ابعاد ۱۰۰ متر مربع در جنگل سیسنگان یادداشت شدند. مطالعه بر اساس روش براون-بلانکه انجام شد (Braun-Blanquet, 1964) که در آن از مقیاس‌های پوشش-فراوانی (+، ۱، ...، ۵) استفاده شد. در این مقیاس، ۲ برای گیاهی که تنها یک بار با پوشش بسیار

در این بررسی، نتایج حاصل از تحلیل‌های جامعه‌شناسی به صورت جوامع رسمی Braun-Blanquet معرفی نشده، بلکه معرفی آنها با استفاده از یک یا دو گونه شاخص (با استفاده از میزان وفاداری گونه در جدول‌های جامعه‌شناسی) و چیره در جامعه صورت می‌گیرد. بدیهی است که تصمیم‌گیری نهایی درباره نام جامعه (association) و نیز دسته‌بندی سین‌تاکسونومی آنها در گروه‌های بالاتر نیازمند برداشت اطلاعات گسترده‌تر در جنگل‌های هیرکانی در آینده است.

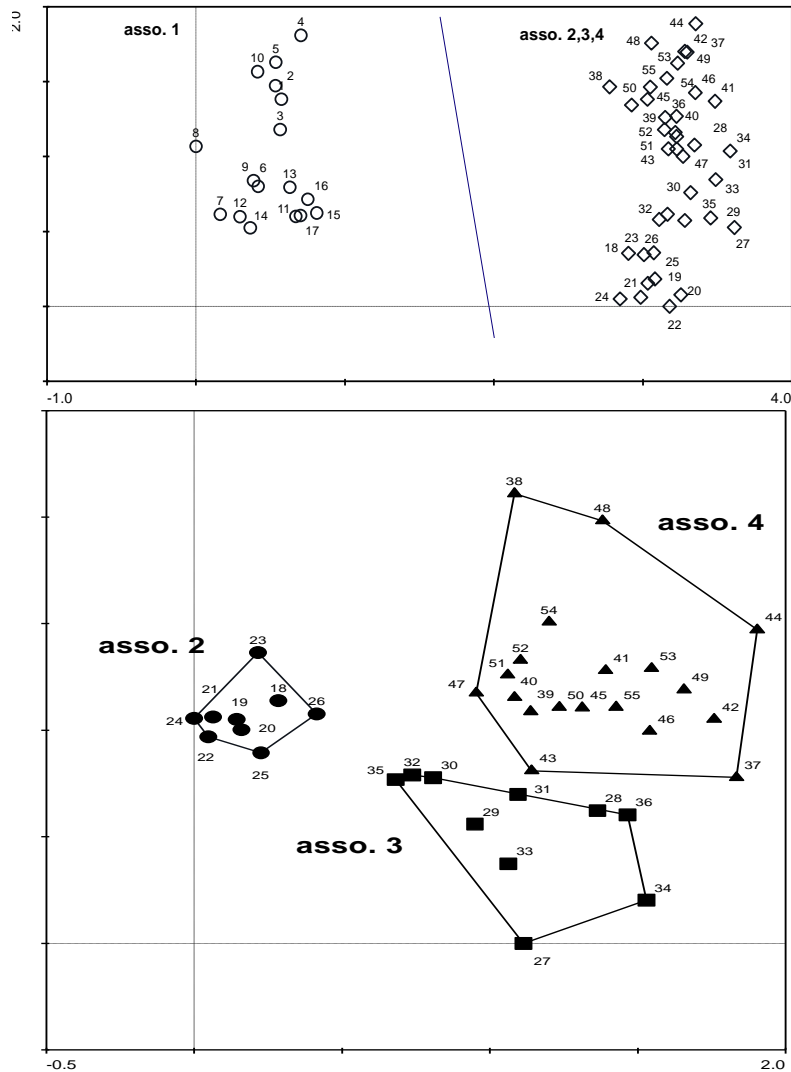
شناسایی گیاهان با بهره‌گیری از کتاب‌های فلورا ایرانیکا (Rehinger, 1963-2010)، مجموعه فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۹۱) و نهانزادان آوندی ایران (Khoshravesh *et al.*, 2009) انجام شد.

نتایج

با بهره‌گیری از تحلیل گونه‌های شاخص دو طرفه اصلاح شده، چهار گروه از قطعات نمونه دسته‌بندی شدند که در دو گروه بزرگ قرار می‌گیرند. وجود این دو گروه بزرگ در تحلیل کلی DCA که بر روی تمامی قطعه نمونه‌ها صورت گرفته است، قابل تشخیص است (شکل ۲) و سپس تحلیل‌های جزئی و اختصاصی روی گروه دوم نشان دهنده وجود سه گروه کوچک‌تر در آن است (پیوست‌های ۱ و ۲).

Roleček & Hill, 1979) (Modified TWINSPLAN) (Tichý, 2002) JUICE در نرم‌افزار *et al.*, 2009) انجام شد. ترازهای برش گونه‌های دروغین (pseudo species cut level) برابر ۷ و ارزش ترازهای برش به صورت ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ در نظر گرفته شد. کمینه اندازه گروه برابر با ۲ در نظر گرفته شد. وفاداری (fidelity) گونه‌ها به خوشه‌ها و گونه‌های شاخص برای واحدهای پوشش گیاهی با استفاده از مقادیر ضریب فی (phi-coefficient) که بر پایه داده‌های حضور-غیاب محاسبه می‌شوند، تعیین شد. این گونه‌ها حضور معنی‌دار ($P < 0.05$) و هم‌دارای ضریب فی بالاتر در هر واحد پوششی هستند. گونه‌هایی با $\Phi > 0.3$ و $P < 0.05$ به عنوان گونه شاخص (diagnostic species) در نظر گرفته شدند. حد آستانه برای فی (۰/۳) در نظر گرفته شد تا فهرست بلند و کوتاهی از گونه‌های شاخص برای هر یک از واحدهای پوششی به دست نیاید (Illyés *et al.*, 2007). لایه‌های مختلف هر گونه در ساختار جنگلی بر پایه دستور کار برنامه نرم‌افزار JUICE هستند و عبارتند از: ۱= درختی بلند، ۲= درختی متوسط، ۳= درختی کوتاه، ۴= درختچه‌ای بلند، ۵= درختچه‌ای کوتاه، ۶= علفی، ۷= گیاهچه جوان، ۸= دانه‌رست.

تحلیل رسته‌بندی DCA (Detrended Correspondence Analysis) برای نشان دادن ارتباط بین گروه‌های پوشش گیاهی حاصل در روش‌های گروه‌بندی استفاده شد (Lepš and Šmilauer, 2003).



شکل ۲- نمایش پخش قطعات نمونه در تحلیل رسته‌بندی DCA از تمامی داده‌ها (شکل بالا) و داده‌های جزئی (شکل پایین). شماره روی قطعات نمونه برابر شماره‌های موجود در پیوست ۱ است. جامعه *Celtis australis-Buxus hyrcana* (O)، *Fraxinus excelsior* subsp. کل (●)، *Populus caspica-Alnus subcordata* (■) و *Parrotia persica-Carpinus betulus* (▲). قطعات نمونه سه واحد پوششی دوم، سوم و چهارم (◇).

این گونه به ویژه در بخش‌های کمتر تخریب یافته، پوشش غیر قابل نفوذی در برابر دسترسی نور به کف ایجاد کرده، باعث کاهش غنای گونه‌ای در کف جنگل می‌شود. گونه شاخص و غالب دیگر این واحد پوششی *Celtis australis* است. برخی دیگر از گونه‌های شاخص در این واحد پوششی مانند *Acer*

۱- واحد پوششی *Celtis australis-Buxus hyrcana* بیشتر بخش‌های مطالعه شده در جنگل سیسنگان از این واحد پوششی است که به علت ترکیب فلوربستیک مشخص، به راحتی از سایر واحدهای پوششی جدا می‌شود. *Buxus hyrcana* با حضور چشمگیر خود نمونه‌ای از گونه‌های شاخص این واحد پوششی است.

شاخص معرفی می‌شود. گونه‌های *Carpinus betulus* و *Pterocarya fraxinifolia* نیز از فراوانی نسبتاً بالایی در این واحد پوششی برخوردار هستند. برخی از گونه‌های همراه این واحد پوششی *Carex strigosa*، *Carpinus betulus* و *Oplismenus undulatifolius* و *Smilax excelsa* است. این واحد پوششی در غرب و منطقه حفاظت شده سفید پلت (*Populus caspica*) در شرق و بخش‌های مرکزی جنگل نور به چشم می‌خورد. منطقه حفاظت شده مزبور بخش بزرگی از این واحد را تشکیل می‌دهد و آثار مدیریت انسانی در آن بیشتر مشاهده می‌شود.

۴- واحد پوششی *Parrotia persica-Carpinus betulus*

درختان ممرز (*Carpinus betulus*) و انجیلی (*Parrotia persica*) گونه‌های شاخص و غالب این واحد به شمار می‌روند. از دیگر گونه‌های شاخص مهم این گروه می‌توان از درختان خرمندی (*Diospyros lotus*) و بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) نام برد. *Carex strigosa* و *Oplismenus undulatifolius* از گونه‌های همراه مهم این واحد پوششی هستند. این واحد پوششی در بیشتر قسمت‌های جنگل و به ویژه جنوب و غرب به چشم می‌خورد.

بحث

واحد پوششی *Celtis australis-Buxus hyrcana*

این واحد پوششی مشابه جامعه *Celtiseto-Buxetum* از اتحادیه *Parrotio-Carpinion* است که نخستین بار توسط زارع و همکاران (۱۳۷۷) در جنگل مزگای نوشهر معرفی شده است و دارای گونه‌های شاخص *Celtis australis* و *Buxus hyrcana* بوده

Crataegus، *Carpinus betulus*، *cappadocicum* و *microphylla* نیز از اهمیت خاصی برخوردارند. از گونه‌های همراه این گروه می‌توان *Parrotia*، *Carpinus betulus*، *Ruscus hyrcanus persica* و *Smilax excelsa* را نام برد. با این وجود، افزون بر این واحد پوششی، جوامع گیاهی دیگری نیز با غالبیت *Quercus castaneifolia* در این جنگل مشاهده می‌شود که به علت تخریب‌های انسانی مطالعه نشده‌اند.

۲- واحد پوششی *Fraxinus excelsior subsp. coriariifolia-Cardamine tenera*

این واحد پوششی در بیشتر قسمت‌های جنگل نور به ویژه در مناطق بسیار مرطوب و آبدار قابل مشاهده است. و دارای پوشش علفی و خزه‌ای چشمگیری است. گونه‌های شاخص آن *Cardamine tenera* و *Fraxinus excelsior subsp. coriariifolia* است. از دیگر گونه‌های شاخص این واحد پوششی می‌توان به *Phyllitis scolopendrium* و *Arum maculatum*، *Pterocarya* و *Alnus glutinosa subsp. Barbata* اشاره کرد. *fraxinifolia* معمولاً در خاک‌های بسیار مرطوب و نمناک رویش دارند. *Parrotia persica*، *Acer velutinum*، *Smilax excelsa*، *Carex sylvatica* و *Carex strigosa* نمونه‌هایی از گونه‌های همراه این واحد پوششی هستند.

۳- واحد پوششی *Populus caspica-Alnus subcordata*

سطح آب زیرزمینی در این واحد پوششی نسبتاً بالا است. این واحد پوششی با گونه‌های *Alnus subcordata* و *Populus caspica* به عنوان گونه‌های

Carpinus و *Parrotia persica* (مانند *Carpinion* نشان‌دهنده پیوستگی سین تا کسونومی این واحد پوششی با اتحادیه بالا است.

واحد پوششی *Fraxinus excelsior* subsp. *coriariifolia*-*Cardamine tenera*

از *Fraxinus excelsior* subsp. *coriariifolia* گونه‌های شاخص مهم این واحد پوششی است که در جامعه‌هایی مانند *Fraxino-Aceretum insigne*، *Fraxino-Alnetum*، *Fraxino-Buxetum hyrcanae*، *Fraxino-Tilietum begonifoliae*، *glutinosae*، *Fraxino-Quercetum*، *Fraxino-Carpinetum betulae*، *Fraxino-Quercetum atropatanae* و *castaneifoliae* (طبری کوچکسرای و همکاران، ۱۳۸۱) به عنوان گونه غالب و شاخص دیده می‌شود. دیگر گونه‌های شاخص این واحد پوششی *Cardamine tenera*، *Pterocarya fraxinifolia* و *Alnus glutinosa* هستند. *Alnus glutinosa* از عناصر اکسینو-هیرکانی به جا مانده از دوران سوم زمین‌شناسی است که تا ارتفاع ۱۲۰۰ متری از سطح دریا نیز می‌روید (Zohary, 1973)؛ Browicz (1982). *Alnus glutinosa*، درختی رطوبت‌پسند ساکن خاک‌های مرطوب است و گستره رویشی آن تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا نیز گسترده است (حمزه، ۱۳۷۳ و Zohary, 1973). برخی از جامعه‌های جنگل‌های هیرکانی که در آنها *Alnus glutinosa* گونه شاخص و غالب در نظر گرفته شده است عبارتند از: *Alnetum glutinosae* (Djazirei, 1964)، *Pterocaryo-Alnetum glutinosae* (Rastin, 1983)، *Fraxino-Alnetum glutinosae* (طبری کوچکسرای و همکاران، ۱۳۸۱) *Carici Galio elongatae-Alnetum barbatae*

است. *Buxus hyrcana* درختچه‌ای انحصاری در جنگل هیرکانی است که تا ارتفاع ۲۰۰ متر بالای سطح دریا گسترده است (Zohary, 1973). این درختچه به عنوان گونه شاخص و غالب در بسیاری از جوامع جلگه‌ای مورد توجه بوده است؛ از جمله *Quercu-Buxetum* (Tregubov and Mobayen, 1970)، *Fraxino-Buxetum hyrcanae* (طبری کوچکسرای و همکاران، ۱۳۸۱)، *Pterido dentatae-Alnetum Hamzeh'ee et barbatae buxetosum hyrcanae* (Zارع و همکاران، 2008)، *Celtiseto-Buxetum* (Djazirei, Scolopendrio-Buxetum، ۱۳۷۷)، *Alno-Buxetum* (Mossadegh, 1975) (با گونه غالب و شاخص *Alnus subcordata* و *Buxo-Carpinetum* (روحی مقدم و همکاران، ۱۳۸۱). در جنگل‌های راش ارتفاعات بالا نیز جامعه *Buxo-Fagetum* (حمزه، ۱۳۷۳) با گونه‌های غالب و شاخص *Fagus orientalis* و *Buxus hyrcana* گزارش شده است. *Celtis australis* گونه‌ای گرمادوست است که در شمال آفریقا، جنوب اروپا، کشورهای مدیترانه‌ای و ایران دیده می‌شود (Sattarian, 2006). پراکنش آن از نواحی جلگه‌ای تا ابتدای میان‌بند بوده، در جنگل سیسنگان به صورت پراکنده در بین درختان و درختچه‌های شمشاد دیده می‌شود. وجود گونه *Quercus castaneifolia* در این واحد پوششی نشان‌دهنده نزدیکی آن به جامعه *Quercu-Buxetum* است، که در گستره‌ای وسیع توسط بسیاری از پژوهشگران (Tregubov and Tregubov, 1967)؛ (Mossadegh, 1981؛ Mobayen, 1970) گزارش شده است. وجود گونه‌های شاخص اتحادیه *Parrotio-*

(Djazirei, 1964) *Ulmo-Alnetum subcordatae*
 Djazirei, (حمزه، ۱۳۷۳؛
 Mossadegh, 1975) *Alno-Buxetum*, (1964)
 Alno-Carpinetum، (روحی مقدم
 Cariceto-Alnetum subcordatae (۱۳۸۱) و همکاران،
 Tregubov, 1967) به صورت غالب و شاخص دیده
 می‌شود. گونه‌های دیگر در این واحد پوششی *Ulmus*
Diospyrus lotus و *minor* هستند که در دیگر
 جامعه‌های جنگل‌های هیرکانی دیده می‌شوند.
Diospyro-Alnetum در جامعه *Diospyros lotus*
 (Djazirei, 1964؛ Tregubov, 1967) به عنوان گونه
 شاخص دیده می‌شود. وجود گونه‌های *Diospyrus*
lotus و *Alnus subcordata* پیوستگی سین‌تاکسونومی
 این جامعه را با اتحادیه *Alnion subcordatae* برقرار
 می‌کند.

واحد پوششی *Parrotia persica-Carpinus betulus*

Parrotia persica بیشتر در مناطق کوهپایه‌ای و
 جلگه‌ای در گستره ارتفاعی ۲۵۰-۴۰۰ متر از سطح دریا
 می‌روید. با این وجود، این گونه در گستره وسیعی از
 منطقه هیرکانی از نواحی پست تا ارتفاعات (تا ۱۴۰۰ متر)
 دیده می‌شود و جوامعی مانند *Parrotio-Carpinetum*
 (Djazirei, 1964, 1965) Dorostkar and Noirfalise،
 Mossadegh, 1981؛ 1976) را تشکیل می‌دهد.
Carpinus betulus در اقلیم‌های گرم، رشد مناسبی
 داشته، تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا دیده می‌شود
 (Abdi et al., 2009). این گونه در جامعه‌هایی مانند
Fraxino-Carpinetum betulae (طبری کوچکسرایبی و
 همکاران، ۱۳۸۱)، *Fageto-Carpinetum*،
Ilico-Carpinetum، (Djazirei،
Querco-Carpinetum، *Carpinetum*

Ulmo minoris-acutiformis-Alnetum barbatae
Populo caspicae-Alnetum barbatae
Pterido dentatae-Alnetum barbatae barbatae
 (Hamzeh'ee et al., 2008). این واحد پوششی از نظر
 ویژگی‌های فلوریستیک و رویشگاهی تا حدودی نزدیک
 به جامعه *Pterocaryo-Alnetum glutinosae* در
 جنگل‌های پست خزری است (Rastin, 1983).
 (۱۹۸۳) جامعه *Pterocaryo-Alnetum glutinosae* را به
 سه تیپ (تیپ‌های: *Acer-Alnus*، *Alnus-Ulmus* و
Alnus-Pterocarya) تقسیم کرد. در صورت پذیرش
 چنین تقسیم‌بندی، واحد پوششی مطالعه شده در پژوهش
 حاضر، بیشترین نزدیکی را با تیپ *Alnus-Pterocarya*
 نشان می‌دهد. از سوی دیگر، وجود درخت زبان‌گنجشک
Fraxinus excelsior subsp. *Coriariifolia* در این
 واحد پوششی باعث نزدیکی بیشتر آن با جامعه
Fraxino-Alnetum glutinosae می‌شود.

واحد پوششی *Populus caspica-Alnus subcordata*

این واحد پوششی تا حدودی مشابه جامعه
Alneto-Populetum (طباطبایی و یاسینی، ۱۳۶۳) در ارتفاعات
 است که در آن گونه‌هایی مانند *Populus caspica*
 و *Alnus subcordata* غالب و شاخص هستند.
Populus caspica از گونه‌های در معرض نابودی
 (Jalili and Jamzad, 1999) و به جا مانده از دوران سوم
 زمین‌شناسی است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).
Alnus subcordata از گونه‌های مهم جنگل‌های شمال ایران
 است (Mousavi et al., 2012) که در جامعه‌هایی مانند:
Pterocaryo-Alnetum subcordatae (Djazirei،
 Mossadegh, 1975؛ 1964) *Diospyro-Alnetum*،
 (Tregubov, 1967؛ Djazirei, 1964) *subcordatae*

و (Djazirei, 1965) *Alnetalia subcordata* (Quezel *et al.*, *Rhodendro-Fagetalia orientalis* Ilico-Fagenetalia orientalis با زیرراسته (Assadollahi, 1980) از زیرراسته بالا که گونه‌های شاخص زیادی از آن در مطالعه حاضر دیده شده است (پیوست ۲)، دو اتحادیه *Parrotia-Carpinion* (Djazirei, 1965) *Rubo-Fagion orientalis* و (Assadollahi, 1980) *Parrotio-* معرفی شده است. گزارش شد و پس از آن توسط Djazirei (۱۹۶۵) در *Zelkovo-* *Parrotietalia* گروه‌بندی شد. این راسه توسط Assadollahi (۱۹۸۰) پذیرفته نشد. با وجود این، او *Ilico-Fagenetalia orientalis* به نام *Rhododendro-Fagetalia orientalis* از (Assadollahi, 1980) برای این اتحادیه توصیف کرد. اتحادیه *Alnion subcordatae* (Djazirei, 1965) نیز در راسه *Alnetalia subcordatae* قرار گرفته است. بر پایه بررسی‌های دقیق روی گونه‌های شاخص حاصل در این پژوهش، ترکیب فلوریستیک هر چهار واحد پوششی با گونه‌های شاخص اتحادیه بزرگ *Parrotio-Carpinion* پیوستگی زیادی را نشان می‌دهد. از سویی، وجود گونه‌های شاخص اتحادیه *Alnion subcordatae* (مانند: *Pterocarya fraxinifolia*, *Alnus subcordata*, *Carex*, *Diospyrus lotus*, *Alnus glutinosa* و *Populus strigosa* و *Acer velutinum*) در دو جامعه *Fraxinus excelsior* و *caspiica-Alnus subcordata* subsp. *coriariifolia-Cardamine tenera* نشان‌دهنده نزدیکی این دو جامعه به اتحادیه بالا است. در هر صورت، تصمیم‌گیری نهایی برای جایگاه

Parrotio-Carpinetum (Tregubov, 1968؛ 1965 Dorostkar and؛ Tregubov, 1967؛ Djazirei, 1964) *Castaneo-* (Mossadegh, 1981؛ Noirfalise, 1976) *Carpinetum* به عنوان گونه شاخص دیده می‌شود. با وجودی که *Parrotia persica* و *Carpinus betulus* بیشتر در نواحی کوهستانی و کوهپایه‌ای رویش دارند و تشکیل‌دهنده سین‌تاکسون‌های *Zohary, Zelkovo-Parrotietea* (Djazirei, 1973) و *Parrotio-Carpinion* (Djazirei, 1965) هستند، اما به علت قطع شدید درختان جنگلی در نواحی جلگه‌ای و پست می‌توانند به جوامع جلگه‌ای نفوذ کنند (Hamzeh'ee *et al.*, 2008). اگر چه *Parrotia persica* به طور اختصاصی در واحد پوششی *Parrotia persica-Carpinus betulus* مطالعه شده در این پژوهش نیست، اما به نحوی می‌توان آن را جامعه‌ای مشخص از اتحادیه *Parrotio-Carpinion* در نظر گرفت (پیوست‌های ۱ و ۲).

بازنگری سین‌تاکسون‌های معرفی شده در مناطق جنگلی پست هیرکانی

Zohary (۱۹۷۳) جنگل‌های هیرکانی را به سه رده جامعه‌شناسی *Alnetea hyrcanicae*، *Zelkovo-* *Parrotietea orientalis* و *Fagetea orientalis* گروه‌بندی کرد و جوامع پست هیرکانی در رده *Alnetea hyrcanicae* این گروه‌بندی شدند. از آن توسط Assadollahi (۱۹۸۰)، Hamzeh'ee و همکاران (۱۹۸۲) و Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸) تغییر یافت. تاکنون، همه گروه‌های سین‌تاکسونومیک در رده *Quercu-Fagetea* گروه‌بندی شده‌اند. از رده بالا دو راسه در ناحیه هیرکانی شناسایی شده است:

مسئولان محترم در اداره منابع طبیعی شهرستان نور، همکاران محترم هرباریوم باغ گیاه‌شناسی نوشهر به ویژه جناب آقای دکتر حبیب زارع و خانم مهندس طیبه امینی اشکوری کمال تشکر را داریم. در پایان، از نظرات ارزشمند آقای دکتر اصغر کامرانی از دانشگاه شاهد و داوران محترم برای بالا بردن سطح علمی این پژوهش بسیار سپاسگزاریم.

سین تاکسونومی این واحدهای پوششی بدون بررسی‌های گسترده‌تر در همه بخش‌های هیرکانی امکان‌پذیر نیست.

سپاسگزاری

از آقایان عبدالرحمان دهقانی و حمید قلی‌زاده (دانشگاه مازندران) که در انجام امور میدانی همکاری داشتند قدردانی و تشکر می‌شود. همچنین، از زحمات

منابع

اسماعیل‌زاده، ا.، حسینی، س. م. و طبری، م. (۱۳۸۶) بررسی جوامع جنگلی سرخدار (*Taxus baccata* L.) ذخیره‌گاه افراتخته. مجله پژوهش و سازندگی ۷۴: ۱۷-۲۴.

ابرازی، ک. و عزیززی، پ. (۱۳۸۱) بررسی جوامع گیاهی راشتانه‌های منطقه خشکاب (سیاهکل-دیلمان). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۲: ۳-۱۴.

اسماعیل‌زاده، ا.، حسینی، م. و اولادی، ج. (۱۳۸۴) معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان رویشگاه سرخدار افراتخته. مجله پژوهش و سازندگی ۶۸: ۶۶-۷۵.

اجتهادی، ح.، آتشگاهی، ز. و زارع، ح. (۱۳۸۸) معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در جنگلهای شرق دودانگه ساری، استان مازندران. مجله زیست‌شناسی ایران ۲۲(۲): ۱۹۳-۲۰۳.

اصغرزاده، پ.، زارع، ح. و حسینی، س. م. (۱۳۸۷) بررسی فلور، ساختار رویشی و کورولوژی عناصر گیاهی پارک جنگلی سیسنگان. مجله علوم و فنون منابع طبیعی ۳(۱): ۱۳-۲۵.

اسدالهی، ف. (۱۳۷۹) مطالعه جوامع گیاهی مناطق رویشی هیرکانی. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگلهای شمال و توسعه پایدار، انتشارات گستره ۳۲۳-۳۴۵.

اکبری‌نیا، م.، زارع، ح.، حسینی، س. م. و اجتهادی، ح. (۱۳۸۳) بررسی فلور، ساختار رویشی و کورولوژی عناصر گیاهی اجتماعات توس درسنگده ساری. مجله پژوهش و سازندگی ۶۴: ۸۴-۹۶.

اسدی، ح.، حسینی، س. م.، اسماعیل‌زاده، ا. و احمدی، ع. (۱۳۹۰) بررسی فلور، شکل زیستی و کورولوژی رویشگاههای شمشاد در جنگل حفاظت شده خیبوس مازندران. مجله زیست‌شناسی گیاهی ۳(۸): ۲۷-۴۰.

برزه‌کار، م. (۱۳۷۴) شناسایی گونه‌ها و جوامع گیاهی پارک جنگلی نور و پراکنش آنها با توجه به نیازهای اکولوژیک (با تهیه نقشه پوشش گیاهی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران.

اسدی، م. (۱۳۶۴) بررسی جوامع گیاهی خیرود کنار سری پاتم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

تیمورزاده، ع.، اکبری‌نیا، م.، حسینی، س. م. و طبری، م.

اسدی، م.، معصومی، ا.ع.، خاتم‌ساز، م. و مظفریان، و. (۱۳۶۷-۱۳۹۱) فلور ایران. شماره‌های ۱-۷۳، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.

- مازندران، بابلسر.
- طبری کوچکسرای، م.، جزیره‌ای، م. ح.، اسدالهی، ف. و حاجی میرصادقی، م. م. ع. (۱۳۸۱) بررسی جوامع جنگلی و نیازهای محیطی زبان گنجشک (*Fraxinus excelsior* L.) در جنگلهای شمال ایران. مجله پژوهش و سازندگی ۵۵: ۹۴-۱۰۱.
- قهرمانی نژاد، ف. و عاقلی، س. (۱۳۸۸) بررسی فلورزیستیک پارک ملی کیاسر. مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۱۱(۱): ۴۷-۶۲.
- قهرمانی نژاد، ف.، نقی نژاد، ع.، بهاری، س. ح. و اسماعیلی، ر. (۱۳۹۰) معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان دو منطقه حفاظت شده جنگلی سمسکنده و دشت‌ناز، ساری، مازندران. مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۳(۷): ۵۳-۷۰.
- متاجی، ا. و بابایی کفماکی، س. (۱۳۸۵) بررسی جوامع گیاهی و شرایط فیزیوگرافیکی به منظور تهیه نيمرخ جوامع جنگلی شمال ایران (مطالعه موردی: جنگل خیرود کنار نوشهر). مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۱۴(۳): ۲۵۸-۲۶۸.
- مروی مهاجر، م. (۱۳۸۴) جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- نقی نژاد، ع.، حسینی، س.، رجامند، م. ع. و سعیدی مهرورز، ش. (۱۳۸۹) بررسی فلورزیستیک جنگل‌های حفاظت شده مازی‌بن و سی‌بن رامسر در طول شیب ارتفاعی (۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متر) مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۲(۵): ۹۳-۱۱۴.
- Abdi, E., Majnouunian, B., Rahimi, H. and Zobeiri, M. (2009) Distribution and tensile strength of Hornbean (*Carpinus betulus*) roots growing on slopes of Caspian forest, Iran. Journal of Forestry Research 20(2): 105-110.
- Akhani, H. (1998) Plant biodiversity of Golestan (۱۳۸۲) بررسی جامعه‌شناسی گیاهی در جنگلهای شرق اردبیل (اسی‌قران، فندقلو، حسنی و بوبینی). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۰(۴): ۱۳۵-۱۴۶.
- حمزه، ب. (۱۳۷۳) بررسی تشخیص جوامع گیاهی و عناصر تشکیل دهنده جنگلهای لساکوتی (سری سوم) در جنوب شرقی تنکابن. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- خوشمو، م. (۱۳۸۷) معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه اساس سوادکوه. مجله علوم و فنون منابع طبیعی ۳(۱): ۶۵-۷۵.
- رضوی، س. ع. (۱۳۸۷) بررسی شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی فلور منطقه کوه‌میان (آزادشهر-گلستان). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۵(۳): ۹۸-۱۰۸.
- رضوی، ع. و حسن عباسی، ن. ع. (۱۳۸۸) بررسی فلورزیستیک و کورولوژی گیاهان رویشگاه سرو خمره‌ای سورکش (فاضل آباد-گلستان). مجله علوم و فناوری چوب و جنگل ۱۶(۲): ۸۳-۱۰۰.
- روحی مقدم، ع.، اکبری‌نیا، م.، جلالی، س. غ. و حسینی، س. م. (۱۳۸۱) بررسی تأثیر عوامل تخریب (چرای دام و جنگل‌نشینان) در تغییر جوامع گیاهی جنگلهای چلا و آمل. مجله پژوهش و سازندگی ۱۵(۲): ۵۴-۶۳.
- زارع، ح.، اسدالهی، ف. و رحمانی، ر. (۱۳۷۷) معرفی و بررسی جامعه داغداغان شمشادستان در جنگلهای مزگنا نوشهر. مجله پژوهش و سازندگی ۳۹: ۴-۹.
- طباطبایی، م. و یاسینی، ع. (۱۳۶۳) پژوهش در جنگل‌های مازندران خاوری، بین آمل تا تیرتاش. انتشارات دانشگاه National Park, Iran. Stapfia 53: 1-411.
- Akhani, H., Djamali, M., Ghorbanalizadeh, A. and Ramezani, E. (2010) Plant biodiversity of Hyrcanian relict forests, N Iran: an overview of the flora, vegetation, palaeoecology and conservation. Pakistan Journal of Botany 42: 231-258.

- Akhani, H. and Ziegler, H. (2002) Photosynthetic pathways and habitats of grasses in Golestan National Park (NE Iran), with an emphasis on the C₄-grass dominated rock communities. *Phytocoenologia* 32: 455-501.
- Assadollahi, F. (1980) Etude phytosociologique et biogéographique des forêts Hyrcanienne. Essai synthétique et application à la région d'Assalem (Iran). Thèse Doct., Université Marseille, Marseille, France.
- Assadollahi, F., Barbero, M. and Quezel, P. (1982) Les écosystèmes forestiers et préforestiers de l'Iran (Colloque: Définition et Localisation des Ecosystèmes méditerranéens terrestres. St. Maximin 16-20/11/1981). *Ecologia Mediterranea* 8: 365-379.
- Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde (3. Auflage) Springer-Verlag, Wien.
- Browicz, K. (1982) Chorology of trees and shrubs in southwest Asia and adjacent regions. vol. 1. Polish Scientific Publisher, Warsaw.
- Djamali, M., Akhani, H., Khoshraresh, R., Andrieu-Ponel, V., Ponel, P. and Brewer, S. (2011) Application of the global bioclimatic classification to Iran: implications for understanding the modern vegetation and biogeography. *Ecologia Mediterranea* 37: 91-114.
- Djazirei, M. H. (1964) Contribution à l'étude de la forêt hyrcanienne. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgique.
- Djazirei, M. H. (1965) Contribution à l'étude des forêts primaires de la Caspienne. Bulletin des Institut Agronomiques de Gembloux 33: 36-71.
- Dorostkar, H. (1974) Contribution à l'étude des forêts du district Hyrcanien oriental (Chaine de Gorgan). Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgique.
- Dorostkar, H. and Noirfalise, A. (1976) Contribution à l'étude des forêts caspiennes orientales (chaîne du Gorgan). Bulletin des Institut Agronomiques de Gembloux 11: 42-57.
- Frey, W. and Probst, W. (1986) Asynopsis of the vegetation of Iran. In: Contributions to the vegetation of Southwest Asia. (Ed. Kürschner, H.) 1-43. Dr. Ludwig Reichert, Wiesbaden.
- Ghahreman, A., Naqinezhad, A., Hamzeh'ee, B., Attar, F. and Assadi, M. (2006) The flora of threatened black alder forests in the Caspian lowlands, Northern Iran. *Rostaniha* 7: 5-30.
- Hamzeh'ee, B., Naqinezhad, A., Attar, F., Ghahreman, A., Assadi, M. and Prieditis, N. (2008) Phytosociological survey of remnant *Alnus glutinosa* ssp. *barbata* communities in the lowland Caspian forests of northern Iran. *Phytocoenologia* 38: 117-132.
- Hill, M. O. (1979) TWINSpan-A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca.
- Illyés, E., Chytrý, M., Botta-Dukát, Z., Jandt, U., Škodová, I., Janišová, M., Willner, W. and Hájek, O. (2007) Semi-dry grasslands along a climatic gradient across central Europe: vegetation classification with validation. *Journal of Vegetation Science* 18: 835-846.
- Jafari, S. M. and Akhani, H. (2008) Plants of jahan nama protected area, Golestan province, N. Iran. *Pakistan Journal of Botany* 40: 1533-1554.
- Jalili, A. and Jamzad, Z. (1999) Red data book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- Klein, J. C. (2001) La végétation altitudinale de l'Alborz Central (Iran): entre les régions irano-touranienne et euro-sibérienne. Institut Français de Recherche en Iran, Téhéran.
- Khoshraresh, R., Akhani, H., Eskandari, M.

- and Greuter W. (2009) Ferens and fern allies of Iran. *Rostaniha* 10 (supplement 1): 1-129.
- Lepš, J. and Šmilauer, P. (2003) *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Meusel, H., Jäger, E. and Weinert, E. (1965) *Vergleichende chorologie der zentraleuropäische Flora*. Band I. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Mossadegh, A. (1975) Contribution à l'étude des associations forestières des massifs bordant la mer Caspienne. *Revue Biologie Ecologie Méditerranéenne de l'Université de Provence* 2: 3-16.
- Mossadegh, A. (1981) Contribution à l'étude des associations forestières des massifs bordant la mer Caspienne en Iran. *Proceeding of 17th the Global Network for Forest Science Cooperation world congress*, Japan.
- Mousavi, K. S. A., Ali Roshani, G., Jalali, S. G. and Shahrdami, A. (2012) The effects of cover crown, percentage and slope aspect on the Quantitative Distribution of the Alder's Saplings in Forests of North of Iran. *Resources and Environment* 2(1): 17-20.
- Naqinezhad, A., Bahari, S. H., Gholizadeh, H., Esmaili, R., Hamzehee, B., Djamali, M. and Moradi, H. (2012) A phytosociological survey of lowland Caspian (Hyrcanian) forests, N. Iran, toward validation of some forest syntaxa. *Phytologia Balcanica* 18(2): 173-186.
- Naqinezhad, A., Hamzeh'ee, B. and Attar, F. (2008) Vegetation-environment relationship in the Black Alder forests of Caspian lowlands, N. Iran. *Flora* 203: 567-577.
- Nazarian, H., Ghahreman, A., Atri, M. and Assadi, M. (2004) An introduction to the forest associations of Eliko ecoton area, N. Iran. *Pakistan Journal of Botany* 36: 641-657.
- Quezel, P., Barbero, M. and Akman, Y. (1980) Contribution à l'étude de la vegetation forestière d'Anatolie septentrionale. *Phytocoenologia* 8(3-4): 365-519.
- Ramezani, E., Mohadjer, M. R., Knapp, H. D., Ahmadi, H. and Joosten, H. (2008) The late-Holocene vegetation history of the Central Caspian (Hyrcanian) forests of northern Iran. *The Holocene* 18: 307-321.
- Rastin, N. (1980) *Vegetations und waldkundliche untersuchungen in Hochwaldresten der Kaspischen Ebene*. Ph.D. Thesis, Göttingen University, Göttingen, Germany.
- Rastin, N. (1983) *Vegetationskundliche untersuchungen in Hochwaldresten der Kaspischen Ebene*. *Phytocoenologia* 11(2): 245-289.
- Rechinger, K. H. (ed.) (1963-2010) *Flora Iranica*, nos. 1-178. Graz: Akademische Druck-und Verlagsanstalt (1-174), Wien: Naturhistorisches Museum (175-178).
- Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. and Chytrý, M. (2009) Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science* 20: 596-602.
- Sattarian, A. (2006) Contribution to the biosystematics of *Celtis* L. (Celtidaceae) with special emphasis on the African species. Ph.D. Thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Siadati, S., Moradi, H., Attar, F., Etemad, V., Hamzeh'ee, B. and Naqinezhad, A. (2010) Botanical diversity of Hyrcanian forests; a case study of a transect in the Kheyroud protected lowland mountain forests in northern Iran. *Phytotaxa* 7: 1-18.
- Tichý, L. (2002) JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451-453.
- Tregubov, V. (1967) *Umwandlung der Wälder der Gebirgs und Hügelstufe am Kaspischen Meer im Iran durch waldbauliche Behandlung*. *Proceeding of 14th the Global Network for Forest Science Cooperation world congress*, München.
- Tregubov, V. and Mobayen, S. (1970) *Guide*

pour la carte de la végétation naturelle de l'Iran. 1:2500000. Bull. 14, Project UNDP/FAO IRA 7. University of Tehran, Tehran.

Zohary, M. (1973) Geobotanical foundations of the Middle East. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

پیوست ۲- جدول سینوپتیک با واحد پوششی *Fraxinus excelsior* subsp. *coriariifolia*-*Cardamine*، *Celtis australis*-*Buxus hyrcana* همراه با درخت حاصل از تحلیل TWINSPLAN. دو عدد یاد شده برای هر گونه درصد فراوانی (frequency) (عدد بزرگتر در پایین) و وفاداری (fidelity) (عدد کوچکتر در بالای فراوانی) را نشان می‌دهند. شایان ذکر است که در این جدول لایه‌های مختلف یک گونه به پیروی از همان گونه در یک واحد گذاشته شده است، حتی اگر آن لایه پوشش ناچیزی داشته باشد.

شماره واحد پوششی	۱	۲	۳	۴
تعداد قطعه نمونه	۱۷ لایه	۹	۱۰	۱۹
گونه‌های شاخص واحدهای پوششی				
<i>Buxus hyrcana</i>	3	94 ^{96.1}	.	.
<i>Buxus hyrcana</i>	4	100 ¹⁰⁰	.	.
<i>Buxus hyrcana</i>	8	24 ^{43.3}	.	.
<i>Celtis australis</i>	4	88 ^{92.1}	.	.
<i>Acer cappadocicum</i>	4	41 ^{58.7}	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> subsp. <i>coriariifolia</i>	1	.	89 ^{92.6}	.
<i>Cardamine tenera</i>	6	.	100 ^{80.1}	37
<i>Veronica persica</i>	6	.	44 ^{61.2}	.
<i>Rubus persicus</i>	7	.	56 ^{60.7}	11
<i>Arum maculatum</i>	6	.	67 ^{59.9}	20
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	6	18	67 ^{58.3}	11
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	6	.	56 ^{57.3}	10
<i>Polystichum woronowii</i>	6	.	44 ^{56.0}	5
<i>Polystichum aculeatum</i>	6	.	56 ^{54.1}	20
<i>Poa nemoralis</i>	6	.	100 ^{52.8}	60
<i>Athyrium filix-femina</i>	6	.	44 ^{51.9}	10
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	4	.	89 ^{50.6}	50
<i>Pteris dentata</i>	6	6	44 ^{47.0}	11
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	6	.	78 ^{42.6}	30
<i>Alnus glutinosa</i> subsp. <i>barbata</i>	2	.	67 ^{41.0}	40
<i>Pteris cretica</i>	6	29	78 ^{34.0}	60
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	7	.	11	11
<i>Fraxinus excelsior</i> subsp. <i>coriariifolia</i>	4	.	.	10
<i>Alnus glutinosa</i> subsp. <i>barbata</i>	4	6	.	26 ^{34.6}
<i>Populus caspica</i>	1	.	44	90 ^{66.7}
<i>Alnus subcordata</i>	2	.	22	80 ^{61.5}
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>divulsa</i>	6	.	11	30 ^{33.2}
<i>Ulmus minor</i>	3	.	.	30 ^{43.1}
<i>Ulmus minor</i>	4	.	.	10
<i>Galium ghilanicum</i>	6	.	.	20 ^{39.7}
<i>Populus caspica</i>	4	.	11	10
<i>Populus caspica</i>	7	.	.	11

<i>Ajuga reptans</i>	6	.	22	.	53 ^{50.2}
<i>Viola alba</i>	6	47	44	20	95 ^{49.9}
<i>Geum urbanum</i>	6	.	.	10	42 ^{49.9}
<i>Veronica crista-galli</i>	6	6	44	40	84 ^{47.2}
<i>Poa trivialis</i>	6	.	33	60	84 ^{46.3}
<i>Lindelofia kandavanensis</i>	6	.	.	.	26 ^{46.0}
<i>Carex strigosa</i>	6	6	67	80	100 ^{44.1}
<i>Geranium molle</i>	6	.	.	.	21 ^{40.8}
<i>Microstegium vimineum</i>	6	.	11	20	47 ^{40.3}
<i>Gleditsia caspica</i>	4	.	.	50	58 ^{40.2}
<i>Scutellaria tournefortii</i>	6	.	.	10	32 ^{40.1}
<i>Rumex sanguineus</i>	6	6	22	60	74 ^{39.1}
<i>Circaea lutetiana</i>	6	.	44	60	79 ^{38.4}
<i>Clinopodium umbrosum</i>	6	.	.	.	16 ^{35.1}
<i>Potentilla reptans</i>	6	.	.	10	26 ^{34.6}
<i>Veronica francispetae</i>	6	.	.	20	32 ^{32.2}
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	6	6	89	90	95 ^{31.3}
<i>Carex remota</i>	6	6	22	90 ^{44.0}	89 ^{43.4}
<i>Carex sylvatica</i>	6	12	67	100 ^{39.3}	95 ^{32.8}
<i>Gleditsia caspica</i>	3	6	.	10	11
<i>Gleditsia caspica</i>	7	12	.	.	.
گونه‌های شاخص سین تا کسون‌های بالاتر					
<i>Parrotia persica</i>	2	71	100	100	74
<i>Parrotia persica</i>	4	.	.	.	5
<i>Carpinus betulus</i>	2	.	89	90	100 ^{38.0}
<i>Carpinus betulus</i>	3	65 ^{76.1}	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	4	.	11	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	7	18 ^{37.2}	.	.	.
<i>Quercus castaneifolia</i>	1	29	11	20	26
<i>Quercus castaneifolia</i>	4	35 ^{53.9}	.	.	.
<i>Quercus castaneifolia</i>	7	6	.	.	.
<i>Quercus castaneifolia</i>	8	.	.	10	53 ^{58.7}
<i>Crataegus microphylla</i>	3	29 ^{48.8}	.	.	.
<i>Crataegus microphylla</i>	4	.	33	70	79 ^{38.7}
<i>Diospyros lotus</i>	3	24 ^{43.3}	.	.	.
<i>Diospyros lotus</i>	4	.	.	10	53 ^{58.7}
<i>Diospyros lotus</i>	5	.	.	60 ^{53.9}	26
<i>Diospyros lotus</i>	7	12	11	.	.
<i>Acer velutinum</i>	1	12	100 ^{53.7}	50	53
<i>Acer velutinum</i>	4	24	.	40	37
<i>Acer velutinum</i>	7	24 ^{43.3}	.	.	.
<i>Ficus carica</i>	3	47 ^{42.1}	22	.	5
<i>Ficus carica</i>	4	.	.	30	16
<i>Hedera pastuchowii</i>	4	82 ^{30.2}	56	30	58
<i>Hedera pastuchowii</i>	7	6	11	10	.
<i>Ruscus hyrcanus</i>	4	88	89	60	95
<i>Stellaria media</i>	6	6	56	60	100 ^{51.8}
<i>Viola odorata</i>	6	.	56	60	53
<i>Smilax excelsa</i>	4	53	89	80	89
<i>Polypodium vulgare</i>	6	47	44	20	32
<i>Rubus caesius</i>	7	6	11	40	37
گونه‌های همراه					
<i>Cynoglossum officinale</i>	6	.	44	20	32

<i>Albizia julibrissin</i>	4	35 ^{53.9}	.	.	.
<i>Scilla gorganica</i>	6	.	11	10	21
<i>Oxalis corniculata</i>	6	.	.	10	21 ^{28.7}
<i>Cardamine hirsuta</i>	6	.	.	.	5
<i>Willemetia tuberosa</i>	6	.	.	.	11
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	6	12	11	10	16
<i>Poa annua</i>	6	.	.	.	5
<i>Hypericum hirsutum</i>	6	.	.	.	5
<i>Sambucus ebulus</i>	6	.	.	.	16
<i>Prunella vulgaris</i>	6	.	.	.	11
<i>Carpesium cernuum</i>	6	6	.	.	16
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>sphogodes</i>	6	.	.	.	5
<i>Carex grioletii</i>	6	6	.	.	.
<i>Carex songorica</i>	6	.	.	.	5
<i>Morus alba</i>	4	.	.	.	5
<i>Morus alba</i>	3	6	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	6	.	22	20	5
<i>Hypericum androsaemum</i>	6	.	.	10	.
<i>Limodoriun abortivum</i>	6	6	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	6	.	.	10	.
<i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>caucasum</i>	6	6	.	.	11
<i>Euphorbia peplus</i>	6	.	.	.	11
<i>Dryopteris pallid</i>	6	.	11	10	.
<i>Equisetum telmatia</i>	6	.	22	10	16
<i>Ranunculus muricatus</i>	6	.	.	.	11
<i>Conyza bonariensis</i>	6	.	.	10	.
<i>Lamium album</i> subsp. <i>album</i>	6	6	.	.	5
<i>Lycopus europaeus</i>	6	.	.	10	5
<i>Ranunculus dolosus</i>	6	.	.	.	5
<i>Mespilus germanica</i>	4	.	.	.	5
<i>Geranium robertianum</i>	6	6	.	.	.
<i>Prunus divaricata</i> subsp. <i>casica</i>	3	.	11	10	11
<i>Prunus divaricata</i> subsp. <i>casica</i>	7	.	.	.	5
<i>Sonchus oleraceus</i>	6	.	11	10	5
<i>Torilis arvensis</i>	6	6	11	.	.
<i>Periploca graeca</i>	4	.	.	10	16
<i>Listera ovate</i>	6	.	.	.	11
<i>Mentha aquatica</i>	6	.	.	.	11
<i>Ulmus glabra</i>	4	6	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	6	6	.	10	.
<i>Ornithogalum kochii</i>	6	.	.	.	5
<i>Polygonum lapathifolium</i>	6	.	.	.	5
<i>Rubus caesius</i>	8	.	11	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	6	.	.	.	5
<i>Punica granatum</i>	7	.	.	10	.
<i>Punica granatum</i>	4	.	.	10	.
<i>Zelkova carpinifolia</i>	3	6	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	6	6	.	10	5
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	6	.	.	10	5
<i>Milium vernale</i>	6	.	.	.	5
<i>Siegesbeckia orientalis</i>	6	.	.	10	.
<i>Sanicula europaea</i>	6	.	.	.	11
<i>Scrophularia vernalis</i> subsp. <i>clausii</i>	6	.	.	10	.

Phytosociological survey of Noor and Sisangan lowland Hyrcanian forests Mazandaran province

Alireza Naqinezhad * and Somayeh Zarezadeh

Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Abstract

The northern forests of Iran are Tertiary relicts and large parts of its lowlands have been destroyed due to human interference. However, only some small patches of these forests have remained yet which deserve a high value of conservation policies. Noor and Sisangan forests in Mazandaran lowlands were investigated with a phytosociological approach. The phytosociological data were collected from 55 relevés and classified using modified TWINSpan in the JUICE software. Four vegetation unites were described: *Celtis australis-Buxus hyrcana*, *Fraxinus excelsior* subsp. *coriariifolia-Cardamine tenera*, *Populus caspica-Alnus subcordata* and *Parrotia persica-Carpinus betulus*. Exhaustive investigation of all diagnostic species of described communities in the Hyrcanian forest, clarified the connectivity of the studied vegetation unites with two major alliances, Parrotio-Carpinion and Alnion subcordatae. Obviously, the final decision on the syntaxonomical situation of the associations would be impossible without more a comprehensive investigation on the whole Hyrcanian area.

Key words: TWINSpan, Phytosociology, Lowland forests, Sisangan, Noor

* Corresponding Author: a.naqinezhad@umz.ac.ir