بررسی تنوع گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی در جنگل‌های ارسباران

سجاد قنبری[۱]، عایشه اسماعیلی[۲*]

۱ – دانشیار، گروه جنگلداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز.

۲* – دانش‌آموخته دکتری جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه.

*ایمیل نویسنده مسئول: Ayshe.esmaili@gmail.com

تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۰۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۳

چکیده:

این تحقیق با هدف بررسی تنوع گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی در جنگل‌های ارسباران انجام شد. ۳۶ قطعه نمونه (۱۰۰ متر × ۵۰ متر (۰٫۵ هکتار) در یک شبکه تصادفی سیستماتیک ۸۰۰ × ۸۰۰ متر مورد بررسی قرار گرفت. در هر قطعه نمونه، هر ساقه به عنوان گونه شناسایی شد و فراوانی و قطر برابر سینه تمامی گونه‌ها اعم از گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی و گونه‌های فاقد محصولات غیرچوبی اندازه‌گیری شد. برای بررسی و مقایسه تنوع زیستی از شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون_وینر، برای محاسبه غنای گونه‌ای از شاخص‌های غنای مارگالف و غنای منهنیک و برای یکنواختی گونه‌ای از شاخص‌های یکنواختی پایلو و هیل استفاده شد. مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی با استفاده از نرم‌افزار Past تعیین شد. جهت بررسی تاثیر گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی در تنوع‌زیستی گونه‌ها از آزمون t جفتی استفاده شد. نتایج نشان داد که گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی تاثیر نسبتا زیادی در تنوع‌زیستی گونه‌های گیاهی منطقه مورد تحقیق دارند. شاخص غنای گونه‌ای و تنوع گونه‌ای در نبود گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی کاهش و شاخص یکنواختی افزایش می‌یابد. این مهم می‌تواند به عنوان فرصتی برای ایجاد استراتژی جایگزین برای مدیریت پایدار جنگل با مشارکت و اجازه دادن به جامعه محلی برای استفاده از منابع غیرچوبی به جای استفاده‌های مخرب مانند برداشت چوب یا تغییر کاربری زمین استفاده شود. انگیزه استفاده از محصولات غیرچوبی می‌تواند به معیشت پایدار جوامع محلی کمک کند، که در صورت تحقق، می‌تواند علاقه آن‌ها را برای حفاظت و توسعه بهتر جنگل جلب کند.

واژه‌های کلیدی

جنگل‌های ارسباران، شاخص‌های تنوع‌زیستی، شاخص غنا، محصولات غیرچوبی.

مقدمه

ماهیت جوامع جنگلی تا حد زیادی به ویژگی‌های اکولوژیکی سایت‌ها، تنوع گونه‌ها و وضعیت تجدیدحیات گونه‌های درختی بستگی دارد. اطلاعات کمی در مورد ترکیب، توزیع و فراوانی گونه‌های چوبی برای درک شکل و ساختار یک جامعه جنگلی و همچنین برای برنامه‌ریزی و اجرای استراتژی حفاظت از جامعه اهمیت کلیدی دارد (Singh et al., 2016). غنای گونه‌ای و تنوع درختان برای تنوع زیستی کل جنگل‌ها اساسی است، زیرا درختان تقریباً منابع و زیستگاه برای سایر گونه‌های جنگلی را فراهم می‌کنند (Malik, 2014). از عوامل از بین رفتن زیستگاه می‌توان به سایر فعالیت‌های انسانی و طبیعی مانند ساخت و ساز جاده‌های تپه‌ای، آتش‌سوزی جنگل‌ها، چرای بیش از حد، قطع درختان برای علوفه و هیزم، و حذف زباله‌های برگ و چوب از کف جنگل، رانش زمین، تشکیل حفره به دلیل قطع درختان، ریزش زباله، سیل، طوفان و گونه‌های مهاجم اشاره کرد که بر تنوع گیاهی، ساختار جمعیت و بازسازی طبیعی اکوسیستم جنگلی تأثیر می‌گذارد (Malik et al., 2016; Kaur et al. 2017; Haq et al., 2019 ; Dutta & Devi, 2013;). این اختلالات ثبات اکوسیستم را تغییر می‌دهد و منجر به تغییرات برگشت ناپذیری در ترکیب، ساختار و پویایی جامعه جنگل می‌شود که به نوبه خود می‌تواند منجر به از دست دادن منابع جنگلی، افزایش تهاجمات بیولوژیکی، کاهش شدید غنای گونه‌ها و تأثیرات بالقوه بر جنگل‌های غالب، سیستم‌های هیدرولوژیکی و آب و هوایی منطقه‌ای شود (Kumar & Ram 2005; Millar & Stephenson 2015).

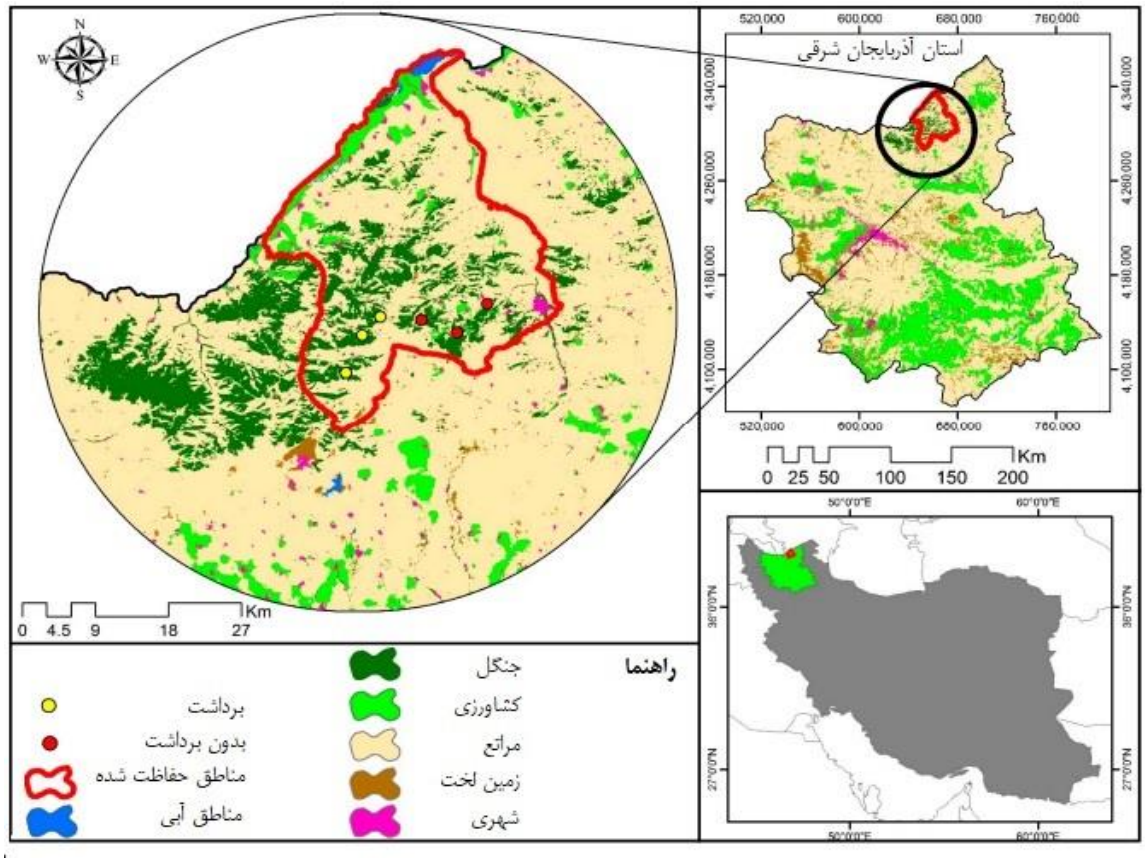
همچنین باعث می‌شود وضعیت تنوع‌زیستی به سرعت کاهش یابد که منجر به چالش‌های متعدد حفاظتی می‌شود. وابستگی زیاد به منابع جنگلی احتمالاً منجر به دگرگونی در جوامع گیاهی و حیوانی می‌شود و نه تنها فرآیندها و عملکردهای اکولوژیکی را که خدمات مناسب اکوسیستم را حفظ می‌کنند، به شدت تغییر می‌دهد، بلکه بر توسعه اجتماعی–اقتصادی و رفاه انسان ها نیز تأثیر منفی می‌گذارد. (Pereki et al., 2013; Karuku, 2018). در این بین یکی از خدمات جنگل استفاده از محصولات غیرچوبی است. محصولات غیرچوبی (NTFPs) به محصولاتی غیر از چوب برداشت شده از جنگل‌ها برای مصرف انسان به عنوان غذا، دارو، یا مواد تزئینی یا خام اطلاق می شود (Pohjanmies, 2021). محصولات غیرچوبی خوراکی یا غذاهای وحشی شامل قارچ‌ها، توت‌ها، گیاهان، گلسنگ‌ها و بخش‌هایی از درختان مانند شاخساره و شیره است (Turner et al., 2011). برداشت محصولات غیرچوبی سابقه-ای طولانی دارد و هنوز هم بسیاری از مردم برای تکمیل رژیم غذایی خود به آن‌ها متکی هستند (Duchesne & Wetzel, 2002, Shanley et al., 2014). این محصولات خدمات اکوسیستمی مهمی را برای جوامع در مناطق گرمسیری، به ویژه برای جوامع روستایی فقیر تشکیل می‌دهد (Ros-Tonen and Wiersum, 2005, Timko et al., 2010, Shackleton & Pandey, 2014, Van Andel et al., 2015, Shackleton et al., 2018). برآوردهای دقیق از ارزش اقتصادی آنها چالش برانگیز است، اما به‌طور کلی اعتقاد بر این است که محصولات غیرچوبی کمک قابل توجهی به

معیشت هم به عنوان خودمصرفی و هم به عنوان منبع درآمد دارند (Wahlén, 2017). علاوه بر این، آن‌ها می‌توانند با ارزش‌های مهم فرهنگی و تفریحی مرتبط باشند (Shanley et al., 2014) و به عنوان بخشی از ارزش جنگل‌ها برای انسان‌ها در نظر گرفته می‌شوند(Pohjanmies, 2021). تامین محصولات غیرچوبی با تبدیل و تخریب جنگل‌های استوایی و دیگر جنگل‌ها در سراسر جهان تهدید می‌شود (Barlow et al., 2018). مدیریت چندمنظوره جنگل، یعنی مدیریتی که از ارائه همزمان خدمات متعدد اکوسیستم جنگلی و حفظ تنوع زیستی جنگل پشتیبانی می‌کند، از اهمیت زیاد و گسترده‌ای در سراسر جهان برخوردار است (Gamfeldt et al., 2013, Mori et al., 2017). به دلیل رویکرد سختگیرانه حمایتی یا حذف افراد محلی در مدیریت جنگل‌ها، حفاظت از تنوع زیستی به سختی محقق شده است. استراتژی‌های جایگزینی که مردم محلی را در مدیریت جنگل‌ها وارد کنند، به‌گونه‌ای که منابع بیولوژیکی و اهمیت زیست‌محیطی‌شان حفظ شود، مورد نیاز است (Fetene, 2010). برای حفاظت از محصولات غیرچوبی درک بهتر روابط بین فراوانی محصولات غیرچوبی و تنوع گیاهی بسیار مهم است، زیرا می‌توان از آن برای شناسایی هم‌افزایی بالقوه بین عرضه محصولات غیرچوبی و تلاش برای حفاظت از تنوع زیستی استفاده کرد و ممکن است به توسعه اقدامات حفاظتی کمک کند. اکوسیستم‌های غنی از گونه‌ها، کمیت و کیفیت بالاتری از خدمات اکوسیستم ارائه می‌کنند (قنبری و همکاران، ۱۳۹۴: Díaz et al., 2005, Cardinale et al., 2012, Gamfeldt et al., 2013, Slade et al., 2019). در مطالعات انجام شده روابط بین محصولات غیرچوبی و جنبه‌های تنوع‌زیستی به ندرت مورد بررسی قرار گرفته است (Shackleton et al., 2018). مطالعات اخیر در مورد محصولات غیرچوبی عمدتاً بر روی کمی سازی محلی، ارزش گذاری اقتصادی و اجتماعی یا سوالات مربوط به برداشت پایدار و تجاری سازی محصولات غیرچوبی متمرکز شده است (Belcher & Schreckenberg, 2007, Sills et al., 2011, Stanley et al., 2012). یکی از معدود مطالعاتی که به طور مستقیم فراوانی محصولات غیرچوبی را با تنوع گیاهی مرتبط می کند، توسط Baraloto et al (۲۰۱۴) انجام شد. این نویسندگان ارزش استفاده از چوب سرپای جنگل، ذخیره‌سازی کربن و فراوانی محصولات غیرچوبی را با غنای طبقه‌بندی گیاهی و تنوع سیمپسون در ۶۹ قطعه جنگل‌های استوایی انجام دادند. آنها هیچ ارتباط معنی‌داری بین فراوانی محصولات غیرچوبی و تنوع گیاهی شناسایی نکردند. Granath & Strengbom (۲۰۱۷)، بیان کردند مدیریت جنگل می‌تواند بر عملکرد بخش خوراکی گیاه تأثیر بگذارد. برای مثال، مشخص شده است که کوددهی نیتروژن عملکرد سیاه‌گیله (Vaccinium myrtillus) را مستقل از اثرات روی پوشش گیاهی کاهش می‌دهد. Clason و همکاران (۲۰۰۸) اثرات تیمارهای تنک کردن و کوددهی را روی گیاهان و بوته‌های خوراکی و توت‌زا مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که پوشش کل آن‌ها در توده‌های تنک‌شده و بارور شده بیشتر از توده‌های تنک‌نشده و قدیمی است. نتایج آن‌ها پتانسیل را برای ارتقای تهیه محصولات غیرچوبی به ویژه در غرفه‌های مدیریت شده جوان نشان می‌دهد. Steur و همکاران (۲۰۲۱)، به بررسی بررسی روابط بین فراوانی گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی و تنوع گیاهی جنگل‌های استوایی بیان کردند که روابط مثبت و منفی بین فراوانی گونه‌های دارای محصولات غیر چوبی و شاخص‌های تنوع‌گونه‌های گیاهی در جنگل‌های استوایی وجود دارند. در واقع، اینکه آیا تولید مبتنی بر محصولات غیرچوبی می‌تواند هم به توسعه اقتصادی و هم به حفظ تنوع‌زیستی منجر شود به ترکیب جنگل و بهره‌وری محصولات غیرچوبی بستگی دارد (Fetene, 2010). با توجه به اهمیت گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی این تحقیق با هدف بررسی تاثیر گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی بر روی تنوع‌زیستی در جنگل‌های ارسباران انجام شد.

مواد و روش‌ها:

منطقه مورد مطالعه:

این تحقیق در جنگل‌های ارسباران با ۱۵۳ هزار هکتار وسعت (FAO 2010) در شمال غرب ایران در مرز ایران، ارمنستان و آذربایجان انجام شد (شکل۱). آب و هوای نیمه‌مرطوب با میانگین دمای سالانه 14°c و میانگین بارندگی ۴۰۰ میلی‌متر در سال است. گونه‌های اصلی این جنگل‌ها بلوط سفید (Quercus macranthera)، ممرز معمولی (Carpinus orientalis Mill.)، کرب (Acer campestre.)، سرخدار معمولی (Taxus baccata L.)، هفت کول (Viburnum lantana L.)، قره‌قات (Ribes petraeum Wulfen. مترادف. = Ribes biebersteinii)، و گردو (Juglans regia L.) می‌باشند (Sagheb-Talebi et al., 2014). نوع جنگلی اصلی یا پوشش گیاهی طبیعی بالقوه، نوع جنگلی مختلط Quercus macranthera، Carpinus orientalis و Acer campestre است. مشاغل مردم محلی در حوضه های آبخیز هدف اساساً مبتنی بر ترکیبی از دامپروری، کشاورزی، قالی بافی، زنبورداری و کشت یا استخراج محصولات جنگلی است (Ghanbari et al., 2020).



شکل۱- منطقه مورد تحقیق

جمع‌آوری داده‌ها

در منطقه مورد مطالعه، 36 قطعه نمونه نیم هکتاری با ابعاد (۵۰ در ۱۰۰ متر) در یک شبکه تصادفی سیستماتیک ۸۰۰ × ۸۰۰ متر با مساحت ۱۸ هکتار مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها در قطعه‌ها نمونه از اردیبهشت ۱۳۹۹ تا اردیبهشت ۱۴۰۰ روی درختان و درختچه‌ها جمع‌آوری شد. در هر قطعه نمونه، هر ساقه به عنوان گونه شناسایی شد و فراوانی، قطر برابر سینه و ارتفاع تمامی گونه‌ها اعم از گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی و گونه‌های فاقد محصولات غیرچوبی اندازه‌گیری شد. شناسایی گونه‌ها براساس کتاب‌های فلور ایران (Assadi, 1988) و دانش گیاه‌شناسی کارشناسانه محققین انجام شد. سپس داده‌ها در نرم‌افزار اکسل سازماندهی و ذخیره شد. برای بررسی و مقایسه تنوع زیستی از شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون _ وینر، برای محاسبه غنای گونه‌ای از شاخص‌های غنای مارگالف و غنای منهنیک و برای یکنواختی گونه‌ای از شاخص‌های یکنواختی پایلو و هیل استفاده شد (بیات و حیدری، ۱۳۹۸).

جدول۱- شاخص‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی

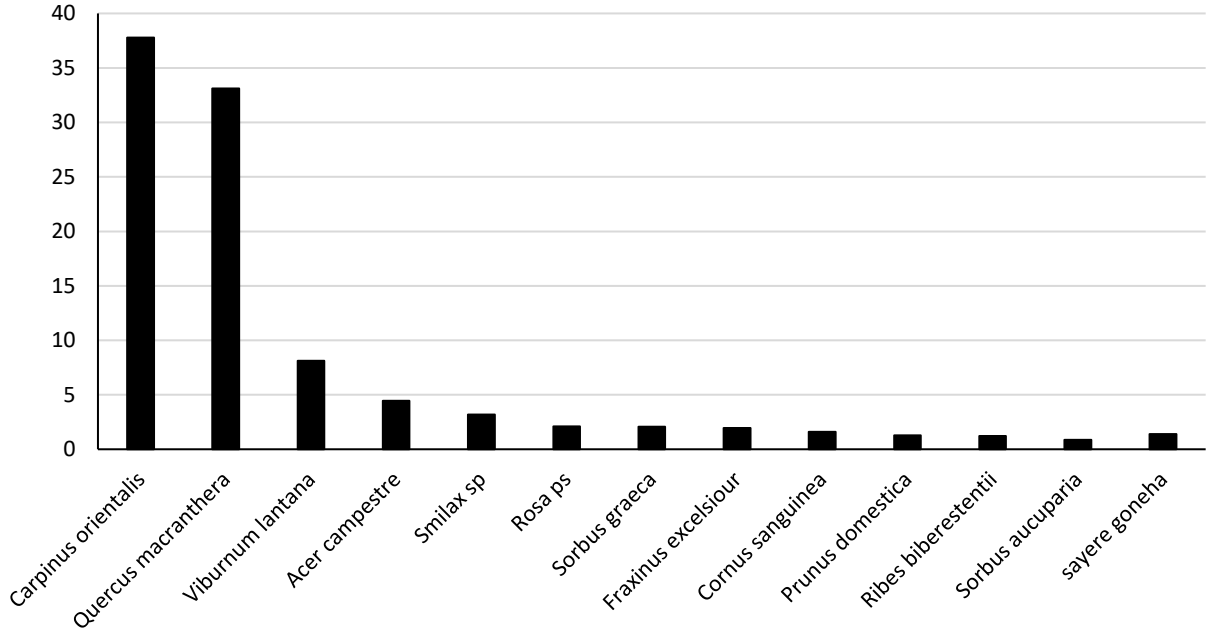
مولفه‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی	شاخص	فرمول
تنوع	سیمپسون	$D = 1 - \sum(n_1(n_1 - 1))(N(N-1)) - 1$
	شانون وینر	$H = -\sum_{i=1}^{s}(pi)(ln\, Pi)$
غنا	مارگالف	$R = S - 1 \,/\, ln\, N$
	منهینیک	$R = s \,/\, \sqrt{n}$
یکنواختی	پایلو	$E = H \,/\, ln(s)$
	هیل	$N_1 = e^H$

تجزیه و تحلیل آماری

مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی با استفاده ازنرم‌افزار Past تعیین شد. سپس نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف، همگنی واریانس‌ها با آزمون لون و مقایسه میانگین ها در دو حالت تمام گونه‌ها و گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی با آزمون T-Test جفتی در نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج

نتایج نشان داد که در منطقه مورد تحقیق ۲۵ گونه مشاهده شد و گونه‌های Carpinus orientalis و Quercus macranthera و Viburnum lantana به ترتیب بیشترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند (شکل۲).



شکل ۲- درصد فراوانی گونه‌های مشاهده شده در منطقه مورد تحقیق

براساس نتایج مقدار حداقل، حداکثر و میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای تمام گونه‌ها در جدول ۲ آمده‌است. بیشترین مقدار عدد ۱/۲۲ برای شاخص شانون وینر و کمترین مقدار عدد ۰/۲۲ برای شاخص منهینیک است.

جدول ۲ - مقدار حداقل، حداکثر و میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای تمام گونه‌ها

شاخص‌های تنوع زیستی	شاخص	حداقل	حداکثر	میانگین	اشتباه معیار
تنوع	سیمپسون	۰/۰۷	۰/۸۴	۰/۵۶	۰/۰۴
	شانون وینر	۰/۱۹	۲	۱/۲۲	۰/۰۹
غنا	مارگالف	۰/۲۶	۱/۷۲	۱/۰۸	۰/۶۴
	منهینیک	۰/۰۷	۰/۴۱	۰/۲۵	۰/۰۱
یکنواختی	پایلو	۰/۱۲	۰/۸۶	۰/۵۶	۰/۰۴
	هیل	۰/۱۶	۰/۷۴	۰/۴۴	۰/۰۳

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود بیشترین مقدار شاخص تنوع گونه‌ای گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی عدد ۰/۷۷ برای شاخص شانون وینر و کمترین مقدار عدد ۰/۱۲ برای شاخص منهینیک است.

جدول ۳ - مقدار حداقل، حداکثر و میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی

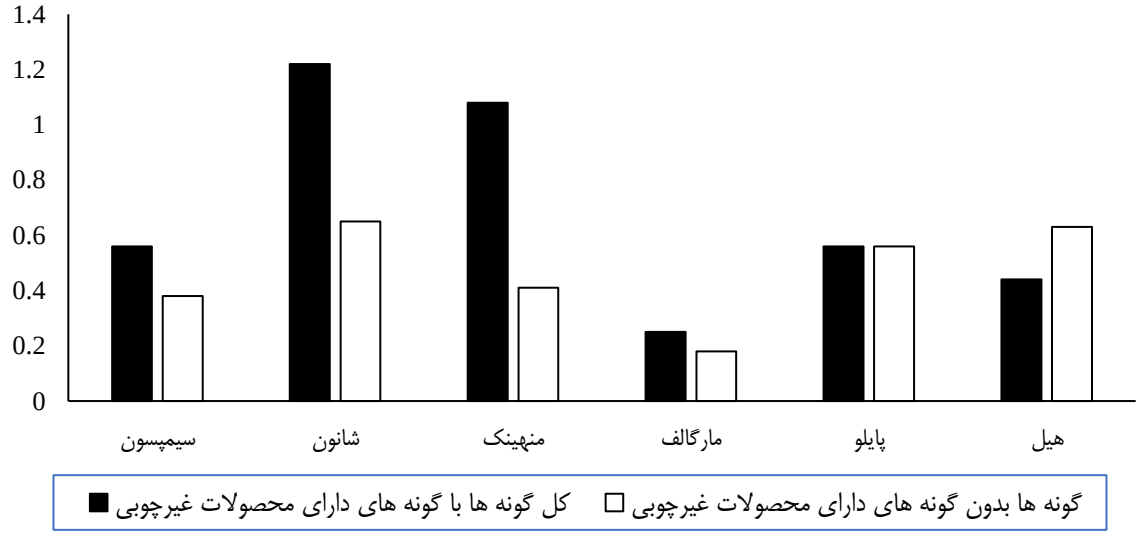
شاخص‌های تنوع زیستی	شاخص	حداقل	حداکثر	میانگین	اشتباه معیار
تنوع	سیمپسون	۰	۰/۷۹	۰/۳۸	۰/۰۴
	شانون وینر	۰	۱/۷۱	۰/۷۷	۰/۰۹
غنا	مارگالف	۰	۱/۲۴	۰/۶۴	۰/۰۵
	منهینیک	۰/۰۷	۰/۴۷	۰/۲۱	۰/۰۱
یکنواختی	پایلو	۰	۰/۸۴	۰/۴۵	۰/۰۴
	هیل	۰/۱۹	۱	۰/۵۱	۰/۰۳

در جدول ۴ بیشترین مقدار شاخص تنوع گونه‌ای گونه‌های فاقد محصولات غیرچوبی عدد ۰/۶۵ برای شاخص شانون وینر و کمترین مقدار شاخص عدد ۰/۱۸ برای شاخص منهینیک است.

جدول ٤ - مقدار حداقل، حداکثر و میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای گونه‌های فاقد محصولات غیرچوبی

شاخص‌های تنوع زیستی	شاخص	حداقل	حداکثر	میانگین	اشتباه معیار
تنوع	سیمپسون	۰/۰۰	۰/۷	۰/۳۸	۰/۰۴
	شانون وینر	۰/۰۲	۱/۲۵	۰/۶۵	۰/۰۶
غنا	مارگالف	۰/۱۳	۰/۹	۰/۴۱	۰/۰۳
	منهینیک	۰/۰۵	۰/۳۶	۰/۱۸	۰/۰۱
یکنواختی	پایلو	۰/۰۳	۱/۰۰	۰/۵۶	۰/۰۵
	هیل	۰/۲۵	۱/۰۰	۰/۶۳	۰/۰۴

شکل ۳، میانگین شاخص‌های تنوع‌زیستی گونه‌ها در دو حالت با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی را نشان می‌دهد. براساس نتایج شاخص‌های سیمپسون، شانون وینر، مارگالف و منهینیک در حالت کل گونه‌ها با گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی بیشتر از حالت گونه‌ها بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی است. شاخص پایلو برای هر دوحالت برابر و شاخص هیل در حالت بدون گونه‌های دارای محصولات مقدار بیشتری دارد.



شکل ۳- میانگین شاخص‌های تنوع‌زیستی گونه‌ها در دو حالت با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی

در جدول ۵ مقایسه میانگین در دو وضعیت کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی با آزمون t جفتی نشان می‌دهد که تفاوت این دو حالت معنی‌دار است و گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی تاثیر نسبتا زیادی در مقدار شاخص‌های تنوع زیستی دارند.

جدول ۵- آزمون t جفتی در دوحالت شاخص‌ها برای کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی

شاخص‌های تنوع زیستی	شاخص	میانگین	اشتباه معیار	T	Df	Sig.
تنوع	سیمپسون برای کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی	۰/۱۹	۰/۱۶	۷/۰۵	35	۰/۰۰
	شانون وینر برای کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی	۰/۵۷	۰/۳۲	۰/۶۷	35	۰/۰۰
غنا	مارگالف برای کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی	۰/۹۰	۰/۳۲	۱/۰۱	35	۰/۰۰
	منهینیک برای کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی	−۱/۵۹	۰/۱۶	−۰/۱۰	35	۰/۰۰
یکنواختی	پایلو برای کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی	۰/۰۰۲	۰/۲۱	۰/۰۷	35	۰/۹۶
	هیل برای کل گونه‌ها با و بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی	-1.86	0.18	-0.12	35	0.00

بحث

هدف اصلی از مدیریت منابع طبیعی حفظ تنوع‌زیستی در بوم‌سازگان‌های طبیعی است، به‌طوری که رویشگاه‌های با تنوع‌زیستی بیشتر، دارای پایداری بوم‌شناختی و حاصل‌خیزی بیشتری نسبت به توده‌های با تنوع-زیستی کمتر است و بوم‌سازگان‌هایی پایدارتر با پویایی بیشتر خواهد بود (حیدری و همکاران، ۱۳۹۸). در تحقیق حاضر ۲۵ گونه در منطقه مورد پژوهش مشاهده شدند که از این تعداد ۱۹ گونه دارای محصولات غیرچوبی و ۶ گونه فاقد محصولات غیرچوبی بودند. گونه‌های Carpinus orientalis، Quercus macranthera و Viburnum lantana به ترتیب بیشترین درصد فراوانی را به خود اختصاص دادند که گونه Carpinus orientalis جزء گونه‌های فاقد محصولات غیرچوبی و دو گونه Quercus macranthera و Viburnum lantanaجزء گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی است. این مهم نشان‌دهنده تنوع بالای گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی است و حفظ این گونه‌ها می‌تواند به حفظ تنوع‌زیستی و توسعه اقتصادی مردم محلی در نتیجه برداشت محصولات غیرچوبی منجر شود. قنبری و همکاران (۱۳۹۴)، سهم محصولات غیرچوبی در درآمد خانوار در جنگل‌های ارسباران را ۲/۱۳ درصد بیان کرد و این سهم می‌تواند به مراتب بیشتر از این مقدار باشد، زیرا استفاده‌کنندگان از محصولات غیرچوبی به مراتب بیشتر از مردم محلی است و در نتیجه بخشی از درآمدهای جنگل در این گونه پژوهش‌ها قابل ثبت نیست. نتایج نشان داد که شاخص‌های سیمپسون، شانون وینر، مارگالف و منهینیک در حالت گونه‌ها با گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی بیشتر از حالت گونه‌ها بدون گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی است، که نشان دهنده تاثیر قابل‌توجه گونه‌های دارای محصولات غیر چوبی در تنوع و غنای گونه‌های منطقه به دلیل فراوانی و حضور نسبتا بالا دارد. همچنین نتایج حاکی از رابطه مثبت بین غنا و تنوع کل گونه‌ها با گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی است، نتایج Steur و همکاران نیز این موضوع که غنا کل گونه با گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی رابطه مثبت دارد را تایید کردند (Steur et al., 2021). براساس نتایج شاخص پایلو برای هر دو حالت برابر و شاخص هیل در حالت بدون گونه‌های دارای محصولات مقدار بیشتری دارد. این موضوع نشان می‌دهد که در نبود گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی یکنواختی افزایش می‌یابد زیرا تعداد گونه‌ها کاهش و در نتیجه یکنواختی افزایش می‌یابد و با نتایج Steur و همکاران که نشان دادند رابطه یکنواختی با فراوانی گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی منفی است همخوانی دارد (Steur et al., 2021). Baraloto et al (۲۰۱۴) در پژوهش خود بیان کردند که هیچ ارتباط معنی‌داری بین فراوانی محصولات غیرچوبی و تنوع گیاهی وجود ندارد. از آنجایی که استراتژی‌های حفاظت معاصر برای تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی، عمدتاً بر روی اکوسیستم‌های غنی از گونه‌ها متمرکز شده‌اند (Harvey et al., 2010; Asaad et al., 2017)، لذا جنگل‌های ما نیز نیاز به رویکرد حفاظتی گسترده‌تری دارد. نه تنها جنگل‌های غنی از گونه‌ها باید محافظت شوند تا مقادیر و کیفیت بالاتری از خدمات اکوسیستم حفظ شود، بلکه باید جنگل‌هایی که از نظر گونه‌ها نسبتاً فقیر هستند اما بر اساس فراوانی گونه‌های دارای محصولات غیرچوبی غنی هستند، باید در نظر گرفته شوند. زیرا زندگی مردم بومی و سایر جوامع محلی تا حد زیادی

به محصولات غیرچوبی وابسته هستند. یک متاآنالیز مناطق حفاظت شده در سورینام نشان داده است که جوامع محلی می توانند در ترکیب برداشت از منابع بیولوژیکی نسبتاً موفق باشند و در عین حال به حفاظت بیولوژیکی دست یابند (Oldekop et al., 2016). از طریق طراحی یک رویکرد مدیریت کل‌نگر که در آن استفاده از محصولات غیرچوبی یک جزء خواهد بود، می‌توان جنگل را به طور پایدار برای اهمیت زیست محیطی و تنوع زیستی مدیریت کرد. اجازه دادن به جوامع محلی برای مشارکت در مدیریت جنگل از طریق استفاده و بازاریابی، آنها را از نفوذ غیرقانونی به جنگل و استفاده ناپایدار از محصولات غیرچوبی باز می دارد. این امر، در صورت حمایت از سیاست‌های زیست‌محیطی مناسب، امکان حفاظت از جنگل را نیز از نظر زیست‌محیطی مناسب فراهم می‌کند (Fetene et al., 2010).

منابع

- بیات، م.، حیدری مستعلی، س.، ۱۳۹۸. ارزیابی و مقایسه شاخص‌های تنوع‌زیستی گونه‌های درختی در جنگل‌های هیرکانی (مطالعه موردی: جنگل‌های خیرود، رامسر و نکا)، مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران): جلد ۳۴ (۲)، ۱۴۰۰.
- حیدری، ر.ح.، سهرابی‌زاده، آ.، حیدری، م.، ۱۳۹۸. بررسی تاثیر عوامل فیزیوگرافی بر تنوع‌زیستی گونه‌های گیاهی در جنگل‌های زاگرس میانی (مطالعه موردی: غرب ایران، جنگل آموزشی تحقیقی دانشگاه رازی کرمانشاه، بوم‌شناسی جنگل‌های ایران، سال هفتم، شماره ۱۳، ۱۳۹۸.
- قنبری،س.، ۱۳۹۴. ارزش‌ها، قابلیت‌ها و محدودیت‌های اقتصادی–اجتماعی محصولات غیرچوبی گونه‌های چوبی جنگل‌های ارسباران، رساله دکتری رشته جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳۰۱ص.
- Asaad, I., Lundquist, C.J., Erdmann, M., Costello, M.J., 2017. Ecological criteria to identify areas for biodiversity conservation. Biol. Conserv. 213, 309–316. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.10.007.
- Assadi, M. Plants of Arasbaran protected area, N. Iran. Iran. J. Bot. 1988, 4, 3–59.
- Baraloto, C., Alverga, P., Quispe, S.B., Barrnes, G., Chura, N.B., Silva, I.B, 2014. Trade-offs among forest value components in community forests of southwestern Amazonia, Ecology and Society, 19(4), p. art56. doi: 10.5751/ES06911-190456.
- Barlow, J., Franca, F., Gardner, T.A., Hicks, Ch.C., Lennox, G.D., Berenguer, E, 2018. The future of hyper diverse tropical ecosystems. Nature 559 (7715), 517–526. https://doi.org/10.1038/s41586-018-0301-1.
- Belcher, B. and Schreckenberg, K., 2007. Commercialization of Non-timber Forest Products: A Reality Check, Development Policy Review, 25(3), pp. 355–377. doi: 10.1111/j.1467-7679.2007.00374.x.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gnzalez, A., Hoper, D.U., Perrings, Ch., Venail, P., Narwani, A , 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature 486 (7401), 59–67. https://doi.org/10.1038/nature11148.
- Clason, A.J., Lindgren, P.M.F., Sullivan, T.P., 2008. Comparison of potential non-timber forest products in intensively managed young stands and mature/old-growth forests in south-central British Columbia. For. Ecol. Manag. 256, 1897–1909. https://doi. org/10.1016/j.foreco.2008.07.013.
- Díaz, S., Tilman, D., Fargine, J, 2005. Biodiversity Regulation of Ecosystem Services, in Millennium Ecosystem Assessment (ed.) Ecosystems and human well-being: Current state and trends. Washington, DC: Island Press, pp. 297–329.
- Duchesne, L.C., Wetzel, S., 2002. Managing timber and non-timber forest product resources in Canada’s forests: Needs for integration and research. For. Chron. 78, 837–842. https://doi.org/10.5558/tfc78837-6.
- Dutta, G., Devi, A., 2013. Plant Diversity, Population Structure, and Regeneration Status in Disturbed Tropical Forests in Assam, Northeast India. https://doi. org/10.1007/s11676-013-0409-y.
- Gamfeldt, L., Snall, T., Bagchi, R., Jonsson, M., Gustafsson, l.,Kjellander, P , 2013. Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. Nat. Commun. 4 (1) https://doi.org/10.1038/ ncomms2328.
- Ghanbari, S.; Heshmatol Vaezin, S.M.; Shamekhi, T.; Eastin, I.L.; Lovri´c, N.; Aghai, M.M. The economic and biological benefits of non-wood forest products to local communities in Iran. Econ. Bot. 2020, 74, 59–73.

- Granath, G., Strengbom, J., 2017. Nitrogen fertilization reduces wild berry production in boreal forests. For. Ecol. Manag. 390, 119–126. https://doi.org/10.1016/j. foreco.2017.01.024.
- Haq, Sh.M., Rashid, I., Khuroo, A.A., Malik, Z.A & Malik, A.H, 2019. Anthropogenic disturbances alter community structure in the forests of Kashmir Himalaya, International Society for Tropical Ecology,Tropical Ecology https://doi.org/10.1007/s42965-019-00001-8.
- Harvey, C. a., Dickson, B. and Kormos, C., 2010. Opportunities for achieving biodiversity conservation through REDD, Conservation Letters, 3(1), pp. 53–61. doi: 10.1111/ j.1755-263X.2009.00086.x.
- Fetene, A., Bekele, T & M,Lemenih, 2010. Diversity of Non-Timber Forest Products (NTFPS) and their Surce Species in Menagesha Suba Forest, Ethiop. J. Biol. Sci., 9(1): 11-34, 2010.
- FAO (2010). "global forest resources assessment, Country report Iran." 42. FAO, I. (2006). Global forest resources assessment 2005: progress towards sustainable forest management.
- International Union of Conservation of Nature (IUCN, 2017. The IUCN red list of threatened.
- Karuku, G.N., 2018. Soil and water conservation measures and challenges in Kenya; a review. Curr. Investig. Agric. Curr. Res. 2 (5), 259e279. CIACR.MS.ID. 000148.
- Kaur H, Gupta S, Parkash S (2017) Comparative evaluation of various approaches for landslide hazard zoning: a critical review in Indian perspectives. Curr Sci 25:389–398.
- Kumar A, Ram J (2005) Anthropogenic disturbances and plant biodiversity in forests of Uttaranchal, Central Himalaya. Biodivers Conserv 14:309–331.
- Malik ZA, Pandey R, Bhatt AB. 2016. Anthropogenic disturbances and their impact on vegetation in Western Himalaya, India. Journal of Mountain Science 13:69e82.
- Malik ZA, Hussain A, Iqbal K, 2014. Species richness and diversity along the disturbance gradient in Kedarnath Wildlife Sanctuary and its adjoining areas in Garhwal Himalaya, India. International Journal of Current Research 6:10918e 10926.
- Millar IC, Stephenson LN (2015) Temperate forest health in an era of emerging mega disturbance. Science 349:823–826.
- Mori, A.S., Lertzman, K.P., Gustafsson, L., 2017. Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology. J. Appl. Ecol. 54,12–27. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12669.
- Oldekop, J.A., Holmes, G., Harris, W.E., Evans, K.L., 2016. A global assessment of the social and conservation outcomes of protected areas: social and conservation impacts of protected areas. Conserv. Biol. 30 (1), 133–141. https://doi.org/10.1111/cobi.12568.
- Pereki, H., Wala, K., Thiel-Clemen, T., Bessike, M.P.B., Zida, M., Dourma, M., Batawila, K., Akpagana, K., 2013. Woody species diversity and important value indices in dense dry forests in Abdoulaye Wildlife Reserve (Togo, West Africa). Int. J. Biodivers. Conserv. 5 (6), 358e366.
- Pohjanmies, T., Jaskovs, A., Hotanen, J.P., Manninen, O., Salemaa, M., Tolvanen, A & Merila, P. 2021. Abundance and diversity of edible wild plants in managed boreal forests, Forest Ecology and Management, 491 (2021), 119-151.
- Ros-Tonen, M.A.F., Wiersum, K.F., 2005. The scope for improving rural livelihoods through non-timber forest products: an evolving research agenda. Forests, Trees Livelihoods 15 (2), 129–148. https://doi.org/10.1080/14728028.2005.9752516.
- Sagheb-Talebi, K.; Pourhashemi, M.; Sajedi, T. Forests of Iran: A Treasure from the Past, a Hope for the Future; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2014.
- Shackleton, C.M., Pandey, A.K., 2014. Positioning non-timber forest products on the development agenda. Forest Policy Econ. 38, 1–7. https://doi.org/10.1016/j. forpol.2013.07.004.

- Shackleton, C.M., Ticktin, T., Cunningham, A.B., 2018. Nontimber forest products as ecological and biocultural keystone species. Ecol. Soc. 23 (4) https://doi.org/ 10.5751/ES-10469-230422 p. art22.
- Shanley, P., Pierce, A.R., Laird, S.A., L´opez Binnqüist, C., Guariguata, M.R., 2014. From Lifelines to Livelihoods: Non-timber Forest Products into the Twenty-First Century. In: K¨ohl, M., Pancel, L. (Eds.), Tropical Forestry Handbook. Springer, Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 10.1007/978-3-642-41554-8.
- Sills, E., Shanley, P., Paumgarten, F., Beer, J., Pierce, A.,2011. Evolving prespectives on non-timber forest products. In: Shackleton, S., Shackleton, C., Shanley, P. (Eds.), Non-Timber Forest Products in the Global Context. Springer, Berlin Heidelberg, pp. 23–51. https://doi.org/10.1007/ 978-3-642-17983-9.
- Singh, S., Malik, Z.A & Ch.M, Sharma, 2016. Tree species richness, diversity, and regeneration status in different oak (Quercus spp.) dominated forests of Garhwal Himalaya, India, Journal of Asia-Pacific Biodiversity 9 (2016) ;293-300.
- Slade, E.M., Bagchi, R., Keller, N., Philipson, C.D., 2019. When do more species maximize more ecosystem services? Trends Plant Sci. 24 (9), 790–793. https://doi.org/ 10.1016/j.tplants.2019.06.014.
- Stanley, D., Voeks, R., Short, L., 2012. Is non-timber forest product harvest sustainable in the less developed world? A systematic review of the recent economic and ecological literature. Ethnobiol. Conserv. 1 (2012), 1–39. https://doi.org/10.15451/ec2012-8- 1.9-1-39.
- Steur, G., Verburg, R.W., Wassen, M.J., Teunissen, P.A. & P.A. Verweij, 2021. Exploring relationships between abundance of non-timber forest product species and tropical forest plant diversity, Ecological Indicators, 121 (2021) 107202.
- Timko, J.A., Waeber, P.O., Kozak, R.A., 2010. The socio-economic contribution of nontimber forest products to rural livelihoods in Sub-Saharan Africa: knowledge gaps and new directions. Int. For. Rev. 12 (3), 284–294. https://doi.org/10.1505/ ifor.12.3.284.
- Turner, N.J., Łuczaj, Ł.J., Migliorini, P., Pieroni, A., Dreon, A.L., Sacchetti, L.E.,Paoletti, M.G., 2011. Edible and Tended Wild Plants, Traditional Ecological Knowledge and Agroecology. Crit. Rev. Plant Sci. 30, 198–225. https://doi.org/ 10.1080/07352689.2011.554492.
- van Andel, T.R., et al., 2015. Prioritizing West African medicinal plants for conservation and sustainable extraction studies based on market surveys and species distribution models. Biol. Conserv. 181, 173–181. https://doi.org/10.1016/j. biocon.2014.11.015.
- Wahl´en, C.B., 2017. Opportunities for making the invisible visible: Towards an improved understanding of the economic contributions of NTFPs. For. Policy Econ. 84, 11–19. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.04.006.

Investigating the diversity of non-wood product providing species in Arasbaran forests

S. Ghanbari [1] , A. Esmaili[2*]

1- Assistant Professor, Department of Forestry, Ahar Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tabriz, Ahar, Iran.

[*]2- Ph.D. Candidate of forestry, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran.

Email Address: Ayshe.esmaili@gmail.com

Abstract

This research was conducted with the aim of investigating the diversity of non-wood products providing species in Arasbaran forests. 36 sample plots (100 m × 50 m (0.5 ha)) were investigated in a systematic random grid of 800 × 800 m. In each sample plot, each stem was identified as a species, and the frequency and diameter at the breast height of all species were included. Species with non-wood products and species without non-wood products were measured. To investigate and compare the biodiversity were used the Simpson and Shannon-Wiener species diversity indices, the Margalf richness and Mennick richness indices, and for the uniformity of a species of Pylo and Hill uniformity indices. Biodiversity index values were determined using Past software. Paired t-test was used to investigate the effect of species with non-wood products on species biodiversity. The results showed that species non wood products providing species have a relatively large impact on the biodiversity of plant species in the research area. The species richness index and species diversity decrease in the absence of species with non-wood products and the uniformity index increases. This can be considered as an opportunity to create an alternative strategy for sustainable forest management by participating and allowing the local community to use non-wood resources instead of destructive uses such as wood harvesting or land use change. Incentivizing the use of non-wood products can contribute to the sustainable livelihoods of local communities, which, if realized, can attract their interest for better forest conservation and development.

Keywords:

Arasbaran forests, biodiversity indicators, non-wood products, species richness.