

ارزیابی عملکرد بهره‌برداران محلی گلاجارها در زاگرس شمالی

عبدالله نادری^۱، لقمان قهرمانی^{۲*}، زنده‌یاد هدایت غضنفری^۳ و زاهد شاکری^۴

- ۱- کارشناس ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، یاسوج، ایران. (naderiabduh@yahoo.com)
- ۲- دانشیار، گروه جنگلداری دانشگاه کردستان و مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. (l.ghahramany@uok.ac.ir)
- ۳- دانشیار، گروه جنگلداری دانشگاه کردستان و مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. (hedayat@uok.ac.ir)
- ۴- پژوهشگر گروه تعاملات اکولوژیک - اجتماعی در بوم‌سازگان‌های کشاورزی، دانشگاه گوتینگن و دانشگاه کاسل، آلمان. (shakeri.zahed@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۳/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۱۷

چکیده

هدف این پژوهش، ارزیابی عملکرد بهره‌برداران محلی گلاجارها با استفاده از نمایه‌های زیست‌سنجی (ارتفاع کل، ارتفاع تاج، سطح تاج و نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل) گونه وی‌ول (*Quercus libani* Oliv.) است. برای انجام این پژوهش، سه گلاجار با شرایط فیزیوگرافی تا حدودی مشابه و سن گلازنی یکسان (گذشت چهار سال از انجام آخرین گلازنی) انتخاب شد. در گلاجارهای انتخاب شده با انجام آماربرداری صددرصد، مشخصه قطر یقه برای تمام درختان (قطر یقه ≤ 5 سانتی‌متر) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای درختان وی‌ول، به‌عنوان یکی از گونه‌های اصلی در گلاجارهای بررسی شده، جدای از قطر، ارتفاع کل، ارتفاع تنه و دو قطر کوچک و بزرگ تاج در دو جهت عمود برهم نیز اندازه‌گیری شد. نتایج حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار از نظر نمایه‌های زیست‌سنجی (ارتفاع کل، ارتفاع تاج، سطح تاج و نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل) است که تأییدکننده عملکرد متفاوت بهره‌برداران محلی در انجام گلازنی و امکان استفاده از نمایه‌های زیست‌سنجی برای ارزیابی عملکرد آنها است.

واژه‌های کلیدی: جنگلدار محلی، گلازنی، مدیریت سنتی، نمایه‌های زیست‌سنجی.

دانش سنتی به سه قسمت با تولید سالیانه کم‌وبیش مساوی تقسیم می‌کنند که در اصطلاح محلی به هر قسمت، شان‌گلا گفته می‌شود. هر سال، در یک چرخه سه یا چهارساله در یکی از شان‌گلاها، گلازنی انجام می‌شود.

شیوه انجام گلازنی در منطقه انجام این پژوهش به این ترتیب است که از اواسط شهریور (قبل از آغاز فصل خزان)، مالکان عرفی، در مناطقی که به‌طور سنتی به آن‌ها تعلق دارد؛ شاخه‌های برگ‌دار درختان بلوط مازودار، وی‌ول و برودار را قطع و پس از دسته‌بندی شاخه‌های قطع‌شده (اصطلاح محلی: باخه‌بندی) آن‌ها را روی درختان دو یا چند شاخه (در اصطلاح محلی به این درختان دارگلا گفته می‌شود) یا روی زمین و یا روی تخته‌سنگی به شکل مخروط انباشته و ذخیره می‌کنند که در اصطلاح محلی به آن‌ها گلا یا لویه گلا می‌گویند. در فصل زمستان، شاخه‌های برگ‌دار خشک شده را از لویه گلا خارج و از آن برای تعلیف دام، به ویژه بز و گوسفند استفاده می‌کنند (شکل ۱). به شان گلاهایی که یک سال، دو سال و یا سه سال از انجام گلازنی آن‌ها می‌گذرد، در اصطلاح محلی به ترتیب کورپه، کور و خرت می‌گویند (Ghazanfari et al., 2004, 2014, Valipour et al., 2017, 2017). انجام گلازنی با هدف تولید علوفه درختی برای دام و چوب سوخت، در کشورهای مختلف مرسوم است (Smith et al., 2012). Read (2006) مرسوم بودن انجام گلازنی را در بخش‌های غیرمدیترانه‌ای اروپا (پیرنه، آلپ و باسک) گزارش کرده است. این سیستم مدیریت درخت هنوز در یونان و سیسیل ایتالیا اجرا می‌شود (Eichhorn et al., 2006). بهره‌برداری از گونه‌های درختی چندمنظوره با هدف تهیه علوفه دام، در آسیا، آفریقا، تعدادی از کشورهای آمریکای جنوبی

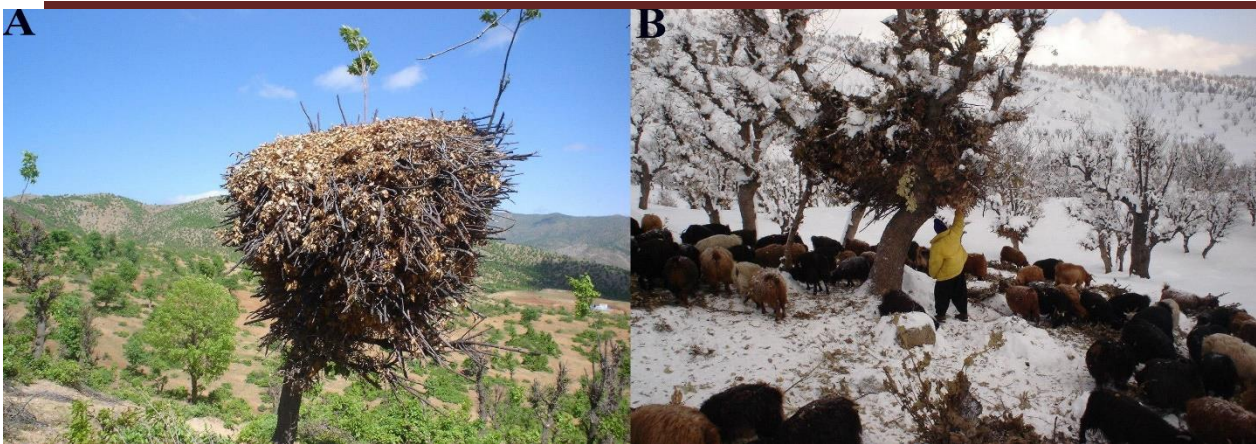
ناحیه رویشی زاگرس با مساحت پنج و نیم میلیون هکتار (F.R.W.O., 2015) حدود ۴۰ درصد کل جنگل‌های ایران را دربر گرفته است و از نظر اجتماعی - اقتصادی و اکولوژیکی از اهمیت زیادی برخوردار است. اصلی‌ترین گونه‌های چوبی جنگل‌های زاگرس با شرایط اقلیمی شبه‌مدیترانه‌ای، گونه‌های جنس بلوط (*Quercus sp.*) است (Jazirehi and Ebrahimi, 2003). کمبود چراگاه‌های مرتعی و در نتیجه کمبود علوفه موردنیاز برای دام‌ها به‌ویژه در فصل زمستان، دلیل اصلی وابستگی ساکنان مناطق جنگلی زاگرس به جنگل است (Ghazanfari et al., 2004). در بخش‌هایی از زاگرس شمالی (سردشت در آذربایجان غربی و شهرستان‌های بانه و مریوان در استان کردستان) یک شیوه سنتی بهره‌برداری جنگل با هدف تأمین علوفه، از گذشته‌های دور مرسوم بوده است که در آن برداشت برگ درختان بلوط به‌عنوان محصول اصلی جنگل تلقی می‌شود. این شیوه بهره‌برداری سنتی که در اصطلاح محلی گلازنی نامیده می‌شود؛ نوعی سرشاخه‌زنی درختان بلوط (وی‌ول، مازودار و برودار) بوده که با هدف تأمین علوفه زمستانه دام (به‌ویژه بز مرخز) توسط مالکان عرفی (جنگلداران محلی) انجام می‌شود. گلازنی، به‌عنوان یک شیوه سنتی مدیریت درخت، دارای نظم زمانی - مکانی خاصی بوده که در طی هزاران سال شکل‌گرفته و اصول نانوشته آن سینه‌به‌سینه از پدر به پسر منتقل شده است (Valipour et al., 2014, Ghazanfari et al., 2004, Fattahi, 1997). بر اساس تقسیمات عرفی مرسوم در جنگل‌های اطراف بانه، هر خانوار روستایی، محدوده جنگلی به مساحت ۴۰ هکتار در اختیار دارد که در اصطلاح محلی گلاجار خوانده می‌شود (Khedri et al., 2017). مالکان عرفی، سطح گلاجار تحت مالکیت خود را بر اساس تجربه و

در هکتار، زادآوری‌های دانه‌زاد و شاخه‌زاد (Khedri et al, 2017, Ghahramany et al., 2018). Ranjbar et al., 2012, Ghalavand, 2014 Rostami Jalilian, Ghahramany et al., 2012 2016, Shakeri, 2006) و تأثیر مثبت آن بر نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل و رویش قطری (Ranjbar et al., 2016, Rostami Jalilian et al., 2012, Ghahramany et al., 2017) است.

بررسی پژوهش‌های پیشین، نشان می‌دهد اگرچه در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی در خصوص توصیف کمی توده‌های گلازنی شده، توصیف فرآیند گلازنی و ارزیابی اثرهای گلازنی بر ساختار توده و ریختار درختان جنگلی در زاگرس شمالی انجام شده است؛ ولی تنوع عملکرد و رفتار بهره‌برداران محلی در اجرای گلازنی، مورد بررسی قرار نگرفته است؛ بنابراین، هدف این پژوهش ارزیابی عملکرد جنگلداران محلی در انجام گلازنی و مدیریت سنتی توده‌های جنگلی گلازنی شده است. برای این منظور، از نمایه‌های زیست‌سنجی (ارتفاع کل، ارتفاع تاج، سطح تاج و نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل) گونه وی‌ول (*Quercus libani Oliv.*) که در فرآیند گلازنی به‌طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌گیرند؛ استفاده شده است. وی‌ول به‌همراه مازودار دو گونه غالب در ترکیب گلاجارهای بررسی شده است که با توجه به خوش-خوراکی بیشتر برگ‌های آن در مقایسه با گونه‌های برودار و مازودار، بیشتر مورد گلازنی قرار می‌گیرد (Ghahramany et al., 2017)؛ به‌همین دلیل برای انجام این بررسی انتخاب شده است.

(آرژانتین، شیلی و برزیل) و آمریکا نیز گزارش شده است و به‌عنوان بخش ارزشمندی از سیمای فرهنگی (Cultural landscape) این مناطق شناخته می‌شود (Franzel et al., Geta et al., 2014, Peri et al., 2016) Alemu et al., Berhe and Tanga, 2013, Thakur and Rawat and Everson, 2013, 2013, Thakur, 2007). از آنجاکه هدف اصلی از انجام گلازنی، تولید علوفه زمستانه دام است؛ پرورش درختان بلوط برخوردار از ارتفاع و سطح تاج بزرگ‌تر برای بهره‌برداران محلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اگرچه، روش کلی در انجام گلازنی یکسان است؛ ولی آرایش تاج و تنظیم ارتفاع درختان بلوط با قطع شاخه‌های برگ‌دار آن‌ها بسته به مقدار دقت، ارزش و اهمیت جنگل برای بهره‌برداران محلی، دانش سنتی و تجربه صاحبان گلاجارها متفاوت است و در نتیجه، گلازنی درختان بلوط تا حد زیادی به‌صورت سلیقه‌ای و بدون دستورالعمل مدونی انجام می‌شود. در نتیجه انجام سلیقه‌ای گلازنی، در برخی از گلاجارها، درختان بلوط، دارای تاج گسترده و متقارن‌تر و تناسب ارتفاع تاج و ارتفاع کل هستند. در مقابل، گلاجارهایی نیز وجود دارند که درختان بلوط موجود در آن‌ها دارای تاج نامتقارن (یک‌طرفه) و کوچک بوده و نا متناسب بودن ارتفاع تاج نسبت به ارتفاع کل مشهود است.

نتایج بررسی‌های انجام‌شده در خصوص توصیف گلازنی و اثرهای آن بر ساختار توده‌ها و ریختار درختان بلوط، بیانگر پیامدهای منفی گلازنی بر نمایه‌های ترکیب و تنوع گونه‌ای، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، سطح تاج، سلامت و شادابی تاج، تعداد و سطح مقطع



شکل ۱- شاخه و برگ ذخیره شده بر روی درخت بلوط (دارگلا) (A) و تعلیف بز مرخز با برگ بلوط در فصل زمستان (B) در منطقه انجام پژوهش (عکس از: ز. شاکری).

Figure 1. Stored leaves on standing oak trees (Dargala) (A) feeding Markhoz goats with leaf fodder in winter (B) in the study area (Photo by: Z. Shakeri)

علوفه مورد نیاز برای دام هایشان، به ویژه در فصل زمستان به شدت به جنگل وابسته هستند.

منطقه انجام پژوهش شامل تپه‌هایی کم ارتفاع و بدون رخنمون سنگی بوده که سنگ مادر آن را شیست، کنگلومرا، شیل و آهک دگرگون شده تشکیل داده و ژرفای خاک آن نیمه عمیق و قهوه‌ای آهکی است (Anonymous, 2005). متوسط سالیانه بارندگی و دما در منطقه مورد بررسی به ترتیب ۶۴۷ میلی‌متر و ۱۱/۴ درجه سانتی‌گراد است (Shahabedini et al., 2018).

روش پژوهش

برای انجام این پژوهش، سه گلاجار با شرایط فیزیوگرافی تا حدودی مشابه که چهار سال از انجام آخرین گلازنی آن‌ها گذشته بود (اصطلاح محلی: دوخرت)، (تحت مدیریت سنتی سه نفر بهره‌بردار محلی) در روستای کانی‌چولکه در شهرستان بانه، استان کردستان انتخاب شدند (جدول ۱). قبول همکاری مالکان عرفی گلاجارها، انجام منظم گلازنی در آن‌ها در سال‌های گذشته و انجام نشدن گلازنی در دو سال منتهی به انجام این پژوهش (با هدف کامل

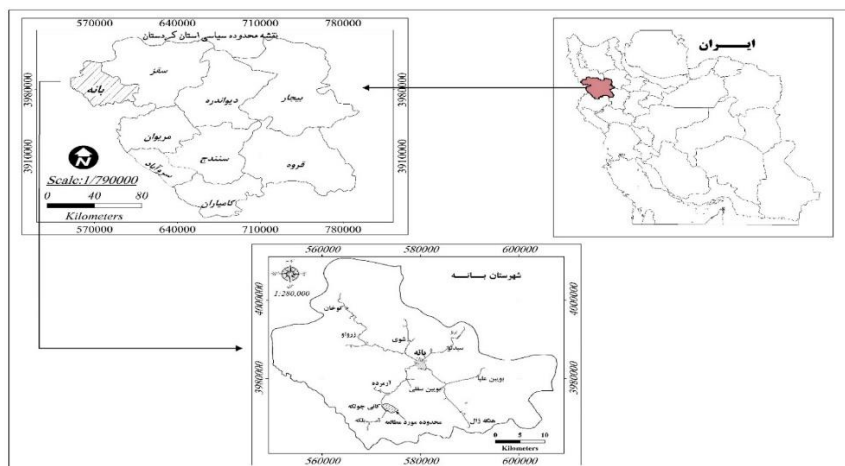
مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

منطقه انجام این پژوهش در غرب ایران، استان کردستان و شهرستان بانه (طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴۹ دقیقه و ۱۳ ثانیه تا ۴۵ درجه و ۵۳ دقیقه و ۲۷ ثانیه شرقی و عرض ۳۵ درجه و ۵۳ دقیقه و ۳۱ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۵۷ دقیقه و ۲۷ ثانیه شمالی) واقع شده است (شکل ۲). شهرستان بانه با ارتفاع متوسط ۱۵۵۰ متر از سطح دریا دارای حدود ۵۰۰۰۰ هکتار جنگل است (Fattahi, 1994). تیپ غالب گلاجارهای انتخاب شده، وی‌ول - مازودار و گونه‌های برودار (*Quercus brantii* Lindl.)، بنه (*Pistacia atlantica* Desf.) و گلابی وحشی (*Pyrus spp*) به‌عنوان گونه‌های همراه در ترکیب گلاجارها حضور دارند. در گلاجارهای بررسی شده اول، دوم و سوم، تعداد درخت به ترتیب ۱۶۴، ۲۰۲ و ۱۴۳ اصله در هکتار و سطح مقطع به ترتیب ۲۲/۴، ۲۵/۷ و ۱۷/۳ مترمربع در هکتار است. در منطقه انجام این پژوهش، ۱۲ خانوار زندگی می‌کنند که شغل اصلی آن‌ها دامداری است. به دلیل کمبود علوفه، ساکنان منطقه برای تأمین بخشی از

وی‌ول، به‌عنوان گونه غالب در گلاجارهای بررسی شده، جدای از قطر، ارتفاع کل و ارتفاع تنه (با استفاده از شیب‌سنج سونتو) و دو قطر کوچک و بزرگ تاج در دو جهت عمود بر هم (با استفاده از متر نواری) نیز اندازه‌گیری شد.

بودن ارتفاع و تاج درختان و امکان اندازه‌گیری ارتفاع و تاج آن‌ها، نکات مهم موردنظر در انتخاب گلاجارها بوده است. در گلاجارهای انتخاب‌شده، با انجام آماربرداری صددرصد، مشخصه قطر یقه (با استفاده از خطکش دو بازو) برای تمام درختان (قطر یقه ≤ 5 سانتی‌متر) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای درختان



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد بررسی در شهرستان بانه، استان کردستان و کشور
Figure 2. Location of the study area in Baneh city, Kurdistan province, Iran

جدول ۱- مشخصه‌های اصلی گلاجارهای بررسی شده

Table 1. Main characteristics of the studied stands

گلاجار سوم	گلاجار دوم	گلاجار اول	مشخصه‌ها
Stand No. 3	Stand No. 2	Stand No. 1	Characteristics
شمال شرقی	شمال شرقی	شمال شرقی	جهت
NorthEast	NorthEast	NorthEast	Aspect
35	18	24	شیب (درصد)
			Slope (%)
1699	1695	1684	ارتفاع از سطح دریا (متر)
			Altitude (m.a.s.l.)
0.4	0.6	1.0	مساحت (هکتار)
			Area (ha)

شده با استفاده از آزمایش فاکتوریل و در نظر گرفتن گلاجار در سه سطح و طبقه‌های قطری در ۱۰ سطح به‌عنوان عامل‌های مورد بررسی، در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شد. در توده‌های گلازنی شده،

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها
نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف یک نمونه‌ای بررسی شد. مقایسه نمایه‌های زیست‌سنجی در گلاجارهای بررسی

(شکل ۴A). شاخص‌های آماری ارتفاع کل درختان وی‌ول در گلاجارهای بررسی شده در جدول ۲ نشان داده شده است. نتیجه تجزیه واریانس ارتفاع کل درختان وی‌ول در گلاجارهای بررسی شده (شکل ۴B) بر اختلاف آماری معنی‌دار این نمایه بین گلاجارها (در سطح خطای پنج درصد) و بین طبقه‌های قطری (در سطح خطای یک درصد) دلالت دارد؛ ولی اثر متقابل گلاجارها و طبقه‌های قطری بر نمایه ارتفاع کل معنی‌دار نیست ($p=0/95$) (جدول ۳). از نظر ارتفاع کل، گلاجارهای بررسی شده به ۲ گروه (گروه اول شامل گلاجارهای یک و سه و گروه دوم شامل گلاجارهای دو و سوم) قابل تقسیم هستند. بیشترین ($7/4$ متر) و کمترین ($6/4$ متر) میانگین ارتفاع درختان وی‌ول به ترتیب متعلق به گلاجارهای اول و دوم است (جدول ۴).

ارتفاع تاج

در گلاجارهای اول، دوم و سوم به ترتیب $91/8$ ، $78/5$ و $78/4$ درصد درختان بلوط گلازنی شده مربوط به طبقه‌های ارتفاع تاج کمتر از ۸ متر هستند (شکل ۵A). شاخص‌های آماری ارتفاع تاج درختان وی‌ول در گلاجارهای بررسی شده در جدول ۲ ذکر شده است. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، بین ارتفاع تاج درختان وی‌ول در گلاجارهای بررسی شده (شکل ۵B) در سطح خطای پنج درصد و بین طبقه‌های قطری در سطح خطای یک درصد، اختلاف معنی‌دار وجود دارد؛ ولی اثر متقابل گلاجار و طبقه قطری بر نمایه ارتفاع تاج معنی‌دار نیست (جدول ۳). بر اساس نتیجه مقایسه میانگین ارتفاع تاج، بیشترین ($5/5$ متر) و کمترین ($4/4$ متر) مقدار ارتفاع تاج به ترتیب به گلاجارهای اول و دوم تعلق دارد (جدول ۴).

نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل

شاخص‌های آماری نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل

معیار انتخاب درخت برای انجام گلازنی توسط بهره‌برداران محلی، قطر یقه است و کم‌ویش تمامی درختان بلوط دارای قطر یقه مساوی یا بیشتر از پنج سانتی‌متر مورد گلازنی قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه پاسخ درختان به تنش ناشی از گلازنی بسته به سن درخت ممکن است متفاوت باشد؛ از این‌رو با هدف نمایان ساختن اثرهای گلازنی بر درختان متعلق به طبقه‌های قطری مختلف، با توجه به همبستگی بالای قطر یقه و سن درخت، در این پژوهش، قطر یقه به عنوان یک عامل در تجزیه و تحلیل داده‌ها در نظر گرفته شده است. برای مقایسه میانگین‌ها به دلیل نامساوی بودن واریانس‌ها از آزمون جیمز - هاوول استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری و رسم نمودارها در محیط نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۱۶ و Excel انجام شد.

نتایج

قطر یقه

دامنه پراکنش قطر یقه درختان در گلاجار اول $82/5$ - $32/5$ سانتی‌متر و در گلاجارهای دوم و سوم $82/5$ - $27/5$ سانتی‌متر است. پراکنش قطری درختان در گلاجارهای بررسی شده کم‌ویش زنگوله‌ای شکل است (شکل ۳). در توده‌های بررسی شده به ترتیب 71 ، 61 و 78 درصد درختان مربوط به طبقه‌های قطری $62/5$ - $42/5$ سانتی‌متر هستند. نبود درختان در طبقه‌های قطری کمتر از $27/5$ سانتی‌متر و بزرگ‌تر از $82/5$ سانتی‌متر مشهود است (شکل ۳).

ارتفاع کل

در گلاجارهای اول، دوم و سوم به ترتیب 80 ، 91 و 90 درصد درختان بلوط گلازنی شده مربوط به طبقه‌های ارتفاعی کمتر از 10 متر هستند. الگوی پراکنش درختان در طبقه‌های ارتفاعی، زنگوله‌ای شکل است

شکل ۷A نشان داده شده است. نتیجه تجزیه واریانس سطح تاج درختان وی‌ول در گلاجارها (شکل ۷B)، نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین آنها (در سطح خطای پنج درصد) و بین طبقه‌های قطری (در سطح خطای یک درصد) است (جدول ۳). نتیجه مقایسه میانگین سطح تاج در گلاجارهای بررسی‌شده در جدول ۴ آورده شده است. بیشترین (۳۰/۷ مترمربع) و کمترین (۱/۸۵ مترمربع) مقدار سطح تاج مربوط به گلاجار دوم است.

درختان وی‌ول در گلاجارهای بررسی‌شده در جدول ۲ ذکر شده است. نتیجه تجزیه واریانس این نمایه نشان‌دهنده (شکل ۶) وجود اختلاف معنی‌دار بین گلاجارها (در سطح خطای یک درصد) و نبود اثر متقابل بین گلاجار و طبقه قطری است (جدول ۳). نتیجه مقایسه میانگین نمایه نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل در گلاجارها در جدول ۴ ذکر شده است.

سطح تاج

شاخص‌های آماری سطح تاج در گلاجارهای بررسی‌شده در جدول ۲ ذکر شده است. پراکنش درختان در طبقه‌های سطح تاج در گلاجارهای بررسی‌شده در

جدول ۲- شاخص‌های آماری نمایه‌های زیست‌سنجی درختان وی‌ول در گلاجارهای بررسی‌شده

Table 2. Statistical parameters of biometric indices of *Q. libani* trees in pollarded stands

گلاجار سوم Stand No. 3	گلاجار دوم Stand No. 2	گلاجار اول Stand No. 1	شاخص‌های آماری Statistical parameters	نمایه‌های زیست‌سنجی Biometric indices
7.0	6.4	7.4	میانگین (متر) Mean (m)	ارتفاع کل Total height
1.7	1.9	2.3	انحراف معیار (متر) Standard deviation (m)	
4.0	2.4	3.0	حداقل (متر) Minimum (m)	
10.9	12.7	13.6	حداکثر (متر) Maximum (m)	
5.2	4.4	5.5	میانگین (متر) Mean (m)	ارتفاع تاج Crown height
1.6	1.7	2.2	انحراف معیار (متر) Standard deviation (m)	
2.4	0.9	1.2	حداقل (متر) Minimum (m)	
9.1	10.0	12.0	حداکثر (متر) Maximum (m)	
15.0	10.7	15.3	میانگین (مترمربع) Mean (m ²)	سطح تاج Crown area
7.1	7.3	8.2	انحراف معیار (مترمربع) Standard deviation (m ²)	
2.8	0.4	0.8	حداقل (مترمربع) Minimum (m ²)	
41.3	33.2	37.4	حداکثر (مترمربع) Maximum (m ²)	

ادامه جدول ۲.
Continued table 2.

گلاجار سوم Stand No. 3	گلاجار دوم Stand No. 2	گلاجار اول Stand No. 1	شاخص‌های آماری Statistical parameters	نمایه‌های زیست‌سنجی Biometric indices
0.72	0.67	0.72	میانگین Mean	
0.08	0.09	0.09	انحراف معیار Standard deviation	نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل
0.53	0.34	0.42	حداقل Minimum	Crown height to total height ratio
0.87	0.82	0.94	حداکثر Maximum	

جدول ۳- نتیجه تجزیه واریانس نمایه‌های زیست‌سنجی درختان وی‌ول در گلاجارهای بررسی شده

Table 3. Results of ANOVA for biometric indices of *Q. libani* trees in the studied stands

P-VALUE	F	میانگین مربعات MS	درجه آزادی df	منبع تغییرات Source of variation	نمایه‌های زیست‌سنجی Biometric indices
< 0.05	3.2	12.4	2	گلاجار Pollarded stand	
<0.01	3.2	12.4	9	طبقه‌های قطری Diameter classes	ارتفاع کل (متر) Total height (m)
0.93	0.55	2.1	18	گلاجار × طبقه‌های قطری Pollarded stand × Diameter classes	
<0.05	4.72	16.85	2	گلاجار Pollarded stand	
<0.01	2.63	9.40	9	طبقه‌های قطری Diameter classes	ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)
0.91	0.59	2.09	18	گلاجار × طبقه‌های قطری Pollarded stand × Diameter classes	
<0.05	3.2	149.9	2	گلاجار Pollarded stand	
<0.01	5.7	269.7	9	طبقه‌های قطری Diameter classes	سطح تاج (مترمربع) Crown area (m ²)
0.30	1.1	54.5	18	گلاجار × طبقه‌های قطری Pollarded stand × Diameter classes	
<0.01	8.6	0.07	2	گلاجار Pollarded stand	
0.34	1.1	0.01	9	طبقه‌های قطری Diameter classes	نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل Crown height to total height ratio
0.37	1.1	0.01	18	گلاجار × طبقه‌های قطری Pollarded stand × Diameter classes	

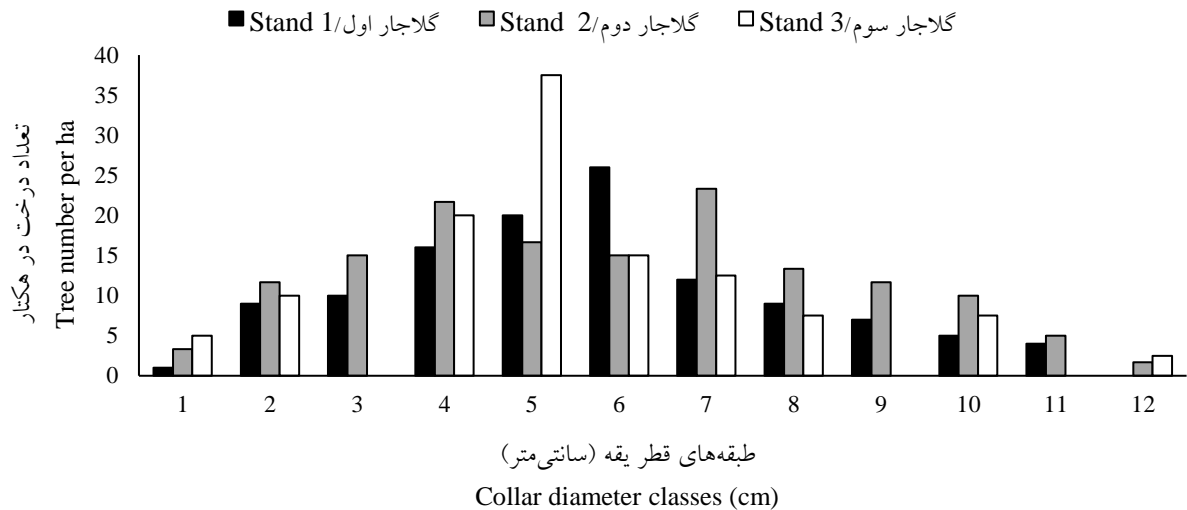
جدول ۴- نتیجه مقایسه گلاجارهای بررسی شده از نظر میانگین نمایه‌های زیست‌سنجی

Table 4. Results of comparing average of biometric indices in the studied stands

گلاجار سوم Stand No. 3	گلاجار دوم Stand No. 2	گلاجار اول Stand No. 1	نمایه‌های زیست‌سنجی Biometric indices
7.0 ^{ab}	6.4 ^b	7.4 ^a	ارتفاع کل (متر) Total height (m)
5.2 ^a	4.4 ^b	5.5 ^a	ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)
15.0 ^a	10.7 ^b	15.3 ^a	سطح تاج (مترمربع) Crown area (m ²)
0.72 ^a	0.67 ^b	0.72 ^a	نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل Crown area to total height ratio

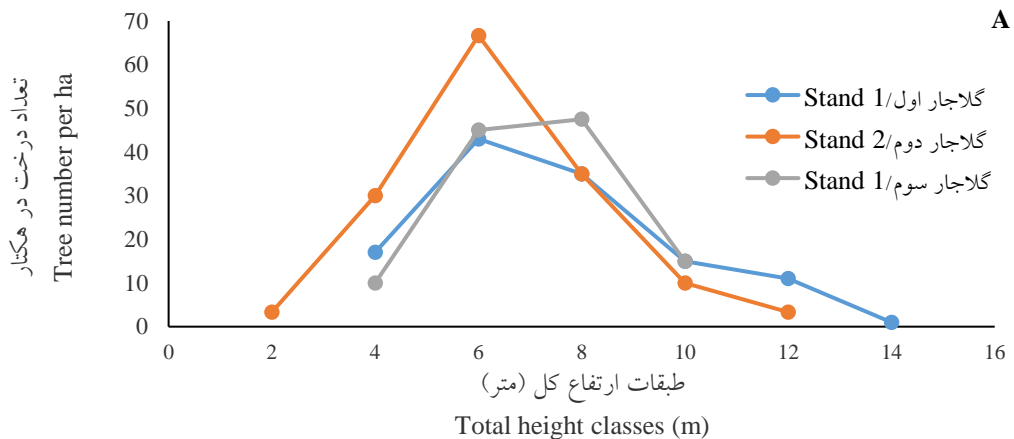
*حروف لاتین غیرهمسان نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح خطای پنج درصد است.

* Different letters indicate significant difference at the 5% level.



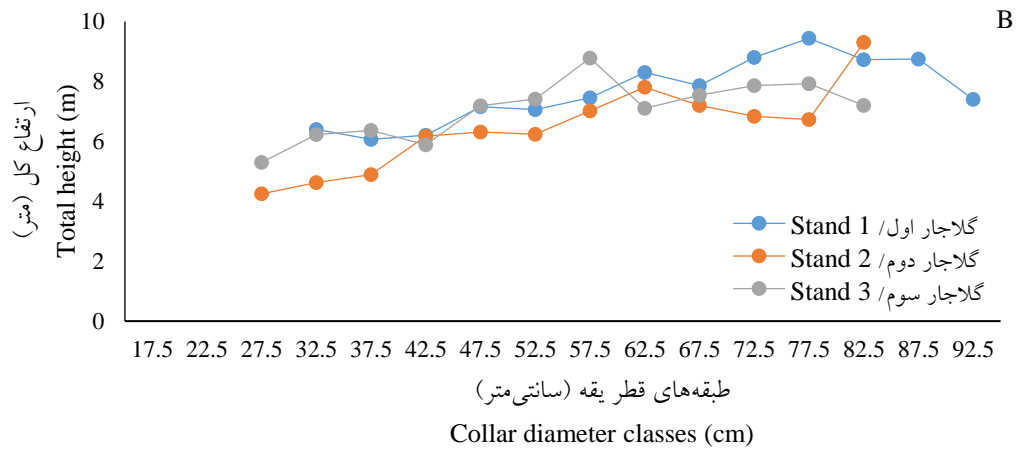
شکل ۳- پراکنش تعداد درختان وی‌ول در طبقه‌های قطر یقه در گلاجارهای بررسی شده

Figure 3. *Q. libani* trees distribution on collar diameter classes in studied pollarded stands



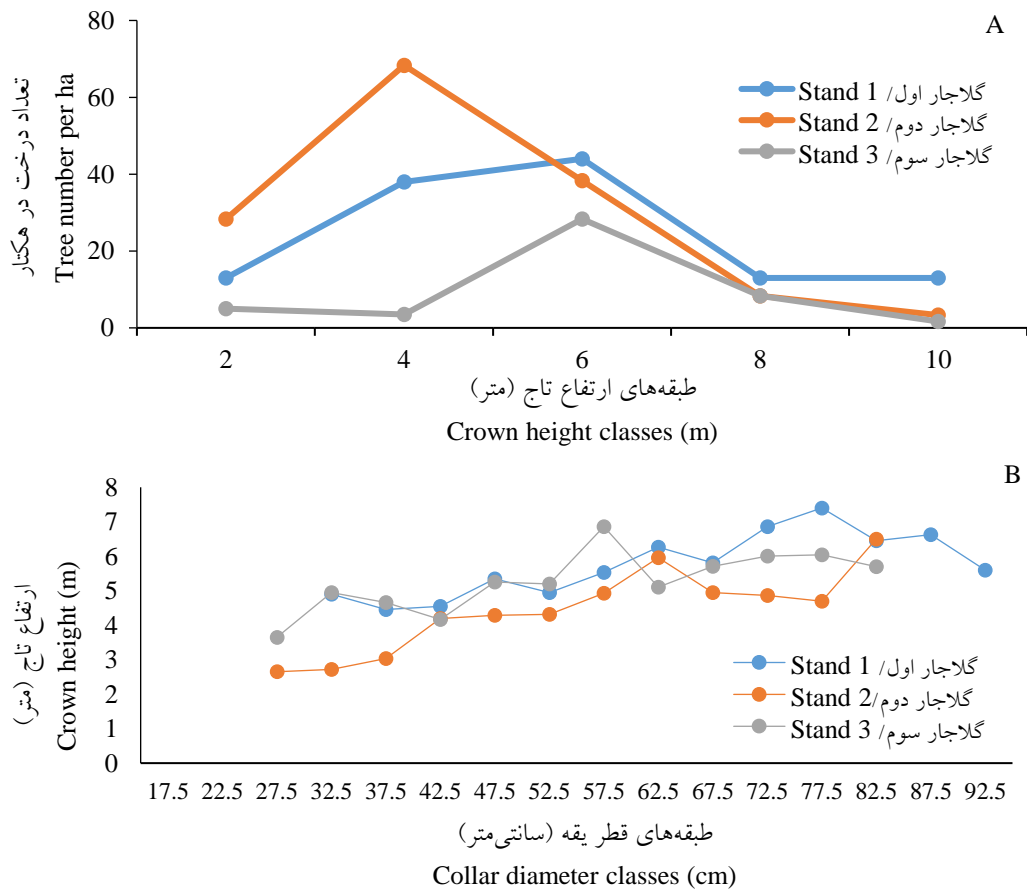
شکل ۴- پراکنش درختان وی‌ول در طبقه‌های ارتفاع کل (A) و منحنی قطر- ارتفاع کل درختان وی‌ول (B)

Figure 4. *Q. libani* trees distribution on total height classes (A) and total height vs. collar diameter (B)



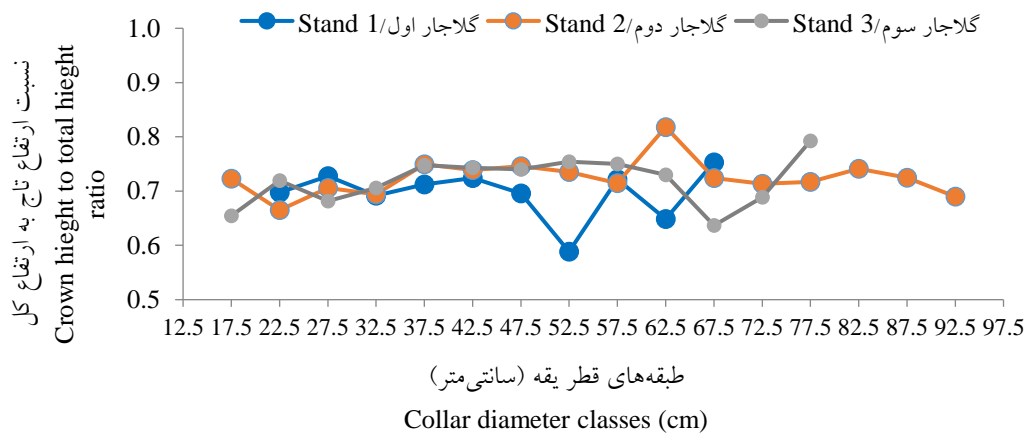
ادامه شکل ۴.

Continued figure 4.



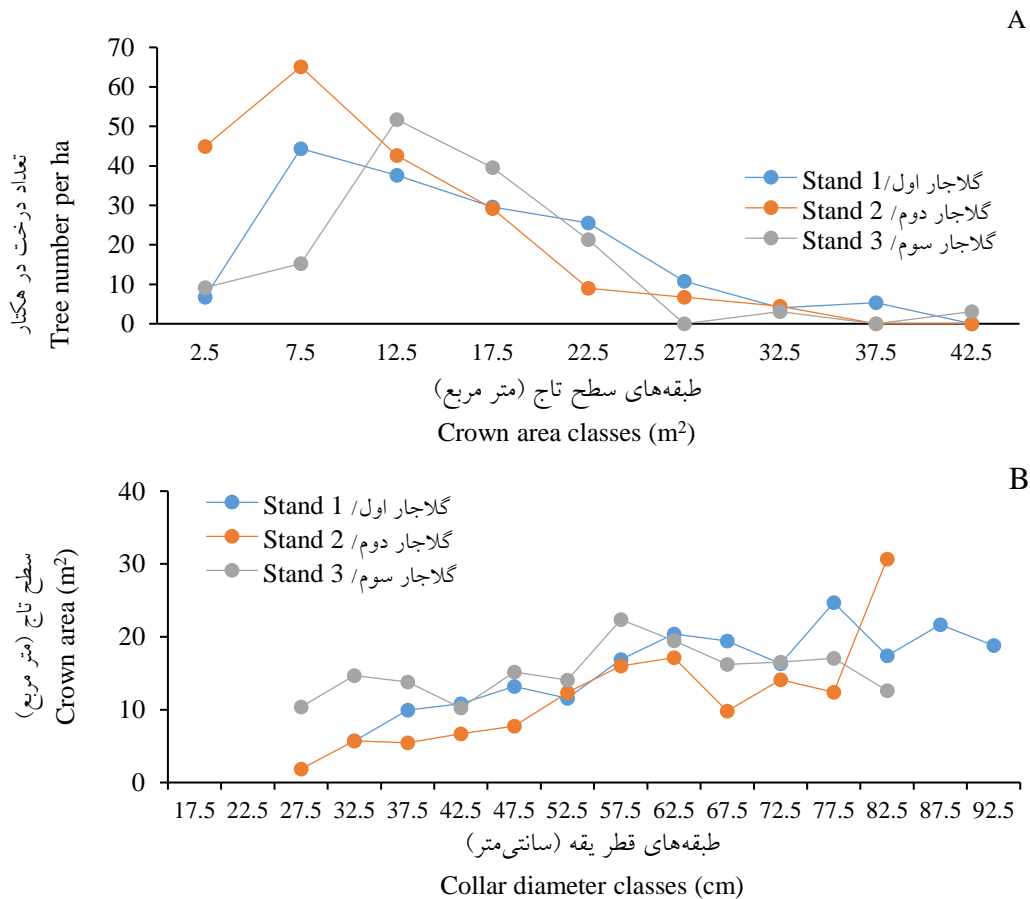
شکل ۵- پراکنش درختان ویول در طبقه‌های ارتفاع تاج (A) و منحنی قطر- ارتفاع تاج درختان ویول (B)

Figure 5. *Q. libani* trees distribution in crown height classes (A) and crown height vs. collar diameter (B)



شکل ۶- نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل درختان وی‌ول در طبقه‌های قطری

Figure 6. Crown height to total height ratio distribution in crown area classes



شکل ۷- پراکنش درختان وی‌ول در طبقه‌های سطح تاج (A) و منحنی قطر - سطح تاج درختان وی‌ول (B)

Figure 7. *Q. libani* trees distribution on crown area classes (A) and crown area vs. collar diameter (B)

زاگرس شمالی و تلقی کردن گلازنی به‌عنوان یک فعالیت تخریبی و اعمال جریمه‌های اقتصادی برای بهره‌برداران محلی، هنوز گلازنی در بخش‌های زیادی

با وجود شش دهه برخورد سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری با بهره‌برداری سنتی گلازنی در جنگل‌های

برداشت چوب سوخت و چرای دام ارتباط داشته باشد. شایان ذکر است که در منطقه انجام این پژوهش، درختان تا زمانی که برگ تولید کنند؛ ارزشمند هستند و قطع نمی‌شوند. با آشکار شدن نشانه‌های پیری در درختان، ابتدا با تاج‌بری و کوچک کردن تاج و کاهش نسبت اندازه تاج به ریشه، تلاش می‌شود درخت تا چند سال دیگر در فرآیند تولید باقی بماند. در نهایت با کاهش شدید توان فیزیولوژیک درخت، حذف آن انجام می‌شود (Valipour, Ghazanfari et al., 2004, et al., 2014).

بین گلاجارهای بررسی شده از نظر نمایه ارتفاع کل، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بر اساس نتایج مقایسه میانگین ارتفاع کل (جدول ۴) می‌توان گلاجارها را به دو گروه تقسیم کرد. در این گروه بندی، مقدار نمایه ارتفاع کل در گلاجارهای اول و سوم (به ترتیب $7/4$ و 7 متر) یکسان است و این دو گلاجار در یک گروه قرار می‌گیرند. اختلاف ارتفاع کل گلاجار دوم ($6/4$ متر) با گلاجار اول معنی‌دار ولی با گلاجار سوم (7 متر) معنی‌دار نیست. معنی‌دار نبودن اثر متقابل گلاجار و طبقه‌های قطری در خصوص نمایه ارتفاع کل در توده‌های بررسی شده، بیانگر آن است که تغییرات ارتفاع کل با افزایش قطر در گلاجارها روند مشابهی دارد. اختلاف بین گلاجارها از نظر ارتفاع کل، می‌تواند بر رفتار و عملکرد متفاوت بهره‌برداران محلی گلاجارها دلالت داشته باشد. مقایسه ارتفاع کل درختان وی‌ول گلازنی شده با مقدار این نمایه در توده گلازنی نشده ($9/0 \pm 3/4$ متر) در منطقه انجام این پژوهش (Ghahramany et al., 2012, 2012, Ghalavand, 2014, Ranjbar et al., 2012) بیانگر این موضوع است که یکی از پیامدهای گلازنی کاهش ارتفاع درختان بلوط است (Shakeri, 2006, Ghahramany et al., 2018, Ranjbar et al., 2012).

از زاگرس شمالی انجام می‌شود. جدای از این، در نتیجه غیرقانونی اعلام کردن گلازنی، امکان قرار گرفتن کارشناسان و پژوهشگران در کنار ساکنان محلی و اعمال نظرات تخصصی و علمی در انجام گلازنی (با هدف کاهش اثرهای منفی آن) فراهم نشده است. در این پژوهش، توصیف کمی عملکرد بهره‌برداران محلی گلاجارها، بررسی شده است. برای دستیابی به هدف موردنظر، از نمایه‌های ارتفاع کل، ارتفاع تاج، سطح تاج و نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل درختان وی‌ول به‌عنوان مشخصه‌هایی که جدای از شرایط رویشگاهی، از مهم‌ترین دخالت انسانی مرسوم در منطقه انجام این پژوهش (گلازنی) نیز تأثیر می‌پذیرند؛ استفاده شده است. به‌منظور کاهش اثر سن درختان به‌عنوان یک عامل طبیعی تأثیرگذار بر نمایه‌های زیست‌سنجی، این نمایه‌ها در طبقه‌های قطری همنام و مشابه و در گلاجارهای دارای سن گلازنی مشابه، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. در ضمن، مقایسه نمایه‌های زیست‌سنجی درختان وی‌ول گلازنی شده در گلاجارهای برخوردار از شرایط فیزیوگرافی کم‌وبیش مشابه، در کاهش اثر شرایط رویشگاهی بر نمایه‌های مورد مقایسه مؤثر است (Ghahramany et al., 2018).

توزیع درختان در طبقه‌های قطری (شکل ۱)، نشان می‌دهد که از طرفی، سال‌هاست امکان استقرار زادآوری فراهم نیست؛ که این موضوع تهدیدکننده حفظ و بقای توده‌های بررسی شده است (Shakeri et al., 2009, Hosseini et al., 2009). از طرف دیگر، هرساله تعدادی از درختان قطور با رسیدن به سال‌های پایانی دیر زیستی طبیعی خود از این بوم‌سازگان‌ها حذف می‌شوند. کمبود پایه‌های درختی در طبقه‌های قطری کناری (دو حد بالا و پایین) می‌تواند با بهره برداری‌های سنتی مرسوم در منطقه، مانند گلازنی،

مورد تأیید قرار گرفته است (Ranjbar et al., 2012). Shakeri, 2006). بیشتر بودن نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل در درختان گلازنی شده در افزایش توان تولید برگ مؤثر است (Akhavan and Namiranian, 2007, 2000). Namiranian, 2007). نتایج پژوهش‌های پیشین در خصوص مقایسه سطح تاج درختان وی‌ول گلازنی شده و گلازنی‌نشده ($34/6 \pm 2/36$) در منطقه انجام این پژوهش، بیانگر کاهش معنی‌دار این نمایه در نتیجه انجام گلازنی است (Ranjbar et al., 2012). Salehian, 2009, Shakeri, 2006). بهره‌برداران محلی با هدف برداشت برگ بیشتر، درختان بلوط را به‌گونه‌ای تیمار می‌کنند که از بیشترین ارتفاع ممکن تاج برخوردار باشند. در این سیستم، جوانه انتهایی درختان در ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متری قطع شده و درخت بین ۱۰ تا ۱۵ سال در این ارتفاع نگه‌داشته خواهد شد تا به‌اندازه کافی قطر آن افزایش یابد و سپس اجازه رویش ارتفاعی به درخت داده می‌شود. با این شگرد، از ارتفاع تنه کاسته شده و ارتفاع تاج درخت افزایش خواهد یافت (Valipour et al., 2014). از آنجاکه در منطقه انجام این پژوهش، جدای از شرایط رویشگاهی، گلازنی اصلی‌ترین عامل تأثیرگذار بر تاج درختان است؛ اختلاف بین درختان از نظر فرم و ابعاد تاج (ارتفاع و سطح تاج)، می‌تواند نتیجه انجام سلیقه‌ای گلازنی توسط جنگلداران محلی و عملکرد متفاوت آن‌ها باشد (Ghahramany et al., 2009). در فرآیند گلازنی به روش سنتی مرسوم در منطقه انجام این پژوهش، تاج درختان بلوط در سال اول پس از گلازنی به‌شدت کوچک‌شده و شاخص سطح برگ درخت کاهش می‌یابد و پس از چهار سال تا حدودی به ابعاد تاج درختانی که گلازنی نشده‌اند؛ نزدیک خواهد شد؛ اما از سوی دیگر، گلازنی منجر به افزایش سطح تک‌برگ درختان بلوط خواهد شد؛ به‌گونه‌ای که

از آنجاکه برای سهولت انجام گلازنی در دسترس بودن تاج درختان بلوط اهمیت ویژه‌ای دارد؛ بهره‌برداران محلی اجازه نمی‌دهند در نتیجه افزایش ارتفاع کل، تاج درختان از دسترس آن‌ها خارج شود (Ghahramany, 2018, et al., 2014, Ghalavand, 2014, Shakeri, 2006). در کنار شرایط رویشگاهی و تفاوت سنی درختان وی‌ول مورد مقایسه، عملکرد و رفتار متفاوت جنگلداران محلی گلاجارها، ارتفاع کل این گونه درختی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از نظر اکولوژیک، ارتفاع اهمیت زیادی در توان رقابتی درختان برای کسب نور دارد (Flaster and Westoby, 2003)؛ اما با توجه به پایین بودن تراکم تاج‌پوشش در جنگل‌های زاگرس، رقابت برای کسب نور از اهمیت کمی برای درختان بلوط برخوردار است.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، بین گلاجارهای بررسی‌شده از نظر ارتفاع تاج، نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل و سطح تاج درختان وی‌ول، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. این نتایج، می‌تواند بر رفتار و عملکرد متفاوت بهره‌برداران محلی گلاجارها دلالت داشته باشد. بررسی الگوی پراکنش درختان در طبقه‌های سطح تاج (شکل VA) نشان می‌دهد؛ بیشترین تعداد درختان در گلاجارهای بررسی‌شده مربوط به طبقه‌های سطح تاج ۷/۵ و ۱۲/۵ مترمربع است. با توجه به نقش مهم تاج درختان در جلوگیری از فرسایش خاک و بروز سیلاب در زاگرس، اهمیت افزایش سطح تاج چه از نظر اکولوژیک و چه از نظر حفاظتی، بسیار بیشتر از ارتفاع درختان است. نتایج پژوهش‌های پیشین، گویای کمتر بودن میانگین ارتفاع تاج درختان وی‌ول گلازنی‌شده در مقایسه با درختان گلازنی‌نشده ($6/1 \pm 0/28$) است. بیشتر بودن نمایه نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل درختان گلازنی‌شده در مقایسه با درختان گلازنی‌نشده در پژوهش‌های پیشین

یافته‌های این پژوهش بر عملکرد و رفتار متفاوت جنگلداران محلی و انجام سلیقه‌ای و متفاوت گلازنی دلالت دارد. از آنجاکه به دلیل وابستگی شدید ساکنان محلی به جنگل و همچنین مشکلات معیشتی ناشی از تحریم‌های بین‌المللی در سال‌های اخیر، امکان توقف انجام گلازنی وجود ندارد؛ شایسته است؛ ضمن پذیرش گلازنی به‌عنوان یک روش بهره‌برداری سنتی تأثیرگذار در تأمین بخشی از معیشت جوامع محلی، از دانش سنتی جنگلداران محلی و تلفیق آن با دانش جنگل‌شناسی در راستای کاهش پیامدهای منفی گلازنی گام برداشت. با توجه به اینکه محصول اصلی سیستم گلازنی، سرشاخه و برگ درختان بلوط است؛ بنابراین نگهداری ارتفاع درختان در یک حد مشخص و افزایش ارتفاع تاج و سطح تاج از شگردهای مهم در گلازنی به‌شمار می‌آیند و می‌توانند به‌عنوان نمایه معرف کیفیت انجام گلازنی مورد استفاده قرار گیرند.

یک سال پس از انجام گلازنی، درختان بلوط دارای بزرگ‌ترین سطح برگ و درختان گلازنی‌نشده کوچک‌ترین سطح برگ را دارند (Abbasi et al., 2015).

بر اساس نتایج و با در نظر گرفتن میانگین نمایه‌های زیست‌سنجی درختان گلازنی شده، گلاجارهای اول و سوم به‌عنوان گلاجارهایی که مالکان آن‌ها گلازنی را به روش بهتری انجام می‌دهند؛ انتخاب شدند. روش گلازنی مورد استفاده بهره‌برداران این گلاجارها (که در آن‌ها درختان از سطح تاج بزرگ‌تر و فرم تاج منظم‌تر و متفان‌تری برخوردارند) را می‌توان به‌عنوان روش سنتی قابل‌پذیرش انتخاب کرد. از تلفیق روش گلازنی سنتی قابل‌پذیرش، با اصول علمی جنگل‌شناسی (طول چرخش و زمان مناسب انجام گلازنی با توجه به فنولوژی درختان) می‌توان برای پرورش درختان استفاده کرد تا امکان کاهش اثرهای منفی گلازنی بر نمایه‌های زیست‌سنجی درختان و پایداری توده‌های جنگلی زاگرس فراهم شود.

References

- Abbasi, L., Z. Shakeri, N. Shabanian & M. Bahari, 2015. Pollarding effects on Lebanon oak (*Quercus libani* Oliv.) leaf properties in Baneh forests, *Iranian Journal of Forest*, 7(1): 87-97. (In Persian)
- Akhavan, R. & M. Namiranian, 2007. Slenderness coefficient of five major tree species in the Hyrcanian forests of Iran, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 15(2): 87-96. (In Persian)
- Alemu, B., G. Animut & A. Tolera, 2013. *Millettia Ferruginea*: An Endemic Legume Tree as Forage for Ruminants in Southern and Northwestern Ethiopia, *Livestock Research for Rural Development* 25(3).
- Anonymous, 2005. Multipurpose forest management plan: emphasis on organizing and management of pollarding in Armardeh, West of Iran. Center of Research and Development on Forest Management in Northern Zagros, University of Kurdistan, Baneh, 70 p. (In Persian)
- Berhe, D. H. & A. A Tanga, 2013. Nutritional Evaluation of *Ficus Thoningii* Blume Leaves as Ruminant Livestock Feed in the Ahferom District of Tigray, Ethiopia, *African Journal of Range & Forage Science*, 30(3): 149-54.
- Eichhorn, M. P., P. Paris, F. Herzog, L. D. Incoll, F. Liagre, K. Mantzanas, M. Mayus, G. Moreno, V.P. Papanastasis, D.J. Pilbeam, A. Pisanelli & C. Dupraz. 2006. Silvoarable Systems in Europe - Past, Present and Future Prospects. *Agroforestry Systems*, 67 (1): 29-50.
- F.R.W.O., 2015. No Title. <http://frw.org.ir/00/En/StaticPages/Page.aspx?tid=13237>. (In Persian)
- Falster, D. S. & M. Westoby, 2003. Plant height and evolutionary games, *Trends in Ecology & Evolution*, 18(7): 337-343.
- Fattahi, M., 1994. Study *Quercus Zagros* forests and great factors destruction. Research Institute of Forest and Rangelands Press, Tehran, 63p. (In Persian)

- Fattahi, M., 1997. Spreading *Quercus libani* species in Kurdistan Province. Research Institute of Forest and Rangelands Press, Tehran, number review 178, 73p. (In Persian)
- Franzel, S., S. Carsan, B. Lukuyu, J. Sinja & C. Wambugu, 2014. Fodder trees for improving livestock productivity and smallholder livelihoods in Africa, *Current Opinion in Environmental Sustainability* 6: 98-103.
- Geta, T., L. Nigatu & G. Animut 2014. Evaluation of potential yield and chemical composition of selected indigenous multi-purpose fodder trees in three districts of Wolayta Zone, Southern Ethiopia, *World Applied Sciences Journal*, 31: 399-405.
- Ghahramany L., M. Salehyan & H. Ghazanfari, 2012. Comparison of forest structure utilized by traditional method with less-disturbed forest stands in northern Zagros (case study: Baneh, western Iran), *Forestry Bulletin "Herald of Moscow State Forest University*, 84(1): 52-57. (In Russian)
- Ghahramany, L., H. Ghazanfari & P. Ftehi, 2009. Investigation of structure of oak forests under local management in northern Zagros, Proceedings of 3rd national conference on forest, university of Tehran, Karaj. (In Persian)
- Ghahramany, L., H. Ghazanfari, P. Fatehi & A. Valipour, 2018. Structure of pollarded oak forest in relation to aspect in Northern Zagros, Iran, *Agroforestry Systems*, 92(6): 1567-1577.
- Ghahramany, L., Z. Shakeri, E. Ghalavand & H. Ghazanfari, 2017. Does diameter increment of Lebanon oak trees (*Quercus Libani* Oliv.) affected by pollarding in Northern Zagros, Iran? *Agroforestry systems*, 91(4): 741-748.
- Ghalavand, E., 2014. Study and comparison of biometrical indices of Lebanon Oak (*Quercus Libani* Oliv.) in traditionally managed (pollarded) and less-disturbed stands, M.Sc. Thesis. University of Kurdistan. Sanandaj, Iran, 70p. (In Persian)
- Ghazanfari, H., M. Namiranian, H. Sobhani, & M. R. Marvi Mohajer, 2004. Traditional forest management and its application to encourage public participation for sustainable forest management in the northern Zagros Mountains of Kurdistan Province, Iran, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19(sup004): 65-71.
- Hosseini, S.A., A. Valipour & Z. Shakeri, 2018. Comparison of the size structure of prevalent silvopastoral management in northern Zagros forests, *Iranian Journal of forest*, 9(4): 481-498. (In Persian)
- Jazirei, M.H. & M. Ebrahimi rastaghi, 2003. Silviculture in Zagros. University of Tehran Press, Tehran. 560 p. (In Persian)
- Khedri, L., L. Ghahramany, H. Ghazanfari, & F. Pulido, 2017. A quantitative study of pollarding process in silvopastoral systems of Northern Zagros, Iran, *Forest Systems*, 26(3): 70-78.
- Namiranian, 2000. A study on dimensional characters of Beech species in Gorazbon district, Kheyudkenar forest, *Iranian Journal of Natural Resources*, 53(1): 87-95. (In Persian)
- Peri, P. L., H. A. Bahamonde, M. V. Lencinas, V. Gargaglione, R. Soler, S. Ormaechea & G. M. Pastur. 2016. A Review of Silvopastoral Systems in Native Forests of Nothofagus Antarctica in Southern Patagonia, Argentina, *Agroforestry Systems*, 90(6): 933-60.
- Ranjbar, A., L. Ghahramany & M. Pourhashemi, 2012. Impact assessment of pollarding on biometrical indices of Lebanon oak (*Quercus Libani* Oliv.) in Belake Forests, baneh, *Iranian journal of forest and poplar research*, 20(4): 578-594. (In Persian)
- Rawat, Y.S. & C. S. Everson, 2013. Availability and use of Willow species in representative cold desert areas of Northwestern Himalaya, India, *Journal of Mountain Science*, 10(3): 472-81.
- Read, H., 2006. A brief review of pollards and pollarding in Europe, in: 1er Colloque European Sur Led Trognés, Vendôme, France, pp. 26-28.
- Rostami Jalilian, A., L. Ghahramany, H. Ghazanfari, & Z. Shakeri. 2016. Response of Gall Oak (*Quercus Infectoria* Oliv.) to Pollarding in Northern Zagros, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 24(4): 633-45. (In Persian)
- Shahbedini S., L. Ghahramany, F. Pulido, Sh. Khosravi & G. Moreno. 2018. Estimating leaf biomass of pollarded lebanon oak in open silvopastoral systems using allometric equations, *Trees - Structure and Function*. 32 (1): 99-108.
- Shakeri, Z., 2006. Silvicultural and ecological effect of Galazani on oak trees in Baneh

- forests (Kurdistan, NW Iran). M.Sc. Thesis. University of Tehran, Karaj, Iran, 59 p. (In Persian)
- Shakeri, Z., M. R. Marvi Mohajer, M. Namiranian & V. Etemad, 2009. Comparison of seedling and coppice regeneration in pruned and undisturbed oak forests of Northern Zagros (case study: Baneh, Kurdistan province), *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 17(1): 73-84. (In Persian)
 - Smith, J., B. Pearce & M. Wolfe, 2012. A European perspective for developing modern multifunctional agroforestry systems for sustainable intensification, *Renewable Agriculture and Food Systems*, 27(4): 323-332
 - Thakur, P. S. & A. Thakur, 2007. Canopy management in agroforestry-options and strategies, In *Agroforestry Systems and Practices*, eds. S. Puri and P. Panwar. New Delhi, India: New India Publishing Agency, 533-45.
 - Valipour, A., T. Plieninger, Z. Shakeri, H. Ghazanfari, M. Namiranian, & M. J. Lexer, 2014. Traditional silvopastoral management and its effects on forest stand structure in northern Zagros Iran, *Forest Ecology and Management*, 327: 221-230.

Impact assessment of local users of pollarded stands on Northern Zagros forests

A. Naderi¹, L. Ghahramany^{*2}, the late H. Ghazanfari³ and Z. Shakeri⁴

1- MSc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, I. R. Iran.
(naderiabdulah@yahoo.com)

2- Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan and The Center for Research and Development of Northern Zagros Forestry, University of Kurdistan, Baneh, I. R. Iran.
(l.ghahramany@uok.ac.ir)

3- Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan and The Center for Research and Development of Northern Zagros Forestry, University of Kurdistan, Baneh, I. R. Iran.
(hedayat@uok.ac.ir)

4- Postdoctoral Researcher, Social-Ecological interactions in Agricultural Systems, University of Goettingen and University of Kassel, Germany. (shakeri.zahed@gmail.com)

Received: 07.03.2020

Accepted: 17.06.2020

Abstract

The aim of this study was to evaluate the performance of local users on pollarded oak stands. For this purpose, biometric indices (total height, trunk height, crown height, crown area and crown height to total height ratio) of *Quercus libani* Oliv. trees were used. Three pollarded stands with similar physiographic conditions and the same pollarded age (four years after pollarding) under the traditional management of three different local users were selected. In the selected pollarded stands, using 100% inventory, collar diameter for all trees (collar diameter ≥ 5 cm) were measured. For the *Quercus libani* trees, in addition to collar diameter, total height, trunk height and two small and large crown diameters in the two perpendicular directions were measured. The results indicate a significant difference in terms of biometric indices (i.e. total height, crown height, crown area and crown height to total height ratio), which confirms the different behavior of local foresters in performing pollarding and the possibility of using these biometric indices to evaluate the performance of local users.

Keywords: Local forester, Pollarding, Traditional management, Biometric indices.

* Corresponding author

Tel: +989188735785