



## ویژگی‌های زیستی گیلاس وحشی (*Ceracus avium*) در استان گیلان

بابا خانجانی شیراز<sup>۱\*</sup>، ارسلان همتی<sup>۱</sup>، خسرو ثاقب‌طالبی<sup>۲</sup>

### چکیده

معرفی پتانسیل رویشگاه می‌تواند الگوی مناسبی برای تعیین ارتباط بین شرایط ادا فیزیکی و رویشگاه باشد. آلوکک (گیلاس وحشی) در اغلب جنگل‌های شمال از آستارا، تالش و مازندران تا گرگان انتشار دارد. در این بررسی محدوده رویشگاه‌های گیلاس وحشی در گیلان مشخص و بر مبنای نیاز رویشگاهی شامل جهت جغرافیایی، شمالی، شرقی، جنوبی و غربی و فرم زمین، یال، دره و دامنه و ارتفاع از سطح دریا، پایین بند (۷۵ - ۲۵۰ متر) از سطح دریا، میان بند (۱۲۵۰ - ۷۵۰ متر) از سطح دریا و بالابند (۱۷۵۰ - ۱۲۵۰ متر) از سطح دریا، مناطق پراکنش و خصوصیات رویشگاهی مناطق مورد نظر گونه شامل بافت خاک، pH، کربنات کلسیم و ماده آلی خاک و مشخصات کمی و کیفی درختان در هر پلات ۱۰۰۰ متر مربعی مجموعاً در ۱۲۹ پلات مورد مطالعه قرار گرفت. در ۱۲۹ پلات مورد نظر از ۴۸ پلات با پوشش خاک‌های فوق نمونه خاک برداشت شده، نتایج نشان داد ۴۶/۸ درصد درختان در شیب بین ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۳۹/۶ درصد در منطقه پایین بند جنگلی، ۲۷/۶ درصد در دامنه‌ها و ۲۷/۴۶ درصد در جهت شرقی حضور دارند. و نتیجه تجزیه تحلیل مؤلفه‌های خاک شامل اسیدیته، ماده آلی و کربنات کلسیم، به ترتیب ۵/۷، ۸/۷ و ۲ درصد از خود نشان داده است. قطر برابر سینه و ارتفاع درختان در سطح متغیرهای محیطی اختلاف معنی‌داری از خود نشان دادند.

**کلمه‌های کلیدی:** ایران، استان گیلان، گیلاس وحشی، ویژگی‌های زیستی

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، گیلان، ایران

۲- مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران

\* مسئول مکاتبه: (b\_khshiraz@yahoo.com)

تاریخ دریافت: بهار ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۸۹

## مقدمه

الوکک (گیلاس وحشی) در اغلب جنگل‌های شمال از آستارا و طوالش و گیلان تا مازندران و گرگان انتشار دارد. گسترش این گونه تقریباً از میان بند شروع شده تا ارتفاعات فوقانی جنگل بالا می‌رود، و در جامعه راشستان به‌طور پراکنده دیده می‌شود (ثابتی، ۱۳۵۵). گیلاس وحشی، در جنوب غربی آسیا، در جوامع جنگلی دریای سیاه و دریای خزر در جوامعی که گونه اصلی آن راش، بلوط، دوگلاس و پیسه او همچنین در دره‌هایی که توسکا می‌باشد، دیده می‌شود (Browic, 1982). بر طبق تحقیقات انجام گرفته، در جنگل‌های شمال ایران توده‌های مترکم این گونه در ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند، که بهترین رویشگاه از نظر کمیت منطقه چنس در ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۳۰۰ متر و از نظر کیفیت منطقه سیاهکل گیلان، در ارتفاع ۴۰۰ متر می‌باشد. در این مطالعات حداکثر متوسط قطر تنه ۴۱/۸ سانتی‌متر و حداقل ۲۲ سانتی‌متر (قطورترین ۷۱/۵ سانتی‌متر) و متوسط ارتفاع ۲۸/۴۵ متر و حداقل ۱۷/۹ متر (مرتفع‌ترین ۳۴/۶ متر) به‌دست آمده است (شیخ الاسلامی، ۱۳۸۵). محدوده پراکنش گیلاس وحشی وسیع بوده، و در انواع خاک‌ها با زهکشی مناسب رشد می‌کند و دامنه pH خاک را از ۴ تا ۸ تحمل می‌کند (آزادفر، ۱۳۷۶). حضور یک گونه معرف در یک جامعه گیاهی بسیار با خصوصیات ویژه خاک در آن جامعه مرتبط می‌باشد (Zas & Alonsd, 2002). همچنین، همبستگی عمیق بین جوامع گیاهی و شرایط محیطی وجود دارد و دامنه تولید نیز در جوامع گیاهی با توجه به شرایط محیطی منحصر به فرد آن جامعه متفاوت خواهد بود (جوانشیر، ۱۳۷۲). از طرفی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در استقرار گیاهان کلیماکس یا نزدیک به کلیماکس اهمیت

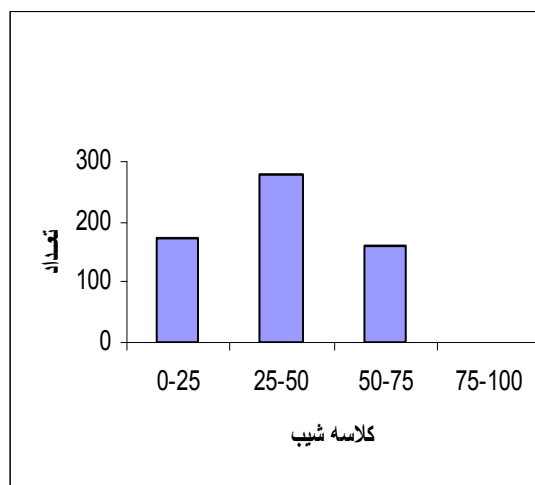
زیادی دارند. لذا، گیاهان براساس نیازهای اکولوژیک گروه‌بندی می‌گردند. از آنجایی که، حضور گروه‌های اکولوژیک گیاهی تحت تأثیر ویژگی‌های رویشگاه به‌ویژه ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌باشد. لذا، باید در بازسازی رویشگاه‌های جنگلی تبدیل شده به مساعد کردن ویژگی‌های رویشگاه نیز توجه نمود و به‌نحوی عمل کرد که شرایط رویشگاه با توجه به نیازمندی‌های گروه‌های اکولوژیک گیاهی اصلاح گردند. اثر ارتفاع از سطح دریا و فیزیوگرافی در تغییرات گروه‌های اکولوژیکی در اکوسیستم بلوط مهم تلقی شده است (Baruch, 2005; Stave et al., 2005).

از این‌رو، مطالعه عناصر رویشی برای دستیابی به گروه‌های اکولوژیک در جنگل‌های به‌جا مانده جلگه‌ای در ناحیه خزری و یافتن مهم‌ترین متغیرهای محیطی تغییرپذیر می‌تواند الگوی مناسبی برای بازگرداندن و اصلاح چنین اکوسیستم‌هایی در قلمرو رویشی خزری باشد (جلالی و همکاران، ۱۳۸۴).

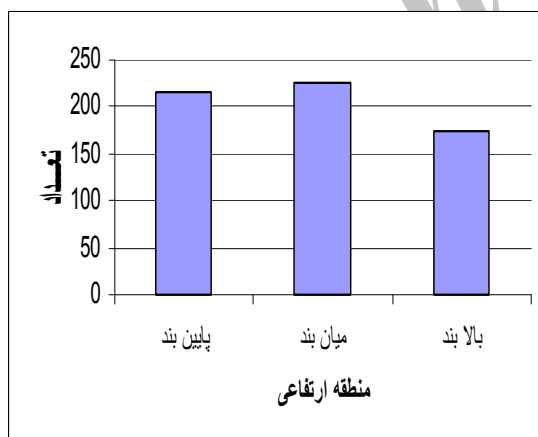
## مواد و روش‌ها

به‌منظور مطالعه رویشگاه‌های گیلاس وحشی، ابتدا بررسی کاملی از طریق ناظرین طرح‌های جنگل‌داری و واحدهای منابع طبیعی شهرستان‌ها در نحوه‌ی محل‌های پراکنش این گونه در جنگل‌های استان گیلان صورت گرفت. پس از آن، بر روی نوار جنگلی و با اطمینان حضور گونه مورد نظر ۴ عرصه مطالعاتی (حوضه‌ی آبخیز) از شرق تا غرب استان انتخاب شد. در حوضه‌های مطالعاتی مورد نظر در فرم‌های مختلف زمین (پال، دره و دامنه)، جهات جغرافیایی (شمال، جنوب، غرب و شرق)، ارتفاع از سطح دریا (پایین‌بند، میان‌بند و بالابند) و شیب

شیب منطقه و جهت‌های مختلف جغرافیایی اثر معنی‌داری ندارند. در صورتی‌که، اختلاف ارتفاع درختان در ارتفاع از سطح دریا و فرم زمین معنی‌دار است. فراوانی تعداد درختان گیل‌سوحشی در کلاسه‌های مختلف شیب، مناطق ارتفاعی، جهت جغرافیایی و فرم زمین در شکل‌های ۱ تا ۴ نشان داده شده است.



شکل ۱- نمودار فراوانی تعداد درختان در شیب‌های مختلف زمین



شکل ۲- نمودار فراوانی تعداد در طبقات ارتفاعی مختلف با ارتفاع از سطح دریا

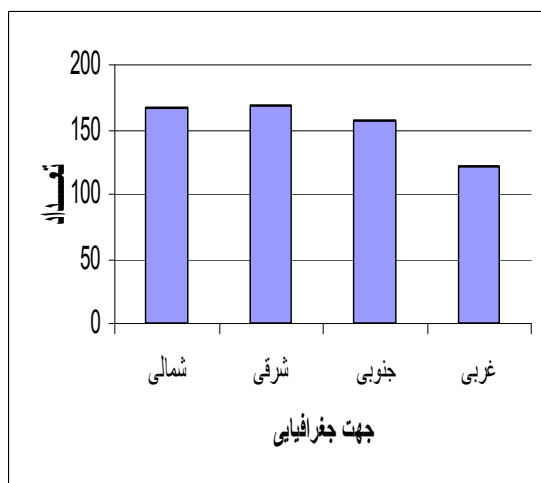
زمین (۲۵ - ۰، ۲۵ - ۷۵، ۷۵ - ۵۰ و بالای ۷۵) درصد تعداد ۱۲۹ قطعه نمونه ۱۰۰۰ مترمربعی دایره‌ای شکل براساس ترکیب حالت‌های مختلف پیاده شد. در هر قطعه نمونه عوامل کمی از قبیل قطر برابر سینه با نوار قطر سنج، ارتفاع با بلند یاب (Vertex) و طول تنه‌گونه مورد نظر و گونه‌های همراه به تفکیک نوع گونه و تعداد در قطعه نمونه یادداشت برداری گردید. در کل، حوضه‌های مطالعاتی ۴۸ پروفیل خاک در حالات یاد شده ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی، فرم زمین و تکرار حالت‌های فوق حفر شد، که حداقل عمق آن ۴۰ سانتی‌متر و حداکثر آن ۱۲۰ سانتی‌متر بود. افق‌های خاک تعیین و در هر افق نمونه خاک تهیه گردید. در آزمایشگاه، آزمایش‌های لازم برای تعیین بافت، pH، کربنات کلسیم و ماده آلی بر روی نمونه‌ها انجام گرفت. اطلاعات موجود در فرم‌های آماربرداری به برنامه نرم‌افزار Excel منتقل شده و نمودارهای مورد نیاز ترسیم و اطلاعات کمی و کیفی با برنامه نرم‌افزار Spss تجزیه و تحلیل گردید.

## نتایج

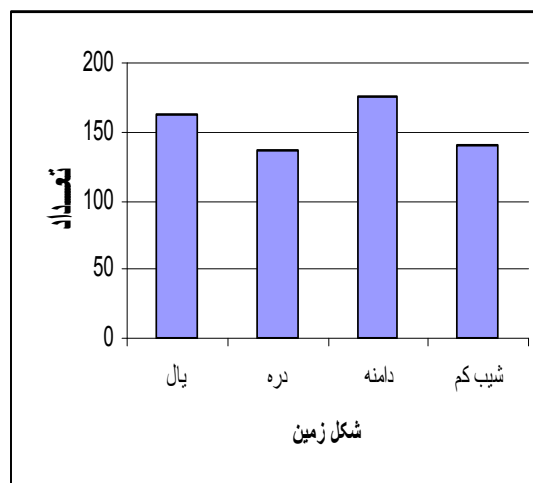
### نتایج بررسی مشخصه‌های کمی در سطح

#### متغیرهای محیطی

برای بررسی تفاوت مشخصه‌های کمی (شامل قطر برابر سینه و ارتفاع کل درختان) در سطح متغیرهای محیطی رویشگاه (ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی، فرم زمین و شیب) از تجزیه واریانس با استفاده از آزمون Anova استفاده شد، که نتایج آن در (جدول ۱)، ارائه شده است. از نظر آماری نتایج نشان می‌دهد که در این بررسی بین قطر برابر سینه درختان در ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی، فرم زمین و شیب اختلاف معنی‌دار وجود دارد. برای مشخصه اختلاف ارتفاع درختان،



شکل ۳ - نمودار فراوانی تعداد درختان در جهت‌های مختلف جغرافیایی



شکل ۴ - نمودار فراوانی تعداد درختان در فرم‌های مختلف زمین

جدول ۱ - نتایج تجزیه واریانس مشخصه‌های کمی در سطح متغیرهای محیطی

Sig	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	تیمار	
.۰۰۰*	۳۴۱/۱۲	۳۶۷۹/۹۸	۲	۷۳۵۹/۹۶	بین گروه‌ها	ارتفاع از سطح دریا
—	—	۲۹۸/۲	۵۷۳	۱۷۰۸۶۸/۶۲	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۵۷۵	۱۷۸۲۲۸/۵۹	کل	
.۰۰۱*	۵/۲۳	۱۶۴۰/۱۹	۳	۴۹۲۰/۵۸	بین گروه‌ها	فرم زمین
—	—	۳۱۳/۲۲	۶۰۷	۱۹۰۱۲۹/۸	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۶۱۰	۱۹۵۰۵۰/۳۸	کل	
.۰۰۳*	۶/۰۳۱	۱۸۷۴/۵۷	۲	۳۷۴۹/۱۵	بین گروه‌ها	شیب
—	—	۳۱۰/۸۳	۵۸۸	۱۸۲۷۷/۰۸	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۵۹۰	۱۸۶۵۲/۲۳	کل	
.۰۰۲*	۳/۳۲	۱۰۳۲/۴۷	۳	۳۰۹۷/۴	بین گروه‌ها	جهت جغرافیایی
—	—	۳۱۰/۸۲	۵۹۳	۱۸۴۹۳۷/۴۶	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۵۹۸	۱۸۸۰۳۴/۸۶	کل	
۱/۱۸۷ <sup>NS</sup>	۱/۶۸	۵۹/۸	۲	۱۱۹/۶۳	بین گروه‌ها	شیب زمین
—	—	۳۵/۵۴	۵۸۸	۲۰۸۹۸/۸۷	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۱۹۰	۲۱۰۱۸/۵	کل	
.۰۰۰*	۹/۵۳	۳۲۶/۳	۲	۶۵۲/۶	بین گروه‌ها	ارتفاع از سطح دریا
—	—	۳۴/۲	۵۷۳	۱۹۶۰۱/۹۳	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۵۷۵	۲۰۲۵۴/۵۳	کل	
.۰۴۰ <sup>NS</sup>	۰/۹۸۲	۳۵/۰۷	۳	۱۰۵/۲۲	بین گروه‌ها	جهت جغرافیایی
—	—	۳۵/۷	۵۹۵	۲۱۲۴۱/۵۵	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۵۹۸	۲۱۳۴۶/۷۷	کل	
.۰۰۰*	۶/۶۳۵	۲۲۸/۷۱	۳	۶۸۶/۱۴	بین گروه‌ها	فرم زمین
—	—	۳۵/۹۴	۶۰۷	۲۱۸۱۹/۹۲	داخل گروه‌ها	
—	—	—	۶۱۰	۲۲۵۰۶/۰۶	کل	

\* معنی دار در سطح ۱ درصد، NS = تفاوت معنی دار نیست.

### نتایج بررسی مشخصه‌های کیفی متغیرهای محیطی

برای بررسی اثر متغیرهای محیطی بر روی مشخصه‌های کیفی از آزمون کای اسکور استفاده شد. در فراوانی کیفیت تاج (مستقیم و میان‌رو)، (دوشاخه)، (چندشاخه) و چنگالی در شرایط مختلف رویشگاهی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد وجود دارد (جدول ۲). به‌طوری‌که،

بیش‌ترین درصد پایه‌ها مستقیم و میان‌رو (شکل ۸)، و کم‌ترین درصد پایه‌ها چنگالی هستند (شکل ۵)، همچنین، نتایج حاصل از آزمون کای اسکور نشان داد که اختلاف کیفیت تنه در درجات ۱، ۲، ۳ و ۴ درختان گیلاس در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). به‌طوری‌که، ۶۵ درصد درختان دارای تنه درجه یک و ۵ درصد دارای تنه درجه ۴ هستند (شکل ۶).

جدول ۲ - توزیع فراوانی کیفیت تاج درختان گیلاس وحشی در گیلان

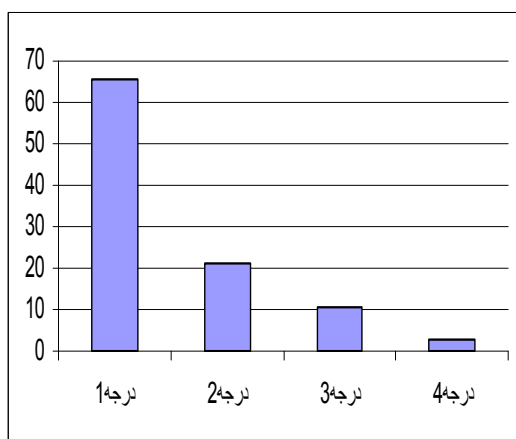
درصد توزیع درختان بر حسب کیفیت تاج				کیفیت تاج
شیب	ارتفاع از سطح دریا	جهت	فرم زمین	
$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	نتیجه آماری
$X^2 = ۴۳/۷۷$ جدول	$X^2 = ۳۱/۴۱$ جدول	$X^2 = ۴۳/۷۷$ جدول	$X^2 = ۴۳/۷۷$ جدول	

\* معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد

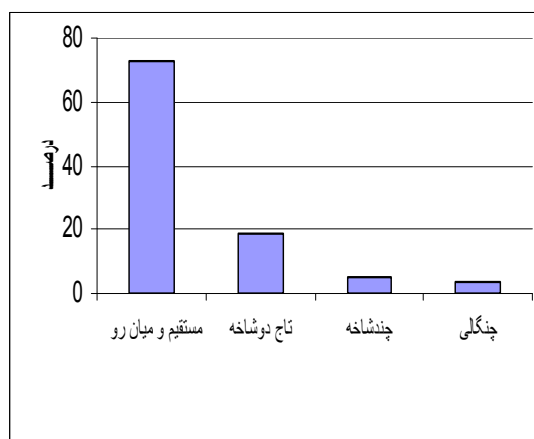
جدول ۳ - توزیع فراوانی کیفیت تنه درختان گیلاس وحشی در گیلان

درصد توزیع درختان بر حسب کیفیت تنه				کیفیت تنه
شیب	ارتفاع از سطح دریا	جهت	فرم زمین	
$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	$X^2 = ۰/۰۰۰*$ محاسباتی	نتیجه آماری
$X^2 = ۳۳/۹۲$ جدول	$X^2 = ۳۹/۹۲$ جدول	$X^2 = ۴۳/۷۷$ جدول	$X^2 = ۴۳/۷۷$ جدول	

\* معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد



شکل ۶ - مقایسه درصد فراوانی کیفیت تنه درختان گیلاس



شکل ۵ - مقایسه درصد کیفیت تاج درختان گیلاس

بالا و ظرفیت نگهداری به طور نسبی کم، مناسب شرایط رویش برای گونه مورد نظر است و ماده آلی (O. C) نیز در لایه‌های مختلف خاک حداکثر در لایه اول ۲۹/۲ درصد و حداقل در لایه چهارم ۰/۴۶ درصد در نوسان بوده و متوسط آن در حالت‌های یاد شده و در لایه‌های مختلف ۸/۷ درصد بوده است. کربنات کلسیم ( $\text{CaCO}_3$ ) نیز در لایه‌های مختلف خاک در لایه دوم با حداکثر ۲/۷ درصد و حداقل ۱ درصد مشاهده و میانگین آن در حالت‌های یاد شده ۲ درصد برای گونه گیلاس وحشی در گیلان می‌باشد (جدول ۴).

#### خاک

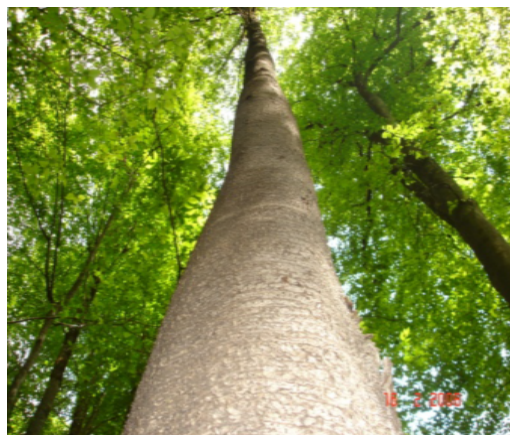
حداقل عمق پروفیل خاک‌های مورد مطالعه ۴۰ سانتی‌متر و حداکثر آن ۱۲۰ سانتی‌متر بود. تغییرات pH خاک در افق‌ها بین ۴/۳۱ تا ۷/۰۵ در نوسان بوده، و میانگین آن در حالت‌های جهت جغرافیایی، فرم زمین و ارتفاع از سطح دریا برای کل رویشگاه‌های گیلاس وحشی در استان گیلان ۵/۷ می‌باشد. همچنین، این نوسانات در بافت خاک نیز ملموس بوده؛ به طوری که، در افق اول تا چهارم تغییرات بافت بیشتر شن رسی سیلتی تا رسی سیلتی می‌باشد. این بافت نشان دهنده نفوذپذیری

جدول ۴ - مشخصات نتایج تجزیه آزمایشگاهی خاک در جهت‌های مختلف جغرافیایی و فرم‌های مختلف زمین

بافت خاک	Caco3%	O.c %	pH	عمق	مؤلفه خاک جهت جغرافیایی
رسی سیلتی	۱/۶	۸/۷	۵/۴	۰ - ۱۲۰	شمالی
شنی رسی سیلتی	۲/۳	۷/۷	۵/۹	۰ - ۸۰	جنوبی
شنی رسی سیلتی	۲/۵	۹/۹	۵/۹	۰ - ۱۰۰	شرقی
شنی رسی سیلتی	۲	۸/۷	۵/۷	۰ - ۱۰۰	غربی
—	۲/۱	۸/۷	۵/۷	—	میانگین

بافت خاک	Caco3%	O.c %	pH	عمق	مؤلفه خاک شکل زمین
شنی رسی سیلتی	۲/۶	۸/۲	۵/۷	۰ - ۱۲۰	بال
رس سیلتی	۲	۸/۷	۵/۹	۰ - ۱۰۰	دره
شن رسی	۱/۹	۹/۱	۵/۸	۰ - ۸۰	دامنه
رس سیلتی	۱/۸	۸/۶	۵/۶	۰ - ۸۰	کم شیب
—	۲	۸/۷	۵/۷	—	متوسط میانگین



شکل ۸- تنه شاقولی گیلاس وحشی در جهت‌های شمالی جنگل اسالم



شکل ۷- حضور گیلاس وحشی در دامنه‌های منطقه ارتفاعی میان‌بند جنگل اسالم



شکل ۹- نمائی از مناطق پراکنش گیلاس وحشی در گیلان

مؤثر در گسترش این گونه است. به طوری که، در تجزیه مؤلفه‌های اصلی به‌طور عمده محور اول بیان‌گر خصوصیات فیزیکی (بافت) خاک می‌باشد. در رویشگاه‌های پایین‌بند و با جهت‌های غربی و جنوبی حضور این گونه با میزان شن ارتباط بیش‌تری نشان می‌دهد و در رویشگاه‌های میان‌بند جهت‌های شمالی و شرقی با میزان رس خاک مرتبط است. در رویشگاه‌های بالابند در جهت‌های جنوبی و غربی حضور گیلاس وحشی با میزان شن و لای ارتباط بیش‌تری را نشان می‌دهد. و بیش‌ترین درصد پراکنش گونه مورد نظر ۳۹/۶ درصد در طبقه ارتفاعی پایین‌بند و کم‌ترین آن ۲۶/۸ درصد بالابند است. در منطقه ارتفاعی بالابند دامنه گسترش گونه گیلاس محدودتر گردیده است. به طوری که، حوزه‌های اسالم و شفارود شاهد حضور گونه فوق در منطقه ارتفاعی بالابند بوده‌ایم. در سایر مناطق در بالابند با محدودیت دامنه گسترش گونه گیلاس بوده‌ایم (شکل ۲). در تحقیق حاضر که صرفاً در استان گیلان انجام گرفته است دامنه تغییرات pH، ماده آلی و کربنات کلسیم خاک به ترتیب بین ۵/۴ تا ۵/۹، ۷/۷ تا ۹/۹ و ۱/۶ تا ۲/۳ با بافت غالب شنی رسی سیلتی در نوسان می‌باشد (جدول ۲).

### بحث و نتیجه‌گیری

تجزیه و تحلیل نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد، گونه‌ی گیلاس وحشی به‌دلیل ماهیت انحصاری در بیش‌تر جهت‌ها و فرم‌های مختلف زمین به‌خصوص در غرب استان گیلان با درصد ترکیبی به‌طور نسبی کم حضور دارد. اگر چه گیلاس وحشی به‌طور انفرادی یا در گروه‌های کوچک در کلیه جهت‌های جغرافیایی و فرم زمین ظاهر می‌شود. ولی، بیش‌ترین فراوانی گیلاس وحشی در حوضه‌های مورد مطالعه و در استان گیلان در مناطق میان‌بند و پایین‌بند در فرم‌های زمین دامنه و یال، در جهت‌های جغرافیایی شرقی و شمالی و در مناطقی با شیب متوسط و ۲۵ تا ۵۰ درصد پراکنش دارد (شکل ۷). در بررسی‌هایی که توسط سایر محققین صورت گرفته است، در جنگل‌های شمال ایران توده‌های مترکم‌تر این گونه در ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ متر قرار دارند (شیخ‌الاسلامی، ۱۳۷۵). این امر نشان دهنده‌ی دامنه اکولوژیکی محدود این گونه است، و خاک رویشگاه‌های گیلاس وحشی عمیق تا نیمه‌عمیق با pH بین ۴/۳ تا ۷ و با بافت شنی رسی سیلتی تا رسی سیلتی با نفوذپذیری بالا و ظرفیت نگهداری به‌طور نسبی کم می‌باشد. بافت خاک عامل



رویشگاه‌هایی که بلحاظ حاصلخیزی از شرایط مطلوب‌تری برخوردارند، پوشش گیاهی خاصی در آن استقرار یافته‌اند و گونه شاخص موجود در آن می‌تواند به‌عنوان معرف پتانسیل رویشگاه مد نظر قرار گیرند.

اکوسیستم‌های طبیعی عامل تعیین کننده تولید بوده، تنوع اقلیمی، عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، نور و حرارت و وجود برخی عناصر خاکی مهم از جمله عواملی هستند که گیاهان به آن وابسته‌اند، این تحقیق می‌تواند الگوی مناسبی برای تعیین ارتباط بین شرایط اداپیک و رویشگاه باشد. بنابراین،

### منابع

- آزادفر، ر. ۱۳۷۷، بررسی‌های اکولوژیک و کلاسه‌بندی ژنتیکی درختان گیل‌سوحشی (*Ceracus avium*) در جنگل تحقیقاتی واز، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، ۱۵۸ صفحه.
- ثابتی، ح. ۱۳۵۵، جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۸۱۰ صفحه.
- جلالی، م، زاهدی امیری، ق، عادل، ا و رحمانی، ر. ۱۳۸۴، شناسایی گروه‌های اکولوژیک گیاهی و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های خاک در جنگل جلگه‌ای کلارآباد (چالوس)، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵، شماره ۲: ۳۶۲ - ۳۵۱.
- شیخ‌الاسلامی. ۱۳۷۵. بررسی برخی ویژگی‌های اکولوژیک گیل‌سوحشی (آلوکک) در جنگل‌های شمال کشور، پایان‌نامه کارشناس ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۷۰ صفحه.
- میرزائی، ج، اکبری نیا، م، حسینی، م و حسین زاده، ج. ۱۳۸۵. بررسی اکولوژیکی رویشگاه جنگلی ارغوان در شمال ایلام، جنگل و صنوبر ایران، ۲۶: ۳۸۱ - ۳۷۱.
- Baruch, z., 2005.** Vegetation – environment relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. *FLORA*, 2100: 49 – 69.
- Browicz, K., 1982.** Chorology of trees and shrubs in south west Asia and adjacent region. Polish Academy science institute of dendrology, vol. 1, 1 – 6.
- Savill, P. S., 1992.** The silviculture of trees used in British forestry, Oxford, C. A. B – 143 pp. international ISBN – 08519873397.
- Zas, R. and Alonso M., 2002.** Understory vegetation as indicators of soil characteristics in northern Spain. *Forest ecology and management*, 171: 101 – 111.