اثر داروا‌ش موخور بر برخی خصوصیات مورفولوژیک و عناصر غذایی برگ درختان بلوط ایرانی در جنگلهای زاگرس
(مطالعه موردی جنگل‌های دامنه جنوبی مانشت در استان ایلام)

احمد حسینی[۱]*

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۱۸

چکیده

به منظور بررسی اثر داروا‌ش موخور بر میزان عناصر غذایی ماکرو (ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) و میکرو (آهن، روی و منگنز) و نیز سطح و وزن برگ درختان بلوط ایرانی (*Quercus brantii* var.*persica*) بخشی از جنگل‌های بلوط زاگرس میانی واقع در شمال استان ایلام انتخاب گردید. برای انجام تحقیق پنج درخت بلوط مبتلا به موخور و در مجاورت هرکدام درختی سالم با وضعیت ظاهری تقریبا مشابه به عنوان شاهد مشخص گردید. نمونه‌گیری برگ از شاخه های آلوده و سالم درختان آلوده و نیز از شاخه‌های درختان سالم با رعایت جهت نمونه‌گیری یکسان انجام شد. سپس اقدام به خشک کردن، آسیاب کردن و هضم برگها و آنالیز عناصر گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار spss و آزمون‌های آماری تجزیه واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید. نتایج نشان داد که میزان عنصر پتاسیم در شاخه های آلوده درخت بلوط بیشتر از شاخه های سالم می باشد، اما میزان عناصر ازت، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، روی و منگنز در شاخه های سالم و آلوده اختلاف معنی‌داری از خود نشان ندادند. همچنین وزن برگ شاخه های آلوده در مقایسه با شاخه های سالم کاهش یافته بود، اما سطح برگ شاخه های آلوده و سالم از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند.

واژه‌های کلیدی: داروا‌ش موخور، عناصر غذایی، بلوط ایرانی، شاخه های آلوده

[۱]- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، ایلام، ایران
*نویسنده مسئول: Email: ahmad.phd@ gmail.com

مقدمه

داروا‌ش‌ها نهاندانگانی اپی‌فیت هستند که به صورت نیمه‌انگل بر روی درختان و درختچه ها زندگی می‌کنند. در ایران سه گونه داروا‌ش وجود دارد: *Loranthus europaeus*، *Loranthus grewinkii* و *Viscum album* که دو گونه اول از خانواده Loranthaceae هستند (۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۸). طبق برخی مطالعات انجام شده، جنس Loranthus jacq حدود ۶۰۰ گونه دارد (۱۹) و براساس مطالعه دیگری حدود ۵۰۰-۴۵۰ گونه دارد که عمدتا در منطقه تروپیکال پراکنش دارند (۱۹). اکثر گونه های آن به صورت نیمه انگل بر روی نهاندانگان دولپه ای و تعداد کمتری بر روی بازدانگان وجود دارند (۱۹). تنها گونه اروپایی این جنس *Loranthus europeaus* است. این گونه خزان کننده است و میوه های آن در اواخر پاییز می رسند که بذرهای آنها عموما توسط پرندگان انتشار می یابند. این گونه در دنیا اغلب بر روی گونه های جنس بلوط زندگی کرده و علاوه بر آن بر روی گونه های شاه بلوط، راش و زیتون نیز زیست می‌کند (۱۹). در اسلواکی علاوه بر ۷ گونه بلوط بر روی گونه های توس، افرا کرب، شاه بلوط، ممرز و ولیک مشاهده شده است (۱۹). در اسلوونی بر روی سه گونه بلوط و گونه شاه بلوط مشاهده شده است (۱۹). در کرواسی بر روی سه گونه بلوط و گونه های شاه بلوط، ممرز و راش مشاهده شده است (۱۹). در کشور ایران در حوزه جنگل‌های زاگرس پراکنش دارد و موسوم به موخور بوده و صرفا بر روی درختان گونه بلوط ایرانی زندگی می کند (۱۴ و ۱۶). با توجه به اینکه بیشترین درصد فراوانی گونه ای در جنگلهای زاگرس متعلق به گونه بلوط ایرانی است، به طوری که اکثریت تیپ های جنگلی در زاگرس بلوط می باشد، لذا گیاه نیمه انگلی موخور می تواند دامنه پراکنش زیادی در سطح جنگلهای زاگرس پیدا کند. جنگل‌های زاگرس در طول سالیان متمادی تحت تاثیر عوامل متعدد طبیعی و غیرطبیعی دچار تخریب شده و در نتیجه اکوسیستم جنگلی آن شکننده و حساس گردیده و درختان آن دچار ضعف فیزیولوژیک گردیده اند. البته خشکسالی‌های اخیر و ریزگردهای منتشره از ناحیه صحراهای کشورهای عربی مزید بر علت می باشد. در نتیجه فعالیت موخور در سالیان اخیر بیشتر شده و شدت انتشار آن بیش از پیش گردیده است. نظر به اینکه موخور گیاهی نیمه انگلی است و به خاطر نوع زندگی اش مواد معدنی زیادی را از پیکره درخت میزبان جذب می کند، لذا می تواند در اختلالات فیزیولوژیک عناصر در درخت آلوده یا شاخه های آلوده آن نقش زیادی داشته باشد (۱، ۱۰، ۱۱و ۱۸). تحقیقات نشان داده است که این گیاهان غالباً تجمع مواد غذایی بیشتری در مقایسه با بافتهای میزبان خود دارند (۶ و ۱۲). بر این اساس فرضیه این تحقیق این است که میزان عناصر معدنی در شاخه های آلوده کمتر از شاخه های سالم می باشد. بنابراین مصرف عناصر غذایی توسط موخور می تواند موجب کاهش رشد برگ ها در اندام‌های آلوده درخت شده و لذا انتظار می رود که سطح و وزن برگ در شاخه های آلوده نسبت به شاخه های سالم کاهش یابد. بر مبنای فرض های موجود، این تحقیق سعی دارد که اثر داروا‌ش موخور را بر

روی هشت عنصر غذایی ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی و منگنز موجود در برگ و نیز سطح و وزن برگ درختان آلوده بلوط بررسی نماید. در این خصوص مطالعات مختلفی صورت گرفته است که به تناسب موضوع و هدف تحقیق به برخی از آنها اشاره می گردد. Blanchard and Tattar در کتاب خود لورانتوس را جزو داروا‌ش‌های حقیقی و بلوط را از جمله میزبان‌های معروف آن نام برده است و اظهار داشته که آلودگی شدید لورانتوس موجب زوال تدریجی درختان آلوده می شود (۹). Ghaedi and Nikbakht (1994) در قسمتی از نتایج مطالعات خود اظهار داشتند که قسمتی از شاخه‌های میزبان که بالای کانون آلودگی قرار داشته کاملا" خشک شده است و نیز در آن قسمت از جنگل که آلودگی زیاد بوده درختان ناقص، پژمرده و از بین رفته فراوان مشاهده شده است. Hadfield and Flanagan (2000) بیان کردند که درختان مبتلا به داروا‌ش، بویژه درختان به شدت مبتلا، نسبت به حمله آفات و امراض، خشکی و سایر فشارهای محیطی ضعیف تر از بقیه عمل می کنند.

Christenson *et al.*, و (2002) Tainter (2003) در نتایج مطالعات خود ابراز می کنند که در صورتی که عوامل محیطی برای گونه میزبان مناسب بوده و رویشگاه غنی باشد، میزبان تا مدت‌های طولانی وجود داروا‌شها را تحمل نموده و با آنها همزیستی خواهد داشت، اما چنانچه عوامل استرس‌زای دیگری چون خشکی، حمله آفات و بیماریها و غیره بر گیاه میزبان وارد شوند، دیگر قادر به تحمل نبوده و از بین می رود که عوارض آغازین آن خشکیدگی شاخه ها می باشد.

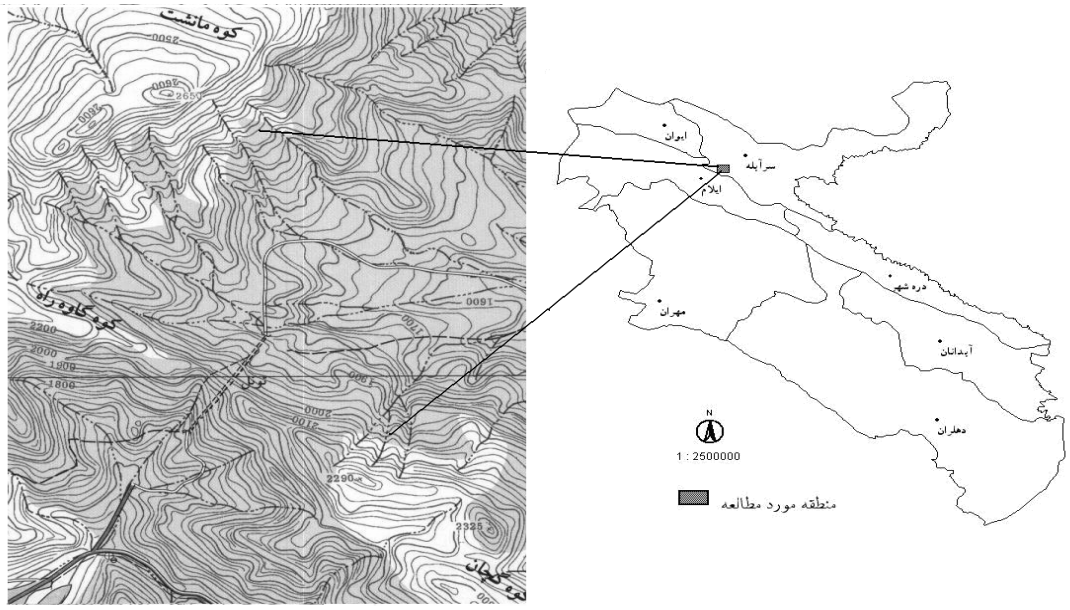
در سال2004 ، Karunaichamy تمرکز مواد معدنی نهالهای زیتون تلخ رادربافتهای گونه ای داروا‌ش (*Dendrophthoe falcate*) و اثر آن بر رویش نهالها و زیتوده میزبان مطالعه نمودند. نتایج نشان داد که میزان هریک ازعناصردر داروا‌ش بیشتر از نهالهای آلوده و حتی سالم میباشد. طول شاخه، طول ریشه، قطر یقه، زیتوده، تعداد برگها و کارایی رویش نهالهای آلوده نیزکاهش یافته بود.

kartoolinejad *et al.*, (2007) در نتایج تحقیق خود بر روی داروا‌ش *Viscum album* در جنگل‌های شمال بیان می‌کنند که میزان عناصر پتاسیم، روی و منگنز در شاخه های آلوده نسبت به شاخه های سالم در گونه های درختی انجیلی و ممرز افزایش داشته اما عناصر فسفر، کلسیم و منیزیم در شاخه های آلوده و سالم درختان میزبان اختلاف معنی داری نداشتند. همچنین میانگین سطح و وزن برگ شاخه‌های آلوده نسبت به سالم در درختان انجیلی و ممرز کاهش داشته است. Hosseini (2009) طی تحقیقی به ارزیابی میزان ابتلای درختان بلوط ایرانی به داروا‌ش موخور پرداخته و نتیجه گرفت که فعالیت موخور در خشکید گی شاخه یا تاج درختان بلوط نقش اساسی دارد. همچنین نتایج نشان داد که فراوانی استقرار موخور در بخش میانی تاج درختان بیشتر از بخش‌های فوقانی و تحتانی است.

مواد و روش‌ها:

منطقه مورد مطالعه:

بخشی از دامنه جنوبی کوه مانشت واقع در شمال استان ایلام و در حوزه شهرستان شیروان‌چرداول برای این مطالعه انتخاب گردید (شکل۱). جهت عمومی منطقه مورد مطالعه جنوبی بوده و شیب آن ملایم می باشد. در حدود ارتفاعی ۱۹۵۰-۱۸۵۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. درختان بلوط موجود در منطقه مورد مطالعه به دو صورت دانه زاد و شاخه زاد وجود دارند که برای مطالعه از پایه های دانه زاد استفاده گردید.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه استان ایلام

روش تحقیق:

برای انجام این تحقیق تعداد پنج درخت بلوط مبتلا به داروا‌ش با شدت آلودگی تقریبا یکسان انتخاب گردید. در مجاورت هر یک از آنها درختی سالم با شرایط ظاهری مشابه به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. پس از انتخاب درختان مذکور از شاخه های آلوده و سالم درختان آلوده و نیز از شاخه های درختان سالم که در جهت جنوبی درخت بوده و در ارتفاع میانی تاج و حاشیه آن قرار داشتند، نمونه گیری به عمل آمد (۱۰ و ۱۱). به منظور بررسی اثر موخور بر سطح و وزن برگ درختان بلوط، تعداد ۱۲ برگ از بزرگترین برگهای هرشاخه جمع آوری گردید. برگها بلافاصله توزین شدند و سطح آنها نیز با پلانیمتر اندازه گیری شد. به منظور بررسی اثر موخور بر میزان عناصر برگ درخت، تعداد ۱۰۰ عدد برگ کامل به همراه دمبرگ از شاخه های مورد نظر جدا کرده و در کیسه های پلاستیکی قرار داده و به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه ها ابتدا به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه در آون خشک شده و سپس با دستگاه خرد و پودر شدند (۴، ۱۰ و ۱۱). هضم نمونه های آسیاب شده در بالن ژوژه و

با ترکیبات اسید سولفوریک، اسید سالیسیلیک و آب اکسیژنه انجام شد و عصاره نمونه ها بدست آمد. در مرحله نهایی عنصر ازت با روش کجلدال، عنصر فسفر با روش کالریمتر، عنصر پتاسیم با روش نشر شعله‌ای و عناصر کلسیم، منیزیم، آهن، روی و منگنز با روش جذب اتمی اندازه گیری شدند (۴).

تجزیه و تحلیل داده ها:

تجزیه و تحلیل مقدماتی داده ها با نرم افزار excel و تجزیه و تحلیل آماری آنها با نرم افزار spss انجام شد. برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف‌اسمیرنوف و همگنی واریانس گروه ها از آزمون لون استفاده گردید. برای مقایسه کلی داده ها از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و برای مقایسه میانگین ها از آزمون‌های دانکن (در صورت همگنی واریانس ها) و دانت تی۳ (عدم همگنی واریانس ها) استفاده شد.

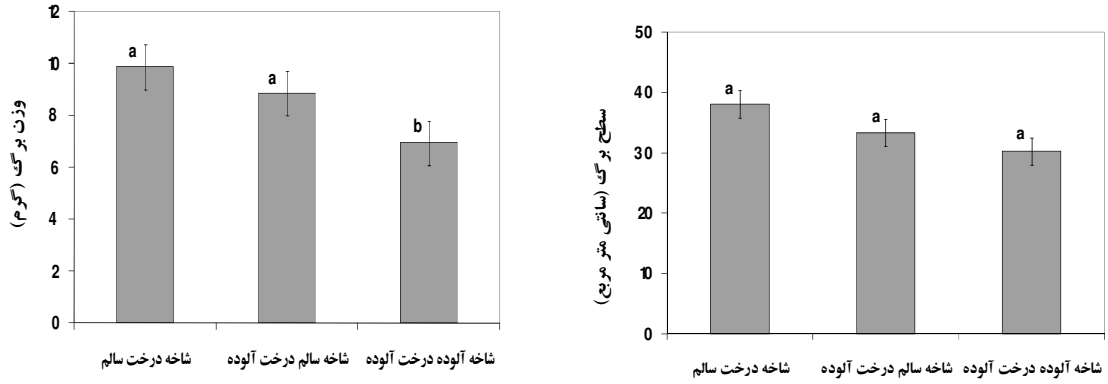
نتایج:

اثر موخور بر سطح و وزن برگ درختان بلوط ایرانی: نتایج بررسی اثر داروا‌ش بر سطح برگ درختان بلوط با توجه به شکل ۲ نشان داد که میانگین سطح برگ در شاخه های آلوده کمتر از شاخه های سالم می باشد، اما نتایج تجزیه واریانس اختلاف معنی داری را بین سه گروه نشان نداد (جدول۱). همچنین نتایج بررسی اثر داروا‌ش بر وزن برگ درختان بلوط با توجه به شکل ۲ نشان داد که میانگین وزن برگ در شاخه های آلوده کمتر از شاخه های سالم می باشد و نتایج تجزیه واریانس نشان داد که از این نظراختلاف معنی دار بین سه گروه وجود دارد (جدول۱). نتایج مقایسه میانگین ها (آزمون دانکن) نیز نشان داد که میانگین وزن برگ در شاخه های آلوده کمتر از دو گروه دیگر می باشد.

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس سطح و وزن برگ درختان آلوده و سالم بلوط ایرانی

	منابع تغییرات	S.S.	d.f.	M.S.	F	Sig
سطح برگ	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۱۵۴/۰۹۶	۲	۷۷/۰۴۸	۱/۱۷۸	۰/۳۴۱ ns
	خطا	۷۸۴/۶۸۷	۱۲	۶۵/۳۹۱		
	کل	۹۳۸/۷۸۴	۱۴			
وزن برگ	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۲۵/۰۵۸	۲	۱۲/۵۲۹	۳/۹۱۸	۰/۰۴۹*
	خطا	۳۸/۳۷۵	۱۲	۳/۱۹۸		
	کل	۶۳/۴۳۳	۱۴			

* معرف وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۹۵٪، ns عدم اختلاف معنی دار



شکل۲- مقایسه میانگین سطح و وزن برگ درختان سالم و آلوده بلوط ایرانی

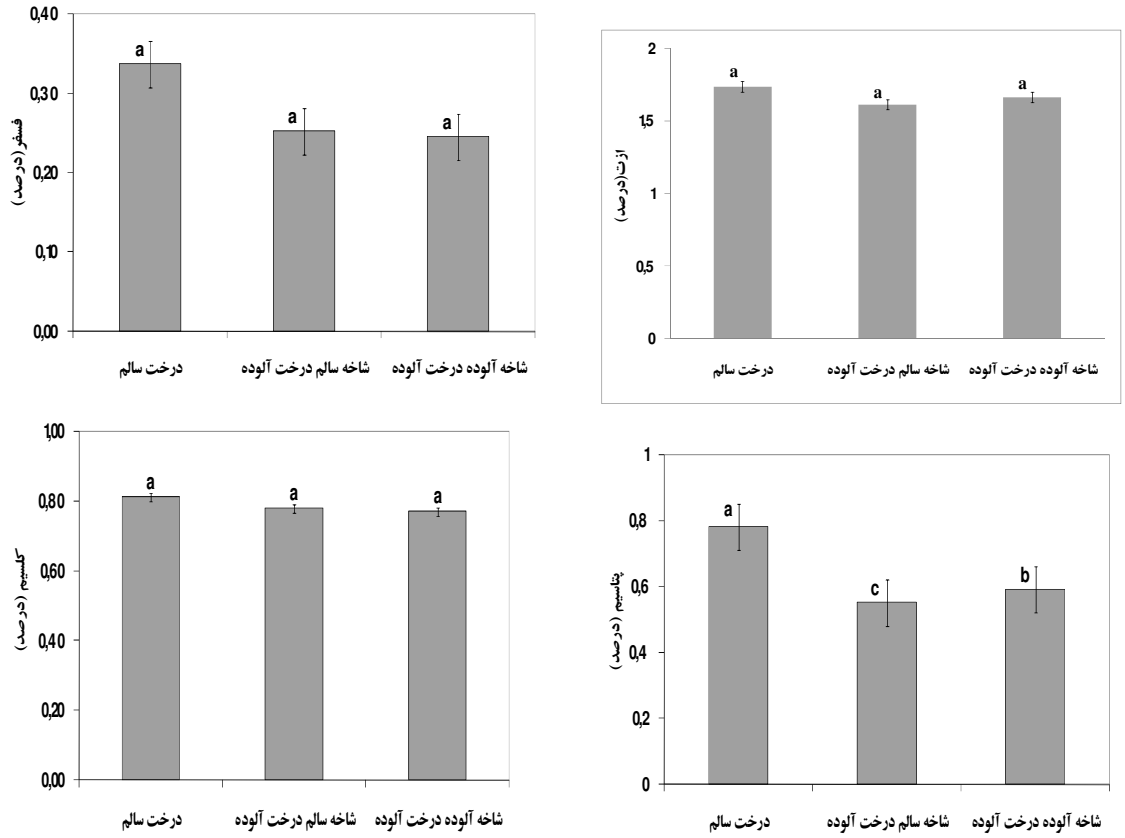
اثر موخور بر میزان عناصر غذایی برگ درختان بلوط ایرانی: نتایج تجزیه واریانس میزان عناصر نیتروژن، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز و روی نشان داد که از نظر آماری هیچگونه اختلاف معنی داری بین سه گروه وجود ندارد، هر چند که از نظر ظاهری مقدار عناصر مذکور در درخت آلوده با درخت شاهد فرق دارد (جدول۲ و شکل ۳). همچنین نتایج تجزیه واریانس عنصر پتاسیم نشان داد که بین سه گروه اختلاف معنی دار وجود دارد و آزمون دانت تی۳ نیز نشان داد که میانگین پتاسیم در سه گروه با هم اختلاف معنی دار داشته و مقدار این عنصر در شاخه آلوده بیشتر از شاخه سالم درخت آلوده است. هرچند که مقدار آن در درخت آلوده کمتر از درخت شاهد بوده است (جدول۲ و شکل۳).

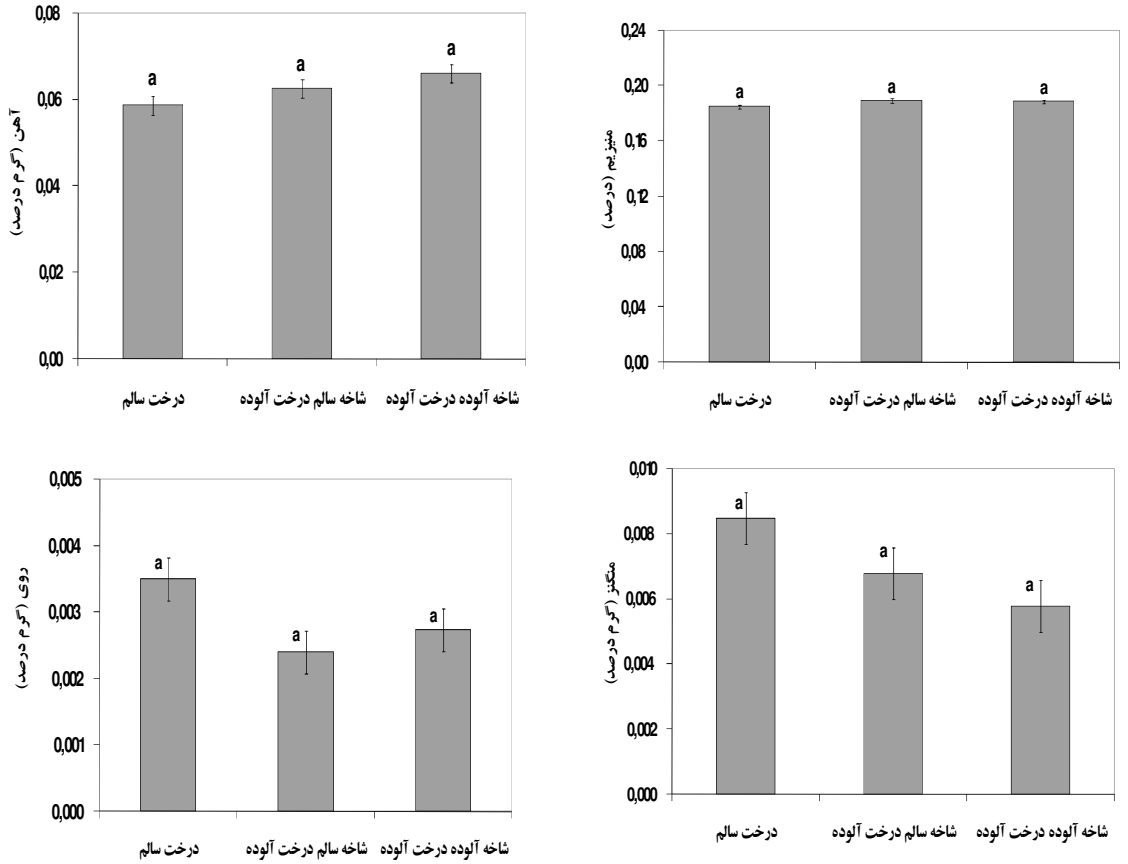
جدول۲- نتایج تجزیه واریانس عناصر غذایی برگ درختان آلوده و سالم بلوط ایرانی

عناصر	منابع تغییرات	S.S.	d.f.	M.S.	F	Sig
ازت	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۰/۰۳۸	۲	۰/۰۱۹	۱/۰۶۲	۰/۳۷۶ ns
	خطا	۰/۲۱۴	۱۲	۰/۰۱۸		
	کل	۰/۲۵۲	۱۴			
فسفر	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۲/۶۱۱	۲	۱/۳۰۵	۱/۲۷۷	۰/۳۱۴ ns
	خطا	۰/۱۲۳	۱۲	۱/۰۲۲		
	کل	۰/۱۴۹	۱۴			
پتاسیم	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۰/۱۷۶	۲	۸/۷۸۶	۸/۷۴۵	۰/۰۰۵**
	خطا	۰/۱۲۱	۱۲	۱/۰۰۵		
	کل	۰/۲۹۶	۱۴			
کلسیم	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۴/۷	۲	۲/۳۵	۰/۰۴۳	۰/۹۵۸ ns
	خطا	۰/۶۶۳	۱۲	۵/۵۲۲		
	کل	۰/۶۶۷	۱۴			

منیزیم	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۵/۳۶۳	۲	۲/۶۸۱	۰/۰۱۱	۰/۹۸۹ ns
	خطا	۲/۸۵۶	۱۲	۲/۳۸		
	کل	۲/۸۶۱	۱۴			
آهن	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۱/۳۶۳	۲	۶/۸۱۴	۰/۳۴۲	۰/۷۱۷ ns
	خطا	۲/۳۹۳	۱۲	۱/۹۹۴		
	کل	۲/۵۲۹	۱۴			
منگنز	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۱/۸۹۳	۲	۹/۴۶۴	۱/۰۳۹ns	۰/۳۸۴ ns
	خطا	۱/۰۹۳	۱۲	۹/۱۱۲		
	کل	۱/۲۸۳	۱۴			
روی	تیمار(شاخه های درخت آلوده و سالم)	۳/۱۴۵	۲	۱/۵۷۳	۰/۸۲۰	۰/۴۶۴ ns
	خطا	۲/۳۰۳	۱۲	۱/۹۱۹		
	کل	۲/۶۱۷	۱۴			

** معرف وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۹۹٪، ns عدم اختلاف معنی دار





شکل۳- مقایسه میزان عناصر غذایی برگ درختان سالم و آلوده بلوط ایرانی

بحث و نتیجه‌گیری:

همان‌طور که در مقدمه اشاره گردید، موخور گیاهی نیمه‌انگلی است و تأثیر منفی خود را بر درخت میزبان از طریق جذب مواد معدنی و رقابت با شاخه آلوده می‌گذارد (۵، ۹، ۱۰ و ۱۱) که مبنای فرضیه این تحقیق بوده است. نتایج آنالیز عناصر غذایی و سطح و وزن برگ نشان داد که تاثیرات منفی داروش بر بلوط وجود دارد هرچند که برخی از آنها از نظر آماری معنی‌دار نبوده‌اند. نتایج بررسی وزن برگ، کاهش آنرا در شاخه آلوده نسبت به شاخه سالم نشان داد. اگرچه از نظر سطح برگ اختلاف معنی داری بین شاخه‌های آلوده و سالم مشاهده نشد، اما می‌توان گفت که جذب مواد معدنی توسط موخور باعث کاهش وزن برگ شده و نشان می دهد که ساختار سلولی بافت برگ در اثر کمبود عناصر دچار اشکال شده و سلولها از نظر تامین عناصر معدنی به خوبی تغذیه نشده و استحکام نیافته اند، در نتیجه دچار کاهش وزن شده‌اند. البته این امر بر کاهش سطح برگ هم تاثیر دارد و نتایج هم کاهش سطح برگ را در شاخه های آلوده نشان دادند، ولی میزان اختلاف گروه‌ها به حدی نبوده است که از نظر آماری معنی‌دار شود. نتایج برخی تحقیقات نیز نشان داده که پس از آلودگی شاخه های درخت میزبان به داروش، تغییراتی در سطح برگ آن شاخه ها ایجاد شده و کارایی رویش و مقدار ذیتوده آن

کاهش می یابد (۱۲). دلیل این کاهش ها احتمالا به رقابت بین داروا‌ش و شاخه های درخت میزبان بر سر جذب آب و مواد معدنی برمی‌گردد (۱۲). kartoolinejad *et al*., (2007) نیز در تحقیق خود به نتایج مشابهی رسیدند. نتایج آنالیز عناصر نشان داد که تنها عنصر پتاسیم در شاخه های آلوده و سالم با هم اختلاف معنی دار دارد و دیگر عناصر اختلاف معنی داری را نشان ندادند. عنصر پتاسیم در کنار نقش‌های متعددی که در فعالیت‌های فیزیولوژیک گیاه دارد، نقش مهمی در واکنشهای دفاعی گیاه در مقابل عوامل مهاجم و تنش‌آور به عهده دارد، به طوری که در اندام‌ها یا بافت‌های در معرض خطر گیاه مقدار آن بیشتر شده تا مقاومت اندام یا بافت در معرض خطر را بالا برده و آنرا حفاظت نماید (۲، ۱۱و ۱۳). در این شرایط گیاه میزبان به محض افزایش تنش ناشی از حمله داروا‌ش، با ایجاد مکانیسم دفاعیِ افزایش یون پتاسیم درون سلولها و آوندهای خود، در برابر عامل مهاجم مقاومت می نماید تا دوام شاخه ها و بخشهای مورد هجوم خود را حفظ نماید (۲ و ۱۳). در این مطالعه دیده شد که مقدار پتاسیم در شاخه‌های آلوده بیشتر از شاخه های سالم درختان مبتلا به موخور بوده و با نتایج kartoolinejad *et al*., (2007) هم همخوانی دارد. هرچند عناصر ازت، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، روی و منگنز اختلاف معنی داری را در گروه های مورد مقایسه نشان ندادند، اما مقادیر آنها با توجه به نمودارهای ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ با تغییراتی همراه بوده است. نکته جالب در این خصوص نحوه تغییر مقادیر این عناصر بین گروه‌های مذکور است که رفتار عناصر فسفر و کلسیم بصورت نزولی و رفتار منیزیم بصورت صعودی بوده است. نتایج تحقیقات kartoolinejad *et al*, (2007) نیز نشان داد که ضمن اینکه مقادیر این سه عنصر اختلاف معنی داری را بین سه گروه نشان نمی دهند، نحوه تغییرات مقادیر آنها در بین گروه‌های مورد مطالعه با هم فرق داشت. بنابراین می توان گفت که حضور و فعالیت داروا‌ش بر روی درخت بلوط توانسته است که اختلالاتی را در مقادیر عناصر آن ایجاد کند و این عمل در نتیجه جذب انتخابی عناصر غذایی توسط موخور صورت می گیرد (۶، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). چرا که این گیاه نیمه‌انگل عناصر معدنی درخت میزبان را به یک اندازه جذب نمی‌کند، بلکه با اندازه‌های متفاوتی جذب نموده و به مصرف می‌رساند (۶، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). در نتیجه مقادیر این عناصر در شاخه‌های آلوده به طور یکسانی وجود ندارد و از این نظر عدم تعادل بین عناصر به وجود می‌آید. به عنوان مثال مقادیر عناصر فسفر، کلسیم و منگنز در این تحقیق در عین حال که اختلاف معنی داری بین گروه‌ها نشان نمی‌دهند، اما مقدار آنها اندک کاهشی در شاخه های آلوده نسبت به تیمارهای سالم دارند. دلیل دیگر نوسانات عناصر می‌تواند به عملکرد خود عناصر برگردد (۱۰ و ۱۱). بدین صورت که عناصر از طریق برهم‌کنش‌هایی که بین خود دارند، می توانند در افزایش یا کاهش یکدیگر تاثیر گذاشته و در نتیجه مقادیر متفاوتی در کنار هم داشته باشند (۱۰ و ۱۱). مثلا تغییرات مقادیر عناصر پتاسیم، کلسیم و منگنز در این

تحقیق روندی کاهشی از تیمارهای سالم به آلوده داشته اما تغییرات مقدار عنصر آهن روندی معکوس داشت. نکته مهمی که در این خصوص باید به آن اشاره داشت، این است که اگر چه در هر درخت میزبانی این قبیل نوسانات عناصر در نتیجه عواملی که ذکر گردید، وجود دارد، اما نحوه تغییرات مقادیر عناصر در بین شاخه‌های آلوده و سالم از گونه-ای به گونه دیگر فرق کرده و در هر گونه نیز با توجه به شرایط رویشگاهی و نحوه زیست آن می‌تواند متفاوت باشد. همچنانکه برخی از نتایج این تحقیق با برخی از نتایج kartoolinejad *et al.*, (2007) فرق داشت. بنابراین انجام این گونه مطالعات برای یک گونه درواش و یا برای یک گونه درخت میزبان نمی‌تواند به معنای دستیابی به کلیه نتایج لازم در این خصوص باشد، بلکه بایستی در تمامی گونه‌های میزبان و برای تمامی گونه‌های درواش این قبیل مطالعات انجام شود. در این صورت با داشتن جمیع نتایج گرفته شده می-توان گفت که اطلاعات در این زمینه کامل بوده و می‌تواند ارزش کاربردی داشته باشد. در نهایت با توجه به عملکرد موخور (رقابت با گیاه در جذب مواد معدنی) در ایجاد عدم تعادل فیزیولوژیک عناصر غذایی در درختان بلوط پیشنهاد می‌شود که مدیریت کنترلی موخور در جنگل‌های ارزشمند بلوط در زاگرس به دقت انجام گیرد، چرا که در صورت تشدید حضور آن می‌تواند منجر به خشکیدگی شاخه و به تدریج کل درختان آلوده شود و خسارت-های آن در سطح جنگل‌های منطقه گسترش بیش از پیش یابد (۵، ۹ و ۱۹). در کنار کنترل موخور باید نگاهی هم به فواید مختلف اکولوژیکی، دارویی... و غیره این گیاه داشت و توجه نمود که اقدامات کنترلی منجر به حذف کامل آنها نشود.

References:

1- Briggs, J., 2003. Christmas curiosity or medical marvel? A Seasonal Review of Mistletoe. Biologist 50(6): 249-54.

2- Carry، P., 1999. Environmental Horticulture: Guide to Nutrient Management. Virginia Department of Conservation and Recreation. Virginia Polytechnic Institute and State University. 16 pp.

3- Christenson, J.A., D. Young, M.W. Olsen, 2003. True mistletoe, the University of Arizona, Publication AZ, Onlineat: http://www.ag.arizona.edu/pubs/diseases/az.1308.pdf.

4- Emami, A., 1996. Methods of plant analysis, Technical Bulletin No. 982, The Research, Education and Extension Organization, Soil and Water Research Institute, 126pp.

5- Ghaedi, M. S., M. Nikbakht, 1994. Determining of Mistletoe density and their effects on self hosts in forest communities of Fars province, Journal of Pajoohesh and sazandegi, 20: 22-25.

6- Grieve, M., 2005; Botanical: *Viscum album* (LINN). A Modern Herbal. Online at: http://www.botanical.com/botanical/mgmh/m/mistle40.html#des.

7- Hadfield, J.S., P.T. Flanagan, 2000. Dwarf Mistletoe Pruning May Induce Douglas-Fir Beetle Attacks. West. J. Appl. For. 15(1): 34-6.

8- Hosseini, A., 2009. Investigation the affection rate of oak trees to mistletoe, *Loranthus europaeus,* in forests of Zagross area (A case study of Southern slope of Manesht Mountain in Ilam Province). Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 7: 26-36.
9- Jafarpour, B., 1992. Field and Lobaratory Guide to Tree Pathology, Ferdowsi university of Mashhad publication, 335 pp.
10- Kartooli nejad, D., S. M. Hosseini, S. KH. Mirnia, F. shayanmehr, 2007. Effect of mistletoe (Viscum album L.) on four nutrient elements Na, Mn, Zn, Mn and the area and weight of the host tree leaves in the Hyrcanian forests, Journal of Pajoohesh and sazandegi, 77: 47-52.
11- Kartooli nejad, D., S.M. Hosseini, S. KH. Mirnia, Z. Tabibzadeh ghamsari and M. Akbarinia, 2007. Effect of mistletoe (Viscum album L.) on nutrient elements N, P, K, Ca of Hornbeam and Hazel tree leaves in the Hyrcanian forests, Journal of Zistshenasi, 20: 72-78.
12- Karunaichamy, K.S.T.K., K. Paliwal, P.A. Arp, 1999. Biomass and nutrient dynamics of mistletoe (*Dendrophthoe falcate*) and Neem (*Azadirachta indica*) Seedlings. Rubber Research Institute of India, Kottayam. 8 pp.
13- McWilliams D., 2003. Identifying nutrient deficiencies for efficient plant growth and water use. New Mexico State University NMSU and the U.S. Department of Agriculture. 4 pp.
14- Mozaffarian V. A., 2008. Flora of Ilam, Farhang Moaser publication. 687pp.
15- Nickrent, D.L. and Musselman, L.J. 2004; Introduction to parasitic flowering plants. The Plant Health Instructor, pp. 1-16.
16- Sabeti, H. A., 1994. Forests, Trees and Treelets of IRAN, Yazd University publication,
17- Tainter, F.H., 2002. what does mistletoe have to do with Christmas? Online at: http://www.apsnet.org/online/future/mistletoe/.
18-Watson, D.M., 2001. Mistletoe –A key stone resource in forests and woodlands worldwide. Annual Review of Ecology and Systematic, 323, 219-249.
19- Zebec, M., M. Idzojtic, 2006. Hosts and distribution of yellow mistletoe, Loranthus europaeus Jacq. in Croatia. Hladnikia, 19: 41-46.

تاثیر فرسودگی بذربر برخی صفات فیزیولوژیکی نهال های ون (*Fraxinus excelsior*)

اشرف آقابراتی[۱*]، حبیب مارالیان[۲]

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۱۱

چکیده

به منظور بررسی اثر فرسودگی بذر (پیری زودرس) بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی نهال‌های ون، آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و در شرایط گلخانه اجرا شد. تیمارها شامل دوره‌های فرسودگی بذر در ۴ سطح (۴۸، ۷۲، ۹۶ و ۱۴۴ ساعت) و دما در سه سطح (۴۱، ۴۳و ۴۵ درجه سانتی‌گراد) و با رطوبت نسبی صد در صد بر بذرها اعمال شد. صفات مورد بررسی شامل درصد جوانه زنی، وزن تر و خشک نهال‌ها، سطح برگ و میزان کلرفیل بودند. نتایج نشان داد که فرسودگی بذر بر درصد جوانه زنی، وزن تر و خشک نهال‌ها، سطح برگ و میزان کلرفیل اثر معنی‌داری دارد و با افزایش مدت فرسودگی و افزایش دما صفات مورد بررسی کاهش معنی داری را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: فرسودگی بذر، زبان گنجشک، جوانه زنی، سطح برگ، کلرفیل

[۱]- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پارس آباد مغان، باشگاه پژوهشگران جوان، پارس آباد مغان، ایران

*نویسنده مسئول: Email: aghabaraty@yahoo.com

[۲]- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی مغان، گروه تکنولوژی تولیدات گیاهی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

مقدمه:

یکی از مشکلات در احیا و تکثیر بذرهای نگهداری شده در انبار، ضعف بنیه بذرهای پیر شده و در نتیجه ضعیف شدن استقرار گیاهچه‌های تولیدی می‌باشد. پیر شدن بذر در طی انبارداری یکی از عوامل اصلی کاهش بنیه بذر است و باعث تأخیر در جوانه زنی، رشد کندتر و حساسیت به تنش‌های محیطی شده و در نها یت منجر به کاهش بنیه بذر می‌شود. برای بررسی قدرت بذر می توان از یک آزمون تنش مثل آزمون پیری تسریع شده (Accelerated Ageing Test) استفاده کرد. آزمون پیری زودرس روشی است که می‌تواند برای ارزیابی بنیه بذر و قابلیت انبارداری بذرها استفاده شود. تکنیک پیری زودرس به عنوان روشی که در مدت کوتاهی اطلاعاتی در مورد بنیه بذر و ویژگی‌های آن در اختیار قرار می‌دهد به فراوانی در خصوص گونه‌های درختی مورد استفاده قرار گرفته است. با این روش، تغییرات سلولی که در مدت نگهداری طولانی مدت در بذر اتفاق می‌افتند، از طریق قرار دادن کوتاه مدت بذر در معرض دمای بالا ۴۰-۴۵ درجه سانتیگراد (همراه با رطوبت زیاد (رطوبت نسبی ۱۰۰ در صد) که سبب تسریع در متابولیزم بذر و زوال سریع بذر شوند، قابل شبیه سازی است (۱۴و ۱۵). بذور درختان جنگلی پس از برداشت به مدت چند روز، چند هفته، چند ماه یا حتی چند سال در انبار نگهداری می‌شوند. در زمان انبار نمودن بذر باید مسائلی از قبیل، رطوبت بذر، تهویه، حرارت محیط و غیره در نظرگرفته شود (۱ و ۲). شرایط محیطی نگهداری بذر، تعیین کننده مدت زمانی است که جوانه‌زنی و قدرت آن حفظ می‌شود. از لحاظ اقتصادی استفاده از بذور نامطلوب باعث خسارت فراوان می‌شود، به طوری که سالانه حدود ۲۵ درصد بذور و دانه‌های برداشت شده در اثر فرسودگی یا زوال از بین می روند و یا کیفیت آنها به میزان زیادی کاهش می یابد (۱۹) که این می‌تواند بر جوانه‌زنی و واکنش رشد گیاهچه تاثیرگذار باشد (۴۷، ۵ و۱۷). با افزایش مقدار رطوبت بذر میزان زوال بذر افزایش می‌یابد (۷). بنابراین در صورت بالا بودن دما و رطوبت نسبی محیط بذرها زودتر زوال یافته و ضمن کاهش کیفیت به مرگ نزدیک‌تر می‌شوند (۸). کاهش یکپارچگی غشاء پلاسمایی، تغییر ساختمان مولکولی اسیدهای نوکلئیک و کاهش فعالیت آنزیم‌ها از مهمترین تغییراتی است که در زمان زوال بذر ایجاد می‌شود (۲۵). این تغییرات منجر به کاهش کیفیت بذر، کاهش درصد و سرعت جوانه زنی، رشد کندتر گیاه، ضعف گیاه، افزایش حساسیت به تنش‌های محیطی و گاهی کاهش عملکرد می‌شوند (۳۳). کاهش رشد گیاهچه در پی زوال بذر در مطالعات زیادی به اثبات رسیده است (۴). شرایط انبارداری متفاوت می تواند باعث ایجاد اختلاف معنی‌داری در جوانه زنی و سبز شدن گیاهان شود (۱۶). بذور با کیفیت و قدرت بالاتر می‌توانند بهتر سبز شوند و در شرایط مواجهه با تنش‌های محیطی گیاهچه‌های نیرومندتری تولید کنند (۵ و ۶). تحقیقات نشان داده است که زوال بذر از روی گیاه مادری آغاز می‌شود و با سرعتی متناسب با درجه حرارت و میزان رطوبت بذر در دوران رسیدگی، خشک کردن، ذخیره سازی و کاشت ادامه می یابد

(۲۰). یکی از دلایل فیزیولوژیک کاهش رشد، ممکن است اختلال در سیستم فتوسنتزی گیاه باشد.

امروزه عملیات جنگل کاری با نهال در مناطق مختلف کشور بسیار توسعه یافته است از این رو تحقیق در خصوص سازوکار رفتار بذر و به تبع آن تولید نهال‌های مرغوب ضروریست. بنابراین در این تحقیق تأثیر فرسودگی بذر ون بر برخی صفات فیزیولوژیکی نهال‌های تولیدی مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر زوال بذر بر درصد جوانه زنی، وزن تر و خشک، سطح برگ و میزان کلرفیل نهال‌های زبان گنجشک اجرا شد. بذور در سال ۱۳۸۸ از یک درخت مادری که به صورت تک درخت قرار گرفته بود جمع آوری شد و به جهت سپری نمودن دوره خواب یک سال نگهداری و مورد تیمار سرمادهی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و در شرایط گلخانه در سال ۱۳۸۹ انجام شد. به منظور ایجاد فرسودگی، بذور در کاغذ آلومینیوم ضخیم پیچیده شده و درون پاکت پلاستیکی و سپس ظروف خلاء قرار داده شدند و در انکوباتور مدل (Nuve ES110)، قرار گرفتند. بذرها (به تعداد ۲۰۰ عدد بذر در هر تیمار) برای دوره های ۴۸ ، ۷۲، ۹۶، ۱۴۴ ساعت در دمای ۴۱، ۴۳ و ۴۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد قرار گرفتند. همه تیمارها همزمان با یکدیگر اعمال شد. مشخصات بذور مورد مطالعه قبل از آزمایش در جدول ۱ ارایه شده است . در اواخر زمستان سال ۱۳۸۸، ابتدا گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۲۰ و ارتفاع ۳۰ سانتی متر با مخلوط ۲ حجم خاک رس، یک حجم ماسه نرم و یک حجم برگ پر شد و در تاریخ ۸۹/۱/۷ بذر نمونه‌ها در عمق ۲ سانتی‌متری قرار گرفته و گلدان‌ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی مغان با طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴۹ ثانیه و عرض جغرافیایی ۳۹ درجه و ۳۹ ثانیه و ارتفاع ۵۰ متر از سطح دریا قرار داده شدند. در آزمایش گلخانه‌ای، درصد جوانه زنی، وزن تر و خشک، سطح برگ و میزان کلرفیل نهال‌ها اندازه‌گیری شد.

آبیاری گلدان‌ها به طور مرتب صورت گرفت. جوانه زنی نهال‌ها پنج روز پس از کاشت آغاز گردید. یادداشت برداری از درصد جوانه‌زنی، وزن تر و خشک، سطح برگ و میزان کلرفیل نهال‌ها پس از سه ماه به شرح زیر انجام شد:

از هر کرت سه نهال انتخاب و با دستگاه Minolta spad 502 میزان کلرفیل نهال‌ها اندازه‌گیری گردید. سپس نهال‌ها از سطح خاک جدا شد و پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا وزن تر و سپس برگ‌ها و ساقه‌های برداشت شده از هر کرت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند و بعد از آن وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد. همچنین قبل از قرار دادن گیاهان در آون سطح برگ نهال‌ها (۵ برگ از بزرگ ترین برگ‌های هر نهال) با دستگاه سنجش سطح برگ (Leaf area meter, DELTA-T) برای هر تیمار به طور جداگانه محاسبه و ثبت شد .

محاسبات آماری داده‌ها با استفاده از نـرم افـزار MSTATC تحت برنامه Windows انجام شد. تبدیل آرک سینوس بر روی داده‌هایی کـه بـر حسب درصد بودند انجام شد و چون در نتـایج تغییری حاصل نشد از داده‌های بـدون تبـدیل استفاده گردید. پس از تجزیه واریانس مقایسـه میانگین‌هـا بـه عمـل آمـد و ضـریب تغییـرات صفات مختلف نیز محاسبه شد. میانگین صفات مورد بررسـی در نمونـه‌هـا بـر اسـاس مقـادیر حـداقل و حـداکثر دامنـه، انحـراف معیـار از میانگین و مقدار LSD مقایسه شدند.

جدول۱- خصوصیات بذور مورد مطالعه

نام گونه	قوه نامیه ٪	خلوص ٪	رطوبت ٪
زبان گنجشک	٪۹۰	٪۹۹/۰۰	٪۱۱

نتایج :

نتایج تجزیه واریانس صـفات مـورد بررسـی در جـدول ۲ آورده شـده اسـت. همـانطور کـه از جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌گردد، دمـاو دوره نگهداری بذور (زوال) تاثیر معنی داری بر صفات مورد بررسی داشـته و کلیـه صـفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار ظاهر شدند. تاثیر متقابل این فاکتورها نیز تاثیر معنی داری ($p<0.001$) بر صفات مورد بررسی داشته است. نتایج مقایسه میـانگین صـفات مـورد بررسـی تحت تاثیر دماهای متفاوت در جدول ۳ آمده است. همانطور که مشاهده می‌گردد، دما تـاثیر معنی‌داری بر صفات مورد بررسی داشته است.

جدول۲- تجزیه واریانس تاثیر زوال بذر بر خصوصیات مورد بررسی نهال های زبان گنجشک

منبع تغییرات	دما	دوره زوال	دمـــا * دوره زوال	خطا
درجه آزادی	۲	۳	۶	۶
درصد جوانه‌زنی	۶۲۸۶/۹۴ **	۱۸۴۳۳/۳۰۶ **	۲۹۶/۷۹۵**	۰/۱۰۴
وزن تر نهال (گرم)	۴۰۳/۱۱ **	۱۰۳۲/۱۳۸* *	۹/۷۳۱**	۰/۰۰۱
وزن خشک نهال (گرم)	۱/۲۱۰* *	۱/۳۷۷**	۰/۰۲۴**	۰/۰۰۱
کلروفیل	۸۵۱/۱۳ **	۲۱۲۱/۶۶۷* *	۸/۱۵۳*	۰/۰۰۱
سطح برگ	۵۱۲۰/۹ **	۲۰۴۳۲/۳۱* *	۳۷۵/۷۱۵**	۲/۱۹۴

**معنی داری در سطح ۹۹٪ *معنی داری در سـطح ۹۵٪ ns عدم معنی داری

جدول۳- مقایسات میانگین خصوصیات مورد بررسی در نهال‌های زبان گنجشک تحت تاثیر دماهای مختلف

دما / صفات مورد بررسی	۴۱°c	۴۳°c	۴۵°c
درصد جوانه‌زنی	^{a}۵۸/۲±۰/۶	^{b}۳۷/۸±۰/۵۰	^{c}۲۶/۲±۰/۴
وزن تر نهال (گرم)	^{a}۵/۲±۰/۶	^{b}۳/۲±۰/۵۰	^{c}۲/۲±۰/۴
وزن خشک نهال (گرم)	^{a}./۳۶±/۰۵	^{b}۰/۲۳±۰/۰۱	^{c}۰/۲±۰/۰۱
کلروفیل	^{a}۵۹/۲±۰/۸	^{b}۳۷/۱±۰/۴۰	^{c}۲۶/۲±۰/۳
سطح برگ	^{a}۸۰/۱±۰/۶	^{b}۶۸/۴±۰/۳۰	^{c}۶۰/۵±۰/۱

حروف متفاوت نشان دهنـده تفـاوت معنـی دار آمـاری مـی باشـند ($p<0.001$)

نتایج مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر دوره‌هـای مختلـف نگهـداری بـذور (زوال) درجدول ۴ ارایه شده است. همانطور که مشاهده می‌گردد، دوره‌های مختلف نگهداری بذور (زوال) تاثیر معنی‌داری بر صفات مورد بررسـی داشـته است.

جدول۴- مقایسات میانگین خصوصیات مورد بررسی در نهال‌های زبان گنجشک تحت تاثیر دوره‌های مختلف زوال

دوره زوال (ساعت) / صفات مورد بررسی	۴۸	۷۲	۹۶	۱۴۴
درصد جوانه‌زنی	^{a}۶۹/۲±۰/۳	^{b}۵۸/۴±۰/۱۰	^{c}۲۴/۹±۰/۰۲	^{d}۸/۴±۰/۰۱
وزن تر نهال (گرم)	^{a}۵/۱±۰/۲	^{b}۴/۴±۰/۱۰	^{c}۳/۹±۰/۰۲	^{d}۳/۴±۰/۰۱
وزن خشک نهال (گرم)	^{a}./۷۲±/۰۵	^{b}۰/۵۵±۰/۰۳	^{c}۰/۳±۰/۰۲	^{d}۰/۱±۰/۰۱
کلروفیل	^{a}۵۳/۸±۰/۷	^{b}۴۵/۱±۰/۳۰	^{c}۳۲/۱±۰/۱	^{d}۱۷/۵±۰/۱
سطح برگ	^{a}۸۱/۲±۰/۳	^{b}۷۳/۱±۰/۲۰	^{c}۶۴/۵±۰/۲	^{d} ۵۸/۲±۰/۱

اثـر متقابـل دماهـای مختلـف و دوره هـای متفاوت زوال بر صفات مختلف بذر در جدول ۵ ارایه شده است. همانطور که مشاهده می‌گردد، بیشترین درصد جوانه زنـی، وزن تـر و خشـک نهال‌ها، سطح برگ و میزان کلرفیـل در دمـای ۴۱ درجـه سـانتی گـراد و زوال ۴۸ سـاعت مشاهده شد.

نتایج نشان می دهد که دما و دوره زوال تاثیر معنی داری بر کلیه صفات مورد انـدازه گیـری بذر داشته اند و با افزایش دمـا و افـزایش دوره فرسـودگی بـذر کلیـه صـفات کـاهش نشـان می‌دهند تا آنجا که در دوره زوال ۱۴۴ سـاعت هیچ بذری توان رویش نداشته و درصد جوانـه زنی به صفر تقلیل می یابد.

جدول ۵- اثر متقابل دماهای متفاوت و دوره های متفاوت زوال بر صفات مختلف بذر و نهال

صفات مورد بررسی / دوره زوال (ساعت) — دما	۴۸	۷۲	۹۶	۱۴۴
درصد جوانه‌زنی	۴۱^{O}C	^{a}۸۷/۵	^{b}۸۰/۲۵	^{d}۶۰/۵	^{f}۳۱/۰۰
	۴۳^{O}C	^{ab}۸۳/۲۵	^{c}۷۲/۵۰	^{e}۲۲/۵۰	^{g}۰/۰۰
	۴۵^{O}C	^{a}۸۵/۷۵	^{c}۶۸/۵۰	^{e}۱۹/۰۰	^{g}۰/۰۰
وزن تر نهال (گرم)	۴۱^{O}C	^{a}۷/۳	^{ab}۶/۷	^{b}۶/۴	^{f}۳/۰۰
	۴۳^{O}C	^{ab}۶/۸	^{c}۵/۴	^{d}۵/۰۰	^{g}۰/۰۰
	۴۵^{O}C	^{b}۶/۵	^{d}۵/۰۰	^{e}۳/۲	^{g}۰/۰۰
وزن خشک نهال (گرم)	۴۱^{O}C	^{a}۰/۸۴	^{ab}۰/۷۷	^{b}۰/۵۸	^{f}۰/۴۰
	۴۳^{O}C	^{ab}۰/۶۹	^{c}۰/۴۱	^{d}۰/۲۸	^{g}۰/۰۰
	۴۵^{O}C	^{b}۰/۵۷	^{c}۰/۳۴	^{e}۰/۲۱	^{g}۰/۰۰
کلروفیل	۴۱^{O}C	^{a}۷۳/۱	^{b}۶۳/۲	^{b}۶۱/۴	^{f}۲۹/۰
	۴۳^{O}C	^{ab}۶۸/۶	^{c}۵۴/۱	^{d}۴۱/۲	^{g}۰/۰۰
	۴۵^{O}C	^{b}۶۴/۲	^{c}۵۰/۳	^{e}۳۱/۹	^{g}۰/۰۰
سطح برگ (mm)	۴۱^{O}C	^{a}۸۳/۲	^{b}۷۳/۱	^{d}۵۸/۵	^{f}۳۲/۱
	۴۳^{O}C	^{ab}۷۸/۳	^{c}۶۴/۲	^{e}۴۴/۱	^{g}۰/۰۰
	۴۵^{O}C	^{b}۷۴/۲	^{c}۶۱/۲	^{e}۴۳/۷	^{g}۰/۰۰

بحث و نتیجه‌گیری:

نتایج نشان داد که اثر فرسودگی بذ ر روی تولید ماده خشک و سطح برگ معنی دار بود. این نتیجه در توافق با نتایج تحقیقات مشابه می باشد (۱۵، ۲۱ و ۲۹). نتایج برخی از تحقیقات حاکی از آن است که فرسودگی بذر باعث کاهش رشد رویشی در تمام مراحل زندگی گیاه می شود (۲۸،۲۵ و ۳۳). مطالعات نشان داده است که کاهش پروتئین محلول و کلروفیل با کاهش فعالیت روبیسکو در برگ همراه است که خود می تواند عامل کاهش رشد در گیاه باشد (۱۱). کاهش مقدار و فعالیت روبیسکو باعث کاهش فتوسنتز خالص می شود (۱۱، ۲۴، ۳۱، ۳۳).

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه، اختلاف معنی داری را بین نمونه‌های مورد آزمون، نشان داد. اثرات متقابل دما و دوره زوال بذر (فرسودگی بذر) نیز بر کلیه فاکتورهای مورد بررسی تاثیر معنی داری داشت و با افزایش دو فاکتور کلیه صفات مورد بررسی کاهش معنی‌داری را نشان می دهند. دما و دوره زوال پذیری بذرها سبب می شود که بذور به سرعت به مرحله پیری نزدیک شده (فرسایش یابند) و توان رشد و نمو خود را به سرعت از دست دهند (۲۵، ۲۶ و۲۷). اثرات متقابل دما و دوره زوال بر بذر نشان داد که بذور با دمای نگهداری ۴۱ درجه سانتی گراد و دوره زوال ۴۸ ساعت بیشترین میزان صفات مورد بررسی را نشان دادند و با افزایش دما و دوره زوال از قدرت بذور کاسته شده و کلیه صفات کاهش معنی داری را نشان خواهند داد.

پیری بذر پدیده ای فیزیولوژیک است که در شرایط افزایش دما، رطوبت و فشار اکسیژن محیط، زوال بذر به تدریج آغاز می‌شود و موجب تخریب ساختار ریبوزومی RNA و DNA و منجر به کاهش قوه نامیه، بنیه بذر و زوال سریع آن میگردد. علت کاهش شاخص های جوانه زنی در تیمار پیری زودرس را بدلیل کاهش فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز می‌دانند (۱۶).

آزمایش نشان داد قرار گرفتن بذرها به مدت زمان بیشتری در دما و رطوبت بالا باعث کاهش قابل توجهی در میزان درصد جوانه زنی می‌گردد. نتایج تحقیق با تحقیقات El-Keblawy در سال 2003 روی گونه *Pseudotsuga menziesii* (Mirb) همخوانی دارد. با افزایش مقدار رطوبت بذر میزان زوال افزایش می یابد (۱۵). بنابراین در صورت بالا بودن دما و رطوبت نسبی محیط بذرها زودتر زوال یافته و ضمن کاهش کیفیت به مرگ نزدیک‌تر می‌شوند (۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و۱۷).

همچنین نتایج حاکی از آن است که بذرها با قرار گرفتن در دماهای بالاتر و دوره های زوال بیشتر در میزان وزن تر و خشک گیاهی، سطح برگ و میزان کلروفیل کاهش نشان می دهند . کاهش یکپارچگی غشاء پلاسمایی، تغییر ساختمان مولکولی اسیدهای نوکلئیک و کاهش فعالیت آنزیم‌ها از مهمترین تغییراتی است که در زمان زوال بذر ایجاد می‌شود (۱۲). این تغییرات منجر به کاهش کیفیت بذر، رشد کندتر گیاه، افزایش حساسیت به تنش‌های محیطی و گاهی کاهش عملکرد می‌شوند (۲۳) کاهش رشد گیاهچه در پی

زوال بذر در مطالعات زیادی به اثبات رسیده است (۴).

کاهش رشد گیاه منجر به کاهش توان رقابتی گیاه با علف‌های هرز شده و با کاهش سایه‌اندازی در روی سطح خاک و افزایش تبخیر از سطح خاک می گردد (۲۶، ۲۷و ۲۸). بنابراین با ضعف گیاه و استفاده کمتر از منابع محیطی عملکرد گیاه در کل کاهش می‌یابد. بذرها در طی دوره انبارداری زوال پیدا می‌کنند که این زوال منجر به کاهش کیفیت بذر می‌گردد (۷). بذور با کیفیت و قدرت بذر بالاتر می‌توانند بهتر سبز شوند و در شرایط مواجهه با تنش‌های محیطی گیاهچه‌های نیرومندتری تولید کنند (۵، ۲۳ و۲۴).

به طور کلی کیفیت بذر بر روی عملکرد گیاه به طور مستقیم و غیر مستقیم اثر می‌گذارد . قدرت بالای بذر در گیاهچه‌های قوی باعث افزایش عملکرد نهائی می‌گردد با افزایش فرسودگی، قدرت و قوه نامیه بذرها تنزل یافته و کاشت آنها به تولید گیاهچه‌های ضعیف منجر می‌شود.

نتیجه گیری:

یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که بذور زبان گنجشک نسبت به زوال حساس بوده و در شرایط نامطلوب به سرعت توان رویشی خود را در تولید نهال های مرغوب از دست می‌دهند و در زمان انبارداری این بذور باید نهایت دقت در میزان دما و میزان رطوبت محیطی صورت گیرد.

References:

1-AOSA, 2001. http://www.aosaseed.com.

2-AOSA, 2002. http://www.aosaseed.com.

3-Baker, N.R., & E. Rosenqvist, 2004. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. J. Exp. Bot. 55:1607-1621.

4-Basra, S.M., Ahmad, A.N, Khan, M. M., Iqbal N., & M.A. Cheema, 2003. Assessment of cotton seed deterioration during accelerated aging. Seed Science. Technology. 31: 531- 540.

5-DeFigueiredo, E., M.C. Albuquerque, & N.M. DeCarvalho, 2003. Effect of the type of environmental stress on the emergence of sunflower *(Helianthusannus* L.), soybean (*Glycine max* L.) and maize (*Zea mays* L.) seeds with different levels of vigor. Seed Sci. Technol. 31: 465-479.

6-Demir, I., Y.S. Ozden, & K. Yilmaz, 2004. Accelerated ageing test of aubergine, cucumber and melon seeds in relation to time and temperature variables. Seed Sci. &Technol 32: 851-855.

7-Eisvand, H.R., M.A. Alizadeh, & Fekri, A., 2010. How Hormonal Priming of Aged and Nonaged Seeds of Bromegrass Affects Seedling Physiological Characters. Journal of New Seeds 11(1): 52 – 64.

8-El-Keblawy, A., 2003. Effects of artificial accelerated aging on germination behavior of the cosmopolitan weed control. Pak. Journal of Weed Sci. Res 9: 125-134.

9-Flexas, J., J.M., Briantais, Z., Cerovic, H.,Medrano, I, Moya. 2000. Steady- state and maximum chlorophyll fluorescence responses to water stress in grapevine leaves: a new remote sensing system. Remote Sens. Environ. 73:283-297.

10-Galleschi, L., A. Capocchi, S. Ghiringhelli, & F. Saviozzi, 2002. Antioxidants, free radicals, storage roteins, and proteolytic activities in wheat (*Triticum durum*) seeds during accelerated aging. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50: 5450–5457.
11-Holaday, A.S., S.W. Ritchie, H.T. Neguyen, 1992. Effect of water deficit on gas exchange parameters and ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase activation in wheat. Env. Exp. Bot. 32:403-409.
12-ISTA, 2004. International Rules for Seed Testing Annexes 2004. International Seed Testing Association (ISTA), Zurich. Switzerland.
13-Jatoi, S.A., M. Afzal, S. Nasim & R. Anwar, 2004. Seed deterioration study in pea using accelerated ageing techniques. Pak. Journal of Biol. Sciences 4: 1490-1494.
14-Justice, O.L., & L.N. Bass, 1979. Principles and Practices of Seed Storage. Castle House Publications Ltd. 289.
15-Kanazawa, S., S. Sano, T. Koshiba, & T. Ushimaru, 2000. Changes in antioxidative enzymes in cucumber cotyledons during natural senescence, comparisonwith those during dark-induced senescence. Physiol. Plant 109: 211–216.
16-Marshal, A.H.,& D.N. Lewis., 2004. Influnence of seed storage conditions on seedling emergence, seedling growth and dry matter production of temperate forage grasses. Seed Sci. Technol 32: 493- 501.
17-Maqsood, S., A. Basra, K.U. Rehman, & S. Iqbal, 2000. Cotton Seed deterioration assessment of some Physiological and Biochemical Aspects. I. Journal of Agriculture & Biology 1560: 195–198.
18-Maxwell, K., G.N Johnson. 2000. Chlorophyll fluorescence – a practical guide. J. Exp. Bot. 51:659-668.
19-McDonough, C.M., C.D. Floyd, R.D. Waniska, & L.W. Rooney, 2004. Effect of accelerated aging on maize, sorghum, and sorghum meal. Journal of Cereal Science 39: 351–361.
20-Roberts, E.H. R.H. Ellis, 1980. Seed physiology and seed quality in soybean. Adv. Legume Sci. 297- 311.
21-Roberts, E.H. & K.O. Bonsu, 1988. Seed and seedling vigour. R.J. Summerfield. (ed.) Word crops: Cool Season Food Legumes. London, 897-970.
22-Rodo, A.B., M. Panobianco, & F.J. Marcos, 2000. Metodologia alternative do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. Scientia Agricola 57: 289-292.
23-Salvucci, M.E., S.J. Crafts Brandner, 2004. Inhibition of photosynthesis by heat stress: the activation state of Rubisco as a limiting factor in photosynthesis. Physiol. Plant 120: 179-186.
24-Sharkey, T.D., M.R. Badger, S. Caemmerer, & T.J. Andrews, 2001. Increased heat sensitivity of photosynthesis in tobacco plants with reduced Rubisco activase. Photosynth. Res 67: 147-156.
25-Siri, B., C. Tutsaenee, P. Krirk, & T. Nilubon, 2002. Accelerated aging technique for evaluation of peanut seed storability. The Sixteenth Thailand National Peanut Meeting 276- 291.
26-Soltani, E., S. Galeshi, B. Kamkar, & F. Akramghaderi, 2009. The effect of seed aging on the seedling growth as affected by environmental factors in wheat. Res. J. Environ. Sci 3: 184-192.
27-Soltani, A., E. Zeinali, S. Galeshi & N. Latifi, 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea coast of Iran. Seed Sci. Technol 29:653-662.

28-Soltani, A., & S. Galeshi, 2002. Importance of rapid canopy closure for wheat production in atemperate sub-humid environment: experimentation and simulation. Fi eld Crops Res 77:17-30.
29-Thant, K.H., J. Duangpatra, & K. Romkaew, 2010. Appropriate Temperature and Time for an Accelerated Aging Vigor Test in Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seed Journal Natural Science. 44: 10 – 16.
30-Verma, S.S., U. Verma, & R.P.S. Tomer, 2003. Studies on seed quality parameters in deteriorationg seed in Brassica (*Brassica campestris*). Seed Sci. Technol 31: 389-396.
31-Weise, E. 1981. The temperature sensitivity of dark inactivation and light activation of the ribulose 1,5- bisphosphate carboxylase in spinach chloroplasts. FEBS Lett. 129:197-200.
32-Woltz, J.M. & D.M. TeKrony, 2000. Accelerated aging test for corn seed. Seed Technology 23: 21–34.

مطالعه فلور و شکل زیستی گیاهان در اکوسیستم مرتعی ساروخان جوانرود

معصومه رحیمی دهچراغی[۱]، رضا عرفانزاده[۲*]، حامد جنیدی جعفری[۳]، بهنام بهرامی[۱]

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۹

چکیده

دستیابی به توسعه پایدار مستلزم شناخت اجزاء اصلی اکوسیستم است و آگاهی در زمینه پوشش گیاهی یکی از ابزارهای مهم جهت مدیریت صحیح مناطق و رسیدن به توسعه پایدار است. به همین منظور اکوسیستم مرتعی ساروخان واقع در شهرستان جوانرود (استان کرمانشاه) به منظور مطالعه فلور گونه‌ای گیاهان انتخاب گردید. به منظور شناسایی گونه های گیاهی و تهیه لیست فلورستیک با استفاده از پیمایش صحرایی، گیاهان موجود ثبت گردیدند. در این تحقیق ۵۷ گونه متعلق به ۱۰ تیره گیاهی در منطقه جمع آوری و شناسایی شد. تیره Fabaceae با ۲۴ گونه بیشترین فراوانی را در منطقه داشت. از نظر فرم رویشی اکثر گونه ها فورب و در رابطه با کلاس خوشخوراکی اکثریت گونه‌ها کلاس I بودند. از دیدگاه کاربردی ۸۰ درصد گونه‌ها مرتعی، ۳۰ درصد گونه‌ها حفاظتی و ۳۷ درصد گونه ها دارای ارزش دارویی بودند. ۴۲ درصد گونه‌ها همی‌کریپتوفیت، ۲۸ درصد تروفیت و اشکال کامفیت، ژئوفیت و فانروفیت به ترتیب ۱۲، ۸ و ۸ درصد گونه‌ها را به خود اختصاص دادند.

واژه‌های کلیدی: ارزش کاربردی، جوانرود، شکل زیستی، فلور، کلاس خوشخوراکی

[۱] - دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

[۲] - استادیار گروه مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

[*] نویسنده مسئول: Email: Rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

[۳] - استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

مقدمه:

توسعه دانش در همه زمینه‌ها محور توسعه پایدار است (۱۱). کشور ایران در میان کشورهای جنوب غرب آسیا دارای پوشش گیاهی متنوع می باشد که شناخت این پوشش گامی در راستای توسعه دانش و نهایتاً توسعه پایدار خواهد بود. فلور به مجموعه پوشش گیاهی یک ناحیه اطلاق می‌شود. تنوع فلور و پوشش گیاهی ایران قبل از هر چیز مدیون تنوع گسترده اقلیمی، پیشینه پوشش گیاهی منطقه و نیز پتانسیل تکامل آن است. برخی از گیاهان در قسمت اعظم ایران می‌رویند و به نوبه خود غنای فلور را در هر منطقه افزایش داده‌اند (۶). از قرن شانزدهم تاکنون، پژوهشگران زیادی فلور ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند (۸). بیان شده است که قلمروهای کوهستانی به دلیل تنوع در شرایط کلیماتیکی، ادافیکی، توپوگرافی و درنهایت اکولوژیکی، زیستگاه های متعددی را پدید آورده اند و هر یک آشیان اکولوژیکی مناسبی را برای جذب گونه های گیاهی ایجاد می کنند که مجموعه این شرایط سبب ایجاد تنوع بالا در نواحی کوهستانی می‌گردد (۱۴). بنابراین، انجام مطالعات در این اکوسیستم‌های مرتعی جهت شناخت این گستردگی تنوع و اقدام در جهت حفظ و گسترش آن ضروری به نظر می‌رسد (۷). همچنین بررسی تنوع گونه های گیاهی کشور به عنوان بستری لازم برای مطالعات بوم شناختی، مرتع‌داری، آبخیزداری، بانک ژن گیاهی کشاورزی و دارویی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است (۱۰). از طرفی شناسایی گونه های گیاهی مناطق مختلف امکان انجام مطالعات بعدی در زمینه‌های علوم زیستی را فراهم می نماید.

با توجه به اهمیت گیاهان یک منطقه در ابعاد مختلف، شناسایی آن‌ها و معرفی رستنی های هر منطقه بدون شک از جنبه های مختلف مهم می باشد. از آن جمله می‌توان با شناخت گونه‌های یک منطقه به امکان دسترسی آسان و سریع به گونه گیاهی خاص در محل و زمان معین، تعیین پتانسیل و قابلیت های رویشی منطقه، امکان افزایش تعداد گونه های منطقه از نظر تراکم، شناسایی گونه‌های مقاوم و گونه‌های در حال انقراض و کمک به حفظ آنها، شناسایی گونه‌های دارویی و استفاده اصولی از آنها و کمک به ارزیابی پوشش گیاهی را میسر نمود (۱).

رویشگاه زاگرس از جمله منابع مهم بیولوژیک ایران به شمار می‌رود که دارای اهمیت ویژه‌ای از نظر گونه های گیاهی و جانوری، دخایر ژنتیکی و مراتع مشجر می‌باشد. وجود گونه‌های گیاهی متنوع و برخی گونه‌های اندمیک ضرورت حفاظت از این اکوسیستم‌ها را بیش از پیش آشکار می‌سازد (۱۱). محققان بسیاری فلور نواحی مختلف زاگرس را مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند. برخی از محققین فرم‌های رویشی را در طول گرادیان ارتفاعی مراتع مشجر غرب کشور مورد مطالعه قرار دادند (۴). همچنین برخی فلور منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ را در استان ایلام مطالعه و معرفی کردند (۲). اما تاکنون فلور این ناحیه از زاگرس مورد مطالعه قرار نگرفته است. بنابراین مطالعه پیش‌رو با هدف شناسایی لیست فلورستیک گونه‌های گیاهی اکوسیستم مرتعی

ساروخان شهرستان جوانرود واقع در زاگرس غربی انجام شد، تا زمینه ای برای مطالعات بعدی فراهم گردد. در سالهای اخیر اکولوژیست‌ها گیاهان را بر اساس صفات گیاهی که بیشترین پاسخ را به عوامل محیط نشان می‌دهند در گروه‌های عملکردی مشابه قرار می‌دهند و از آن‌ها به عنوان شاخص استفاده می‌کنند. در این تحقیق گونه‌ها از لحاظ گروه های عملکردی[1] نیز طبقه بندی و مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها:

منطقه مورد مطالعه:

منطقه مورد مطالعه با مساحت ۱۰۰۰ کیلومتر مربع بخشی از مراتع غرب زاگرس در محدوده حوزه آبخیز لیله است (شکل۱). این منطقه با طول جغرافیایی ۱۷ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی در شمال غربی استان کرمانشاه و در ۵ کیلومتری غرب شهرستان جوانرود واقع بوده و از شمال به شهر پاوه منتهی می‌شود. متوسط درجه حرارت سالیانه منطقه بر اساس نزدیک ترین ایستگاه ۱۳ درجه سانتی گراد و متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۷۰۰ میلی متر می‌باشد. شیب منطقه صفر تا ۳۰ درصد و جهت غالب شمالی می‌باشد. با استفاده از ضریب اقلیم نمای آمبرژه، اقلیم منطقه نیمه مرطوب است. منطقه مورد مطالعه در انتهای شمال غرب واحد زمین شناسی زاگرس و در دو زون زاگرس مرتفع و زاگرس چین خورده قرار گرفته است. سنگ آهک مربوط به دوره کرتاسه بیشترین سطح حوزه را تشکیل می دهد. مارن و شیل در قسمت های مرکزی و غرب حوزه، از جمله سازندهای دارای حساسیت زیاد به فرسایش هستند. سنگ آهک توده ای بیستون مربوط به دوره کرتاسه، قدیمی ترین و آبرفت های کواترنر که در امتداد رودخانه ها و قسمت هایی از جنوب شرق حوزه دیده می شوند جدیدترین سازندهای حوزه محسوب می شوند (۱۳). خاک نفوذپذیر بوده و در نواحی مرتفع تر کم عمق و بافت آن سبک تا متوسط، خاک نواحی تپه ای کم عمق و در نواحی پرشیب بدون خاک، بافت خاک متوسط است. فلات ها دارای خاک عمیق تا بسیار عمیق و نیز دارای بافت بسیار سنگین است (۱۲). طبق مشاهدات عینی تیپ پوششی غالب منطقه را گونه‌هایی از جنس گون تشکیل می‌داد. لازم به ذکر است بیشترین لاشبرگ در عمق ۵ سانتی‌متری اول خاک قرار داشت.

روش نمونه‌گیری از پوشش:

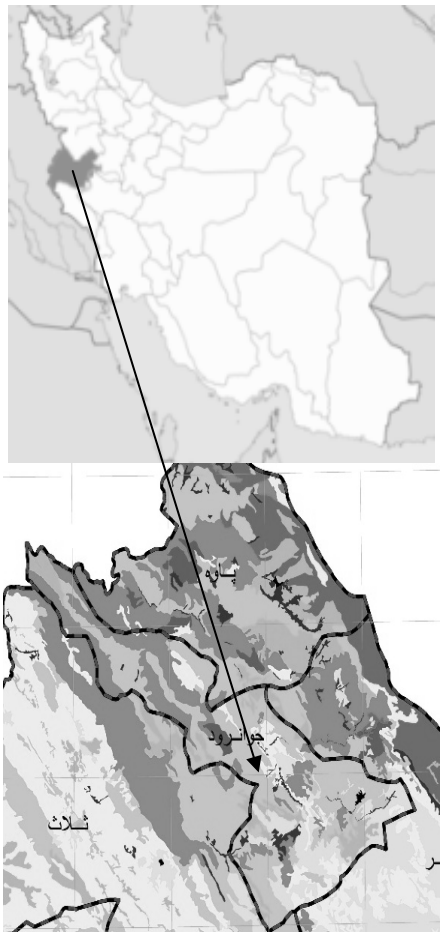
با توجه به چگونگی تغییرات پوشش گیاهی، هزینه و زمان نمونه‌گیری؛ اندازه پلات‌ها یک متر مربع انتخاب شد. نمونه برداری در اواسط فصل رویش یعنی در نیمه اول خرداد ماه ۹۱ که پیش بینی می شد حداکثر گونه ها در منطقه حضور داشته باشند، انجام شد. جهت بررسی تنوع گیاهی، شناسایی و معرفی فلور منطقه از روش پیمایش زمینی که یکی از روش های مرسوم مطالعات تاکسونومیک منطقه ای می باشد اقدام به شناسایی گونه های موجود گیاهی گردید (۱۲). علاوه بر این، دو منطقه کلیدی در منطقه مورد مطالعه انتخاب و در هر

[1]-Functional groups

کدام از مناطق کلیدی دو ترانسکت به طول ۳۰۰ متر یکی در جهت شیب و دیگری خلاف جهت شیب در مرتع مستقر شد و در هر ترانسکت ۳۰ پلات به صورت سیستماتیک استقرار یافت. منطقه کلیدی به قسمتی از اراضی اطلاق می شود که بتواند نماینده ای برای کل منطقه مورد مطالعه به حساب آید و نتایج آن قابل تعمیم به کل منطقه باشد. از پلاتها جهت برآورد درصد تاج پوشش گیاهی استفاده شد. تعداد و اندازه پلات ها و همچنین طول ترانسکت با توجه به پراکنش و تغییرات گونه در منطقه کلیدی انتخاب گردید. پوشش غالب گونه ها علفی بودند که یک متر مربع برای اندازه پلات ها مناسب تشخیص داده شدند (۹). شناسایی نمونه ها با استفاده از فلورهای موجود انجام شد. با استفاده از سیستم رانکایر رانکائر که مبتنی بر شکل زیستی گیاهان (که براساس سیستم جوانه های تجدید حیات کننده به ۵ گروه فانروفیت، کامفیت، همی‌کریپتوفیت، کریپتوفیت و تروفیت تقسیم می شوند) تعیین گردید (۱۵).

نتایج:

لیست فلوریستیک گونه ها در ضمیمه شماره ۱ ارائه شده است. همچنین در نمودار شماره ۲ تعداد گونه های گیاهی متعلق به هر تیره گیاهی در منطقه جوانرود ارائه شده است. در این بررسی ۵۷ گونه از ۱۰ خانواده در محدوده منطقه مورد مطالعه تعیین گردید. در میان خانواده های گیاهی مورد مطالعه خانواده بقولات یا Fabaceae دارای بیشترین میزان گونه انحصاری (۲۴ گونه) بود. این تیره با ۲۴ گونه بزرگترین تیره منطقه بود که ۴۲ درصد گونه ها را به خود اختصاص داده است.

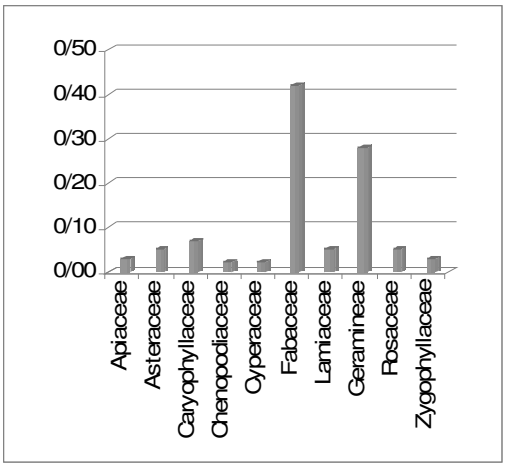


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

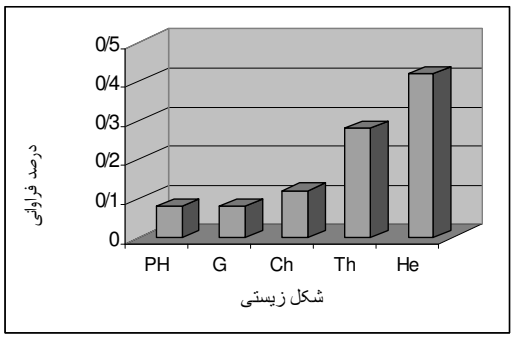
در این میان جنس های *Astragalus* و *Trifolium* دارای بیشترین تعداد گونه از اهمیت قابل توجهی برخوردار هستند. بعد از تیره Fabaceae یا بقولات، Geramineae یا گندمیان و Asteraceae یا چتریان در مجموع با ۱۶ گونه ۲۸ درصد گونه ها را در بر می‌گیرند. تیره های بعدی Caryophylaceae یا میخک و Apiaceae یا شب بوئیان و Lamiaceae یا نعنائیان و Rosaceae یا گل

سرخیان به‌ترتیب با ۴، ۳، ۳ و ۳ گونه بزرگ‌ترین تیره های موجود در منطقه را از لحاظ تعداد گونه به خود اختصاص داده اند. بقیه تیره ها اکثرا شامل ۱ یا ۲ گونه در منطقه می باشند (شکل ۲). از نظر فرم رویشی انواع Forb یا علفی‌ها، Bush یا بوته‌ای، Grass یا گراس، Shrub یا درختچه‌ای ها در منطقه مشاهده می‌شود. غالبیت گیاهان دارای فرم رویشی فورب بودند. به عبارت دیگر ۶۳ درصد گونه‌ها را شامل می شود. بعد از آن فرم بوته با ۱۶ درصد قرار دارد (شکل ۵). طبقه بندی گونه ها بر اساس سیستم رانکایر نشان داد که غالب گونه ها متعلق به همی کریتوفیت ها بود (ضمیمه ۱).

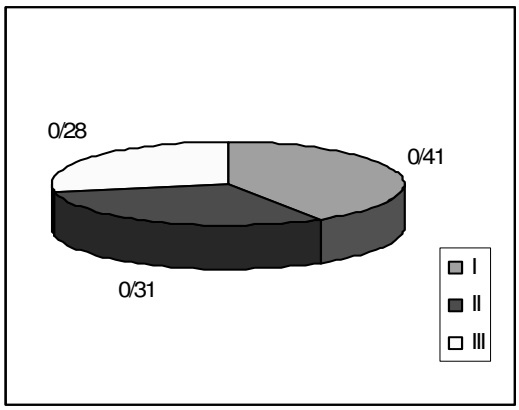
در رابطه با کلاس خوشخوراکی اکثریت گونه ها کلاس I بودند (شکل ۴). از نظر ارزش کاربردی ۸۰ درصد گونه ها ارزش مرتعی و ۳۷ درصد گونه ها دارویی و ۳۰ درصد آنها ارزش حفاظتی داشتند.بایستی به این نکته توجه داشت، در لیست فلورستیک منطقه مورد مطالعه گونه هایی وجود داشت که دارای دو یا چند ارزش کاربردی بودند. به طور مثال گونه گون، هم دارای ارزش مرتعی و هم ارزش حفاظتی داشت.



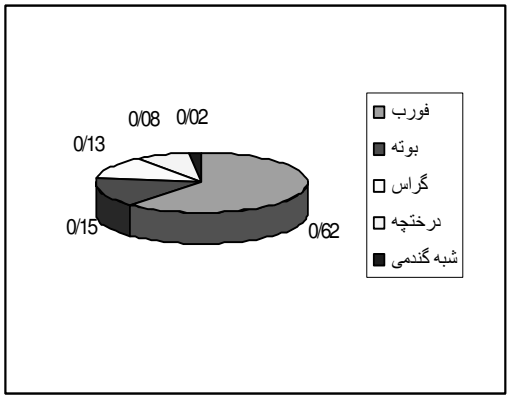
شکل ۲- درصد فراوانی گونه های متعلق به هر تیره



شکل ۳- درصد گونه ها در انواع شکل های زیستی



شکل ۴- فراوانی کلاس های خوشخوراکی (I: گیاهان با خوشخوراکی بالا و کلاس یک، II: گیاهان با خوشخوراکی متوسط و کلاس دو، III: گیاهان کم خوشخوراک یا بدون خوشخوراکی)



شکل ۵- فرم های رویشی

بحث و نتیجه‌گیری:

تیره پروانه آسا در منطقه به وفور دیده شدند (۴۲ درصد). اکثر گیاهان این تیره از جمله گونه های شبدر و یونجه بسیار خوشخوراک بوده و بنابراین نشان دهنده سیر تعالی مرتع می‌باشند.. بالا بودن درصد این گیاهان در منطقه به‌دلیل آب و هوا و اقلیم نیمه مرطوب آن است. این گیاهان مورد علاقه گوسفند بوده و از نظر هضم پذیری و محتوای کیفی علوفه دارای سهم بالایی هستند، بنابراین از نظر مدیریتی این مراتع جهت چرای گوسفند پیشنهاد می شوند.

فرم رویشی غالب گونه ها علفی بود. اما گونه های درختچه‌ای نظیر بادام و رز ایرانی *Rosa persica* نیز به چشم می خورد. وجود حداکثر ۴ گونه درختی و درختچه ای (گزانگبین، ورک، تمشک، بادام) به صورت تنک و پراکنده نشان دهنده این است که این منطقه از لحاظ تنوع و میزان گونه های چوبی فقیر است.

بارش عموما مربوط به فصل زمستان و آن هم غالبا از نوع برف می باشد بنابراین انتظار می رود که گونه های موجود در منطقه مقاومت قابل توجهی به سرما دارند.

دومین خانواده ای که در مرتع مورد مطالعه به وفور یافت می شد گرامینه ها بودند. این تیره از رده تک‌لپه‌ای‌ها بوده و در حفاظت خاک مهم هستند (۹).

گیاهان منطقه از نظر کلاس خوشخوراکی دارای خوشخوراکی خوبی هستند اما تعداد گیاهان کلاس III در منطقه کم نیستند. اگر چه در حال حاضر وجود گونه های خوشخوراک رضایت بخش است اما فراوانی گیاهان کلاس III هم زنگ خطری برای مدیران مرتع می باشد. به هر حال مرتع مذکور از روستا فاصله کمی داشته و تردد دام احتمالا باعث تخریب برخی از قسمتهای مرتع و هجوم گونه های غیر خوشخوراک گردیده است.

شکل زیستی گیاهان نشان می دهد که غالب منطقه همی‌کریپتوفیت است که در اقلیم کوهستانی این شکل زیستی معمول است و نشان دهنده سازگاری آنها با شرایط اکولوژیک منطقه ای است (۱۶). از نظر شکل زیستی ۴۴ درصد گونه ها همی‌کریپتوفیت اند. فراوانی همی‌کریپتوفیت ها در یک منطقه نشان دهنده اقلیم سرد وکوهستانی در آن منطقه بوده (۱). به‌عبارت دیگر فراوانی آنها تحت تاثیر اقلیم منطقه می باشد. همچنین ۲۸ درصد گونه‌ها تروفیت هستند. درصد نسبتا بالای گونه های تروفیت می‌تواند به علت تکمیل دوره رویشی آنها، ریزش بذر، پایداری بانک بذر خاک و برخورداری از منطقه از شرایط بارندگی و رطوبت بیشتر در فصل بهار و همچنین نزدیکی به محدوده شهرستان جوانرود باشد. درمطالعه

ای فلور گیاهان منطقه چهار زبر کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفت (۵). نتایج نشان داد که تروفیت ها شکل زیستی غالب گیاهان منطقه را تشکیل می‌دهد و پس از آن همی‌کریپتوفیت ها، ژئوفیت‌ها و فانروفیت‌ها بیشترین فراوانی را دارند. در این مطالعه اشکال زیستی کامفیت، ژئوفیت و فانروفیت به ترتیب ۱۱، ۸ و ۳ درصد گونه ها را به خود اختصاص دادند (شکل ۳). درصد پایین کامفیت ها بیانگر سازگاری کم این شکل زیستی نسبت به شرایط محیطی می باشد. افزون بر این با توجه به فصل خشک تابستان و عدم ریزش‌های جوی قابل توجه، سازگاری کامفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها به چنین شرایط اقلیمی باعث شده که این اشکال زیستی به عنوان مقاوم ترین عناصر گیاهی، درصد بالاتری از رستنی‌های دائمی و پایدار منطقه را به خود اختصاص دهند. در تحقیقی گزارش شد که مراتع غرب زاگرس را مورد بررسی قرار داده و بیان کردند تروفیت‌ها با ۴۸٪ و فانروفیت‌ها با ۹٪ بیشترین و کمترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند (۴).

در منطقه پایه هایی از گیاهان دارویی و صنعتی نظیر *Astragalus adscendens*، *Prangus ferulaceae*، *Gundelia tournefortii* نیز به چشم می‌خورد. می‌توان در جهت بهبود پوشش گیاهان با این ارزش کاربردی کوشید تا هم منبع درآمدی برای ساکنین روستا فراهم گردد هم هجوم به گیاهام مرتعی و علوفه ای مرتع کاهش یابد.

وجود ۶ گونه از جنس *Astragalus* تنوع علوفه ای خوبی را در منطقه نشان می دهد. همان‌طور که دیگر محققین پس از بررسی فلور منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ ایلام بیان کردند که بزرگ‌ترین جنس منطقه مربوط به *Astragalus* از تیره Fabaceae است (۲). با وجود جنس های مهم مرتعی در مراتع این منطقه مانند *Trifolium*، *Onobrychis*، *Medicago*، *Lathyrus*، *Vicia*، *Trifolium*، *Lotus*، با به کار گیری شیوه های صحیح مدیریتی می‌توان نسبت به برنامه‌ریزی، مدیریت این عرصه ها و چگونگی استفاده بهینه از آنها اقدام نمود و از این طریق بر میزان پایداری اکوسیستم افزود. حذف یا اضافه شدن گونه‌ها می‌تواند تغییرات عمده‌ای در ساختار و پویایی جامعه ایجاد کند و اگر هدف، حفظ اکوسیستم و عناصر گونه‌ای آن باشد بهترین راه، حفاظت خاص از تک تک گونه هاست.

با توجه به اینکه جمع‌آوری اطلاعات گیاهشناسی هر منطقه نقش اساسی در شناخت استعدادهای بالقوه و بالفعل پوشش گیاهی دارد درمی یابیم که بررسی فلوریستیک هر منطقه از اهمیت بالایی برخوردار است و همانند شناسنامه‌ای، وجود گیاهان و وضعیت آن را نشان می‌دهد. و می‌تواند یکی از مؤثرترین روش‌ها جهت مدیریت و حفاظت زیستی به شمار رود. با توجه به نتایج این تحقیق به منظور برقراری توسعه پایدار پیشنهاد می‌شود، برقراری تعادل دام و مرتع در جهت کاهش گونه های غیر خوشخوراک و افزایش گونه های با کیفیت بالا اقدام گردد و نیاز به یک سیستم مدیریتی در راستای اصلاح بیولوژیک یا جانشینی طبیعی گیاهان مفید پیشنهاد می‌شود.

ضمیمه ۱- لیست فلورستیک گیاهان مرتعی منطقه سورین جوانرود

گونه	نام فارسی	کلاس خوشخوراکی	تیپ بیولوژیک	فرم رویشی	موارد استفاده
Apiaceae					
Prangos ferulacea (L.)	جاشیر	III	He	فورب	دارویی
Sanguisorba minor (L.)	توت روباهی	I	He	فورب	مرتعی
Asteraceae					
Echinops adenocaulos (Boiss.)	شکرتیغال	III	He	بوته	حفاظتی-مرتعی-دارویی
Gundelia tournefortii (L.)	کنگر	III	Ch	فورب	خوراکی-حفاظتی دارویی
Capsella bursa pastoris (L.)	کیسه کشیش	II	Th	فورب	مرتعی-دارویی
Caryophyllaceae					
.Dianthus barbatus (L.)	قرنفل	II	He	بوته	دارویی-مرتعی
Acanthophyllum adenophorum (Freyn.)	چوبک	III	Ch	بوته	مرتعی- حفاظتی
Vaccaria hispanica (Mill.).	جغجغک	II	Th	فورب	دارویی - مرتعی
Silene ampullata (Boiss.)	کوزه قلیایی	II	Ch	فورب	حفاظتی-مرتعی
Chenopodiaceae					
Polygonum alpestre (C.A.Mey.)	علف هفت بند	II	PH	فورب	مرتعی
Cyperaceae					
Carex sylvatica (Huds.)	جگن	II	He	شبه گندمی	مرتعی-حفاظتی
Fabaceae					
Astragalus globiflorus (Boiss.)	گون کتیرایی	III	PH	بوته ای	دارویی-حفاظتی-مرتعی
Astragalus gossypinus (Fisch).	گون سفید	III	PH	بوته ای	مرتعی-صنعتی-حفاظتی
Astragalus Parrowianus (Boiss).	گون زرد	II	PH	بوته	مرتعی-حفاظتی
Astragalus adscendens (Boiss & Haussn)	گزانگبین	II	Ch	درختچه ای	خوراکی-دارویی-صنعتی
Astragalus aucheri (Boiss.)	گون ایرانی	II	Ch	بوته	مرتعی
Astragalus sativa (L.)	اسپرس علوفه ای	I	He	فورب	مرتعی-حفاظتی
Onobrychis altissima (Grossh.)	اسپرس	I	He	فورب	مرتعی
Onobrychis persica (Sirj. & Rech.f.).	اسپرس معمولی	I	He	فورب	مرتعی
Onobrychis aucheri (Boiss.)	اسپرس بیابانی تهرانی	I	He	فورب	مرتعی
Medicago sativa (L.)	یونجه معمولی	I	He	فورب	مرتعی-حفاظتی
Medicago lupulina (L.)	یونجه سیاه	I	He	فورب	حفاظتی-مرتعی
Lathyrus aphaca (L.)	خلر	I	G	فورب	مرتعی
Lathyrus sativus (L.)	خلر زراعی	I	G	فورب	مرتعی
Vicia narbonensis (L.)	ماشک	I	Th	بوته ای	خوراکی-مرتعی-دارویی
Vicia villosa (Roth.)	ماشک گل خوشه ای	I	Th	فورب	خوراکی-مرتعی-دارویی
Trifolium repens (L.)	شبدر سفید	I	Th	فورب	مرتعی
Trifolium pretense (L.)	شبدر قرمز	I	He	فورب	مرتعی

Trifolium fragiferum (L.)	شبدر توت فرنگی	I	Th	فورب	مرتعی
Trifolium campestre (L.)	شبدر زرد	I	Th	فورب	مرتعی
Lotus corniculatus (L.)	شبدر پنجه کلاغی	I	He	فورب	مرتعی
Trigonella elliptica (Boiss.)	شنبلیله	I	Th	فورب	مرتعی
Coronilla varia (L.)	شبدرک	I	He	فورب	مرتعی
Melilotus officinalis (L.)	یونجه زرد	I	He	فورب	دارویی-مرتعی
Glycyrrhiza glabra (L.)	شیرین بیان	III	He	فورب	دارویی
Lamiaceae					
Teucrium polium (L.)	مریم نخودی	II	He	فورب	مرتعی
Phlomis persica (Boiss.)	گوش بره	III	Th	فورب	مرتعی
Salvia verticilata (L.)	مریم چتری	II	He	فورب	دارویی
Geramineae					
Setaria glauca (L).	چسبک	II	Th	فورب	مرتعی
Digitaria sanguinalis (L.)	پنجه مرغی	II	He	فورب	حفاظت خاک-مرتعی
Avena sativa (L.)	جوی دو سر	II	Th	گراس	مرتعی
Bromus danthoniae (Trin.)	جومیش	III	Th	گراس	حفاظت خاک
Bromus tectorum (L.)	جارو علفی	III	Th	گراس	مرتعی
Glyceria plicata (Fries.)	خاکشیر	III	G	فورب	مرتعی-دارویی
Poa trivialis (L.)	چمن	I	G	گراس	مرتعی
Alopecurus textilis (Boiss.)	دم روباهی	I	G	گراس	مرتعی
Stipa barbata (Desf.)	گیس پیرزن	I	He	گراس	حفاظتی-مرتعی
Aegilops crassa (Boiss.)	گندم نیا	II	Th	گراس	مرتعی
Rosaceae					
Rosa persica (J.F.Gmel.)	ورک	III	Ch	درختچه	حفاظتی-دارویی
Rubus sanctus .(Schreb.)	تمشک	III	He	درختچه	خوراکی-دارویی-مرتعی-حفاظتی
Amygdalus scoparia (L.)	بادام	II	Ph	درختچه	خوراکی-مرتعی-دارویی-حفاظتی
Zygophyllaceae					
Peganum harmala (L.)	اسپند	III	He	فورب	دارویی-صنعتی
Tribulus terrestris (L.)	خار خسک	III	He	فورب	دارویی

**I: گیاهان خوشخوراک، II: گیاهان با خوشخوراکی متوسط، III: گیاهان نامرغوب و غیر خوشخوراک

He: همی‌کریپتوفیت، Th: تروفیت، Ch: کامفیت، G: ژئوفیت، PH: فانروفیت

References:

1-Archibold, O.W., 1995. Ecology of World Vegetation, Chapman and Hall, Education, 528pp.

2-Darvish Nia, H., M. Dehghani Kazami, A. Forghani, A. Kaviani fard, 2012, Study the introduction of protected area Manesht flora and Ilam Qala rang. Taxonomy and biosystematics 4 (11): 47-60.

3-Erfanzadeh, R., B. Bahrami, 2012, Study of pasture species diversity and ecosystem function in ruins Survey Branch, Second National Conference on Biodiversity and Its Impact on Agriculture and the Environment Branch.

4-Hatami, KH., S. Atar Rovshan, M. Heidari, 2010. Check Species richness and vegetative forms Along the elevation gradient Rangelands West Country (Case Study: Judas Protected Area, Ilam). Journal of Science and Natural Resources 5(4): 99-111.

5-Hamzeh, B., M. Khan hasani, Y. Khodakarami, M. Nemati peikani, 2008. Floristic study and Plant sociology chhar zabar forest Kermanshah. Forest and Poplar Research in Iran 2: 211-229.
6-Jeffrey, A., D. Mcneely, 2006. Lessons from the past forest and biodiversity. Scientific American 225: 116 – 132
7-Majnunyan, H., 2002. Protected Areas and Sustainable Development ,Published by EPA, 200pp.
8-McCann, K.S., 2000. The diversity stability debate. Nature 405: 228-233.
9-Mesdaghi, M., 2005. Plant Ecology, University Jahad Mashhad,186pp.
10-Moraffa,M., GH. Dianati Tilaki, H. Ghelichnia, B. Bahrami, 2012. Check functional diversity of plant species in ecosystems with emphasis on sustainable development Case Study: Los pastures knows Light province. First national guidelines for achieving sustainable development
11-Neishaboori, A., 2002. Biogeography. The publication Tehran.
12-Remote Sensing Consultants, 1998. Feasibility study of renewable resources and Zmkan dormitory area, Forest and Rangeland and Watershed Management Organization.
13-Servati, M., H. Lashkari, A. Momeni, 2009. Hydro eomorfologhy Basin Lille river peers. Geography and Regional Development 10 (2): 59-82.
14-Shirazi, A., 2006. The role of qualitative research in theory building uses and barriers in developing countries multidisciplinary international conference on qualitative research in developing countries.Multidisciplinary International Conference on Qualitative Research in Developing Countries: Opprtunities and Challenges .
15-Takhtajani, A., 1986 Floristic Regions of the World, University of California Press, 522pp.
16-Wagner, R.G., G.H. Mohammed, T.L. Noland, 1999. Critical period of inter specific competition for northern conifers associated with herbaceous vegetation. Canadian Journal of Forest Research. 29: 890-897.

مقایسه مقدار ترسیب کربن خاک در توده های جنگل کاری زاگرس میانی (مطالعه موردی: جنگل کاری ریمله-لرستان)

زهرا جمشیدنیا[۱]، کامبیز ابراری واجاری*[۲]، اکبر سهرابی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۱۵

چکیده

ترسیب کربن به علت نقش آن در ذخیره بلند مدت ، هزینه کم و اهمیت اکولوژیک ابزار مفیدی برای مبارزه با تغییر اقلیم مورد توجه می‌باشد. جنگل کاری موثرترین راهکار برای جذب دی‌اکسیدکربن و افزایش ذخیره کربن در بوم‌سازگان خشکی و کاهش گرمایش زمین می‌باشد. این تحقیق با هدف مقایسه میزان ترسیب کربن خاک در سه توده جنگل‌کاری (سوزنی‌برگ و پهن‌برگ) منطقه ریمله- استان‌لرستان و تعیین همبستگی آن با برخی ویژگی‌های خاک انجام گردید. در هر یک از توده‌های ۲۰ ساله کاج بروسیا (*Pinius brutia*)، سرو نقره‌ای(*Cupressus arizonica*) و بادام کوهی (*Amyggalus scoparia*)، تعداد ۱۰ پلات ۱۰×۱۰ متر به صورت تصادفی انتخاب و در مرکز و چهار گوشه آن میکروپلات‌های ۲/۵×۲/۵ متر مستقر شدند. نمونه‌برداری خاک به صورت ترکیبی از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر انجام و مشخصه‌های خاکشناسی(درصد کربن آلی، ازت کل، فسفر، پتاسیم، وزن مخصوص ظاهری و هدایت الکتریکی) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که میزان کربن‌آلی خاک در توده بادام بیشتر از توده کاج‌بروسیا و سرونقره‌ای است ($P<۰/۰۱$). ضرایب هبستگی پیرسون نشان داد که برای توده‌های کاج و سرونقره‌ای بین میزان ترسیب‌کربن خاک و درصدکربن‌آلی خاک ، ازت‌کل(درصد) و پتاسیم همبستگی مثبت معنی‌دار وجود داشت، درصورتی‌که برای توده بادام همبستگی مثبت معنی‌دار فقط بین میزان ترسیب‌کربن خاک و درصدکربن‌آلی خاک مشاهده گردید. به‌طورکلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود که گونه بادام‌کوهی می‌تواند کربن‌آلی بیشتری را در خاک ترسیب نماید.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن، جنگل‌کاری، کاج بروسیا، سرو نقره‌ای، بادام کوهی، ریمله لرستان

[۱]- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

[۲]- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

* نویسنده مسئول: Email:abrari.k@lu.ac.ir

[۳]- استادیار، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

مقدمه

توسعه صنعتی در سده‌های گذشته منجر به افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار دی‌اکسیدکربن شده و این امر افزایش بسیار زیاد غلظت دی‌اکسیدکربن اتمسفر گردیده است (۸ و ۲۵). به طوری که این افزایش در اتمسفر می‌تواند سیستم اقلیمی زمین را تغییر دهد (۱۳). تغییر در کاربری زمین می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر میزان ترسیب کربن بوم‌سازگان داشته باشد (۳۶) و چنین تغییراتی از نظر حاصلخیزی خاک، پایداری دراز مدت و اثر آن بر دی‌اکسیدکربن اتمسفر و گرمایش جهانی بسیار مهم می‌باشند (۱۶). توانایی بوم-سازگان خشکی در ترسیب کربن نقش حیاتی در تنظیم تغیر اقلیم آینده اعمال می‌کند (۲۲) و جنگل‌ها نقش مهم در جذب کربن دارند که می‌تواند روند افزایش مداوم غلظت دی‌اکسید-کربن اتمسفر را کم نماید (۱۰ و ۲۴). بخش اعظم کربن بوم‌سازگان خشکی در خاک وجود دارد و تیپ خاک مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده پویایی کربن می‌باشد (۱۱). مقدارخاکهای جهان نسبت به زیتوده در بخش فوقانی زمین دو تا سه برابر بیشتر می‌باشد (۱۹ و ۲۷) و بنابراین آگاهی از پویایی کربن خاک، نیز نقش آن در موازنه کربن بوم‌سازگان خشکی و چرخه کربن جهان بسیار مهم تلقی می‌شود (۲۶). ذخیره کربن خاک به علت نقش آن در چرخه جهانی کربن و همچنین تاثیر آن بر تولید جنگل مهم می‌باشد وکربن خاک یکی از عناصر مهم ماده آلی خاک بوده که مقادیر زیادی آب و نیتروژن در آن وجود دارد (۲۷). مقدار ترسیب کربن آلی خاک و کیفیت موجودی کربن به ارتباط متقابل اقلیم،خاکها، گونه-درختی و مدیریت و ترکیب شیمیایی لاشبرگ حاصل از درختان غالب بستگی دارد (۱۵). یک روش پیشنهاد شده برای کاهش گاز کربنیک هوا، افزایش جهانی کربن در خاک‌ها می‌باشد و بنا بر این خاک‌ها در حفظ توازن چرخه جهانی کربن نقش عمده‌ای را ایفا می‌نمایند (۵). جنگلکاری به عنوان ابزاری جهت جبران کاهش کربن از طریق تجمع و ذخیره درازمدت آن در زیتوده گیاهان و موادآلی خاک پیشنهاد شده است (۱۴) و می‌تواند مقادیر زیادی کربن اتمسفر را جذب نموده و ازاین نظر در کیفیت و حفاظت خاک نقش دارد. در جنگلکاری‌ها ،عواملی نظیر ترکیب‌گونه، عملیات جنگل-شناسی، اصلاح ژنتیکی و مدیریت می‌تواند تاثیر زیادی بر میزان ترسیب کربن اعمال نماید (۲۳). یک دیدگاه مشترک در مورد افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای که منجر به تغییر در اقلیم زمین و گرم شدن آن شده است وجود دارد و جنگل‌کاری به عنوان عامل مهم در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به شمار می‌رود (۲۰). افزایش سطح جنگل‌ها از طریق جنگلکاری در بسیاری از کشورها به عنوان راهکاری جهت کاهش اثرات گرمایش زمین مورد توجه بوده است (۲۵).

بررسی محققان تغییرات میزان ترسیب کربن را درجنگلکاری با گونه‌های درختی مختلف نشان داده است (۶ و ۳۵). به منظور افزایش آگاهی از جنگلکاری به عنوان روشی برای تثبیت دی-اکسیدکربن اتمسفر و شناخت اثرات تنوع-جنگلکاری، نیز راهکارهای مدیریتی در ذخیره کربن جنگل لازم است میزان کربن و تغییرات

آنها جهت تعیین مناسب‌ترین گونه جنگلکاری و برنامه‌ریزی مدیریت جنگل مورد بررسی قرار گیرد (۳۵). هدف از تحقیق حاضر برآورد و مقایسه میزان ترسیب‌کربن‌خاک در سه توده جنگلکاری۲۰ ساله کاج‌بروسیا (*Pinus brutia* Ten.)، سرونقره‌ای (*Cupressus arizonica* Green.) و بادام کوهی (*Amgdalus scoparia* Spach.) در منطقه ریمله خرم‌آباد (لرستان) وتعیین همبستگی آن با برخی ویژگی‌های خاک بود. آگاهی آثار درازمدت جنگلکاری بر ویژگی‌های جوامع گیاهی و تاثیر بعدی آن بر پویایی کربن ابزار مفیدی برای مدیران جهت افزایش ترسیب کربن و تنوع‌زیستی فراهم می-نماید (۲۹).

مواد و روش‌ها:

منطقه مورد مطالعه:

منطقه ریمله در خرم‌آباد (استان لرستان) و بین طول جغرافیایی ۴۸°۲۲′ و ۴۸°۲۵′ و عرض جغرافیایی ۳۳° ۳۷′ و ۳۳° ۴۰′ واقع گردیده است (شکل۱). از نظر مطالعات هوا و اقلیم شناسی منطقه مورد مطالعه فاقد ایستگاه هواشناسی بوده و جهت مطالعه این بخش از داده‌های ایستگاه سینوپتیک خرم‌آباد استفاده گردیده، میانگین درجه حرارت سالیانه محدوده طرح برابر با ۱۷/۳ درجه سانتی‌گراد و میانگین درجه حرارت حداکثر و حداقل منطقه به ترتیب ۲/ ۲۵ و۹/۱ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. با توجه به روش دمارتن ضریب خشکی منطقه برابر با ۱۹/۷۵ محاسبه شده که منطقه دارای اقلیم نیمه خشک تا مدیترانه‌ای می‌باشد. از نظر زمین‌شناسی ژئومورفولوژی زیر حوزه ریمله جز زون زاگرس چین‌خورده می‌باشد.زیر حوزه ریمله دارای مناظری از قبیل قله‌ها، دره‌ها، دامنه‌ها، تپه ها، شیارها و گالی‌ها می‌باشد که این مناظر حاصل فرآیندهای تغییردهنده توپوگرافی زمین شامل حرکات تکتونیک، باد، آب، هوازدگی و حرکت مواد برروی دامنه‌ها می‌باشد. از نظر خاکشناسی جنس خاک حوزه آهکی و دولومیتی و دارای بافت لیموئی و خاک‌های دامنه شمال کلوپار گچی می‌باشد. جهت عمومی منطقه مورد مطالعه جنوبی با شیب متوسط ۳۰ درصد بوده و در ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته و از این لحاظ، شرایط همگنی در منطقه برای سه توده جنگلکاری وجود دارد (۲). تیپ‌گیاهی غالب منطقه از گونه درختی بلوط غرب(*Quercus brantii* Var.*persica*) به فرم شاخه‌زاد می-باشد و در نقاط مخروبه در سال ۱۳۷۲، جنگلکاری با گونه‌های کاج بروسیا، سرونقره‌ای و بادام‌کوهی انجام شد.

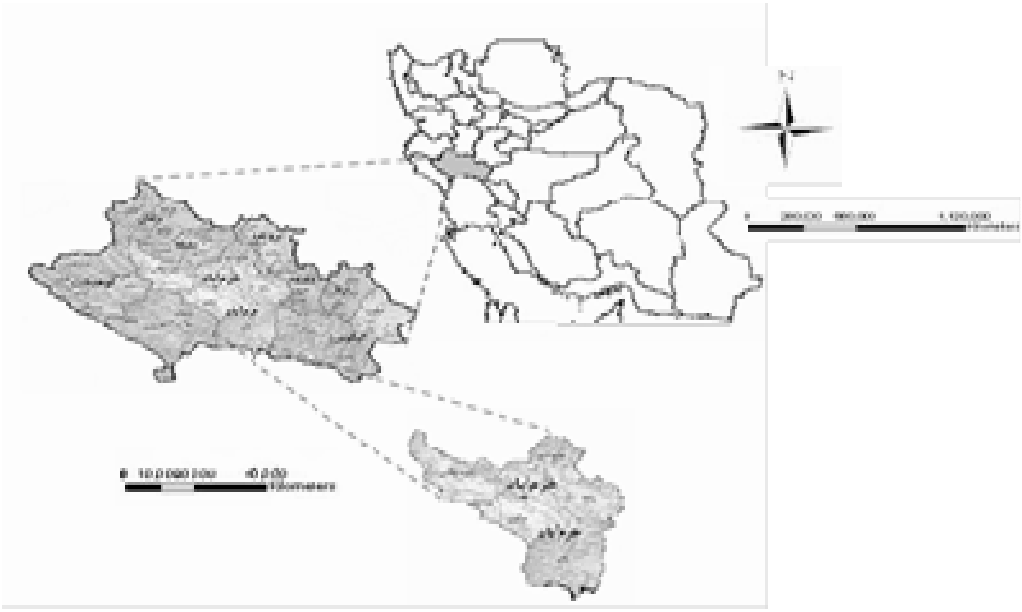
نمونه‌برداری خاک:

به منظور نمونه‌برداری خاک در هر توده جنگلکاری (بادام، کاج بروسیا و سرو نقره‌ای) در سال ۱۳۹۱ تعداد ۱۰ پلات به ابعاد ۱۰×۱۰ متر (۲۶) به طور تصادفی انتخاب و در چهار گوشه و مرکز پلات‌های مزبور، پنج میکروپلات ۲/۵ × ۲/۵ متر (۲۵) مستقر و نمونه‌برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک (۳۶) به کمک روش نمونه‌های‌ترکیبی (۱، ۲۱ و ۳۱) انجام و در دمای آزمایشگاه خشک و آماده شد. اسیدیته

خاک به روش تعلیق آب مقطر و به کمک دستگاه PH متر، وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه، هدایت‌الکتریکی با استفاده از دستگاه سنجش هدایت الکتریکی، کربن آلی به روش و الکی بلاک، ازت‌کل به روش کجلدال، پتاسیم به روش فلایم فتومتری و فسفر به روش اولسن در آزمایشگاه خاک تعیین شد (۱۷). مقدار ترسیب کربن(OC) با توجه به رابطه (۱) محاسبه شد:

$$OC=10000\times OC\% \times BD\times E \quad (1)$$

در این معادله OC مقدار ترسیب کربن آلی (کیلوگرم بر متر مربع)، OC% درصد کربن آلی، BD وزن مخصوص‌ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌متر مکعب) و E عمق نمونه‌برداری (سانتی‌متر) است (۱۸).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (خرم آباد لرستان)

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:

به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها به کمک آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بررسی شد. در صورت نرمال بودن از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) برای بررسی متغیرهای مورد تحقیق استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون S.N.K و در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد استفاده شد. نرم‌افزار آماری SPSS۱۶ جهت تجزیه آماری داده مورد استفاده قرار گرفت. ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین همبستگی ترسیب کربن با برخی ویژگی‌های خاک در توده‌های جنگلکاری بهره گرفته شد.

نتایج:

بر اساس نتایج (جدول **۱**) مشخص گردید که تیمار توده جنگلکاری بر میزان ترسیب کربن خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر تاثیر داشته

است ($P<۰/۰۱$). تحقیق‌حاضر نشان داد در بین توده‌های مزبور، بیشترین میانگین ترسیب کربن خاک (۷/۵۱±۰/۵۹) (کیلوگرم بر متر مربع) مربوط به توده بادام کوهی می‌باشد (جدول ۲). بیشترین مقدار درصد کربن آلی در توده بادام کوهی مشاهده شد (جدول ۳). ضرایب هبستگی پیرسون ترسیب کربن با برخی ویژگی‌های خاک در توده‌های جنگلکاری نشان داد که برای توده‌های کاج و سرو نقره‌ای بین میزان ترسیب کربن خاک و مقدار کربن آلی (درصد)، ازت کل (درصد) و پتاسیم همبستگی مثبت معنی‌دار وجود دارد، در صورتی که برای توده بادام کوهی همبستگی مثبت معنی‌دار فقط بین میزان ترسیب کربن خاک و مقدار کربن آلی(درصد) مشاهده گردید (جدول ۴).

جدول۱ - تجزیه واریانس ترسیب کربن

منبع	درجه آزادی	میانگبن مربعات	مقدارF	سطح معنی‌داری
تیمار	۲	۳۰/۰۹	۱۰/۱۷	۰/۰۰۱**
خطا	۲۷	۲/۹۵		
کل	۲۹			

** معنی دار در سطح ۱ درصد.

جدول۲- مقایسه میانگین‌های ترسیب کربن

توده	اشتباه معیار میانگین± میانگین
کاج بروسیا	۴/۱۲ ± ۰/۵۶b
سرو نقره‌ای	۵/۱۷ ± ۰/۴۷b
بادام کوهی	۷/۵۱ ± ۰/۵۹a

حروف مشابه نشانه عدم اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد.
مقایسه میانگین‌ها از آزمون S.N.K

جدول۳- مقدارکربن آلی(٪) در توده‌های جنگلکاری

توده	کربن الی(درصد)
کاج بروسیا	۰/۸۵
سرو نقره ای	۱/۰۹
بادام کوهی	۱/۵۵

جدول۴- ضرایب هبستگی پیرسون ترسیب کربن با برخی ویژگی‌های خاک در توده‌های جنگلکاری شده در ریمله خرم‌آباد-لرستان

توده	ویژگی های خاک						
	کربن آلی(درصد)	هدایت الکتریکی(دسی زیمنس بر متر)	اسیدیته خاک	ازت کل(٪)	فسفر قابل جذب ($mg\ kg^{-1}$)	پتاسیم قابل جذب ($mg\ kg^{-1}$)	وزن مخصوص ظاهری (gcm^{-3})
کاج بروسیا	r:۰/۹۹۷**	r:۰/۳۳	r:۰-/۳۹	۰/۹۸۴*	r:۰/۰۳۳	r:۰/۷۶۱*	r:۰/۱۶۱
سرو نقره ای	r:۰/۹۹۶**	r: ۰/۲۵۶	r:۰/۱۵۶	۰/۸۱۲*	r:۰/۱۷۰	r:۰/۸۵۷**	r:۰/۱۶۷
بادام کوهی	r: ۰/۹۵۸**	r:۰/۵۷۳	r:-۰/۵۰۷	۰/۰۲۶ r:-	r:-۰/۰۳۶	r:۰ /۵۷۹	r:۰/۴۹۲

*، ** به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد.

بحث و نتیجه‌گیری:

گرمایش جهانی به علت انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی از چالش‌های مهم زیست‌محیطی بوده و در این میان، ترسیب-کربن به علت نقش آن در ذخیره بلندمدت، هزینه کم و اهمیت اکولوژیک ابزار مفیدی برای مبارزه با تغییر اقلیم مورد توجه می‌باشد (۳۰). نتایج تحقیق حاضر نشان داد با توجه به وجود شرایط محیطی همگن در منطقه (شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا) کاشت گونه پهن-برگ بادام در مقایسه با گونه‌های سوزنی‌برگ سرو نقره‌ای و کاج بروسیا موجب افزایش

معنی‌دار ترسیب کربن شده است (جدول۱و۲). این اختلاف میزان ترسیب کربن در سه توده را می‌توان به حاصلخیزی بیشتر خاک در توده بادام نسبت داد، به طوری که میزان کربن آلی خاک (٪) در این توده بیشتر از توده‌های سوزنی‌برگ می‌باشد (جدول۳). اسیدیته خاک، درصد شن و ازت به عنوان شاخص‌های موثر بر میزان کربن آلی خاک می‌باشند (۳۲). وجود خاک سبک در شیب کم، آب قابل دسترس را در اختیار گونه گیاهی قرار داده و با توجه به نقش شیمیایی مواد آلی خاک که در افزایش عناصر غذایی و ترکیبات آلی در خاک دخیل می‌باشد که به نوبه خود نگهداری مواد غذایی را در خاک افزایش می‌دهد. به طور کلی توان ترسیب کربن با توجه به گونه درختی، سن جنگلکاری، اقلیم، عمق خاک، شرایط رویشگاه و عملیات پرورشی متفاوت خواهد بود (۳۳). ترسیب کربن خاک با درصد پوشش-گیاهی، نوع گونه‌های گیاهی، مقدار لاشبرگ و بقایای گیاهی، نوع کاربری اراضی و مدیریت ارتباط دارد، به طوری که اگر در منطقه‌ای پوشش گیاهی خوب مستقر شود در درازمدت کربن آلی خاک افزایش می‌یابد. زیرا تغییرات کربن آلی خاک تدریجی است (۲۲). در توده بادام به علت درصد بالای پوشش گیاهان علفی و حضور گونه پهن‌برگ بادام وجود چنین وضعیتی را می‌توان انتظار داشت. مقدار کربن آلی خاک در توده بادام نسبت به دو توده دیگر بیشتر بود (جدول۳) و می‌تواند به دلیل تجمع زیاد لاشبرگ حاصل از پوشش گیاهان علفی در سطح خاک و روند تدریجی تجزیه آن باشد. نتیجه Cheng *et al.,* (2007) نشان داد که میزان کربن‌آلی خاک در توده‌پهن‌برگ *Castanopsis hystrix* بیشتر از توده سوزنی-برگ *Pinus massoniana* می‌باشد و آنرا به سیستم ریشه‌ای نسبت دادند (۳۴). البته ذخیره کربن آلی خاک تحت تاثیر مقدار ماده آلی، میزان رس زیاد خاک، خشکی کم (در تابستان) می‌باشد (۱۰). هر گونه بهم‌خوردگی خاک در هنگام جنگلکاری باعث تجزیه کربن خاک و کاهش آن در مقادیر متفاوت در بخش‌های مختلف پروفیل خاک می‌شود (۳۵) و این وضعیت را می‌توان در دو توده سوزنی-برگ مشاهده نمود که آثار بهم‌خوردگی خاک مشهود می‌باشد. بهم‌خوردن خاکدانه‌های خاک و مواد آلی باعث افزایش سرعت تجزیه، افزایش فعالیت‌های میکروبی و در نهایت افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن از خاکها می‌گردند (۶). کاهش بهم‌خوردگی سطح خاک هنگام عملیات جنگلداری می‌تواند به عنوان یک عامل مهم در افزایش ظرفیت ترسیب‌کربن در جنگلکاری مطرح شود (۳۸). رعایت این موضوع مهم در هنگام عملیات جنگلکاری ضروری به نظر می‌رسد. Varamesh *et al* (2011) در تحقیق خود اظهار داشتند که ازت جز مهم تاثیرگذار بر مقدار کربن آلی و ذخیره ترسیب کربن می‌باشد که در مطالعه حاضر نیز همبستگی معنی‌دار بین ذخیره ترسیب کربن توده‌های سوزنی‌برگ و ازت خاک مشاهده شد (جدول۴) .در این رابطه می‌توان اظهار داشت که این دو گونه سوزنی‌برگ نیتروژن بیشتری را جذب کرده و ازاینرو باعث افزایش نیتروژن خاک شده و نقش مهمی را در اقزایش کربن آلی خاک ایفا نموده است. همبستگی معنی‌دار

بین ترسیب کربن و درصد کربن آلی خاک برای هر سه‌توده وجود دارد (جدول۴) که بیانگر افزایش میزان کربن آلی (٪) و ارتباط مستقیم آن با مقدار ترسیب کربن خاک برای تمام توده‌های جنگلکاری شده می‌باشد. برای ذخیره بیشتر کربن بایستی درختان سریع الرشد در خاک‌هایی که حاوی مقدار کمی کربن آلی هستند کاشت شوند (۱۱) تا با حفظ آنها در مدت زمان بیشتر عناصر غذایی بیشتری در خاک تولید شوند. ظرفیت ذخیره کربن جنگلکاری می‌تواند از طریق افزایش طول دوره و اتخاذ راهکار مناسب مدیریتی برای هر گونه افزایش یابد (۲۶). جنگلکاری موثرترین راهکار برای جذب دی‌اکسیدکربن و افزایش ذخیره کربن در بوم‌سازگان خشکی و کاهش گرمایش زمین می‌باشند (۱۲) و به عنوان یک فعالیت سودمند کاهنده تغییر اقلیم شناخته شد. زیرا باعث ترسیب دی‌اکسیدکربن از اتمسفر و ذخیره آن به صورت زیتوده زنده و ماده آلی مرده می‌شود (۲۸).

References:

1-Ammer, S., K .Weber, C. Abs, C. Ammer, J. Prietzel, 2006. Factors influencing the distribution and abundance of earthworm communities in pure and converted Scots pine stands.Applied Soil Ecology33:10-21.

2-Anonimous, 1996. Plan of Plantation in Remela.Office of natural resources of Lorestan.

3-Beedlow, P.A., D. T. Tingey, D. L. Phillips, W. E. Hogsett, David M. Olszyk, 2004. Rising atmospheric CO_2 and carbon sequestration in forests.Frontiers in Ecology and the Environment 2: 315–322.

4-Bordbar, S.k., S.M. Jahromi, 2006. Carbon sequestration potential of Ecualyptus camaldulensis dehnh, and Acacia salicina Lindl. Plantation in western areas of Fars provine.Pajouhesh&Sazandegi (70):95-103.

5- Cannell, M. G. R., R. C. Dewar, & J. H. M. Thornley, 1992. Responses of Forest Ecosystem to Environmental Changes. Springer Netherlands,PP:256-271.

6-Cheng, C.M., R.S. Wang & J.S. Jiang. 2007.Variation of soil fertility and carbon sequestration by planting Hevea brasiliensis in Hainan Island, China.Journal of Environmental Sciences:19(3): 348-352.

7-Cooper .C.F., 1983. Carbon storage in managed forests. Canadian Journal of Forest Research13(1): 155-166.

8-Cox.P.M., R. A. Betts, C. D. Jones, S. A. Spall, I.J. Totterde, 2000. Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model.Nature 408:184-187.

9-Garten ,C.T., 2002. Soil carbon storage beneath recently established tree plantations in Tennessee and South Carolina, USA . Biomass and Bioenergy 23(2):93-102.

10-González,I., J. M. Grau Corbí, A. Fernández Cancio, R. Jiménez Ballesta, M. R. onzález Cascón, 2012. Soil carbon stocks and soil solution chemistry in *Quercus ilex* stands in Mainland Spain**.** European Journal of Forest Research 131(6) : 1653-1667.

11-Hagedorn F., S. Maurer, P. Egli, P. Blaser, J. B. Bucher, R. Siegwolf, 2005. Carbon sequestration in forest soils: effects of soil type, atmospheric CO_2 enrichment, and N deposition. European journal of Soil Science52(4):619-628.

12-Huang,L., J. Liu, Q. Shao, X. Xu, 2012. Carbon sequestration by forestation across China: Past, present, and future .Renewable and Sustainable Energy Reviews18(2): 1291-1299.
13-Khademi, A., S. Babaei Kafaki, A. Mataji, 2010. The role of coppice oak stand in carbon storage and CO2 uptake(Case study: Khalkhal, Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research 18(2):252-
14-Lal, R., 2004. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science 304, 1623–1627.
15-Lai, R., 2005. Forest soils and carbon sequestration. Forest Ecololgy Mangement 220(1-3):242-258.
16-Lal, R., 2007. Carbon sequestration. Phil. Trans. R. Soc. B 1–16 doi:10.1098/rstb. 2007.2185.
17-Jafari-haghighi, M., 2002. Methods of soil analysis(sampling and physic-chemical analysis).Nedaye Zohi press.236p.
18-Mahmoudi Taleghani, E., Gh. Zahedi Amiri, E. Adeli, Kh. Sagheb Talebi, 2007. ssessment of carbon sequestration in soil layers of managed forest.Iranian Journal of Forest and Poplar Research 15(3):241-252.
19-Marin - Spiotta, E., W . S ilver, C .W. Swanstonw, R. Ostertagz, 2009. Soil organic matter dynamics during 80 years of reforestation of tropical pastures.Global Change Biology 15:1584–1597.
20-Miehle. p., S.J. Livesley, P.M. Feikemab, C. Lic, S.K. Arndt, 2006. Assessing productivity and carbon sequestration capacity of *Eucalyptus globulus* plantations using the process model,Forest-DNDC: Calibration and validation. Ecological Modelling 192:83–94.
21-Muscolo, A., M. Sidiri, R. Mercurio, 2007. Influence of gap size on organic matter decomposition,microbial biomass and nutrient cycle in Calabrian pine (*Pinus laricio*,poivet) stands. Forest Ecology Management 242: 412-418.
22-Naghipour Borj, A.A., M. Haidarian, M.Nasri Aghakhani, 2012. An investigation of carbon sequestration and plant biomass in modified rangeland communities(Case study: Sisab rangeland of Bojnord. Watershed Management Research (Pajouhesh&Sazandegi). 94:19-25.
23-Nave, L.E., E. D. Vance, C. W. Swanston, P. S. Curtis, 2010. Harvest impacts on soil carbon storage in temperate forests.Forest Ecology and Management 259 : 857–866.
24-Nobakht1, A., M. Pourmajidian, S.M. Hojjati, A. Fallah, 2011. A comparison of soil carbon sequestration in hardwood and softwood monocultures (Case study: Dehmian forest management plan, Mazindaran). Iranian Journal of Forest (3) 1:113-120.
25-Oelkers.E.H., D. R. Cole, 2008. Carbon Dioxide Sequestration A Solution to a Global Problem. ELEMENTS (4):305-310.
26-Pérez-Cruzado, C., P. Mansilla-Salinero, R. Rodríguez-Soalleiro, A. Merino, 2012. Influence of tree species on carbon sequestration in afforested pastures in a humid temperate region. Plant and Soil 353(1-2):333-353.
27-Post, W. M., K. C. Kwon, 2000. Soil Carbon Sequestration and Land-Use Change: Processes and Potential.Global Change Biology 6:317–328.
28-Shi, S.,W. Zhang, P. Zhang, Y. Yu, F. Ding, 2013. A synthesis of change in deep soil organic carbon stores with afforestation of agricultural soils. Forest Ecology and Management 296:53-63.

29-Silver, W., L. M. Kueppers, A. E. Lugo, R. ostertag, V. Matzek, 2004. Carbon sequestration and plant community dynamics following reforestation of tropical pasture. Ecological Applications 14(4) : 1115–1127.
30- Srivastava, P., A. Kumar, S. K. Behera, Y. K. Sharma, N. Singh, 2012. Soil carbon sequestration: an innovative strategy for reducing atmospheric carbon dioxide concentration. Biodiversity and Conservation 21(5):1343-1358.
31-Tarrega, R., L. Calvo, E. Marcos, A. Taboaba, 2007.Composition of understory plant community composition and soil charactistics in *Quercus pyrenaica* stands with different human uses.Forest Ecology Management 241:235-242.
32-Varamesh, S., SM. Hosseini, N.Abdi, 2011. Evaluating the potential of urban forests in carbon sequestration. Journal of environmental science 37(57):113-120.
33-Yan, H., M, Cao, J. Liu, B.To, 2007. Potential and sustainability for carbon sequestration with improved soil management in agricultural soil of China.Agriculture,ecosystems and agriculture121:325-335.
34-Zhang, W. J., X. J.Wang, M. G. Xu, S. M. Huang, H. Liu, C. Peng, 2010. Soil organic carbon dynamics under long-term fertilizations in arable land of northern China. Biogeosciences 7: 409–425.
35-Zhao, Q., D.H. Zeng, D.K. Lee, X.Y. He, Z.P. Fan, Y.H. Jin, 2007. Effects of *Pinus sylvestries Var*.Mongolica on Soil Phosphorous status of the Kerrqin sandy lands in China. Journal of Arid Environments 69: 568-582.
36-Zheng, H., Z. Ouyang, W. Xu ., X. Wang, H. Miao, X. Li, Y. Tian, 2008.Variation of carbon storage by different reforestation types in the hilly red soil region of southern China.Forest Ecology and Management 255(3,4):1113-1121.

بررسی اثرات سطوح مختلف شوری بر برخی خصوصیات جوانه زنی و رشد گیاهچه در دو گونه مرتعی *Agropyron intermedium* و *Agropyron trichophorum*

ساسان فرهنگیان کاشانی[1]*

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۱۲

چکیده

به منظور بررسی تحمل به شوری، دو گونه *Agropyron intermedium* و *Agropyron trichophorum* در چهار تیمار شوری شامل غلظت های : ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی مولار کلرید سدیم و کلریدکلسیم در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار در شرایط آزمایشگاه و گلخانه مورد مطالعه قرار گرفتند. صفات مورد مطالعه در این تحقیق شامل خصوصیات جوانه زنی، طول گیاهچه، نسبت طول ریشه به ساقه، نسبت وزن خشک ریشه به ساقه، نسبت وزن خشک گیاهچه به وزن تر گیاهچه، وزن ماده خشک، میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل بود. نتایج حاصل از سنجش میزان کلروفیل و دیگر صفات مربوط به رویش فیزیولوژیک گیاهان در گلدانها نشان داد که بین کلیه‌ی اکوتیپ ها و سطوح شوری از لحاظ محتوای کلروفیل a، b و کلروفیل کل، طول گیاهچه، وزن ماده خشک و نسبت وزن خشک به وزن تر گیاهچه تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ به دست آمد و اثر متقابل ژنوتیپ*شوری نیز برای صفات کلروفیل کل و کلروفیل a در سطح ۵٪ معنی دار گردید و نکته قابل توجه، افزایش نسبی غلظت های کلروفیلی در مقابل افزایش سطوح شوری در گونه ها بوده است. در نهایت اینکه *A. trichophorum* با اکوتیپ ۳۴۱۲ در شرایط تنش، داری محتوای کلروفیلی بیشتری نسبت به دیگر اکسشن ها بوده است و *A. intermedium* با اکوتیپ ۳۴۲۴ بالاترین میزان درصد ماده خشک را بین اکوتیپ ها برخوردار بوده است.

واژه‌های کلیدی: *Agropyron intermedium*، *Agropyron trichophorum*، مورفولوژی و شوری

[1]- کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری، گروه کشاورزی، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: Email: sfarhangian@yahoo.com

مقدمه:

از عام‌ترین اثرات شوری بازداشتن رشد می باشد که اغلب بدون هیچگونه علائم خسارتی از قبیل سوختگی برگ، ظاهر می شود. این دگرگونی و سایر تغییرات ظاهری رشد، مانند حالت پربرگی حاکی از آن است که تنظیم کننده های رشد ممکن است در پاسخ گیاه به شوری دخالت داشته باشند. همچنین خسارت شوری در گیاهان از طریق اثر اسمزی، اثر سمیت ویژه یون ها و اختلال در جذب عناصر غذایی می باشد (۱۳).

شوری میزان انرژی لازم برای حفظ شرایط طبیعی سلول را افزایش می دهد، در نتیجه مقدار انرژی کمتری برای نیازهای رشد باقی می ماند (۸). کاهش عملکرد می تواند در اثر تخصیص موادی نظیر فراورده فتوسنتزی به ریشه ها، کاهش رشد بخش هوایی، بویژه رشد برگ ها و یا بدلیل بستن جزئی یا کلی روزنه ها، یا بعلت اثر مستقیم نمک بر روی سیستم فتوسنتزی و یا تاثیر بر توازن یونی باشد (۶). املاح موجود در خاک موجب کاهش پتانسیل آب در محیط رشد ریشه شده و جذب آب توسط ریشه را محدود می کنند (۱۳) و در نتیجه گیاه دچار نوعی خشکی فیزیولوژیک می شود.

Agropyron یا چمن گندمی از خویشاوندان وحشی گندم است که صفت تحمل به شوری را نشان می دهد و قادر به تلاقی با گندم می باشد، همچنین تنش شوری کلرید سدیم را تا سطح $۳۵۰ \; mol/m^{-3}$ تحمل می‌نماید.

همچنین بعنوان یک تطبیق دهنده اسمزی[1] معرفی شده است که قادر است تجمع یون های سدیم و کلرید را تا حدی که برای تنظیم اسمزی برگ ها کافی باشد، محدود نماید (۷). نشان داده اند که با افزایش تحمل در برابر شوری در بین و داخل توده های یونجه، وزن خشک ریشه و ساقه، تعداد ساقه و طول ساقه اصلی نیز افزایش می یابد (۱۵). معمول ترین و آشکارترین اثر شوری، تأخیر در رشد است. در گیاهان علوفه ای که محصول قابل برداشت شامل قسمت های رویشی است و یا در گیاهانی مانند ذرت علوفه ای که عملکرد به شدت به بیوماس بستگی دارد و متناسب با کاهش اندازه گیاه کاهش می یابد، اثر شوری بهتر نمایان است. در مطالعه تحمل به شوری دو رقم کلزا ، این نتیجه به دست آمد که تجمع ماده خشک و تر اندام های هوایی و عملکرد بذر دو رقم کلزا که در تحمل شوری اختلاف داشتند، با افزایش شوری خاک کاهش یافت (۳۷). بیان کردند که جوانه زنی گونه *Panicum turgidum* به طور معنی دار تحت تاثیر سطوح مختلف شوری کلرید سدیم قرار گرفت. بیشترین جوانه زنی در غلظت ۲۵ تا ۵۰ میلی مولار (پایین ترین سطح نمک) و شاهد صورت گرفت. با افزایش سطوح نمک بالای ۵۰ میلی مولار، جوانه زنی بذرها با تاخیر و کاهش همراه بود. سطوح پایین نمک (۲۵-۵۰ میلی مولار) وزن خشک ساقه و ریشه را افزایش داد؛ اما سطوح بالای ۱۰۰ میلی مولار در وزن

[1]- Osmoconformer

خشک ریشه و ساقه گیاهچه کاهش معنی داری ایجاد می کند (۱).

امروزه کلیه گونه هایی که در آن فاصله سنبلچه ها از یکدیگر بیش از ۲ میلی متر می باشند، از جنس Agropyron جدا شده و به عنوان گونه های جنس*Elymus* sp به شمار می آیند. جنس *Elymus* sp از مهمترین گراس های مرتعی ایران محسوب می شود. این جنس در مناطق استپی سرد و در مناطق معتدله می روید و ارزش مرتعی قابل توجهی دارد. گونه های مهم آن دائمی بوده و از گونه های مناطق سرد محسوب می شوند و اغلب دارای فرم چمنی هستند (۱۴). در این تحقیق با هدف شناسایی گونه مرتع متحمل به سطوح شوری در مرحله رشد گیاهچه، دو گونه مرتعی از خانواده گندمیان که ارزش علوفه ای و حفاظت خاک دارند، انتخاب شدند تا در صورت مقاوم بودن برای اصلاح خاک های شور در مراتع پیشنهاد گردند.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش به منظور بررسی اثرتنش شوری در مرحله رشد گیاهچه دراکوتیپ های دو گونه *intermedium* و *trichophorum* در شرایط گلخانه ای انجام گرفت. بطوریکه دو گونه مورد نظر هر کدام دارای دو ژنوتیپ بودند و جمعا چهار اکوتیپ مورد آزمایش قرار گرفت و بذور مورد استفاده در این آزمایش از بانک ژن موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور تهیه گردید.

به منظور بررسی صفات طول گیاهچه، نسبت طول ریشه به ساقه، نسبت وزن خشک ریشه به ساقه، نسبت وزن خشک گیاهچه به وزن تر گیاهچه، وزن ماده خشک، میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل در شرایط نرمال (شاهد) و تحت تیمارهای شوری انجام گرفت.

تعداد ۸۰ عدد گلدان پلاستیکی ۱/۱۵۰ گرمی با نسبت ۱:۲ خاک زراعی- ماسه پر شده و هر گلدان با ۱۰۰ میلی لیتر آب آبیاری شد. البته قبل از شروع کشت، ظرفیت زراعی خاک بدین صورت به دست آمد که در چهار عدد گلدان از خاک کاملا خشک شده پر گشته و توزین شده و در حد اشباع آبیاری شدند که پس از ۲۴ ساعت در چند نوبت گلدان ها پس از خروج آب ثقلی توزین شدند و میانگین قبل و بعد از آبیاری (۱۰۰ میلی لیتر) بدست آمد. طرز قرار گیری گلدان ها نیز به طریقی بود که به یک نسبت از فاکتورها دما، روشنایی و انرژی تابشی خورشید بهره گیرند و حدود تقریبی دما در فضای سالن آزمایشگاه در طول مدت رویشی گیاهان با توجه به قوانین استاندارد انجمن بین المللی آزمون بذر ISTA (International Seed Testing Association)، ۲۰ درجه بود. گلدان‌ها به صورت دو دسته‌ی ۴۰ تایی از دو سری ژنوتیپ از هر گونه تقسیم شده و با چهار تکرار و چهار سطح شوری در نظر گرفته شدند. در هر گلدان ۱۰ عدد بذر جهت کشت در نظر گرفته شد و بذور مربوطه در عمق یک سانتی‌متری خاک کاشته شدند. تیماردهی گلدان ها بلافاصله پس از کاشت صورت نگرفت و تا ۴۵ روز پس از کاشت، آبیاری با آب صورت گرفت تا گیاهان به اندازه کافی رشد نموده و در

مرحله ی ۴ برگی شدن سطوح مختلف شوری را دریافت کنند. لازم به ذکر است که در طول زمستان در مراتع نمک شسته شده و پایین می رود و متعاقب آن گیاه مرتعی براحتی جوانه می زند و پس از مدتی به علت تبخیر از سطح آب، نمک از طریق لوله های مویین بالا می آید و برای جوانه زنی بذر مشکل ایجاد می نماید، به همین دلیل مستقر شدن گیاه تا مرحله چند برگی شدن آن که می تواند ۴۵ روز تا دو ماه باشد، لازم است تا گیاهچه مستقر شود و امکان اعمال و مطالعه تنش شوری میسر گردد. با بزرگتر شدن گیاهچه ها و توسعه ریشه، آنها به مواد غذایی نیازمند می شوند و به همین منظور گلدان ها با استفاده از محلول غذایی لانگ آشتون[1] (جدول شماره ۲-۲) طی سه نوبت با فواصل ۱۰ روز یکبار تغذیه شدند. پس از اعمال تیمارشوری به مدت دو هفته (۱۴روز) نگهداری شدند و عملیات تیماردهی در دو نوبت با مقدار ۲۰۰ سی‌سی در هر گلدان صورت گرفت. مشخصات گونه های مورد آزمایش در جدول ذیل آورده شده است.

پس از اعمال تیمار شوری در گلدان ها، جهت تهیه‌ی عصاره‌ی حاوی کلروفیل برای سنجش میزان کلروفیل، سطوح مختلف شوری تمام برگهای یک گیاه پس از توزین در هاون چینی با ۱۰ میلی لیتر استون ۸۰٪ بخوبی ساییده شده و محلول حاصل با کاغذ صافی و اتمن ۲ بوسیله قیف صاف گردید (۲).

هاون، قیف و باقیمانده مواد گیاهی روی کاغذ صافی دوباره با ۱۰ میلی لیتر استون ۸۰٪ شسته شد که بدین ترتیب حجم نهایی عصاره به ۲۰ میلی لیتر رسید. در این مرحله جهت محاسبه تراکم کلروفیل های a و b و کل جذب محلول در طول موج های ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر با استفاده از شاهد (استون ۸۰٪) در دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد.

محتوی کلروفیلی با استفاده از روابط زیر بر حسب میلی گرم در میلی لیتر محاسبه گردید.

در رابطه زیر A_{645} مقدار جذب در طول موج ۶۴۵ نانومتر و A_{663} مقدار جذب در طول موج ۶۶۳ نانومتر را مشخص می‌سازند. داده های حاصل از تاثیر سطوح مختلف شوری بر گراس های مورد مطالعه نیز با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS 9. 1 و Minitab 11 تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد و رسم نمودارها و گراف ها با استفاده از نرم افزار Excel انجام گردید.

[1] - Long Shtone

$$(chl\ .\ a) = \%127\ \ A_{663}^{a} _\ 0/00269\ A_{645}^{b}$$ غلظت کلروفیل a

$$(chl\ .\ b) = \%229\ \ A_{645}^{b} _\ 0/00468\ \ A_{663}^{a}$$ غلظت کلروفیل b

$$(chl\ .\ tot) = \%202\ \ A_{645}^{b} + 0/00802\ A_{663}^{a}$$ غلظت کلروفیل کل (a+b)

جدول ۱- مشخصات ژنوتیپ های مورد آزمایش

ردیف	گونه	کد اکسشن	منشا	کد سردخانه
۱	A.intermedium	۳۴۲۴	مریک بختیاری	۹۷۳۵
۲	A.intermedium	۱۵۹۹	چهارباغ گرگان	۹۷۳۲
۳	A.trichophorum	۳۴۱۲	بلدابی چهارمحال	۹۷۵۶
۴	A.trichophorum	۳۷۵۶	اراک	۹۷۵۷

جدول ۱-۲ غلظت‌های نمکی، میزان نمک و هدایت الکتریکی اعمال شده در مرحله رشد گیاهچه

غلظت نمک	میزان نمک ($Nacl+Cacl_2$)	هدایت الکتریکی (Ec)	هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک
MML^{-1}	gL^{-1}	$Mmohs\ cm^{-1}$	$Mmohs\ cm^{-1}$
Control	_	۰	۱/۴۹
۱۰۰	۸/۴۷	۸/۳۳	۸/۵
۲۰۰	۱۶/۹۵	۱۶/۶۳	۱۸/۵۵
۳۰۰	۲۵/۴۲	۲۷/۱	۱۳/۶
۴۰۰	۳۳/۹	۳۰/۵	۴۸/۱

جدول ۲-۲ محلول غذایی لانگ آشتون در یک لیتر

محلول استفاده شده (mg/lit)	عناصر غذایی مورد استفاده
عناصر غذایی ماکرو	
۸	KNO_3
۸	$Ca(NO_3)_2$.Anhydrous
۸	$Mgso_4(7\ H_2O)$
۴	$NaH_2PO_4(2H_2o)$
عناصر غذایی میکرو	
۵	FeEDTA
۱	$Mnso_4(4H_2o)$
۱	$Znso_4(5H_2o)$
۱	$Cuso_4(5H_2o)$
۱	H_3Bo_3
۱	$Na_2MoO4(2H_2o)$
۱	NaCl
۱	$Coso_4(7H_2o)$

نتایج:

طول گیاهچه:

ارزیابی صفت گیاهچه، نشان داد که بین ژنوتیپ ها و سطوح شوری اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ وجود دارد ولی اثر متقابل ژنوتیپ در شوری معنی دار نبود. از طرفی مقایسه میانگین اثرات ساده و سطوح شوری بر روی صفات مورد مطالعه در مرحله رشد گیاهچه (جدول شماره ۴) نشان داد که اکسشن ۱۵۹۹ با منشا چهارباغ گرگان از نظر طول گیاهچه در گروه اول (گروه a) با میانگین ۵۰/۲۲۸ میلی متر قرار گرفت و اکسشن های ۳۴۱۲ (منشاچهارمحال) و ۳۷۵۶ (منشا اراک) به ترتیب در گروه های جداگانه b و c جدول جای گرفتند؛ همچنین مقایسه میانگین سطوح شوری، شاهد و ۱۰۰ میلی مولار را در گروه a قرار داد و بالاترین سطح شوری (۳۰۰ میلی مولار) از نظر صفت طول گیاهچه در آخرین گروه (b) قرار گرفت.

با نگاهی به نمودار مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ در شوری (شکل ۱و۲) مشاهده می شود که *A. intermedium* با اکسشن ۱۵۹۹ از نظر طول گیاهچه با میانگین ۶۰/۱۱۳ در شرایط شاهد، گروه اول (a) را به خود اختصاص داده است و گونه *A. trichophorum* با اکسشن ۳۷۵۶ و با میانگین ۸/۸۰ در سطح شوری ۲۰۰ میلی مولار، آخرین گروه (گروه f) را به خود اختصاص داده است.

نسبت طول ریشه به طول ساقه:

این نسبت بین ژنوتیپ های مورد آزمایش و اثر متقابل آنها در سطوح تیماری، هیچگونه اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۳) ولی بین سطوح شوری، اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ وجود داشت. مقایسه میانگین اثرات ساده و سطوح شوری نشان می دهد (جدول ۴) که کلیه اکسشن ها در یک گروه مشترک (گروه a) قرار گرفته اند و در رابطه با سطوح شوری نیز می توان گفت که شاهد و دو سطح شوری ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار، در گروه a قرار گرفتند و از لحاظ آماری تفاوت محسوسی را نشان نمی دهند؛ اما سطح ۳۰۰ میلی مولار شوری در گروه b قرار گرفت. از طرفی مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ در شوری (شکل ۱و۲) نیز، نشان داد که این نسبت در ژنوتیپ ۳۷۵۶ مربوط به گونه *A.trichophorum* در سطح ۱۰۰ میلی مولار شوری، با میانگین ۰/۵۸۰۰ گروه اول (a) را به خود اختصاص داده است.

نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک ساقه:

این نسبت بین ژنوتیپ های مورد آزمایش و اثر متقابل آنها در سطوح تیماری، هیچگونه اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۳). جدول مقایسه میانگین اثرات ساده نشان داد که نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک ساقه در تمامی ژنوتیپ ها از نظر گروه بندی به روش دانکن، در گروه a قرار گرفته اند و اختلافی را بروز نمی دهند (جدول ۴). همچنین مقایسه سطوح شوری در همین جدول نشان می دهد که سطح ۱۰۰ میلی مولار با میانگین ۰/۴۷۷ اولین گروه را به خود اختصاص داده است.

اکثر ژنوتیپ ها در تقابل با سطوح شوری، در گروه مشترک ab قرار گرفته اند؛ همچنین نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک ساقه در تنش ۱۰۰ میلی مولار گروه a را به اکوتیپ های ۳۴۲۴ و ۳۷۵۶ اختصاص داد. با نگاهی به نتایج آزمون دانکن بر روی میانگین ها می بینیم که ژنوتیپ ها در یک گروه قرار گرفته و بین سطوح شوری نیز تغییرات زیادی بین میانگین ها به چشم نمی خورد که البته گروه بندی نیز گویای این مطلب می باشد. اما نتیجه مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان می دهد که نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک ساقه در اکوتیپ ۳۴۲۴ از گونه *A.intermedium* و سطح شوری ۱۰۰ میلی مولار بیشترین میانگین را داشته است (شکل۱و۲).

وزن ماده خشک:

با توجه به جدول شماره ۳، بین ژنوتیپ ها و سطوح تیماری اختلاف در سطح ۱٪ معنی دار شد و دو اکوتیپ مربوط به *A. intermedium* و اکوتیپ ۳۴۱۲ از گونه دیگر، از نظر وزن ماده خشک در یک گروه مشترک (a) قرار گرفتند و اکوتیپ ۳۷۵۶ نیز در کلاس b جای گرفت (جدول شماره ۴). از طرفی مقایسه میانگین سطوح مختلف شوری نشان می دهد که شاهد و سطح شوری ۱۰۰ میلی مولار در گروه اول بطور مشترک قرار گرفتند و اختلافی را بروز ندادند اما سطوح بالاتر شوری در گروه های b و c جدول قرار گرفتند.

همچنین مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ در شوری (جدول ۵) نشان می دهد که وزن ماده خشک در سطح اول شوری (۱۰۰ میلی مولار) در گونه *A. intermedium* با اکوتیپ ۳۴۲۴، بالاترین میزان وزن ماده خشک (۰/۲۶۷۵) را دارا بوده و در کلاس a قرار گرفت. وزن ماده خشک اکوتیپ ۳۷۵۶ از گونه *A. trichophorum* در مجاورت شوری کاهش چشمگیری نسبت به سه اکوتیپ دیگر داشته است و با توجه به نتایج جدول مربوط به مقایسه اثرات ساده می توان گفت که گونه *A. intermedium* در این صفت نیز نسبت به تنش شوری متحمل تر و تجمع ماده خشک در اندام هوایی گیاهچه ها بیشتر از گونه دیگر بوده و بطور کلی عملکرد آن نسبت به گونه *A. trichophorum* بهتر بوده است. همچنین می توان گفت که با افزایش شوری از ۲۰۰ میلی مولار به بالا، وزن خشک گیاهچه ها بطور معنی داری کاهش یافته است به طوریکه شاهد و سطح ۱۰۰ میلی مولار شوری در یک گروه واقع شده و از گروه دیگر (۲۰۰ و ۳۰۰ میلی مولار) جدا گشته اند.

وزن گیاهچه در سطح شوری ۱۰۰ میلی مولار گونه *A. intermedium* و اکسشن ۳۴۲۴ بیشترین میانگین را دارا بوده است (جدول ۴).

در شرایط آزمایشگاهی با افزایش شوری کاهش در وزن خشک را شاهد بودیم. در شرایط گلخانه نیز با افزایش شوری روند کاهشی را شاهد بودیم؛ البته در گزارش های دیگر موارد خلاف این روند کلی نیز وجود دارد. در ژنوتیپ ۱۲۱۶۸ از گونه *At. halimus* تا تیمار ۳۰۰ میلی مولار بر وزن گیاهچه افزوده می شود.

نسبت وزن خشک گیاهچه به وزن تر گیاهچه:

با نگاهی به جدول شماره ۳، اختلاف در سطح ۵٪ بین ژنوتیپ ها از نظر نسبت وزن خشک گیاهچه به وزن تر به وضوح پیداست و این اختلاف بین سطوح شوری در سطح ۱٪ معنی دار شده است. از طرفی مقایسه میانگین اثرات ساده و سطوح شوری بر روی صفات مورد مطالعه در مرحله رشد گیاهچه (جدول شماره ۴) نشان داد که اکسشن ۳۴۲۴ از گونه *A. intermedium* و اکسشن ۳۴۱۲ از گونه دیگر، از نظر این صفت مورد مطالعه نتایج مشابهی را در گروه بندی نشان دادند به طوریکه هر دو در گروه a قرار گرفته و دو اکسشن دیگر نیز گروههای بعدی را از آن خود نمودند. همچنین نتایج حاصل از مقایسه میانگین سطوح مختلف شوری نشان داد که کلیه سطوح شوری (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی مولار) در یک گروه قرار گرفتند، در حالیکه شاهد با میانگین ۰/۲۰۲۰۰ گروه b را به خود اختصاص داد.

می توان اذعان نمود که نسبت وزن خشک گیاهچه به وزن تر گیاهچه در سطح ۲۰۰ میلی مولار *A.trichophorum* اکسشن ۳۴۱۲ در جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل با میانگین ۰/۲۹۰۰ بالاترین نسبت را دارا بوده و در گروه a قرار گرفته است.

غلظت کلروفیل a:

نتایج تجزیه واریانس اثرات شوری بر روی صفات مورد مطالعه در مرحله رشد گیاهچه های آگروپیرون پس از سنجش کلروفیل a، نشان داد که بین ژنوتیپ ها و سطوح شوری اختلاف ۱٪ مشاهده گردید و اثر متقابل آنها نیز با سطح ۵٪ معنی دار شد (شکل ۱و۲). ژنوتیپ های *A. intermedium* با اکسشن ۳۴۲۴ و *A. trichophorum* با اکسشن ۳۴۱۲ از نظر میزان تراکم کلروفیل a پس از مقایسه میانگین ها به روش دانکن، در گروه مشترک a قرار گرفتند و دومین گروه از نظر میزان تراکم کلروفیل a و با توجه به جدول اکسشن ۱۵۹۹ مربوط به گونه *A. intermedium* (گروه b) بوده و بالاخره آخرین گروه (گروه c) نیز به اکسشن ۳۷۵۶ می باشد (جدول شماره ۴). همچنین سطوح مختلف شوری (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی مولار) از نظر کلروفیل a در گروه a و شاهد با میانگین ۱/۵۸ در گروه b قرار گرفت.

گونه *A. intermedium* با اکسشن ۳۴۲۴ از نظر میزان تراکم کلروفیل a در شرایط بهتری نسبت به دیگر اکسشن ها در جدول پدیدار شده است؛ بدین لحاظ که در سطح شوری ۲۰۰ میلی مولار اکسشن ۳۴۲۴، شاهد طبقه بندی در کلاس a با میانگین ۳/۰۶۲۵ بوده ایم (شکل ۱).

غلظت کلروفیل b:

بین ژنوتیپ ها اختلاف معنی دار ۱٪ و بین سطوح تیماری نیز اختلاف معنی دار ۵٪ مشاهده شد (جدول شماره ۴). ژنوتیپ های *A. intermedium* با اکسشن ۳۴۲۴ و *A. trichophorum* با اکسشن ۳۴۱۲ از نظر میزان تراکم کلروفیل b پس از مقایسه میانگین ها به روش دانکن، در گروه مشترک a قرار گرفتند و دومین گروه از نظر میزان تراکم کلروفیل b و با توجه به جدول اکسشن ۱۵۹۹ مربوط به گونه *A.intermedium* (گروه b) بوده و بالاخره

آخرین گروه (گروه c) نیز به اکسشن ۳۷۵۶ می باشد (جدول شماره ۴). همچنین سطح شوری ۳۰۰ میلی مولار از نظر کلروفیل b در گروه a با میانگین ۱/۲۹۶۷ قرار گرفت.

گونه *A. intermedium* با اکسشن ۳۴۲۴ از نظر میزان تراکم کلروفیل b در شرایط بهتری نسبت به دیگر اکسشن ها در جدول پدیدار شده است؛ بدین لحاظ که در سطح شوری 300 میلی مولار اکسشن ۳۴۲۴، شاهد طبقه بندی در کلاس a با میانگین ۱/۹۳۷ بودیم (شکل ۱).

غلظت کلروفیل کل:

با توجه به جدول شماره ۳، بین ژنوتیپ ها و سطوح شوری از نظر میزان تراکم کلروفیل کل در برگ ها و ساقه ها، اختلاف معنی دار ۱٪ مشاهده شد و همچنین اثر متقابل ژنوتیپ در شوری نیز در سطح ۵٪ معنی دار گردید.

ژنوتیپ های *A. intermedium* با اکسشن ۳۴۲۴ و *A. trichophorum* با اکسشن ۳۴۱۲ از نظر میزان تراکم کلروفیل کل پس از مقایسه میانگین ها به روش دانکن، در گروه مشترک a قرار گرفتند و دومین گروه از نظر میزان تراکم کلروفیل کل و با توجه به جدول اکسشن ۱۵۹۹ مربوط به گونه *A.intermedium* (گروه b) بوده و بالاخره آخرین گروه (گروه c) نیز به اکسشن ۳۷۵۶ می باشد (جدول شماره ۴).

همچنین سطح شوری ۳۰۰ میلی مولار از نظر کلروفیل کل در گروه a با میانگین ۳/۹۰۴۲ قرار گرفت.

شکل ۱ که مربوط به مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ در شوری می باشد، نشانگر این بود که گونه *A. intermedium* با اکسشن ۳۴۲۴ از نظر میزان تراکم کلروفیل کل در شرایط بهتری نسبت به دیگر اکسشن ها در جدول پدیدار شده است؛ بدین لحاظ که در سطح شوری ۳۰۰ میلی مولار اکسشن ۳۴۲۴، شاهد طبقه بندی در کلاس a با میانگین ۵/۰۱۷ بودیم. نتایج جدول تجزیه واریانس در گونه های الیموس نشان داد که بین کلیه‌ی ژنوتیپ ها از لحاظ کلروفیل a ، b و کلروفیل کل تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ به دست آمد، که نکته قابل توجه افزایش نسبی غلظت های کلروفیلی در برابر افزایش سطوح شوری در گونه ها بوده است. پاسخ ژنوتیپ ها به سطوح مختلف شوری در بررسی اثر متقابل آنها و تاثیر بر میزان تجمع کلروفیل در اندام های هوایی گیاه، معنی دار بوده است؛ اما نکته دیگر بیش بود چشمگیر میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل در اکسشن های ۳۴۲۴ و ۳۴۱۲ از دو گونه نسبت به دو اکسشن دیگر است بطوریکه این دو اکسشن با توجه به میانگین محتوای کلروفیلی در یک گروه (گروه a) قرار گرفته اند . دیگر اینکه محتوای کلروفیلی در تنش های بالا در اکسشن ۳۴۲۴ کاهش کمتری را نسبت به دیگر اکسشن ها نشان داده است.

در پژوهش فوق مشخص شد که بین دو گونه یا چهار اکسشن مورد مطالعه، گونه *A. intermedium* با اکسشن ۳۴۲۴ از لحاظ میزان جذب کلروفیل و وزن ماده خشک بالاترین میانگین را به خود داده است و سطوح شوری بالا نیز افزایش میزان جذب کلروفیل را همراه داشته است.

جدول۳- نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورد مطالعه

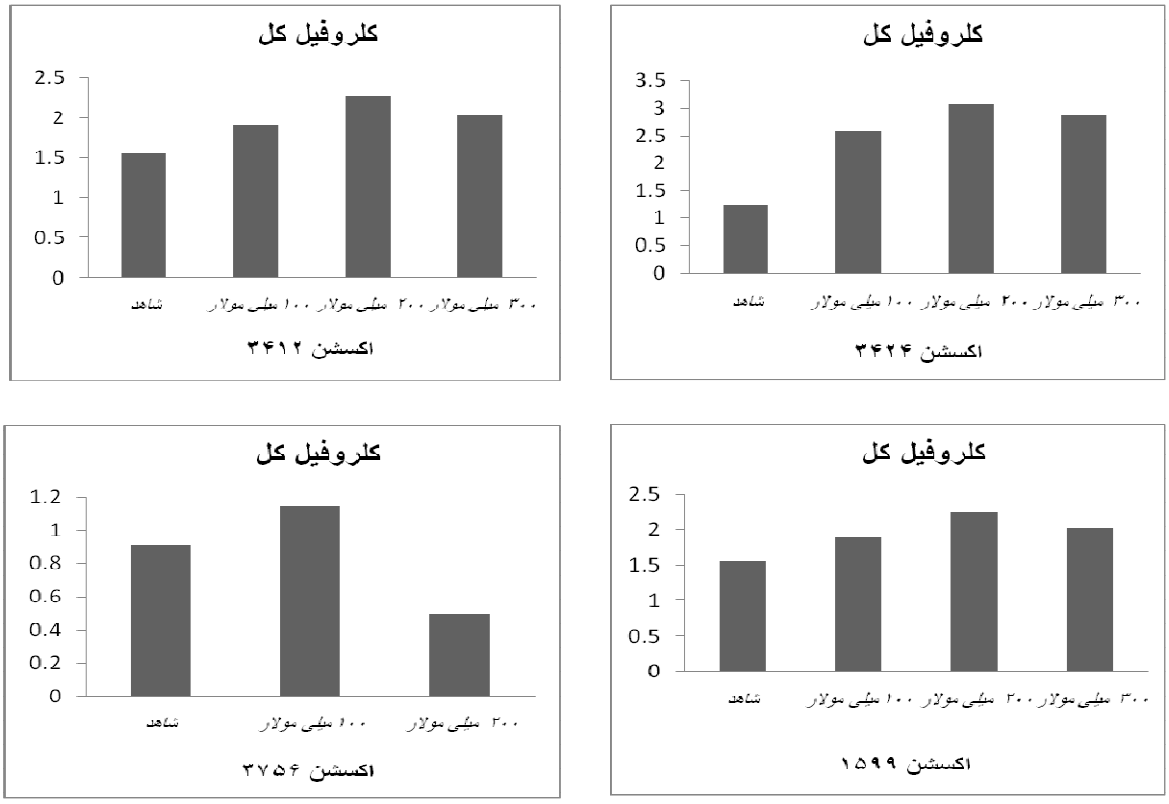
منابع تغییرات	درجه آزادی	طول گیاهچه (میلی متر)	نسبت طول ریشه به ساقه	نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک ساقه	وزن ماده خشک (گرم)	نسبت وزن خشک گیاهچه به وزن تر	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل (a+b)
ژنوتیپ	۳	۱۵۲۵/۱۵**	۰/۰۰۵۱	۰/۰۲۸۷	۰/۰۲۹۲**	۰/۰۰۶۹*	۳/۲۳۰۰**	۱/۷۶۶**	۹/۸۶۴۲**
شوری	۳	۵۱۹/۸۳**	۰/۰۵۹۸**	۰/۰۳۷۶	۰/۰۷۱۴**	۰/۰۱۲۴**	۱/۱۰۱۵**	۰/۳۸۳۶*	۲/۷۴۲۴**
ژنوتیپ در شوری	۸	۵۴/۹۹	۰/۰۱۳۵	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۰۹	۰/۵۱۲*	۰/۱۸۳۸	۱/۲۴۱۸*
خطا	۳۸	۴۲/۸۰	۰/۰۰۸	۰/۰۲۲۱	۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۱۳	۰/۱۷۹	۰/۰۹۸	۰/۴۳۸۹
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۴/۶	۲۳/۴	۳۵/۵	۳۹/۶	۱۵/۰	۱۹/۳	۲۹/۸	۲۰/۱

**و* = میانگین مربعات به ترتیب در سطح ۱و۵ درصد معنی دار هستند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات ساده و سطوح شوری بر روی صفات مورد مطالعه

فاکتورها	کد اکسشن	طول گیاهچه (میلی متر)	وزن ماده خشک (گرم)	وزن خشک گیاهچه به وزن تر گیاهچه	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل (a+b)
Agropyron intermedium	۳۴۲۴	ab ۴۹/۳۰۸	a ۰/۱۶۵۰۰	a ۰/۲۵۵۰۰	a ۲/۴۳۸۸	a ۱/۳۹۸۸	a ۳/۸۸۸۱
Agropyron intermedium	۱۵۹۹	a ۵۰/۲۲۸	a ۰/۱۳۳۷۵	b۰/۲۱۳۷۵	b ۱/۹۳۵۶	b ۱/۷۲۱۹	b ۲/۶۶۰۶
Agropyron trichophorum	۳۴۱۲	b ۴۳/۷۷۲	a ۰/۱۱۹۳۸	a ۰/۲۵۸۱۳	a ۲/۵۳۳۸	a ۱/۱۹۸۱	a ۳/۸۳۲۵
Agropyron trichophorum	۳۷۵۶	c ۱۶/۱۹۰	b ۰/۰۳۰۰۰	ab ۰/۲۲۷۵۰	c ۰/۷۶۰۰	c ۱/۳۵۷۵	c ۱/۱۱۵۰
شاهد	-	a ۴۸/۰۷۷	a ۰/۱۷۲۰۰	b ۰/۲۰۲۰۰	b ۱/۵۸۶۹	c ۰/۷۸۴۶	c ۲/۴۳۹۲
۱۰۰میلی مولار	-	a ۴۷/۲۹۶	a ۰/۱۷۸۴۶	a ۰/۲۴۴۶۲	a ۲/۲۹۹۲	bc۰/۹۷۸۵	b ۳/۲۷۸۵
۲۰۰ میلی مولار	-	ab ۴۳/۳۰۰	b ۰/۱۲۱۶۷	a ۰/۲۵۲۵۰	a ۲/۳۸۱۴	۱/۱۴۶۴ ab	ab ۳/۵۲۷۱
۳۰۰ میلی مولار	-	b ۳۹/۵۸۲	c ۰/۰۳۷۵۰	a ۰/۲۷۵۰۰	a ۲/۴۷۵۸	a ۱/۲۹۶۷	a ۳/۹۰۴۲

شکل ۱- اثرات متقابل گونه در شوری بر روی صفت کلروفیل a



شکل ۲- اثرات متقابل گونه در شوری بر روی صفت کلروفیل کل

بحث و نتیجه‌گیری:

اثر تنش شوری بر کاهش رشد گیاهچه:

با بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس اختلاف معنی دار ی را بین ژنوتیپ ها و سطوح مختلف شوری شاهد هستیم بطوریکه در جدول مقایسه میانگین ها، *Ag.intermedium* کاهش کمتری را در معرض تنش شوری نسبت به گونه *Ag.trichophorum* نشان می دهد و این حاکی از مقاوم تر بودن اکسشن های این گونه می باشد.

نسبت طول ریشه به طول ساقه (R/S):

در واقع با افزایش شوری، ریشه بیشتر از ساقه تحت تاثیر قرار می گیرد یعنی نسبت R/S کاهش می یابد. با توجه به جدول تجزیه واریانس بین ژنوتیپ ها تغییرات آنچنان محسوس نبود و لذا معنی دار نگردید ولی با افزایش مقدار نمک، بین سطوح شوری تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده می شود. از طرفی مقایسه میانگین اثرات ساده و سطوح تیماری نیز ژنوتیپ ها را در یک گروه قرار داده که این خود نتایج حاصل از تجزیه واریانس را توجیه می کند.

ریشه گیاهان بسیار متحمل تر از بخش هوایی در برابر شوری است و افزایش شوری در محیط رشد، نسبت ساقه به ریشه را تغییر می دهد، بنابراین به احتمال زیاد این امر یک ساز و کار سازگاری در محیط‌های شور می‌باشد (۲۲ و ۲۳). محققین اعلام کردند که به طور کلی شوری باعث کاهش رشد اندام هوایی بیش از ریشه می‌گردد. آن ها طویل شدن اندام هوایی را در ذرت و سویا نسبت به شوری در مقایسه با ریشه حساس تر گزارش کرده اند (۲۰).

پژوهشگران با بررسی اثر شوری روی یونجه، اعلام نمودند که با افزایش شوری طول ریشه چه و ساقه چه و وزن خشک گیاهچه ها کاهش معنی داری یافته و نسبت ریشه به قسمت هوایی در ارقام متحمل افزایش نشان می دهد (۳).

نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک ساقه:

این نسبت در بین سطوح شوری، ژنوتیپ ها و اثر متقابلشان ns یا بی معنی گردید که حاکی از عدم اختلاف معنی دار در این فاکتورها می باشد. از طرفی با نگاهی به نتایج مقایسات دانکن بر روی میانگین ها می بینیم که ژنوتیپ ها در یک گروه قرار گرفته و بین سطوح شوری نیز تغییرات زیادی بین میانگین ها به چشم نمی خورد که البته گروه بندی نیز گویای این مطلب می باشد.

وزن ماده خشک (وزن گیاهچه) :

با توجه به نتایج جدول مربوط به مقایسه اثرات ساده گونه *Ag.intermedium* در این صفت نیز نسبت به تنش شوری متحمل تر بوده و تجمع ماده خشک در اندام هوایی گیاهچه ها بیشتر از گونه دیگر بوده و بطور کلی عملکرد آن نسبت به گونه *Ag.trichophorum* بهتر بوده است. در محیط شور مقادیر وسیع انرژی متابولیکی برای جذب یون ها از بین می رود و نتیجه آن کاهش انرژی قابل دسترس می باشد. تحت تنش شوری کاهش در ارتفاع گیاه، سطح برگ و وزن خشک کل معمول است (۱۷). کاهش در

وزن خشک در بافت های گیاه در افزایش هزینه انرژی متابولیک و کاهش کسب کربن در سازگاری با نمک و اثرات نمک روی بافت ها (۸) و کاهش فتوسنتز در واحد سطح برگ ارتباط پیدا می کند (۱۷).

کاهش وزن خشک می‌تواند ناشی از کاهش سطح برگ و اقتصاد کربنی گیاه و کاهش نرخ فتوسنتزی به دلیل محدودیت های بیوشیمیایی ناشی از کمبود آب از قبیل کاهش رنگیزه های فتوسنتزی به خصوص کلروفیل ها باشد (۱۲). شاید بتوان کاهش رشد در شوری‌های بالا را نیز نوعی مکانیسم دفاعی در برابر استرس شوری و استرس آبی ناشی از آن دانست، چون با کاهش میزان رشد، میزان تعرق نیز کاهش می یابد که به نوعی تخفیف دهنده استرس آبی می باشد.

در شرایط آزمایشگاهی با افزایش شوری کاهش در وزن خشک را شاهدیم. در شرایط گلخانه نیز با افزایش شوری روند کاهشی را شاهد بودیم؛ البته موارد خلاف این روند کلی نیز وجود دارد.

این نتایج با نتایج دیگر پژوهشگران (۹، ۱۰ و ۲۴) همسویی دارد.

نسبت وزن خشک گیاهچه به وزن تر گیاهچه:

این نسبت در شرایط گلخانه محاسبه شد و نتایج بدین صورت بود که با افزایش شوری این شاخص در دو گونه افزایش یافت. بین ژنوتیپ ها و سطوح شوری اختلاف معنی دار بدست آمد و می توان گفت که با افزایش شوری این نسبت فزون یافته و تغییرات بین سطوح شوری بیشتر گردیده است. با افزایش شوری حضور یون ها در اطراف ریشه زیاد می شود. کاهش میزان آب مصرفی به دلیل کاهش قابلیت دسترسی ریشه به آب می باشد که در اثر کمبود آب در خاک در اثر تجمع یون های اضافی و کاهش پتانسیل آب خاک و ایجاد خشکی فیزیولوژیکی یا افزایش مقاومت در مسیر جریان آب در داخل گیاه نظیر کاهش تعداد آوندها و یا افزایش مقاومت روزنه و کاهش تعرق (۹) ایجاد می شود. کاهش آب موجود در گیاهچه با افزایش شوری دلیل، افزایش نسبت وزن خشک به وزن تر خواهد بود.

اثر تنش شوری بر غلظت کلروفیل a، b و کلروفیل کل:

نکته قابل توجه افزایش نسبی غلظت های کلروفیلی در برابر افزایش سطوح شوری در گونه ها بوده است.

پاسخ ژنوتیپ ها به سطوح مختلف شوری در بررسی اثر متقابل آنها و تاثیر بر میزان تجمع کلروفیل در اندام های هوایی گیاه، معنی دار بوده است؛ اما نکته دیگر بیشبود چشمگیر میزان کلروفیل a ، b و کلروفیل کل در اکسشن های ۳۴۲۴ و ۳۴۱۲ از دو گونه نسبت به دو اکسشن دیگر است بطوریکه این دو اکسشن با توجه به میانگین محتوای کلروفیلی در یک گروه (گروه a) قرار گرفته اند . دیگر اینکه محتوای کلروفیلی در تنش های بالا در اکسشن ۳۴۲۴ کاهش کمتری را نسبت به دیگر اکسشن ها نشان داده است.

یکی از مهمترین دلایل کاهش کلروفیل‌ها تخریب آن‌ها به وسیله گونه‌های اکسیژن فعال (OH و H_2O_2 و O^{2-}) Reactive Oxygen Species (Ros) می‌باشد (۱۸)، کاهش فعالیت فتوسیستم II، کاهش فعالیت آنزیم روبیسکو و مهارسنتز ATP همگی باعث می شوند تا اکسیژن یک پذیرنده‌ی جایگزین برای الکترون‌های اضافی فتوسنتز باشد و تشکیل گونه‌های اکسیژن آزاد در کلروپلاست‌ها افزایش یابد (۴ و ۱۲). نرخ تولید Ros وابسته به گونه، مدت تنش، سن گیاه و مهم تر از همه شدت تنش می باشد (۱۸).

References:

1-Al-Khateeb, S.A., 2006. Effect of salinity and temperature on germination, growth and relations of *Panicum turgidum* Forssk. Bioresource technology vilume 97, Issue2.

2-Arnon, D.I., 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Phisiology 24 : 1-15.

3-Assadian,N. W. and S. Miyamoto., 1987. Salt effects on alfalfa seedling emergence. *Agron. J*. 76:710-714.

4-Asada, D.I., 1999. Copper enzymes in isolated chloroplast: Scavenging of active oxygen and dissipation of excess photons. Annual Review plant physiology and plant Molecular Biology 50: 601-639.

5-Badger, K.S. and I. A. Ungar., 1989. The effects of salinity and temperature on the germination of inland halophyt Hordeum. jubatum, Canadian Journal of Botany. 67: 1420-1425.

6-Brugnoli, E., and Bjorkman, D., 1992. Growth of cotton under continuous salinity stress: Influence of allocation pattern, stomatal and non stomatal components of photosynthesis and dissipation of excess light energy. Planta. 187: 335-347.

7-Goraham J.,E.Mc Donnell,E.Budrewicz and R.G.WynnJones., 1985.Salt tolerance in the Triticeae: Growt and Solute accumulation in Leaves of Thinopyrom bessarabicum. J.Exp. Bot. 36:1021-1031.

8-Greenway, H & R. Munns., 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. AnnRev. Plant physiol. 31: 149-190.

9-Houle G., Morel L., Reynolds C.E. and Siegel J., 2001. The effect of salinity on different developmental stages of an endemic annual plant, Aster laurentianus. *Amer. Jour*. Bot. 88:62-67.

10-Khan, M. A., and Rizvi, Y., 1994. Effect of salinity, temperature and growth regulation and early seedling growth of *Atriplex griffithii*. Can. J. Bot. 72: 475-479.

11-Khan, M.A.,B.Gul, and D.J.Weber.,199۸. Germination of *Suaeda torreyana* dimorphic Seeds in relation to Salinity and temprature.Department of Botany and Range Science. Brigham Young University. Provo. Utah 84602-5181(Internet Search).

12-Lawlor, D.W. and Cornic, G., 2002. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. Plant, cell and Environment. 25:275-294.

13-Mauromicale, G. and Licandro, P., 2002. Salinity and temperature effects on germination, emergence and seedling growth of global Artichoke. Agronomie, 22: 443-450.

14-Mozaffarian, V., 1375. Plant taxonomy. Taxonomy morphology. Daneshe emrooz Publisher.

15-Noble,C.L.,G.M.Halloran and D.W.West.,1984. Identification and selection for salt tolerance in lvcerne(Medicago Sativa). Avst.J.Agric. Res. 35:239-252.
16-Munns, R., 1993. Plant growth in saline soil. Some dogmas and hypothesis. Plant, Cell and Environment 16: 15-24.
17-Netondo, G. W., J.C. onyngo & e. Beck., 2004. Sorghum and salinity: II.Gasexchange and chlorophyll fluoresences of sorghum under salt stress. Crop sci. 44: 806-811.
18- Navari-Izzo, F., Quartacci, M.F. and Izzo, R., 1990. Water –stress induced changes in protein and free amino acids in field grown maize and sun flower. Plant physiology Biochemistry. 28:531-537.
19-Qasim, M. Ashraf, M.Y.Ashraf, S-U. Rahman & E.S. Rha., 2003. Salt induced changes in two canola cultivars differing in salt tolerance *Biologia plantarum.* 46: 629-632.
20-Shalhevet, J., Huck, M. G. and Schroeder, B. P., 1995. *Root and Shoot growth responses to salinity in maize and soybean*. Agron. J. 87: 512-516.
21-Shannon M.C., 1984. Breediing, selection and the genetics of salt tolerance. In: Salinity tolerance in plants. Staples. R. c. and G. H. Toenniessen (eds) John willey NewYork. p: 231-251.
22-Snapp, S. S. and Shenman, C., 1992. Effects of salinity on root growth and death dynamics of tomato (Lycopersican esculentum L.). Newphytol. 121: 71-77.
23-Soliman, M. F .,1988. Effect of salinity on growth and micronutrient composition of corn plants. Agro Chem. 32: 337-342.
24-Ungar, I.A., 1996. Effect of salinity on seed germination, growth and ion accumulation of Atriplex patula. Am: J. Botany. 83:604-607.
25-Ramak, P. khavari-Nejad, R. Hidari Sharifabad, H. Rafiee, M and Khademi, K., 2004. The effect of water stress on dry weight and photosynthetic pigments in two sainfoin species. Iranian Journal of Rangelands Forests Plant Breeding and Genetic Research. Vol. 14 No. (2).
26-Farhangian Kashani, S. Jafari, A.A. Moraghebi, F and Mohebbi, H.R ., 2007. Effect of salinity on seed germination in species of *Agropyron*, *Bromus*, *Secale* . Plant and Ecosystem. No. 12.

بررسی مسائل اجتماعی- اقتصادی جنگل های سامان عرفی کلگچی زاگرس در چهارمحال و بختیاری

مجتبی ایمانی راستابی*[۱]، حمید جلیلوند[۲]، مهدی زندبصیری[۳]

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۲۲

چکیده

جنگل‌های زاگرس در طی سال‌های اخیر به‌دلیل بهره‌برداری بیش از حد، چرای بی‌رویه، تغییر کاربری، تصرفات غیر مجاز، آتش سوزی‌ها، استفاده از تنه و شاخه‌های درختان برای تأمین سوخت و مصالح ساختمانی و تصرف اراضی جنگلی برای کشاورزی دچار تخریب شدید قرار گرفته‌اند. اگرچه عامل‌های مؤثر بر تخریب منابع طبیعی کم و بیش شناسایی شده‌اند، اما این عوامل از دیدگاه اجتماعی- اقتصادی، کمتر مورد پژوهش و بررسی قرار گرفته‌اند. هدف پژوهش حاضر، بررسی وضعیت اجتماعی-اقتصادی جنگل‌نشینان جنگل‌های زاگرس با توجه به هدف‌های توسعه پایدار است. این بررسی از نوع توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری مورد بررسی، تمامی خانوارهای جنگل‌نشین سامان عرفی کلگچی شامل روستایی ۶۵ خانواری بود. جنگل‌زدائی به منظور کشاورزی، تغییر کاربری اراضی جنگل و چرای دام از موردهایی هستند که سبب تخریب هرچه بیشتر اراضی جنگل شده‌اند. دلیل این تجاوز به جنگل را می‌توان مشکل‌های اجتماعی- اقتصادی مانند پایین بودن سطح درآمد مردم محلی، پایین بودن سطح امکانات زندگی، پایین بودن سطح تحصیلات و پایین بودن سطح فرهنگ زیست‌محیطی بیان کرد. نتایج پژوهش نشان داد که ۷۴/۵۸ درصد از مردم محلی معیشت خود را وابسته به جنگل می‌دانند. همچنین از نظر جنگل‌نشینان، پایین بودن درآمد مردم محلی و وابستگی آنها به شغل اصلی یعنی کشاورزی، اصلی‌ترین مشکل اجتماعی-اقتصادی و عامل اصلی تخریب اراضی جنگلی است.

واژه‌های کلیدی: اجتماعی- اقتصادی، تخریب جنگل، مردم محلی، جنگل‌های زاگرس

[۱]- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری، ساری، ایران

*نویسنده مسئول: Email: mojtaba.rastabi@yahoo.com

[۲]- عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری، ساری، ایران

[۳]- عضو هیئت علمی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری، خوزستان، بهبهان، ایران

مقدمه:

سیاست‌های مدیریت جنگل و چگونگی حفاظت از منابع جنگلی، بیشتر در بر گیرندۀ جوامع در حال توسعه است. در ایران، دلیل اصلی تخریب جنگل‌ها به یک عامل ریشه‌ای یعنی فقر مادی و فقر فرهنگ زیست محیطی برمی‌گردد (۲۱). پایین بودن درآمد سرانه، نبود توسعه یافتگی، کمبود بدیهی‌ترین لوازم اولیه زندگی (۳)، فقدان فرهنگ زیست محیطی و عدم اشاعۀ آن از سوی مدیریت اجرایی منابع طبیعی (۲۲) سبب شده جوامع محلی برای تامین نیازهای خود به شدت منابع طبیعی را تحت فشار قرار دهند. لزوم رسیدن به هدف‌های توسعه پایدار، کشاورزی را به‌عنوان یکی از زمینه‌های معیشت و دامداری را به‌عنوان منبع درآمدی دیگر، دارای اهمیت کرده است. به همین دلیل بررسی‌های اجتماعی و اقتصادی منطقه‌های دارای اهمیت ویژه است. هدف این بررسی‌ها فراهم کردن بسترهای لازم برای رسیدن به توسعه پایدار از راه ایجاد یک رابطه تعاملی مناسب بین انسان و محیط‌زیست است.

جنگل‌های زاگرس در برگیرندۀ ۲۰ درصد خاک کشور است. زاگرس به دلیل‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی به‌عنوان منطقه‌ای با اهمیت تلقی می‌شود (۱۴). با وجود اینکه سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، جنگل‌های زاگرس را حمایتی-حفاظتی تلقی کرده؛ اما بهره‌برداری سنتی با هدف تأمین نیازهای معیشتی جوامع محلی در تمامی جنگل‌های زاگرس رایج است (۶). جنگل‌های زاگرس در بیشتر مناطق با جای دادن جمعیت زیادی در خود به یک منبع حیاتی برای امرار معاش تبدیل شده است. به همین دلیل مجموعه‌ای از رابطه‌های مشخص بین جنگل و مردم شکل گرفته که بر اساس آن تعامل با جنگل صورت می‌گیرد. اثر این رابطه‌ها با توجه به منطقه‌های مختلف، نوع زندگی و فرهنگ مردم متفاوت است. در جنگل‌های زاگرس به دلیل نوع زندگی مردم و شرایط سخت زندگی، وابستگی بیشتری نسبت به جنگل‌های دیگر مشاهده می‌شود (۴و۳). زندگی مردم ساکن این جنگل‌ها نسبت به دیگر منطقه‌های کشور، پیچیده‌تر و سخت‌تر است. نبود عرصه‌های کار و تولید، بالا بودن افزایش جمعیت در یکان سطح و نبود توسعۀ اقتصادی متناسب با افزایش جمعیت، سبب وابستگی شدید مردم ساکن در این جنگل‌ها به منابع طبیعی این ناحیه شده است (۳). زاگرس دارای ساختار اجتماعی ایلاتی و ساکنین روستایی است. جنگلداری و مدیریت جنگل‌های زاگرس، وابسته به مسئله‌های اجتماعی، اقتصادی و تعامل مردم با طبیعت است. در شرایط موجود، روستاییان معاش خود را از راه نظام کشاورزی سنتی، دامداری سنتی و شغل-های آزاد تأمین می‌کنند. یکی از مهم‌ترین مشکل‌های مردم محلی در زاگرس (۳)، تغییر کاربری جنگل به اراضی کشاورزی است.

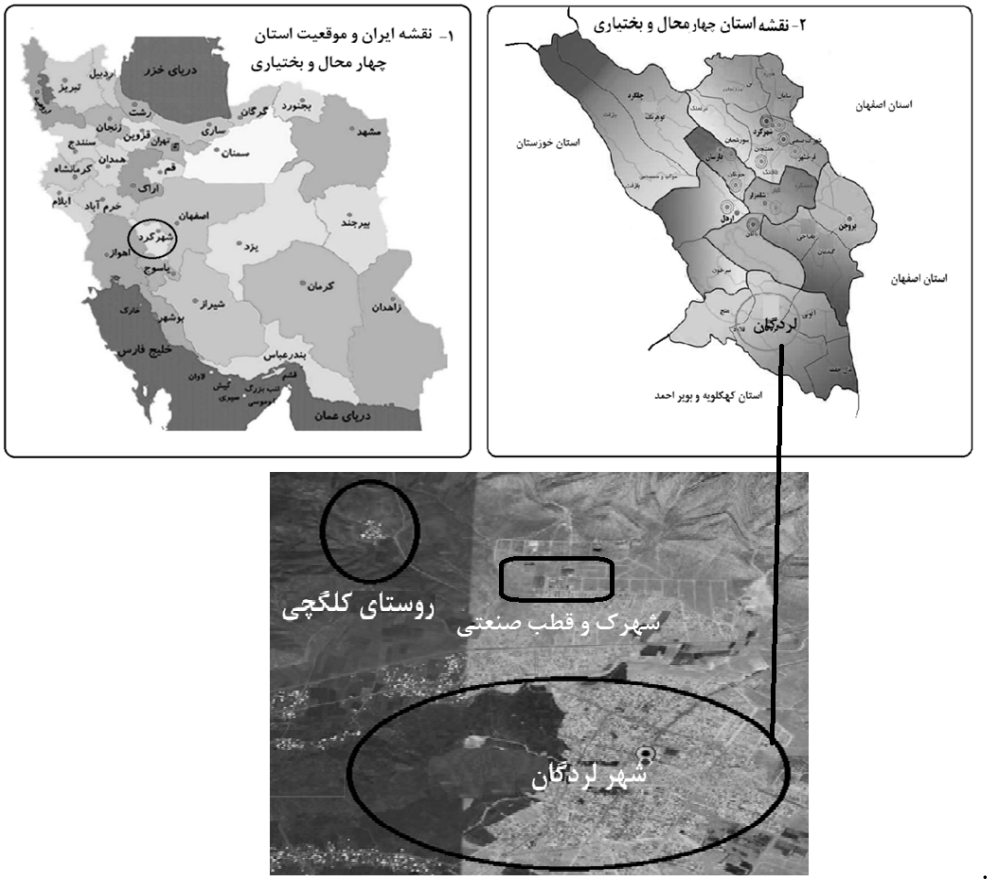
Riazi (1989)، در پژوهشی با عنوان نگاهی بر روند تخریب در منابع طبیعی تجدیدپذیر کشور، مهم‌ترین عامل‌های تخریب را فقر و زندگی ابتدایی مردم، ناآگاهی مردم، بالا بودن تعداد دام، چرای بی‌رویه و بی‌توجهی به ارزشهای واقعی این منابع ذکر کرده است.

Gorgin (1999) بیان می‌کند شیوه زندگی در کنار فقر موجود در زاگرس از یک طرف و نظام کشاورزی، دامداری سنتی و رشد جمعیت از طرف دیگر، سبب شده تا عمل حفاظت، احیاء و بهره‌برداری بر مبنای اصل توسعه پایدار را دچار مشکل کند. Yakhkeshi (2004)، بیان می‌کند که حفظ مردم بومی در منطقه‌های جنگلی برای حفاظت، احیاء و توسعه جنگل اشتباه نیست و باید در مدل‌های جدید توسعه پایدار، مردم محلی را به‌عنوان مهم‌ترین عامل همراه با محیط‌زیست در نظر گرفت. Karami (2006)، در پژوهشی با بررسی مسئله‌های اجتماعی- اقتصادی جوامع جنگل‌نشین جنگل-های شمال، بی‌سوادی، فقر آموزش، سطح پایین درآمد و وابستگی به منابع‌طبیعی را به-عنوان مشکل‌های اجتماعی-اقتصادی بیان می-کند. اگرچه شرایط جنگل‌های شمال کشور متفاوت از جنگل‌های زاگرس است اما برای مدنظر قرار دادن مشکل‌های سرزمینی توسعه پایدار در جنگل، این بررسی نیز می‌تواند به تکامل فرآیند پژوهش در جنگل‌های زاگرس کمک کند. Steph و Hoang (2002)، در بررسی وضعیت اجتماعی-اقتصادی در استان لائوکای ویتنام، سطح پایین آموزش و پرورش را مهم-ترین مشکل جوامع محلی بیان می‌کند. در سامان عرفی کلگچی، بررسی وضعیت اجتماعی-اقتصادی به دلیل رابطه جنگل و مردم محلی از یک طرف و تخریب روزافزون منابع طبیعی و وابستگی معیشتی مردم محلی در منطقه مورد بررسی از طرف دیگر، بسیار با اهمیت است. Ghazanfari (2004)، در پژوهشی بهره‌برداری‌های سنتی مردم محلی جنگل‌های زاگرس را به‌عنوان وسیلهٔ ارتباطی بین انسان‌ها و طبیعت در جنگل‌های زاگرس بیان می‌کنند. Salam & Naguchi (2004)، در پژوهشی در کشور بنگلادش به نقش مدیریت مشارکت مردمی به‌عنوان مهم‌ترین راهبرد با توجه به شرایط اجتماعی-اقتصادی منطقه اشاره می-کنند. Rishi (2006)، در بررسی در ایالت مدهایای هند نتیجه‌گیری کرده است که هیچ-کدام از دولت و مردم به تنهایی نمی‌توانند جنگل‌ها را حفظ و توسعه دهند و باید به کمک هم‌دیگر برای رسیدن به جنگلداری پایدار تلاش کنند. Bablo (2009)، در پژوهشی به بررسی اهمیت و نقش جنگل در رفع فقر و ایجاد درآمد برای خانوارهای روستای تیگرای در کشور اتیوپی پرداخته است. آنها نتیجه گرفتند که درآمد از راه منابع طبیعی، دومین سهم را در متوسط درآمد کل خانوارهای روستایی بعد از محصول‌های زراعی دارد. Landry و Chirwa (2011)، به ارزیابی معیشت و وضعیت اجتماعی-اقتصادی خانوارهای روستایی در یک منطقه جنگل‌کاری در کشور موزامبیک پرداخته است. آنها پس از جمع‌آوری ۳۳۱ پرسشنامه از خانوارهای محلی، به شکاف طبقاتی ثروت بین خانوارهای روستایی اشاره می‌کنند. آنها نتیجه گرفتند که با ایجاد صنعت جنگلداری و اشتغال می‌توان شکاف طبقاتی موجود را کاهش داد. Webb (2013)، در پژوهشی به ارزیابی اثرهای اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی، با هدف پیش‌بینی و کاهش خطرهای اجتماعی پرداخته‌اند. آنها نتیجه گرفتند که برای ارزیابی بهتر باید با مردم محلی و دست‌اندرکاران منطقه تعامل برقرار کرد.

مواد و روش‌ها:

منطقه مورد مطالعه:

استان چهارمحال و بختیاری با مساحت ۱۶۵۲۳ کیلومترمربع نزدیک به یک درصد مساحت کل کشور را در برگرفته است. پهنه جنگلی استان با وسعتی نزدیک به ۳۰۰ هزار هکتار، حدود ۱۸ درصد از مساحت استان و حدود شش درصد از مساحت جنگل‌های زاگرس را به خود اختصاص داده است (۹و۱۹). منطقه مورد بررسی در این پژوهش، سامان عرفی کلگچی در نزدیکی شهر لردگان است. شکل (۱)، موقعیت روستای کلگچی را نشان می‌دهد. این سامان با مساحتی بالغ بر ۲۲۳۸ هکتار، ۰/۶۷ درصد از جنگل‌های استان را فرا گرفته است. سامان عرفی کلگچی به دلیل نزدیکی به شهرک صنعتی و قطب صنعتی لردگان دارای تنش بالایی با عرصه‌های طبیعی است. این منطقه با تنش شدید اجتماعی-اقتصادی و تخریب جنگل مواجه است (۱۲).



شکل ۱- محدودهٔ منطقه مورد بررسی

در این سامان عرفی تخریب‌های طبیعی بسیار کم دیده می‌شود. اما در بیش از نصف مساحت منطقه کشت زیرآشکوب مشاهده می‌شود. با بررسی از سطح سامان عرفی موردهایی از تخریب از جمله آتش‌سوزی عمدی در کنده درختان، کت زدن درختان دانه‌زاد و قطع

درختان شاخه‌زاد برای توسعه اراضی کشاورزی دیده می‌شود. کشاورزی در این سامان عرفی به‌طور دیمی (یک فصل در سال) انجام می‌شود. به‌طور معمول کشاورزان، ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد به کشاورزی می‌پردازند و بقیه سال را بیکار هستند.

روش تحقیق:

این پژوهش از نوع توصیفی و نظرسنجی با استفاده از پرسش‌نامه است. در این پژوهش، پرسش‌نامه‌ای به منظور بررسی وضعیت اجتماعی-اقتصادی تهیه شد. در این پرسش‌نامه سؤال‌هایی مانند تعداد خانوار، تعداد اعضای هر خانوار، سطح سواد، میزان مساحت اراضی کشاورزی، تعداد دام، نوع شغل افراد، متوسط درآمد ماهیانه، متوسط درآمد از راه کشاورزی و متوسط هزینه ماهیانه، مورد پرسش و پاسخ قرار گرفت. دربارهٔ چگونگی استفاده از جنگل، به صورت منبع تأمین کننده سوخت، مسکن، چراگاه دام و استفاده از محصول‌های فرعی، از مردم محلی سؤال‌هایی پرسیده شد. در این روستا ۶۵ خانوار سکونت دارند. به‌طور معمول برای نمونه‌برداری در روستاهای ۵۰ تا ۱۰۰ خانوار، ۳۰ درصد جامعه، روستاهای ۱۰ تا ۵۰ خانوار، ۵۰ درصد و کمتر از آن را به‌صورت ۱۰۰ درصد آماربرداری می‌کنند (۸). در این پژوهش، از روش آماربرداری ۱۰۰ درصد استفاده شد. البته به دلیل اینکه در چند مورد، سرپرست خانوارها برای کار از روستا به شهرهای اطراف رفته بودند؛ از این تعداد خانوار اطلاعاتی ناقص به‌دست آمد. در نتیجه برای افزایش دقت پژوهش، اطلاعات این تعداد خانوار (نزدیک به ۱۰ خانوار) مورد استفاده قرار نگرفت. همچنین از نظر کارشناسان اداره منابع طبیعی شهرستان لردگان و اداره منابع طبیعی استان برای تکمیل و تأیید سؤال‌های پرسش-نامه استفاده شد.

نتایج:

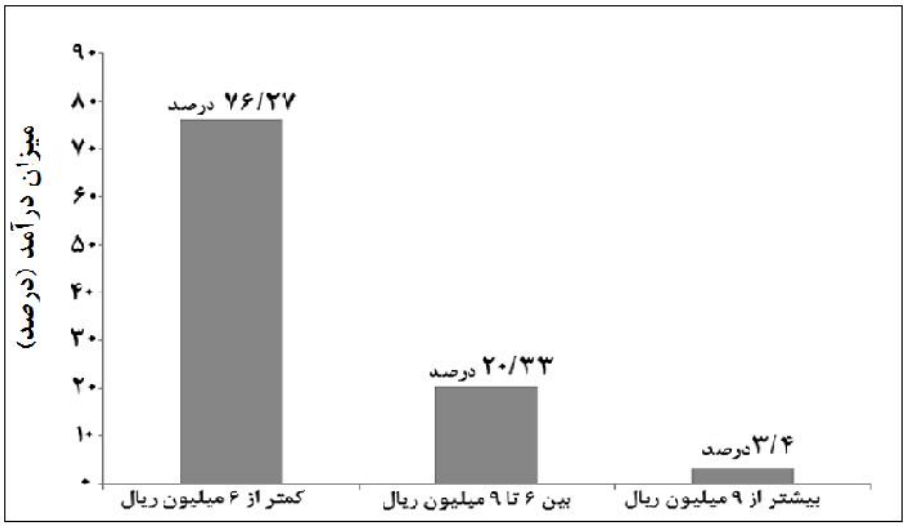
پس از جمع‌آوری اطلاعات محلی به‌طور کلی نتایج زیر به‌دست آمد (جدول ۱). نزدیک به ۱۰۵/۳ هکتار از این سامان، مستثنیات شخصی مردم روستا محسوب می‌شود. از این مقدار حدود ۴۰ هکتار، محدودهٔ خود روستا است. یعنی ۶۵/۳ هکتار، اراضی قابل کشت از آن مردم محلی است (۱۲). بعد از جمع‌آوری اطلاعات محلی مشخص شد که در مجموع نزدیک به ۱۰۸ هکتار از اراضی جنگلی توسط مردم روستا کشت می‌شود. یعنی نزدیک به ۵۰ هکتار بیش از حد پیش‌بینی شده و عرف روستا، اراضی جنگلی مورد کشت توسط کشاورزان قرار می‌گیرند.

جدول ۱- اطلاعات کلی به دست آمده از پرسشنامه توسط مردم محلی روستای کلگچی

تعداد خانوار	تعداد نیروی درحال کار روستا	تعداد خانوارهایی که شغل اصلی آنها دامدار هستند	تعداد خانوارهای که شغل اصلی آنها کشاورزی است	تعداد خانوارهایی که علاوه بر کشاورزی شغل دومی نیز دارند	افرادی که فقط کشاورزی می‌کنند (شغل دوم ندارند).	متوسط درآمد هر خانوار از راه کشاورزی (سالیانه و به ریال)	متوسط درآمد از راه‌های دیگر (ماهیانه و به ریال)	متوسط هزینه ماهیانه و به ریال	متوسط سطح اراضی کشت شده توسط کشاورزان (هکتار)
۵۹	۶۴	۴	۵۶	۴۰	۱۲	۲۲۰۰۰۰۰۰	۶۵۸۰۰۰۰	۷۶۷۰۰۰۰	۱/۸۴

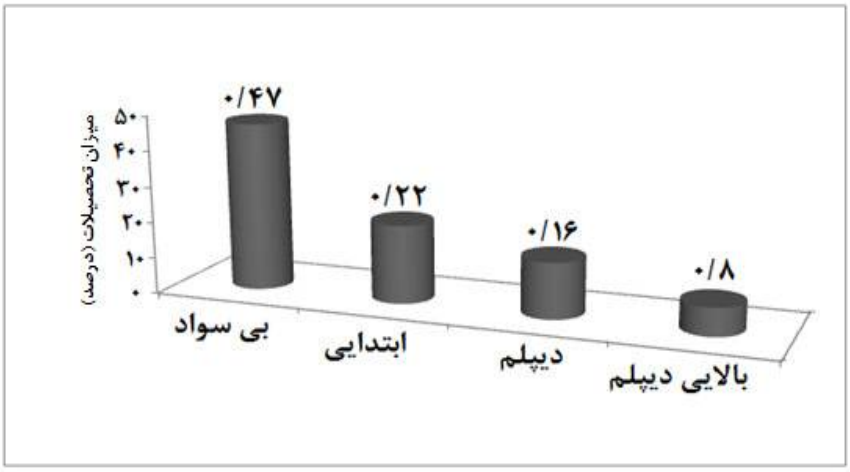
بیشتر خانوارها، جمعیتی بیش از پنج نفر دارند و در بیشتر خانوارها نیروی کار یک نفر است. در این سامان ۵۰۰ هکتار مرتع و ۱۵۰۰ رأس دام برای دامداران محلی پیش‌بینی شده است. اما پس از پرسش و پاسخ از مردم محلی، ۲۱۵ رأس دام و ۴ خانوار دامدار شناسایی شدند.

به گفتهٔ مردم محلی و بزرگان روستا، دامداران در طی چند سال گذشته به دلیل کمبود آب (برای گوسفندان) و کمبود علوفه و پرهزینه بودن نگهداری آنها، بیشتر دام‌های خود را فروخته‌اند.



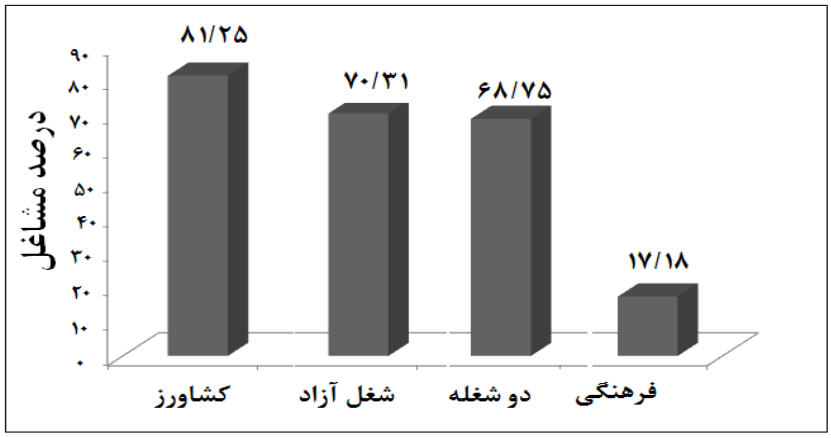
شکل ۲- توزیع درصد نسبی بر حسب میزان درآمد ماهیانه پاسخگویان

در شکل ۲، نتیجه‌های مربوط به سطح درآمد خانوارهای روستا نشان داد که بیشتر خانوارهای مورد بررسی (۷۶/۲۷درصد)، دارای درآمد ماهیانه کمتر از شش میلیون ریال و تنها ۳/۴ درصد پاسخگویان دارای درآمد ماهیانه بیش از نه میلیون ریال بودند.



شکل ۳- توزیع درصد نسبی بر حسب میزان تحصیلات پاسخگویان

براساس داده‌های به‌دست آمده ۴۷ درصد از پاسخگویان، با بیشترین میزان فراوانی، افرادی بی‌سواد بودند. ۲۲ درصد از آنها میزان تحصیلات ابتدایی، ۱۶ درصد در حد دیپلم و تنها هشت درصد دارای مدرک تحصیلی بالای دیپلم بودند (شکل ۳).

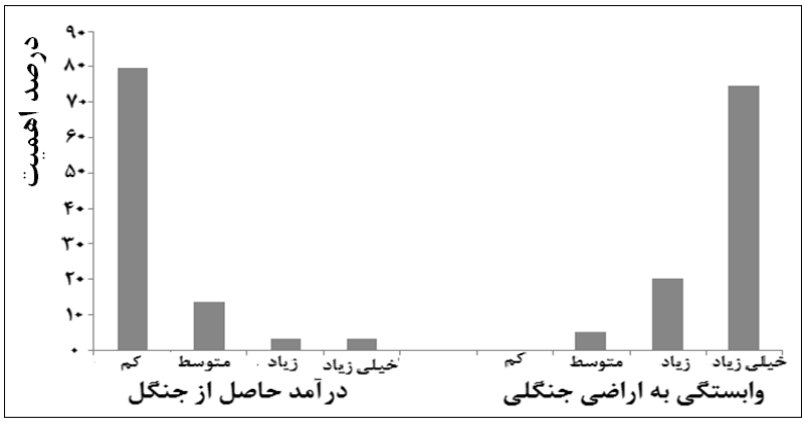


شکل ۴- درصد نسبی هر کدام از مشاغل نسبت به کل نیروی کار (۶۴ نفر)

شکل (۴)، سهم شغل‌های مهم مردم محلی را نسبت به تعداد کل نیروی کار روستا نشان می-دهد. طی بررسی مصاحبه‌ای و پرسش‌نامه‌ای از مردم محلی مشخص شد که معیشت مردم محلی به‌ترتیب اولویت از راه کشاورزی، در درجهٔ دوم شغل‌های آزاد به‌ویژه کارگری و دامداری سنتی تامین می‌شود. شغل اصلی و غالب مردم محلی، کشاورزی بود که در اراضی جنگلی، طبق عرف و به شیوه سنتی صورت می‌گرفت. شغل‌های آزاد (مانند کارگری) و دامداری رتبه‌های دیگر را به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج نشان داد که از ۵۲ نفر نیروی کار روستا در عرصه کشاورزی، تنها ۱۲ نفر (معادل ۲۳ درصد)، از آنها فقط کشاورزی

می‌کنند و بقیه دو شغله هستند. منظور از دو شغله‌ها، افرادی هستند که دارای دو راه کسب درآمد هستند. همچنین در طی پرسش و پاسخ شفاهی از مردم محلی مشخص شد بیشتر آنها به دلیل‌های مختلفی مانند کمبود کار به دلیل آب و هوای سرد استان در فصول بیکاری، برای کار به استان‌های مجاور مهاجرت می‌کنند. بیشتر ساکنین این منطقه به غیر از مهارت در اداره گله به شیوه سنتی و کشاورزی در سطوح جنگلی مهارت حرفه‌ای دیگری ندارند. بر اساس نتیجه‌های ارائه شده در شکل ۴، شواهد موجود در منطقه و نظر ریش‌سفیدان و بزرگان روستا، شغل‌های آزاد و کارگری به‌ویژه در بین قشر جوان روستا در حال افزایش است. از سوی دیگر این جوانان برای کار به شهرها و استان-های دیگر می‌روند در صورتی که می‌توان با ایجاد شغل در همین مناطق جنگلی از این موضوع پیشگیری کرد (۱۱).

برای این روستا از سال ۱۳۸۸ گاز رسانی انجام شده و مردم، از چوب جنگل برای چوب سوخت استفاده نمی‌کنند. با تغییر مصالح ساختمانی و چگونگی ساختمان‌سازی، دیگر کمتر کسی از چوب برای ساختمان سازی استفاده می‌کند. اما استفاده از محصولات فرعی به‌ویژه سقز، در این روستا توسط خود مردم محلی و افرادی از استان‌های دیگر، انجام می‌گیرد. با توجه به این که اصلی‌ترین راه امرار معاش مردم محلی، کشاورزی در اراضی جنگلی است اما بیشتر پاسخگویان، معتقد هستند که میزان درآمدشان از جنگل بسیار کم است (شکل ۵).



شکل ۵- توزیع درصد نسبی میزان درآمد حاصل از جنگل و میزان وابستگی به اراضی جنگل

بحث و نتیجه‌گیری:

در این پژوهش، میزان وابستگی بیشتر مردم محلی نسبت به جنگل زیاد است. منظور از وابستگی به جنگل، هر گونه استفاده از اراضی جنگلی مانند تهیه چوب سوخت، کشاورزی در اراضی جنگلی و برداشت محصول‌های فرعی است. ۷۴/۵۸ درصد از افراد، مقدار وابستگی به جنگل را خیلی زیاد می‌دانند، یعنی مردم محلی در تمام موردها اعم از چوب سوخت، کشت زیرآشکوب، تهیه چوب برای مصالح ساختمانی و چرای دام در جنگل به منابع جنگلی وابستگی دارند. از طرف دیگر ۷۹/۶۶ درصد از

افراد، میزان درآمد حاصل از جنگل را کم می-دانند، اما به فایده‌ها و اثرهای جنگل آگاهی دارند (شکل ۵).

در سال ۱۳۶۴ تعداد ۱۵۰۰ راس دام در این روستا شناسایی شده است که مجوز ۵۰۰ راس دام برای منطقه صادر شده است (۱۲). خانوارهای این روستا نزدیک به ۲۱۵ راس دام دارند. در شرایط کنونی مردم محلی به جز فصل زمستان به دلیل محدودیت‌های شرایط آب و هوایی که امکان چرای دام وجود ندارد و همچنین بعد از برداشت محصولات کشاورزی که دامداران از پس‌چرای آن استفاده می‌کنند، در بقیهٔ روزهای سال از عرصه‌های جنگلی و پوشش گیاهی زیرآشکوب جنگل استفاده می-کنند.وضعیت مالکیت این عرف در سال ۱۳۸۷ ثبت شده است. بر این اساس، ۱۰۵/۳ هکتار مستثنیات قانونی اشخاص تشخیص داده شده و بقیهٔ اراضی، ملی محسوب می‌شود. طبق اسناد اداره منابع طبیعی و پیمایش از منطقه مشخص است که کل منطقه، جنگلی است. اما سطح وسیعی از جنگل‌های این سامان عرفی مورد ممیزی قرار گرفته است. همچنین دولت به حضور دام در جنگل رسمیت داده است. در این سامان عرفی هیچ‌گونه طرح گردوکاری و طوبی در آمار اداره منابع طبیعی شهرستان لردگان دیده نمی‌شود. نتیجه‌ای از میزان مشارکت مردم محلی در مرحلهٔ برنامه‌ریزی و هدف‌سازی طرح‌های جنگلداری دیده نمی‌شود. همچنین هیچ کارگاه آموزشی و ترویج فرهنگ محیط-زیستی در این روستا برگزار نشده است. در حال حاضر، طرح صیانت و طرح کاشت گیاهان دارویی در منطقه به اجرا درآمده است. نتیجه-های به‌دست آمده از سطح درآمد خانوارها نشان داد که بیشتر خانوارهای مورد بررسی (۷۶/۲۷درصد)، دارای درآمد ماهیانه کمتر از شش میلیون ریال بودند (شکل ۲). اگر خط فقر ماهیانه برای یک فرد بالغ در منطقه‌های روستایی ۲۰۳۴۷۰ ریال در نظر گرفته شود (۱۳)، مطابق آمار به‌دست آمده از منطقه مورد پژوهش، با توجه به وضعیت شغلی، وضعیت درآمدی پاسخگویان در شرایط مناسبی نیست و در بیشتر موارد دارای درآمد پایینی است. پایین بودن این سطح درآمد بر اساس حداقل دستمزدها در جامعه است.

جنگل، اثرهای مثبت و منفی فراوانی روی خانوارهای جوامع جنگلی دارد. شناسایی و بررسی مسائل اجتماعی-اقتصادی خانوارهای جنگل‌نشین و دست‌اندرکار جنگل برای پایش و اجرای صحیح طرح‌های مدیریتی دارای اهمیت زیادی است (۲و۱۱). بدیهی است شرایط اجتماعی-اقتصادی در ناحیه های رویشی دیگر نمی‌تواند با جنگل‌های زاگرس یکسان باشد اما گزارش نتیجه و پیشنهادهای پژوهش‌های مختلف در این زمینه می‌تواند مبنای مقایسه برای راهکارهای مدیریتی در سطح کلان‌تری برای کشور به‌ویژه در شرایط گذار در حال توسعه را ارائه نماید.

در سامان عرفی کلگچی به مشابه دیگر مناطق زاگرس پایین بودن درآمد سرانه به سبب نداشتن شغل‌های مناسب سبب شده است، تعداد زیادی از خانوارهای این منطقه برای تامین نیازهای زندگی خود وابستگی شدیدی به منابع جنگلی داشته باشند. Steph & Hoang (2002)، Landry & Chirwa (2011)،

Karami (2009) و Riazi (1989)، در پژوهش‌های خود، به وابستگی جوامع جنگل-نشین و تخریب اراضی به دلیل‌های مختلف اجتماعی-اقتصادی توسط آنها اشاره می‌کنند.

در سامان عرفی کلگچی پروژه‌های اجرایی به دلیل‌های مختلف مانند کمبود بودجه برای اجرای طرح‌ها، عدم پذیرش مردم محلی و شرایط محیطی منطقه، صورت نگرفته است (۱۲). می‌توان بیان کرد که در زمینه جنگل، کمتر نگرش مشارکت مردم به‌صورت راهکار پیشبرد اهداف جنگلداری مدنظر قرار گرفته است. در شرایط کنونی، اداره منابع طبیعی، هدف صیانت از جنگل‌ها را به‌طور جدی در دستور کار خود قرار داده است و در نظر دارد این هدف را از طریق واگذاری مدیریت جنگل به بهره‌برداران محلی، با نظارت اداره‌های منابع طبیعی عملی کند. در این پژوهش مشخص شد که هرچند ۷۹/۶۶ درصد از مردم محلی درآمدی که از جنگل منابع طبیعی به دست می‌آورند را کم‌اهمیت می‌دانند اما ۷۴/۵۸ درصد آنها معیشت خود را وابسته به جنگل می‌دانند (شکل ۵). این نتیجه با پژوهش‌های Bablo *et al.*, (2009) و Landry & Chirwa (2011)، هم‌خوانی دارد. کشاورزی در منطقهٔ مورد بررسی از نوع دیمی است و تنها در یک فصل از سال می‌توانند از این راه کسب درآمد کنند. با مقایسهٔ هزینه‌ها و درآمدهای ماهیانه خانوارها (جدول ۱) و پژوهش Najafi (2007)، می‌توان دلیل نارضایتی مردم محلی از درآمد حاصلشان از جنگل را توجیه کرد. به بیانی دیگر کشاورزان به دلیل این که نمی‌توانند در تمام طول سال از راه جنگل درآمد به‌دست بیاورند در نتیجه درآمد حاصل از جنگل را کم اهمیت می‌دانند (شکل ۵).

در این سامان مردم محلی از عرصه‌های جنگلی به روش‌های مختلف کشاورزی، دامداری و بهره‌برداری از محصولات فرعی جنگل استفاده می‌کنند. بهره‌برداری در زاگرس طبق عرف صورت می‌گیرد (۵).

دلیل اصلی تخریب‌ها در این سامان عرفی، کمبود درآمد سرانه مردم محلی، آگاهی کم در مورد فرهنگ زیست‌محیطی، و از همه مهم‌تر وابستگی شدید مردم این سامان عرفی به کشاورزی و منابع جنگلی است (شکل‌های ۲ و ۵). این نتیجه با پژوهش‌های Steph & Hoang (2002)، Karami (2009) و Riazi (1989)، مشابه است. در سامان عرفی کلگچی، نداشتن مهارت‌های فنی و حرفه‌ای سبب شده تا مردم محلی به‌ویژه جوانان حداقل شرایط اولیه را برای جذب در شغل‌های دیگر نداشته باشند. از این‌رو شغل‌های آزاد و کارگری به‌ویژه در بین قشر جوان روستا در حال افزایش است. Landry & Chirwa (2011)، در پژوهشی برای کاهش نرخ بیکاری و کارگری، ایجاد جنگلداری صنعتی و ایجاد شغل‌ها در جنگل‌ها را پیشنهاد داده‌اند. اگرچه اجرای نتایج این پژوهش در جنگل‌های زاگرس نمی‌تواند به‌طور مستقیم کاربرد داشته باشد اما به‌نظر می‌رسد همانند نتایج این پژوهش وابستگی شدیدی میان شرایط اجتماعی-اقتصادی و دگرسان‌پذیرهای برونی محیط سیستم جنگل وجود دارد. با توجه به شرایط اجتماعی-اقتصادی سامان عرفی کلگچی، عدم توسعه یافتگی، نبود ظرفیت‌های کافی برای جذب مردم محلی، عدم وجود طرح-

هایی مشارکتی در منطقه، پایین بودن سطح درآمد، آگاهی کم در مورد فرهنگ زیست-محیطی و نبود کلاس یا گارگاه‌های آموزش فرهنگ منابع طبیعی و وابستگی شدید مردم محلی، برای هر گونه برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و اجرای طرح در این منطقه، پذیرش اجتماعی و جلب نظر مردم محلی ضروری است. این موضوع با نتایج پژوهش‌های Yakhkeshi (2007)، Ghazanfari و همکاران (2004)، Salam & Naguchi (2004)، Rishi (2006) و Weeb (2013)، هم‌خوانی دارد. تشدید فعالیت-های کشاورزی در منطقه مورد بررسی را می-توان با حمایت از ترویج و مشارکت با مردم محلی، سازمان‌های غیر دولتی، سازمان‌های دولتی و دیگر سازمان‌های دست‌اندرکار کاهش داد.

یکی از راه‌های نجات منابع طبیعی و جنگل-های زاگرس، نهادینه شدن فرهنگ حفاظت و بهره‌برداری درست از منابع طبیعی در بین مردم است. دولت نیز باید امکانات و تجهیزات لازم را برای حفاظت بیشتر از جنگل‌ها و کاهش وابستگی مردم به جنگل را فراهم کند. با توجه به شرایط سامان عرفی کلگچی پیشنهاد می‌شود تا با توسعه فعالیت‌های غیرکشاورزی مانند صنایع تبدیل مواد غذایی، علاوه بر کمک به اشتغال‌زایی در نواحی روستایی، سبب بهبود وضعیت درآمد و رفاه اجتماعی شود.

قدر دانی

نگارنده‌گان بر خود لازم می‌دانند که از مردم محلی روستای کلگچی و کارشناسان اداره‌های منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری تشکر و قدردانی نمایند.

References:

1- Bablo, B., Muys, B., Negu, F., Tollens, E., Nyssen, J., Deckers, J. & Mathis, E., 2009. The economic contribution of forest resource use to rural livelihoods in Tigray, Northern Ethiopia. Forest Policy & Economics, 11: 109-117.

2- Carvalho, R.S. & Lovett, A., 2009. Associations between forest characteristics and socio-economic development: A case study from Portugal. Journal of Environmental Management, 90: 2873–2881.

3- Fattahi, M., N. Ansari, H. Abasi, M. Hasani, 2000. Management of Zagros forests (Case Study: forests of Darbadam in Kermanshah province). Published by Research Institute of Forests and Rangelands, 472 p.

4- Ghazanfari, H., 2003. Evaluation of growth and changes in diameter distribution of masses of Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in order to adjust the model forest in Bane area. Ph.D thesis, Tehran University, 82 p.

5- Ghazanfari, H., M. Namiranian, M. Sobhani & R.M. Mohajer, 2004. Traditional forest management and its application to encourage public participation for sustainable forest management in the northern Zagros Mountains of Kurdistan province. Scandinavian Journal of forest research, 4: 65-71.

6- Ghazanfari, H., M. Namiranian, H. Sobhani, M.R. Marvi Mohadjer & K. Pourtahmasi, 2005. An Estimation of Tree Diameter Growth of Lebanon Oak (*Quercus*

libani Lindl.) in Northern Zagross Forests (Case Study, Havareh khole)**.** Iranian Journal Natural Research, 57 (4): 648-662.
7- Gorgin, M., 1999. Reviews pastures of Komazaran of Kurdistan Province. 1999. Master's thesis, Mazandaran University, Natural Resources, 136 p.
8- Hosseainpour, A., 2003. Study of socio-economic rural communities and its effects on forests. Master's thesis, Gorgan agriculture and natural resources university, 140 p.
9- Jahanbazi, H., M. Lotfalian & H. Naqavi, 2011. Modes of operation of turpentine and select the appropriate protection of Zagros forests. Regional Conference of Forests and Environment Sponsors of sustainable development, Boshehr, 28 April, 15 p.
10- Karami, A., 2009. Application of Land use with method systemic analysis and AHP in forestry, reforestation and ecotourism (case study: Babolroud watershed). Master's thesis in Sari Agriculture and Natural Resources University, 130 p.
11- Landry, J. & W.P. Chirwa, 2011. Analysis of the potential socio-economic impact of establishing plantation forestry on rural communities in Sanga district, Niassa province, Mozambique. Land Use Policy, 28: 542–551.
12- Manual design of multi-purpose forestry plan of Lordegan- Kalgachi local system, 2008. 131 p.
13- Najafi, B. & A. Shoshtarian, 2007. Estimated poverty line, poverty measurement and analysis of the determinants of rural and urban households in Iran. Journal of Agricultural & Development Economics, 15 (59): 1-24.
14- Pirzadian, A., 2008. Survey of local communities in conservation and development project of Zagros forests (case study: Kermanshah province). Master's thesis of forestry, Azad University unit of Science and Research of Tehran, 160 p.
15- Riazi, B., 1989. Take a look at the degradation of renewable resources. Iranian Journal of Geographical Research, 18: 26-43.
16- Rishi, P., 2006. Joint forest management in India: An attitudinal analysis of stakeholders, Resources, Conservation & Recycling, 51: 345–354.
17- Salam, M.A. & T. Noguchi, 2004. Evaluating capacity development for participatory forest management in Bangladesh's Sal forests based on '4Rs' stakeholder analysis. Forest Policy & Economics, 8 (8): 785-796.
18- Steph, C., M. Hoang, 2002. Socio-economic Status and Forest Resource Use of Three Villages in Van Ban District, Lao Cai Province. Sourcebook of Existing and Proposed Protected Areas in Vietnam. Second Edition, 52 p.
19- Talebi., M., Kh. Sagheb-Talebi & H. Jahanbazi, 2006. Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian Oak (Quercus branti) in Chaharmahal & Bakhtiari Province (western Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14 (1): 67-79.
20- Webb, N.P., C.J. Stokes, N.A. Marshall, 2013. Integrating biophysical and socio-economic evaluations to improve the efficacy of adaptation assessments for agriculture. Global Environmental Change, In Press, Corrected Proof, Available online 1 June 2013, 14 p.
21- Yakhkeshi, A., 2004. Forest & rangeland management and environmental protection management system in comparison with some of the countries. Publisher by Mazandaran University, 314 p.
22- Yakhkeshi, A., 2007. Integrated management in the North Caspian forests with community participation. Publisher by mirmah, 48 p.

تحلیل ساختار محدوده باغات سراب‌قنبر کرمانشاه با استفاده از اصول اکولوژی سیمای‌سرزمین

سجاد شمشیری [۱]، حسن دارابی [۲]

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۲

چکیده

اکثر شهرهای ایران در کنار زمین‌های حاصلخیز و مساعد برای باغ و فعالیت‌های کشاورزی مستقر هستند؛ بنابراین در درون و حاشیه شهرها، باغ‌ها و اراضی کشاورزی فراوانی وجود دارد. اما این اراضی در روند گسترش کالبدی شهرها همواره در معرض ساخت و ساز و نابودی قرار دارند. با توجه به کارکرد این فضاها (باغات) از لحاظ عملکرد اکولوژیک، ضروری است تا ارتباط و پیوستگی آنها با محیط شهری مورد بررسی؛ و هر گونه مداخله‌ای در آنها، در چهارچوب اکولوژی سیمای‌سرزمین قرار گیرد. بنابراین در این پژوهش با استفاده از دیدگاه اکولوژی سیمای‌سرزمین، عناصر ساختاری محدوده باغات سراب قنبر کرمانشاه که شامل لکه‌ها و کریدورهای طبیعی و اختلالی، مکان و نحوه‌ی قرارگیری آنها بر روی بستر سرزمین و تغییر و تحولات این محدوده در بعد زمانی (از طریق عکس‌های هوایی منطقه در طول دوره‌های مختلف زمانی) مورد مطالعه قرار گرفته است. نتیجه حاصل از تحلیل ساختار سرزمین نشان داد که دانه‌بندی سرزمین باید به صورت پایدار در منطقه باقی بماند و در فرآیند گسترش کالبدی شهر، باغات تخریب نشوند.

واژه‌های کلیدی: شهر، باغات حاشیه شهر، اکولوژی سیمای سرزمین، سراب قنبر

۱- مربی آموزشی گروه فضای سبز دانشگاه سید جمال الدین اسدآبادی، اسدآباد، همدان، ایران
* نویسنده مسئول: Email: sajjadshamshiri@ut.ac.ir
۲- استادیار گروه مهندسی طراحی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه:

گسترش شهرنشینی و کاربری‌های انسان ساخت در طبیعت موجب تغییرات زیربنایی در ساختار و کارکرد اکولوژیکی و تغییر تدریجی ساختار مکانی و الگوی سیمای سرزمین می‌شود (۱۲، ۲۰). سیمای سرزمین یک شکل و حالت خاصی از پستی و بلندی‌ها، پوشش گیاهی، کاربری اراضی و الگوهای زیستگاهی است که حد و مرز آن با برخی از فعالیت‌ها و فرایندهای طبیعی و ویژگی‌های فرهنگی تعیین می‌شود (۱۲). اکولوژی سیمای‌سرزمین[1] به عنوان یک دانش بین رشته‌ای یک بستر مشترک را در حل اصل‌های به ظاهر متضاد بین انسان و طبیعت ایجاد کرده است. ساختار، فرآیند و عملکرد سه ویژگی و رکن اصلی در مطالعات سیمای‌سرزمین می‌باشد (۱۴، ۱۵، ۳۶، ۳۹، ۴۱). ساختار همان ارتباط فضایی بین اکوسیستم‌های مختلف یا عناصر موجود است که شامل لکه[2]، کریدور[3] و بستر[4] می‌شود (۶) و بیان‌کننده شرایط، توان و عملکرد مشخصی است که هم توان و امکان توسعه یا بهره‌برداری را تعیین می‌کند و هم نیاز حفاظت را بر اساس محدودیت‌های موجود بررسی و تمهیدات نظارتی و اصلاحی لازم در جهت پایداری توسعه یا روند بهتر بهره‌برداری مشخص می‌کند. باغات به عنوان یک لکه گیاهی، شبکه راه‌های شهر به عنوان ماتریس و لکه‌های طبیعی موجود و لکه‌های ساخت و ساز به عنوان ساختار ناهمگن پیرامون این لکه گیاهی تلقی می‌شود. بر اساس این اصل می‌باید در جهت ایجاد میزان بالاتری از ناهمگنی با ایجاد ارتباط بین لکه‌های کوچک‌تر طبیعی و کاهش تراکم لکه‌های بزرگ ساخت و ساز تلاش نمود. تعامل بین عناصر فضایی جریان انرژی، ماده و گونه‌ها با عناصر اکوسیستم‌ها، عملکرد سیمای‌سرزمین را شامل می‌شود که ساختار سیمای‌سرزمین را متاثر می‌سازد. تکامل و جایگزینی در ساختار و عملکرد اکولوژیکی در طول زمان توسط فرآیند تعیین می‌شود (۱۲، ۱۳).

کمی کردن الگوی سیمای‌سرزمین گام اول در بیان علت‌ها و مفاهیم اکولوژیکی از ناهمگنی سیمای‌سرزمین است. متریک‌های سیمای‌سرزمین می‌توانند بطور ساده‌ای ترکیب و توزیع از الگوهای سیمای‌سرزمین را منعکس کنند (۴، ۲۷، ۴۰). در واقع متریک‌ها خصوصیت شکلی، هندسی و ماهیت پراکنش و توزیع اجزای ساختاری (لکه ودالان در بستر سیمای‌سرزمین) را قابل تعریف و مقایسه کمی با عدد و رقم می‌کنند (۳، ۲۶، ۳۸). متریک‌ها می‌توانند به عنوان اساس مقایسه سیمای‌سرزمین متفاوت یا شناخت تغییرات وضعیت سیمای‌سرزمین در طی زمان باشند. به طور معمول از ۳ عنصر اساسی برای تعیین الگوهای سیمای‌سرزمین شهری یا طبیعی استفاده می‌شود که عبارتند از: تعداد، اندازه، شکل و توزیع مکانی لکه‌ها (۲۹). بنابراین با توجه به کارکرد باغات در حاشیه شهرها از لحاظ عملکرد اکولوژیک، ضروری است تا ارتباط و پیوستگی آنها با محیط شهری مورد بررسی قرار گیرد و هر گونه مداخله‌ای در آنها،

---

1. landscape Ecology
2. Patch
3. Corridor
4. Matrix

در چهارچوب اکولوژی سیمای‌سرزمین قرار گیرد.

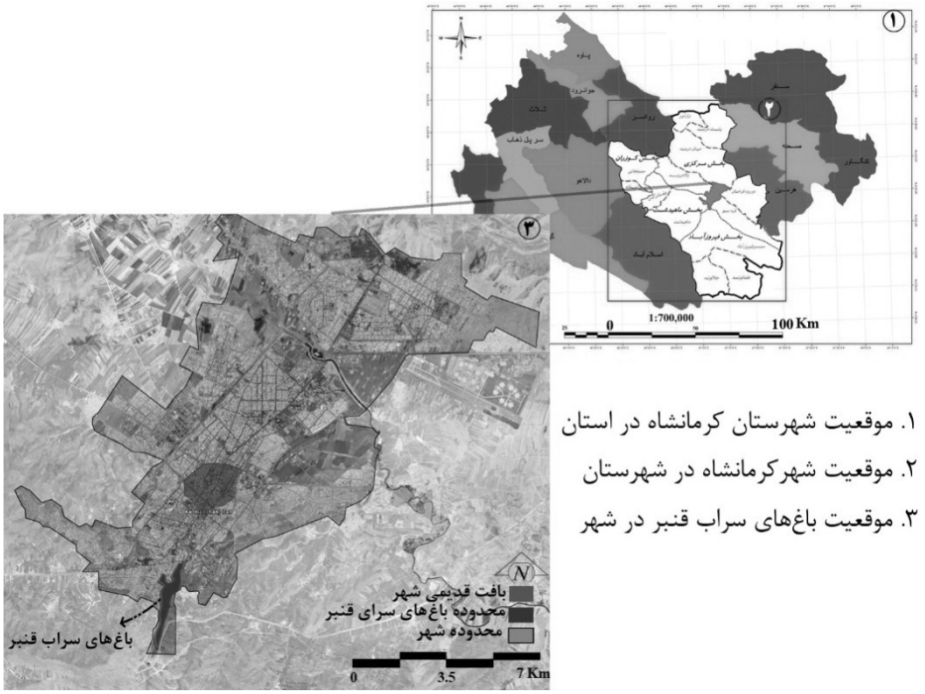
در ارتباط با پیوند توسعه شهری و گسلش ساختار سیمای سرزمین پژوهش‌های بسیار زیادی صورت گرفته است (۶، ۸، ۹، ۱۱،۱۶،۱۷، ۲۳، ۳۵). Song *et al.*, (2011) به ارتباط بین توسعه شهری و ساختار سیمای سرزمین پرداخته است و روشن می‌سازد که چگونه ترکیب سیمای سرزمین بر جزایر حرارتی در شانگهای اثر گذاشته است.Di Bari (2007) پنج شاخص از متریک‌های سیمای‌سرزمین را انتخاب و تغییرات آنها را ناشی از رشد شهری در توسکان (امریکا) مورد بحث قرار داده است. Aguilera et al (2011) از متریک های سیمای سرزمین استفاده کرده‌اند تا الگوی کاربری اراضی را در کلان‌شهرهای اسپانیا تحلیل نمایند.

در ایران نیز تعداد از محققان به موضوع شهر و ساختار سیمای سرزمین پرداخته اند. Parivar *et al.*, (2009) به افت کیفیت محیط زیست شهر تهران براساس تحلیل متریک های سیمای سرزمین پرداخته‌اند. Hosseini Vardei *et al.*, (2012) به بررسی اثرات تجمعی جاده با استفاده از سنجه های سیمای سرزمین پرداخته‌اند. Mokhtari *et al.*, (2012) اثرات جاده بر الگوی ساختار سیمای سرزمین در شهر اصفهان را مورد بررسی قرار داده اند و نشان داده اند که جاده ها منجر به افزایش شدید تراکم لکه ها شده است. Hashemi *et al.*, (2009) نیز به تحلیل فضاهای سبز شهری در منطقه دو تهران پرداخته اند و روند کاهش آنها را مورد تحلیل قرار داده اند.

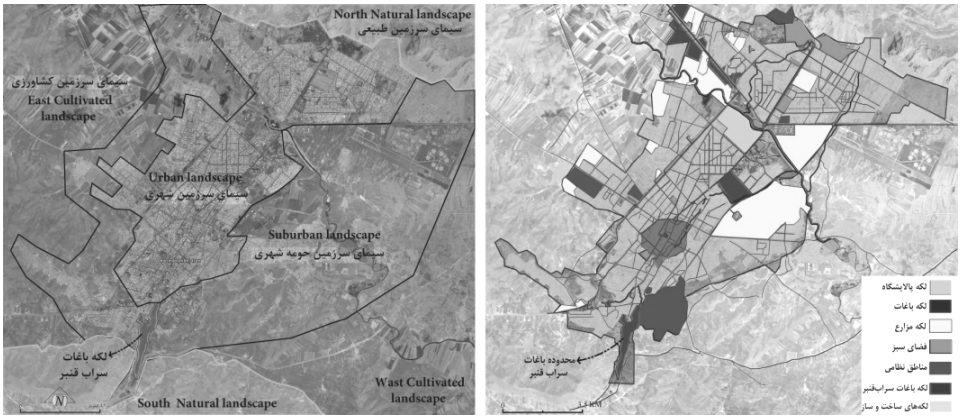
مواد و روش‌ها:

منطقه موردمطالعه:

کرمانشاه یکی از کلانشهرهای ایران و مرکز استان کرمانشاه می‌باشد؛که در عرض جغرافیایی ′۱۵ °۳۴ تا ′۳۰ °۳۴ شمالی و طول جغرافیایی °۴۷ تا ′۳۰ °۴۷ شرقی، قرار گرفته است. متوسط ارتفاع شهر از سطح دریا ۱۳۵۰ متر و مساحت آن بالغ ۸۷۹۶ هکتار می‌باشد (۳۴). جمعیت ساکن در شهر کرمانشاه در سرشماری سال ۲۰۰۶، ۸۶۳۹۷۴ نفر می‌باشد (۳۲) که با حومه بیش از ۱/۵ میلیون نفر است. از لحاظ آب و هوا جزء مناطق معتدل کوهستانی بوده و دارای میانگین سالانه بارش۴۵۳ میلی‌متر می‌باشد (۳۴). این شهر نیز همچون غالب شهرهای قدیمی ایران در ناهمواری‌های کوهپایه‌ای و در کناره رودقره‌سو شکل گرفته است (شکل۱).



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- موقعیت باغات در سیمای سرزمین شهر کرمانشاه

اثرات فعالیت‌های انسانی در منطقه شهری کرمانشاه بر اساس پنج نوع سیمای‌سرزمین: سیمای‌سرزمین طبیعی، سیمای‌سرزمین مدیریت شده، سیمای‌سرزمین کشت شده، سیمای‌سرزمین حومه شهری، سیمای‌سرزمین شهری پهنه‌بندی شده است. همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است، سیمای‌سرزمین اطراف محدوده باغات سراب قنبر را می‌توان نوعی الگوی سیمای‌سرزمین حومه شهری با لکه‌های درشت مصنوعی و طبیعی که با ساختار و مرزبندی خطی- انسانی توصیف نمود.

باغ‌های سراب‌قنبر به وسعت تقریبا ۱۱۵ هکتار در جنوب شهر کرمانشاه (از ۳ کیلومتری محدوده میدان فردوسی، بلوار مفتح در منطقه۴ شهرداری) با ساختار نواری در راستای شمالی- جنوبی گسترش یافته است. در حال حاضر

عمده‌ترین محصول این باغ‌ها به ترتیب انگور، سیب، گردو، بادام، زردآلو، گوجه سبز و... است. اکثر باغ‌ها دارای محصول کمی بوده و به قول معروف خود مصرف می‌باشند و به‌ندرت به بازار شهر عرضه می‌شوند. با این وجود درختان کهن‌سال و تنومند در اکثر باغ‌ها پیدا می‌شود.

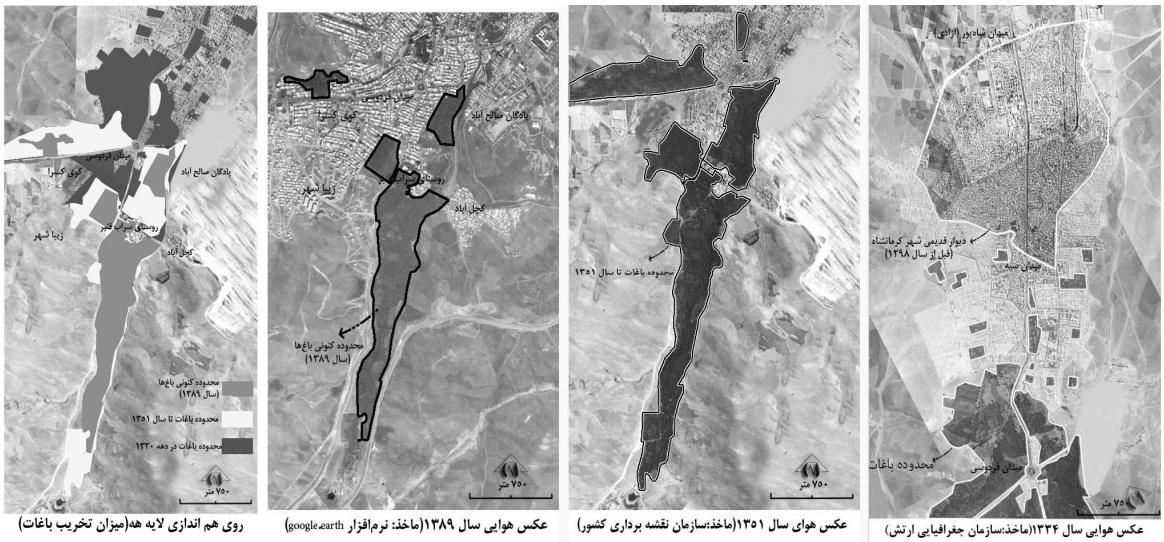
روش تحقیق:

در این پژوهش روش گردآوری اطلاعات از دو روش میدانی و اسنادی بهره گرفته شده است. که در روش میدانی با شناسایی و بازدید از منطقه، به جهت بررسی وضعیت فعلی منطقه پرداخته شد. در روش مطالعه اسنادی نیز با کنکاش در کتب و متون و نیز تجربیات نوشتاری در زمینه مشابه، سعی شد تا به ساختار کلی برای روند تحقیق ارایه شود. بنابراین ابتدا با استفاده از دیدگاه اکولوژی سیمای‌سرزمین، عناصر ساختاری محدوده باغات که شامل لکه‌ها و کریدورهای طبیعی، اختلالی(انسان ساخت) و مکان و نحوه‌ی قرارگیری آنها بر روی بستر سرزمین می‌باشد، مشخص شد. سپس تغییر و تحولات این محدوده در بعد زمانی از طریق عکس‌های هوایی منطقه در طول دوره‌های مختلف زمانی مورد مطالعه قرار گرفته است. برای این کار از عکس‌های ماهواره‌ای دریافتی از نرم‌افزار گوگل‌ارث، عکسهای هوایی سازمان نقشه‌برداری کشور (سال۱۹۷۲) و سازمان جغرافیایی ارتش (سال۱۹۶۵) استفاده شده است.

نتایج:

ساختار سرزمین باغات در بعد زمانی:

فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های انسانی سبب دگرگونی سیمای‌سرزمین می‌شود. عکس‌های هوایی که در یک دوره زمانی برداشته شوند نشانگر این‌گونه تحولات در موزاییک سرزمین می‌باشد (۳۸). بنابراین برای تحلیل ساختار سیمای‌سرزمین محدوده باغ‌های سراب قنبر، با بررسی عکس‌های هوایی سال‌های مختلف و روی‌هم اندازی آنها، سعی شد که میزان تخریب باغ‌ها به نمایش گذاشته شود.



شکل ۳- محدوده باغهای سراب قنبر از سال ۱۹۵۵ تا ۲۰۱۰ میلادی

تا آغاز قرن حاضر کرمانشاه حصاری به دور خویش داشته (شکل ۱) با سقوط حکومت قاجار و در سال‌های ۱۹۴۱-۱۹۲۱ میلادی کرمانشاه همچون دیگر شهرهای ایران حصار و دروازه اصلی خود را از دست داد. باروها و دیوار و حومه قدیمی آن به ساخت و سازهای جدیدی تبدیل شدند.

با ورود اتومبیل به تدریج خیابان‌کشی‌های جدید را تجربه کرد. سه خیابان موازی سپه(مدرس کنونی)، جلیلی و قسمتی از جوانشیر در این دوران ایجاد شدند (۵). گسترش شهر در این زمان عمدتاً به سمت جنوب و باغ‌های متعددی که در این منطقه قرار داشتند بود. با احداث خیابان شهید مفتح و میدان فردوسی کنونی موجب تفکیک باغ‌ها و نابودی بخش وسیعی از این باغ‌ها برای توسعه ساختمان‌های مسکونی در حاشیه خیابان‌ها شد. بااین حال تا سال ۱۹۹۶ وسعت شهر آن چندان افزایش نیافت (۳۴). در اواخر دهه ۴۰ ساخت خانه‌های سازمانی و احداث شهرک ۶ بهمن (۲۲ بهمن کنونی) در زمین‌های شمالی اولین اقدام در جهت گسترش شهر به سمت شمال شهر بود. در این زمان به طور رسمی ساخت و ساز در زمین‌های کشاورزی پی‌گرفته شد. به طور کلی از نیمه دوم دهه ۴۰ به بعد شهر کرمانشاه از لحاظ کالبدی و فرم ساخت و سازها دچار تغییر و نابسامانی در ساختار شهری می‌شود که این روند باعث ایجاد حاشیه‌نشینی‌های متعدد شد، که از لحاظ اصول شهرسازی و خدمات شهری با مشکل و کمبودهای جدی روبه روست (۳۴).

در دهه ۶۰ شهر در تمام جهات رشد داشت ولی رشد اصلی شهر به سمت شمال شرقی و شهرک‌های متعددی چون مسکن، بهار، خانه سازی و ... بود. در دهه ۷۰ به تدریج رشد افقی شهر کند شد و در نهایت گسترش خود در زمین‌های پیرامون خود رسید (۳۴). دهه ۸۰ به علت شرایط زیستی مناسب جنوب کرمانشاه و مجاورت با مناطق مرفه‌نشین، ارزش افزوده‌ی بالا در بخش مسکن، دوباره گسترش شهر در این سمت مورد توجه قرار گرفته است و بیشتر باغ‌ها توسط پهنه‌های شهری احاطه شدند (۱۰).

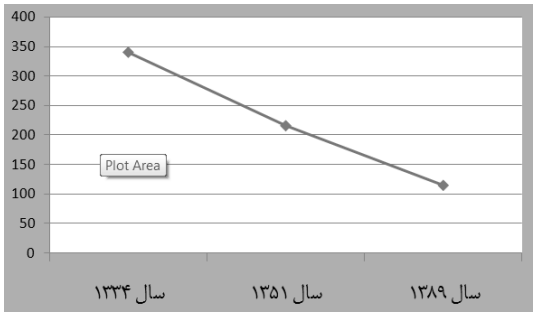
با بررسی عکس‌های هوایی مشخص شد که خیابان‌کشی‌های بدون توجه به بستر آن در دوران پهلوی مخصوصاً خیابان سپه (مدرس کنونی) باعث قطعه‌قطعه شدن باغ‌ها در نقاط نزدیک به شهر و تغییر فرم لبه آنها شده است. در سال ۱۹۵۵ به دلیل محدود بودن این خیابان‌کشی‌ها پهنه‌های باغ‌ها بزرگ‌تر و پیوسته‌تر دیده می‌شوند و قطعه قطعه شدن فقط در مسیر خیابان‌ها رخ داده است و فاصله قطعات در اثر توسعه شهری تاحدودی زیاد شده است. در عکس هوایی سال ۱۹۷۲ احداث بیشتر این خیابان‌ها باعث توسعه هرچه بیشتر شهر به سمت باغ‌ها شد و مجموعه‌های ساختمانی جانشین باغ‌ها و مزارع شدند و در برخی از نقاط پهنه باغات به طور کامل حذف شده است (مساحت باغ‌های سراب‌قنبر در سال ۱۹۵۵ تقریباً ۳۴۰ هکتار بود که اما در سال ۱۹۷۲ به ۲۱۶/۵ هکتار رسیده است). در عکس هوایی سال ۲۰۱۰ پهنه‌های باغ‌ها به صورت چند تکه جدا از هم دیده می‌شوند و به دلیل

توسعه نامنظم شهر فرم لبه‌ها تغییر کرده و به صورت منظم در آمده است. در این عکس مساحت باغ‌ها تقریباً به ۱۱۵ هکتار رسیده است. یعنی بیش از دو سوم کل باغ‌های سراب‌قنبر ، در عرض ۵۵ سال نابود شده و به ساختمان تبدیل شده است. احداث خیابان‌های جدید در غرب باغ‌ها(شهرک زیباشهر و خارج از محدوده باغ‌ها)، و تمایل مردم برای سکونت در کنار این خیابانها منجر به افزایش قیمت زمین اطراف باغ ها شده است. که می‌توان به عنوان عامل اصلی تخریب باغ‌ها در نظر گرفته شود. شکل (۴) و جدول (۱) تحلیل عکس‌های هوایی در دوره‌های مختلف محدوده باغ‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مقایسه عکس‌های هوایی سال‌های ۱۹۵۵، ۱۹۷۲، ۲۰۱۰

	عوامل	عکس هوایی سال ۱۹۵۵	عکس هوایی سال ۱۹۷۲	تصاویرQuick Bidسال۲۰۱۰
لکه های باغ‌های سراب قنبر	اندازه لکه‌ها	در شمال منطقه کوچک و در جنوب بسیار بزرگ (بر حسب میانگین لکه ها)	متوسط	کوچک
	شکل لکه‌ها	در شمال منظم و در جنوب محدوده، اشکال نامنظم و لبه‌ها از محدودیت‌های طبیعی پیروی می‌کند.	به دلیل تخریب لبه‌ها و نفوذ ساخت و سازها، لبه‌ها در حال منظم شدن هستند اما شکل لکه‌ها هنوز نامنظم است	به دلیل جایگزینی باغ‌ها با ساختمان‌ها لبه‌ها کاملاً منظم شده و شکل پهنه‌ها نیز به سمت اشکال منظم در حال تغییر است
	تعداد لکه‌ها	۱۴	۵	۴
	وسعت کل* لکه‌ها	۳۴۱ هکتار	۲۱۶/۵ هکتار	۱۱۵ هکتار
	طول لبه(محیط)*	۲۹۵۷۰ متر	۱۸۲۳۴ متر	۱۱۴۸۷ متر
	میزان تخریب	-	۱۲۴/۵ هکتار	۱۰۲ هکتار
	فاصله بین لکه‌ها	کم	نسبتا زیاد	زیاد
	میزان اتصال و ارتباطات بین لکه‌ها	کم(بر حسب پیوند قبل از اختلال)	کم تاحدودی انقطاع یافته	بدون ارتباط
جهت رشد شهر		به سمت جنوب	جنوب و شمال	در تمام جهات

*اعداد با توجه به مقیاس خطی عکس هوایی دریافتی از نرم افزار google.earth و برنامه کامپیوتری AutoCAD 2010 می‌باشد



شکل ۴-نمودار مقایسه مساحت(هکتار) لکه باغات در سال‌های ۱۹۵۵، ۱۹۷۲، ۲۰۱۰

باتوجه به جدول (۱) می‌توان گفت که: قطع شدن ارتباط فیزیکی باغ‌ها با شهر و تمایل لبه باغ‌ها به سمت لبه‌های مستقیم و راست، به دلیل توسعه ساخت و سازها؛ عدم توجه به خیابان‌کشی‌ها و قطع ارتباط باغ‌ها با هم؛ کاهش نسبت سطح باغ‌ها به سطح ساخته شده (کوچکتر شدن اندازه قطعات باغی و

کاهش تعداد آنها به مرور زمان و افزایش مجموعه‌های ساختمانی)؛ افزایش فاصله قطعات باغی از هم به دلیل احداث خیابان‌ها و میدان‌ها جدید و کاهش اتصال آنها؛ از ویژگی باغ‌ها از دهه ۳۰ تا الان می‌باشد.

ساختار سیمای سرزمین باغات:

هدف از تحلیل ویژگی‌های ساختاری محدوده مورد مطالعه پیداکردن ارتباط بین الگوها و فرآیندهای موجود و سعی در درک چگونگی تاثیر آنها در فرآیند توسعه با حفظ محیط زیست طبیعی منطقه می‌باشد. بهترین شیوه برای تحلیل ساختاری و یافتن الگوهای یک سیمای‌سرزمین نگاه به آن از ارتفاع چند صد متری بالاتر از پوشش گیاهی است (۳۰). به این منظور برای تحلیل اکولوژیکی این لکه‌ها بر اساس اصول و معیارهای اکولوژی، سیمای‌سرزمین گرفته شده از نرم افزار google.earth به مقیاس تقریبی ۱/۲۰۰۰۰ استفاده شده است. شایان ذکر است که با برداشت‌های میدانی تصحیح شده است.

ابتدا عناصر سیمای‌سرزمین باغات سراب‌قنبر به دو گروه کلی لکه و دالان تقسیم‌بندی می‌شود. سپس هر کدام به زیر گروه‌های ریزتری تقسیم بندی و توضیح داده می‌شوند.

لکه‌ها:

پوشش گیاهی باغ‌های سراب‌قنبر نوعی لکه ساختاری است که فرم قرارگیری آنها در کنار هم و از نهر آب حاصل از چشمه‌های منطقه و فرم طبیعی بستر پیروی می‌کند. به دلیل اختلالات صورت گرفته در منطقه بستر اصلی که شامل استپی و مرتعی با پوشش درخت پراکنده در ارتفاعات‌شده است ازبین رفته و به غیر از لکه‌های باقی‌مانده و کوچک چیزی از آن باقی نماندهاست. اما لکه‌های اختلالی بسته به میزان اختلال وارده شده و با توجه به میزان همگونی آنها با طبیعت منطقه به دودسته لکه‌های اختلالی مثبت و منفی تقسیم می‌شوند. باغ‌ها و اراضی کشاورزی از مهمترین لکه اختلالی مثبت می‌باشند. از طرف دیگر در چند سال اخیر به دلیل ساخت و سازها در این باغ‌ها، لکه‌های در حال تخریب و تخریب شده(ویران‌شده) نیز دیده می‌شود.

لکه‌های باقی‌مانده (فضای باز):

شامل فضای بازی می‌شود که به صورت طبیعی(فضایی که فعالیت انسانی در آن دیده نمی‌شود مثل اراضی پرشیب کوه‌ها) و انسانی(فضاهای نظامی) در محدوده موجود بوده و به عنوان بستر مطرح می‌باشد. به طورکلی این بخش مرتبط‌ترین و وسیع‌ترین ناحیه نسبت به هرنوع لکه و دالانی می‌باشد که در آن قرار دارد و نقش غالب در پویایی سیمای‌سرزمین بازی می‌کند.

لکه‌های اختلالی مثبت:

اگرچه این لکه‌ها توسط انسان ساخته شده‌اند اما با ویژگی طبیعی منطقه همخوانی بیشتری دارند و شامل لکه‌های زیر می‌باشند:

لکه‌های باغات: این لکه‌ها دارای پوشش درختی بوده و می‌توان گفت که باغات بکر و کمتر آسیب دیده از اختلال ناشی از توسعه شهر می‌باشند. شکل و وسعت این لکه‌ها در

گذر زمان تغییرات قابل توجهی داشته است. با شدت فعالیت انسانی(شهرنشینی و ساخت و ساز بی‌رویه) به صورت لکه‌های کوچک و پراکنده در آمده است. بزرگترین لکه‌ی این گروه در مرکز باغات با مساحت تقریباً ۶۲ هکتار با لبه‌ی غیر خطی و منحنی در میان اراضی کشاورزی قرار دارد. انسجام اکولوژیکی در این لکه بیشتر بوده و کمتر تخریب می‌گردد. همچنین به علت دارا بودن زیستگاه تنوع گونه‌ای بیشتری دارند و انقراض محلی گونه‌ها در آن کمتر است. اما لکه کوچک‌تر به مساحت ۷/۸ هکتار در شمال منطقه، توسط ساخت و سازها احاطه شده و لبه‌های این لکه با نفوذ ساخت و سازها کاملاً خطی شده است.این لکه کوچک که به صورت جدا افتاده از لکه اصلی و در کنار سکونتگاه‌های انسانی قرار دارند، بنابراین در معرض کوچک شدن یا خوردگی بیشتر قرار دارد.

لکه مزارع: این لکه‌ها از نظر اکولوژیکی فضای باز محسوب شده و بیشتر در قسمت جنوبی و دور از ساخت و سازها دیده می‌شوند. دارای اشکال منظم‌تر و پراکنش بیشتر بوده و در مکان‌هایی از بستر مستقر شده‌اند که شرایط برای فعالیت کشاورزی مساعد می‌باشد. مساحت این لکه‌ها تقریباً ۱۹۲ هکتار است. طول لبه آنها بسیار زیاد و خطی و یکنواخت می‌باشد. وجود الگوی خطی و همگون در این لکه‌ها سبب کاهش جریان‌های اکولوژیکی بین این لکه و لکه‌های اطراف شده است. همچنین به خاطر یکنواختی کاشت گونه‌های گیاهی، دو پهنه حاشیه و مرکز لکه در این ساختار وجود ندارد و باعث کاهش تنوع زیستی شده است.

لکه‌های فضای سبز: لکه‌های کوچک و ریز دانه گیاه با منشاء انسانی، شامل پارک‌ها، فضای سبز ادارات و بولوارها و خیابانهای شهری می‌باشد. این لکه‌ها عموماً از نوع گیاهان غیر بومی و معرفی شده هستند. مرز آنها سخت تحت تاثیر کاربری‌های اطراف و تقسیم اراضی می‌باشد و به شدت راست و منظم است. این الگو خود باعث کاهش ارتباط اکولوژیک با بستر و لکه‌های اطراف خود می‌شود که در کاهش تنوع زیستی در محیط تاثیر گذار است. این لکه‌ها در قسمت‌های شمالی منطقه به شدت تحت تاثیر خوردگی لکه‌های ساخت و ساز قرار دارند و پراکنش آنها به صورت لکه‌های خرد و کوچک و با ارتباطات گسیخته می‌باشد. این لکه‌ها در اختیار عموم می‌باشد. در کل بدون ارتباط اکولوژیک در محدوده پراکندگی است (شکل ۵).

لکه‌های اختلالی منفی:

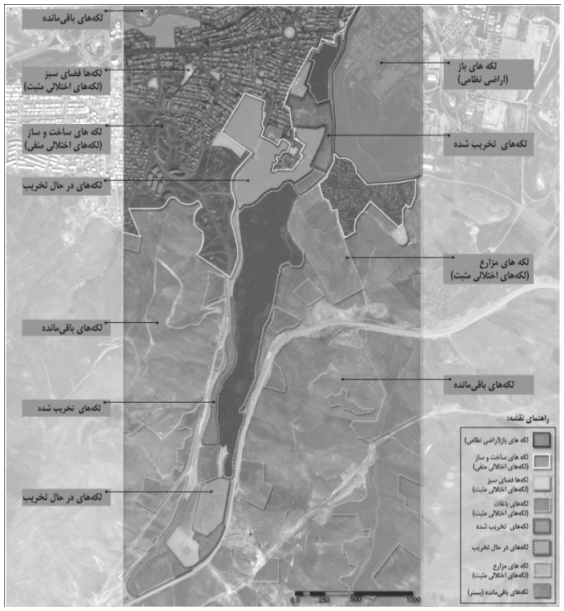
لکه‌های اختلالی منفی عبارت هستند از لکه‌هایی که در آنها ساخت و ساز صورت گرفته و لکه‌های طبیعی یا بستر را تخریب کرده و خود جایگزین آنها شده‌اند؛ یا در اثر فشار ناشی از ساخت و سازها در حال تخریب هستند. این لکه‌ها با اختلال در سیستم طبیعی منطقه شرایط اکولوژیکی آن را بهم زده‌اند و شامل لکه‌های زیر می‌باشند:

ساخت و سازها: همان‌طور که درشکل شماره ۵ نشان داده شده است، ساخت و سازهای شهری به عنوان لکه اختلالی منفی در سیمای‌سرزمین محدوده به عنوان لکه غالب منطقه مطرح است. در شمال منطقه

شهرک‌های کسری، زیباشهر، پایانه اتوبوس‌های شهری، روستای به شهر پیوسته سراب‌قنبر و سکونتگاه خود سازمانده صادقیه، لکه‌های اختلالی محدوده می‌باشند. وجود مرزهای مستقیم و سخت در این لکه‌ها سبب کاهش سودمندی اکولوژیک و ارتباط بین لکه‌ها در غالب اکوتون شده است. در محدوده شهرک صادقیه و روستای سراب‌قنبر ساخت و سازها دارای تراکم بیشتر و دانه‌ریز می‌باشد. در حالی که در بخش شمال و غربی(کوی کسری و زیباشهر) تراکم آنها کم و دانه بندی درشت می‌باشد. توسعه لکه‌های فوق‌الذکر باعث تهدید موجودیت باغات سراب‌قنبر و کاهش ارتباطات اکولوژیکی این لکه گیاهی با لکه‌های سبز شهری شده است. تجاوز این لکه‌ها به حریم باغات باعث ایجاد مناطق در حال تخریب شده و اگر با این روند ادامه پیدا کند تمام محدوده با این لکه‌ها پوشیده خواهد شد. در مورد روستای سراب‌قنبر این نکته حائز اهمیت است که به عنوان یک لکه اختلالی منفی در دل باغ‌ها اگرچه امکان پیشروی در باغ‌ها را داشته (باتوجه به قدمت بیشتر نسبت به ساخت و سازهای شهری) و به عنوان تهدیدی برای تخریب بیشتر باغ‌ها عمل کند اما وابستگی شدید ساکنین آن به فعالیت‌های زراعی و باغداری به عنوان اصلی‌ترین منبع درآمد، مانع از تخریب بیشتر شده و حتی سدی در برابر گسترش شهر شده است. لبه لکه روستا چون در طول زمان شکل گرفته، بسیار نرم و هماهنگ با لبه باغ‌ها می‌باشد. اما لبه دیگر لکه‌های اختلالی منفی به علت توسعه سریع و بی‌برنامه کاملاً خطی است و نشانه عدم وابستگی ساکنین به باغات است.

لکه‌های در حال تخریب(باغات متروکه): این لکه‌ها عموماً در نزدیکی لکه‌های ساخت و ساز و در امتداد کریدورهای مصنوعی بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. این لکه‌ها به شدت تحت تاثیر خورندگی ساخت و سازها قرار دارند. تراکم پوشش گیاهی کم اما درختان کهنسال میوه در بیشتر قسمت‌های آن دیده می‌شود. زباله و نخاله‌های ساختمانی قسمت‌هایی از این لکه‌ها را پوشانده اما چون ساختار و کارکرد مشابه دارند در یک گروه قرار می‌گیرند. این لکه‌ها ناشی از فشار لکه‌های اختلالی منفی به لکه باغات بوده و نیازمند بازسازی و تقویت هستند تا به حالت اولیه خود باز گردند (شکل۵).

لکه‌های تخریب شده(ویران شده): لکه موجود در قسمت شمالی منطقه، که در شکل شماره۵ نشان داده شده است، در گذشته جزئی از باغات بوده که تمایل مالکین به تفکیک زمین باغ حاصل شده و پوشش درختی خود را از دست داده است. لکه‌های تخریب شده دیگر به علت وجود فضای خالی رها شده کنار باغات، دوری از مناطق مسکونی، دسترسی راحت و بدون نظارت مسئولین، توسط افراد سودجو به عنوان محلی برای تخلیه نخاله و زباله مورد استفاده قرار گرفته است.



شکل ۵- لکه‌ها و کریدورها در محدوده باغات سراب قنبر

کریدورها:

کریدورها عناصر خطی هستند که شکل متفاوتی نسب به دیگر عناصر محیطی اطراف خود دارند. ممکن است طبیعی(نهرآب، آبراهه‌ها، پرچین‌ها) و یا انسان ساخت (مسیرها و جادها، کابل فشار قوی) باشند. عملکرد یک کریدور بستگی به محل و ساختار آن در سیمای‌سرزمین دارد. در واقع کریدور نقش ویژه‌ای در جریانات سیمای سرزمین ایفا می‌کنند. کریدورهای محدوده سراب‌قنبر به شرح زیر می‌باشند:

کریدورهای طبیعی:

پرچین: به دلیل اینکه سیمای‌سرزمین کشاورزی را مشخص می‌کنند از اهمیت خاصی برخوردار هستند. این کریدورها در رابطه با موزاییک سرزمین به صورت مسیر یا مرز عمل می‌کنند. پرچین‌ها در منطقه در اطراف مزارع، زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها به صورت کریدور حضور دارند. ساختار گیاهی داشته و از درختانی چون بید یا صنوبر همراه با درختچه‌هایی مثل تمشک و نوعی گل سرخ که بیشتر در قسمت‌های جنوبی باغات و دور تر از ساخت و سازها قرار دارند. اما به صورت پیوسته نبوده و انقطاع‌هایی در آن دیده می‌شود.

نهرآب: مهمترین کریدور عملکردی محدوده باغ‌های سراب‌قنبر می‌باشد. این نهرآب ناشی از آب چشمه‌های موجود بوده که بر روی خط‌القعر منطقه در جریان می‌باشد. هیچ مصالح انسان ساختی در نگه‌داری آن به کار نرفته و کاملاً هماهنگ با طبیعت بوده و نقش اکولوژیکی مثبتی در محدوده دارد.

آبراهه‌ها: این کریدورها منشاء طبیعی داشته و به صورت فصلی عمل می‌کنند. نقش حیاتی در حفظ اکوسیستم باغ‌ها دارند. به طور کلی آب مهمترین جریان موجود در منطقه است. حضور آب در این محدوده به صورت جاری در چشمه‌ها و نهرآب و آبراهه‌ها می‌باشد. آب‌های

حاصل از وقوع بارندگی و ذوب برفی که در ارتفاعات وجود دارد از طریق آبرهه‌ها به محدوده باغ‌ها هدایت می‌شوند. برخی نیز در خاک نفوذ کرده و بصورت چشمه در پایین دست ظاهر می‌شود. اینآبراهه‌ها منابع فرسایش، رسوب‌گذاری، استقرار گونه‌های جانوری و گیاهی می باشند. اما این آبراهه‌ها عموماً توسط میسرهای دسترسی تخریب یا ارتباط آنها با باغ‌ها قطع شده است.

باد: یکی دیگر از جریانات موجود در منطقه باد است. که با عبور باد جنوب شرقی بر روی باغات مانند یک دستگاه تهویه علاوه‌بر افزایش رطوبت آن باعث مطبوع شدن هرچه بیشترآن برای ساکنین شهرمی‌شود(شکل۵).

کریدورهای مصنوعی:

دسترسی‌های موجود: این کریدورهای حرکتی، غیرمستقیم و با درجات مختلفی از انحنا می‌باشند که به صورت شبکه‌ای در محدوده پراکنده شده‌اند (شامل بلوارها و خیابان‌ها و تمام مسیرهای دسترسی). این مسیرها فاقد ارزش اکولوژیک بوده و از شمال به جنوب منطقه کاهش پیدا می‌کنند. اصلی‌ترین و عریض‌ترین آنها کمربندی شرقی کرمانشاه و خیابان شهید مفتح در غرب و جنوب شرق منطقه می باشند. راه‌های خاکی که در اطراف باغ‌ها قرار دارند نیز جزو کریدور به حساب می‌آیند و دارای گسترش نامنظمی هستند. احاطه شدن باغ‌ها با کریدورهای اختلالی-حرکتی با سرعت زیاد، علاوه بر تاثیر مثبت دسترسی به باغ‌ها برای ساکنین شهر، دارای تاثیرات منفی بی‌شماری است. زیرا باعث قطع شدن ارتباط این لکه‌های گیاهی با لکه‌های مجاور شده و علاوه بر تاثیرات محیطی(آلودگی صوتی و هوا) باعث عدم انعطاف‌پذیری و توسعه این لکه‌ها و قطع ارتباط آنها با لکه‌های مجاور و بستر شده است. همچنین می‌تواند مانع فیزیکی برای جریان‌های اکولوژیکی باشد. با قطع آبراهه‌ها به عنوان کریدورهای طبیعی مانع انتقال آب‌های بالادست به باغ‌ها شوند.

کابل‌های فشار قوی: این کریدور جریان برق، نیازمند حریم خاصی برای کاهش آثار تشعشعات و آثار سوء دیگر آن بر سلامتی افراد است. بنابراین به عنوان یک کریدور اختلالی باید با آن برخورد کرد(شکل۵).

در این خصوص محققین دیگر دو برخورد با کریدورها داشته اند. گروهی به اختلالات درکریدورها پرداخته اند و گروهی نیز به مدیریت و برنامه ریزی آنها به طور اخص با رویکرد حفظ و احیا مورد توجه قرار داده اند (۲، ۳، ۷، ۲۲، ۳۷، ۴۲، ۴۵) که نتایج این تحقیق با گروه اول تطابق داشته اما متاسفانه جای خالی حفاظت از کریدورها کاملا ملموس است.

بحث و نتیجه‌گیری:

پدیده قطعه قطعه شدن در طول زمان موجب کاهش تنوع زیستی و تخریب گونه‌های گیاهی باغات و ساده شدن محیط شده است. لکه‌های باغ در این حالت جدا از هم و اندازه آنها کوچک شده، با افزایش محیط لبه آنها آسیب پذیری آنها نسبت به شرایط نامساعد محیط پیرامون افزایش یافته است. این مسئله با مقایسه عکس‌های هوایی سال‌های ۱۹۵۵ و۱۹۷۲ به روشنی قابل درک است.

در شرایط کنونی لکه‌های باغ‌ها بیشترین سطح محدوده را به خود اختصاص داده و سطح نسبتاً پیوسته‌ای را دارا می‌باشند. اما این لکه‌ها توسط لکه‌های ساخت و ساز در حال قطعه‌قطعه شدن هستند. لکه‌های ساخت و ساز در کنار باغ‌ها در حال جایگزینی لکه‌های باغ و مزارع هستند. به این صورت ابتدا با فشار به این لکه‌ها آنها را به لکه‌های در حال تخریب تبدیل و سپس در طول زمان با تبدیل آنها به لکه‌های تخریب شده، جایگزین آنها می‌گردد و اگر با روند کنونی پیش رود، در سالهای آتی اثری از باغ‌ها باقی نخواهد ماند.

تحقیقات متعدد ازجمله Fleisher *et al.*, (1996) نشان داده که ایده گردشگری و تفرج به احیا و حفاظت این مناطق کمک شایانی خواهد کرد (۱۳). بنابراین لکه‌های تخریب شده باغات به خاطر نداشتن پوشش گیاهی درختچه‌ای و درختی مستعد تعریف کاربری‌های خاص برای گردشگران هستند.

همچنین از لکه‌های تخریب شده می‌توان به عنوان پتانسیل و امکان قوی برای ایجاد زیستگاه گونه‌های بومی استفاده کرد. بنابراین برنامه سازماندهی اکولوژیکی لکه‌های تخریب شده را می‌توان با کاشت گونه‌های درختی و درختچه‌ای بومی منطقهبرای برقراری ارتباط بین لکه‌ها و کریدورهای دیگر استفاده کرد.

به طور کلی خصوصیات بستر در کنار ساخت و سازهای موجود در دامنه کوه، زمین‌های کشاورزی و باغ، الگوی مناسبی از اکوسیستم انسان‌ساز را به نمایش می‌گذارد. به این ترتیب حفظ یکپارچگی سیمای‌سرزمین، حفظ لکه‌های سالم به صورت پایدار و عدم تخریب آنها و بهبود وضعیت اکولوژیکی، ترمیم لکه‌های در حال تخریب و جلوگیری از گسترش آنها در محیط، حفظ لکه‌های پراکنده و ارتباط با سایر لکه‌ها در منطقه؛ از جمله نکاتی است که بایستی به آنها پرداخته شود.

Reference:

1-Aguilera, F., Valenzuela, L. M., & Botequilha-Leitão, A., 2011. Landscape metrics in the analysis of urban land use patterns: A case study in a Spanish metropolitan area. Landscape and Urban Planning, 99(3–4), 226-238. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.10.004

2-Ahern, J., 2013. Urban landscape sustainability and resilience: the promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. Landscape Ecology, 28(6), 1203-1212. doi: 10.1007/s10980-012-9799-z

3-Antrop, M., & Van Eetvelde, V., 2000. Holistic aspects of suburban landscapes: visual image interpretation and landscape metrics. Landscape and Urban Planning, 50(1–3), 43-58. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00079-7

4-Botequilha Leitão, A., & Ahern, J., 2002. Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. Landscape and Urban Planning, 59(2), 65-93. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00005-1

5-Bromand-e sorkhabi., H., 2009. Searching for identity of Kermanshah city. Shahr Sazi Va Memari-e Iran Publishers - 330 pages

6-Cook, E. A., 2002. Landscape structure indices for assessing urban ecological networks. Landscape and Urban Planning, 58(2–4), 269-280. doi: http://dx.doi.org/10.1016 /S0169-2046(01)00226-2

7-Dawson, K. J., 1995. A comprehensive conservation strategy for Georgia's greenways. Landscape and Urban Planning, 33(1–3), 27-43. doi: http://dx.doi.org/ 10.1016/ 0169-2046(94)02012-5
8-Di Giulio, M., Holderegger, R., & Tobias, S., 2009. Effects of habitat and landscape fragmentation on humans and biodiversity in densely populated landscapes. Journal of Environmental Management, 90(10), 2959-2968. doi: http://dx.doi.org/10.1016/ j.jenvman.2009.05.002
9-DiBari, J. N., 2007. Evaluation of five landscape-level metrics for measuring the effects of urbanization on landscape structure: the case of Tucson, Arizona, USA. Landscape and Urban Planning, 79(3–4), 308-313. doi: http://dx.doi.org/10.1016/ j.landurbplan.2006.04.004
10-Emco Iran Consulting Engineers., 2003. Recreation- tourism plan for the south area of Kermanshah. Kermanshah, Kermanshah mayor .
11-Fan, C., & Myint, S., 2014. A comparison of spatial autocorrelation indices and landscape metrics in measuring urban landscape fragmentation. Landscape and Urban Planning, 121(0), 117-128. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.10.002
12-Farina, A., 2007. Principles and Methods in Landscape Ecology: Towards a Science of the Landscape: Springer.
13-Fleisher, a., & tsur, y., 1994. Measuring The Recreational Value At Agricultural Landscape. minisota: department of agricultural and management.
14-Forman, R. T. T., & Godron, M., 1981. Patches and Structural Components for A Landscape Ecology. BioScience, 31(10), 733-740. doi: 10.2307/1308780
15-Forman, R. T. T., 1995. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions: Cambridge University Press.
16-Gao, J., & Li, S., 2011. Detecting spatially non-stationary and scale-dependent relationships between urban landscape fragmentation and related factors using Geographically Weighted Regression. Applied Geography, 31(1), 292-302. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.06.003
17-Gong, C., Yu, S., Joesting, H., & Chen, J., 2013. Determining socioeconomic drivers of urban forest fragmentation with historical remote sensing images. Landscape and Urban Planning, 117(0), 57-65. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan. 2013.04.009
18-Hashemi S. E., Kafi M., Khansefid M., 2009. Urban Green Space Change Process Analysis Case Study: Region Two of Tehran Municipality. Journal of ENVIRONMENTAL SCIENCES. 6(3), 73-86.
19-Irwin, E. G., & Bockstael, N. E., 2007. The evolution of urban sprawl: Evidence of spatial heterogeneity and increasing land fragmentation. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(52), 20672-20677. doi: 10.1073/pnas.0705527105
20-Li, J., Song, C., Cao, L., Zhu, F., Meng, X., & Wu, J., 2011. Impacts of landscape structure on surface urban heat islands: A case study of Shanghai, China. Remote Sensing of Environment, 115(12), 3249-3263. doi: http://dx.doi.org/10.1016/ j.rse.2011.07.008
21-Li, Y., Zhu, X., Sun, X., & Wang, F., 2010. Landscape effects of environmental impact on bay-area wetlands under rapid urban expansion and development policy: A

case study of Lianyungang, China. Landscape and Urban Planning, 94(3–4), 218-227. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.10.006
22-Linehan, J., Gross, M., & Finn, J., 1995. Greenway planning: developing a landscape ecological network approach. Landscape and Urban Planning, 33(1–3), 179-193. doi: http://dx.doi.org/10.1016/0169-2046(94)02017-A
23-Liu, S., Dong, Y., Deng, L., Liu, Q., Zhao, H., & Dong, S., 2014. Forest fragmentation and landscape connectivity change associated with road network extension and city expansion: A case study in the Lancang River Valley. Ecological Indicators, 36(0), 160-168. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.07.018
24-Mokhtari Z, Safianian A, Khajadin S, Ziaei H., 2012. Quantifying the impacts of roads on Isfahan landscape pattern using gradient analysis and landscape metrics methods. 27 (104) :185-204
25-Parivar P., Yavari A. R., Faryadi Sh., Sotoudeh A., 2009. Landscape Ecological Structure Analysis of Tehran to Develop Strategies for Improving Environmental Quality. Journal of environment studies, 35(50), 45-56.
26-Ramalho, C. E., & Hobbs, R. J., 2012. Time for a change: dynamic urban ecology. Trends in Ecology & Evolution, 27(3), 179-188. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.tree. 2011.10.008
27-Riitters, K. H., O'Neill, R. V., Hunsaker, C. T., Wickham, J. D., Yankee, D. H., Timmins, S. P., . . . Jackson, B. L., 1995. A factor analysis of landscape pattern and structure metrics. Landscape Ecology, 10(1), 23-39. doi: 10.1007/BF00158551
28-Saidi, A., Darabi, H., 2013. Using the Principles of Landscape Ecology in Suburban Area to Enhance the Ecological Sustainability (Case Study: Borujerd City). The 1 st intrrnational conference of iale.iran30-31oct. Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology
29-Shabani, N. , Abrkar, M.. , Parivar, c. Kochakzadeh, M., 2010. The introduction and application of landscape ecology approach to urban-scale case study of Tehran. Journal of Environmental Science and Technology (JEST), 12(4), 185-197.
30-Shafie, B. , Behbehani, E. , Makhdoom, M., Yawari, A. Karimi, K., 2003. Design recommendations and restoration of riparian zones in terms of Landscape ecology principles. Journal of environment studies, 29(32), 45-56.
31-Spahy, m., Darabi, H., Behbehani h., 2013. Structural Analysis of Tarasht urban-village Landscape ecology. The 1 st intrrnational conference of iale.iran30-31oct. Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology
32-Statistical Center of Iran (SCI)., 2005. Statistics by Topic(Population). doi: http://amar.org.ir/Default.aspx?tabid=500
33-Swenson, J., & Franklin, J., 2000. The effects of future urban development on habitat fragmentation in the Santa Monica Mountains. Landscape Ecology, 15(8), 713-730. doi: 10.1023/A:1008153522122
34-Tarh Va Amayesh Consulting Engineers., 2001. Revision master plan of Kermanshah, Kermanshah mayor .
35-Tian, Y., Jim, C. Y., Tao, Y., & Shi, T., 2011. Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. Urban Forestry & Urban Greening, 10(2), 79-86. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2010.11.002
36-Turner, M. G., 1989. Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process. Annual Review of Ecology and Systematics, 20, 171-197. doi: 10.2307/2097089

37-Vergnes, A., Viol, I. L., & Clergeau, P., 2012. Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens. Biological Conservation, 145(1), 171-178. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.002

38-Wenche Dramstad, James D. Olson, Richard T.T. Forman 1996., Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning. Harvard university, graduate school of design, Island Press - 80 pages

39-Wiens, J., 2013. Is landscape sustainability a useful concept in a changing world? Landscape Ecology, 28(6), 1047-1052. doi: 10.1007/s10980-012-9801-9

40-Wu, J., & Hobbs, R., 2002. Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis. Landscape Ecology, 17(4), 355-365. doi: 10.1023/A:1020561630963

41-Wu, J., 2013. Landscape Ecology. In R. Leemans (Ed.), Ecological Systems (pp. 179-200): Springer New York.

42-Yang, X., & Lo, C. P., 2003. Modelling urban growth and landscape changes in the Atlanta metropolitan area. International Journal of Geographical Information Science, 17(5), 463-488. doi: 10.1080/1365881031000086965

43-Yavari A., 2006. Ecological restructuring, Effective strategies to solve environmental problems in big cities. 2nd Seminar of Construction in Tehran.

44-Yu, X. J., & Ng, C. N., 2007. Spatial and temporal dynamics of urban sprawl along two urban–rural transects: A case study of Guangzhou, China. Landscape and Urban Planning, 79(1), 96-109. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.03.008

45-Zhu, M., Xu, J., Jiang, N., Li, J., & Fan, Y., 2006. Impacts of road corridors on urban landscape pattern: a gradient analysis with changing grain size in Shanghai, China. Landscape Ecology, 21(5), 723-734. doi: 10.1007/s10980-005-5323-z

46-Hosseini Vardei, M., Mahini S., Monavari S.M., Kheirkhah Zarkesh M., 2012. Using Landscape Metrics in Cumulative Effects Assessment of Road Networkon Tree Cover. Journal of Natural Environment, 65(2), 139-159.

مقایسه روش های مختلف زمین آمار در تهیه نقشه هم بارش در استان ایلام

حمید رضا مرادی[۱]*، احسان شریفی‌مقدم[۲]، رضا امیدی پور[۳]
تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲۷

چکیده

با توجه به تغییر قابل ملاحظه بارندگی در مکان از یک سو و کم بودن ایستگاه‌های باران‌سنجی برای ثبت میزان بارندگی از سوی دیگر، ضرورت همبستگی مدل‌های تخمین بارندگی در مکان اجتناب‌ناپذیر است. هدف از انجام این تحقیق مقایسه روش‌های زمین‌آماری کریجینگ (Kriging)، کوکریجینگ (Cokriging) و معکوس وزنی فاصله (IDW) در تهیه نقشه هم‌بارش می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در این تحقیق استان ایلام در غرب کشور است.برای تهیه نقشه‌های هم‌بارش در منطقه مذکور از آمار مربوط به ۹۷ ایستگاه در سطح استان استفاده شد. از میان متغیرهای کمکی برای روش کوکریجینگ از داده‌های ارتفاعی ایستگاه‌ها که دارای بیشترین همبستگی با میزان بارش بود، استفاده شد. پس از تعیین ساختار مکانی داده‌ها، به کمک نرم افزار ArcGIS نقشه هم‌بارش با روش‌های مذکور تهیه گردید. دراین تحقیق برای ارزیابی روش‌های مذکور از معیارهای خطای استاندارد (SE)، ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE)و ضریب تبیین (R^2) استفاده گردید. بر اساس نتایج حاصل از معیارهای ارزیابی، روش کریجینگ با کمترین ریشه میانگین مربعات خطا و بالاترین ضریب تبیین، به ترتیب ۹۳/۹ و ۰/۴۱۴دقیق ترین روش می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ArcGIS، کریجینگ، کوکریجینگ، معکوس فاصله وزنی، استان ایلام

[۱]- دانشیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و نیروی دریایی، دانشگاه تربیت مدرس
* نویسنده مسئول: Email: hrmoradi@modares.ac.ir
[۲]- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و نیروی دریایی، دانشگاه تربیت مدرس
[۳]- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و نیروی دریایی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

یکی از مهم‌ترین عوامل مورد استفاده در مطالعات منابع طبیعی، مقدار متوسط بارش منطقه‌ای است (۲۴). روش‌های مختلفی برای برآورد مقدار بارش وجود دارد که از جمله می‌توان به روش‌های زمین‌آماری[۱] اشاره نمود. روش‌های زمین‌آماری به دلیل در نظر گرفتن همبستگی و ساختار مکانی داده‌ها، از اهمیت زیادی برخوردار هستند.

در بررسی‌های آمار کلاسیک نمونه‌هایی که از کل جامعه به منظور شناخت آن برداشت می‌شوند، فاقد بعد مکانی بوده و در نتیجه هیچ گونه اطلاعاتی در مورد مقدار همان کمیت در نمونه‌گیری به فاصله معین و معلوم در بر نخواهد داشت. در حالی که در زمین‌آمار علاوه بر مقدار یک کمیت در یک نمونه، موقعیت مکانی نمونه نیز مورد توجه قرار می‌گیرد (۱۴). به فرآیند برآورد ارزش‌های کمی برای نقاط فاقد داده به کمک نقاط مجاور و معلوم (که با نام پیمونگاه، نمونه و یا مشاهده مرسوم‌اند) میان‌یابی می‌گویند. این فرآیند به دلیل محدودیت داده‌های نقطه‌ای و ضرورت تدوین نقشه از کل یک پهنه به منظور تهیه نقشه‌های هم ارزش (هم‌باران، هم‌دما و ...) انجام می‌گیرد (۵).

روش‌های مختلفی برای برآورد داده‌های مکانی وجود دارد که از معمول‌ترین این روش‌ها می‌توان به میانگین حسابی، گرادیان، روش تیسن و روش هیپسومتریک اشاره نمود (۱۲). اگرچه محاسبات این روش‌ها سریع و آسان است، ولی دارای معایبی نیز می‌باشند که گاهی منجر به ارائه نتایج غیر قابل قبول و با دقت کم می‌گردند. Corwin *et al* (1992) اشاره نموده‌اند که اشکالات روشهای ذکر شده، ضرورت استفاده از روش‌های زمین‌آماری را مطرح می‌نماید. در این رابطه، روش‌های زمین‌آماری مانند تخمین‌گرهای آماری ناپارامتری نظیر میانگین متحرک وزن‌دار و یا روش‌های پارامتری زمین‌آماری نظیر کریجینگ و کوکریجینگ مطرح می‌باشد (۶).

تاکنون پژوهش‌های بسیاری در زمینه میان‌یابی داده‌های اقلیمی در جهان و ایران صورت گرفته است. Goovaerts (2000) از بین روش‌های عکس مجذور فاصله، رگرسیون خطی با ارتفاع، تیسن و کریجینگ برای میان‌یابی بارندگی و دمای سالانه منطقه‌ای در کشور پرتقال، روش کریجینگ ساده را در مقایسه با دیگر روش‌های یاد شده مناسب‌تر دانسته است.Meul و VanMervenne (2003) برای تهیه نقشه سیلت خاک در بلژیک از روش‌های کرجینگ معمولی، کرجینگ وسیع[۲]، کریجینگ ساده و کوکرجینگ استفاده کردند و نتیجه گرفتند که کریجینگ وسیع با کمترین میزان خطای تخمینی دقیق‌ترین روش می‌باشد. Sokoti *et al.*, (2006) با استفاده از روش‌های زمین آماری را برای پیش‌بینی پراکنش شوری خاک مورد استفاده قرار دادند و نشان دادند که روش کریجینگ با مدل گوسین روشی دقیق برای پیش‌بینی شوری در جایی هیچ گونه داده کمکی دیگروجود ندارد، می‌باشد et al

۱-Geostatistica

2- Comprehensive Kriging

Sarmadian (2010) با مقایسه روش‌های کریجینگ و کوکریجینگ در تهیه نقشه کلسیم سطحی خاک، نشان دادند که روش کوکریجینک با ضریب تبیین بالاتر و ریشه میانگین مربعات خطای (RMSE) کمتر نسبت به روش کریجینگ دقیق‌تر می‌باشد. Ly *et al.*, (2011) با استفاده از روش‌های زمین آماری میزان بارش روزانه در مقیاس حوزه‌های آبخیز در بلژیک را درون‌یابی کردند و دریافتند که روش‌های کریجینگ با انحراف خارجی[1] (KED) و روش کوکریجینگ معمولی دقت درون‌یابی بارش روزانه را افزایش نداده و در مقابل روش‌های کرجینگ معمولی و IDW با کمترین میزان ریشه میانگین مربعات خطا دقیق ترین روش می‌باشند.

در ایران نیز Mahdavi *et al.*, (2004)، سه روش میان‌یابی کریجینگ (معمولی و کوکریجینگ)و کریجینگ با یا بدون متغیر کمکی را در برآورد توزیع مکانی بارش سالانه در مناطق خشک و نیمه خشک جنوب شرقی ایران مقایسه و نشان دادند که روش کریجینگ با متغیر کمکی ارتفاع مناسب‌ترین روش تخمین بارندگی سالانه است. Solaemani *et al.*, (2011) به تحلیل منحنی‌های عمق-سطح–تداوم بارندگی در مناطق خشک و نیمه خشک با استفاده از دو روش میان‌یابی کریجینگ و معکوس وزنی فاصله در منطقه کفه نمک سیرجان پرداختند. نتایج این ارزیابی نشان داد که روش کریجینگ در تعیین متوسط بارندگی بر روش معکوس وزنی فاصله ارجحیت دارد. MehrShahi & Khosravi (2008) روش های کریجینگ و رگرسیون خطی بر پایه نقشه قومی ارتفاع برای استان اصفهان مورد ارزیابی قرار دادند. آنها نتیجه گرفتند که تابع رگرسیونی کسینوسی برای میان‌یابی بارش در استان اصفهان مناسب می‌باشد. هدف از انجام این تحقیق مقایسه روش‌های زمین‌آماری کریجینگ (Kriging)، کوکریجینگ (Cokriging) و معکوس وزنی فاصله (IDW) در تهیه نقشه هم‌بارش در استان ایلام می‌باشد.

مواد و روش‌ها:

موقعیت منطقه:

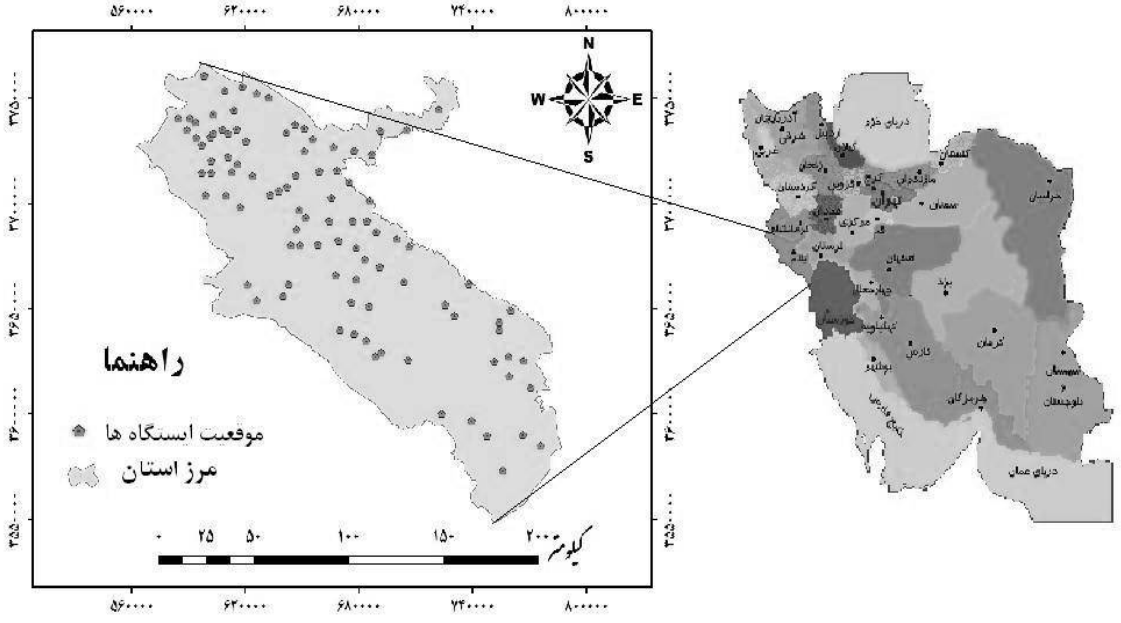
استان ایلام با وسعتی معادل ۲۰۱۵۰ کیلومتر مربع که حدود ۱/۲ درصد کل مساحت کشور می‌باشد در غرب سلسله جبال زاگرس و در موقعیت جغرافیایی ´۲۴ و °۴۵ تا ´۱۰ و °۴۸ طول شرقی و ´۵۸ و °۳۱ تا ´۱۵ و °۳۴ عرض شمالی واقع گردیده است. استان ایلام از نظر شرایط اقلیمی جزء مناطق گرمسیری محسوب می‌گردد ولی به‌دلیل وجود ارتفاعات و اختلاف درجه حرارت و بارندگی در بخش‌های شمالی، جنوبی و غربی آن می‌توان از نظر اقلیمی، مناطق سردسیری، معتدل و گرمسیری را در این استان مشاهده نمود. میانگین بارندگی سالانه استان ایلام ۶۷۴ میلیمتر و میانگین دمای سالانه ۲۳ درجه سانتی گراد می‌باشد (۱۷). شکل۱ موقعیت استان و پراکنش ایستگاه‌های مورد مطالعه در سطح استان را نشان می‌دهد.

[1]- Kriging with an External Drift

در این تحقیق برای اجرای مدل‌های زمین‌آماری کریجینگ و معکوس وزنی فاصلهاز داده‌های بارش ۱۳ ساله مربوط به ۹۷ ایستگاه (شامل ۸۶ ایستگاه باران سنجی، ۹ ایستگاه سینوپتیک و ۲ ایستگاه اقلیم‌شناسی) استفاده گردید. برای مدل کوکریجینگ علاوه بر داده-های بارش از داده‌های ارتفاع منطقه نیز استفاده شد. جدول۱ ویژگی‌های آماری دو متغیر مورد استفاده در این تحقیق را نشان می‌دهد.

روش کار:

در این تحقیق برای درون‌یابی نقشه بارش استان ایلام، آمار ۹۷ ایستگاه تهیه و سپس نرمال بودن آنها بررسی گردید. کلیه داده‌ها از نظر نرمال بودن با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد ارزیابی قرار گرفتند. سپس برای تعیین ساختار مکانی داده‌ها و بهترین مدل قابل استفاده، مشخصات واریوگرام داده‌ها استخراج گردید. بررسی مشخصات و ترسیم واریوگرام با استفاده از نرم افزار GS+ انجام پذیرفت. سپس برای ترسیم نقشه‌های هم‌بارش، داده‌ها به نرم‌افزار ArcGIS انتقال و مدل‌های مورد نظر اجرا شدند. در مرحله آخر برای تعیین دقت روش‌های درون‌یابی از معیارهای ارزیابی خطای استاندارد(SE)، ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) و ضریب تبیین (R^2) استفاده گردید.



شکل ۱- موقعیت استان ایلام بر روی نقشه و پراکنشایستگاه‌های مورد مطالعه در سطح استان

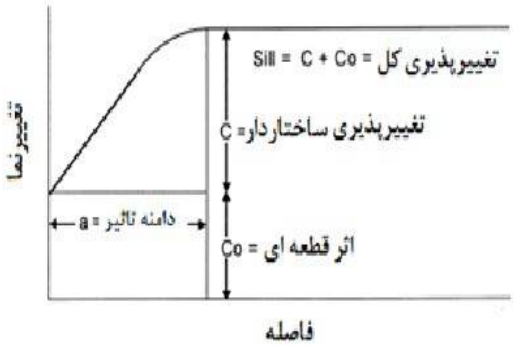
جدول۱- مشخصات آماری داده‌های مورد استفاده

نوع داده	تعداد	میانگین	میانه	مد	حداکثر	حداقل	چولگی	دامنه تغییرات	انحراف معیار	sig
بارش سالانه (mm)	۹۷	۴۴۲/۸	۴۵۰/۱	۱۸۰	۸۲۵	۱۸۰	۰/۱۲۰	۶۴۶	۱۲/۸۶	۰/۰۳۰*
ارتفاع (m)	۹۷	۸۵۷/۹	۹۱۶	۹۰۳	۱۶۴۲	۱۰۲	-۰/۳۷۳	۱۵۴۰	۳۷/۴۴	۰/۰۰۲*

*سطح معنی داری ۵ درصد

مشخصات واریوگرام:

هدف اصلی از محاسبه واریوگرام شناخت توان تغییرپذیری متغیر نسبت به فاصله مکانی یا زمانی می‌باشد. برای این کار لازم است مجموع مربع تفاضل زوج نقاطی که به فاصله معلومh از یکدیگر قرار دارند محاسبه و در مقابل h رسم شود(۱۰). شکل۲ نمایی از یک نیم تغییرنما را نشان می‌دهد.



شکل ۲- نمونه‌ای از یک تغییر نما را به همراه مولفه-های آن اثر قطعه‌ای آستانه (C_0)، حدآستانه (C) و دامنه تاثیر (a) نشان می‌دهد.

اثر قطعه‌ای[1]

مقدار واریوگرام در مبدا مختصات یعنی به ازای $h=0$ را اثر قطعه‌ای (C_0) می‌نامند(شکل۲). اثر قطعه‌ای در حالت ایده آل باید صفر باشد، اما در بیشتر مواقع بزرگتر از صفراست(۱۰). جدول۲ ویژگی‌های واریوگرام هر کدام از داده‌های مورد استفاده را نشان می‌دهد.

سقف یا آستانه واریوگرام[2]:

به مقدار ثابتی که واریوگرام در دامنه تاثیر به آن می‌رسد، آستانه گفته می‌شود که برابر با واریانس تمام نمونه‌هایی است که در محاسبه تغییرنما به کار رفته اند(۱۰).

دامنه تاثیر[3]:

فاصله‌ای که در آن واریوگرام به حد ثابتی می-رسد و به حالت افقی نزدیک می‌شود، دامنه یا شعاع تاثیر (R) نامیده می‌شود(شکل ۲). این دامنه محدوده‌ای را نشان می‌دهد که می توان از داده‌های موجود در آن برای تخمین مقدار مجهول استفاده کرد(۱۰).

کریجینگ[4]:

کریجینگ یک روش تخمین زمین‌آماری است که بر منطق میانگین متحرک وزن‌دار استوار می‌باشد. می‌توان گفت این روش، بهترین

[1]-Nuget Effect

[2]-Sill
[3]-Range of Influence
4-Kriging

تخمینگر خطی ناریب[1] است و در قالب رابطه۱بیان می‌شود:

$$Z^* = \sum_{i=1}^{n} W_i Z(X_i) \qquad (۱)$$

در این رابطه : Z^* مقدار مکانی برآورد شده، $Z(X_i)$ مقدار متغیر مکانی مشاهده شده در نقطه X_i و W_i وزن آماری است که به نمونه X_i نسبت داده می‌شود و بیانگر نقطه iام در برآورد است(۱۱). شرط استفاده از این روش نرمال بودن داده‌ها می‌باشد.

کوکریجینگ[2]:

همان‌طورکه درآمار کلاسیک روش‌های چند-متغیره برای تخمین وجود دارد، در زمین‌آمار نیز می‌توان به روش کوکریجینگ و براساس همبستگی بین متغیرهای مختلف مقادیر مجهول را تخمین زد. این خصوصیت می‌تواند باعث دقت بیشتر تخمین‌ها گردد (۸). از نظر تئوریک کو کریجینگ با کریجینگ تفاوتی ندارد.سیستم معادلاتی کوکریجینگ را می‌توان به هر تعداد متغیر ثانویه تعمیم داد. این روش به دلیل وجود همخطی[3] بین متغیرهای کمکی عاری از ایراد نیست. لذا تنها زمانی که بتوان همخطی را کشف و حذف نمود از این روش استفاده می‌شود(۲) و بر اساس رابطه ۲ محاسبه می‌گردد(۱۸):

(۲)

$$Z(x_0)\sum_{i=1}^{n}\lambda_{1j}z_2(x_i) + \sum_{j=1}^{m}\lambda_{2j}z_2(x_j)$$

که در آن $Z_2(X_i)$: متغیر مکانی کمکی، $Z_1(X_i)$: متغیر مکانی اصلی، $Z(X_0)$: مقدار نامعلوم متغیر در نقطه X_0، m و n به ترتیب برابر با تعداد نقاط نمونه برداری متغیرهای اصلی و فرعی، λ_{1i} و λ_{2j} : عبارتند از وزن‌های آماری داده شده به متغییر اصلی و کمکی می‌باشند.

معکوس وزنی فاصله[4] (IDW):

در این روش مدل بر اساس نقاط همسایه برازش داده و تولید می‌شود و به نقاط مجاور بر اساس نسبت فاصله آن‌ها از نقطه مجهول وزن خاصی اختصاص می‌یابد. در حقیقت نوعی میانگین‌گیری وزن‌دار صورت می‌گیرد. مقدار تخمینی در این روش از رابطه ۳ به‌دست می-آید (۱):

$$Z_{X0} = \frac{\sum_{i=1}^{\alpha} Z_{Xi} d_i^{-a}}{\sum_{i=1}^{\beta} d_i^{-a}} \qquad (۳)$$

که در آن Z_{X0}: مقدار تخمینی متغییر z در نقطه X_0، Z_{X1} : مقدار نمونه در نقطه X_I،d_i: فاصله نقطه نمونه تا نقطه مورد تخمین و : α ضریبی که وزن را بر اساس فاصله تعیین می-کند.

ارزیابی صحت:

روش‌های مختلف میان‌یابی بر اساس روش ارزیابی متقابل[5] بررسی می‌گردند.در این روش یک نقطه به صورت موقت حذف و با اعمال میان‌یابی مورد نظر، مقدار آن نقطه برآورد و سپس مقدار حذف شده به جای خود بازگردانده شده و این برآورد برای بقیه نقاط به صورت جداگانه صورت می‌گیرد. در پایان جدولی با دو ستون به دست می‌آید که نشان دهنده مقادیر واقعی و برآورد شده هستند. با

[1]-Best Linear Unbiased Estimator
[2]-Cokriging
[3]-Colinearity
[4]-Inverse Distance Weight
[5]-Cross-Validation

داشتن این دو مقدار می‌توان دقت مدل را برآورد کرد. هر چه مقدار برآورد شده به صفر نزدیک‌تر باشد مدل درست‌تر است (۱۵).

جدول۲- مشخصات واریوگرام داده‌های مورد استفاده در درون‌یابی

متغیر	اثر قطعه (C_o)	سقف (C_o+C)	دامنه تاثیر (a)	کلاس وابستگی مکانی (C/ C_o +C)	همبستگی	بهترین مدل
بارندگی	۸۶۶۰	۳۸۴۲۰	۳۶۶۸۰۰	۰/۷۷۵	۰/۸۸	نمایی
بارندگی× ارتفاع	۷۳۰۰	۷۵۷۰۰	۳۰۷۸۰۰	۰/۹۰۴	۰/۹۲	کروی

در این تحقیق از معیارهای خطای استاندارد[1] (SE)، ریشه میانگین مربعات خطا[2](RMSE) و ضریب تبیین[3](R^2) که به‌ترتیب با روابط ۵، ۶ و ۷ بدست می‌آیند، استفاده گردید.شاخص خطای استاندارد با استفاده از رابطه ۵ محاسبه گردید (۴):

$$SE = \frac{Sx}{\sqrt{n}} \qquad (۵)$$

که در آن SE خطای استاندارد، Sx انحراف استاندارد نمونه‌ها و n تعداد نمونه‌ها می‌باشد.ریشه میانگین مربعات خطا با استفاده از رابطه ۶ محاسبه می گردد:

(۶)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(Z(X_i) - \left(Z^*(X_i)\right)\right)^2}$$

که در آن Z(Xi) مقدار مشاهداتی در نقطه Xi و Z*(Xi)،Xi مقدار برآوردی در نقطه Xi و n تعداد نمونه می‌باشد (۳). بر اساس این رابطه هر چه میزان ریشه میانگین مبعات خطا به صفر نزدیکتر باشد داده‌های برآوری از دقت بیشتری برخوردار هستند (۹). برای محاسبه ضریب تبیین داده‌ها از رابطه ۷ استفاده گردید (۳):

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(O_i - T_t)^2}{\sum_{i=1}^{n}(O_i - O_m)^2} \qquad (۷)$$

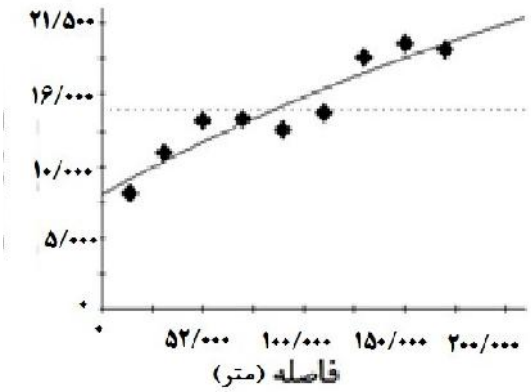
که در آن که در آن O_i مقدار مشاهداتی، Om میانگین مقدار مشاهداتی و T_t مقدار تخمینی یا برآوردی می‌باشد. ضریب تبیین ابزاری آماری برای تعیین نوع و درجه رابطه یک متغیر کمی با متغیر کمی دیگر است. این ضریب بین ۱ تا ۱- است و در عدم وجود رابطه بین دو متغیر، برابر صفر است.

نتایج:

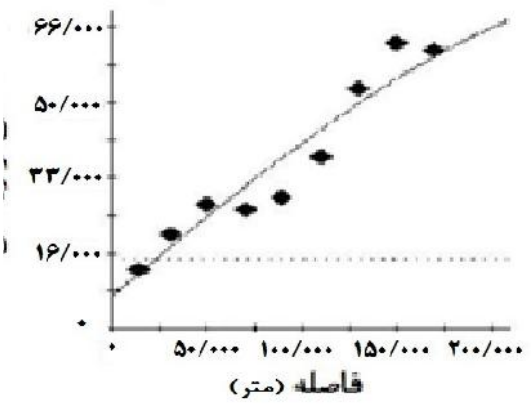
ابتدا آمار مورد نظر تهیه وبرای تعیین کلاس وابستگی مکانی،واریرگرام بارندگی و واریوگرام بارندگی-ارتفاع رسم و بهترین مدل قابل استفاده در نرم افزار GS+ انجام تعیین گردید. شکل ۳و۴ نمودارهای حاصل از واریوگرام بارندگی و بارندگی-ارتفاع را نشان می‌دهد.پس از تعیین نوع مدل، داده‌ها به نرم‌افزار ArcGIS انتقال و مدل‌های مورد نظر اجرا و از آنها خروجی تهیه گردید. شکل‌های ۵ تا ۷ خروجی حاصل از سه روش درون‌یابی را نشان می‌دهد. پس از تهیه نقشه هم‌بارش منطقه با روش‌های مورد نظر برای تعیین صحت از شاخص‌های خطای استاندارد(SE)،ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) وضریب همبستگی (R^2) و

[1]-Standard Error
[2]-Root Meansquare Error
[3]- Correlation Coefficient

استفاده شد. جدول ۳ نتایج حاصل از ارزیابی روش‌های مختلف زمین‌آماری را نشان می‌دهد.



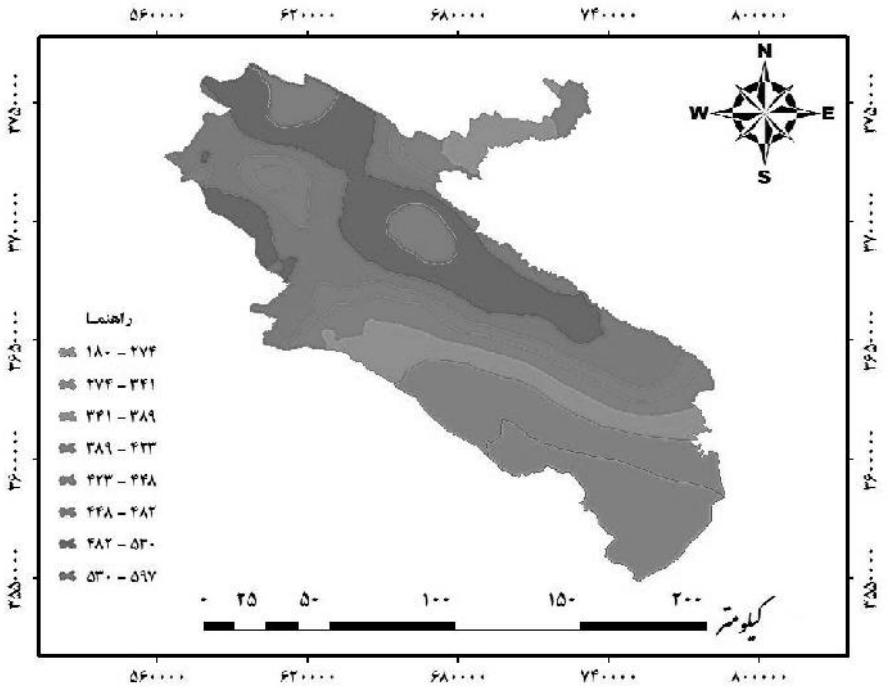
شکل۳- واریوگرام بارندگیمنطقه



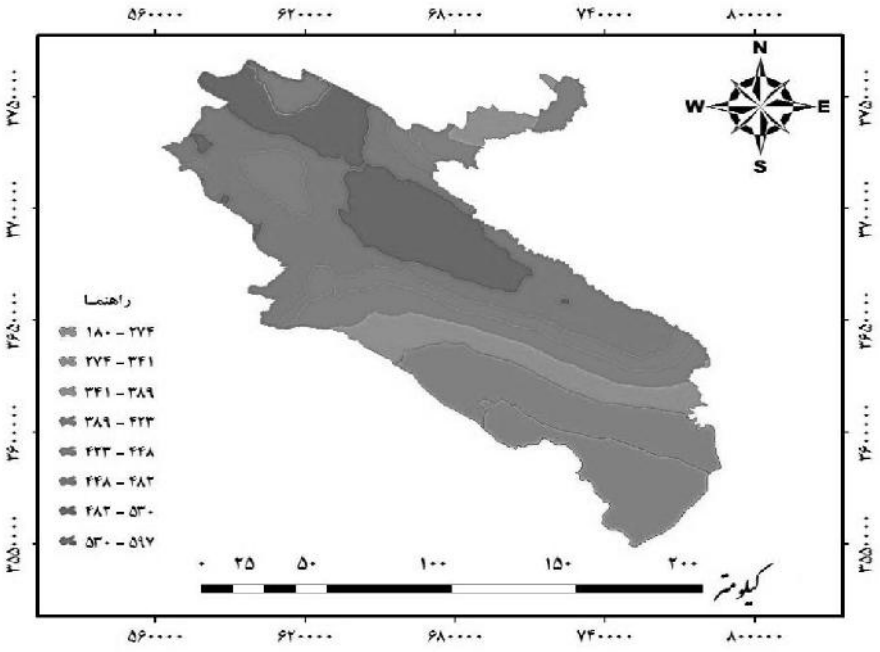
شکل۴- واریوگرام متقابل بارندگی و ارتفاع منطقه

جدول۳- نتایج حاصل از ارزیابی روش‌های درون یابی مورد استفاده

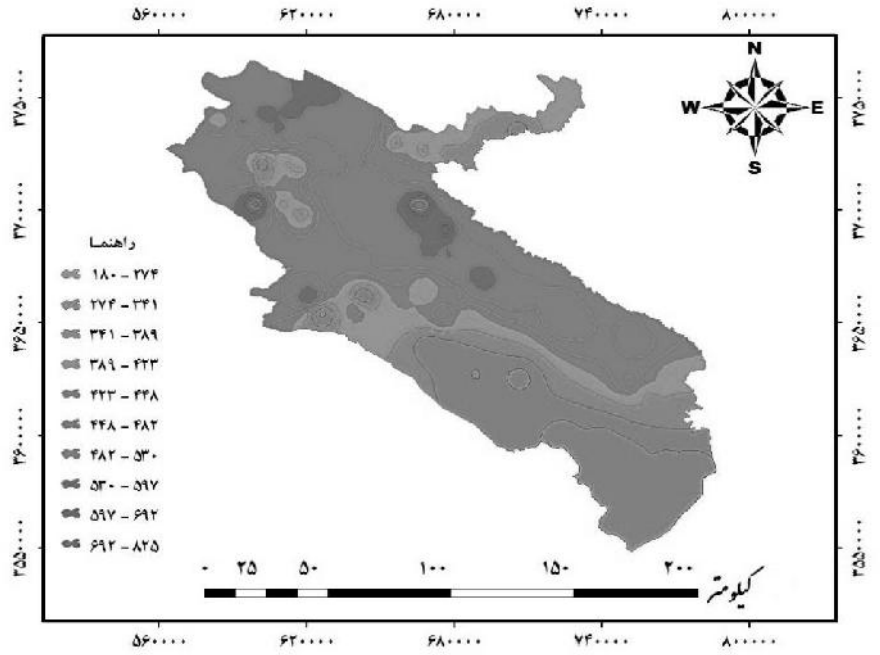
روش درون‌یابی	خطای استاندارد(SE)	ضریب همبستگی (R^2)	RMSE
کریجینگ	۰/۱۴۳	۰/۴۱۴	۹۳/۹
کوکریجینگ	۰/۱۰۲	۰/۳۷۱	۹۷/۳
IDW	۰/۱۷۱	۰/۳۸۹	۹۵/۹



شکل۵- نقشه هم‌بارش استان ایلام تهیه شده با روش کریجینگ با استفاده از داده‌های بارندگی



شکل ۶- نقشه هم‌بارش استان ایلام تهیه شده با روش کوکریجینگ با استفاده از داده‌های بارندگی- ارتفاع



شکل۷- نقشه هم بارش استان ایلام تهیه شده با روش معکوس وزنی فاصلهبا استفاده از داده‌های بارندگی

بحث و نتیجه‌گیری:

تحقیق حاضر درچهارمرحله شامل تهیه داده، بررسی کلاس وابستگی مکانی، درون‌یابی و ارزیابی انجام پذیرفت. در مرحله اول داده‌های بارش (داده بارش و ارتفاع برای روش کوکریجینگ) منطقه با دوره‌ی آماری یکسان تهیه گردید. در مرحله دوم کلاس وابستگی مکانی داده‌ها بررسی گردید. در مرحله سوم با

استفاده از روش‌های مختلف اقدام به درون‌یابی و تهیه نقشه بارش شد. در مرحله چهارم برای ارزیابی نقشه‌های تولید شده از شاخص‌های ارزیابی استفاده گردید. نتایج ارزیابی نشان می‌دهد که روش کریجینگ با توجه به میزان ریشه مربعات خطا و ضریب همبستگی از دیگر روش‌ها دقیق‌تر است. Mahdavi *et al.*, (۲۰۰۴)، Azizi &Farajisabokbar (2004)، Solaemani *et al.*, (2011) نیز در تحقیقات خود بر دقت بیشتر روش کریجینگ نسبت به سایر روش‌های درون یابی تاکید کردند. MehrShahi & Khosravi, (2008) در تحقیقات مشاهده کردند که روش رگرسیون خطی بر پایه مدل ارتفاعی‌رقومی (DEM) دقیق‌تر از کریجینگ می‌باشد. همچنین این محققان در تحقیقات خود به نتایج مشابهی دست یافتند (۹، ۱۹، ۲۲ و ۲۴).

پس از روش کریجینگ روش‌های معکوس وزنی فاصله و کوکریجینگ از دقت بیشتری برخوردار بودند. یکی از دلایل بدست آمدن این نتایج استفاده از تعداد نقاط نمونه زیاد (۹۷ ایستگاه) می‌باشد. در صورتی که تعداد نقاط کمتر از ۳۰ باشد روش بهینه و دقیق، امثال روش معکوس وزنی فاصله خواهد بود. از طرفی روش کریجینگ زمانی بهترین نتیجه را خواهد داشت که داده‌ها از پراکنش نرمال برخوردار باشند.

با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق و سایر تحقیقات مشابه، پیشنهاد می‌گردد در تهیه نقشه‌های هم‌بارش و به کارگیری روش‌هایزمین‌آماری در صورتی که داده‌های نرمال و کافی در اختیار باشد، از روش کریجینگ استفاده گردد.همچنین برای ارزیابی روش‌های درون‌یابی ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) با توجه به منابع مختلف (۹، ۲۲ و ۲۴) روش مناسبی است.

References:

1.-Adab auli, Kh., S. Nikmehr ,& A.Liaghat, 2009. Evaluation of different spatial estimating one stimating soil salinity, pH and CaCO3 percentage (Case study of Boukanregion). Journal of Water and Soil 23:46-54.

2-Asakareh, H., 2005. Modeling spatial variations of climate, Geographical Research. 74:193-212.

3-Basistha, A., D.S. Arya,& N.K.Goel, 2008. Spatial Distribution of Rainfall in Indian Himalayas – A case study of Uttarakhand Region, Water Resource Management. 22:1325–1346.

4-Bihamta, M.R.,&ZareChahouki, M.A.2008. Principles of Statistics for the Natural Resource Science.University of Tehran Press.2Edition, 300p.

5-Chang, K.T., 2004. Introduction to Geographic Information System.2nd edition.McGrow hill. New York. 450 p.

6-Corwin, D.L., M. Sorensen & J.D.Rhoades, 1992. Using GIS to locate salinity on irrigated soils. Proc. 8th Conf. Computing in Civil Engineering in Conjunction with A/E/C system ‘92, TCCP/ASCE-Dallas, TX, June 7-9, pp. 468-485.

7-Farajisabokbar, H., &Gh.Azizi, 2004. Evaluation the accuracy of spatial interpolation methods. Journal of pajohesh and Joghrafia.58 : 1-15.

8-Ghanbari, T.F., 2011. Using Geostati-stical in Estimating Spatial Variability of Yeild, Density and Canopy Cover Percentage of Artemisia aucheriBoiss in Baladeh Rangelands.Master of Science Thesis.Tarbyat modares University. 124 p.

9-Goovaerts, P., 2000. Geostatistical approaches for incorporating elevation into the spatial interpolation of rainfall. Journal of Hydrology. 228: 113–129.
10-Hoseinipak, A.A., 1997. Geostatistic, Tehran university press.First Ed. 1014p.
11-Hoseinipak, A.A., 2000. Exploratory Data Analysis.FirstEdition. 330p.
12-Hosseini, E., J. Gallichand,&J. Caron.1993. Comparison of several interpolators for smoothing hydraulic conductivity data in southwest Iran.Transactions of American Society of Agricultural Engineers (ASAE), 36: 1687- 1693.
13-Ly, S., C. Charles ,and A. Degr, 2011. Geostatistical interpolation of daily rainfall at catchment scale: the use of several variogram models in the Ourthe and Ambleve catchments, Belgium. Hydrology and Earth System Sciences, 15: 2257-2274.
14-Mahdavi, M., A. Hoseini,M.H. Mahdyan, & S.B. Rahimi,2004. Comparison of geostatistical methods for estimating the spatial distribution of annual rainfall in arid and semi-aridsouth-eastern Iran. Journal of Iranian Natural Resource. 57:1-17.
15-MehrShahi, D., &Y. Khosravi,2008. Evaluation interpolation methode, krigingand liner regression based on Digital Elevation Model to determine the spatial distribution of annual precipitation (case study : Province of Isfahan). Journal of Planing and Space Monitoring. 14:233-249.
16-Meul, M.V., & M. Meirvenne, 2003. Kriging soil texture under different types of nonstationarity.Geoderma, 112:217-233.
17-Mozaffarian, V., 2008. Number of scientific board of Research institute of Forest and Rangeland (Department of Botany).Department of Natural Resources Ilam. 678p.
18-Myers, D.E., 1994. Spatial Interpo-lation: An Overview, Geoderma. 62:17- 28.
19-Robinson, T. &Metternicht, P. 2008. Testingthe Performance of Spatial Interpolation Techniques for Mapping Soil Properties.Computer and Electronics in Agriculture.50:97-108.
20-Sarmadian, F., A.Keshavarzi, & Malekian, A. 2010. Continuous mapping of topsoil calcium carbonate using geostatistical techniques in a semi-arid region.Australian Journal of Crap Science (AJCS). 4: 603-608.
21-Shabanie, M., 2011. Evaluation of geostatistical methods in mapping of groundwater quality and their zoning: A Case Study Neyriz Plain, Fars Province. Natural Geography of Lar Research. 4:83-97.
22-Shi, W., J. Liu,Z. Du,Y. Song,Chen, C. &Yue, T. 2009. Surface Modeling of Soil pH.Geoderma, 150: 113-119.
23-Sokoti, S., M, Mahdian, Mahmoodi, SH & A. Ghahramani.2007. Comparison the applicability of some geostatistic smethods to predict soil salinity, a case study of Urmia plain. J Pajuhesh and Sazandegi 74: 90-98.
24-Solaemani,M. Zabihi, A., K. Shabani,&S. Abrosh. 2011. Evaluation of spatial distribution of precipitation using statistical methods (Case study: Qom province). Natural Geography Research. 78:101-112.

پهنه بندی خطر زمین لغزش در مراتع شبه آلپی با روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و شاخص لغزش (مطالعه موردی: حوزه آبخیز ماسوله)

محمد حسن جوری[۱]، محمد زارع*[۲]، مونا فخرقاضی[۳]، تینا سالاریان[۴]، دیانا عسکری‌زاده[۵]

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۱

چکیده:

اکوسیستم‌های شبه آلپی تحت تاثیر عوامل زیستی و محیطی از شکنندگی بالایی برخوردارند. زمین لغزش‌ها، یکی از تبعات منفی در این اکوسیستم‌هاست. از مناطق مستعد در بروز این عامل طبیعی، حوزه آبخیز ماسوله در شمال کشور می باشد. به منظور پهنه بندی خطر زمین-لغزش از روش شاخص لغزش و تحلیل سلسله مراتبی بر اساس ۱۴ عامل موثر که شامل: زمین شناسی، شیب، جهت شیب، ارتفاع، فاصله از گسل، فاصله از جاده، فاصله از رودخانه، فاصله از اطراقگاههای دام، شاخص قدرت رودخانه، شاخص ترکیب توپوگرافی، وضعیت مرتع، بافت خاک، بارندگی و کاربری اراضی استفاده شد. همچنین به منظور ارزیابی مدل از روش جمع کیفی استفاده گردید. نتایج مدل‌ها نشان داد دو عامل زمین شناسی و وضعیت مرتع نقش مهمی در ایجاد خطر زمین لغزش منطقه داشته است. بطوریکه سازند حساس شمشک بخاطر ریزدانه بودن از دسته عوامل فیزیکی و نیز عامل چرای بیش از حد، خارج از فصل، زودتر از مؤعد، خروج دیرهنگام دام و نیز دام مازاد از عوامل زنده مستقیم تأثیرگذار بر وضعیت پوشش گیاهی، نقش توأمان ایجاد خطر زمین لغزش را داشته‌اند. یافته ها همچنین نشان می دهند وضعیت های بحرانی مرتع و نیز مراتع حریم اطراقگاهها بیشترین میزان زمین لغزش را دارا بودند. نتایج حاصل از ارزیابی‌ها نشان داد مدل شاخص لغزش با مقدار جمع کیفی۰/۷۴۴ کارایی بهتری نسبت به مدل تحلیل سلسله مراتبی با مقدار ۰/۴۸۹ داشته است. مدیران و حافظان این منطقه می توانند با کنترل چرای دام و استفاده از ابزارهای مکانیکی در مناطق لغزشی در جلوگیری و کنترل زمین لغزش ها مبادرت ورزند.

واژه‌های کلیدی: اکوسیستم شبه آلپی، زمین لغزش، شاخص لغزش، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ماسوله

[۱] استادیار، گروه مرتعداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران

[۲] دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: Email: Mohammad_zare64@yahoo.com

[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران

[۴] کارشناس ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران

[۵] کارشناس ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گرگان، گرگان، ایران

مقدمه:

اکوسیستم‌های شبه آلپی به علت اینکه در ارتفاعات بالا قرار دارند به دور از دسترس انسان و ماشین‌آلات بوده، بستر مناسبی برای رشد و نمو گونه‌های گیاهی و جانوری محسوب می‌شوند (۵۵). اما با توجه به شرایط محیطی خاص خود از شکنندگی بالایی برخوردارند (۲۰) که مدیریت آگاهانه آن‌ها نیاز به دامنه تحقیق و بررسی وسیع‌تری در این اکوسیستم‌ها دارد.این اکوسیستم‌ها دارای گونه های مرتعی- چمنی می باشند (۲۰ و۳۳) که بعضا به علت عوامل فیزیکی و زیستی دچار آشفتگی می‌شوند (۲۸). از جمله عوامل غیرزنده می‌توان به تغییرات آب و هوا و اقلیم (۳۹)، سازندهای زمین شناسی و عوارض توپوگرافی نظیر شیب و ارتفاع (۲۹) و بافت و شیمی خاک اشاره کرد که در طی زمان می‌توانند به آشفتگی‌های چمنزارهای شبه آلپی دامن بزنند. همچنین فعالیتهای انسانی نظیر توریسم (۱۱ و ۶۱)، چرای دام (۳۵) به مقدار زیاد و در حد کم نیز فعالیت ریشه گیاهان (۵۳) به عنوان عوامل زنده در این آشفتگی‌ها نقش دارند. یکی از تبعات منفی عوامل زنده و غیر زنده ایجاد زمین لغزش است. زمین لغزش‌ها تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر زمین شناسی و گسل (۲۲،۴۲، ۳۷ و ۴۳)، توپوگرافی شامل شیب، جهت و ارتفاع (۵۸ و۳۲)، رودخانه و شاخص قدرت رودخانه (۴۱)، کاربری اراضی (۱۰)، جاده (۹)، بارندگی (۹) و عوامل مربوط به خاک نظیر عمق و بافت خاک (۱۹و۱۸) می‌باشند. به منظور کاهش و کنترل مشکلات ناشی از زمین لغزش، مطالعه سیستماتیک لغزش‌ها از جمله نقشه برداری، تهیه نقشه حساسیت، نقشه خطر و ارزیابی خطر نیاز است (۲۵). زمین‌لغزش‌ها تحت تاثیر عوامل مختلف به وقوع می‌پیوندد که گستردگی در عوامل ایجاد آن و تعیین ارتباط بین عوامل پیچیده است (۱۰). به همین دلیل تکنیک‌های مختلفی برای شناخت و ارتباط عوامل ایجاد زمین لغزش وجود دارد. به عبارتی دیگر با اولویت‌بندی منطقه تلاش برای کاهش خطر با استفاده از پهنه‌بندی خطر زمین لغزش[1] و تشریح رتبه بندی منطقه بر اساس وجود یا عدم وجود پتانسیل تهدید زمین لغزش در آینده می‌توان فراهم نمود (۴).

Yalcin *et al.,* (2011) نقشه خطر زمین لغزش را در ترکیه با بهره گیری از مدل شاخص لغزش، فاکتور وزنی رگرسیون لجستیک و AHP تهیه نمودند. آنها زمین شناسی، شیب،جهت شیب، فاصله از آبراهه و فاصله از جاده را به عنوان عامل‌های موثر در زمین لغزش معرفی کردند. ارزیابی مدل‌ها نشان دادند که مدل فاکتور وزنی نسبت به مدل‌های دیگر در منطقه، دقت بیشتری دارند. تحقیقات مختلفی با استفاده از AHP در پهنه‌بندی زمین لغزش در دنیا صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات Barredo *et al.,* (2000)، Ayalew *et al.,* (2005)، Akgun & Turk (2010) و Rozos *et al.,* (2011) اشاره کرد.

به لحاظ تعریف، مراتع شبه آلپی در بالای خط دارمرز، با شدت تشعشعات خورشیدی، باد سرد، آب و هوای سرد و برف و یخبندانهای متناوب واقع شده است و به لحاظ پوشش گیاهی،

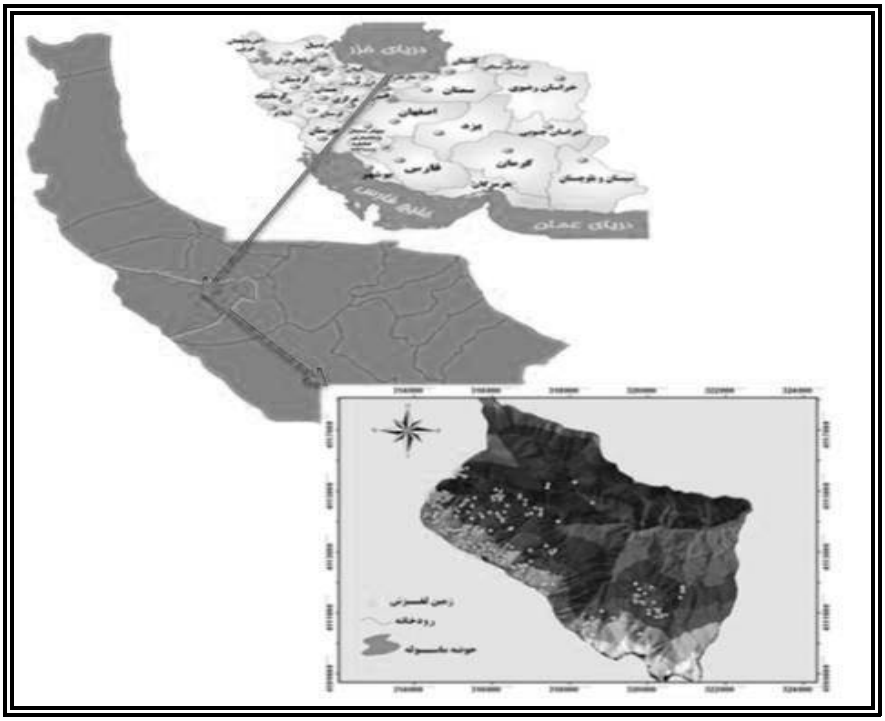
[1]- Landslide Hazard Zonation

گیاهان این مراتع بیشتر شامل گراسها، فوربها و جگن‌های چندساله به همراه بوته‌ای‌های خاردار بالشتکی و بعضا درختی‌های خوابیده نظیر ارس است (۳۱ و ۴۸). این منطقه به دلیل وقوع زمین‌لغزش‌های متعدد در سطح وسیعی از آن، دچار آشفتگی‌هایی شده است که تبعات آن می‌تواند کاهش سطح مفید مراتع برای تعلیف دام باشد. به نظر می‌رسد که آشفتگی فیزیکی این چنین، ریشه در عوامل زنده، نظیر چرای مفرط دام (۵ و ۲۳) و غیر زنده نظیر حلالیت پذیری خاک حساس این مناطق داشته باشد. از آنجایی که مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی نیازمند آگاهی از مؤلفه‌های زنده و غیر زنده در آن است. لذا تغییرات فیزیکی مهمی که در منطقه مذکور در حال شکل‌گیری و گسترده شدن است، نیاز به مطالعات میدانی جهت درک درست از واقعیت پیشرو و نیز مدیریت بخردانه آن دارد که ضرورت تحقیق حاضر را سبب شده است.

مواد و روش‌ها:

حوزه آبخیز ماسوله با وسعت حدود ۴۰۰۰ هکتار در قسمت غربی شهرستان فومن واقع شده است. منشأ ریزشهای جوی در منطقه، بیشتر تأثیر توده‌های هوای پرفشار سیبری و مدیترانه‌ای است که از نواحی شمال و شمال شرق و یا سمت غرب و شمال غرب، منطقه را مورد تهاجم قرار می‌دهند (۱۷). اقلیم ناحیه به روش آمبرژه از نوع مرطوب سرد است (۱۳). میزان ریزشهای جوی سالانهٔ حوزه آبخیز ماسوله، به طور متوسط حدود ۶۰۱ میلیمتر بوده که بیشترین مقادیر آن آبان ماه و فصل پاییز و کمترین مقادیر آن نیز به تیر ماه و فصل تابستان تعلق دارد. تعداد روزهای یخبندان آن برابر ۹۰ روز در سال بوده و بیشترین آن در ماه بهمن و اسفند مشاهده می‌گردد. بافت خاک منطقه غالبا از نوع لومی و رسی است.

مراتع حوزه آبخیز ماسوله از سامان‌های عرفی مجزا تشکیل گردیده که هریک از این سامان‌ها که دارای بهره برداران مشترک است با هم ممیزی شده‌اند (۱۶). مساحت مراتع شبه آلپی این منطقه ۶۳ درصد است دامهای غالب منطقه گوسفند و بز است که در مراتع این منطقه از ۱۵ خرداد تا ۱۵ مهر مشغول چرا هستند. سیمای پوشش گیاهی این منطقه به مراتع شبه آلپی نزدیک است؛ جائیکه گونه های گیاهی به صورت چمنزار با غالبیت گراسها، عمدتا پس از خط رویشی درختی (دارمرز) ظاهر می شودو دارای اقلیم مرطوب سرد است (۵۴) و تحت برودت سرما و بارش برف و باران نامنظم در آمده است (۲۴). در کل حوزه آبخیز ماسوله ۲۵۸ زمین لغزش بر اساس طبقه بندی وارنز رخ داده است (۵۷). بزرگ‌ترین زمین لغزش دارای مساحت ۱,۲۸ هکتار و کوچک‌ترین آن، ۱۰۲ متر مربع بوده است. میانگین مساحت لغزش‌های این حوزه آبخیز ۱۲۵۵ متر مربع است (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه و زمین لغزش‌های زیر حوزه آبخیز ماسوله

روش تحقیق:

به منظور تعیین مناطق مستعد خطر زمین لغزش در مراتع شبه آلپی ماسوله، در مناطق مختلف آن اقدام به نمونه‌گیری به صورت کاملا تصادفی به وسیله پلات یک مترمربع (۳۴) که بر اساس روش حداقل سطح[1] بدست آمد. همچنین تعداد نمونه های مورد نیاز از روش آماری بدست آمده و وضعیت مرتع توسط روش شش فاکتوره (۱۲) تعیین گردید. جهت تهیه نقشه پراکنش زمین لغزش، با استفاده از GPS نقاط لغزشی حوزه آبخیز ثبت و وارد نرم‌افزار ArcGIS9.3 گردید (شکل ۱). نقشه توپوگرافی منطقه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه از سازمان زمین‌شناسی کشور تهیه و نقشه کاربری اراضی منطقه از طریق تصاویر ماهواره ای ETM سال ۲۰۰۲ بدست آمد. نقشه بارندگی منطقه نیز از ایستگاه هواشناسی ماسوله و میان‌یابی ایستگاههای مجاور حوضه به دست آمد. نقشه بافت خاک حوضه نیز از طریق نمونه برداری خاک در مناطق مختلف و در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰تهیه شد (۱۶). نقشه‌های کاربری اراضی، هم بارش، شیب، جهت شیب، بافت خاک، هیپسومتری، فاصله از گسل، شاخص قدرت رودخانه (SPI)، شاخص ترکیب توپوگرافی (CTI)، فاصله از آبراهه، فاصله ازجاده، بافت خاک، و سنگ شناسی در محیط GIS تهیه شدند. فاصله از آغل نیز برای تعیین نقش مناطق پر تردد دام در ایجاد زمین لغزش با استفاده از GPS Extra vista برداشت شد و سپس وارد نرم افزار ArcGIS v.9.3 به عنوان یک لایه اطلاعاتی استفاده گردید. در این مطالعه آنالیز حساسیت زمین لغزش از روش

[1]- Minimal Area

تحلیل سلسله مراتبی و شاخص زمین لغزش[1] به کار برده شد (۵۶) که معیاری جهت تعیین تراکم لغزش‌ها است (۵۹) و بر اساس لگاریتم طبیعی (ln) تراکم لغزش‌ها در هر کلاس به تراکم لغزش‌های کل نقشه می‌پردازد (۴۴ و ۵۶). رابطه آن به صورت زیر است:

$$W = ln\frac{Densclass}{Densmap}\, ln\frac{\frac{Npix(S)}{Npix(N)}}{\frac{SNpix(S)}{SNpix(N)}} \quad (۱)$$

که در آن، Wi: وزن هر یک از کلاس‌ها در نقشه؛ Densclass: تراکم زمین لغزش درهریک از کلاس‌ها؛ Densmap: تراکم زمین لغزش در کل نقشه؛ Npix(Ni): تعداد کل پیکسل‌ها در یک کلاس مشخص؛ SNpix(Si): تعداد کل پیسکل های لغزشی نقشه؛ SNpix(Ni): تعداد کل پیکسل‌های نقشه؛

تحلیل سلسله مراتبی:

تحلیل سلسله مراتبی یک روش نیمه کیفی است که تصمیم گیری براساس مقایسه زوجی بین عوامل انجام می‌گیرد (۵۱). تحلیل سلسله مراتبی متشکل از پنج مرحله است: حل مشکل تصمیم‌گیری به عوامل جز، ترتیب این عوامل در یک نظم سلسله مراتبی، ارزش‌گذاری عددی برای تعیین اهمیت نسبی هر عامل با توجه به ارتباط موضوعی، محاسبه و مقایسه ماتریس‌ها، وزن‌دهی هر یک از عوامل (۵۰) مزیت استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی در تجزیه و تحلیل حساسیت لغزش را می‌توان به دخالت دادن تمام اطلاعات مربوط به زمین لغزش، دارا بودن ساختار قضاوتی، تصمیم‌گیری بر مبنای تخصص و تجربه، مقایسه ماتریسی و دو به دوی عوامل و وزن‌دهی آن‌ها دانست (۴۹ و ۵۲). مهم‌ترین نقطه ضعف این روش اولویت ذهنی در رتبه بندی است یعنی نظرات متخصصان نسبت به یکدیگر متفاوت است. در روش تحلیل سلسله مراتبی به منظور مقایسه دو به دو عوامل، نمرات در نظر گرفته شده از ۱ تا ۹ است و بر اساس آن نحوی امتیازدهی به عوامل موثر در وقوع زمین لغزش تعیین شد (۶۰). این اعداد حاصل نظر کارشناسان و متخصصین در این زمینه بوده و در مرحله بعد، نمرات داده شده وارد نرم‌افزار ExpertChoice[2] 11 گردید. در آنجا وزن نهایی برای هر فاکتور محاسبه گردید(شکل ۲) . این نرم‌افزار همچنین ضریب ناسازگاری را مشخص می کند که اگر کمتر از ۰/۱ باشد قابل قبول و در غیر این صورت دوباره مقایسات انجام می‌شود. پس از محاسبه وزن عوامل در نرم افزار، وزن هر یک از کلاسه‌ها با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$W = \left[\left(\frac{A}{B}\right)/\left(\frac{C}{D}\right)\right] \quad (۲)$$

A: تعداد پیکسل‌های لغزشی در هر کلاس B: تعداد پیکسل‌های هر کلاس C: تعداد کل پیکسل‌های لغزش D: تعداد کل پیکسل‌های نقشه (۶۰).

بررسی کارایی مدل‌های پهنه بندی:

در تهیه نقشه های پهنه بندی برای وزن دهی به لایه های مختلف اطلاعاتی از نقشه پراکنش زمین لغزش منطقه استفاده شد. بعد از تهیه

[1]-Landslide index

[2]http://expertchoice.com

نقشه های وزنی بر اساس رابطه مدل، نقشه پهنه بندی زمین لغزش تهیه و در چهار کلاس خطر کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تهیه گردید. در نتیجه جهت ارزیابی نقشه پهنه بندی زمین لغزش نمی‌توان از نقشه پراکنش زمین لغزش حوضه استفاده کرد (۴۱ و ۴۵). جهت حل این مشکل از ۲۵۸ نقطه لغزشی که در منطقه شناسایی گردید دو سوم نقاط لغزشی (۱۷۱ نقطه لغزشی) برای پهنه بندی و یک سوم نقاط لغزشی (۸۷ نقطه لغزشی) برای ارزیابی مدل مورد استفاده قرار گرفت (۲۷و۲) سپس نقشه حاصله با نقشه پراکنش زمین لغزش مقایسه گردید. برای مقایسه رده های مختلف خطر از تراکم زمین لغزش‌ها یا نسبت تراکمی (Dr) در هر یک از رده های خطر استفاده شد. نسبت تراکم با تقسیم نمودن تراکم زمین لغزش در رده خطر خاص به تراکم متوسط زمین لغزش‌ها محاسبه گردید. با استفاده از مقدار جمع کیفی (Qs) نقشه‌های صحیح‌تر و با دقت بیشتر را می‌توان شناسایی نمود. Qs بالاتر نمایانگر جدایش بهتر بین رده های خطر مختلف است. جمع کیفی (Qs) به صورت رابطه تعریف می‌گردد(۱۵،۳۶) :

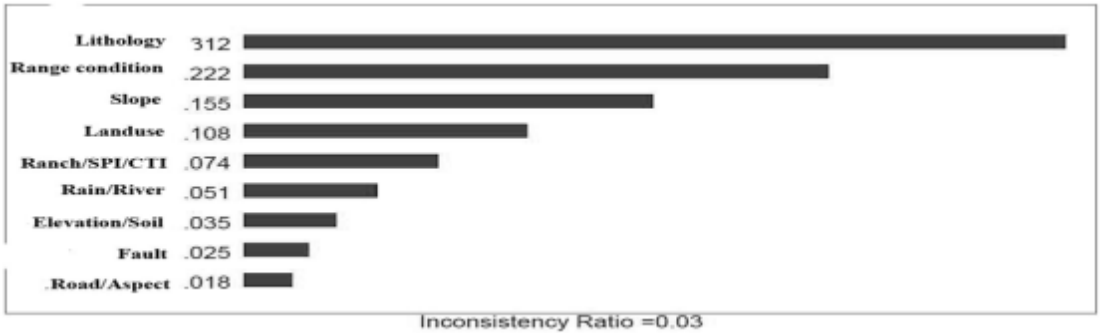
$$Qs = \sum_{i=1}^{n} (Dr - 1)^{r} \times s \quad (۳)$$

که در آن:

n: تعداد رده های خطر، s: مساحت رده خطر به درصد در منطقه است. از نظر تئوری حد فوقانی خاصی برای Qs نمی‌توان در نظر گرفت ولی معمولا مقدار آن بین صفر تا هفت است. هر نقشه پهنه بندی که دارای Qs بالاتر باشد دارای صحت و دقت بیشتری است (۱۴ و ۴۰).

نتایج:

نتایج حاصل از وزن دهی از طریق فرم های وزن دهی و با استفاده از نظرات ۷ تن از متخصصان، بصورت وزن نهایی عوامل بدست آمد (شکل ۲). لازم به ذکر است بعضی از عوامل به علت تشابه وزن های کسب شده با هم ترکیب گردیدند. همانطور که ملاحظه می‌شود ضریب ناسازگاری برابر با ۰/۰۳ بدست آمد که قابل قبول است. با ضرب وزن بدست آمده از نرم افزار با وزن بدست آمده از کلاسه‌ها (رابطه ۲) معادله نهایی حاصل از روش تحلیل سلسله مراتبی بدست می‌آید (جدول ۱).سپس نقشه پهنه‌بندی خطر زمین لغزش با استفاده از روش‌های شاخص لغزش و تحلیل سلسله مراتبی تهیه شد (شکل ۳). در نهایت ارزیابی مدل‌های بکار رفته در جدول ۲ نشان داده شد.

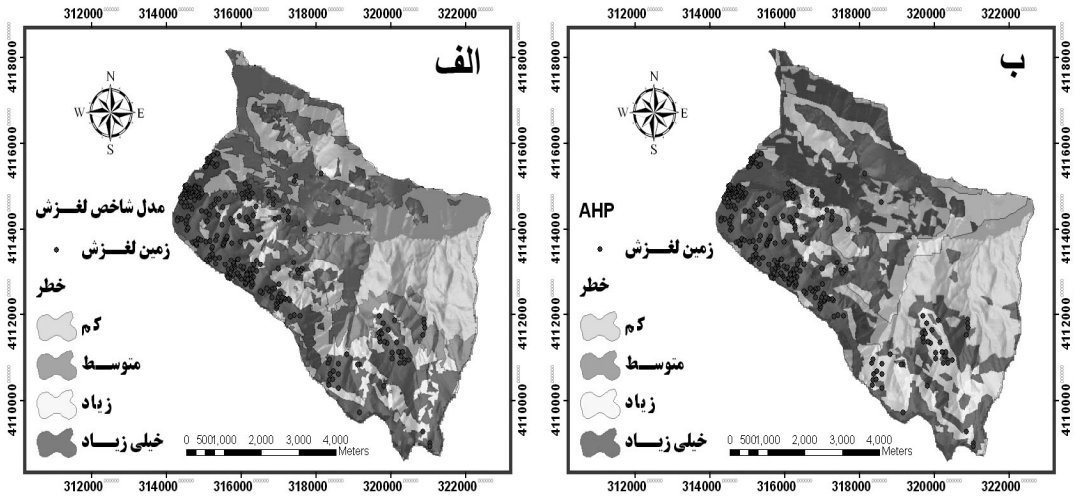


شکل ۲- وزن هر یک از فاکتورها در خروجی نرم افزار Choice Expert

جدول ۱- وزن عوامل موثر در بروز لغزش‌ها

کلاس	زیر کلاس	حوزه آبخیز ماسوله				شاخص لغزش	AHP
		پیکسل‌های فاقد لغزش		پیکسل‌های لغزشی			
		مقدار	نسبت	مقدار	نسبت		
جهت شیب	N	۷۴۷۰۰	۱۷/۸	۳۵	۲۰/۳۵	/۱۳۳	/۰۲
	NE	۱۱۰۱۳۲	۲۶/۲۵	۸۶	۵۰	/۶۴۴	/۰۳۴
	NW	۳۹۷۲۵	۹/۴۷	۸	۴/۶۵	-/۷۱	/۰۰۸
	E	۵۲۰۲۱	۱۲/۴	۲۲	۱۲/۷۹	/۰۳۱	/۰۱۸
	W	۱۳۲۴۳	۳/۱۶	۳	۱/۷۴	-/۵۹۳	/۰۰۹
	S	۵۶۴۴۶	۱۳/۴۵	۷	۴/۰۷	-۱/۱۹	/۰۰۵
	SE	۳۳۶۳۴	۸/۰۲	۵	۲/۹۱	-۱/۰۱	/۰۰۶
	SW	۲۷۸۴۳	۶/۶۴	۶	۳/۴۹	-/۶۴۳	/۰۰۹
	F	۱۱۸۱۵	۲/۸۲	۰	۰	-۸/۳۱	۰
CTI	۰ - ۴	۱۳۱۶۲۴	۳۱/۳۷	۳۹	۲۲/۶۷	-/۳۲۴	/۰۵۳
	۴ - ۸	۱۱۴۹۱۸	۲۷/۳۹	۴۷	۲۷/۳۳	-/۰۰۲	/۰۷۳
	۸ - ۱۲	۱۶۰۱۷۹	۳۸/۱۸	۷۹	۴۵/۹۳	/۱۸۴	/۰۸۹
	>۱۲	۱۲۸۳۸	۳/۰۶	۷	۴/۰۷	/۲۵۶	/۰۹۸
ارتفاع (m)	<۱۰۰۰	۹۵۹۵	۲/۲۹	۳	۱/۱۶	-/۶۷۶	/۰۱۷
	۱۰۰۰ -۱۳۰۰	۳۳۰۹۵	۷/۸۹	۰	۰	-۸/۳۱	۰
	۱۳۰۰ – ۱۶۰۰	۵۹۶۵۴	۱۴/۲۲	۴	۲/۳۳	-۱/۸۱	/۰۰۵
	۱۶۰۰ -۱۹۰۰	۱۰۱۰۱۷	۲۴/۰۸	۲۱	۱۲/۲۱	-/۶۷	/۰۱۷
	۱۹۰۰ -۲۱۰۰	۶۹۰۰۷	۱۶/۴۵	۲۵	۱۴/۵۳	/۱۲۳	/۰۳
	۲۱۰۰ -۲۴۰۰	۸۹۹۵۰	۲۱/۴۴	۸۱	۴۷/۰۹	/۷۸۶	/۰۷۸
	۲۴۰۰ -۲۷۰۰	۴۹۹۶۶	۱۱/۹۱	۳۸	۲۲/۰۹	/۶۱۷	/۰۶۴
	۲۷۰۰ -۳۰۰۰	۷۲۷۵	۱/۷۳	۱	/۵۸	-۱/۰۹	/۰۱۱
فاصله از گسل (m)	<۱۰۰	۲۹۳۶	۸/۰۹	۱۵	۸/۷۲	/۰۷۵	/۰۰۱
	۱۰۰ -۲۰۰	۳۳۴۸	۹/۲۲	۱۳	۷/۵۶	-/۱۹۹	/۰۰۴
	۲۰۰ -۳۰۰	۳۴۵۵	۹/۵۲	۱۶	۹/۳	-/۰۲۲	/۰۰۵
	۳۰۰ -۴۰۰	۳۵۳۶	۹/۷۴	۲۷	۱۵/۷	/۴۷۷	/۰۱۱
	>۴۰۰	۲۳۰۲۳	۶۳/۴۳	۱۰۱	۵۸/۷۲	-/۰۷۷	/۰۰۱
کاربری اراضی	فضای خالی جنگل	۱۱۶۰	۳/۲	۲	۱/۱۶	-۱/۰۱	/۰۳۹
	جنگل	۲۰۲۰۲	۵۵/۶۶	۱۷	۹/۸۸	-۱/۷۲	/۰۱۹
	مرتع	۸۴۶۹	۲۳/۳۳	۱۱۱	۵۴/۵۳	۱/۰۱	/۲۹۸
	سنگ	۱۲۴۶	۳/۴۳	۳	۱/۷۴	-/۶۷۷	/۰۵۴
	مناطق جنگل کاری شده	۵۲۲۱	۱۴/۳۸	۳۹	۲۲/۶۷	/۴۵۵	/۱۷
سنگ شناسی	Jsc	۲۸۶۷	۷/۹	۱	/۵۸	-/۴۴	/۲۹۸
	Js	۱۲۵۲۱	۳۴/۵	۱۲۲	۷۰/۹۳	/۷۲	/۶۴
	Kln	۱۱۳۷۴	۳۱/۳۴	۲۷	۱۵/۷	-/۶۹۱	/۱۵۶
	P	۱۹۲۲	۵/۳	۵	۲/۹۱	/۵۹۹	/۱۷۱
	Pzs	۴۹۲۵	۱۳/۵۷	۰	۰	-۱۰	۰
	Qal	۳۴	/۰۹	۰	۰	-۱۰	۰
	T	۲۶۵۵	۷/۳۱	۵	۲/۹۱	-/۹۲۲	/۱۲۳

بارندگی (mm)	۴۸۸	۳۵۳۴	۹/۷۴	۸	۴/۶۵	-./۷۳۸	./۰۲۴
	۶۶۸	۱۷۷۰۶	۴۸/۷۸	۱۰۶	۶۱/۶۳	./۲۳۳	./۰۶۴
	۸۴۸	۹۴۶۳	۲۶/۰۷	۳	۱/۷۴	-۲/۷	./۰۰۳
	۹۰۸	۵۵۹۵	۱۵/۴۱	۵۴	۳۱/۴	./۷۱۱	./۱۰۳
وضعیت مرتع	عالی	۲۷۱۴	۷/۴۸	۳	۱/۷۴	-۱/۴۵	./۰۵۱
	خوب	۵۱۵۸	۱۴/۲۱	۳	۱/۷۴	-۲/۰۹	./۰۲۷
	متوسط	۱۶۳۰۹	۴۴/۹۳	۹۱	۵۲/۹۱	./۱۶۳	./۲۶۱
	فقیر	۱۰۳۸۳	۲۸/۶	۶۳	۳۶/۶۳	./۲۴۷	./۲۸۴
	خیلی فقیر	۱۷۳۷	۴/۷۹	۱۲	۶/۹۸	./۳۷۷	./۳۲۳
فاصله از جاده (m)	<۱۰۰	۴۰۳۷	۱۱/۱۲	۱۸	۱۰/۴۷	-./۰۶	./۰۱۶
	۱۰۰ -۲۰۰	۳۶۴۴	۱۲/۰۴	۱۸	۱۰/۴۷	./۰۴۱	./۰۱۸
	۲۰۰ -۳۰۰	۳۳۵۳	۹/۲۴	۲۱	۱۲/۲۱	./۲۷۸	./۰۲۳
	۳۰۰ -۴۰۰	۳۱۹۲	۸/۷۹	۱۳	۷/۵۶	-./۱۵۱	./۰۱۵
	>۴۰۰	۲۲۰۷۲	۶۰/۸۱	۱۰۲	۵۹/۳	-./۰۲۵	./۰۱۷



شکل ۳- نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش با استفاده از شاخص لغزش (الف) و روش AHP (ب)

جدول ۲- ارزیابی مدل‌های بکارگرفته شده در پهنه بندی خطر زمین لغزش

نوع مدل	طبقه بندی خطر	درصد مساحت	درصد زمین لغزش	Dr	$(Dr-1)^2 \times area\%$	جمع کیفی
AHP	کم	۲۵/۰۲	۲/۹	./۱۱۵	./۱۹۵	./۴۸۹
	متوسط	۲۵/۱۶	۱۷/۶۴	./۷۰۱	./۰۲۲	
	زیاد	۲۵/۲۹	۲۹/۴۱	۱/۱۶	./۰۰۶	
	خیلی زیاد	۲۴/۵۱	۵۰	۲/۰۳	./۲۶۵	
شاخص لغزش	کم	۳۲/۱۹	۸/۸۲	./۲۷۴	./۱۶۹	./۷۴۴
	متوسط	۲۱/۸۳	۵/۸۸	./۲۶۹	./۱۱۶	
	زیاد	۱۸/۹۴	۲۳/۵۲	۱/۲۴	./۰۱۱	
	خیلی زیاد	۲۷/۰۱	۶۱/۷۶	۲/۲۸	./۴۴۶	

بحث و نتیجه گیری:

همانطور که نتایج تحلیل سلسله مراتبی نشان داد عامل سنگ‌شناسی و وضعیت مرتع به عنوان مهم‌ترین عوامل در بروز لغزش‌ها در منطقه شناخته شدند. اما در بررسی نقش زیر کلاسه‌ها نتایج AHP و وزن دهی هر یک از زیر کلاسه‌ها، سازند شمشک و عامل وضعیت مرتع (وضعیت خیلی فقیر و فقیر) بیشترین وزن را به خود اختصاص دادند. همچنین در بررسی مدل شاخص لغزش در بین عوامل موثر، عامل کاربری مرتع و فاصله از اطراقگاه (کمتر از ۵۰۰ متر) بیشترین وزن را در بین عوامل موثر به خود اختصاص دادند. اغلب زمین لغزش‌های منطقه در سازند شمشک به وقوع پیوسته است. این سازند متشکل از ماسه سنگ، سیلتستون، شیل و رس سنگ بوده است (۱). علت اصلی حساس بودن سازند شمشک به وقوع زمین لغزش به دلیل ماهیت سنگ‌های تشکیل دهنده این سازند است که بسیار حساس است و با جذب آب حالت ارتجاعی یافته و باعث سرخوردن لایه های بالایی به صورت لغزش می‌گردد. تحقیقات Porghasemi (2006) و Mohammadi *et al.*, (2010) نیز به این مورد اشاره داشته است. در بین طبقات شیب، طبقه شیب ۱۵-۳۰ درصد فراوان‌ترین زمین لغزش‌ها را دارا بود و این درحالی است که در شیب‌های کم (<۱۵٪) و خیلی زیاد (>۶۰٪) فراوانی لغزش‌ها حداقل می‌باشد. در شیبهای کم معمولا نیروهای مقاوم مانند اصطکاک خاک و دیگر مواد دامنه‌ای بیشتر از نیروهای محرک مانند نیروی ثقل است. در شیب‌های خیلی زیاد نیز توان خاکسازی و تجمع خاک به منظور ایجاد زمین لغزش فراهم نیست. شیب‌های متوسط (۱۵-۳۰٪) بیشترین میزان زمین لغزش به دلیل ذوب سریعتر برف در مناطق بالاتر و نیز افزایش نیروی محرک در این طبقه شیب داشته است که با مطالعات Choi *et al.*, (2012) مطابقت داشت. از طرف دیگر در همین طبقه، دامهای چراکننده که بعنوان عامل مستقیم در کاهش پوشش سطحی خاک هستند، بیشترین تردد را نیز دارند که بالطبع باعث قهقرایی پوشش گیاهی نیز می‌شوند. در نتیجه بعنوان عامل دوم تأثیر گذار بر افزایش خطر زمین لغزش در نتایج ظاهر شده است.

مهم‌ترین عامل موثر در بروز لغزش‌ها از نظر بافت خاک مربوط به خاک با بافت لومی و لومی–شنی بوده است. این امر مربوط به اندازه خاکدانه ها است. زمانی که بارندگی رخ می‌دهد به علت بزرگ‌تر بودن بافت لومی–شنی و لومی نسبت به بافت رسی آب مابین فضای خالی خاکدانه ها قرار گرفته و آب بیشتری را جذب می‌کند (۳۰) که با افزایش بارهای اضافی مانند افزایش شیب و فشار مازاد ناشی از سم دام شرایط برای زمین لغزش فراهم می‌شود. در بین کاربری‌های اراضی بیشترین لغزش‌ها در مراتع اتفاق افتاده است. رابطه تنگاتنگی که بین بروز لغزش و وضعیت‌های ضیعف مرتع و نیز مراتع حریم اطراقگاهها وجود دارد (جدول ۱) به خوبی مؤید نقش تأثیرگذار دام چراکننده بر این اکوسیستم است. چرای بیش از حد، خارج از فصل، زودتر از موعد و خروج دیر هنگام و همچنین دام مازاد از عوامل مستقیم تأثیرگذار بر پوشش گیاهی است که در منطقه توانسته، ضمن تضعیف درجات وضعیت مرتع، لغزشهای

زیادی را در اکوسیستم مرتعی ایجاد کند. مشاهدات و آنالیزها نشاندهنده این واقعیت است که در مناطق بحرانی (لغزشی و اطراف اطراقگاههای دام) جامعه گیاهی بومی و چندساله جای خود را به گونه های یکساله فورب و گراس که دارای ریشه های سطحی هستند، داده است. بنابراین به علت عدم ریشه دوانی عمیق و گسترده توسط گونه های چندساله، خاک حساس منطقه تحت تأثیر بارندگی و اقلیم منطقه به لغزشهای کوتاه گرایش پیدا کرده است که این مهم در قسمتهای مختلف مرتع مورد مطالعه به صورت لکه‌های کوچک و بزرگ قابل مشاهده است. یافته‌های تحقیق در تأئید گزارشات Hobbs (1996)، Augustine & McNaughton (1998)، Moore & Kulakowski &. Veblen (2007)، Allard (2011) و Schmidt (2011) قرار دارد. نتایج ارزیابی مدل نشان داد، مدل شاخص لغزش کارایی بهتری نسبت به مدل تحلیل سلسله مراتبی داشته است. به نظر می‌رسد عدم انتخاب مناسب مهم‌ترین عوامل در روش AHP توسط کارشناسان و در نتیجه کاهش وزن کلاسه های موثر تر سبب عدم امتیاز دهی مناسب به عوامل موثر در وقوع لغزش شده و همین امر باعث کارایی پایین‌تر این روش نسبت به روش شاخص لغزش شده است.

یافته های تحقیق مؤید این است که مراتع شبه آلپی منطقه با توجه به جامعه غالب گراس-فورب پاکوتاه به شدت دچار آشفتگی‌های توامان فیزیکی و زنده شده است. زمین ساخت و خاک حساس از یک طرف و عامل زنده دام از طرف دیگر در این آشفتگی حداکثر نقش داشته است. انسان تنها از طریق کنترل عامل بیولوژیکی یعنی چرای دام و نیز استفاده از ابزارآلات مکانیکی برای مناطق لغزش واقع شده، می تواند به مدیریت این مناطق حساس بپردازد که امید است متولیان امر در این خصوص اهتمام ورزند.

References:

1-Ahmadi, H., & S. Feiznia, 2006. Quaternary formations, university of Tehran press, 627p.

2-Ahmadi, H., S. Mohammadchan, S. Feiznia, & J. ghodosi, 2006. The made area model mass movements hazard using quality characteristics and AHP systems, Case study: Taleghn watershed. Iranian J. natural Resources 58: 3-14. (In Persian)

3-Akgun, A., & N. Türk, 2010. Landslide susceptibility mapping for Ayvalik (Western Turkey) and its vicinity by multicriteria decision analysis. Environmental Earth Sciences 61: 595–611.

4-Anbalagan, R., 1992. Landslide hazard evaluation and zonation mapping in mountainous terrain. Eng. Geology 32: 269–277.

5-Augustine, D.J., & S.J. McNaughton, 1998. Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: herbivore selectivity and plant tolerance. J Wildl Manag, 62:1165–1183.

6-Austrheim, G., E. Gunilla, A. Olsson, & E. Grontvedt, 1999. Land-use impact on plant communities in semi-natural sub-alpine grasslands of Budalen, central Norway. Biological Conservation 87:369-379.

7-Ayalew, L., H. Yamagishi, & N. Ugawa, 2004. Landslide susceptibility mapping using GIS-based weighted linear combination, the case in Tsugawa area of Agano River. Niigata prefecture Japan Landslides 1: 73–81.
8-Barredo, J.I., A. Benavides, J. Hervàs, & C.J. van Westen, 2000. Comparing heuristic landslide hazard assessment techniques using GIS in the Tirajana basin, Gran Canaria Island, Spain. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 2(1): 9–23.
9-Bui, D. T., B. Pradhan, O. Lofman, I. Revhaug, & O. Dick, 2012. Landslide susceptibility assessment in the Hoa Binh province of Vietnam: A comparison of the Levenberg–Marquardt and Bayesian regularized neural networks. Geomorphology 171-172: 12-29.
10-Choi, J., H. Oh, H. Lee, C. Lee, & S. Lee, 2012. Combining landslide susceptibility maps obtained from frequency ratio, logistic regression, and artificial neural network models using ASTER images and GIS. Engineering Geology 124: 12–23.
11-Cole, D. N. & D. R. Spildie, 2006. Restoration of Plant Cover in Subalpine Forests Disturbed by Camping: Success of Transplanting. Natural Areas Journal 26:168–178.
12-Daubenmire, R., 1968. Plant communities: A textbook on plant synecology. Harper and Row New York NY 5: 209-266.
13-Ebadifar, M. 2011. Weather Report and Climate Plan watershed studies aimed at flood control and erosion and sediment control design company Alborz abz, 177pp. (In Persian)
14-Feiznia, S., A. Klarestaghi, H. Ahmadi, & M. Safaei, 2003. Investigation effective parameters in Landslide occurs and Landslide hazard zoning (Case study: Tejen dam watershed). Iranian J. natural Resources 57 (1) : 3-10. (In Persian)
15-Gee, M.D, 1991. Classification of landslide hazard zonation methods and a test of predictive capability, Landslides, Bell (ed.), Balkema, Rotterdam, 952PP.
16-Ghaderi, B., 2011. Watershed studies aimed at curbing economic reports and flood control and erosion and sedimentation, Albrzsbz designers company, 121pp. (In Persian)
17-Gilan Regional Water Corporation, Office based studies of water resources , Bank Statistics and Information. (In Persian)
18-Hasekioullari, G. D., & M. Ercanoglu, 2012. A new approach to use AHP in landslide susceptibility mapping: a case study at Yenice (Karabuk, NW Turkey). Natural Hazards 63(2): 1157–1179.
19-Heshmati, M., A. Arifin, J. Shamshuddin, M. Majid, & M. Ghaituri, 2011. Factors affecting landslides occurrence in agro-ecological zones in the Merek catchment, Iran. Journal of Arid Environments 75: 1072-1082.
20-Heshmati, M., J. Shamshuddin, N. M. Majid, & M. Ghaituri, 2011. Factors affecting landslides occurrence in agro-ecological zones in the Merek catchment, Iran. Journal of Arid Environments 75: 1072-1082.
21-Hobbs, NT., 1996. Modification of ecosystems by ungulates. J Wildl Manag 60: 695–713.
22-Jia, N., Y. Mitani, M. Xie, & I. Djamaluddin, 2012. Shallow landslide hazard assessment using a three-dimensional deterministic model in a mountainous area. Computers and Geotechnics 45: 1–10.
23-Johnson, C. G. Jr., 2004. Alpin and Subalpine Vegetation of the wallowa , Seven Devils and Blue Mountains .USDA , Forest Service Pacific Northwest Region , 617pp.

24-Kammar, M.P, 2002. Factors Controlling Species Richness in Alpine Plant Communities :An Assessment of the Important of Stress and Disturbance, Arctic, Antarctic, and Alpine Research 34: 398-407.
25-Kayastha,P., M. R. Dhital, & F. D. Smedt, 2012. Application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) for landslide susceptibility mapping: a case study from the Tinau watershed, west Nepal. Computers & Geosciences 98: 300-347.
27-Komac, M., 2006. A landslide susceptibility model using the analytical hierarchy process method and multivariate statistics in prialpine Slovenia. Geomorphology 74:17-28.
28-Kulakowski, D. & T.T. Veblen, 2007. Effect of prior disturbances on the extent and severity of wildfire in Colorado subalpine forests. Ecology 88(3) :759 – 769.
29-Kulakowski, D. & T.T. Veblen, 2002. Influences of fire history and topography on the pattern of a severe wind blowdown in a Colorado subalpine forest. Journal of Ecology 90: 806–819.
30-Lee, S., J. Choi, & I. Woo, 2004. The effect of spatial resolution on the accuracy of landslide susceptibility mapping: a case study in Boun, Korea. Geosciences Journal 8(1) : 51-60.
31-Löve, D., 1970. Subarctic and Subalpine: Where and What? Arctic and Alpine Research, 2(1): 63-73.
32-Marjanovic, M., M. Kovacevic, B. Bajat, & V. Vozenilek, 2011. Landslide susceptibility assessment using SVM machine learning algorithm. Engineering Geology 123: 225-234.
33-Mclean,A., T. M. Lord, & A. J. Green, 1970. Utilization of the Major Plant Communities in the SimilkameenVally,British Columbia.Plant Ecologist and Pedologists , Canada Department of Agriculture , Research Stations , Kamloops and Vancouver , B.C,Canada, 154pp.
34-Mesdaghi, M., 2003. Plant ecology, Jahad Mashhad publication, 187pp. (In Persian)
35-Miller, E. A. & Ch. B. Halpern, 1998. Effects of environment and grazing disturbance on tree establishment in meadows of the central Cascade Range, Oregon, USA. Journal of Vegetation Science 9: 65-282.
36-Mirsanei, R., 2002. Evaluation and application of landslide hazard zonation maps in 1:250000 scale by using GIS(Case study: Tehran), M.Sc thesis, Tarbiat Moaalem University, 120pp. (In Persian)
37-Mohammadi, M., H. Moradi, S. Feiznia, & H. Porghasemi, 2010. Comparison of the Efficiency of Certainty Factor, Information Value and AHP Models in Landslide Hazard Zonation (Case study: Part of Haraz Watershed). Iranian Journal of Natural Resources 62(4): 539-551. (In Persian)
38-Mondal, S., & R. Maiti, 2012. Landslide susceptibility analysis of Shiv-Khola watershed, Darjiling: A remote sensing & GIS based Analytical Hierarchy Process (AHP). Journal of the Indian Society of Remote Sensing 40(3): 483–496.
39-Moore, B. A. & G. Allard, 2011. Abiotic disturbances and their influence on forest health: A review. Forest Health & Biosecurity Working Paper FBS/35E. 51pp.
40-Mosafai, J., 2005. Performance comparison of statistical models and empirical landslide hazard zonation in Alamut watersheds and provide risk management program., MSc thesis watershed management, natural resources faculty of goran university, 102 pp. (In Persian)

41-Oh, H.J., & B. Pradhan, 2011. Application of a neuro-fuzzy model to landslide-susceptibility mapping for shallow landslides in a tropical hilly area, Computers and Geosciences 37: 1264-1276.
42-Pavel, M., J. Nelson, & R. Fannin, 2011. An analysis of landslide susceptibility zonation using a subjective geomorphic mapping and existing landslides. Computers and Geosciences 37: 554-566.
43-Porghasemi, H., 2006. Landslide Hazard Assessment Using of Fuzzy Logic, M.Sc. thesis Watershed Management, natural resources faculty of Tarbiat Modares University, 92pp. (In Persian)
44-Rautela, P., & R,C, Lakhera, 2000. Landslide risk analysis between Giri and Ton Rivers in Himalaya (India). International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 2: 153–160.
45-Remendo, J., A. Gonzales, J. Teran, A. Cendrero, A. Fabbri & C. Chung. 2003. Validation of landslide susceptibility maps, examples and applications from a case study in northern Spain. Natural Hazard 12: 437-449.
46-Robin Fell, J., C. Corominas., L. Bonnard, E. Cascini, W. Leroi, & P. Savage, 2008. Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zonation for land-use planning. Engineering Geology 102: 99-111.
47-Rozos, D., G. D. Bathrellos, & H. D. Skillodimou, 2011. Comparison of the implementation of rock engineering system and analytic hierarchy process methods, upon landslide susceptibility mapping, using GIS: a case study from the Eastern Achaia County of Peloponnesus. Greece. Environmental Earth Sciences 63: 49 63.
48-Rundel, P.W., D. J. Parsons, & D. T. Gordon, 1977. Montane and subalpine vegetation of the Sierra Nevada and Cascade Ranges. In Barbour, M.G.; Major, J..Terrestrial vegetation of California. New York, USA: Wiley, 61: 559–599.
49-Saaty, T. L., 2000. The fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process, Vol VI, 2nd edn., RWS Publications, Pitsburg, 478 pp.
50-Saaty, T. L., & L. G. Vargas, 2001. Models, methods, concepts and applications of the analytic hierarchy process, Kluwer, Dordrecht, 333 pp.
51-Saaty, T. L., 1980. The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation, McGraw-Hill Book Co, New York, 287 pp.
52-Saaty, T. L., 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of Mathematical Psychology 15: 234–281.
53-Schmidt, K.M., J.J. Roering, J.D. Stock, W.E. Dietrich, D.R. Montgomery & T. Schaub, 2011. The variability of root cohesion as an influence on shallow landslide susceptibility in the Oregon Coast Range.Can. Geotech, 38: 995-1024.
54-Tatland,Q., & J.M. Alatalo, 2002.Effects of temperature and data of snowmelt on growth, reproduction, and flowering phenology in the arctic/alpine herb, Ranunculus glacialis, Oecologia, 133:168-175.
55-Thomas,.T., .1979. Wildlife habitats in managed forests-the Blue Mountains of Oregon and Washington. Agric. Handb. 553. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 512pp.
56-Van Westen, C. J., 1993. Application of Geographic Information Systems to Landslide Hazard Zonation, Ph-D Dissertation Technical University Delft. ITC Publication Number 15, ITC, Enschede, The Netherlands, 245 pp.
57-Varnes, D. J., 1984. Landslide hazard zonation: a review of principles and practice. UNESCO, Paris, 55pp.

58-Yalcin, A., S. Reis, A.C. Aydinoglu, & T. Yomralioglu, 2011. A GIS-based comparative study of frequency ratio, analytical hierarchy process, bivariate statistics and logistics regression methods for landslide susceptibility mapping in Trabzon, NE Turkey. Catena 85: 274-287.
59-Yalcin, A., 2008. GIS-based landslide susceptibility mapping using analytical hierarchy process and bivariate statistics in Ardesen (Turkey): Comparisons of results and confirmations. Catena 72: 1-12.
60-Zare, M., H. Ahmadi, S.A. Gholami, 2010. Landslide hazard assessment by using AHP and GIS. Natural Ecosystems of Iran 1(2) :168-179. (In Persian)
61-Zhang, J-T., Ch. Xiang & M. Li, 2012. Effects of Tourism and Topography on Vegetation Diversity in the Subalpine Meadows of the Dongling Mountains of Beijing. China Environmental Management 49: 403–411

Effect of mistletoe (*Loranthus europaeus jacq.*) on some morphological characteristics and nutrient elements of oak tree leaves (*Quercus persica*) in Zagros forests

A. Hosseini[1]*

Abstract:
In order to investigation the effect of *Loranthus europaeus* on amount of macro nutrient elements (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium), micro nutrient elements (ferrum, manganese and zinc) and also area and weight of oak tree leaves (*Quercus persica*), a part of Zagros forests in north of Ilam province selected. For this five infected to mistletoe trees and a healthy tree adjacent each, with similar condition marked as control trees. Leaf sampling was done from infected and healthy branches of infected trees and either healthy trees with respected to unity sampling aspect. Then the samples were desiccated, grinded, digested and analyzed for elements. For analyzing the collected data was used from spss soft ware and one way ANOVA and compare means tests. Results showed that the amount of potassium in infected branches of oak trees is more than that of healthy branches, But the amounts of nitrogen, phosphorus, calcium, magnesium, ferrum, manganese and zinc did not show the significant differences among groups. Also leaf weight of infected branches in compare with healthy branches was decreased, but leaf area of infected branches did not have any significant differences among groups.

Key words: *Loranthus europaeus*, nutrient elements, *Quercus persica,* infected branches

*[1]- Corresponding author, member of scientific board Agriculture and Natural Research Center of Ilam Province, ahmad.phd@gmail.com

Effect of accelerated ageing on some physiological Characteristics of *Fraxinus excelsior* seedlings

A. Aghabarati*[1], H. Maralian[2]

Abstract

The research was carried out for considering the effect of accelerated ageing on several physiological characteristics of *Fraxinus excelsior* seedlings including germination percent, Biomass, leaf area and Chlorophyll. The accelerated aging test was carried out at three different temperatures: 41, 43 and 45°C with four duration periods of 48, 72, 96, 144 and a relative humidity of 100%. A completely randomized factorial design with four replications was used. Germination percent, Biomass, leaf area and Chlorophyll of seedling showed a greater response to accelerated aging.

Keywords: Seed deterioration, *Fraxinus excelsior*, germination percent, leaf area, Chlorophyll.

*[1] - Young research club, Parsabad Moghan Branch, Islamic Azad University, Parsabad Moghan, Iran, aghabaraty@yahoo.com

[2] - Department of plant productions, Moghan Junior College of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Parsabad, Ardabil, Iran

Study on the flora and life form of plant species in Sarukhan-Javanrud rangelands

M. Rahimi Dehcheraghi[1], R. Erfanzadeh[2*], H. Joneidi Jafari[3], B. Bahrami[1]

Abstract

Ecosystem reconnaissance is necessary to achieve sustainable development. Knowledge about the vegetation is one of the most important tools for proper management and reaching to sustainable development. Therefore, we identified plant species and functional groups in Javanrud rangelands through field survey and monitoring. The results showed that 57 species including of 10 families existed in the study area. Fabaceae with 24 species had the highest frequency. Most of species were forb and palatable (class I). About 80%, 30% and 37% of species could be used as forage, soil conservation and medicine, respectively. The percentage of hemicryptophytes, therophytes, camophytes, geophytes and phanerophytes were 42%, 28%, 12%, 8% and 8%, respectively.

Key words: Usage value, Javanrud, Life form, Flora, Palatability class.

[1] - MSc. Student, Department of Rangeland Management, Tarbiat Modares University

[*2] - Assistant Professor, Department of Rangeland Management, Tarbiat Modares University
Rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

[3] - Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, University of Kordestan

Comparison of soil carbon sequestration in plantations of the middle Zagros (Case study: Remela plantation,Lorestan)

Z.Jamshidnia[1], K.Abrari vajati[2]*, A.Sohrabi[3]

Abstract

Soil carbon sequestration is attractive because of its role in long-term reservoir, low cost and ecological important useful means to combat climate change .Plantation forests are the most effective and ecologically friendly way of absorbing CO_2 and increasing carbon sinks in terrestrial ecosystems and reduction of Global Warming. The purpose of the present research was to compare soil carbon sequestration within three plantation forests (softwood and hardwood) and its correlation with some soil properties in Remela region,Lorestan. In each 20 0ld stand *Pinus brutia,cupressus arizonica* and *Amygdalus scoparia*10 plots in size of 10×10 m selected randomly and subplots 2.5 ×2.5m were set in center and cardinal directions within plots. Soil sampling syntheticly was made for each plot (0-30 depth) and some soil measurements(total N,P,K,OC%, pH, EC and bulk density) was measured . Results showed that rate of carbon sequestration in *Amygdalus scoparia* stand is more than that of *Pinus brutia* and *cupressus arizonica* stands(P<0.01).Pearson's correlation coefficients indicated that carbon sequestration was significantly positively correlated with OC%, K an total N for softwood plantations . The correlation was significantly positive just between carbon sequestration and OC% for hardwood plantation. Generally, it can be concluded that *Amygdalus scoparia* able to sequestrate carbon more than other *Pinus brutia,cupressus arizonica* in this region.

Keywords:Carbom sequestration, Planation forest, *Pinus brutia,cupressus arizonica* , *Amygdalus scoparia*, RemelaLorestan

[1]- MSc, Dep. Forestry, Agriculture Faculty, Lorestan university, Khorramabad, Iran

*[2]- Academic member of Agriculture Faculty, Dep. Forestry, Lorestan University,Iran, abrari.k@lu.ac.ir

[3]- Academic member of Agriculture Faculty, Dep. Forestry, Lorestan University,Iran

Investigation of effects of different level of salinity on some germination characteristics and seedling growth in two species of *Agropyron intermedium* and *Agropyron trichophorum*

S. Farhangian Kashani*[1]

Abstract:
In order to study of salinity tolerence , *Ag.intermedium* and *Ag.trichophorum* in 4 treatment include 0, 100, 200 and 300 mM NaCl and $CaCl_2$ on factorial test design based on completely randomized with 4 replication in laboratory and greenhoude was studied. Characteristics studied in this research include germination characteristics , seedling length, root to shoot ratio, root to shoot dry weight ratio, seedling dry weight of seedling fresh weight ratio, dry maerial weight, the amount of chlorophyll a, b and total chlorophyll.The results of measuring the amount of chlorophyll and other plant physiological traits growing in pots show that there is significant difference in 1% level in between all ecotype and level of salinity the content of and Chlorophyll a,b and total Chlorophyll , seedling length, weight of dry meterial and dry weight of seedling fresh weight ratio and interaction of jenotype*salinity there is significant difference in 5% level on total Chlorophyll and Chlorophyll a and and a notable point increase of relative in the concentration of chlorophyll versus increase of salinity level in species was.Finally, *A. trichophorum* (Accesion 3412) had higher chlorophyll contents as compared with others Accesion and *A. intermedium* (Accesion 3424) had the highest dry material percentage among all Accesions.

Key words: *Agropyron intermedium*, *Agropyron trichophorum,* Salinity, Morphology

*[1]-MS.C Islamic Azad University, Ray branch, Department Agriculture, Tehran, Iran,
sfarhangian@yahoo.com

Examination of Socio-Economic problems of Kalgachi of Zagros yurt forests in Chahar Mahal and Bakhtiari

M.Imanirastabi[1], H.Jalilvand [2], M.Zandbasiri[3]

Abstract

In recent years, Zagros forests damaged due to, over grazing, land use change, illegal possession, fires, use of trunks and branches of trees for fuel and construction materials, forest lands occupied by farming . Although, some affecting factors on degradation of natural resources have identified, but these factors based on socio-economic less study have been investigated. The purpose of this study was examined socio-economic status of Zagros forests community according to the objectives of sustainable development. The type of this study was analytical descriptive. The population studied was the whole households of Kalgachi yurt, a rural with 65 households was answered to the questions. deforest ration for farming, and land use change of forest and animal grazing are the cases that have destroyed more forest land . Reason this Violation to forest cases such as Socio-Economic problems such as Low-income level of the local population, low level of living, low education and low culture, environmental have. Also, results showed 74.58 percent of their livelihoods communities depend on forests. The point of view of forest communities, low income rural people and their dependence on their main occupation, agriculture is the main socio - economic problems and a major cause of destruction of these forest lands.

Key words: Socio-Economic, Forest destruction, Local resident, Zagros forest.

*1-MS.C student ,University of Agriculture Science and Natural Resource Sari, Collage Natural Resource, Department Forestry, Sari, Iran, mojtaba.rastabi@yahoo.com

2-Member of academic board University of Agriculture Science and Natural Resource Sari, Collage Natural Resource, Department Forestry , Sari, Iran

3-Member of academic board University of Industrial Khataanbia, Behbahan, Collage Natural Resource, Department Forestry, Khozestan, Behbahan, Iran

Analysis of Sarab-e-Qanbar Kermanshah gardens based on landscape ecology principles

S. Shamshiri[1*], H. Darabi[2]

Abstract
Normally Iranian cities are located over or beside fertile lands. Therefore, many gardens and farmlands exist inside and around the cities. Naturally these green lands are threating or destroying due to sprawl growth of the cities. Meanwhile they are interconnecting with urban environment and offering verity of ecological functions. Therefore any intervention needs to consider ecological function especially from landscape ecology view point. This research has been done based on landscape ecology principles in Sarab-e-Qanbar nearby the Kermanshah. We determined structural features include: patches, corridors and their context. Structural features has been analysed in time continuum by utilise aerial and satellite photos. The result shows that landscape grain is threaten and should conserve against urban development and city physical expansion should mange in order to conserve last garden patches and natural corridors.

Keywords: city, marginal areas, SarabQanbar, Kermanshah, landscape ecology

*1- Instructor at Agriculture & Natural Resource Dept., Sayyed Jamaleddin Asadabadi University, Hamedan, Iran. sajjadshamshiri@ut.ac.ir
2- Professor Assistant at Environmental Design Dept., Tehran University, Tehran, Iran.

Comparison of Geostatistical different method in Isohyetal Mapping In Ilam Province

H. R .Moradi[1]*, E. Sharifi moghadam[2], R. Omidipour[3]

Abstract

Due to spatial significant changes rainfall and low rainfall stations to record daily rainfall the other hand, the necessity of explaining the model estimates of rainfall in space is unavoidable. The aim of this study was to compare geostatistical methods viz. kriging, cokriging and inverse distance weighted for providing Isohyetal maps. The study area was Ilam province in the western of Iran .for providing Isohyetal maps, data of97stations were used. Through auxiliary variables for the cokriging method, the elevation data(it has the highest correlation with rainfall) was used. After determining the data spatial structures, by using Arc GIS software Isohyetal map was prepared by the foresaid method. In this study to assess of interpolation methods from standard error(SE),root mean square error(RMSE)and coefficient of determination(R^2)was used. Based on the evaluation criteria Kriging method with the lowest RMSE and highest coefficient, respectively, 93.9and0.414isthe most accurate method.

Keywords: ArcGIS, Kriging, Cokriging, Inverse Distance Weighting, Ilam province

*[1] - Associate Prof. Faculty of Natural Resource and Marine Science, Tarbiat Modares University. hrmoradi@modares.ac.ir

[2] - M.Sc. student of Watershed management, Faculty of Natural Resource and Marine Science, Tarbiat Modares University.

[3] - M.Sc. student of Rangeland management, Faculty of Natural Resource and Marine Science, Tarbiat Modares University.

Landslide hazard zonation in subalpine ecosystem using AHP and Landslide Index methods (Case study: Masooleh watershed)

M. H. Jouri[1], M. zare[2]*, M. Fkhreghazi[3], T. Salarian[4], D. Askarizadeh[5]

Abstract

Subalpine ecosystems are highly fragility as compared to biological and environmental factors. Landslide is one of the ruinous upshots of this ecosystem. One of the susceptible areas in the cause of natural factor is Masooleh watershed in the northern Iran. In order to zoning landslide hazard, landslide index (LI)and AHP method based on 14 factors, which include geology, slope, aspect, elevation, distance from faults, distance from road, distance from river, distance from ranch, stream power index, composition topography index, range condition, soil texture, rainfall and land use, were used. Quality sum methods were also used to evaluate the model. The result of models showed that both litho logy and range condition have important role in landslide area. Qua, sensitive Shemshak formation, because of the fine-aggregate soil, of physical factors; and Overgrazing, grazing forth of season, early grazing, late term egression, and excess livestock are as the direct affecting factors on vegetation so that have simultaneous role to make the landslide risk. Result also showed that the critical condition of range lands and the surrounded rangeland of folds have the most performance to generate the landslides. The results of the evaluation showed that landslide index model, with amount of sumqualitative0.744,havebetterefficiency than AHP model, with amount of0.489. Managers and protectors of this ecosystem can inhibit and conserve the landslide by control of animal grazing and using of mechanical tools in the sliding area.

Keyword: Subalpine ecosystems, Landslide, Landslide Index, AHP, Masooleh

[1] - Professor, University free Islam Unit Noor
*[2]- PHD Graduated Watershed, Tehran University Natural Resources, Mohammad_zare64@yahoo.com
[3] -Msc. Graduated of rangeland management, University free Islam Unit Noor
[4] -Msc. Graduated of rangeland management, University free Islam Unit Noor
[5] - Msc. Graduated of rangeland management, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources

Natural Ecosystems of Iran
Vol. 4, No.2, Winter 2014

License Holder & Publisher: Islamic Azad University, Nour Branch
Managing Director: Sadroddin Motevalli
Editor-in-Chief: Seyed Mohsen Hosseini
Internal Manager: Mohammad Mahdavi

Editorial Board:

Moslem Akbarinia	Assoc. Prof., Tarbiat Modares University
Shamsollah Ayoubi	Assoc. Prof., Industrial University of Isfehan
Shabanali Gholami	Asst. Prof., Isalmic Azad University, Nour branch
Hashim Habashi	Asst. Prof., Gorgan University of Agri. Sci. & Natural Resources
Seyed Mohsen Hosseini	Full. Prof., Tarbiat Modares University
Mohammad Mahdavi	Asst. Prof., Isalmic Azad University, Nour branch
Jalal Mahmoudi	Asst. Prof., Isalmic Azad University, Nour branch
Hamidreza Moradi	Asst. Prof., Tarbiat Modares University
Sadroddin Motevalli	Asst. Prof., Isalmic Azad University, Nour branch
Ali Salajeghe	Assoc. Prof., University of Tehran
Abasali Sanadgol	Research Asst., Research Institute of Forests and Rangelands
Shaban Shataie	Assoc. Prof., Gorgan University of Agri. Sci. & Natural Resources

English Editor: Seyede khadije mahdavi
Persian Editor: Najibe Gilanipoor
Circulation: 500 Issues
Address: Mazandaran, Nour city, Chamestan Road, Islamic Azad University, Bureau of Natural Ecosystems of Iran
Tel: 0122-6210794
E-Mail: Journal.nei@gmail.com
nesjournal@iaunour.ac.ir
Web: *www.iaunour.ac.ir*

Natural Ecosystems of Iran

Vol. 4, No.2, Winter 2014

Islamic Aazad University
Nour Branch
I.A.U.N

Contents

- **Effect of mistletoe (*Loranthus europaeus jacq.*) on some morphological characteristics and nutrient elements of oak tree leaves (*Quercus persica*) in Zagros forests** — A. Hosseini — **113**
- **Effect of accelerated ageing on some physiological Characteristics of Fraxinus excelsior seedlings** — A. Aghabarati , H. Maralian — **114**
- **Study on the flora and life form of plant species in Sarukhan-Javanrud rangelands** — M. Rahimi Dehcheraghi, R. Erfanzadeh, H. Joneidi Jafari, B. Bahrami — **115**
- **Comparison of soil carbon sequestration in plantations of the middle Zagros (Case study: Remela plantation,Lorestan)** — Z.Jamshidnia , K.Abrari vajati, A.Sohrabi — **116**
- **Investigation of effects of different level of salinity on some germination characteristics and seedling growth in two species of *Agropyron intermedium* and *Agropyron trichophorum*** — S. Farhangian Kashani — **117**
- **Examination of Socio-Economic problems of Kalgachi of Zagros yurt forests in Chahar Mahal and Bakhtiari** — M.Imanirastabi, H.Jalilvand, M.Zandbasiri — **118**
- **Analysis of Sarab-e-Qanbar Kermanshah gardens based on landscape ecology principles** — S. Shamshiri, H. Darabi — **119**
- **Comparison of Geostatistical different method in Isohyetal Mapping In Ilam Province** — H. R .Moradi, E. Sharifi moghadam , R. Omidipour — **120**
- **Landslide hazard zonation in subalpine ecosystem using AHP and Landslide Index methods (Case study: Masooleh watershed)** — M. H. Jouri, M. zare, M. Fkhreghazi , T. Salarian , D. Askarizadeh — **121**

شرایط اشتراک فصلنامه علمی پژوهشی ((اکوسیستم‌های طبیعی ایران))

تکمیل فرم زیر و ارسال آن به آدرس: نور ـ جاده چمستان ـ دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور ـ حوزه معاونت پژوهشی ـ دفتر مجله اکوسیستم های طبیعی ایران ـ کد پستی ۳۸۳۷۳ - ۴۶۴۱۷
ارسال فیش بانکی حق اشتراک به حساب سیبا ۰۱۰۵۷۴۰۴۰۳۰۰۶ بانک ملی شعبه مرکزی نور کد (۹۷۱۱) بنام دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور
بهای اشتراک هر شماره با احتساب هزینه پستی ۱۵۰۰۰ ریال می باشد .
علاقمندان می توانند مبلغ ۶۰۰۰۰ ریال بابت اشتراک ۴ شماره در سال به حساب بالا واریز فرمایند

برگ تقاضای اشتراک فصلنامه علمی ـ پژوهشی اکوسیستمهای طبیعی ایران

اینجانب..... دانشجوی/ عضو هیات علمی دانشگاه/ ..... موسسه .....
تقاضای اشتراک فصلنامه علمیـ پژوهشی اکوسیستمهای طبیعی ایران را به مدت: یکسال☐دوسال☐
از شماره ..... تا شماره ..... دارم .
به پیوست رسید واریز شده به مبلغ ..... به حساب ..... ارسال می‌شود.

نشانی.....

تلفن : ..... فاکس : .....
ایمیل : .....

امضا
تاریخ