

✱ سرمقاله: بلایای طبیعی و کاهش اثرات

✱ شب پره شمشاد مخاطره ای جدید برای جنگل‌های شمشاد هیرکانی

✱ بررسی و مقایسه ترسیب کربن آلی در خاک چهار گونه درختی

✱ استخراج اسیدهای چرب از بذل گیاه نیلوفر آبی

✱ فرآیند تغییر اقلیم بر تغییرات پوشش گیاهی

✱ ارزیابی شرایط رویشگاهی بادام کوهی منطقه زاگرس جنوبی

✱ ارزیابی و مقایسه ویژگی‌های ساختاری اکوسیستم‌های مرتعی

✱ بررسی اثر ارتفاع بر شاخص‌های تنوع و ساختار پوشش گیاهی

✱ ضرورت مدیریت بر حوزه‌های آبخیز و منابع آب کشور

✱ بررسی نهشته‌های لسی در حوزه آبخیز رود اترک استان خراسان شمالی

✱ تعیین سهم نسبی عوامل مؤثر بر تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری

✱ معرفی رویشگاه جدید گونه دارمازو در زاگرس

راهنمای نگارش مقاله برای مجله جنگل و مرتع

رعایت شیوه‌نامه زیر در نگارش مقاله‌هایی که برای چاپ به مجله جنگل و مرتع ارسال می‌گردند ضروری است.

۱- نوع مقاله

مقاله‌های علمی - ترویجی که در یکی از زمینه‌های منابع طبیعی به زبان فارسی نوشته شده و برای نخستین بار منتشر می‌شود، جهت چاپ مورد بررسی هیأت تحریریه مجله جنگل و مرتع قرار می‌گیرد. هیأت تحریریه پس از طی مراحل داوری نظر خود را مبنی بر قبول یا رد مقاله توسط سردبیر مجله به نگارنده (نگارندگان) اعلام می‌نماید.

۲- روش تدوین

مقاله به ترتیب از اجزای زیر تشکیل خواهد شد.

۱-۲- عنوان

عنوان باید خلاصه، گویا و بیانگر محتویات مقاله بوده و از ۱۵ واژه تجاوز نکند.

۲-۲- چکیده

چکیده باید مجموعه فشرده و گویایی از مقاله، با تأکید بر تشریح مسئله، روش کار و نتایج بوده و از ۱۲ سطر (حدود ۲۵۰ واژه) بیشتر نباشد.

۳-۲- واژه‌های کلیدی

حداکثر ۸ واژه، درباره موضوع مقاله، بعد از چکیده ارایه شود.

۴-۲- مقدمه

مقدمه باید شامل طرح مسئله، اهمیت، فرضیه، مرور منابع علمی، جمع‌بندی نتایج حاصل از تحقیق‌های پیشین و شرح هدف باشد.

۵-۲- مواد و روش‌ها

در این قسمت، مواد و وسایل به کار رفته، شیوه اجرای تحقیق، طرح آماری و روش‌های شناسایی و ارزیابی توضیح داده می‌شود.

۶-۲- نتایج

تمامی نتایج کیفی و کمی به دست آمده در این قسمت ارایه می‌گردد. در صورت نیاز می‌توان موضوعات را طبقه‌بندی نموده و برای ارایه نتایج از یک نسخه از جدول، منحنی، نمودار و یا تصویر استفاده نمود.

۷-۲- بحث و نتیجه‌گیری

در این قسمت نتایج به دست آمده با توجه به هدف بررسی و یافته‌های سایر تحقیق‌ها، تجزیه و تحلیل شده و درباره آنها بحث و نتیجه‌گیری به عمل می‌آید. نگارنده در همین قسمت می‌تواند توصیه‌ها و پیشنهادهای لازم جهت انجام بررسی‌های بعدی را نیز ارایه کند.

۸-۲- منابع مورد استفاده

منابع مورد استفاده باید به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی نگارنده (یا نام سازمان مربوطه در صورتی که فاقد نگارنده باشد) مرتب شود. چنانچه از یک نگارنده چند منبع مورد استفاده قرار گرفته باشد، ترتیب ارایه آنها بر حسب سال انتشار از قدیم به جدید است. در صورتی که مقالات منفرد و مشترک از یک نگارنده ارایه می‌شود، ابتدا مقالات منفرد و سپس بقیه آنها به ترتیب حروف الفبای نام نگارندگان بعدی مرتب می‌شود. در تنظیم منابع، ابتدا مراجع فارسی و سپس مراجع خارجی به صورت پیوسته شماره‌گذاری می‌شوند. در مورد مقاله، نام خانواگی و نام نگارنده، تاریخ انتشار مقاله، عنوان مقاله، عنوان اختصاری یا کامل مجله، شماره جلد، شماره مجله در داخل پرانتز و شماره اولین و آخرین صفحه مقاله خواهد آمد. در صورت وجود چند نگارنده پس از نوشتن نام خانوادگی و نام نگارنده اول، برای هر یک از نگارندگان دیگر ابتدا نام و سپس نام خانوادگی آنها نوشته خواهد شد. قبل از نوشتن نام نگارنده آخر، در منابع فارسی حروف (و) و در منابع خارجی علامت، خواهد آمد. در مورد کتاب نام خانوادگی و نام نگارنده (در صورت وجود چند نگارنده همانند مقاله عمل شود)، تاریخ انتشار، عنوان کامل کتاب، شماره جلد، ناشر، محل انتشار و تعداد کل صفحات کتاب ذکر خواهد شد.

در مورد منابع خارجی، بعد از نام خانوادگی، حروف اول نگارنده با سال انتشار نوشته خواهد شد و در متن مقاله تنها نام خانوادگی نگارنده و سال انتشار به فارسی نوشته می‌شود. در این مورد می‌توان تنها شماره مربوط به نگارنده، در فهرست منابع فارسی یا خارجی را در داخل پرانتز ذکر نمود.

در تنظیم فهرست منابع برای کتاب و مقاله از الگوی زیر پیروی می‌شود:

- حبیبی کاسب، حسین، ۱۳۷۱. مبانی خاک‌شناسی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۱۱۸، تهران، ص ۴۲۳.

Panshin, A.J. & C. De Zeeuw, 1980. Textbook of Wood Tecnology, 4 th Ed. Mc Graw Hill Inc, New York., 722 pp.

- احمدی، حسین، محمدرضا اختصاصی، سادات فیض‌نیا و محمدجواد قانع بافی، ۱۳۸۱. بررسی روش‌های کنترل فرسایش بادی برای حفاظت راه‌آهن، مطالعه

موردی: منطقه بافی، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵ (۳): ۳۲۷ - ۳۳۹.

۳- شیوه نگارش

مقاله در دو فایل جداگانه، با قلم نازنین و اندازه حروف ۱۲، با رعایت تمامی اصول نگارشی، بدون اشتباه و خط‌خوردگی در برنامه word xp تایپ شده و تعداد صفحات آن بیشتر از ۱۲ صفحه نباشد.

همراه فایل مقاله باید یک فایل جداگانه که در آن عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی نگارنده (گان) مرتبه علمی و نام گروه یا موسسه‌ای که نگارنده (گان) در آن مشغول به کار می‌باشند و همچنین نام فرد مسئول مکاتبات همراه با نشانی و تلفن تماس و E-mail آورده شود. مقالات به نشانی اینترنتی مجله Jangalmarta@yahoo.com ارسال گردد.

در تنظیم جداول، منحنی‌ها، اشکال و تصاویر رعایت نکات زیر الزامی است:

- اطلاعات جداول، نباید به صورت منحنی و یا به شکل دیگر در مقاله تکرار شوند. شماره و عنوان در بالای جدول ذکر گردد.

- هر ستون جدول باید دارای عنوان و واحد مربوط به خود باشد، و چنانچه تمام ارقام جدول دارای واحد یکسان باشند، می‌توان واحد را در عنوان جدول ذکر نمود.

- توضیحات اضافی عنوان و متن جدول، به صورت زیرنویس ارایه می‌گردد. نتایج بررسی‌های آماری، باید به یکی از روش‌های علمی در جدول منعکس شود و

در هر صفحه نباید بیش از دو جدول آورده شود.

- شکل‌های هر مقاله شامل منحنی، نمودار، عکس و نقشه بوده و همه به طور یکسان با عنوان شکل شماره‌گذاری می‌شوند. شکل‌ها باید به صورت سیاه و سفید

و با کیفیت و مناسب و مطلوب تهیه شده و شماره و عنوان آنها در پایین بیاید.

- عکس‌ها و نقشه‌ها باید واضح، مطالب آنها خوانا و دارای مقیاس باشند.

ذکر مآخذ عکس‌ها یا شکل‌هایی که از منابع دیگر اقتباس شده‌اند الزامی است.

- واحدهای استفاده شده در مقاله باید در سیستم متریک باشد.

- در صورتی که مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد و رساله دکتری باشد، ذکر اسامی کلیه نویسنده (گان) (استادان راهنما و مشاور) الزامی است.



فصلنامه علمی، اجتماعی، اقتصادی

شماره ۱۱۳ - تابستان ۹۶

- صاحب امتیاز: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
- مدیر مسؤول و سردبیر: دکتر محمدحسین رزاقی
- مدیر فنی و داخلی: مهندس مسعود نایب‌عباسی
- هیأت تحریریه:

دکتر مصطفی ازکیا
دکتر منوچهر نمیرانیان
دکتر محمدحسین رزاقی
مهندس علی خلدبرین
دکتر محمد خسروشاهی
دکتر حسین آذرنیوند
دکتر حسین سعادت
مهندس مسعود نایب‌عباسی

- صفحه‌آرایی: مسعود نایب‌عباسی
- ویراستار: مریم سعیدی
- حروفچینی و لیتوگرافی کامپیوتری: سبحان
- چاپ: انتخاب رسانه

نشانی: بزرگراه رسالت-نرسیده به خیابان دبستان پلاک ۱۳۶۶
تلفن: ۸۸۴۶۸۰۷۳

■ محتوای مطالب و مقاله‌های مندرج در مجله جنگل و مرتع الزاماً به مفهوم نظریات سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور نمی‌باشد.

■ مجله در ویرایش، تلخیص و اصلاح مطالب ارسالی آزاد است. نشانی: تهران-جاده لشکرک-بالا تر از مینی‌سیتی-سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور-دفتر مجله جنگل و مرتع تلفن و دورنگار: ۲۲۴۸۸۵۳۴

■ نشانی پایگاه مجله در اینترنت:

E-mail: jangalmarta@yahoo.com

Website: <http://Frw.org.ir>

■ فصلنامه جنگل و مرتع را می‌توانید در سایت بانک اطلاعات نشریات کشور به نشانی زیر نیز مشاهده نمایید.
<http://www.magiran.com/jangalvamarta>

فهرست مطالب

- ۴ * سرمقاله: بلایای طبیعی و کاهش اثرات
- ۶ * شب پره شمشاد مخاطره ای جدید برای جنگل‌های شمشاد هیرکانی
- ۱۷ * بررسی و مقایسه ترسیب کربن آلی در خاک چهار گونه درختی
- ۱۸ * استخراج اسیدهای چرب از بذر گیاه نیلوفر آبی
- ۲۴ * فرآیند تغییر اقلیم بر تغییرات پوشش گیاهی
- ۳۰ * ارزیابی شرایط رویشگاهی بادام کوهی منطقه زاگرس جنوبی
- ۳۹ * ارزیابی و مقایسه ویژگی‌های ساختاری اکوسیستم‌های مرتعی
- ۴۸ * بررسی اثر ارتفاع بر شاخص‌های تنوع و ساختار پوشش گیاهی
- ۵۴ * ضرورت مدیریت بر حوزه‌های آبخیز و منابع آب کشور
- ۶۰ * بررسی نهشته‌های لسی در حوزه آبخیز رود اترک استان خراسان شمالی
- ۶۸ * تعیین سهم نسبی عوامل مؤثر بر تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری
- ۷۶ * معرفی رویشگاه جدید گونه دارمازو در زاگرس

بلایای طبیعی و کاهش اثرات

مجمع عمومی سازمان ملل متحد در ۲۲ دسامبر ۱۹۸۹ میلادی با تصویب قطعنامه‌ای چهارشنبه دوم اکتبر را روز جهانی کاهش اثرات بلایای طبیعی نام‌گذاری نمود. نام‌گذاری این روز از وجوه گوناگونی دارای اهمیت بوده و ضروری است با گرامیداشت این مناسبت بیش از پیش راهکارهای کاهش اثرات آسیب‌ها و بلایای طبیعی مورد توجه جدی قرار گیرد.

بلایای طبیعی، به مجموعه‌ای از حوادث زیانبار گفته می‌شود، که منشاء انسانی ندارند. این حوادث معمولاً غیرقابل پیش‌بینی بوده و یا حداقل از مدتهای طولانی قبل نمی‌توان وقوع آنها را پیش‌بینی نمود. بشر همواره برای مقابله با فاجعه، شیوه‌هایی متناسب با امکانات موجود در جامعه را بکار برده است. در هر برهه از تاریخ هنگام بروز فاجعه به اشکال مختلف در صدد مقابله با بحران برآمده و اجرای مراحل چهارگانه مدیریت بحران یعنی **کاهش اثرات فاجعه، آمادگی مقابله، واکنش در شرایط بحرانی و جبران خسارات ناشی از حادثه** سابقه طولانی به درازای عمر بشر دارد.

یکی از وجوه تمایز بین دیدگاه‌های علمی و غیر علمی در خصوص بروز فاجعه و حوادث غیر مترقبه، ماهیت این حوادث و سلسله اقدامات انسان برای از بروز مجدد یا واکنش در برابر حادثه روی داده است. دانشمندان معتقدند با بررسی علمی منشاء حوادث و بلایا می‌توان از طریق وضع قوانین و انتقال سریع قربانیان از مناطق آسیب دیده و بیمه حوادث تا حدود زیادی میزان خسارات وارده را کاهش و حتی‌الامکان از بروز مجدد آن پیشگیری نمود.

هر یک از عناصر جوی به تنهایی می‌تواند بلایای مهمی مانند افزایش دما و گرمادگی، سرعت‌های زیاد باد و وقوع توفان، بارش‌های تندری و وقوع تگرگ، یخندان و سرمازدگی و ... را ایجاد کند. اما بیشترین خسارات جانی و مالی بر اثر پدیده‌های جوی ترکیبی و خطرات ثانویه ناشی از آنها می‌باشد، مانند توفان، رعد و برق، خشکسالی‌ها، سیل، آتش سوزی و ... تأثیرگذاری بلایای جوی بر جوامع با توجه به وضعیت توسعه اقتصادی و آسیب‌پذیری آنها متفاوت است. به طوری که رویدادهای جوی بیشترین خسارات جانی را در کشورهای کمتر توسعه یافته و بیشترین خسارات مالی را در کشورهای بیشتر توسعه یافته ایجاد می‌کند.

کاهش خسارات ناشی از رویدادهای جوی اقلیمی با اجرای برنامه‌های بلند مدت و کوتاه مدت مانند اعلام خطر بهنگام و استفاده مناسب از زمین ممکن می‌باشد. در سالهای اخیر نگرانی دانشمندان در مورد تغییرات اقلیمی ناشی از دخالت‌های بی‌رویه بشر در طبیعت و افزایش آلودگی‌های جوی بیشتر شده است. افزایش دمای سطح زمین که از نیمه دوم قرن اخیر شتاب بیشتری به خود گرفته است، معلول عواملی چون افزایش فعالیت‌های صنعتی و تولید روزافزون گازهای گلخانه‌ای است. یکی از نتایج افزایش دما که تغییراتی را در روابط متقابل بین اقیانوسها و سیستم گردش عمومی به وجود می‌آورد بروز خشکسالی در برخی از نقاط جهان و رخداد توفان و سیلاب در نقاط دیگری از زمین می‌باشد. خشکسالی با کاهش آب قابل دسترسی می‌تواند به شکل‌های گوناگون مانند کمبود بارش، کاهش دبی رودخانه‌ها و یا پایین رفتن سطح آبهای زیرزمینی مشاهده گردد.

در جهان معاصر دو گونه معضل طبیعی صدمات جانی و مالی شدیدی را بر جوامع انسانی وارد می‌سازند که هر چند هر دو ناشی از طبیعت اند اما منشأ ایجاد یکی از آنها طبیعت و دیگری ناشی از تحمیل آگاهانه و ناخودآگاه انسان بر طبیعت می‌باشد. در بین حوادث طبیعی، تنها در طول یک قرن گذشته بیش از یک‌هزار و ۱۵۰ مورد زمین لرزه مرگبار در ۷۵ کشور جهان رخ داده است. بیش از ۸۰ درصد مرگ و میرهای حاصل از این رویداد طبیعی در ۶ کشور جهان بوقوع پیوسته است. با توجه به آمارهای جهانی از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۷، حدود ۹۰ درصد از بلایای طبیعی مشاهده شده ناشی از بلایای جوی و اقیانوسی است. همچنین ۷۰ درصد از تلفات و ۷۵ درصد از خسارات اقتصادی وارده نیز در اثر از بلایای جوی و اقیانوسی و یا مرتبط با آنها روی داده است.

برخی از بلایای طبیعی، بطور غیر مستقیم، ناشی از عملکردهای انسانی هستند. برای مثال بلایای ناشی از افزایش آلودگی هوا

و یا گرم شدن زمین و همچنین سیل ناشی از تخریب جنگل بدست انسان از این جمله‌اند. بلایا اغلب بر اساس عامل به وجود آورنده شان که می‌تواند طبیعی یا ناشی از دخالت بشر باشند طبقه بندی می‌شوند.

۱- بلایای طبیعی ناگهانی: این بلایا به دو گروه تقسیم می‌شوند:

الف- بلایایی که منشا زمینی دارند نظیر زمین لرزه، زمین لغزش، وقوع بهمن، آتشفشان و تسونامی
ب- بلایایی که منشاء آب و هوایی دارند مانند توفان، گردباد، سیل، سرما و گرمای شدید که تحت تاثیر مستقیم عوامل آب و هوایی قرار دارند و همچنین تهاجم آفات، آتش سوزی، رها شدن مواد سمی و خطر آفرین در محیط زیست که تحت تاثیر غیر مستقیم عوامل آب و هوایی می‌باشند.

۲- بلایایی طبیعی تدریجی مانند خشکسالی، قحطی و بیماریهای واگیر که به تدریج جامعه را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

گرچه مفهوم بلایای طبیعی به طور معمول زمین لرزه، سیل، زمین لغزش، آتشفشان و برخی دیگر از این گونه پدیده‌ها را در اذهان تداعی می‌نماید اما امروزه به علت مداخله بی‌رویه انسان در محیط زیست ابعاد این قبیل بلایا گسترده‌تر شده و از چارچوب مفاهیم رایج آن فراتر رفته است انسان همواره به توسعه که لازمه آن منابع طبیعی است نیازمند بوده و بر این اساس سیمای طبیعت بویژه زمین را با ایجاد سکونت‌گاهها، توسعه حمل و نقل، نابودی جنگل‌ها و مراتع، فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی، بهره‌برداری از معادن، ایجاد سدها و تغییر مسیر رودخانه‌ها تغییر داده است از طرفی افزایش جمعیت، پیشرفت فن‌آوری و در نتیجه گسترش فرهنگ مصرف و به دنبال آن نیاز بشر به منابع طبیعی و انرژی، موجب تغییرات شدیدتر و گسترده‌تر از گذشته در محیط زیست شده است گرم شدن کره زمین، کاهش لایه ازن، ریزش نزولات اسیدی، آلودگی هوا، آلودگی شیمیایی آب و مواد غذایی، نابودی و کاهش تنوع زیستی و بالاخره تغییرات آب و هوا، نمونه‌هایی از این قبیل بلایا هستند به دلیل عدم آگاهی و زیاده خواهی بشر، ابعاد حوادث گسترده شده که علی‌رغم دسترسی به فن‌آوری پیشرفته و حجم اطلاعات مورد نظر، عملاً مقابله با آنها بسیار مشکل شده است.

لازم به ذکر است که اشاره کنیم ایران ششمین کشور از ۱۰ کشور نخست بلاخیز جهان به دلیل قرار گرفتن در منطقه خاص تکتونیکی کره زمین، همواره شاهد وقوع بلایای طبیعی است و آسیب‌پذیری کشورمان در برابر زلزله ۱۰۰۰ برابر آمریکا و ژاپن می‌باشد. بنابر آمار رسمی، در ۹۰ سال گذشته، بیش از ۲۰۰ هزار نفر از مردم کشورمان بر اثر بلایای طبیعی کشته شده‌اند که از این تعداد حدود ۷۶ درصد بر اثر زلزله، ۱۳ درصد بر اثر سیل و ۱۱ درصد بر اثر سایر بلایای طبیعی بوده است. پهنای بودن سرزمین ایران و ویژگی‌های خاص جغرافیایی، اقلیمی و زیست محیطی آن سبب شده که از ۴۱ نوع حادثه طبیعی شناخته شده در جهان ۳۱ نوع آن در ایران امکان وقوع داشته باشد که سیل و زمین لرزه در این میان بیشترین سهم را به خود اختصاص داده، به نحوی که هرازگاهی یکی از این دوسانحه طبیعی بخشی از کشور را تخریب کرده و خسارات زیادی وارد می‌سازد.

ساختارهای اساسی جهت کاهش بلایای طبیعی به صورت زیر جمع‌بندی و مورد انتظار می‌باشد:

- افزایش سطح آگاهی‌های عمومی و جامعه بهره‌بردار منابع طبیعی
- ترویج فرهنگ پیشگیری و کاهش اثرات آتش‌سوزی- خشکسالی- سیل- فرسایش و آفات
- استفاده و ساماندهی از نیروهای مردمی برای حضور موثر در زمان حادثه
- افزایش خود امدادی در رابطه با مسائل آتش‌سوزی، خشکسالی، سیل، فرسایش و آفات
- هم‌اندیشی و مطلوب سازی مدیریت ریسک و بحران
- ایجاد بانک اطلاعات مناسب در زمینه آتش‌سوزی، خشکسالی، سیل و فرسایش
- تشکیل جلسه با دهیاران و توجیه آنان در زمینه وظایف منابع طبیعی و کاهش اثرات بلایا
- ترویج فرهنگ احیاء، همدلی، فداکاری و ایثار در مواقع بروز حوادث
- تشکیل جلسه با اعضاء شورای اسلامی در حد توان

شب پره شمشاد (*Cydalima perspectalis*) مخاطره‌ای جدید برای جنگل‌های شمشاد هیرکانی

- داود کرتولی نژاد - استادیار گروه جنگلداری مناطق خشک، دانشکده کویرشناسی دانشگاه سمنان
- حسن بشیری - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل دانشگاه سمنان

چکیده

درختان شمشاد جنگل‌های هیرکانی (*Buxus hyrcana*) که طی چند سال اخیر هنوز از یک بیماری قارچی به نام آتشک شمشاد (*Cylindrocladium buxicola*) رهایی نیافته‌اند، در خرداد سال ۱۳۹۵ اسیر برگ‌خواری لارو نوعی شب پره شده‌اند. این حشره که *Cydalima perspectalis* نام دارد منشأ آن در شرق آسیا به ویژه چین است. بنابه تخمین سازمان جنگل‌ها، تانکون ۴۳۵۰ هکتار از جنگل‌های شمشاد در سه استان گیلان، مازندران و گلستان توسط این حشره از بین رفته است. لارو گونه مزبور به دلیل اینکه علاوه بر برگ‌خواری، از پوست، کامبیوم و آوندهای آبکش تنه میزبان خود یعنی شمشاد نیز تغذیه می‌کند. همین امر باعث مرگ سریع میزبان شده و کاهش شدید و سریع سطح جنگل‌های شمشاد را در پی دارد. این مقاله نگاهی اجمالی به چرخه زندگی، بیولوژی، اکولوژی، دشمنان طبیعی و روش‌های مبارزه با شب پره شمشاد دارد.

واژه‌های کلیدی: Lepidoptera، دیاپوز، سن لاروی، *Cydalima perspectalis*، میزبان پارازیتوئید، اپیدمی شب پره

مقدمه

شب پره شمشاد (Box tree moth) با نام علمی *Cydalima perspectalis* (Walker, ۱۸۵۹) متعلق به راسته Lepidoptera و خانواده Crambidae است. این گونه قبلاً در جنسهای *Phakellura*، *Glyphodes*، *Diaphania* و *Neoglyphodes* طبقه بندی شده بود (Mally and Nuss, ۲۰۱۰). گونه مزبور آفت بومی جنس شمشاد در آسیا محسوب می‌گردد (Wan et al., ۲۰۱۴). پراکنش طبیعی آن در چین، ژاپن، کره و هند است. مشاهدات اخیر این گونه در شرقی‌ترین بخش‌های روسیه نیز احتمالاً به ورود این گونه غیربومی اشاره دارد؛ زیرا هیچ گونه شمشاد بومی در این مناطق وجود ندارد. در اروپا اولین بار *Cydalima perspectalis* در سال ۲۰۰۷ در جنوب غرب آلمان و هلند رویت شد که احتمالاً توسط محموله‌های گیاهی از شرق آسیا وارد شده است (Van der Straten and

بومی اروپا یعنی *Buxus sempervirens* حمله می‌کند؛ گونه‌ای که در اشکوب پایینی جنگل‌های پهن برگ اروپا حضور داشته و بیشترین فراوانی و پراکنش را در پیرنه، آلپ فرانسه، جنوب فرانسه و کوه‌های Jura در سوئیس و فرانسه دارد (Wan et al., ۲۰۱۴). در جنوب غرب آلمان و شمال غرب سوئیس، اپیدمی شدید شب پره شمشاد با تهاجم قارچ جدید *Cylindrocladium buxicola* Henricot (آتشک شمشاد) همراه شد (کرتولی نژاد و مرادی، ۱۳۹۵) و نابودی حدود ۱۰۰ هکتار از جنگل‌های شمشاد را در سال ۲۰۱۰ به بار آورد. هنگامی که منابع غذایی این شب پره‌ها محدود می‌شد جمعیت‌های آنها کوچک می‌شد؛ اما به دلیل تکثیر مجدد و پیوسته *C. perspectalis* در نواحی جنگل‌های مجاور، درختان شمشاد دیگر قادر به ترمیم شدن نبودند. بنابراین ریزش برگ‌ها و مرگ درختان شمشاد آغاز شد و پوشش گیاهی زمین در نتیجه افزایش شدت نور رسیده به کف جنگل تغییر نمود

(Muus, ۲۰۱۰). سپس شیوع این گونه شب پره ادامه پیدا کرد تا در سوئیس، فرانسه، اتریش، بلژیک، جمهوری چک، مجارستان، ایتالیا، لیختنشتاین، اسلواکی، اسلوونی، کرواسی، رومانی و ترکیه نیز مشاهده شد (Nacambo et al., ۲۰۱۳). پیش‌بینی شده که این شب پره مابقی بخش‌های اروپا را به غیر از شمال اسکاندیناوی، شمال اسکاتلند و ارتفاعات بلند کوهستان‌های اروپا فراگیرد. در مناطق مورد تهاجم این گونه در شمال غرب سوئیس دو نسل مجزا در طی یک سال مشاهده می‌گردد. آسیب به درختان شمشاد عمدتاً توسط تغذیه لاروها از برگ‌ها و تا حد کمی نیز از پوست اتفاق می‌افتد. تداوم شیوع *C. perspectalis* در نواحی آلوده آسیب‌های جدی‌ای به درختان شمشاد موجود در نهالستان‌ها، باغات شخصی، پارک‌ها و قبرستان‌ها در اروپا وارد کرده است که غالباً منجر به جایگزینی گونه شمشاد با سایر گونه‌های زینتی شده است. شب پره شمشاد همچنین به شدت به گونه شمشاد

و به این ترتیب احتمالاً سطوح وسیعی از جنگل‌های شمشاد برای همیشه از بین خواهد رفت. در سال ۲۰۱۳ جنگل‌های دیگری در سوئیس و فرانسه به طور مشابهی تخریب شد (Wan et al., ۲۰۱۴).

ضرورتاً رویکردهای جدیدی برای کنترل *C. perspectalis* لازم است تا جلوی از بین رفتن درختان شمشاد بومی و نیز زینتی موجود در اروپا، آسیا و سایر نقاط جهان گرفته شود و چون شب پره شمشاد یک گونه نسبتاً مهاجم جدیدی است اطلاعات زیادی در مورد آن در دسترس نیست.

بیولوژی آفت

در چین و ژاپن بیولوژی بنیادی آفت *C. perspectalis* مطالعه شده که شامل ویژگیهای رشدی تخم و لارو، دیپوز لارو، باروری ماده‌های بالغ و فورمونه‌های جنسی است (Maruyama and Shinkaji, ۱۹۹۱; Cheng ۲۰۰۵). و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده کردند که ماده‌ها در طول عمر خود تنها یک بار جفت‌گیری می‌کنند و این جفت‌گیری بین ۱/۵ تا ۲ ساعت به طول می‌انجامد. میانگین باروری تخم حشره با توجه به نسل آن متفاوت است که از $482/5 \pm 213/2$ تخم برای نسل زمستانه تا $107/6 \pm 199/4$ برای نسل سوم متغیر می‌باشد.

در ژاپن Maruyama و Shinkaji (۱۹۸۷) دریافتند که مدت زمان رشد تخم‌ها در دماهای مختلف متفاوت است و در دماهای ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد به ترتیب ۱۵/۳، ۷/۱، ۴/۰ و ۳/۰ روز طول می‌کشد. در چین نیز زمان‌های رشد تخم مشابهی توسط Tang (۱۹۹۳) مشاهده شد. هنگامی که تخم‌ها بر روی *Buxus microphylla* در شرایط آزمایشگاهی در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد پرورش داده شدند، لاروها در قالب سن ۶ رشد کردند. لاروهای سن ۱ تا ۵ عمدتاً در طی ۳ روز رشد نمودند و لاروهای سن ۶ طی ۸ روز کامل شدند (Maruyama and Shinkaji, ۱۹۹۱). در شاندونگ (شمال

چین) لاروهای نسل دوم و سوم همان سال، رشد خود را در طی $24/9 \pm 0/73$ روز در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد کامل کردند. در حالی که در ژاپن در طی $24/9 \pm 2/89$ روز در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد (Maruyama and Shinkaji, ۱۹۸۷) و $8/8 \pm 0/32$ روز در دمای ۲۶/۴ درجه سانتیگراد رشد خود را کامل کردند. در کل، درجه حرارت آستانه رشد و درجه حرارت تجمع‌ی موثر برای مرحله لاروی گونه *C. perspectalis $10/1$ درجه سانتیگراد و $23/1$ درجه-روز $y = 0.004x$ و -0.42 برای ژاپن و $11/7$ درجه سانتیگراد و 100 درجه-روز برای چین در نسل زمستان گذران حشره می‌باشد (Maruyama and Shinkaji, ۱۹۸۷).*

دیپوز عمدتاً به واسطه تجربه طول روز کوتاه در لاروهای سن ۱ تا ۳ مشاهده می‌شود. در ژاپن، فتوپریود بحرانی بین ۱۳ ساعت و ۴۰ دقیقه تا ۱۴ ساعت و ۲۰ دقیقه برای جمعیت‌های مختلف *C. perspectalis* متفاوت است و در ۱۵ درجه سانتیگراد بیشتر از ۲۵ درجه سانتیگراد است (Maruyama and Shinkaji, ۱۹۹۳).

Kawazu و همکاران (۲۰۰۷) هورمون جنسی *C. perspectalis* را آنالیز نمودند و به این نتیجه رسیدند که دو ترکیب آلدئیدی به نام‌های $(Z)11-hexadecenal$ (Z11-۱۶: Ald) و $(E)11-hexadecenal$ (E11-۱۶: Ald) با نسبت‌های تقریبی ۴ به ۱ ترکیب هورمون جنسی جذابی را ایجاد می‌کند که می‌تواند برای ردیابی کردن شب پره شمشاد مورد استفاده قرار گیرد. Kim و Park (۲۰۱۳) طی مطالعات مشابهی در کره جنوبی به نسبت‌های ۵ به ۱ و ۷ به ۱ رسیدند.

فنولوژی

شب پره شمشاد در اروپای مرکزی تنها ۲ نسل در سال دارد در حالی که در چین ۳ تا ۵ نسل در سال بسته به شرایط اقلیمی منطقه گزارش شده است. در ژاپن، در مناطق اطراف توکیو سه نسل در سال از این شب

پره گزارش گردیده که دوره پرواز حشرات بالغ از اواسط می تا اواخر ژوئن، از اواخر جولای تا اواخر آگوست و از اواخر آگوست تا اواسط سپتامبر می‌باشد (Maruyama and Shinkaji, ۱۹۸۷). در چین اکثر منابع اشاره بر این دارند که لاروهای زمستان گذر این شب پره، لاروهای سن سوم هستند که همانند وضعیت موجود در اروپای مرکزی است؛ اما برخی دیگر اشاره به سنین بالاتر لارو به عنوان مرحله زمستان گذر حشره دارند. در ژاپن لاروهای سن ۴ و ۵ به مرحله دیپوز وارد می‌شوند.

گیاهان میزبان

جدول ۱ لیست گونه‌های میزبان شب پره شمشاد را در آسیا نشان می‌دهد. ۱۰ گونه شمشاد به عنوان میزبان این شب پره گزارش شده است. علاوه بر شمشاد، دو جنس *Ilex* (یک گونه) و *Euonymus* (دو گونه) نیز در کشورهای چین و ژاپن، به عنوان میزبان این حشره شناخته شده‌اند (Wan et al., ۲۰۱۴).

دشمنان طبیعی شب پره شمشاد در آسیا

دشمنان طبیعی شب پره شمشاد اعم از پارازیتوئیدها و صیادان که از نقاط مختلف آسیا نظیر چین، ژاپن و جمهوری کره گزارش شده است در جدول ۲ ارائه گردیده است (Wan et al., ۲۰۱۴). مگسهای *tachinid* به عنوان پارازیت‌های لارو *C. perspectalis* در آسیا شناخته شده‌اند که شامل *Exorista sp.*، *Pseudoperichaeta nigrolineata* (Walker) و *Compsilura concinnata* (Meigen) (Diptera: Tachinidae) است. در ژنیانگ (ایالت هنان) چین، مرگ و میر لارو و شفیره شب پره شمشاد در اثر *Exorista sp.* به ترتیب ۳۲/۶ و ۴۷/۵ درصد بود (Shi and Hu, ۲۰۰۷). مگس *Pseudoperichaeta nigrolineata* به عنوان یکی از مهمترین

جدول ۱- گیاهان میزبان *Cydalima perspectalis* در آسیا

کشور	خانواده	گونه و زیرگونه
چین	Aquifoliaceae	<i>Ilex purpurea</i> Hasskarl
	Buxaceae	<i>Buxus bodinieri</i> Léveillé
		<i>Buxus harlandii</i> Hance
		<i>Buxus megistophylla</i> Léveillé
		<i>Buxus microphylla</i> Siebold & Zuccarini
		<i>Buxus microphylla</i> Siebold & Zuccarini var. <i>insularis</i> Nakai
		<i>Buxus microphylla</i> Siebold & Zuccarini. var. <i>japonica</i> (Müll. Arg. ex Miq.) Rehder & E.H. Wilson
		<i>Buxus rugulosa</i> Hatusima [syn. <i>Buxus sinica</i> (Rehder & E.H. Wilson) M. Cheng ssp. <i>sinica</i> var. <i>parvifolia</i> M. Cheng]
		<i>Buxus sempervirens</i> L.
		<i>Buxus sinica</i> (Rehder & E.H. Wilson) M. Cheng
		<i>Buxus sinica</i> (Rehder & E.H. Wilson) M. Cheng var. <i>aemulans</i> (Rehder & E.H. Wilson) Brückner & Ming
	Celastraceae	<i>Euonymus alatus</i> (Thunberg) Siebold
ژاپن	Aquifoliaceae	<i>Ilex purpurea</i> Hasskarl
	Buxaceae	<i>Buxus microphylla</i> Siebold & Zuccarini
		<i>Buxus microphylla</i> Siebold & Zuccarini var. <i>insularis</i> Nakai
		<i>Buxus sempervirens</i> L.
	Celastraceae	<i>Buxus sinica</i> (Rehder & E.H. Wilson) M. Cheng
	Celastraceae	<i>Euonymus japonicus</i> Thunberg

پارازیتوئیدهای شب پره شمشاد در ژاپن معرفی شده است. این گونه یک پارازیتوئید بسیار پلی فاژ برای حداقل ۹ خانواده از Lepidoptera ها (پروانه ها و شب پره ها)، Crambidae های اولیه، Pyralida و Tortricidae ها است که در سراسر اروپا، سیبری، چین و ژاپن یافت می شود. *Compsilura concinnata* دیگر عضو مگس های خانواده Tachinidae است که به شب پره شمشاد در ژاپن حمله کرده و دامنه تعداد میزبان وسیعی دارد که حداقل شامل ۱۸۰ گونه از Lepidoptera و Symphyta ها در سراسر جهان می شود (Wan et al., ۲۰۱۴).

Chelonus tabonus از راسته Hymenoptera و خانواده Braconidae رایج ترین پارازیتوئید شب پره شمشاد در چین است که سطح پارازیتی حدود ۵۰٪ این شب پره را در برخی مناطق ایجاد می کند. این گونه، تنها پارازیتوئید تخم- لاروی است که در تخم شب پره شمشاد تخم گذاری می کند. در نتیجه، لارو حشره پارازیتوئید در لارو میزبان (شب پره) رشد کرده و تا زمانی که لارو میزبان به سن پنجم نرسد از آن بیرون نمی آید. سپس لارو پارازیتوئید، یک پیله در کنار جسد لارو میزبان می سازد و حشره بالغ طی ۱۰ تا ۲۰ روز بعد، از آن پیله خارج می شود. *Chelonus tabonus* که به طور گسترده ای در ژاپن، کره، تایوان، اندونزی، جنوب شرق آسیا و شرق چین پراکنش دارد، دامنه نسبتاً وسیع میزبان داشته و قادر است چندین گونه از راسته Lepidoptera نظیر *Diaphania pyloalis*، *Maruca testulalis*، *Eucosma aemulana*، *Omiodes* و *Haritalodes derogate* را به عنوان میزبان بپذیرد (Wan et al., ۲۰۱۴).

بنابر گزارش Chou (۱۹۹۹) که *Dolichogenidea stantoni* (Hymenoptera: Braconidae) یک لارو اندوپارازیتی با زندگی گروهی است

پره کولی (Gypsy moth) یا *Lymantria dispar* L. به آمریکای شمالی وارد شده است (Wan et al., ۲۰۱۴).

کنترل شب پره شمشاد در پارک ها، کمربندهای سبز و نهالستان های چین و ژاپن عمدتاً با به کارگیری طیف وسیعی از حشره کش های شیمیایی نظیر *pyrethroids* و *deltamethrin* انجام شد. در نتیجه استفاده پیوسته از *chlorfluazuron* در شانگدونگ چین، شب پره شمشاد به سطح بالایی از مقاومت در برابر آن رسیده و بنابراین استفاده از اسپینوزاد و فیپرونیل پیشنهاد شد که البته کارا تر بود. حشره کش های بیولوژیک بر پایه روغن درخت

که شب پره شمشاد را به عنوان میزبان در چین، فیلیپین، هند، مالزی، فیجی و گینه نو مورد تغذیه قرار می دهد. میزبان این گونه، شامل چند گونه دیگر از Lepidoptera ها نیز می شود.

Brachymeria lasus (Hymenoptera: Chalcididae) تنها زنبور پارازیتوئیدی است که به سفیره شب پره شمشاد در چین حمله می کند (Chen et al., ۲۰۰۵). دامنه میزبان های این زنبور پارازیتوئیدی به شدت پلی فاژ، متشکل از ۱۰۰ گونه از Lepidoptera، Hymenoptera و Diptera ها است. این گونه در سراسر آسیا و اقیانوسیه پراکنش دارد و برای کنترل شب

جدول ۲- دشمنان طبیعی Cydalima perspectalis در آسیا و اروپا

کشور	مرحله میزبانی مورد هجوم	جنس	خانواده	راسته	
پارازیتوئیدها	ژاپن چین ژاپن و سوئیس	لارو	<i>Compsilura concinnata</i> (Meigen)	Tachinidae	Diptera
		لارو	<i>Exorista</i> sp.		
		لارو	<i>Pseudoperichaeta nigrolineata</i> (Walker)		
	چین چین چین چین چین چین سوئیس	تخم	<i>Chelonus tabonus</i> (Sonan)	Braconidae	Hymenoptera
		تخم	<i>Chelonus tabonus</i>		
		لارو	<i>Dolichogenidea stantoni</i> (Ashmead)		
		شفیره	<i>Brachymeria lasus</i> (Walker)	Chalcidae	
		تخم	<i>Tyndarichus</i> sp.	Encyrtidae	
		شفیره	<i>Apechthis compunctator</i> (L.)	Ichneumonidae	
		لارو	<i>Casinarina</i> sp.		
چین	تخم	<i>Aeolothrips</i> sp.	Aeolothripidae	Thysanoptera	صیادها
چین	لارو	عنکبوت‌های شناسایی نشده		عنکبوتیان	

جدول ۳- گسترش شب پره شمشاد در سراسر اروپا

نام کشور	تاریخ شروع ابتلا	نام کشور	تاریخ شروع ابتلا
آلمان	۲۰۰۶	رومانی	۲۰۱۰
هلند	۲۰۰۷	بلژیک	۲۰۱۱
سوئیس	۲۰۰۷	جمهوری چک	۲۰۱۲
فرانسه	۲۰۰۹	اسلواکی	۲۰۱۳
انگلستان	۲۰۰۹	کرواسی	۲۰۱۳
اتریش	۲۰۰۹	ترکیه	۲۰۱۳
لیختن اشتاین	۲۰۱۰	اسلوونی	۲۰۱۵
ایتالیا	۲۰۱۰	گرجستان	۲۰۱۶
مجارستان	۲۰۱۰	آذربایجان	۲۰۱۶

Neem (زیتون تلخ یا شغال سنجد با نام علمی *Melia azedarach*) و نیز *Bacillus thuringiensis* (Bt.) var. *kurstaki* موفقیت‌هایی برای کنترل شب پره شمشاد در چین نشان دادند (Wan et al., ۲۰۱۴).

دو گونه نماتد با نام‌های علمی *Steinernema carpocapsae* و *Rhabditida: Steinernematidae* و *Heterorhabditis bacteriophora* (Rhabditida: Heterorhabditidae) که از خاک‌های جنگل‌های جمهوری کره جمع‌آوری شدند در شرایط آزمایشگاهی مورد آزمون قرار گرفتند که مرگ و میر تا ۱۰۰ درصدی لاروهای شب پره شمشاد را نشان دادند (Choo et al., ۱۹۹۱).

دورنمای کنترل شب پره شمشاد در اروپا

روش‌های پیشنهادی کنترل شب پره شمشاد بر درختان زیتونی شمشاد در اروپا شامل استفاده از حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌های بیولوژیکی از قبیل Bt. و حذف مکانیکی لاروها به کمک دست، تکاندن و پاشیدن آب بر درختان مبتلا می‌باشد (Wan et al., ۲۰۱۴). اما این روش‌ها برای توده‌های جنگلی قابل استفاده نیستند؛ اگر

هم باشند (نظیر استفاده از Bt.). ممکن است به عنوان راه حل موقت برای حفاظت از توده‌های طبیعی با ارزش محسوب شود. بنابراین نیاز به توسعه استراتژی‌های دوستدار محیط زیست در توده‌های طبیعی شمشاد احساس می‌گردد. کنترل شب پره شمشاد احتمالاً به واسطه دشمنان طبیعی بومی این گونه، حداقل در کوتاه مدت و میان مدت ممکن نخواهد بود. این امر در نتایج تحقیقات اخیر به اثبات رسیده که از آن جمله می‌توان به نتایج تحقیق Nacambo و همکاران (۲۰۱۳) در شمال غربی سوئیس اشاره کرد؛ به طوری که در این تحقیق از ۱۲,۰۲۲ تخم تازه گذاشته شده این حشره در سه توده جنگل در طی سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ هیچ حشره پارازیتوئیدی بیرون نیامد. همچنین هیچ نشانه بارزی هم از تغذیه از تخم‌ها مشاهده نشد.

شب پره شمشاد در ایران

شب پره شمشاد چنانچه اشاره شد بومی آسیای شرقی (چین، ژاپن، کره، تایوان و هندوستان) بوده که طی یک دهه اخیر در

جدول ۴- مناطق و سطح انتشار در ایران تا ۱۳۹۵/۵/۲۱

اداره کل منابع طبیعی استان	شهرستان	نوع عرصه و سطح آلوده (هکتار)					اقدام کنترلی* (هکتار)
		پارک	ذخیره گاه	طرح جنگلداری	حفاظتی	جمع	
مازندران-نوشهر	نوشهر	۵۸۰	۱۰۴	۸۳۰	۱۵۰	۱۶۶۴	۱۰
	چالوس	۱۸۱	-	۲۵۰	۸۴۰	۱۲۷۱	۱۰
	عباس آباد	۱۸۵	۸۲	۴۵	۵۰	۳۶۲	۳
مازندران-ساری	نور	۷	-	۷۰	-	۷۷	۱۷
گیلان	آستارا	۴۰	-	۶۰	۱۰	۱۱۰	۲۰
	تالش	-	-	-	۱۰	۱۰	۰
	جمع کل	۹۹۳	۱۸۶	۱۲۲۵	۱۰۶۰	۳۴۶۴	۶۰

* مواد کنترل کننده مورد استفاده: بایولپ (Bt)، دیمیلین و سایپرمتترین



شکل ۱- الف: توده شمشاد خشک شده توسط آفت شب پره شمشاد، ب) لاروهای شب پره شمشاد در حال تغذیه از کامبیوم و پوست تنه شمشاد در جنگل‌های هیرکانی مازندران، پ) لاروهای شب پره شمشاد با سنین مختلف، ت) حشره بالغ شب شره، ث) لاروهای شب پره در حال تغذیه از برگ شمشاد، ج) لاروهای مرده در اثر مبارزه با Bt. در جنگل‌های هیرکانی (منبع: مهندس یزدانفر آهنگران، ۱۳۹۵)

کل اروپا پراکنده شده و باعث از بین رفتن درختان شمشاد موجود در پارک‌های جنگلی طبیعی، توده‌های دست کاشت، فضا‌های سبز شهری و نهالستان‌ها شده است. جدول ۳ به طور کلی روند گسترش این شب پره را در سراسر اروپا نشان می‌دهد.

اولین مشاهدات این آفت در ایران، به اوایل خرداد ۱۳۹۵ در جنگل‌های شمشاد اطراف شهرستان چالوس، باز می‌گردد. پارک بنفشه، محوطه هتل هایت خزر و نمک آبرود اولین گزارش شیوع این آفت بودند. در اوایل تیر ماه ۱۳۹۵، در غربی‌ترین بخش جنگل‌های هیرکانی یعنی در حوالی مرز ایران با کشور آذربایجان نیز گزارش شیوع این آفت ارائه گردید. این گزارش مربوط به آغاز شیوع این آفت در اطراف شهرستان آستارا یعنی پارک بی‌بی یانلو، خانه‌های آسیاب و لوندویل بوده است. به نظر می‌رسد شب پره شمشاد تقریباً به طور همزمان از دو نقطه مختلف وارد کشور شده باشد. یکی توسط توریست خارجی در اطراف محوطه هتل هایت خزر در نمک آبرود چالوس و دیگری از جنگل‌های جنوب کشور آذربایجان. قابل ذکر است که کشور آذربایجان نیز در سال ۲۰۱۶ تقریباً همزمان با ایران دچار این آفت شده است. جدول ۴ مناطق و سطح انتشار شب پره شمشاد در جنگل‌های شمشاد هیرکانی ایران را نشان می‌دهد.

- characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe. *J. Appl. Entomol.* 137: 1–13.
- 12- She, D.S. & F.J. Feng, 2006. Bionomics and Control of *Diaphania perspectalis* (Walker). *J. Zhejiang Forest. Sci. Tech.* 26: 47–51.
- 13- Van der Straten, M.J. & T.S.T. Muus, 2010. The box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), an invasive alien moth ruining box trees. *Proc. Neth. Soc. Meet.* 21: 107–111.
- 14- Wan, H., Haye, T., Kenis, M., Nacambo, S., Xu, H., Zhang, F. & H. Li, 2014. Biology and natural enemies of *Cydalima perspectalis* in Asia: Is there biological control potential in Europe? *Journal of Applied Entomology*, 138(10): 715–722.
- into Europe (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae).
- 7- Maruyama, T. & N. Shinkaji, 1991. The life-cycle of the boxtree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). II. Developmental characteristics of larvae. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 35: 221–230.
- 8- Maruyama, T. & N. Shinkaji 1987. Studies on the life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). I. Seasonal adult emergence and developmental velocity. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 31: 226–232.
- 9- Maruyama, T. 1993. Life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). IV. Effect of various host plants on larval growth and food utilization. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 37: 117–122.
- 10- Nacambo, S., Leuthardt, F.L.G., Wan, H.H., Li, H.M., Haye, T., Baur, B., Weiss, R.M., & M. Kenis, 2013. Development characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe. *J. Appl. Entomol.* 137: 1–13.
- 11- Nacambo, S., Leuthardt, F.L.G., Wan, H.H., Li, H.M., Haye, T., Baur, B., Weiss, R.M. & M. Kenis, 2013. Development characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe. *J. Appl. Entomol.* 137: 1–13.
- تصاویر مربوط به شیوع شب پره شمشاد در ایران در شکل ۱ ارائه شده است.
- منابع**
- ۱- کرتولی نژاد داود، مرادی بهمن، ۱۳۹۵. بیولوژی، تاکسونومی، آسیب شناسی و روش های مبارزه با بیماری آتشک شمشاد (*Cylindrocladium buxicola*). فصلنامه جنگل و مرتع، ۱۰۹: ۴۹–۴۴.
- 2- Choo, H.Y., Kaya, H.K., Lee, S.M., Kim, T.O., Kim, J.B., 1991. Laboratory evaluation of entomopathogenic nematodes, *Steinernema carpocapsae* and *Heterorhabditis bacteriophora* against some forest insect pests. *Kor. J. Appl. Entomol.* 30: 227–232.
- 3- Chou, L.Y. 1999. New records of six Braconids (Hymenoptera: Braconidae) from Taiwan. *J. Agric. Res. China* 48: 64–66.
- 4- Kawazu, K., Honda, H., Nakamura, S. & T. Adati, 2007. Identification of sex pheromone components of the box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*. *J. Chem. Ecol.* 33: 1978–1985.
- 5- Kim, J. & I.K. Park, 2013. Female sex pheromone components of the box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*, in Korea: field test and development of film-type lure. *J. Asia Pac. Entomol.* 16: 473–477.
- 6- Mally, R. & M. Nuss, 2010. Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced

بررسی و مقایسه ترسیب کربن آلی در خاک چهار گونه‌ی درختی توت، زیتون، زیتون تلخ و کاج

● طاهره سلمان بیاتی - دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی یزد، دانشگاه یزد
● آناهیتا رشتیان - استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد

چکیده

گرمایش جهانی و تغییر اقلیم یکی از مهمترین چالش‌ها در توسعه پایدار می‌باشد که این امر ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر می‌باشد که کربن عمده‌ترین جزء این گازها محسوب می‌گردد ترسیب کربن و ذخیره کربن در خاک یکی از مهمترین عوامل کاهش CO_2 اتمسفری می‌باشد. هدف از این تحقیق، اندازه‌گیری میزان ترسیب کربن در خاک ۴ گونه‌ی درختی توت، زیتون، زیتون تلخ و کاج و سپس مقایسه‌ی میزان ترسیب کربن در خاک این ۴ گونه‌ی درختی مذکور می‌باشد. برای این منظور نمونه‌برداری در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری در محل توده ۱۰ساله‌ی درختان مذکور در سایت دانشگاه یزد انجام گردید و سپس خصوصیات مهم خاک از قبیل میزان کربن آلی، هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت خاک و وزن مخصوص ظاهری در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد و در نهایت میزان ترسیب کربن خاک با استفاده از فرمول بدست آمده و داده‌ها با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس و مقایسه‌ی میانگین‌ها به روش آزمون دانکن در نرم افزار SPSS ۲۱ مقایسه گردید. نتایج آماری این بررسی نشان داد که میزان ترسیب کربن در خاک ۴ گونه درختی مذکور اختلاف معنی داری داشت. ($P < 1\%$) و خاک زیتون تلخ با ۴۱۷/۷۶ تن در هکتار بیشترین و خاک توت با ۱۶۰/۰۵ تن در هکتار کمترین میزان ترسیب کربن را دارد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد در توسعه‌ی فضای سبز شهری از گونه‌ی زیتون تلخ به منظور ترسیب کربن استفاده گردد.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن خاک، توت سفید، زیتون، زیتون تلخ، کاج تهرانی

مقدمه

در عصر ما قبل صنعتی شدن، غلظت دی اکسید کربن در اتمسفر تنها حدود 280 ppm بود و سایر گازهای گلخانه‌ای در سطوح بسیار پایین بودند، که تأثیر چندانی در گرم شدن کره زمین تا آن زمان نداشتند (۳). اما امروزه روند سریع و رو به رشد صنعتی شدن در جوامع مختلف و گسترش بی حد و حصر کارخانجات و سیل عظیم اتومبیل‌ها به بازار فروش بشریت را به سمت پیشرفت در خلاف جهت چرخه‌های طبیعی سوق داده است آلودگی هوا در جوامع صنعتی و شهری از شدت بیشتری برخوردار است و همچنین افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی و تغییر کاربری اراضی و پوشش گیاهی موجب انتشار حجم عظیمی از گازهای گلخانه‌ای به اتمسفر شده است (۱۸). دی اکسید کربن مهمترین گاز گلخانه‌ای بوده و افزایش تراکم آن از طریق جذب طول موج‌های بازتابی باعث

افزایش گرمایش جهانی و در نتیجه تغییر اقلیم گردیده است (۱۷ و ۲۵). تغییر اقلیم با تأثیر بر رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک و همچنین چرخه‌ی عناصر غذایی بر پوشش گیاهی و ترکیب گونه‌ها اثر می‌گذارد (۱۵). و به دلیل تغییر در بیوماس به نظر می‌رسد بر ذخیره کربن آلی و در نتیجه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیرگذار است (۱۹). افزایش نگرانی‌ها در زمینه گرمایش جهانی و تغییر اقلیم موجب شده است که به خاک و قابلیت آن در ترسیب کربن به صورت پایدار توجه ویژه‌ای شود ترسیب کربن در زیتوده‌ی گیاهی و خاک‌های تحت این زیتوده بعنوان یکی از ساده‌ترین و ارزان‌ترین راهکارها برای کاهش دی‌اکسید کربن مطرح است (۲۷). به همین دلیل مطالعات زیادی در زمینه ترسیب کربن در گیاهان و خاک انجام گرفته است با بررسی تأثیر پوشش جنگلی پهن برگ مانند توسکا ییلاقی و سوزنی برگان از قبیل کاج سیاه بر شاخص‌های میکروبی خاک نشان داده است که بیشترین مقادیر تنفس میکروبی مربوط به کاج سیاه است و کمترین مقادیر آن مربوط به توسکا ییلاقی است در واقع نوع پوشش گیاهی و درختی بروی خصوصیات ترسیب کربن خاک موثر است (۸). و همچنین میزان ترسیب کربن باتوجه به نوع خاک هم متفاوت است بررسی میزان ترسیب کربن در سه نوع خاک شور، گچی و آهکی با سه نوع پوشش گیاهی نشان داده است که در خاک‌های آهکی به علت حضور گیاهان زراعی، مقدار کربن آلی خاک بیشتر از دو نوع خاک دیگر است و درحالی که مقدار کربن در خاک‌های گچی کمتر از دیگر خاک‌هاست (۴). امروزه ترسیب کربن می‌تواند به تجارت جهانی استاندارد و تضمین شده تبدیل شود هزینه‌ی انتقال دی‌اکسید کربن براساس آثار منفی افزایش دی‌اکسید کربن بر روی آب و هوا همواره رو به افزایش بوده به صورتی که ارزش

جداسازی کربن در مراتع در حال حاضر ۲۰۰ دلار برای هر تن در هکتار است (۹). یک روش پیشنهادی برای کاهش میزان دی اکسید کربن و افزایش ذخیره جهانی کربن، ترسیب دوباره آن در خاک‌هاست در واقع خاک از عمده‌ترین منابع ذخیره کربن است و در توازن جهانی کربن و ترسیب مجدد آن نقش بسزایی دارد ترسیب کربن در خاک توسط میکرو ارگانیسم‌ها صورت می‌گیرد که دی اکسید کربن را در ساختار کربنات‌های کلسیم و منیزیم بکار می‌برند و در گیاهان نیز از طریق فتوسنتز و تبدیل دی‌اکسید کربن در بیوماس گیاهی صورت می‌گیرد (۲۵). به طور کلی خاک از دو نوع کربن شامل کربن آلی و کربن غیرآلی برخوردار است در اکثر موارد کربن آلی خاک منبع مهم کربن خاک است (۲). متاسفانه در کشور ما با وجود وسعت زیاد و توانایی عظیم در ترسیب کربن مراتع، تا به حال تحقیقات کاربردی انجام نگرفته است به علاوه مسئله گرم شدن زمین و افزایش گاز کربنیک مسئله‌ی جهانی است و به کشور خاصی محدود نمی‌شود به همین دلیل تحقیقات در این زمینه در کشور ما ضروری است و مسائل مجهول زیادی در رابطه با توانایی خاک گونه‌های مختلف درختی در نقاط مختلف کشور وجود دارد که پاسخگویی و حل مسائل مذکور در گرو انجام تحقیقات گسترده‌ای است این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه میزان ترسیب کربن در خاک توده‌ی ۴ گونه درختی در محوطه دانشگاه یزد انجام گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در محوطه‌ی آموزشی و پژوهشی دانشگاه یزد واقع در استان یزد انجام گردید. این منطقه دارای طول جغرافیایی ۵۴° و ۲۱° شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱° و ۵۰° شمالی می‌باشد ارتفاع متوسط از سطح دریا ۲۴۲۵ متر است بر اساس تقسیم‌بندی آب و هوایی دمارتن، دارای آب و هوای گرم و

خشک بیابانی دارای نوسانات دمایی شدید در تابستان و زمستان است.

روش نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از اعماق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک در محل توده ۱۰ساله‌ی درختان زیتون تلخ، زیتون، کاج، توت در سایت دانشگاه یزد در ۳ تکرار برداشت گردید و در نهایت ۱۲ نمونه‌ی خاک به آزمایشگاه منتقل شد و پس از خشک کردن نمونه‌های خاک در هوای آزاد و خرد نمودن کلوخه‌ها و جدا کردن ریشه‌ها، سنگ و ناخالصی‌ها، از الک ۲ میلی‌متری (مش ۲۰) عبور داده شد سپس پارامترهای بافت خاک با استفاده از روش دانسیومتری (۱۳) و هیدرومتر (۱۵۲H)، وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب (۱۲)، اسیدیته خاک به روش پتانسیومتری از طریق دستگاه PH متر الکترونیکی (جنوی ۳۰۱۰)، هدایت الکتریکی در عصاره‌ی گل اشباع و با استفاده از دستگاه EC متر الکترونیکی (جنوی ۳۴۱۰) و در صد آهک خاک جهت تعیین شوری با روش تیتراسیون (رنگ سنجی) بوسیله‌ی سود نرمال انجام شد و کربن آلی و ماده آلی به کمک بیکرو مات پتاسیم ($k_2Cr_2O_7$) در محیط کاملاً اسیدی (H_2SO_4) اندازه‌گیری شد.

تعیین درصد کربن آلی خاک:

کربن آلی خاک با روش والکی بلاک اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب که ابتدا توسط محلول اکسید کننده بی کرومات، کربن آلی خاک را اکسید کرده و زیادی بی کرومات را با محلول احیاء کننده‌ای نظیر سولفات فروی آمونیاکی عیارسنجی می‌کنند سپس از تفاضل محلول‌های بیکرومات با سولفات و آمونیاکی، مقدار کربن آلی تعیین می‌گردد از رابطه زیر

درصد کربن آلی محاسبه می‌شود (۲۰ و ۲۱).

رابطه ۱

$$OC = \frac{(A - B) \times N \times 0.39}{P}$$

A= حجم فروسولفات فروی مصرفی شاهد

B= حجم فروسولفات فروی مصرفی نمونه

N= نرمالیه سولفات فروی

P= وزن خاک

در نهایت با استفاده از رابطه زیر میزان کربن آلی خاک بر حسب کیلوگرم در هکتار تعیین گردید (۷).

رابطه ۲

$$OC \times Bd \times E \times 1000 = Cc$$

Cc= کربن آلی خاک (Kg/ha)

OC= درصد کربن آلی خاک

Bd= وزن مخصوص ظاهری خاک (gr/cm³)

cm³

E= عمق نمونه برداری (cm)

روش آماری

در این تحقیق به منظور بررسی و مقایسه میزان ترسیب کربن بین خاک‌های مختلف با یکدیگر از آنالیز واریانس یکطرفه و برای کلاسه‌بندی میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS (Version.۲) استفاده گردید و رسم نمودارها در نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج

نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر در بخش‌های زیر مورد بحث قرار می‌گیرد: نتایج آنالیز بافت خاک در توده‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که بافت خاک در توت از نوع لومی شنی و در ۳ گونه‌ی درختی دیگر از نوع شنی لومی می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- پارامترهای فیزیکی خاک در ۴ گونه‌ی درختی

گونه‌ها	شن	سیلت	رس	بافت خاک
توت	۸۲	۴/۶۶	۱۳/۳۴	Lomay sand
کاج	۶۴	۱۹/۳۳	۱۶/۶۷	Sandy loam
زیتون	۶۳/۳۳	۱۷/۳۳	۱۹/۳۴	Sandy loam
زیتون تلخ	۶۴/۶۶	۲۰/۳۳	۱۵/۰۱	Sandy loam

جدول ۲- تجزیه واریانس بافت خاک

درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (Mean Square)	F	sig
رس (Clay)	۳۴	۰/۹۶۷ ^{ns}	۰/۴۵۴
سیلت (Silt)	۴۳/۳۳	۴/۵۰ [*]	۰/۰۳۹
شن (Sand)	۲۵/۶۶	۹/۵۰ ^{**}	۰/۰۰۵

* و ** و ns به ترتیب نشان دهنده ی معنی داری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد و عدم معنی داری یا اختلاف

جدول ۳- تجزیه واریانس سایر پارامترهای خاک

درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (Mean Square)	F	Sig
آهک	۴۶/۹۳۳	۰/۳۰۹ ^{ns}	۰/۸۱۸
PH	۰/۰۵۵	۸/۷۷ ^{**}	۰/۰۰۷
EC	۹۱/۷۲۶	۴/۳۸ [*]	۰/۰۴۲
Bd	۰/۰۰۳	۶/۷۵ [*]	۰/۰۱۴
OM	۰/۰۵۳	۷/۷۵ ^{**}	۰/۰۰۹
OC	۰/۰۱۸	۷/۸۷ ^{**}	۰/۰۰۹
Cc (kg/ha)	۴۵۴۲۰/۰۴۷	۷/۸۸ ^{**}	۰/۰۰۹

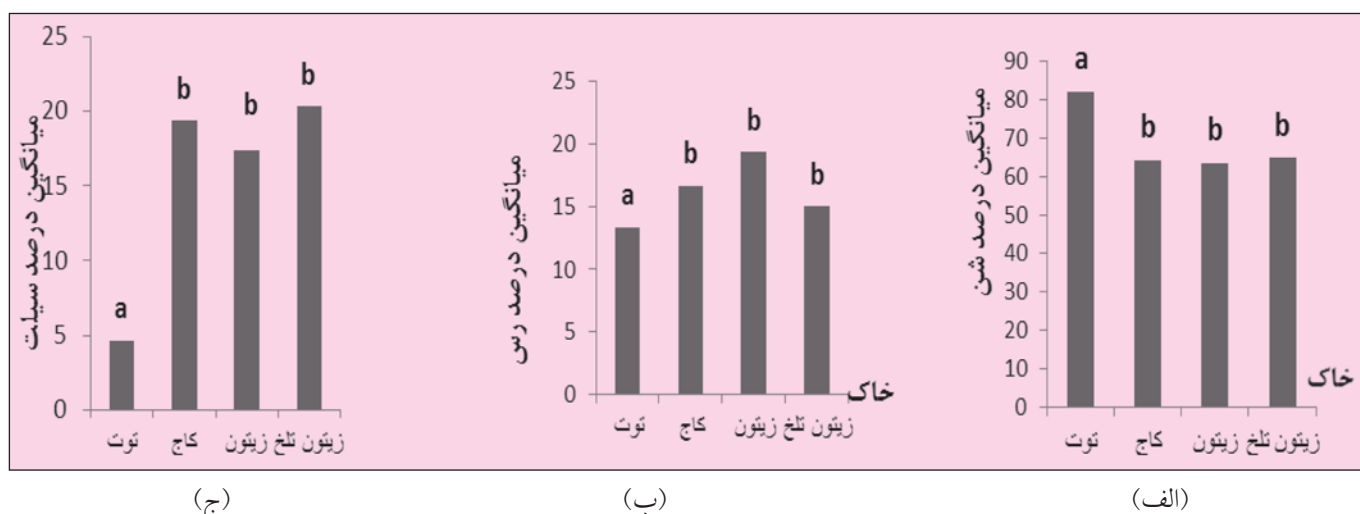
* و ** و ns به ترتیب نشان دهنده ی معنی داری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد و عدم معنی داری یا اختلاف

نتایج حاصل از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه (ANOVA) نشان داد که از بین فاکتورهای بافت خاک، در صد شن در سطح ۱ درصد ($P < 0.01$) و درصد سیلت در سطح ۵ درصد ($P < 0.05$) اختلاف معنی داری داشتند و درصد رس تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۲).

بررسی مقایسه میانگین اجزای بافت خاک نشان می دهد که درصد شن، در خاک توت (۸۲٪) بیشترین مقدار و بقیه خاک ها باهم تفاوت معنی داری ندارند و از نظر سیلت و رس خاک توت (۴/۶۶٪ و ۲۳/۳۴٪) کمترین مقدار و دو نوع خاک دیگر تفاوت معنی داری ندارند (شکل ۱- الف و ب و ج).

و از بین سایر فاکتورهای اندازه گیری شده، PH، درصد کربن، درصد ماده آلی خاک و مقدار ترسیب کربن در سطح ۱ درصد ($P > 0.01$) اختلاف معنی داری داشتند و فاکتورهای هدایت الکتریکی (EC) و چگالی ظاهری خاک (Bd) در سطح ۵ درصد ($P > 0.05$) اختلاف داشتند و در صد آهک تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۳).

همبستگی روابط بین میزان ترسیب کربن با بافت خاک به منظور شناسایی مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار بر کربن آلی خاک مورد بررسی قرار گرفت ترسیب کربن خاک با بافت خاک، تنها با سیلت و در سطح ۵٪ همبستگی



شکل ۱- مقایسه میانگین اجزای بافت خاک با استفاده از آزمون دانکن

جدول ۴- همبستگی بافت خاک و میزان ترسیب کربن خاک

میزان همبستگی ترسیب کربن (Cc)	رس	سیلت	شن
	۰/۱۱۵	۰/۹۹۷*	-۰/۹۱۶
Sig	۰/۸۸۵	۰/۰۲۳	۰/۰۸۴

** همبستگی در سطح ۰/۰۱ و * همبستگی در سطح ۰/۰۵

جدول ۶- آزمون دانکن میانگین ترسیب کربن در خاک گونه‌های مورد مطالعه

خاک	میانگین وزن کربن ترسیب شده (ton/ha)	F
توت	^a ۱۶۰/۰۵	۷/۸۸۴**
کاج	^b ۳۲۳/۳۸	
زیتون	^b ۳۵۱/۶۷	
زیتون تلخ	۴۱۷ ^b /۷۶	

حروف مشابه a و b به معنی اینست که میانگین صفات فاقد اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد می باشد.

معنی داری دارد و با افزایش سیلت در خاک میزان ترسیب کربن زیاد می گردد اما همبستگی معنی داری با شن و رس ندارد (جدول ۴). و همچنین ترسیب کربن خاک همبستگی منفی معنی داری در سطح ۹۹٪ با میزان اسیدیته (PH) دارد یعنی با افزایش ماده آلی خاک، میزان قلیائیت خاک کاهش می یابد اما همبستگی معنی داری بین ترسیب کربن خاک با سایر پارامترهای مورد بررسی خاک مشاهده نشد (جدول ۵).

نتایج مقایسه میانگین سایر خصوصیات خاک با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که میانگین EC در ۴ نوع خاک، در خاک کاج (۴۴/۳۴ ds/m) بیشترین مقدار و در زیتون (۵۲/۸ ds/m) کمترین مقدار است (شکل ۲- الف). و خاک زیتون با PH ۶/۵۶، کمترین مقدار و خاک توت با PH ۷/۴۰، بیشترین مقدار را داشته است (شکل ۲- ب) از نظر وزن مخصوص ظاهری، خاک کاج (۵۵/۱ gr/cm³) کمترین مقدار و بقیه خاک ها تفاوت معنی داری ندارند (شکل ۲- پ). و آهک خاک کاج با ۳۳/۰۶٪ بیشترین مقدار و خاک توت با ۲۱/۵۳ درصد، کمترین مقدار آهک را داشته است و ۲ خاک دیگر تفاوت معنی داری نداشتند (شکل ۲- ت). میزان ماده آلی و کربن آلی خاک، در خاک توت با مقدار ۵۳/۰٪ و ۳۰/۰٪ کمترین و در خاک زیتون تلخ با ۱/۳۸٪ و ۸/۰٪ بیشترین مقدار است (شکل ۲- ث و ج).

مقایسه ترسیب کربن در خاک گونه‌ها

نتایج حاکی از آن است که بین متوسط میزان ترسیب کربن خاک‌های توده‌های ده ساله‌ی گونه‌های مورد بررسی در سطح ۱

این به دلیل مورفواوژی خاص برگ‌های این درخت و برگ ریز بودن آن است که هر ساله برگ‌های خود را از دست می‌دهد بنابراین کربن ذخیره شده در بافت‌های گیاه، نظیر برگ در فصل خزان پس از خشک شدن روی زمین می افتند و تجزیه می شوند و از آنجایی که لاشبرگ مهمترین منابع ورود عناصر تغذیه ای و ماده آلی به خاک می باشد در اثر تجزیه لاشبرگ مواد آلی به خاک سطحی اضافه می شود بنابراین کربن آلی خاک معمولاً در لایه‌های سطحی بیشتر است (۲۶) تجمع کربن خاک زمانی که گونه‌های پهن برگ خزان کننده یا گونه‌های تثبیت کننده ازت موجود باشند افزایش می یابد (۲۷). همین عامل باعث افزایش ماده آلی در خاک گونه مذکور می شود مسلماً تفاوت‌های فیزیولوژیکی منحصر به فرد گونه‌ها در ترسیب کربن خاک این گونه‌ها موثر است

درصد تفاوت معنی داری وجود دارد (جدول شماره ۶) و بر اساس آزمون مقایسه میانگین دانکن، میانگین ترسیب کربن در خاک زیتون تلخ معادل ۴۱۷/۷۶ تن در هکتار بیشترین مقدار و خاک توت معادل ۱۶۰/۰۵ تن در هکتار کمترین مقدار ترسیب کربن را دارد.

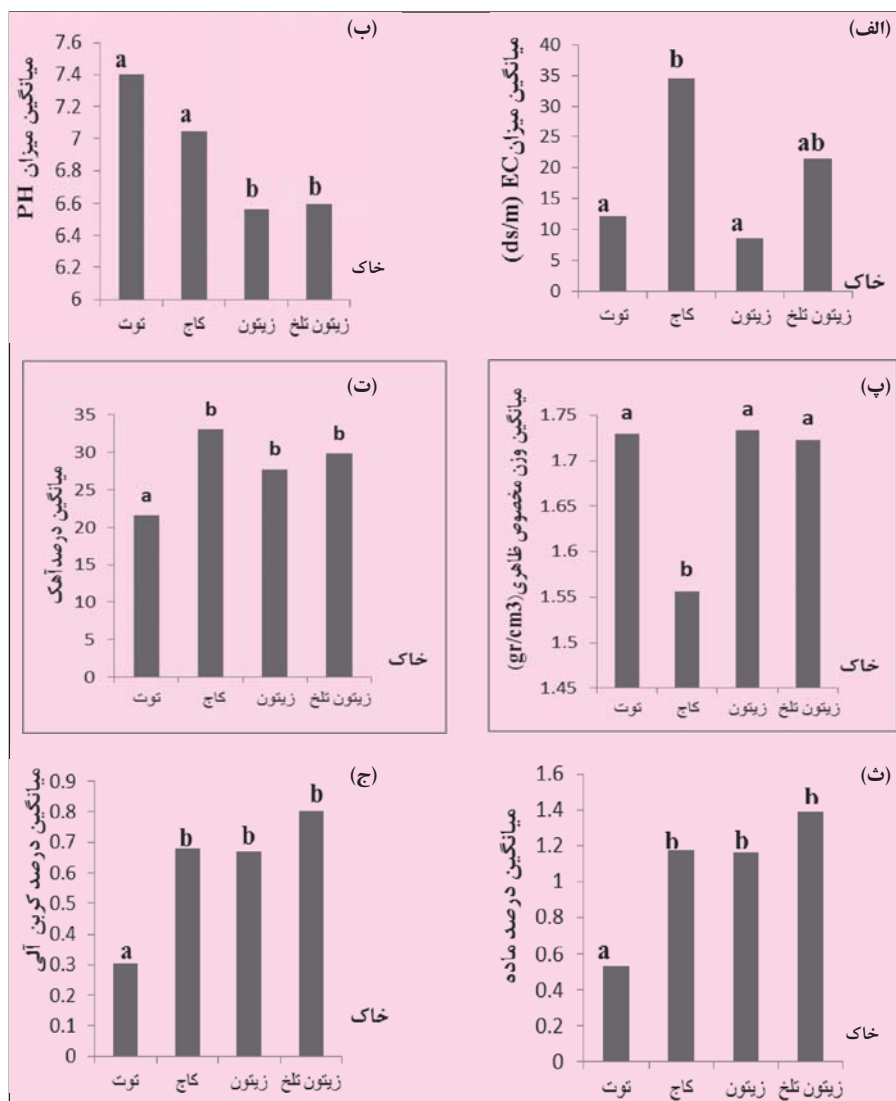
بحث و نتیجه گیری

یکی از مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار بروی تغییرات ترسیب کربن در خاک، گونه‌های گیاهی موجود است (۲۳) زیرا گونه‌های مختلف تأثیرات متفاوتی در ترسیب کربن دارند (۲۱) به همین دلیل است که برای گونه‌های مختلف، ضرایب متفاوتی برای ترسیب کربن ارائه شده است (۱۶). نتایج نشان داد که زیتون تلخ بالاترین مقدار ترسیب کربن را در بین دیگر خاک‌های مورد بررسی دارد و

جدول ۵- همبستگی سایر پارامترهای خاک و ترسیب کربن خاک

کربن آلی	ماده آلی	آهک	هدایت الکتریکی	وزن مخصوص ظاهری	PH	میزان همبستگی ترسیب کربن (Cc)
۰/۹۸۸	**۰/۹۸۸	-۰/۰۰۶	۰/۲۹۱	-۰/۰۷۲	-۰/۷۲۵	
۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	۰/۲۳۳	۰/۷۱۸	۰/۹۱۸	۰/۰۸۵	Sig

** همبستگی در سطح ۰/۰۱ و * همبستگی در سطح ۰/۰۵



شکل ۲- مقایسه میانگین خصوصیات مورد بررسی خاک با استفاده از آزمون دانکن. (الف) - EC، (ب) - pH، (پ) - وزن مخصوص ظاهری، (ت) - آهک، (ث) - درصد ماده آلی، (ج) - درصد کربن آلی

در دشت گربایگان فسا با بررسی میزان ترسیب کربن در گونه‌های غالب بوته‌ای گل آفتابی، سیاه گینه و درمنه دشتی، در بین گونه‌های مذکور درمنه دشتی بیشترین تأثیر را در ترسیب کربن آلی داشته است که عامل آن تفاوت‌های فیزیولوژیکی این گونه نظیر کم بودن رطوبت اندام‌های تولیدی و افزایش درصد چوبی شدن ریشه و ساقه است (۶). به طوری که در گونه‌های بوته‌ای، بوته‌ای‌های سازگار با مناطق خشک و هریک از اندام‌های آن‌ها نقش متفاوتی در ترسیب کربن ایفا می‌کنند (۵). همچنین توانایی گونه‌های درختی هم در ترسیب کربن متفاوت است در تحقیقی در استان فارس ضمن بررسی نیروی ذخیره کربن در جنگل کاری‌های اکالیپتوس و آکاسیا که توانایی این ۲ گونه در ترسیب کربن متفاوت بود (۱). از سویی دیگر کربن آلی خاک با میزان رس و سیلت ارتباط دارد (۱۱). به طوری که با افزایش سیلت و رس، میزان ترسیب کربن نیز افزایش می‌یابد و این نشان دهنده‌ی همبستگی ترسیب کربن به بافت خاک می‌باشد و خاک‌هایی با بافت متوسط بهترین میزان ترسیب کربن را دارند (۲۲). و در واقع با افزایش درصد رس و سیلت، کربن ساختاری افزایش می‌یابد (۱۴). و همچنین بین اسیدیته و ترسیب کربن خاک هم همبستگی وجود دارد یعنی افزایش مواد آلی در خاک، باعث کاهش pH خاک شده در نهایت میزان قلیائیت خاک را کم کرده و می‌تواند در اصلاح خصوصیات خاک موثر باشد (۲۴). البته پتانسیل ترسیب کربن برحسب گونه درختی، مکان و شیوه مدیریت متفاوت است بنابراین با شناخت گونه‌هایی که دارای قابلیت بیشتری جهت ترسیب کربن بوده و همچنین با بررسی عوامل مدیریتی که بر فرایند ترسیب کربن تأثیرگذار هستند می‌توان به اصلاح و احیاء اراضی از منظر شاخص ترسیب کربن پرداخت این امر می‌تواند یک نگرش سیستمی به اصلاح و احیاء محیط زیست باشد چرا که در ضمن تأمین حفاظت کمی و کیفی شرایط خاک می‌تواند راهکاری موثر در جهت مقابله با آلودگی هوا و بحران

ذخیره کربن در جنگل کاری‌های اکالیپتوس و آکاسیای استان فارس، رساله‌ی دکترای جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات، ۱۸۵ صفحه.

۲- جعفری حقیقی، مجتبی، ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی، انتشارات ندای ضحی، ص ۲۳۶.

۳- رحیمیان، جواد. ۱۳۸۸. نگاهی به جنگل:

تغییرات وضع موجود و تحلیل و بررسی اکوسیستم‌های جنگلی، وبلاگ تخصصی جواد رحیمیان، <http://rahimian.blogfa..1382>

تغییر اقلیم و در نهایت دستیابی به توسعه پایدار تلقی گردد (۱۰). با توجه به تحقیق فوق توصیه می‌شود در توسعه‌ی فضای سبز شهری از گونه‌ی زیتون تلخ به منظور افزایش ترسیب کربن استفاده گردد همچنین لازم است که در مطالعات آینده میزان ترسیب کربن در بیومس گیاهی نیز اندازه گیری شده و بر اساس آن نیز بهترین گونه جهت کشت معرفی گردد.

منابع

۱- بردبار، سید کاظم، ۱۳۸۳. بررسی توان

- Development, Forest Carbon Monitoring Program.
- 19- Mortenson. M, G. Schuman.2002. Carbon Squestration in rangeland in terseeded with yellow flowering alfalfa(Medicago Sativa spp.Falcata) USDA symposium on Natural Resource Management to offest Greenhouse Gas Emission in University of Wyoming.
- 20- Power,J.S, W.H. Schlesinger, 2002. Relatinships among soil Carbon distirbutions and biophysical factors at nested Spatial scales in rainforests of northeastern costa Rica, Geoderma,109:165-190.
- 21- Pual. K.L. P.J .Polglase. J.G Nyakuengama, P.K.Khanna,2002. Change in soil carban following affowing afforestation .Forest Ecology and Management.168(1-3): 241-257.
- 22- Skullberg, U. 1991. Seasonal Variation of PH H_2O and PH CaCl_2 in centimeter – layers of Mor Humus in a Picea Abies (L) Karst Stand. Sweden University of Agricultural Sciences, Department of Forest Site Research.
- 23- SSSA.Ad Hoc committee s.893.2001. Carbon Sequestrtion: Position of the soil science society of America.pp:1-3.
- 24- Turk,T.D. M.J. Schmid, N.J Roberts.2008.The influence of bigleaf maple on forest floor and mineral soil properties in a coniferous forest in coastal British Columbia .Forest Ecology and Management.225:1874-1882.
- William. E. 2002. Carbon dioxide fluxes in a semi arid environmental with high carbonate soil. Agricultural and Forest Meteorology , 116: 91-102.
- 51:179-182.
- 11- Blanke, G.R, K.H. Hartge, 1986. Bulk density .In: Klute ,A.(Ed), Methods of Soil Analysis.Part I.Physical and Mineralogical Methods. Soli Sci.Soc, Am. Pub, No 9, Part 1,:363-376.
- 12- Bouyoucos, G. J, 1962. Hydrometer Method improved for making particle Size Analysis of Soil, Agronomy Journal ,56: 464-465.
- Buschiazzo,D.E. A.R. Quiroga, K. Stahr, 1991, Patterns of organic matter accumu lation in soils of the Semi-arid Argentina Pampus.z. Pflanzenernhar. Buder.154:437-441.
- 13- Cheddadi, R.J. Guiot, D. Jolly, 2001. The Mediterranean Vegetation : What if the atmospheric CO_2 increased? Landscape Ecology 16: 667-675.
- 14- Frank,A. B, J.F. Karn. 2003. Vegetation Indices, CO_2 Flux, biomass for northern plains grasslands. Journal of Range Management .55:16-22.
- 15- Hamburg. S.P. N. Harris. J. Jeager. T.R. Karl. M. McFarland. J.F.B.Mitchell. M. Oppenheimer. S. Santer. S. Schneider. K.E. Trenberth, T.M.L Wigely.1997.Common questions about climate change. United Nation Environment program, World Meteorology Orgnaization.11pp.
- 16- Ipcc.2002.Annex 3A. 1Biomass default table for section 3.2 forest land Ipcc good practice guidance for LULUCF. 36p.
- 17- Lal. R. 2004. Soil carbon sequestration to mitigate climate change Geoderma, 123:1-22.
- 18- MacDiken. K.G. 1997. A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects.Winrock International Institute for Agricultural
- aspx.v9-com/post
- ۴- زرین کفش،منوچهر، علی محمدصباغی و زیبا نعلبندی قره قیه، ۱۳۹۴. بررسی و تعیین ترسیب کربن آلی در سه نوع خاک و با سه نوع پوشش گیاهی در قسمتی از اراضی استان‌های قزوین و زنجان، پژوهش‌های محیط زیست، سال ۶. (۱۱). ۱۰۹-۱۱۸.
- ۵- فروزه، محمد رحیم، ۱۳۸۵. بررسی ترسیب کربن خاک و زیتوده سرپای گونه‌های غالب بوته ای در منطقه پخش سیلاب گریایگان فسا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۰۳صفحه.
- ۶- فروزه، محمد رحیم، غلامعلی حشمتی، غلامعباس قنبریان و سید حمید مصباح، ۱۳۸۵. مقایسه توان ترسیب سه گونه‌ی بوته ای گل آفتابی، سیاه گینه و درمنه دشتی در مراتع خشک ایران(مطالعه موردی: دشت گریایگان فسا)، مجله محیط شناسی، ۳۴(۴۶): ۶۵-۷۲.
- کلاهچی، نسرین، قوام الدین زاهدی امیری و نعمت الله خراسانی، ۱۳۸۷. بررسی ترسیب کربن در گیاهان بوته‌ای غالب علفی چندساله و خاک در مراتع قرق شده حیدره پشت شهرستان همدان، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، (۸): ۱۵-۲۵.
- ۷- کوچ، یحیی و محمد کاظم پارساپور، ۱۳۹۴، اثر پوشش‌های جنگلی پهن برگ و سوزنی برگان بر شاخص‌های میکروبی خاک، پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد ۲۳، (۲).
- ۸- میرسنجری، محمد، ۱۳۹۳. ارزش گذاری محیط زیست در مراتع، مجله جنگل و مرتع ، (۶۴): ۶۲-۵۶.
- ۹- ورامش، سعید، سید محسن حسینی و نورالله عبدی، ۱۳۹۰. تأثیر جنگل کاری با گونه‌های پهن برگ بر ترسیب کربن خاک در پارک جنگلی چیتگر، مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک)، جلد ۲۵، (۳).
- 10- Bauer, A, C.V. Cole, A.L Black, 1987. Soil Property comparisons in Virgin grasslands between grazed and nongrazed management systems .soil science society of America Journal,

استخراج اسیدهای چرب از بذر گیاه نیلوفر آبی (Nymphaea Alba)

- شاپور کاکاخانی - کارشناس ارشد فیتوشیمی سید احمد میرشکرایی - استاد، گروه شیمی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
- خدیجه دیده‌بان - استادیار، گروه شیمی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

گیاه نیلوفر آبی با نام علمی *Nymphaea Alba*، و نام انگلیسی *Egyption lotus* و نام متداول *Water lilies* در ایران بیشترین پراکنش را در تالاب انزلی و سراب نیلوفر کرمانشاه دارد.

آزمایش‌های انجام شده به منظور استخراج روغن از بذر این گیاه به روش سوکسله، اولتراسونیک و کلونجر نشان داده است که بهترین روش جدا سازی با دستگاه سوکسله و حلال نرمال هگزان است. با استفاده از تکنیک GC/MS اسیدهای چرب موجود در بذر این گیاه شناسایی شدند که مهمترین آنها عبارتند از لینولئیک اسید، پالمیتیک اسید، اولئیک اسید، بهنیک اسید، متیل ایزواستئاریک اسید و مریتیک اسید. همچنین انواع آلکان‌ها و یک الکل بلند زنجیر نیز شناسایی شد. اسیدهای چرب مذکور در صنایع داروسازی، غذایی و بهداشتی کاربرد دارند.

واژه‌های کلیدی: نیلوفر آبی، روغن بذر، اسید چرب، استخراج با سوکسله، امواج فراصوت (التراسونیک)

مقدمه

نیلوفر آبی، *Nymphaea alba*، گیاهی است آبرزی که در برکه و آب‌های راکد نشر و نمو می‌کند.

عصاره این گیاه تلخ و تند است و کمی هم خاصیت مسکن دارد.

گل‌های آن، تند مزه‌اند و مقوی قلب هستند.

دمبرگ‌ها، گل‌ها، دانه‌ها، برگ‌ها، ساقه زیرزمینی و ریشه‌های گیاه نیلوفر آبی قابل استفاده است و کاربرد دارویی دارند.

جوشانده ساقه‌های زیر زمینی این گیاه، از نوع دارای گل‌های قرمز، برای اسهال خونی مفید است.

عصاره ساقه‌های زیر زمینی آن، برای درمان سوزاک مزمن زنان مفید است.

پودر ساقه‌های زیرزمینی این گیاه با عسل برای بواسیر، اسهال، و سوءهاضمه بکار می‌رود. نوشیدن عصاره ریشه‌های این گیاه برای

خنک نگه داشتن شکم و جلوگیری از سوزش بدن هنگام ادرار، مفید است. خمیر ریشه‌های این گیاه، از نوع دارای گل‌های قرمز، برای درمان خونریزی شدید قاعدگی مفید است. خمیر

ریشه این گیاه همراه با گل‌های هیپیسکوس رزا- سینسیس: پوست گیاه فیکوس رلیجیوسا و دانه‌های سساموم ایندیکوم (راسی) برای سقط

در سنگ نگاره‌های تاق‌بستان و تخت جمشید وجود دارد و در آیین زرتشت نیز جایگاه ویژه ای دارد.

در انزلی برخی سبزی فروش‌ها و عطاری‌ها بذر این گیاه را بعنوان سله باقلا (باقلا آب گیر) می‌فروشند و در گل فروشی‌ها

نیز بویژه در تهران برای گل آرای استفاده می‌شود. بذر آن هنگامی که تر و تازه است تحت عنوان پسته دریایی

Nelumbonucifera فروخته می‌شود و طعمی مطبوع و شبیه پسته دارد و در گونه *Nymphaea alba* بذر تنها به صورت

بوداده برای تهیه قهوه به کار می‌رود. بذر *Nelumbonucifera* پس از خشک شدن، پوسته چوبی تیره و قهوه‌ای و شکل بیضوی تا

گرد دارد. در حالی که *Nymphaea alba* شبیه خشخاش می‌باشد.

در کشورهای جنوب شرق آسیا، بویژه بنگلادش از نیلوفر آبی را به عنوان سبزی استفاده می‌کنند و از آن به صورت خام یا

پخته (بویژه گل‌های آن) با انواع غذاها مصرف می‌شود، در طب سنتی، جنوب شرق آسیا تمام اجزای آن مورد استفاده ویژه دارد.

مواد و روش‌ها

بذر مورد استفاده در این تحقیق (شکل ۱)

جنین مصرف می‌شود.

هدف تحقیق کنونی شناسایی و تعیین مقدار اسیدهای چرب موجود در بذر نیلوفر آبی جمع آوری شده از تالاب انزلی است.

نمونه مورد آزمایش در شهریور ۱۳۹۴ جمع‌آوری شده است.

اسیدهای چرب از این رو مهم‌اند که در صنایع آرایشی، غذایی، دارویی، کاربرد فراوان دارند.

در خصوص مطالعه متابولیت‌های دارویی گیاه نیلوفر آبی در دانشگاه «East west» توسط آقای Asif Mahmood Tunan

در سال ۲۰۰۸ مطالعه جامعی در مورد خواص دارویی ترکیب‌ها و اثرات ضد میکروبی تیره‌ای از نیلوفر آبی صورت گرفت و از سال ۲۰۱۲

در ژورنال Applied توسط Shajeelap.s, Kalpanadevi, v و Maban V.R روی

خاصیت ضد دیابتی و آنتی‌اکسیدانی تیره‌ای از نیلوفر آبی مقاله‌ای چاپ شد.

گیاه نیلوفر آبی در جهان حدود ۸ تیره و ۱۰۰ گونه دارد، در ایران ۳ تیره و ۸ گونه از آن وجود دارد و پراکندگی آن در شمال و به

ویژه در تالاب انزلی، در غرب کشور بویژه در تالاب نیلوفر و هشیلان کرمانشاه می‌باشد.

در ایران بیش از آن که در طب سنتی به کار رود، سمبل عرفان و شعر شده است و.

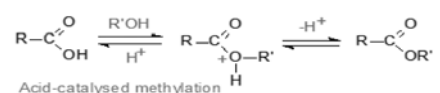


شکل ۱- نمونه بذر نیلوفر آبی و اندازه آن

روش Lepage&Roy برای متیلاسیون اسید چرب:

۲۰ mL متانول با ۱ mL استیل کلرید مخلوط شد و از محلول حاصل ۱ mL برداشته شد و به نمونه ی مورد نظر محتوی ۰/۵ mL نرمال هگزان اضافه شد. مخلوط در حمام آب گرم تا دمای ۹۰°C به مدت ۱۰ دقیقه با دور همزدن کم قرار داده شد.

واکنش کلی متیلاسیون اسید چرب با استفاده از متانول و استیل کلرید:

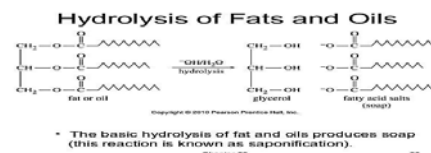


در پایان پس از سرد شدن محلول، با روتاری حلال زدایی شد و نمونه درون ویال دودی برچسب دار در دمای ۴°C نگهداری شد.

اسیدهای چرب متیل دار شده توسط دستگاه GM/MS شناسایی شدند.

به این منظور، ۰/۴۸ گرم سدیم هیدروکسید و ۰/۰۰۵ گرم Na₂EDTA در ۱/۶ mL آب و ۱/۶ mL اتانول حل شد و از محلول هیدروالکلی بدست آمده ۲ mL برداشته شد و روی نمونه ریخته شد و در دمای ۶۰°C در حمام آب به مدت یک ساعت قرار داده شد. دور مگنت روی حمام آب روی rTm ۵۵۰ تنظیم شد.

واکنش کلی هیدرولیز چربی:



فاز صابونی (پایین) با افزودن هیدروکلریک اسید (۱ M) اسیدی شد (pH= ۲) تا اسید چرب آزاد و وارد فاز آلی شود. با استفاده از سدیم سولفات فاز آلی خشک شد و با روتاری، حلال زدایی گردید.

از تالاب انزلی جمع آوری و چربی موجود در آن گیاه نیلوفر آبی با استفاده از دستگاه سوکسله استخراج شد.

سایر مواد و دستگاه‌های مورد استفاده در این تحقیق به شرح ذیل است: نرمال هگزان، متانول، استیل کلرید، سدیم سولفات، سدیم هیدروکسید، دیکلرومتان، پتاسیم هیدروکسید، اتیل استات، هیدروکلریک اسید، اتانول، نمک سدیم EDTA، اتر نفت، دستگاه فراصوت، دستگاه کلونیجر، دستگاه روتاری، دستگاه حمام آب، ترازوی الکترونیک با دقت بیش از هزارم گرم.

وسایل: کاغذ pH، صفحه TLC، کاغذ صافی واتمن نمرة ۱، کارتوش، مگنت، انواع وسایل آزمایشگاهی مورد نیاز از قبیل بالن، استوانه، ویال دودی و غیره.

روش کار

بذر با محلول قلیایی رقیق و سپس با آب به طور کامل شستشو داده شد و با سشوار خشک گردید.

بذر کاملاً خشک شده آسیاب شد و با استفاده از دستگاه سوکسله، از ۲۵ گرم آرد بذر، روغن آن استخراج شد.

شرایط استخراج به شرح ذیل می‌باشد: الف) حلال استخراج کننده: نرمال هگزان ب) دمای استخراج ۵۰ تا ۶۸ درجه سانتی‌گراد

ج) مدت استخراج ۷ ساعت .

پس حلال محلول حاصل با استفاده از دستگاه روتاری تبخیر شد و روغن زرد رنگی به دست آمد.

درصد روغن مربوط در بذر با استفاده از رابطه زیر به میزان ۲ درصد تعیین شد.

$$\text{oil} = \frac{\text{gram of oil}}{\text{gram of sample}} \times 100$$

$$(\% \text{oil} = \frac{0.52}{25} \times 100 = \%2)$$

روش Lopez-martinez برای صابونی کردن

روغن حلال زدایی شده، صابونی شد.

جدول شماره ۱- نتایج حاصل از دستگاه GC/MS در مورد اسیدهای چرب بذر نیلوفر آبی

No	Rt	Area%	Compound Sh KK N P E S up1
1	10.582	0.262194	Methyl tetradecanoate
2	11.148	0.054247	Unknown
3	12.562	0.063288	Unknown
4	13.379	0.045206	Unknown
5	16.467	0.117535	7-Hexadecenoic acid, methyl ester, (Z)-
6	17.206	13.48492	Hexadecanoic acid, methyl ester
7	20.066	0.085891	Unknown
8	22.62	45.20591	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester
9	22.824	12.19656	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester
10	22.989	1.821798	10-Octadecenoic acid, methyl ester
11	23.846	0.886036	Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester
12	29.739	0.244112	Unknown
13	29.959	0.741377	Unknown
14	30.36	2.169884	Methyl 18-methylnonadecanoate
15	31.955	0.641924	Unknown
16	32.646	2.377831	Z-(13,14-Epoxy)tetradec-11-en-1-ol acetate
17	33.785	6.414719	Docosanoic acid, methyl ester
18	35.923	0.745898	n-alkane
19	38.571	3.969079	n-alkane
20	39.624	8.471588	n-alkane
		100	

جدول ۲ - درصد ترکیب‌های شناسایی شده در عصاره حاصل از بذر نیلوفر آبی

درصد	نوع ماده موجود در عصاره
۸۲/۶	۱- اسیدهای چرب
۱۳/۲	۲- نرمال آلکان‌ها
۲/۴	۳- الکل
۱/۸	۴- ناشناخته‌ها

نتایج

باروش استخراج به روش سوکسله بالاترین درصد روغن (۲٪) به دست آمد. باتزریق به دستگاه GC/MS کروماتوگرام‌های اسیدهای چرب متیل دار شده بدست آمد که در جدول ۱ جمع بندی و خلاصه شده است. در این بین ۹ اسید چرب شناسایی شد که چهار اسید چرب آن سیر نشده و پنج اسید سیر شده است. جدول‌های ۳ و ۴ اسیدهای چرب را از نظر سیر شده یا سیر نشده‌گی نشان می‌دهد.

در اسیدهای چرب سیر نشده معروف ترین آن لینولینیک اسید (۴۵/۲۶٪) دارد و پس از آن اولئیک اسید (۱۲/۱۹٪) است. در اسیدهای چرب سیر شده نیز پالمیتیک اسید (۱۳/۴۸٪) است و پس از آن بهینیک اسید (۶/۴۱٪) است.

اسیدهای چرب در کل ۸۲/۶٪ از عصاره استخراج شده را در بر داشتند و ۱۳/۲٪ نرمال آلکان‌ها تشکیل دادند و ۲/۴٪ رادر یک الکل بلند زنجیر تشکیل می‌دهد که در جدول زیر آورده شده است.

نگاه دقیق تر به ۹ اسید چرب شناسایی شده:

ویژگی ۹ اسید چرب مهم از نظر زمان ماندگاری جرم مولی و فرمول مولکولی

۱- لینولیک اسید (linoleic acid):
(hexadecanoic acid)

دارای فرمول
 $(MW = 280.45 \text{ g.mol}^{-1}) C_{18}H_{32}O_2$
زمان ماندگاری ۲۱/۹، به میزان ۴۵/۲۶ درصد

۲- پالمیتیک اسید (۹- هگزادستویک اسید)

Hexadecanoic acid (هگزا دکانویک اسید)
دارای فرمول $C_{16}H_{32}O_2$ و جرم مولکولی $254.42 \text{ g.mol}^{-1}$ ، زمان ماندگاری ۱۶/۶، به میزان ۱۳/۴۸ درصد

۳- اولئیک اسید (Oleic acid)
دارای فرمول مولکولی $C_{19}H_{38}O_2$ و

جدول ۳ - اسیدهای چرب سیر نشده موجود در نمونه آزمایش

درصد	ساختار اسید چرب	اسیدهای چرب شناسایی شده	ردیف	اسیدهای چرب سیر نشده
۴۵/۲۶		9,12-Octadecadienoic acid(z,z)- لینو لیک اسید	۱	
۱۲/۱۹		-(Octadecenoic acid(z-9 اولیک اسید	۲	
۱/۸۸		-10-Octadecenoic acid	۳	
۰/۱۲		Hexadecenoic acid-۷	۴	

زمان ماندگاری ۱۶، به میزان ۰/۱۲ درصد

نتایج

از آزمایش‌های انجام شده می‌توان نتایج زیر را جمع‌بندی و خلاصه کرد:

الف) استخراج روغن چرب بذر نیلوفر آبی با سه روش سوکسله، فراصوت و کلونجر نشان داد که به این منظور مفیدترین روش استخراج با سوکسله است. نتایج سه روش فوق در جدول ۵ خلاصه شده است:

ب) کروماتوگرافی گازی نشان داد که حدود بیست ترکیب در روغن بذر نیلوفر آبی وجود دارد. از این میان مهم‌ترین اسیدهای چرب شناسایی شده به ترتیب درصد فراوانی حاصل از هیدرولیز چربی این بذر در جدول

دارای فرمول $C_{15}H_{30}O_2$ است و جرم مولکولی $242/3975 g.mol^{-1}$

زمان ماندگاری ۱۰، به میزان ۰/۲۶ درصد
Methyl -۱۸ Methyl -۷ nonadecanoat

دارای فرمول $C_{21}H_{42}O_2$ است و جرم مولکولی $326/55 g.mol^{-1}$

زمان ماندگاری ۲۹، به میزان ۲/۱۷ درصد
Octadecanoic acid-۱۰ -۸

دارای فرمول $C_{19}H_{36}O_2$ است و جرم مولکولی $296/48 g.mol^{-1}$

زمان ماندگاری ۲۲، به میزان ۱/۸۸ درصد
7-Hexadecenoic acid -۹

دارای فرمول $C_{17}H_{32}O_2$ است و جرم مولکولی $368/43 g.mol^{-1}$

جرم مولکولی آن $300/40 g.mol^{-1}$

زمان ماندگاری ۲۲، به میزان ۱۲/۱۹ درصد

۴- بهینیک اسید Docosanoic acid:
 $C_{21}H_{43}COOH$

$340/591 g.mol^{-1}$ = جرم مولی
زمان ماندگاری ۳۳، به میزان ۶/۴۱ درصد

۵- متیل ایزواستئاریک اسید Heptadecanoic acid-۱۶, methyl, stearic acid

دارای فرمول $C_{18}H_{36}O_2$ است و جرم مولکولی $284/48 g.mol^{-1}$

زمان ماندگاری ۲۲، به میزان ۰/۸۸ درصد

۶- مرستیک اسید Methyl tetradecanoic acid

جدول ۴ - اسید های چرب سیر شده موجود در نمونه آزمایش

درصد	ساختار اسید چرب	اسیدهای چرب شناسایی شده	ردیف	اسیدهای چرب سیر شده
۱۳/۴۸		Hexadecenoic acid پالمیتیک اسید	۵	
۶/۴۱		Docosanoic acid Behenic acid بهینیک اسید	۶	
۲/۱۷		Methyl ۱۸-methyl nonadecanoic acid	۷	
۰/۸۹		Heptadecanoic acid, ۱۶-methyl متیل ایزواستئاریک اسید	۸	
۰/۲۶		Methyl tetradecanoic acid مریستیک اسید	۹	

جدول ۶- اسیدهای چرب شناسایی شده به ترتیب درصد فراوانی

درصد	اسید چرب شناسایی شده	ردیف
۴۵/۲۰	لینولینیک اسید 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z) -	۱
۱۳/۴۸	پالمیتیک اسید Hexadecanoic acid (ω-۷)	۲
۱۲/۱۹	اولیک اسید -9 Octadecenoic acid (Z) - (ω۶-)	۳
۶/۴۱	بهینیک اسید Docosanoic acid (ω۳-)	۴
۲/۱۷	Methyl -۱۸ methyl nonadecanoic acid	۵
۱/۸۸	-۱۰Octadecenoic acid	۶
۰/۸۸	متیل ایزو استئاریک اسید Heptadecanoic acid, -۱۶ methyl	۷
۰/۲۶	مریستیک اسید Methyl tetradecanoic acid	۸
۰/۱۲	-۷Hexadecenoic acid	۹

جدول ۵- بازده دستگاه‌های مورد استفاده

در استخراج عصاره نیلوفر آبی

روش	بازده روغن استخراج شده
سوکسله	۲٪
فراصوت	۱٪
کلونجر	۰٪

۶ آورده شده است.

بحث

براساس نتایج حاصل می‌توان به وجود نه اسید چرب (بصورت تری گلیسیرید) در بذر گیاه نیلوفر آبی گونه *Nelumbonucifera* پی برد. محتوای اسیدهای چرب مقاله حاضر اولین گزارش در رابطه با تعیین محتوای روغن و ترکیب اسید چرب بذر نیلوفر آبی تیره موجود در تالاب انزلی است. Asif Mahmood Tunan در سال ۲۰۱۲ روی تیره نیلوفر آبی منطقه پنجاگار

- Veterinary Journal, 5(1),53.
- 17- Shajeela, P.S. kalpanadevi, V. and Mohan, V.R, 2012 . Potential antidiabetic, hypolipidaemic and antioxidant effects of *Nymphaea pubescens* extract in alloxan induced diabetic rats, journal of Applied Pharmaceutical Science, 2(2), 83-88.
- 18- Sasidharan. S. chen ysaravanan. D.Sudram K M, 2011 . Extraction Isolation on Character 12 ation of Bioactive compounds from plants' extracts. latha.LYAfriion journal of tradition complementary and Alternative medicines : 8,1-10.
- 19- Asif Mahmoud Tunan 2012. Phytochemical Investigation of *nymphaea pubescens* and Study of its Antimicrobial activites Est wesa university of the pegree of bachelor of pharmacy.
- 20- Bahman N. Faraz M. Katayon J. and Mohammad Ali R. A. 2003 . Chemical Composition of the Fixed and Volatile Oils of *Nigella Sativa L.* from Iran. Shaheed Beheshti University of Medical Sciences.
- 21- Article , Mar-2005-European Journal of lipid science and technology.
- 22- 1986. Lepage and Roy C.C, Direct transesterification of all Classes of lipids in a one – stepreaction lipid Res. 27: 114-120.
- 23- Delgo. E., 1984. The Secret of plants (Translated By Nesrin.Y) Tehran, Elmi & Farhangi Publishing, p.210.
- 24- Menok. H., 2009. Drog Pharmaceutical Vegetable (Translated By Dr. Mohammad Reza . T.S.) Tehran, p.260.
- 25- Alireza. Gh., Ibrahim. S. Ahmad . M., Mohammad . M, 2004. Phytochemical studies of flavonoids & flight oil of plant Rosemari was cultivate in IRAN, Ahwas medical magazine of Ahwas.
- Nuciferastmens, Phytotherapy Research, 20,825-830.
- 9- Hatcher, P.G, Boon, J.J, Collinson, M.E, Leeuw, J.W, 1997 . Macromolecular composition of the propagule wall of *nelumbo nucifera*, Bergen, P.F.B, Phytochemistry, 1997,45,601-610.
- 10- Ohkoshil, E, Miyazakil, H, Shindo, K, Watanabel, H, Yoshidal, A, Yajimal, H, 2007. Constituents from the leaves of *Nelumbo nucifera* Stimulate Lipolysis in the Whitw Adipose Tissue of Mice, *Planta Med*, 73(12), 1255-1259.
- 11- Rja, M.K.M.M, Sethiya, N.K, Mishra, S.H, 2010. A comprehensive review on *Nymphaea stellate*: A traditionally used bitter, Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research, 1(3),311-319.
- 12- Panda, A,Misra, M.K, 2011. Ethnomedicinal survey of some wetland plants of South Orissa and their conservation, *Indian journal of Tradional Knowledge*,10(2),296-303.
- 13- Agnihotri, V.K, ElSohly, H.N, khan S.I, smillie, T.J, khan, I.A, walker L.A, 2008. Antioxidant constituents of *Nymphaea caerulea* flowers, *phytochemistry*,69,2061-2066.
- 14- Sowemimo, A.A, omobuwajo, O.R, adesanya, S.A, 2007 . Constituents of *nymphaea lotus* LINN, Compounds isolated from *N.lotus*,11,83-84.
- 15- Zhang, Z, elshohly, H.N,,Li, X, khan S.I, Broedel, S.E, Raulli, R.E, Cihlar, R.L,Burandt, C,Walker L.A, 2003. Phenolic Compounds from *Nymphaea odorata*, journal of Natural products, 66(4), 548-550.
- 16- Shah, K.A, Sumbul, S,, Andrabi, S.A, 2010. A Study on Nutritional Potential of Aquatic Plants, online
- Nymphaea-pubescens* بنگلادش (نیمفائه پاپسنس) مطالعاتی انجام داد و وجود چهار اسید چرب را در این تیره گزارش نمود.
- منابع**
- 1- Saravanan, D, Sundram, K.M, Latha, L.Y. 2011., Extraction, Isolation and Characterization of Bioactive Compounds from plants' Extracts, Sasidharan, S.,chen, Y, African journal of Traditional, Complementary and Alternative medicines, 8,1-10.
- 2- J, Mathew, S, Skaria, B.P., 1998. Medicinal Plants, joy,P.P, Thomas, Aromatic and Medicinal Plants Research Station,1-211.
- 3- Mejin, M, 2009. Isolation, Structural Elucidation and Antibacterial Activity of the Chemical Constituents of *Scaevola Spinescens*, Isolation and Struchiral Elucidation, 26.
- 4- Filho, R.R, 2006 . Bioactive Phytocompounds: New Approaches in the Phytosciences, Mendonca- Antimicrobial Bioactive Phytocompounds from Extraction to Identification: Process Standardization,7.
- 5- Handa , S.S, Khanuja, S.P.S, Longo, G, Rakesh, D.D, 2008 . Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants, Foundation for Medicinal Research, 22-26.
- 6- Sarker, S.D, latif, Z, gray, A.L. Natural product Isolation,2005. 2nd ed, Humana press: New Jersey.
- 7- Jantan, L, 2004. Medicinal plant Research in Malaysia: Scientific Interests and Advances, Jurnal Sains Kesihatam Malaysia,2(2),27-46.
- 8- Lim, S.S, jung, Y.J, Hyun, S.K, lee, Y.S, Choi, J.S, 2006 . Rat lens aldose reductase inhibitory constituents of *nehmo*

فرایند تغییر اقلیم بر تغییرات پوشش گیاهی (مطالعه موردی حوضه آبخیز طغرو در استان قم)

● علی دارابی - کارشناس ارشد جغرافیا - آب و هواشناسی کاربردی

چکیده

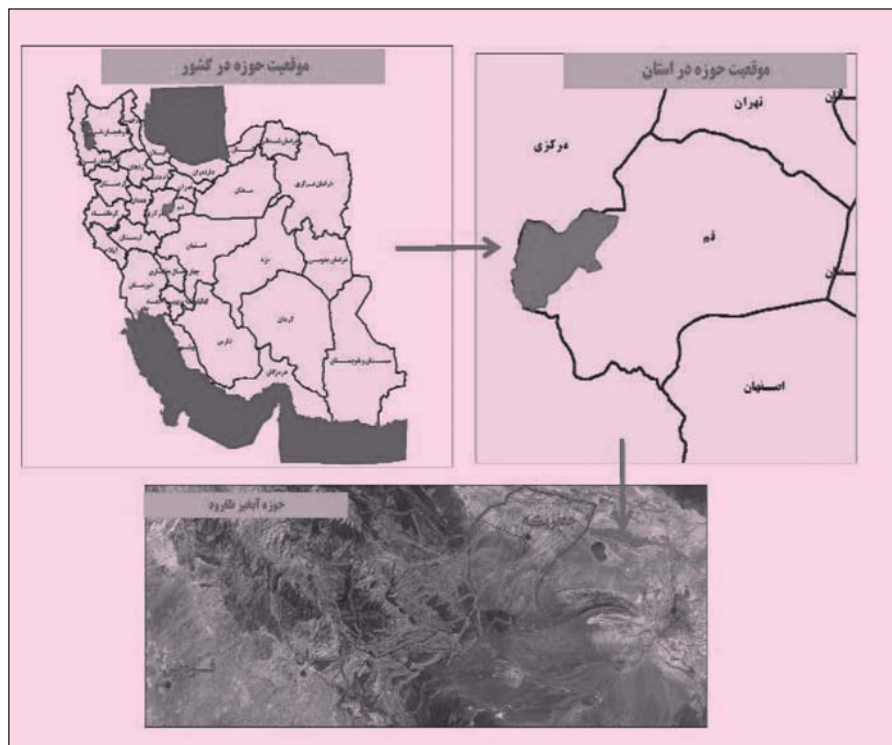
تغییر اقلیم از پدیده‌هایی است که آینده جهان را با تهدید مواجه نموده، به طوری که گرمایش زمین و تغییر اقلیم، یکی از مهم‌ترین بحث‌ها و چالش‌های زیست محیطی در قرن جاری به شمار می‌رود که بر اثر افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو است و از دلایل آن صنعتی شدن کشورها در چند دهه اخیر و افزون‌طلبی انسان بوده که تغییرات گسترده‌ای را در اغلب نواحی کره زمین به خصوص بر منابع آب داشته است. در این تحقیق ضمن استفاده از روش کتابخانه‌ای در جهت گردآوری منابع و اسناد، از روش توصیفی و تحلیلی برای بررسی و ارائه مطالب استفاده شده است. نتایج نشان از تغییرات منفی پوشش دارد که می‌تواند تابعی از گرم و خشک شدن منطقه باشد. به صورتی که از مساحت زراعت، باغات و مراتع متوسط کاسته و به مساحت مراتع فقیر منطقه بیش از پنج درصد افزوده شده است.

واژه‌های کلیدی: عناصر اقلیمی، عوامل اقلیمی، تغییر اقلیم، حوضه آبخیز، آب‌های سطحی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، پوشش گیاهی

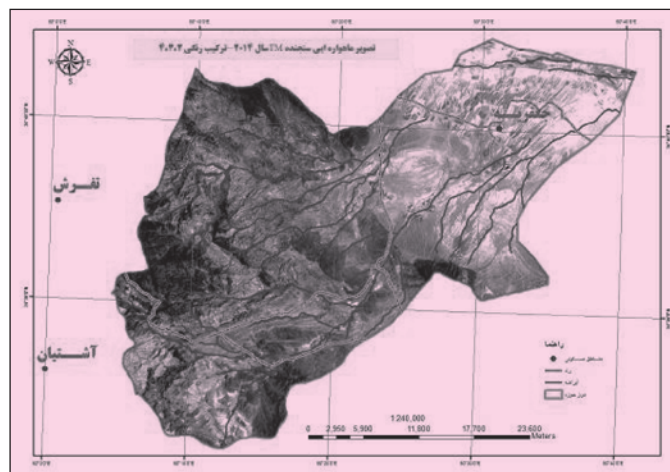
مقدمه

پیش روی آب کشور نام برده است. پس، راهکار و دستیابی به مدیریت منابع آب به ویژه در مناطقی که با محدودیت نسبی منابع آب روبرو هستند به عنوان ضرورتی اجتناب‌ناپذیر

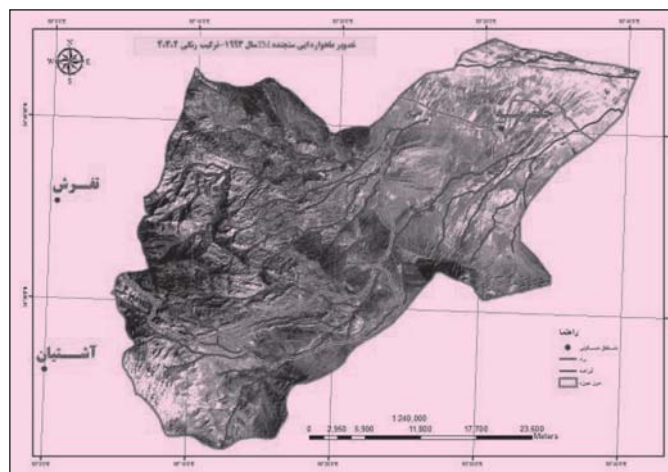
شناسایی دقیق عناصر اقلیمی از جمله بارش و دما، نقش هریک بر ایجاد رواناب و ذخیره آب از عوامل مهمی است که به عنوان زیر ساخت بایستی مورد توجه و دقت قرارگیرد و تعیین عوامل اصلی تغییرات اقلیمی، ارزیابی اثرات تغییر اقلیم، برنامه‌ریزی بلند مدت در حفظ اکوسیستم‌های آبی، فرهنگ‌سازی و بالا بردن ظرفیت استفاده صحیح از آب مصرفی در بخش‌های مختلف باعث افزایش کارایی منابع آب در کل کشور می‌شود. بنابراین در تحقیق مورد نظر سعی خواهد شد تا با بررسی عامل‌های موثر بر منابع آب و میزان تغییرات آنها به همراه نقش فرایند تغییر اقلیم، ضمن دستیابی به نتایج آماری محکم‌تر، پایه‌ریزی بهتری برای منابع آب (این سرمایه مهم ملی) نمود. بانک جهانی در گزارشی از کاهش سرانه آب قابل استحصال، از دست دادن کیفیت آن و بالا بودن تبخیر، ناکارآمدی راندمان پایش مصرف در بخش‌های کشاورزی، صنعتی و شوری اراضی، وضعیت نامطلوب نگهداری تاسیسات، محدودیت جریان هزینه‌ها و نبود هماهنگی بین سازمان‌های ذیربط از چالش‌های



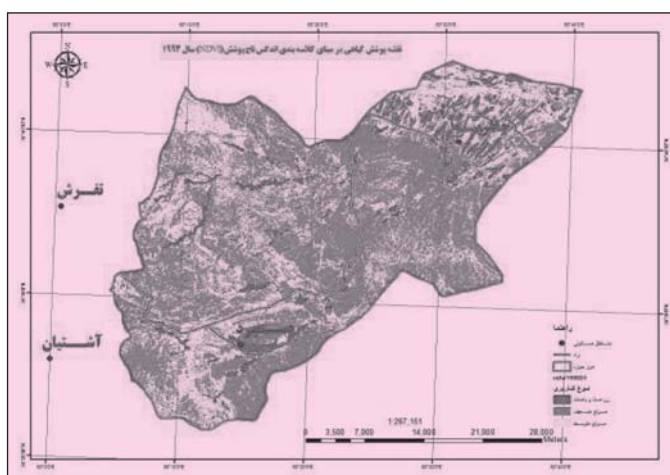
نقشه شماره ۱ - موقعیت محدوده تحقیق در کشور و استان قم



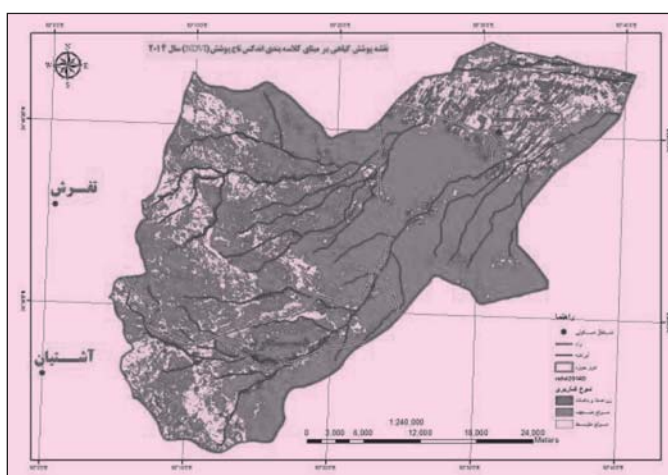
نقشه شماره ۳- تصویر ماهواره ای سنجنده TM سال ۲۰۱۴



نقشه شماره ۲- تصویر ماهواره ای سنجنده TM سال ۱۹۹۳



نقشه شماره ۵- پوشش گیاهی با شاخص NDVI سال ۲۰۱۴



نقشه شماره ۴- پوشش گیاهی با شاخص NDVI سال ۱۹۹۳

مفید بود. سپس جهت گردآوری مطالب و اطلاعات کتابخانه‌ای به سازمان‌ها و ادارات مربوطه مراجعه گردید و از اسناد و تحقیقاتی که در زمینه تحقیق حاضر انجام شده بود، استفاده‌های لازم به عمل آمد. همچنین برای دریافت آمار مربوط به ایستگاه‌های هواشناسی (بارش و دما) و ایستگاه هیدرومتری (دبی) به اداره کل مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو مراجعه شد و پس از دریافت آمار، تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم افزارهای رایانه‌ای صورت پذیرفت و در نهایت نمودار و نقشه‌های مختلف تهیه شد.

مدل رقومی ارتفاع (DEM) آرایش منظمی از نقاط ارتفاعی است. منبع تولید DEM تصاویر ماهواره ای است. داده‌های ارتفاعی

بارندگی متوسط سالانه ۲۱۴ میلی‌متر میانگین دمای سالانه ۱۴/۸ درجه سانتی گراد است.

یافته‌ها

تولید مدل رقومی ارتفاعی (DEM): به منظور تحقیق و پژوهش عملیاتی در منطقه، شناخت منطقه لازم و ضروری است. در این رابطه برای آشنایی بیشتر از منطقه و شناخت موقعیت جغرافیایی و طبیعی آن، چندین مرتبه در منطقه مورد مطالعه حضور یافته و از نزدیک با مشاهده مناظر طبیعی و گفتگو با اهالی و کشاورزان محلی در زمینه مربوط به تحقیق، اطلاعات غنی و خوبی جمع‌آوری شد که بسیار

معرفی منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیز طغروود در غرب شهر قم از لحاظ مختصات جغرافیایی بین $50^{\circ} 21' 38''$ تا $50^{\circ} 40' 59''$ طول شرقی و $34^{\circ} 27' 00''$ تا $34^{\circ} 50' 36''$ عرض شمالی واقع شده است. این حوضه از شمال به حوضه آبخیز رود قره چای، از غرب به حوضه آبخیز رود کمرو، از شرق به حوضه آبخیز حوض سلطان و از جنوب به حوضه آبخیز رود قمرود محدود می‌گردد. فاصله حوضه از محل روستای طغروود تا شهر قم ۴۲ کیلومتر می‌باشد. این حوضه به وسعت ۱۳۲۰۵۵ هکتار، متشکل از سه زیر حوضه به نام‌های قاهان، طغروود و گلستان می‌باشد. ارتفاع متوسط حوضه در سطح دریای آزاد ۱۵۸۵ متر،

جدول شماره ۱- تغییرات بارش در محدوده مطالعاتی در دو بازه زمانی

محدوده بارشی (کیلومتر)	مساحت (هکتار)		مساحت (درصد)		اختلاف
	بازه زمانی اول (۱۳۴۹-۷۰)	بازه زمانی دوم (۱۳۷۰-۹۱)	بازه زمانی اول (۱۳۴۹-۷۰)	بازه زمانی دوم (۱۳۷۰-۹۱)	
۱۶-۱۷۰	۰	۱۰۹۳۷	۰/۰	۸/۳	۸/۳
۱۷-۱۸۰	۲۰۲۰۵	۲۰۷۳۹	۱۵/۳	۱۵/۷	۰/۴
۱۸۰-۱۹۰	۱۱۲۷۷	۱۲۲۲۸	۸/۵	۹/۳	۰/۷
۱۹-۲۰۰	۱۰۹۴۰	۱۴۸۷۱	۸/۳	۱۱/۳	۳/۰
۲۰-۲۱۰	۱۲۵۱۶	۱۴۲۲۷	۹/۵	۱۰/۸	۱/۳
۲۱-۲۲۰	۱۲۷۷۵	۱۴۲۴۵	۹/۷	۱۰/۸	۱/۱
۲۲-۲۳۰	۱۲۲۶۴	۱۶۹۸۵	۹/۳	۱۲/۹	۳/۶
۲۳-۲۴۰	۱۵۳۲۴	۱۰۵۳۰	۱۱/۶	۸/۰	-۳/۶
۲۴-۲۵۰	۱۲۴۳۲	۷۳۴۷	۹/۴	۵/۶	-۳/۹
۲۵-۲۶۰	۸۴۵۹	۴۷۹۸	۶/۴	۳/۶	-۲/۸
۲۶-۲۷۰	۶۲۶۶	۳۹۹۶	۴/۷	۲/۳	-۲/۵
۲۷۰-۲۸۰	۴۲۳۷	۱۴۱۹	۳/۲	۱/۱	-۲/۱
۲۸۰-۲۹۰	۲۸۶۲	۵۵۱	۲/۲	۰/۴	-۱/۸
۲۹۰-۳۰۰	۱۴۴۰	۱۷۱	۱/۱	۰/۱	-۱/۰
۳۰۰-۳۱۰	۷۱۴	۰	۰/۵	۰/۰	-۰/۵
۳۱۰-۳۲۰	۳۰۲	۰	۰/۲	۰/۰	-۰/۲
۳۲۰-۳۳۰	۴۲	۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
جمع	۱۳۲۰۵۵	۱۳۲۰۵۵	۱۰۰	۱۰۰	۰/۰

جدول شماره ۲- تغییرات دما در محدوده مطالعاتی در دو بازه زمانی

بازه دمایی (درجه سانتیگراد)	مساحت (هکتار)		مساحت (درصد)		اختلاف
	بازه زمانی اول (۱۳۴۹-۷۰)	بازه زمانی دوم (۱۳۷۰-۹۱)	بازه زمانی اول (۱۳۴۹-۷۰)	بازه زمانی دوم (۱۳۷۰-۹۱)	
۶-۸	۶۵۴	۵۳۴	۰/۵	۰/۴	-۰/۱
۸-۱۰	۴۸۷۴	۴۳۹۱	۳/۷	۳/۳	-۰/۴
۱۰-۱۲	۱۴۳۴۸	۱۳۸۶۶	۱۰/۹	۱۰/۵	-۰/۴
۱۲-۱۴	۳۱۹۰۷	۳۱۹۹۸	۲۴/۲	۲۴/۲	۰/۱
۱۴-۱۶	۳۱۶۴۸	۳۲۰۷۵	۲۴/۰	۲۴/۳	۰/۳
۱۶-۱۸	۲۶۷۵۶	۲۷۲۳۷	۲۰/۳	۲۰/۶	۰/۴
۱۸-۲۰	۲۱۸۶۹	۲۱۹۶۴	۱۶/۶	۱۶/۶	۰/۱
جمع	۱۳۲۰۵۵	۱۳۲۰۵۵	۱۰۰	۱۰۰	۰/۰

رقومی مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌های ارتفاعی برای مکان‌های توزیع شده روی سطح زمین هستند. این داده‌ها برای آنالیز توپولوژی یک ناحیه استفاده می‌شوند.

کیفیت مدل رقومی ارتفاع تأثیر مهمی بر درستی وصحت ابعاد و مقادیر ناهمواری از جمله شیب و جهت شیب دارد. سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS) کیفیت مدل‌های رقومی با ابعاد ۷/۵ دقیقه طول و عرض جغرافیایی را به سه گروه سطح یک تا سه طبقه‌بندی می‌نماید که سطح یک کمترین کیفیت را دارد. مبنای این تقسیم‌بندی مقدار خطای RMS داده‌های مدل رقومی است که با استفاده از منابع شناخته شده‌ای نظیر نقاط مبنای نقشه‌برداری یا مقادیر ارتفاعی مشخص در تصاویر ماهواره‌ای محاسبه می‌شود. دقت مدل‌های رقومی سطح یک دارای خطای RMS هفت متر و حداکثر ۱۵ متر است. دقت مدل‌های رقومی سطح دو دارای حداکثر خطای RMS به اندازه نصف فاصله منحنی تراز و دقت مدل‌های رقومی سطح سه نیز دارای حداکثر خطای RMS به اندازه یک سوم فاصله ارتفاع منحنی‌های تراز (کمتر از ۷ متر) است. عموماً مدل‌های رقومی قابل دسترسی همان مدل رقومی‌های سطح یک و دو بوده که با دقت ۳۰ تا ۱۰ متر مورد استفاده عموم قرار می‌گیرند. (حسن‌زاده، بیدخوری، ۱۳۸۷، ص ۲۹۶).

داده‌های DEM در یک فرمت شبکه‌ای تهیه می‌گردند که در آن برای هر کدام از مجموعه موقعیت‌های زمینی که به طور منظم قرار دارند، یک مقدار ارتفاعی ذخیره می‌شود. هر داده، ارتفاع سلولی از شبکه را نشان می‌دهد که نقطه در آن قرار دارد (آرنوف، ۱۳۷۵، ص ۱۰۷).

برای تولید DEM از مدل رقومی تصحیح شده هیدرولوژیکی که توسط Hutchinson در سال ۱۹۸۸ ارائه شده بود استفاده گردید. نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ با فرمت Shapefile دارای مختصات جغرافیایی بر حسب درجه و دقیقه می‌باشند. ابتدا نقشه‌های مزبور با توجه

جدول شماره ۳- خروجی روش دومارتن برای بازه اول زمانی

نوع اقلیم	گروه اقلیمی	شاخص m	الکترون اقلیم	ضرب خلگی (l)	درجه حرارت (سانتیگراد)	بارش (mm)	طبقات اولیاتی
خشک معتدل	معتدل	۴/۶۵	خشک	۵/۹	۱۸/۸۶	۱۷۰/۴	۸۰۰-۹۰۰
خشک معتدل	معتدل	۴/۰۲	خشک	۶/۳	۱۸/۳۰	۱۷۷/۳	۹۰۰-۱۰۰۰
خشک معتدل	معتدل	۳/۳۹	خشک	۶/۶	۱۷/۷۴	۱۸۴/۲	۱۰۰۰-۱۱۰۰
خشک معتدل	معتدل	۲/۷۶	خشک	۷/۰	۱۷/۱۸	۱۹۱/۱	۱۱۰۰-۱۲۰۰
خشک معتدل	معتدل	۲/۱۳	خشک	۷/۴	۱۶/۶۲	۱۹۸/۰	۱۲۰۰-۱۳۰۰
خشک معتدل	معتدل	۱/۵۰	خشک	۷/۹	۱۶/۰۶	۲۰۴/۹	۱۳۰۰-۱۴۰۰
خشک معتدل	معتدل	۰/۸۷	خشک	۸/۳	۱۵/۵۰	۲۱۱/۸	۱۴۰۰-۱۵۰۰
خشک معتدل	معتدل	۰/۲۴	خشک	۸/۸	۱۴/۹۴	۲۱۸/۷	۱۵۰۰-۱۶۰۰
خشک سرد	سرد	-۰/۳۹	خشک	۹/۳	۱۴/۳۸	۲۲۵/۶	۱۶۰۰-۱۷۰۰
خشک سرد	سرد	-۱/۰۲	خشک	۹/۸	۱۳/۸۲	۲۳۲/۶	۱۷۰۰-۱۸۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۱/۶۵	نیمه خشک	۱۰/۳	۱۳/۲۶	۲۳۹/۵	۱۸۰۰-۱۹۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۲/۲۸	نیمه خشک	۱۰/۹	۱۲/۷۰	۲۴۶/۴	۱۹۰۰-۲۰۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۲/۹۱	نیمه خشک	۱۱/۴	۱۲/۱۴	۲۵۳/۳	۲۰۰۰-۲۱۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۳/۵۴	نیمه خشک	۱۲/۱	۱۱/۵۸	۲۶۰/۲	۲۱۰۰-۲۲۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۴/۱۷	نیمه خشک	۱۲/۷	۱۱/۰۲	۲۶۷/۱	۲۲۰۰-۲۳۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۴/۸۰	نیمه خشک	۱۳/۴	۱۰/۴۶	۲۷۴/۰	۲۳۰۰-۲۴۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۵/۴۳	نیمه خشک	۱۴/۱	۹/۹۰	۲۸۰/۹	۲۴۰۰-۲۵۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۶/۰۶	نیمه خشک	۱۴/۹	۹/۳۴	۲۸۷/۸	۲۵۰۰-۲۶۰۰
نیمه خشک سرد	سرد	-۶/۶۹	نیمه خشک	۱۵/۷	۸/۷۸	۲۹۴/۷	۲۶۰۰-۲۷۰۰
نیمه خشک فرسوده	فرسوده	-۷/۳۲	نیمه خشک	۱۶/۶	۸/۲۲	۳۰۱/۷	۲۷۰۰-۲۸۰۰
نیمه خشک فرسوده	فرسوده	-۷/۹۵	نیمه خشک	۱۷/۵	۷/۶۶	۳۰۸/۶	۲۸۰۰-۲۹۰۰
نیمه خشک فرسوده	فرسوده	-۸/۵۸	نیمه خشک	۱۸/۴	۷/۱۰	۳۱۵/۵	۲۹۰۰-۳۰۰۰
نیمه خشک فرسوده	فرسوده	-۹/۲۱	نیمه خشک	۱۹/۵	۶/۵۴	۳۲۲/۴	۳۰۰۰-۳۱۰۰
خشک سرد	سرد	-۰/۱۴	خشک	۸/۹	۱۴/۷۵	۲۲۱/۲	میانگین کل حوزه

ایستگاه‌های هواشناسی است به طوری که ایستگاه‌های درون حوزه فاقد آمار کامل و دقیق است. در این تحقیق با بهره‌گیری از ایستگاه‌های اطراف منطقه، امکان جمع‌آوری آمار و نتیجه‌گیری در آن فراهم گشته و با وجود کمبود شدید اطلاعات نتایج بدست آمده در غالب مقایسه در دو دوره زمانی ۲۱ ساله، از طریق نرم‌افزار Arc Gis استخراج شده و ارائه می‌گردد.

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان بارش در بازه زمانی دوم از ۲۲۱/۱۵ به ۲۰۷/۹۸ تقلیل یافته یا به عبارتی در طول ۲۱ سال حدود ۶ درصد کاهش بارش در منطقه داشته‌ایم. از لحاظ طبقات بارشی در ۲۱ سال

اقلیم نیست ولی با توجه به نتایج به دست آمده (تغییر در بارش، دما و در نهایت در اقلیم و آبدهی) نمی‌توان تأثیر تغییر اقلیم بر تغییر پوشش را نادیده گرفت. نقشه‌های شماره‌های ۲، ۳، ۴، ۵ که به سیاق این تحقیق برای دو بازه زمانی طراحی شده‌اند در ادامه آورده شده است:

نتایج

نتایج این تحقیق شامل جمع‌آوری آمار و اطلاعات، کنترل کیفی اطلاعات، بازسازی آماری و تجزیه و تحلیل‌های هواشناسی در مقیاس زمانی مناسب می‌باشد، اما، یکی از مشکلات محدوده مورد مطالعه، کمبود

به سیستم تصویر UTM و بیضوی WGS۸۴ تغییر سیستم تصویر پیدا نمود. در مرحله بعدی به منظور تولید DEM لایه‌های آبراهه اصلی، نقاط و خطوط ارتفاعی استخراج و صحت مقادیر ارتفاعی در نقشه‌های خطوط تراز و نقاط ارتفاعی سنجیده شد. در منطقه مورد نظر، کمترین فاصله افقی بین خطوط تراز ۹/۵ متر در مناطق پرتیب بود که به منظور سهولت انجام کار، اندازه پیکسل خروجی DEM، ۱۰ متر تعیین گردید. برای بر طرف کردن خطای ناشی از درون‌یابی، خطوط توپوگرافی موجود با یک بافر ۲۵۰ متری بریده (Mask) شدند.

در فرایند تولید DEM اندازه پیکسل ساین خروجی بسیار مهم می‌باشد زیرا ممکن است به دلیل بزرگ بودن اندازه پیکسل، در حقیقت پیکسل با دو خط تراز همپوشانی شود که در این صورت نرم‌افزار به دلخواه یکی از خطوط تراز را حذف و دیگری را انتخاب می‌کند که این خود باعث بروز خطا در محصول نهایی خواهد شد. به این منظور فاصله افقی خطوط تراز در نقاط پرتیب اندازه‌گیری و توسط مقادیر به عنوان اندازه پیکسل در نظر گرفته شد.

از عوامل دیگر که باعث خطا در مرحله درون‌یابی می‌گردد، محدوده مرزهای حوزه می‌باشد چون در آن‌ها ممکن است به دلیل عدم وجود خط تراز بالائی یا پائینی، نرم‌افزار جستجو را آن قدر ادامه دهد تا به یک خط تراز با مقدار مشخصی دستیابی پیدا کند.

نتایج بررسی تصاویر ماهواره‌ای و شاخص NDVI

بررسی تصاویر ماهواره‌ای سنجنده TM در دو تاریخ مشابه با فاصله زمانی ۲۱ سال نشان از تغییر در نقشه پوشش اراضی دارد. این تغییر را می‌توان در مقایسه نقشه‌های ساده که از ترکیب باندهای ۲، ۳ و ۴ به دست آمده و در خروجی شاخص NDVI که شاخصی ساده و در عین حال گویا برای تغییر در پوشش است استفاده کرد. مسلماً مدعی تغییر صد درصدی پوشش به علت تغییر

جدول شماره ۴- خروجی روش دومارتن برای بازه دوم زمانی

طبیقات ارتفاعی	بارش (mm)	درجه حرارت (دقیقتراد)	ضریب خشکی (I)	اقلیم	شاخص m	گروه اقلیمی	نوع اقلیم
۸۰۰-۹۰۰	۱۶۲/۹	۱۸/۸۵	۵/۶	خشک	۵/۵۳	گرم	خشک گرم
۹۰۰-۱۰۰۰	۱۶۹/۰	۱۸/۳۰	۶/۰	خشک	۴/۸۵	معتدل	خشک معتدل
۱۰۰۰-۱۱۰۰	۱۷۵/۱	۱۷/۷۵	۶/۳	خشک	۴/۱۷	معتدل	خشک معتدل
۱۱۰۰-۱۲۰۰	۱۸۱/۳	۱۷/۲۰	۶/۷	خشک	۳/۴۹	معتدل	خشک معتدل
۱۲۰۰-۱۳۰۰	۱۸۷/۴	۱۶/۶۵	۷/۰	خشک	۲/۸۱	معتدل	خشک معتدل
۱۳۰۰-۱۴۰۰	۱۹۳/۶	۱۶/۱۰	۷/۴	خشک	۲/۱۳	معتدل	خشک معتدل
۱۴۰۰-۱۵۰۰	۱۹۹/۷	۱۵/۵۵	۷/۸	خشک	۱/۴۵	معتدل	خشک معتدل
۱۵۰۰-۱۶۰۰	۲۰۵/۸	۱۵/۰۰	۸/۲	خشک	۰/۷۷	معتدل	خشک معتدل
۱۶۰۰-۱۷۰۰	۲۱۲/۰	۱۴/۴۵	۸/۷	خشک	۰/۰۹	معتدل	خشک معتدل
۱۷۰۰-۱۸۰۰	۲۱۸/۱	۱۳/۹۰	۹/۱	خشک	-۰/۵۹	سرد	خشک سرد
۱۸۰۰-۱۹۰۰	۲۲۴/۳	۱۳/۳۵	۹/۶	خشک	-۱/۲۷	سرد	خشک سرد
۱۹۰۰-۲۰۰۰	۲۳۰/۴	۱۲/۸۰	۱۰/۱	نیمه خشک	-۱/۹۵	سرد	نیمه خشک سرد
۲۰۰۰-۲۱۰۰	۲۳۶/۵	۱۲/۲۵	۱۰/۶	نیمه خشک	-۲/۶۳	سرد	نیمه خشک سرد
۲۱۰۰-۲۲۰۰	۲۴۲/۷	۱۱/۷۰	۱۱/۲	نیمه خشک	-۳/۳۱	سرد	نیمه خشک سرد
۲۲۰۰-۲۳۰۰	۲۴۸/۸	۱۱/۱۵	۱۱/۸	نیمه خشک	-۳/۹۹	سرد	نیمه خشک سرد
۲۳۰۰-۲۴۰۰	۲۵۵/۰	۱۰/۶۰	۱۲/۴	نیمه خشک	-۴/۶۷	سرد	نیمه خشک سرد
۲۴۰۰-۲۵۰۰	۲۶۱/۱	۱۰/۰۵	۱۳/۰	نیمه خشک	-۵/۳۵	سرد	نیمه خشک سرد
۲۵۰۰-۲۶۰۰	۲۶۷/۲	۹/۵۰	۱۳/۷	نیمه خشک	-۶/۰۳	سرد	نیمه خشک سرد
۲۶۰۰-۲۷۰۰	۲۷۳/۴	۸/۹۵	۱۴/۴	نیمه خشک	-۶/۷۱	سرد	نیمه خشک سرد
۲۷۰۰-۲۸۰۰	۲۷۹/۵	۸/۴۰	۱۵/۲	نیمه خشک	-۷/۳۹	فراسرد	نیمه خشک فراسرد
۲۸۰۰-۲۹۰۰	۲۸۵/۷	۷/۸۵	۱۶/۰	نیمه خشک	-۸/۰۷	فراسرد	نیمه خشک فراسرد
۲۹۰۰-۳۰۰۰	۲۹۱/۸	۷/۳۰	۱۶/۹	نیمه خشک	-۸/۷۵	فراسرد	نیمه خشک فراسرد
۳۰۰۰-۳۱۰۰	۲۹۷/۹	۶/۷۵	۱۷/۸	نیمه خشک	-۹/۴۳	فراسرد	نیمه خشک فراسرد
میانگین کل حوزه	۲۰۸/۰	۱۴/۸۰	۸/۴	خشک	۱/۱۷	معتدل	خشک معتدل

جدول شماره ۵- تغییرات پوشش در محدوده مطالعاتی در دو بازه زمانی

نوع کاربری	مساحت (هکتار)		مساحت (درصد)	
	بازه زمانی اول (۱۳۴۹-۷۰)	بازه زمانی دوم (۱۳۷۰-۹۱)	بازه زمانی اول (۱۳۴۹-۷۰)	بازه زمانی دوم (۱۳۷۰-۹۱)
مربع تزیینی	۷۲۵۹۹	۷۹۴۳۶	۵۵/۰	۶۰/۱
مربع متوسط	۴۸۹۳۶	۴۳۷۳۸	۳۷/۱	۳۲/۴
زراعت و باغات	۱۰۵۳۹	۹۸۹۲	۸/۰	۷/۵
جمع	۱۳۲۰۵۵	۱۳۲۰۵۵	۱۰۰	۱۰۰

دوم یک طبقه بارشی به صدر جدول افزوده و سه طبقه بارشی از ذیل آن کسر شده است و این بدین معناست که بارش‌های با حجم پائین‌تر افزوده شده و از حجم بارش با حجم بالا کاسته شده است. روند کلی تغییرات در جدول شماره ۱ اختلاف مورد گفتگو را در دو نیمه بالائی و پائینی جدول به وضوح نشان می‌دهد.

۱- تغییرات دمای منطقه

در بازه زمانی دوم (۲۱ سال اخیر) برعکس تغییرات بارش که روند کاهشی داشته، شاهد تغییرات افزایشی در تمامی عوامل دمایی (بیشینه، کمینه و میانگین) هستیم به طوری که دمای حداکثر ۰/۲۷، دمای میانگین ۰/۰۵ و دمای حداقل ۰/۲۸ اضافه گردیده اند. مشاهده جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که طبقات دمائی ۶-۸ تا ۱۰-۱۲ که طبقات سرد جدول محسوب می‌گردد در طول ۲۱ سال شاهد کاهش مساحت و طبقات دمائی ۱۲-۱۴ لغایت ۲۰-۱۸ دچار افزایش سطح شده‌اند. جدول شماره ۲ تغییرات دما در محدوده مطالعاتی در دو بازه زمانی را نشان می‌دهد.

۲- تغییرات اقلیمی منطقه

برای تفسیر اقلیم منطقه از روش دومارتن اصلاح شده که مبتنی بر دو عامل اصلی اقلیمی یعنی بارش و درجه حرارت می‌باشد استفاده گردید. خروجی این روش در جدول‌های شماره ۳ (بازه اول) و ۴ (بازه دوم) به تفکیک طبقات ارتفاعی که پایه استخراج نقشه هم اقلیم منطقه می‌باشد آورده شده است.

مشاهده می‌شود که اشکوب‌های اقلیمی که بر اساس شاخص خشکی (I) طراحی شده‌اند از نیمه خشک به سمت خشک حرکت نموده و شاخص (m) که نمودی از گروه اقلیمی است از سرد به سمت معتدل تغییر یافته است و در نهایت اگر اقلیم منطقه را در یک نگاه بررسی کنیم در سال‌های اخیر از خشک سرد به خشک معتدل تغییر یافته است. در این تحقیق فرض بر تغییر اقلیم یا

اقلیمی بر وضعیت اقتصادی و اجتماعی حوضه‌های آبخیز (مطالعه موردی شهرستان سنندج)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کاشان دانشکده منابع طبیعی.

۱۱- حسن‌زاده، ر، بیدخوری، ع، ۱۳۸۷ سیستم اطلاعات جغرافیایی، مبانی و آموزش نرم‌افزار Gis Arc، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، صفحه ۲۹۶.

12- Kijne, J. W. Barker, R.. Molden, D. 2003. Improving Water Productivity in Agriculture: Editors' Overview in "J.W. Kijne, R. Barker and D. Molden., Water Productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement". CAB.

13- Li Yuan Yuan, 2008, "water development and management strategy of chin, Ministry of water resources.

14- Jica , seminar of participatory of water management , looking at the situation and the management of water resources in yoshino River December 2013.

15- Mamara, A., A.A. Argiriou, M. Anadranistakis, 2012. Homogenization of mean monthly temperature time series of Greece. International Journal of Climatology, 33: 2649-2666.

منابع

۱- آرنوف، اس، ۱۳۷۵، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه: مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی سازمان نقشه‌برداری کشور، چاپ اول، صفحه ۱۰۷.

۲- ابوهاشم، م، ۱۳۹۲، رویکرد نوین در استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور برای تیپ‌بندی مراتع حوضه هرانده، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

۳- اقبالی، م، همکاران، ۱۳۹۰، بررسی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب استان قم و ارائه راهکارهای کاهش اثرات، دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران، زنجان.

۴- بابائی کفایی، س، ۱۳۹۱، جزوه درسی سنجش از دور کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم و تحقیقات.

۵- پروین، ۱۳۸۹، بررسی تغییرات دما و بارش طی نیم قرن اخیر، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، پیش شماره پائیز و زمستان ۵۶-۴۳

۶- سیدی، ف، ۱۳۸۲، بررسی عوامل اقلیمی، خاکی و شکل زمین در تعیین تولید محدوده‌های بوم‌شناختی مرتعی و ارزیابی کارایی مدل ERAMS (مطالعه موردی حوضه آبخیز طغرود استان قم) پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۷- کردوانی، پ، ۱۳۶۳، منابع و مسائل آب در ایران جلد اول، آب‌های سطحی و زیر زمینی و مسائل بهره‌برداری از آنها، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۲۵.

۸- کردوانی، پ، ۱۳۶۴، جغرافیای خاک‌ها، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، صفحه ۱.

۹- محمدی، ح، ۱۳۸۶، مفاهیم و اصطلاحات آب و هواشناسی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، صفحه ۴۹.

۱۰- مرادی، ا، ۱۳۹۳، بررسی تغییرات

نوسانات اقلیمی با گرایش منفی (در سال‌های اخیر) در نظر گرفته شده بود که با استفاده از فن‌آوری‌ها، روش‌های آماری، مشاهداتی و غیره به اثبات رسید. شاید با بررسی ساده آمار بارش و دما که اولی سیر نزولی و دومی سیر صعودی دارند بسیار ساده‌تر از این هم می‌توانستیم به این نتیجه برسیم ولی بحران آب و گرایش منفی پوشش‌های گیاهی مفید (از نقطه‌نظر تغذیه و حفاظت خاک) حتی با گذر از دوره خشکی جاری به نوسان اقلیمی با گرایش مثبت در سال‌های آتی مواجه شویم. نتایج جدول شماره ۵ نشان از تغییرات منفی پوشش دارد که می‌تواند تابعی از گرم و خشک شدن منطقه باشد. به صورتی که از مساحت زراعت، باغات و مراتع متوسط کاسته و به مساحت مراتع فقیر منطقه بیش از پنج درصد افزوده است.

این در حالی است که گرایش ساکنین و اهالی مناطق روستایی در سال‌های اخیر به تجاوز به حریم اراضی دولتی و ملی و افزایش سطوح زیرکشت است.

پیشنهادها

- ایجاد نگرش صحیح در مدیریت منابع آب با توجه به روند تغییر اقلیم.

- تغییر الگو و تراکم کشت و اصلاح روش آبیاری با توجه به کمبود آب.

- انجام مطالعات جامع بر حوضه‌های آبخیز استان به منظور بررسی و تأثیرگذاری تغییر اقلیم بر شرایط آب و هوایی و منابع آب در منطقه.

- برنامه‌ریزی درازمدت به منظور حفظ منابع آبی موجود برای نسل‌های آتی (توسعه پایدار)

- با توجه به گرم و خشک بودن منطقه و تبخیر بالا، روی کانال‌های انتقال آب برای زمین‌های کشاورزی، بسته شده تا از تبخیر زیاد جلوگیری نماید.

- مونیتورینگ تغییرات کاربری اراضی بصورت سالانه و بررسی تغییرات.

ارزیابی شرایط رویشگاهی بادام کوهی منطقه زاگرس جنوبی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره

● سید علی جوزی- دانشیار گروه مهندسی منابع طبیعی- محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران شمال

● نسرین مرادی مجد- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

چکیده

منطقه زاگرس جنوبی در شمال شرقی شهرستان دزفول جزء جنگل‌های طبیعی می‌باشد. با توجه به اینکه گونه با ارزش بادام کوهی *Amygdalus scoparia* بیشتر عرصه را در برگرفته پرداختن به بهره‌برداری اصولی و توسعه و احیاء آن ضروری می‌باشد. بر این اساس تعیین مشخصه‌های کمی و کیفی آن می‌تواند کمک شایانی برای استفاده مناسب از این گونه به همراه داشته باشد. پس از بررسی مقدماتی منطقه و برداشت‌های صحرایی محدوده رویشگاه بادام کوهی بر روی نقشه ۱:۲۵۰۰۰ مشخص شد. با تلفیق نقشه‌های استخراج شده ۳۶ واحد کاری مختلف تعیین شد. در هر واحد ارتفاع، تاج پوشش، قطر متوسط هر اصله بادام و تعداد متوسط بادام اندازه‌گیری شد. ارزیابی توان بوم شناختی این رویشگاه با استفاده از وزندهی به معیارها با روش تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط نرم افزار *Expert Choice* انجام شد. با کمک این روش ارزشیابی معیارها صورت گرفت و با انتقال داده‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی وضعیت توان بوم شناختی بر روی نقشه نشان داده شد. در این مطالعه جهت شمالی، طبقه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۱۰۰ از سطح دریا و شیب ۱۵-۰ درصد بهترین محدوده رویشی برای گونه بادام کوهی شناسایی شدند. نتایج نشان داد که ۱۹۸۸ هکتار معادل ۳۵٪ از منطقه در وضعیت عالی، ۱۵۷۷ هکتار معادل ۲۷٪ در وضعیت خوب و ۲۱۶۰ هکتار معادل ۳۸٪ در وضعیت ضعیف می‌باشد.

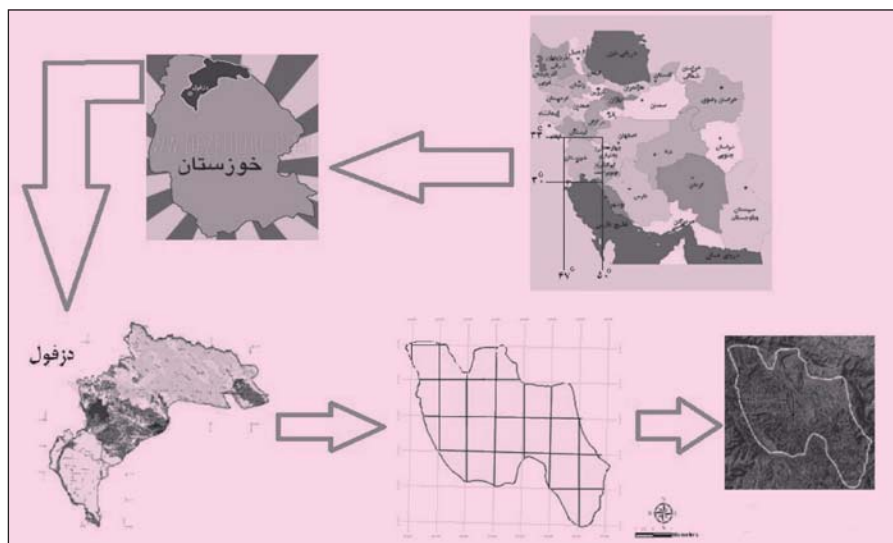
واژه‌های کلیدی: بادام کوهی، توان بوم شناختی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، تصمیم‌گیری چند معیاره.

مقدمه

اکوسیستم‌های جنگلی که طی زمان‌های متمادی به صورت فعلی درآمده‌اند نقش مؤثری در حفظ تعادل و برقراری موازنه طبیعت دارند و بهره‌گیری از این منابع می‌بایست با مطالعه دقیق خصوصیات رویشگاه و تعیین توان بوم شناختی آن صورت پذیرد (۵). آگاهی از توان واقعی رویشگاه‌های جنگلی، راه را برای مدیریت صحیح این منابع کم‌نظیر هموار می‌سازد. بررسی رویشگاه جنگلی مفهوم خلاصه شده از تأثیر عوامل محیطی روی میزان رشد درختان، در یک فضای معین است. با این تعریف توان رویشگاه را می‌توان برآیندی از مجموعه عوامل محیطی شامل اقلیم، ارتفاع از سطح دریا، جهت، دامنه و ویژگی‌های خاک در نظر گرفت که میزان قابلیت تولید جنگل را

می‌شوند (۷). یکی از گیاهانی که به منظور حفاظت آب و خاک کشت می‌گردد درختچه بادام کوهی است. این درختچه به عنوان اولین درختچه گل‌دهنده در فصل بهار با گل‌هایی درشت و سفید رنگ با قطر ۲۵ میلیمتر در اقلیم نیمه‌خشک کشور، مناظر بدیعی را به تماشا می‌گذارد. در برابر شرایط نامساعد محیطی (کم آبی و نوسانات شدید حرارتی) و انواع اقلیم مقاوم می‌باشد. تحمل سرمای شدید را دارد و در خاک‌های فقیر بردبار است و همچنین سازگاری زیست در شیب‌های تند و هموار را دارد (۸). بادام کوهی در مناطقی که دارای تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های سرد و پاییز کوتاه باشد به خوبی رشد می‌کند. مناطق پراکنش بادام کوهی در استان خوزستان ارتفاعات ۶۰۰ الی ۱۵۰۰ متر از سطح دریا در کوهپایه‌های زاگرس است.

نشان می‌دهد (۱۰). ارزیابی توان بوم‌شناختی فرآیندی است که تلاش دارد از طریق تنظیم رابطه انسان با طبیعت توسعه‌ای درخور و هماهنگ با طبیعت را فراهم سازد (۱۳). در دنیای امروز توسعه و صنعتی شدن از یک سو و تنوع و گسترش آلودگی‌های محیطی و افزایش جمعیت و نیازهای انسانی از سوی دیگر موجب سرعت تخریب اکوسیستم‌های طبیعی گردیده است (۱۴). جنگل‌ها به عنوان یکی از عناصر حیات‌بخش و انکارناپذیر تأمین رفاه، آسایش و سعادتمندی جوامع بشری شناخته شده و یک عامل کلیدی در توسعه پایدار محسوب می‌گردد. میزان تراکم پوشش جنگل‌های طبیعی به مثابه یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی جوامع به شمار می‌رود متأسفانه، همه ساله سطح زیادی از جنگل‌های دنیا بر اثر عوامل متعددی تخریب



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

گونه‌های درختی موجود در عرصه شامل: بلوط (*Quercus branthi*) Lindl. ۱۸۴۰، بنه (*Pistacia mutica*)، کلخنگ (*Pistacia khinjuk*) ۱۸۵۲، کنار (*Ziziphus spinachristi*) Desf. ۱۷۹۸، بادامک (*Amygdalus*) Spach ۱۸۴۳، انجیر (*Ficus L.*) ۱۷۳۵، زالزالک (*Bosc.*) ۱۸۲۵، رملیک (*Crataegus*) و رملیک (*Burm. F.*) ۱۷۶۸، می‌باشد (۱). در شکل ۱ موقعیت منطقه در کشور نشان داده شده است.

به منظور اجرای این تحقیق ابتدا با عملیات جنگل‌گردشی، منطقه مورد مطالعه به صورت کامل بررسی شد و محدوده رویشگاه جنگلی بر روی نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ مشخص گردید. پس از مشخص شدن محدوده رویشگاه بر روی نقشه توپوگرافی، به وسیله نرم‌افزار ARC GIS ۹.۲، نقشه منطقه رقومی شد و نقشه‌های رقومی مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت‌های جغرافیایی و شبکه زهکش تولید شد. در این نرم‌افزار روابط توپولوژیک برای هر لایه نقشه تهیه و یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی طرح‌ریزی گردید و تمامی نقشه‌های منابع پایه منطقه مانند

منطقه را به چهار کلاس تقسیم و نشان داد که این گونه در کلاس بهینه و زیاد از پراکنش مناسب‌تری برخوردار است (۱۲). اجرای این تحقیق با هدف شناسایی، طبقه‌بندی و ارزشیابی خصوصیات بوم شناختی عرصه تحت بررسی به منظور تبیین ظرفیت‌های توسعه و شناسایی عوامل تهدیدکننده آن ضمن وزن‌دهی و تعیین اولویت بین عوامل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه جنگلی زاگرس جنوبی با مساحت ۵۷۲۵ هکتار، از جاذبه‌های گردشگری شمال‌شرقی شهرستان دزفول و در فاصله ۷۰ کیلومتری این شهرستان در استان خوزستان در عرض‌های جغرافیایی ۳۲°۳۳' و ۳۲°۴۲' و بین طول‌های جغرافیایی ۴۵°۴۸' و ۴۸°۵۲' واقع گردیده است. حداقل درجه حرارت ۱۸/۱۱ درجه و متوسط درجه حرارت سالیانه ۲۳ درجه و حداکثر درجه حرارت ۴۸/۵ می‌باشد متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۴۷۱ میلیمتر است.

همچنین نوع خاک لومی می‌باشد. تیپ‌های جنگلی منطقه مورد مطالعه عمدتاً شامل تیپ بادام به مساحت ۱۶۸۲/۶۶ و تیپ بلوط-بادام به مساحت ۳۹۴۷/۳۴ هکتار می‌باشد.

در ارتفاعات اطراف شهرستان‌های دزفول، ایذه، باغملک، مسجدسلیمان و هفتکل در حد فاصل ارتفاعات ذکر شده به صورت پراکنده و گاه انبوه دیده می‌شود. در چند دهه گذشته به علت کمبود سوخت‌های فسیلی، اکثر مردم بومی از چوب حاصل از قطع درختان بادام‌کوهی، برای تهیه سوخت و ذغال استفاده می‌کردند، که این امر به تدریج باعث از بین رفتن اکثر رویشگاه‌های بادام‌کوهی منطقه گردیده است (۱). تحقیقات در زمینه ارزیابی توان بوم شناختی و مکان‌یابی رویشگاه‌های جنگلی در سطح دنیا زیاد بوده است که در این زمینه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

Azari-dehkodi و Nakagoshi در مقاله‌ای احیا و بازسازی گونه *Shibateranthus Pinnatifida Matrix* را با کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی در آبریز سد هایزروکا در منطقه هیروشیما ژاپن انجام دادند. در این مطالعه به منظور معرفی موقعیت‌های جدید برای احیا و بازسازی این گونه گیاهی براساس محیط‌زیست موجود در منطقه طبقاتی نظیر خاک، پوشش گیاهی موجود و جهت جغرافیایی شناسایی و سپس با سامانه اطلاعات جغرافیایی هم‌پوشانی شد و در تلفیق با اطلاعات مربوط به گونه موقعیت‌های جدید جهت انتقال گونه فراهم شد (۴). **etal Chuanyan** (۲۰۰۶) مدلسازی پراکنش مکانی نوتل *Picea Crassifolia* در کوهستان کولیان چین بر مبنای عوامل بیوفیزیکی با سامانه اطلاعات جغرافیایی را به انجام رساندند (۶). **etal Lee** (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای به بررسی استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت شناسایی و مکان‌هایی برای استقرار مجدد جنگل‌زارهای بومی در بریتانیا پرداختند. براساس آن زیستگاه‌های نادر و در خطر بازیابی شدند (۹). **Rubio & Palomares** (۲۰۰۶) در مقاله‌ای به تعیین مستعدترین مناطق از نظر فیزیوگرافیک و اقلیم برای گونه راش شرقی در منطقه مدیترانه‌ای شمال اسپانیا پرداخت. وی با استفاده سامانه اطلاعات جغرافیایی

بافت و ساختمان خاک و زمین‌شناسی و... تهیه شده از سازمان منابع طبیعی شهرستان دزفول به شکل هم‌مقیاس درآمد. در ادامه با تلفیق نقشه‌های شیب، ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی، نقشه واحد شکل زمین بدست آمد.

براین اساس واحدهای کاری با طبقات شیب، ارتفاع و جهت جغرافیایی تعیین شدند. ۳ طبقه شیب (۰-۱۵، ۱۵-۴۵، ۴۵-۷۵) و ۳ طبقه ارتفاع (۸۰۰-۱۱۰۰، ۱۱۰۰-۱۴۰۰) و ۴ طبقه جهت جغرافیایی (شمال، غرب، جنوب، شرق) در محدوده مورد مطالعه مشخص شد و در مجموع ۳۶ واحد کاری بدست آمد. روش نمونه‌برداری با توجه به همگنی توده جنگل (از نظر پراکنش، درختان یکنواخت هستند) بصورت تصادفی سیستماتیک با ابعاد ۱۰۰ × ۱۰۰ مترمربع انتخاب و آماربرداری از صفات کمی و کیفی شامل ارتفاع، تاج پوشش، قطر متوسط هر اصله بادام و تعداد متوسط بادام انجام شد.

روش تصمیم‌گیری چندمعیاره: برای درک کامل مفاهیم و شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مسئله تحقیق، با ۶۴ نفر از میان اساتید و کارشناسان سطوح مختلف جنگلداری و منابع طبیعی مصاحبه آزاد و هدایت‌شونده به‌عمل آمد و برای شناسایی معیارها توسط گروه تحقیق پرسشنامه‌ای در اختیار آنها قرار گرفت. تعداد پرسشنامه‌ها و اعضای دلفی از رابطه ۱ محاسبه گردید. مقدار $Z=0.95$ با استفاده از جدول مقادیر احتمال توزیع استاندارد نرمال و e میزان خطاست و ۰/۱ در نظر گرفته شده است

$$n = \frac{Z^2}{e^2 \times 4} \quad (1)$$

این معیارها برای گروه خبرگان (اساتید و کارشناسان سطوح مختلف جنگلداری و منابع طبیعی) در دو پرسشنامه فیزیکی‌شیمیایی و بیولوژیکی فرستاده شد تا موافقت و مخالفت خود را با معیار پیشنهادی اعلام کنند و در صورت معرفی معیار جدید آن را بیان نمایند. معیارهایی که بیش از ۵۰٪ رای موافق

را کسب کردند به مثابه معیارهای قابل قبول شناخته شدند. در این پژوهش از مجموع ۳۷ معیار تعیین شده ۲۷ معیار به عنوان معیار قطعی انتخاب گردیدند. در این راستا با تعیین معیارها و زیر معیارها مهمترین فاکتورها در دو محیط بیولوژیکی و فیزیکی‌شیمیایی تعیین گردید.

تشکیل ساختار تصمیم‌گیری چندمعیاره: در این مرحله در گام نخست ساختار با هدف ارزیابی توان اکولوژیکی رویشگاه بادام کوهی تشکیل گردید. در این ساختار محیط بیولوژیکی و فیزیکی‌شیمیایی به‌عنوان معیارهای اصلی در سطح دوم ساختار انتخاب شدند. در سطح سوم نیز زیر معیارهای هر دو محیط و در سطح آخر نیز فاکتورهای زیر معیارهای انتخاب شده قرار گرفتند. سپس زیرمعیارها در محیط فیزیکی‌شیمیایی به‌عوامل اقلیمی، سازند زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، فیزیوگرافی، منابع آبی و محیط بیولوژیکی به تعداد گونه گیاهی، تراکم پوشش گیاهی، پهنه‌بندی رویشگاه، بیماری‌های گیاهی، الگوی زنجیره‌های غذایی و مناطق تحت حفاظت طبقه‌بندی گردیده و نسبت به معیارهای اصلی با یکدیگر مقایسه زوجی شدند. در محیط فیزیکی‌شیمیایی پارامترهای اقلیمی شامل ساعات آفتابی، متوسط بارش سالیانه، رطوبت نسبی، حداکثر مطلق درجه حرارت، روزهای یخبندان، متوسط درجه حرارت سالیانه، طول فصل خشک (دوره خشکی)، پارامترهای خاک‌شناسی شامل رنگ خاک، بافت خاک، ساختمان خاک، خلل و فرج خاک، ماده آلی خاک، رطوبت خاک، pH خاک، هدایت الکتریکی خاک، نوع فرسایش و عوامل فیزیوگرافی شامل شیب، جهت جغرافیایی، شکل زمین و ارتفاع از سطح دریا وزن‌دهی شده و با یکدیگر مقایسه زوجی گردیدند. در شکل ۲ نمودار ساختار ترسیم شده است.

برای اولویت‌بندی بین معیارهای مختلف به معیارهای منتخب وزن داده شد تا درجه اهمیت هر فاکتور یا معیار در تعیین توان

با ظرفیت برد منطقه قابل محاسبه باشد. وزن‌دهی در این بخش نسبی است و برای اولویت‌دهی به معیارها می‌باشد. وزن‌دهی معیارها و گزینه‌ها به روش مقایسه زوجی صورت گرفت. سیستم نمره‌دهی در این روش بر اساس طیف ۹ تایی ساعتی صورت می‌گیرد (Saaty, ۱۹۸۰). در جدول ۱ روند ترجیحات سیستم نمره‌دهی نشان داده شده است. وزن هر فاکتور نشان‌دهنده اهمیت و ارزش آن نسبت به فاکتورهای دیگر است. در مرحله بعد با استفاده از نرم‌افزار (Expert Choice) وزن هر یک از شاخص‌ها نسبت به شاخص‌های سطح بالاتر (وزن نسبی) به‌روش بردار ویژه محاسبه گردیده و با تلفیق وزن نسبی، وزن‌نهایی هر گزینه مشخص شد. در نهایت در یک بردار ارجحیت کلی بدست آمد که اثر و اهمیت پایین‌ترین عناصر را نشان می‌دهد. گزینه‌ای که وزن بیشتری را کسب نموده، دارای درجه اهمیت بیشتری نسبت به سایر گزینه‌ها محسوب می‌شود. به هنگام تهیه ماتریس‌ها میزان ناسازگاری کمتر از ۰/۱ پیش‌بینی شد.

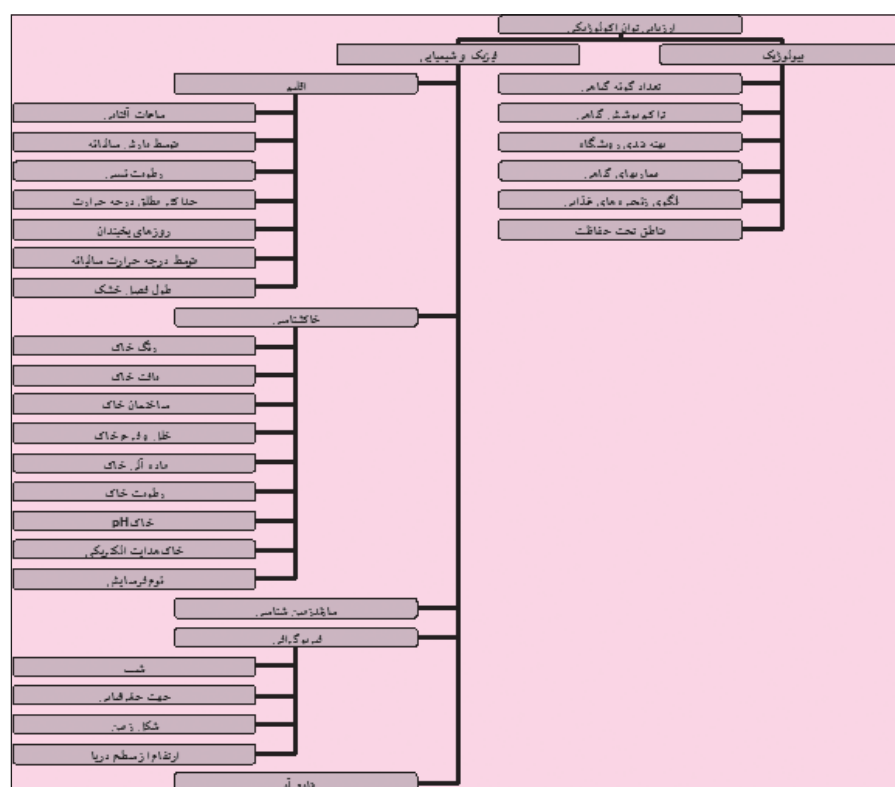
پس از رقومی شدن و ورود به سامانه اطلاعات جغرافیایی، ادغام لایه‌ها با استفاده از روش رویه‌هم‌گذاری انجام شد. جهت تعیین وزن‌های معیار (تأثیرگذاری لایه‌ها نسبت به هم) و همچنین تعیین میزان اهمیت طبقات هر لایه اطلاعاتی (وزن درون لایه‌ای) از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد. پس از تعیین وزن‌ها Attribute table به

جدول ۱. سیستم نمره‌دهی در فرایند سلسله مراتبی

۹	کاملاً مرجح
۷	ترجیح خیلی قوی
۵	ترجیح قوی
۳	کمی مرجح
۱	ترجیح یکسان
۶, ۸, ۲, ۴	ترجیحات بین فواصل

Saaty, ۱۹۸۰

بررسی مشخصه‌های کمی بادام کوهی در طبقه‌های مختلف شیب: مقایسه میانگین تعداد در هر هکتار بادام کوهی در طبقه‌های مختلف نشان می‌دهد که به‌طور متوسط ۱۶۵ اصله بادام در هر هکتار در منطقه مورد مطالعه وجود دارد که بیشترین حضور مربوط به طبقه شیب ۱۵-۰ درصد و کمترین حضور مربوط به شیب ۴۵ > درصد است. تجزیه و تحلیل اطلاعات برداشت شده نشان می‌دهد که میانگین قطر درختچه‌های بادام ۸/۷ سانتی‌متر است که بیشترین میانگین قطر به‌میزان ۹ سانتی‌متر مربوط به طبقه شیب ۴۵ > درصد و کمترین آن به مقدار ۷/۹ به طبقه شیب ۱۵-۰ درصد اختصاص یافته است. مقایسه میانگین درصد تاج پوشش بادام در طبقه‌های شیب مختلف نشان می‌دهد که به‌طور متوسط درختچه‌های بادام ۴/۵۱ درصد تاج پوشش در هر هکتار ایجاد می‌نماید که بیشترین درصد تاج توسط این گونه به میزان ۱۵ درصد مربوط به طبقه شیب ۱۵-۰ درصد و کمترین آن به مقدار ۴/۵ درصد به طبقه شیب ۴۵ > درصد اختصاص یافته است. همچنین میانگین ارتفاع درختچه‌های بادام ۲/۰۶۹ متر است و بیشترین میانگین ارتفاع به‌میزان ۲/۰۷ متر مربوط به شیب ۱۵-۰ درصد و کمترین آن



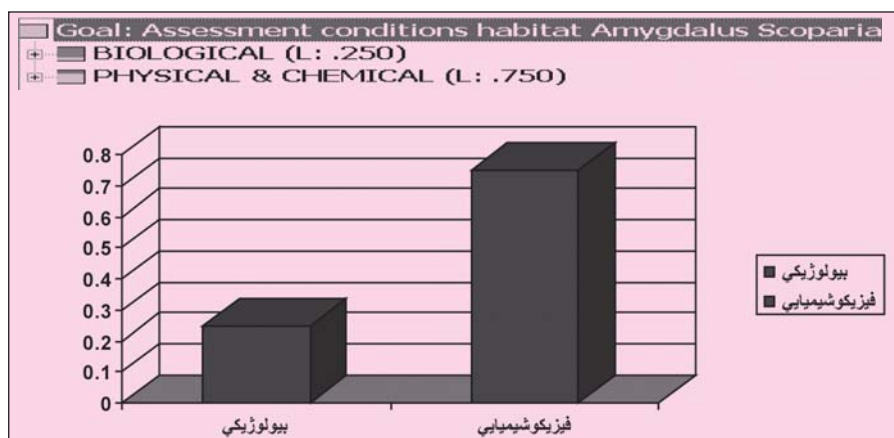
شکل ۲. نمودار ساختار سلسله مراتبی

و کمترین آن در جهت‌های جنوب و شرق بوده است. میانگین ارتفاع درختچه‌های بادام در جهت‌های شمالی ۲/۰۶۷ متر، در جهت غرب ۲/۰۶۴، در جهت جنوب ۲/۰۵۸ متر و در جهت شرقی ۲/۰۵۹ متر است. بیشترین میانگین ارتفاع در جهت شمال و کمترین میانگین ارتفاع در جهت جنوب می‌باشد.

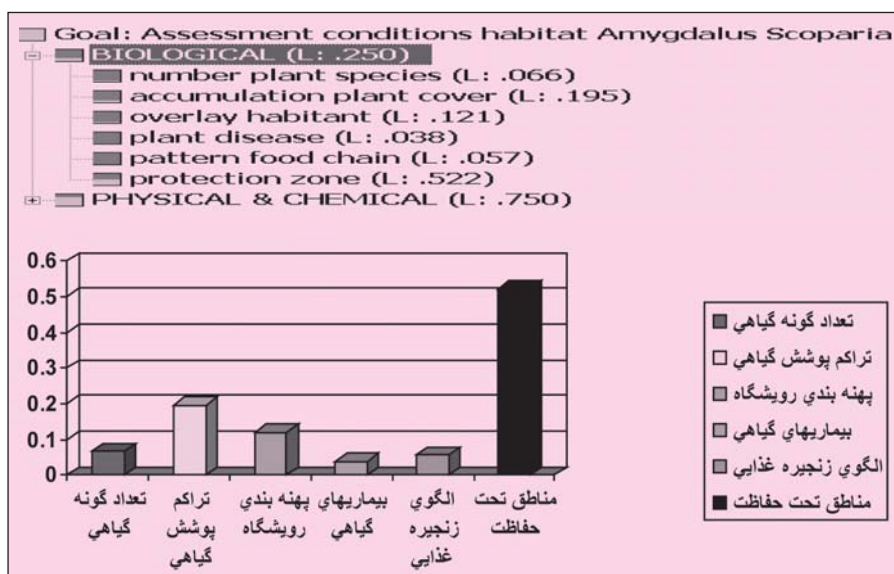
بررسی مشخصه‌های کمی بادام کوهی در طبقه‌های مختلف ارتفاعی: مقایسه میانگین تعداد در هکتار بادام در طبقه‌های مختلف ارتفاعی نشان می‌دهد که به‌طور متوسط ۱۶۵ اصله بادام در هر هکتار وجود دارد که بیشترین میانگین حضور به میزان ۲۰۴ اصله مربوط به طبقه ارتفاعی ۱۱۰۰-۸۰۰ متر و کمترین آن به مقدار ۱۰۹ اصله به طبقه ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۱۰۰ متر اختصاص یافته است. از نظر میانگین قطر درختچه‌های بادام ۸/۷ سانتی‌متر است که بیشترین میانگین قطر به میزان ۸/۹ مربوط به طبقه ۱۱۰۰-۸۰۰ متر و کمترین آن به مقدار ۸/۲ سانتی‌متر به طبقه ارتفاعی ۸۰۰-۶۵۰ متر اختصاص یافته است. همچنین مقایسه میانگین

به مقدار ۲/۰۵۷ متر به طبقه شیب ۴۵° درصد اختصاص یافته است.

بررسی مشخصه‌های کمی بادام‌کوهی در جهت‌های مختلف جغرافیایی: مقایسه میانگین تعداد در هکتار بادام در جهت‌های مختلف نشان می‌دهد که به‌طور متوسط در جهت‌های شمال، غرب، جنوب و شرق به‌ترتیب ۲۰۶، ۱۸۰، ۱۰۸ و ۱۳۶ اصله بادام در هر هکتار وجود دارد که بیشترین حضور در جهت‌های شمال و غرب و کمترین آن در جهت‌های جنوب و شرق است. از نظر قطر فطورترین درختچه‌های بادام در جهت شمال و غرب ۸/۹ سانتی‌متر و کمترین آن در جهت جنوبی ۷/۹ سانتی‌متر برآورد شده است. بررسی میانگین درصد تاج پوشش بادام در جهت‌های جغرافیایی نشان می‌دهد که به‌طور متوسط درختچه‌های بادام در جهت‌های شمال، غرب، جنوب و شرق به‌ترتیب ۱۴ درصد، ۱۰/۴۶ درصد، ۴/۵ درصد و ۴/۵۱ درصد تاج پوشش در هر هکتار ایجاد می‌نماید. بیشترین درصد تاج پوشش این گونه در جهت شمال



شکل ۳. نمودار مقایسه وزن معیارهای اصلی



شکل ۴. نمودار مقایسه وزن معیارهای بیولوژیکی

درصد تاج پوشش بادام در طبقه‌های مختلف ارتفاعی نشان می‌دهد که به‌طور متوسط درختچه‌های بادام $4/5$ درصد تاج پوشش در هر هکتار ایجاد می‌نمایند که بیشترین میانگین درصد تاج پوشش ایجاد شده توسط این گونه به میزان $4/54$ مربوط به طبقه ارتفاعی $1100-800$ متر و کمترین آن به مقدار $4/46$ درصد به طبقه ارتفاعی $1400-1100$ متر اختصاص یافته است. نتایج نشان می‌دهد که میانگین ارتفاع درختچه‌های بادام کوهی $2/068$ متر است و بیشترین میانگین ارتفاع به میزان $2/093$ متر مربوط به طبقه ارتفاعی $1100-800$ متر و کمترین آن به مقدار $2/051$ متر به طبقه ارتفاعی $1400-1100$ متر اختصاص یافته است.

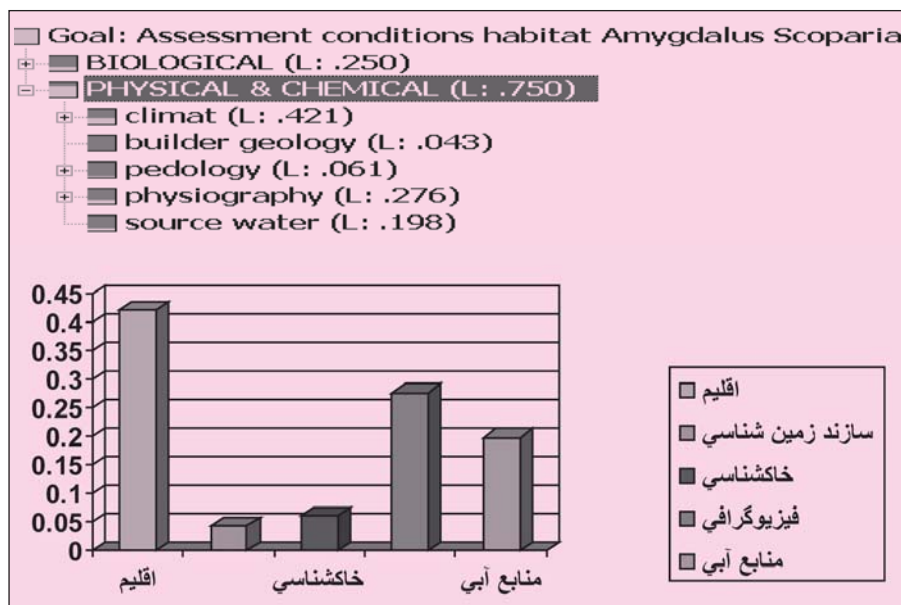
همچنین نتایج ماتریس هندسی معیارهای اصلی شامل عوامل فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی نشان می‌دهد که محیط بیولوژیکی وزن $0/250$ و محیط فیزیکی و شیمیایی وزن $0/750$ را به خود اختصاص دادند. تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی رویشگاه بادام کوهی و نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که معیارهای فیزیکی و شیمیایی در مقایسه با معیارهای بیولوژیکی وزن بیشتری را به علت شکننده بودن این جنگل به خود اختصاص داده‌اند.

نتایج ماتریس هندسی معیارهای بیولوژیکی با توجه به پرسشنامه‌ها نشان داد که زیر معیار تعداد گونه گیاهی با وزن $0/066$ ، تراکم پوشش گیاهی با وزن $0/195$ ، پهنه‌بندی رویشگاه با وزن $0/121$ ، بیماری‌های گیاهی با وزن $0/038$ ، الگوی زنجیره‌های غذایی با وزن $0/057$ و مناطق تحت حفاظت با وزن $0/522$ می‌باشد.

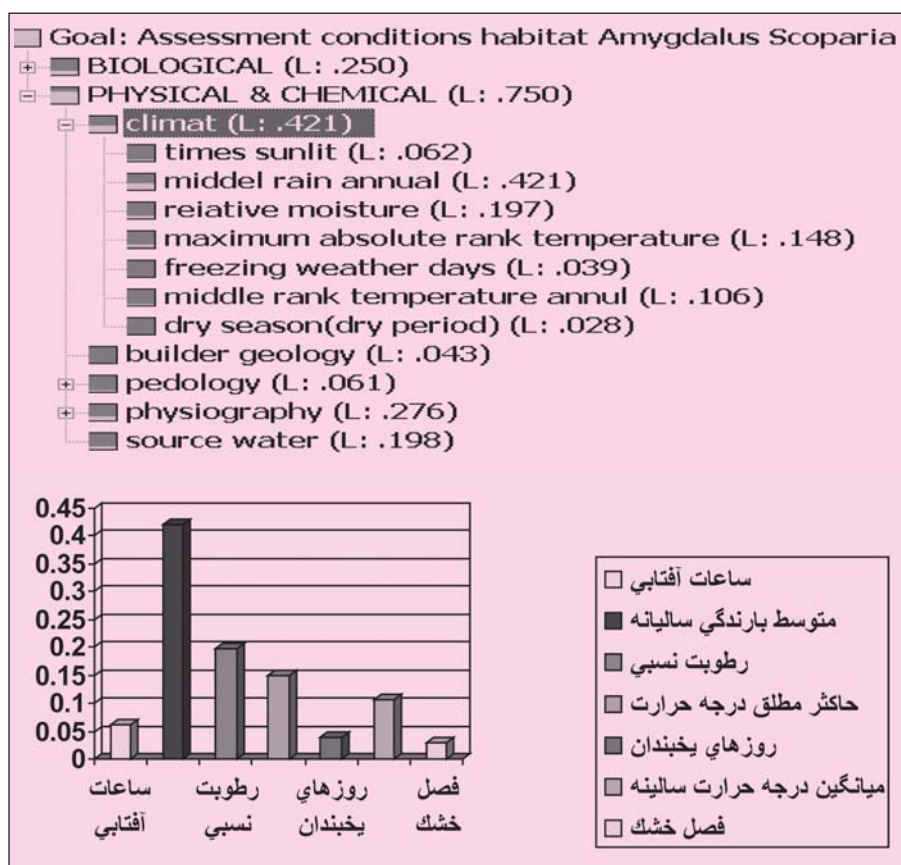
همچنین ماتریس هندسی معیارهای فیزیکی و شیمیایی نشان داد که اقلیم با وزن $0/421$ ، سازند زمین‌شناسی با وزن $0/033$ ، خاک‌شناسی با وزن $0/061$ ، فیزیوگرافی با وزن $0/276$ و منابع آبی با وزن $0/198$ می‌باشد. اولویت‌بندی معیارهای فیزیکی و شیمیایی نشان‌دهنده این مطلب است که فاکتورهای اقلیمی نسبت به بقیه فاکتورها از اهمیت

نشان داد که زیرمعیار ساعات آفتابی با وزن $0/062$ ، متوسط بارش سالیانه با وزن $0/421$ ، رطوبت نسبی با وزن $0/197$ ، حداکثر مطلق درجه حرارت با وزن $0/148$ ، روزهای یخبندان با وزن $0/039$ ، متوسط درجه حرارت سالیانه با وزن $0/106$ و طول فصل خشک (دوره خشکی) با وزن $0/028$ می‌باشند. اولویت‌بندی زیرمعیارهای اقلیمی حاکی از آن است که میزان بارندگی سالیانه با توجه به دیم بودن کشت بادام کوهی از اهمیت زیادی برخوردار است. بعد از آن به ترتیب فاکتورهای رطوبت نسبی، حداکثر مطلق درجه حرارت، متوسط درجه حرارت سالیانه، ساعات آفتابی، روزهای یخبندان و طول فصل خشک قرار می‌گیرند.

بالتری برخوردارند. پس از عوامل اقلیمی، فاکتورهای فیزیوگرافی و منابع آبی قرار دارند. خاک‌شناسی و سازند زمین‌شناسی نیز با توجه به این که گیاه بادام کوهی در شرایط نامساعد خاک نیز رویش می‌کند وزن‌های کمتری را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به این که کشت بادام کوهی در این منطقه به‌صورت دیم می‌باشد منابع آبی نسبت به خاک‌شناسی و زمین‌شناسی مهم‌تر می‌باشد. فیزیوگرافی به دلیل تأثیرگذار بودن بر میکرواقلیم نسبت به خاک‌شناسی و زمین‌شناسی و منابع آبی موجود مهم‌تر و نسبت به اقلیم تقریباً هم‌ارزش برآورد می‌شود. ماتریس هندسی زیرمعیارهای اقلیم نیز



شکل ۵. نمودار مقایسه وزن معیارهای فیریکوشیمیایی



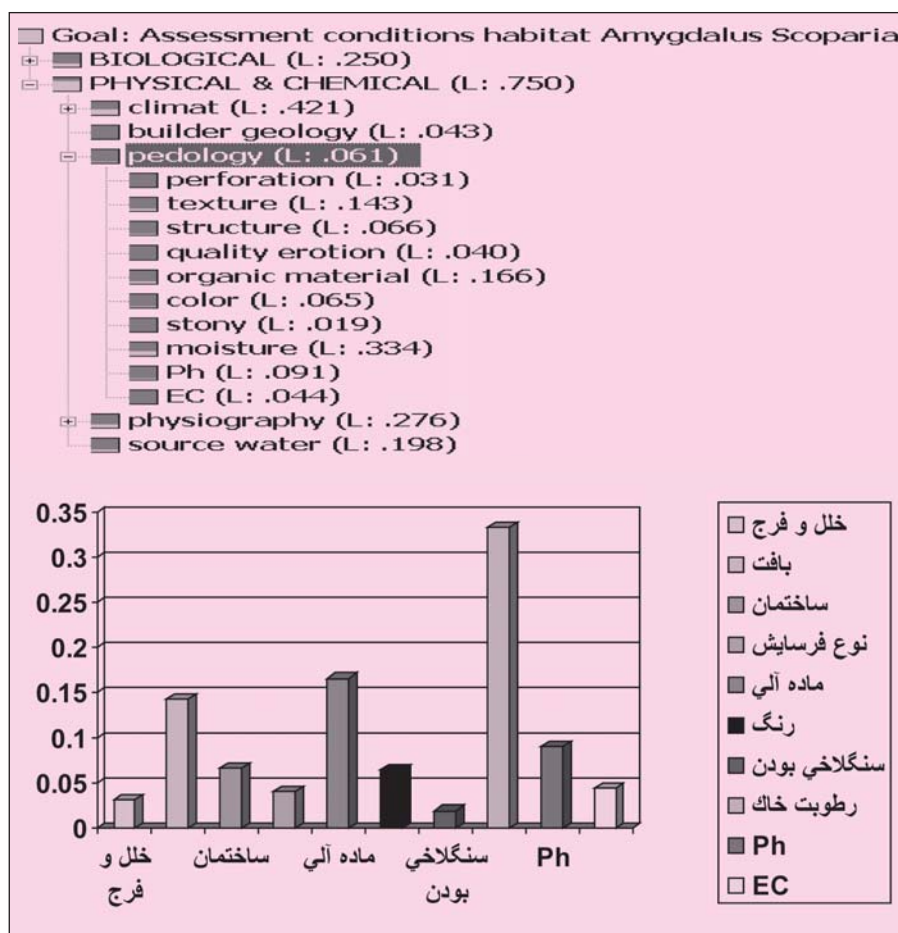
شکل ۶. نمودار مقایسه وزن زیر معیارهای اقلیم

به ترتیب، جهت جغرافیایی، شیب و شکل زمین با توجه به اثر بر میکرو اقلیم قرار می گیرند. در ادامه به منظور تعیین پتانسیل و توان بوم شناختی منطقه نقشه های ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت های جغرافیایی تحت برنامه Arc GIS ۹.۲ تولید شد. که

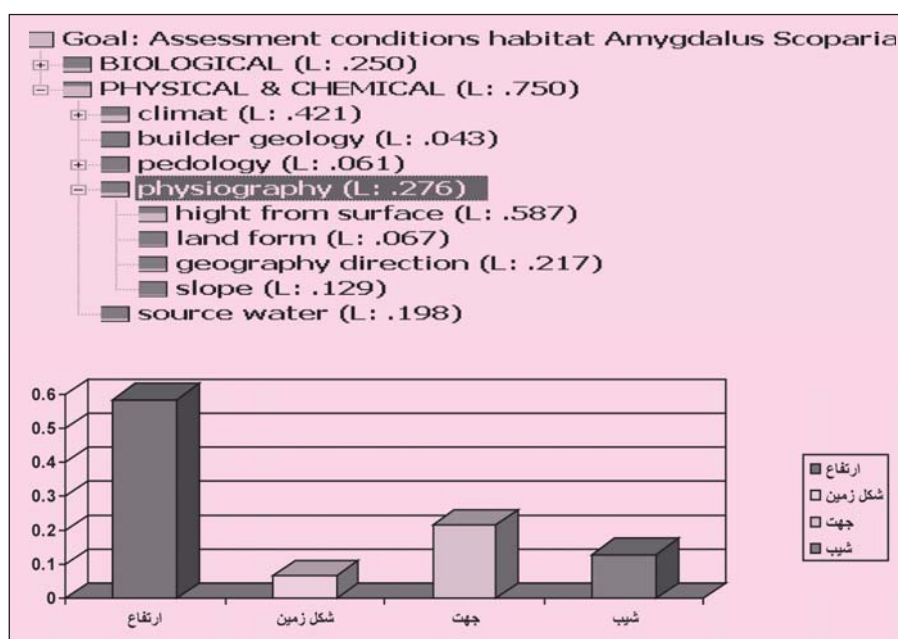
روزهای یخبندان با توجه به اینکه گیاه بادام برودت هوا را تا ۲۰- تحمل می کند تحمل سرمای شدید و سرمای ارتفاعات بالاتر از ۲۰۰۰ متر داراست و همچنین در منطقه روزهای یخبندان و دوره خشکی در منطقه به ندرت اتفاق می افتد این دو معیار اهمیت کمتری را نسبت به سایر زیر معیارهای اقلیم به خود اختصاص داده اند.

نتیجه حاصل از ماتریس هندسی زیر معیارهای خاک شناسی نشان داد که زیر معیار خلل و فرج خاک با وزن ۰/۰۳۱، بافت خاک با وزن ۰/۱۴۳، ساختمان خاک با وزن ۰/۰۶۶، نوع فرسایش با وزن ۰/۰۴۰، ماده آلی خاک با وزن ۰/۱۶۶، رنگ خاک با وزن ۰/۰۶۵، سنگلاخی بودن با وزن ۰/۰۱۹، رطوبت خاک با وزن ۰/۳۳۴، pH خاک وزن ۰/۰۹۱ و EC خاک با وزن ۰/۰۴۴ می باشد. اولویت بندی زیر معیارهای خاک شناسی نشان دهنده این مطلب است که رطوبت خاک به علت دیم بودن کشت بادام کوهی اهمیت فوق العاده زیادی دارد. بعد از فاکتور رطوبت خاک به ترتیب ماده آلی خاک به دلیل فراهم بودن عناصر غذایی در خاک، بافت خاک اثر بر آب و هوادهی در خاک، pH خاک با اثر بر جذب عناصر غذایی توسط گیاه، ساختمان خاک اثر بر آب و هوادهی در خاک، رنگ خاک به دلیل ماده آلی خاک، نوع فرسایش وضعیت خاک موجود، EC خاک تأثیرگذار بر جذب آب و عناصر غذایی، خلل و فرج خاک اثر بر آب و هوادهی در خاک و سنگلاخی بودن اثر بر شدت نفوذ آب در خاک قرار می گیرند.

نتیجه ماتریس هندسی زیر معیارهای فیزیوگرافی نشان داد که زیر معیار ارتفاع از سطح دریا با وزن ۰/۵۸۷، شکل زمین با وزن ۰/۰۶۷، جهت جغرافیایی با وزن ۰/۲۱۷ و شیب با وزن ۰/۱۲۹ می باشد. اولویت بندی زیر معیارهای فیزیوگرافی نشان دهنده آن است که ارتفاع نقش بسیار زیادی را در رویش بادام کوهی ایفا می کند تا جایی که در ارتفاع مناسب در هر جهت و با شیب بسیار زیاد بادام کوهی رویش پیدا می کند. بعد از فاکتور ارتفاع



شکل ۷. نمودار مقایسه وزن زیر معیارهای خاکشناسی



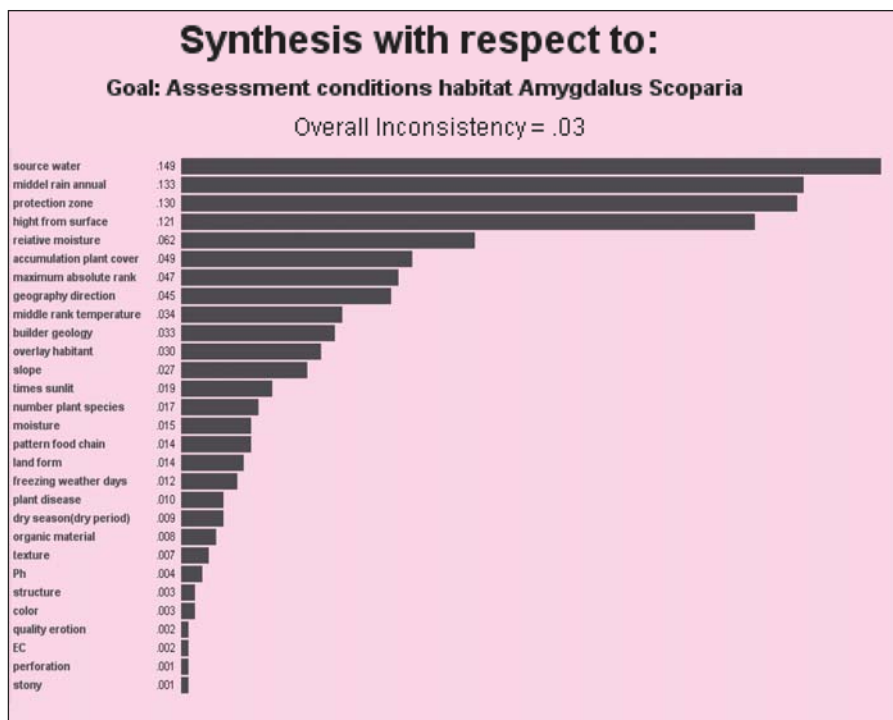
شکل ۸. نمودار مقایسه وزن زیر معیارهای فیزیوگرافی

باتوجه به نتایج حاصل از این پژوهش ارتفاع ۸۰۰-۶۵۰ متر مناسب، ۱۱۰۰-۸۰۰ متر بسیار مناسب و ارتفاع ۱۴۰۰-۱۱۰۰ متر قابل قبول برای رویش این گونه شناخته شد. همچنین با در نظر گرفتن بررسی های انجام شده شیب ۱۵-۰ درصد بسیار مناسب، ۱۶-۴۵ درصد متوسط و شیب بیشتر از ۴۶ درصد ضعیف در نظر گرفته شد. در این تحقیق جهت شمال بسیار مناسب، غرب مناسب، شرق و جنوب نامناسب شناخته شد.

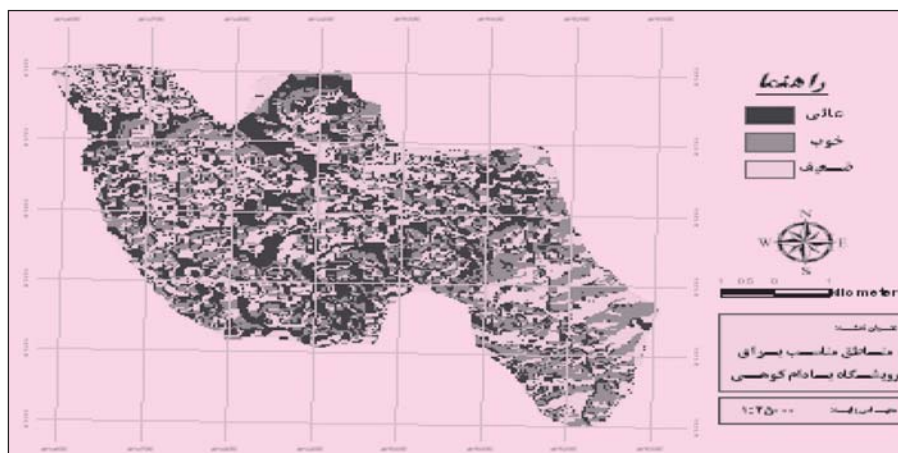
در این مطالعه لایه های نقشه های منابع به عنوان معیار ارزیابی شناخته شدند. بدین منظور اطلاعات پس از رقومی شدن و ورود به سامانه اطلاعات جغرافیایی به نقشه های معیار تبدیل گردیدند. ورودی این برنامه تعدادی نقشه از یک منطقه معین که معیار یا اثر نامیده می شوند و واجد جداول توصیفی هستند می باشد. پس از طبقه بندی اطلاعات نقشه ای و نیز تلفیق نقشه ها با یکدیگر نقشه تلفیق نهایی اکولوژیکی و مناطق مناسب رویشگاه بادام حاصل شد (شکل ۱۰). در نهایت از مجموع ۵۷۲۵ هکتار تحت بررسی در حدود ۱۹۸۸ هکتار معادل ۳۵٪ از منطقه در وضعیت عالی، ۱۵۷۷ هکتار معادل ۲۷٪ در وضعیت خوب و ۲۱۶۰ هکتار معادل ۳۸٪ در وضعیت ضعیف می باشد.

بحث و نتیجه گیری

فیزیوگرافی یا مجموعه خصوصیات فیزیکی و ژئومورفولوژی حوزه آبخیز جنگلی تأثیر زیادی در شرایط رویشگاهی دارد که برای بهره وری اصولی از جنگل های منطقه باید به دقت بررسی شود. ویژگی های فیزیوگرافی از جمله ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی و شیب دامنه ها تأثیر زیادی بر عوامل اقلیمی رویشگاه می گذارد. ارتفاع از سطح دریا معرف تغییر نوسانات اقلیمی است. به دلیل اختلاف ارتفاع میزان انرژی که هر نقطه ای از زمین، از خورشید می گیرد متفاوت است. با افزایش فشار و کاهش ارتفاع نیز میزان درصد رطوبت و بارش تغییر می کند. بنابراین



شکل ۹. اولویت بندی زیرمعیارها در نرم افزار Expert choice



شکل ۱۰. مناطق مناسب رویشگاه بادام کوهی

خاک‌های جنگل در منطقه زاگرس جنوبی است. در شیب‌های کم اصولاً عمق خاک بیشتر و حاصلخیزی آن بالاست به‌طوری که درختان موجود در آن قطور و ارتفاع بیشتری دارند. در این پژوهش با تجزیه و تحلیل اطلاعات برداشت شده مشخص گردید که میانگین ارتفاع، میانگین تعداد در هکتار و درصد تاج پوشش در اراضی با شیب ۱۵-۰ درصد بیش‌تر از سایر شیب‌ها می‌باشد درحالی‌که قطر درختچه در شیب بیش از ۴۶

می‌توان بیان کرد تهرانی فر و همکاران (۱۵) بهترین جهت را برای کشت بادام شیب‌های رو به جنوب و الوانی نژاد (۲) جهت‌های جنوبی، شرقی و جنوب‌شرقی را معرفی می‌کند اما با توجه به این پژوهش و مطالعات آخوندعلی و همکاران (۱) جهت‌های شمالی مناسب‌ترین جهت‌ها و جهت‌های جنوبی با در نظر گرفتن شرایط منطقه برای رشد درختچه بادام کوهی نامناسب هستند. شیب نیز یک عامل مهم در حاصلخیزی

تغییرات ارتفاعی می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر روی سه پارامتر دما، بارش و رطوبت برای گذارد. در ارتفاعات، فشار کمتر است، از شدت تشعشع کاسته و اشعه فرابنفش بیشتر می‌شود. دوره رشد گیاهان کاهش می‌یابد، رنگ دانه آنها بیشتر می‌شود و رنگ تندی پیدا می‌کنند. رطوبت نسبی در ارتفاع زیاد است. به همین سبب درختان حالت درختچه‌ای پیدا می‌کنند و کوتاه می‌شوند تا بتوانند در برابر باد دوام بیاورند و به زندگی خود ادامه دهند. تجزیه و تحلیل اطلاعات برداشت شده نشان می‌دهد که بیشترین میانگین ارتفاع، قطر درختچه، میانگین تعداد در هکتار و میانگین درصد تاج پوشش در طبقه ارتفاعی ۱۱۰۰-۸۰۰ متر است. این اطلاعات نشان می‌دهد که دامنه ارتفاعی ۸۰۰-۱۱۰۰ متر شرایط مناسب‌تری را برای رویش بادام فراهم نموده است و میزان حضور این گونه در دامنه ۸۰۰-۶۵۰ و ۱۴۰۰-۱۱۰۰ متر کمتر می‌باشد. اما الوانی نژاد (۲) با بررسی روی بادام کوهی در فارس، ارتفاع ۱۶۰۰ متر تا ۲۱۵۰ متر را برای پراکنش این گونه معرفی کرده است.

جهت جغرافیایی عامل مهم دیگری است که در حاصلخیزی رویشگاه جنگلی در منطقه مورد مطالعه تأثیر مستقیم و غیرمستقیم دارد به‌طوری که در جهت غربی در شرایط یکسان در مقایسه با جهت جنوبی، تراکم، اندازه تاج و بلندی درختان و میزان علوفه کف جنگل بیشتر و بهتر است. مهم‌ترین تأثیر جهات جغرافیایی بر ساختار طبیعی منطقه در میزان دریافت نور خورشید و اثرات ناشی از آن می‌باشد که در شکل‌گیری میکروکلیم و پوشش گیاهی عرصه نقش مؤثری دارد. زمین‌های مسطح به دلیل اینکه مدت زمان طولانی‌تری در معرض تابش خورشید هستند انرژی بیشتری جذب می‌کنند. تجزیه و تحلیل اطلاعات برداشت شده نشان می‌دهد که میانگین ارتفاع، قطر درختچه، درصد تاج پوشش در جهت‌های شمال و غرب بیشتر از جنوب و شرق می‌باشد. که این امر به دلیل فراهم بودن شرایط رطوبتی برای استقرار بیشتر این گونه می‌باشد. در مقایسه با سایر پژوهش‌ها

of environmental mangment. 64:25-34.

10. Mashimo, Y. and K. Arimitsu. 1981. Site classification for forest land use in Japan, 17 th IUFRO world congress, Tokyo, 103-116.

11. Qureshi, M. 2003. Application of the analytic hierarchy process to riparian revegetation policy option. small-scale forest economics, Management and policy, 2(3):441-458.

12. Rubio, A. and O.S. Palomares. 2006. Physiographi *Fagus sylvatica* L. based on habitat suitability indicator models, Forestry advance access published june, 16:200, p13.

13. Sadeghidehkordi, V. and M. A. Firozi. 2008. Ecological evaluation of watershed MordGhaffar urban development using GIS, Conference of the environmental crisis and strategies for improving them. Science and research, Islamic azad university, Khuzestan, 75-85. (In Persian)

14. Saaty, T.L. 1980. The analytical hierarchy process: planning priority setting resource allocation, New york: hillbook co.

15. Shenavar, B. 2008. Evaluation of watershed land use Alavazard province to establish and develop approaches using multi-criteria decision making in information systems GIS, MSc thesis, Evaluation and land use, Science and research branch, Islamic azad university, Khuzestan. (In Persian)

16. Tehranifar, A., M. Kafi and M. Adli. 1998. Grow almond, botanical, choice and scions base, agronomic practices, pests and diseases, processing and grading, Mashhad, Publications Mashhad university. (In Persian)

منابع

1. Akhondali, A.L., M. Akhondy and A.A. Akhondali. 2000. Synthesis and integrated forest resource management plan Bolhasan - Dezful, Forest. rangeland and watershed management. (In Persian)

2. Alvaninejad, A. 1999. Factors affecting the distribution of mountain almond *Amygdalus Scoparia*. MSc thesis, Tarbiat Modarres university. (In Persian)

3. Ananda, J. 2006. Implementing participatory decision making in forest planning, Environ manage. 39:534-544.

4. Azari-dehkodi, F. and N. Nakagoshi. 2003. Rehabilitation of shibateranthis pinnatifida matrix GIS approach, Hikobia vol.14.No.1, pp9.

5. Babaiekafaki, S. 2006. Environmental evaluation for the classification of forest using GIS(case study:Kazemrood), Agricultural sciences, 12(1). (In Persian)

6. Chuanyan, Z., N. Zhongren, C. Guodong, Z. Junhua and F. Zhaodong. 2006. GIS- assisted modeling of the spatial distribution of Qinghai spruce (*Picea Crassifolia*) in the Qilian mountains. northwestern china based on biophysical parameters, Ecological modelling 191: 427-500.

7. Islami, A. 2008. Forests and rangelands, Iran (general), first printing, Rasht, Haghshenas. (In Persian)

8. Khajeabdolahi, M.H. 2007. Cultivation *Amygdalus Scoparia* on the slopes, Jahad agriculture, organization of Khuzestan agricultural and farming system, No. 199. (In Persian)

9. Lee, J.T., N. Baile and S. Thompson. 2002. Using geographical information systems to identify UK, Journal

درصد بیشتر از سایر شیب‌ها است.

در ادامه باتوجه به نظرات دقیق تیم کارشناسی و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره وزن معیارها مشخص شد. Ananda (۲۰۰۶) نیز در بررسی خود به این نکته اشاره می‌کند که روش تصمیم‌گیری چندمعیاره وزن اولویت‌های هر معیار را نشان می‌دهد که این مورد نمره هر بخش را مشخص می‌کند. همچنین بیان می‌کند که اظهار نظرهای عمومی یا فرآیندهای مشارکت گروه تصمیم‌گیرنده در روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای کارایی بیشتر و دستیابی به الگوی شفاف‌تر بسیار مفید است. به علاوه تکنیک‌هایی مانند روش تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند جنبه‌های مختلف و درصد بالایی از مشارکت تصمیم‌گیرندگان را ترکیب کنند. Qureshi (۲۰۰۳) نیز به این نتیجه رسید که روش تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند نظر افراد مختلف را وارد کند مثلاً شخصی جنبه محیط‌زیستی را در نظر می‌گیرد و فرد دیگری با دیدگاه اقتصادی پرسشنامه را پر می‌کند و نظرات افراد مختلف تلفیق می‌شوند. همچنین اشاره شده که زمانبر بودن و وقت‌گیر بودن مصاحبه با گروه تصمیم‌گیرنده از معایب این روش می‌باشد.

در انتها با در نظر گرفتن وزن بدست آمده و بررسی‌های انجام شده روی شیب، ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی و پس از طبقه‌بندی اطلاعات نقشه‌ای و نیز تلفیق نقشه‌ها با یکدیگر نقشه تلفیق نهایی توان بوم شناختی و مناطق مناسب رویشگاه بادام حاصل شد و مشخص گردید که بیش از دو سوم اراضی منطقه دارای شرایط خوب و عالی برای رشد این گونه می‌باشند لذا می‌توان این گونه را در این منطقه از طریق جنگلکاری توسعه داد و از اثرات مثبت جنگلکاری آن در این منطقه استفاده نمود. همچنین به منظور کاهش خسارات ناشی از عدم موفقیت جنگلکاری و هدررفت هزینه و زمان از جنگلکاری اینگونه در مناطقی که از لحاظ رویشگاهی برای این گونه ضعیف شناخته شده اجتناب کرد.

ارزیابی و مقایسه ویژگی‌های ساختاری اکوسیستم‌های مرتعی در موقعیت مختلف چشم‌انداز (مطالعه موردی: مراتع خشاب لیشر، گچساران)

- وحید کریمیان - باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران
- ندا کاوه - باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران
- مرتضی صابری - عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

چکیده

از آنجایی که اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک دارای شرایط اکولوژیک شکننده و محدودیت در استقرار لکه‌های گیاهی می‌باشند، بهتر است از نظر ویژگی‌های ساختاری بصورت جزئی‌تری مورد بررسی قرار گیرند. ساختار لکه‌های اکولوژیک و فضاهای بین لکه‌ای در این نواحی بر رطوبت خاک اثر دارد که این امر خود بر نرخ فرسایش تاثیرگذار است. کاهش لکه‌های اکولوژیک منجر به افزایش نرخ رواناب و فرسایش در باران‌های شدید شده و منجر به تخریب چشم‌انداز می‌گردد. این مطالعه با هدف بررسی ویژگی‌های ساختاری لکه‌های اکولوژیک در موقعیت مختلف چشم‌انداز شمالی، جنوبی، شرقی و غربی مراتع خشاب لیشر، گچساران در جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شده است. برای تحقق این هدف خصوصیات ساختاری شامل تعداد لکه‌ها، سطح کل لکه‌ها، شاخص سطح لکه‌ها، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز و میانگین فاصله بین لکه‌ها بر روی ۳ ترانسکت ۵۰ متری در هریک از چشم‌اندازها و در مجموع ۱۲ ترانسکت اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شد. در چشم‌انداز شمالی ۴ نوع لکه اکولوژیک، چشم‌انداز جنوبی، شرقی و غربی بترتیب ۴، ۳ و ۴ نوع لکه اکولوژیک شناسایی شد. نتایج نشان داد بیشترین تعداد لکه اکولوژیک در چشم‌انداز شمالی است که با سایر چشم‌اندازها اختلاف معنی‌داری دارد. همچنین بین شاخص سطح لکه در چشم‌اندازهای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$). میزان فضای بین لکه‌ای چشم‌انداز جنوبی و شرقی به دلیل حضور کمتر لکه‌های اکولوژیک اختلاف معنی‌داری با سایر دامنه‌ها داشت و دامنه‌ی شمالی به دلیل حضور لکه‌های گیاهی متراکم کمترین میزان فاصله را داشته است. شاخص سازمان یافتگی بترتیب در چشم‌اندازهای شمالی و غربی که دارای پوشش متراکم‌تری هستند، بیشتر از چشم‌اندازهای شرقی و جنوبی می‌باشند. با توجه به اینکه شاخص سازمان یافتگی لکه‌ها نشان دهنده میزان توانمندی و قابلیت چشم‌انداز است، شکنندگی اکوسیستم در دامنه‌های شرقی و جنوبی بیشتر بنظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: اکوسیستم‌های مرتعی، ارزیابی ساختار، لکه اکولوژیک، چشم‌انداز، مراتع خشاب لیشر، کهگیلویه و بویراحمد

مقدمه

از آنجایی که اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک دارای شرایط اکولوژیک شکننده و محدودیت در استقرار لکه‌های گیاهی می‌باشند، بهتر است از نظر ویژگی‌های ساختاری بصورت جزئی‌تری مورد بررسی قرار گیرند (حشمتی و همکاران، ۱۳۸۹). این موضوع با ورود و گسترش بیشتر مفاهیم بوم‌شناختی در حوزه علوم مدیریت منابع طبیعی، کارایی بیشتری می‌یابد. به دلیل اینکه اندازه‌گیری عملکرد در عرصه، به علت پیچیدگی اکوسیستم‌های مرتعی دشوار است، برای اندازه‌گیری آنها از

لکه‌ها (جایی که منابع به شکل آزادانه منتقل می‌شوند) هستند که منابع را به طور ناهمگن و غیر یکنواخت کنترل می‌کنند (Ludwig et al., ۱۹۹۹). شکل رویشی گیاهان، وجود گل‌سنگ و خز و نحوه قرارگیری اندام‌های هوایی گیاهانی که لکه‌های اکولوژیک مختلف را ایجاد می‌کنند در ظرفیت این لکه‌ها در به دام انداختن منابع و به نوعی نحوه عملکرد اکوسیستم تأثیر دارند (Kakembo et al., ۲۰۱۲ و Lozano et al., ۲۰۱۳).

این لکه‌ها شامل پایه‌های منفرد یا تجمع یافته گیاهی، تخته سنگ یا هر مانعی که بتواند جلوی آب را بگیرد، هستند (Miller

شاخص‌های اکولوژیک (شاخص‌های کیفی پوشش گیاهی و خاک) استفاده می‌شود. برای پایش اکوسیستم مناطق خشک و نیمه خشک شاخص‌هایی مورد توجه هستند که کمی، سریع، قابل تکرار و حساس به تغییرات باشند و بتوانند تغییرات حاصل از فعالیت‌های مدیریتی را نشان دهند (Tongway and Hindly, ۲۰۰۸). درک فرایندهایی که منابع درونی سیستم اکولوژیکی و چشم‌انداز را تنظیم می‌کنند، گامی مهم در حفظ آن اکوسیستم به شمار می‌رود. بسیاری از چشم‌اندازها به طور طبیعی دارای لکه‌ها (جایی که منابع در آن تجمع می‌یابد) و بین

۲۰۰۵). خصوصیات ساختاری لکه‌ها شامل ابعاد، تعداد و متوسط طول فاصله آنها روی زمین دارای اهمیت است، زیرا عامل تعیین کننده‌ای برای سرانجام رواناب و حرکت مواد رسوبی و آلی است (Ludwig et al., ۱۹۹۹). ساختار لکه‌ای جوامع به طور مکرر موجب ایجاد اختلافاتی در بقا، تولید مثل و مهاجرت تک تک گونه‌ها، اشکال حیات و غیره می‌شود (Gibson, ۱۹۸۸). این عدم تجانس نه تنها ناشی از تغییرات در اجزای غیر زنده محیط زیست است، بلکه می‌تواند ناشی از خود موجودات (فعال و غیر فعال) باشد. لکه‌های پوشش گیاهی و یا لکه‌های اکولوژیکی از حیث بزرگی و ماهیت اکولوژیکی منابع توزیع می‌شوند، در حالی که آرایش جوامع گیاهی بر اساس تحمل گونه‌های مختلف به منابع زیست محیطی متفاوت می‌باشد (حشمتی، ۱۳۸۲). ساختار لکه‌های اکولوژیک و فضاهای بین لکه‌ای در نواحی خشک و نیمه خشک بر رطوبت خاک اثر دارد که این امر خود تعیین کننده نرخ فرسایش نیز هست. کاهش لکه‌های اکولوژیک منجر به افزایش نرخ رواناب و فرسایش در باران‌های شدید شده و منجر به تخریب چشم انداز می‌گردد. فرایندهای هیدرولوژیکی یک اکوسیستم مرتعی نقش به سزایی در توزیع مجدد منابع و تولید رواناب و نفوذپذیری دارند که این فرایندها خود متأثر از لکه‌های اکولوژیک و فضاهای بین لکه‌ای است و از سوی دیگر دارای تأثیر مستقیم بر آنها می‌باشد (قدسی، ۱۳۸۸). لکه‌های اکولوژیک با توجه به عوامل توپوگرافی دارای عملکردهای متفاوتی می‌باشند. دسترسی به آب و خاک به وسیله عوامل توپوگرافی از قبیل جهت، موقعیت بر روی دامنه و میزان شیب دامنه کنترل می‌شوند. در شیب‌های زیاد به ویژه در شیب‌های رو به جنوب، کمبود خاک همراه با میزان زیاد انتقال آب و مواد غذایی، فشار محیطی شدیدی را ایجاد می‌کند (Campo et al., ۱۹۹۹). توپوگرافی محیط از طریق فراهم ساختن شرایط رطوبتی مطلوب می‌تواند بر یکنواختی

فرم رویشی و استقرار لکه‌های اکولوژیک علف گندمیان و یا بوته‌ای‌ها مؤثر باشد (Fridal, ۱۹۹۴). همچنین عملکرد چشم‌انداز در دو دامنه شمالی و جنوبی تابعی از عوامل محیطی و فرم‌های رویشی متفاوت است (Tongway et al., ۲۰۰۴). در نیمکره شمالی مقدار تابش نور خورشید در سمت رو به آفتاب نسبت به جهت رو به سایه بیشتر است، مقدار نور دریافت شده در یک دامنه، برخی عوامل دیگر از قبیل دمای هوا و خاک، بارندگی، و رطوبت خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد که همگی در استقرار گیاه اهمیت دارند. این دلایل می‌تواند الگو پراکنش ناهمگن پوشش گیاهی در دامنه‌های مختلف و همچنین قسمت‌های فوقانی و تحتانی دامنه‌ها را توضیح دهد، این پوشش گیاهی بر میزان فرسایش، عمق و حاصلخیزی خاک تأثیرگذار است (Yimer et al., ۱۹۹۹; Campo et al., ۲۰۰۶). Tongway and Hindley (۲۰۰۴) بیان کردند که عکس‌العمل لکه‌های اکولوژیک ممکن است در مقابل بارندگی متغیر باشد. در فصل خشک ابعاد لکه‌ها کوچکتر شده و مرگ و میر گیاهان بیشتر صورت می‌گیرد. در نواحی خشک نسبت لکه‌های گیاهی به فضای بین لکه‌ای کم شده، اما با افزایش میانگین بارندگی‌ها افزایش می‌یابد (Teague et al., ۲۰۰۳). حشمتی و همکاران (۱۳۸۶) اظهار داشتند کارایی لکه‌های اکولوژیک منطقه مورد مطالعه در چشم اندازهای شمالی بالاتر از چشم‌اندازهای جنوبی است که علت آن را استقرار موفق‌تر قطعات علف گندمی در چشم اندازهای شمالی به دلیل رطوبت بیشتر دانستند. طویلی (۱۳۸۱) بیان کرد، حضور بوته‌ای‌های بیشتر در چشم اندازهای جنوبی و گرمینه در چشم‌اندازهای شمالی ممکن است به خصوصیات اکولوژیکی متفاوت گونه‌ها و رقابت آنها با یکدیگر و شرایط رطوبتی متفاوت دو چشم‌انداز بستگی داشته باشد. حشمتی و همکاران (۱۳۸۹)، ضمن ارزیابی ویژگی‌های ساختاری لکه‌های اکولوژیک اکوسیستم‌های مرتعی قره‌قیر و مراوه تپه استان

گلستان به این نتیجه رسیدند، شاخص سازمان یافتگی در دامنه‌های غربی دو مرتع که دارای پوشش گیاهی متراکم‌تری هستند، بیشتر از دامنه‌های شرقی می‌باشند. همچنین بهترین معرف اکولوژیکی دامنه‌های غربی مراتع قره‌قیر را فرم رویشی گل‌سنگ - خزه و بهترین معرف اکولوژیکی در دامنه‌های غربی مراتع مراوه تپه را فرم رویشی بوته‌ای دانست.

حشمتی و رستگار (۱۳۸۸) به ارزیابی پتانسیل رویشگاه با استفاده از خصوصیات سطحی خاک پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در دامنه‌های شرقی و غربی در دو منطقه قره‌قیر و مراوه تپه در قطعه اکولوژیکی بوته، فورب-خزه-گل‌سنگ تفاوت معنی‌داری بایکدیگر دارند. در مراوه تپه مخصوصاً در دامنه‌های غربی مقدار این شاخص در قطعه بوته بیشتر از دامنه‌های غربی قره‌قیر و در تپه‌های لسی قره‌قیر قطعه خزه-گل‌سنگ از اهمیت بیشتری برخوردار بود. Ludwig و همکاران (۱۹۹۹)؛ عملکرد یک دامنه را، توانایی آن دامنه برای به دام انداختن و نگهداری آب باران و مواد غذایی توسط لکه‌های اکولوژیک می‌دانند که برای رشد گیاه لازم هستند. Post (۲۰۰۵)؛ طی بررسی روی لکه‌ی گونه‌های علفی خوشخوراک و مرغوب در یک دوره طولانی نشان داد که خاک این لکه‌ها دارای گنجایش رطوبتی بالاتری نسبت به خاک لخت و گونه‌هایی یکساله است. ویژگی‌های ساختاری و عملکردی قطعات گیاهی مرتع در پی وقوع آشفته‌گی‌ها تغییر می‌کنند، در اثر تخریب قطعات گیاهی، عملکرد مرتع کاهش پیدا کرده و روند بیابانی شدن مرتع سرعت می‌یابد (Tongway and Ludwig, ۱۹۹۰). به طور کلی با توجه به شکنندگی اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک و محدودیت در استقرار لکه‌های گیاهی، مناسب است ویژگی‌های ساختاری لکه‌های اکولوژیک موجود جهت مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی و چشم‌اندازهای در معرض فرسایش، مورد ارزیابی قرار گیرند،



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (الف)، در شهرستان گچساران (ب)، استان کهگیلویه و بویراحمد (ج).

بین لکه‌های اکولوژیک تعیین شد (حشمتی و همکاران، ۱۳۸۹). تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با بهره‌گیری از نرم افزار ضمیمه روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم انداز در محیط Excel که توسط Tongway و همکاران (۲۰۰۲) طراحی شده، انجام شد. به منظور مقایسه لکه‌های اکولوژیک مختلف از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه، و مقایسه میانگین از آزمون دانکن در محیط نرم‌فزار SPSS ۲۱ انجام گرفت.

نتایج

بر اساس نتایج حاصله در چشم‌انداز شمالی، لکه‌های اکولوژیک گون (*Astragalus fasciculifolius*)، گل‌گندم (*Centaurea intricanta*) و هزارخار (*Cousinia multiloba*)، و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ)، در چشم‌انداز جنوبی لکه‌های اکولوژیک هزارخار (*Cousinia multiloba*)، استاکیس (*Stachys byzantina*)، مخلوط هزارخار و استاکیس (*S. byzantine* و *C. multiloba*) و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ) شناسایی شدند. در دامنه غربی ۳ لکه اکولوژیک و یک نوع فضای بین لکه‌ای شناسایی شد. لکه‌ها شامل هزارخار (*Cousinia sp.*)، گل‌گندم (*Centaurea intricanta*) و

جنوبی، شرقی و غربی اجرا شد (شکل ۲). استقرار ترانسکت‌ها تابعی از توپوگرافی منطقه بوده و باتوجه به نحوه پراکنش تیپ گیاهی در هر دامنه، ۳ ترانسکت به طول ۵۰ مترج با فاصله ۱۰۰ متر برای جلوگیری از همبستگی بین داده‌ها از هم، در جهت شیب دامنه مستقر شد. جمعا ۱۲ ترانسکت در چشم‌اندازهای مورد مطالعه بررسی گردید. در هر ترانسکت لکه‌های اکولوژیک و فاصله بین لکه‌های اکولوژیک مشخص شد، سپس طول و عرض لکه‌های اکولوژیک در ترانسکت ثبت شد (شکل ۳). برای اندازه‌گیری طول لکه‌های گیاهی و طول فواصل بین دو لکه گیاهی در راستای هر ترانسکت، عدد شروع و پایان لکه‌ها و فواصل بین دو لکه متوالی از روی ترانسکت قرائت و یادداشت شد. پس از بدست آمدن داده‌های ساختاری لکه‌ها (طول و عرض لکه‌های اکولوژیک) در نمونه‌برداری، ۵ ویژگی ساختاری شامل شمار لکه‌های اکولوژیک (تعداد موانعی که در طول واحد ترانسکت از جریان آب سطحی جلوگیری می‌کنند)، سطح کل لکه‌های اکولوژیک (طول لکه‌ها × عرض لکه‌ها)، شاخص سطح لکه (طول ترانسکت × ۱۰ / سطح کل لکه‌های اکولوژیک)، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز (طول ترانسکت / طول لکه‌های اکولوژیک) و میانگین فاصله

همچنین با در نظر گرفتن موقعیت کشور ایران در نیمکره شمالی که شرایط محیطی بر اساس موقعیت چشم‌اندازهای آن در دامنه‌های رو به آفتاب با دامنه‌های رو به سایه متفاوت می‌باشد، این مطالعه با هدف ارزیابی ساختار لکه‌های اکولوژیک در چشم‌اندازهای با موقعیت متفاوت و مقایسه این چشم‌اندازها به لحاظ شاخص نظام یافتگی و سایر ویژگی‌های ساختاری در مراتع خشاب لیستر استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در مراتع خشاب لیستر، شهرستان گچساران در جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شده است. منطقه مورد مطالعه در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۳ دقیقه و ۲۶ ثانیه تا ۳۰ درجه و ۲۳ دقیقه و ۷ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۸ دقیقه و ۵۸ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۲۹ دقیقه و ۳۳ ثانیه شرقی واقع شده است (شکل ۱). ارتفاع متوسط از سطح دریا محدوده مورد بررسی ۴۴۰ متر می‌باشد. آب و هوای منطقه گرمسیری خشک است و متوسط درجه حرارت ۲۲/۸۲ درجه سلسیوس و متوسط بارندگی سالانه منطقه، ۳۷۰ میلی‌متر برآورد شده است. منطقه گچساران بر روی سازند گچساران، میشان، آغاچاری و لهری در دوره پلیوسین قرار گرفته است. از لحاظ خاک‌شناسی، دارای بافت متوسط (سیلتی متمایل به شنی) با تجمع مواد آهکی می‌باشد. خاک این منطقه در طبقه‌ی تپه‌های کم ارتفاع، عمیق و نیمه عمیق است و اکثرا همراه با تجمع مواد گچی با درختچه‌های پراکنده می‌باشد (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۰).

روش نمونه‌برداری

برای بررسی تأثیر موقعیت چشم‌اندازهای مختلف بر روی پتانسیل ساختاری لکه‌های اکولوژیک، نمونه‌برداری در قالب طرح تصادفی-سیستماتیک با واحد نمونه‌برداری ترانسکت خطی در چهار دامنه شمالی،



چشم‌انداز جنوبی



چشم‌انداز شمالی



چشم‌انداز غربی



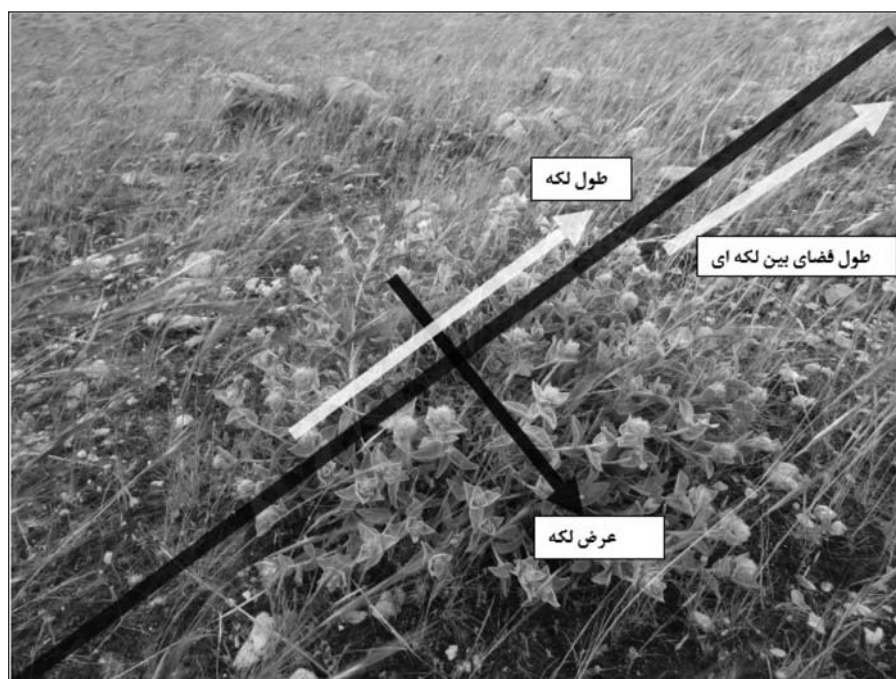
چشم‌انداز شرقی

شکل ۲- تصاویر منطقه مورد مطالعه در چشم‌اندازهای مختلف

درصد طول لکه *A. fasciculifolius* در طول ترانسکت بیشتر از لکه *S. byzantine* است. لکه اکولوژیک *Cousinia sp* در چشم‌انداز غربی با میانگین ۰,۷۸ بیشترین میزان طول و با میانگین ۶۸۰ کمترین عرض را نسبت به دیگر لکه‌ها را شامل می‌شود. در همه چشم‌اندازها خاک لخت و لاشبرگ بیشترین درصد از طول ترانسکت را در بین لکه‌های گیاهی دارند. نتایج مقایسه میانگین بین طول لکه‌های

A. fasciculifolius با میانگین ۰,۷۲ بیشترین میزان طول و لکه *C. intricate* با میانگین ۰,۶۵ کمترین میزان طول و میانگین ۱۲۶۰ بیشترین عرض را داراست. در چشم‌انداز جنوبی بعد از خاک لخت و لاشبرگ میانگین طول و عرض لکه اکولوژیک مخلوط (*C. multiloba + S. byzantina*) بیشتر از دیگر لکه‌ها در این چشم‌انداز است (به ترتیب ۰/۹ و ۱۱۵۱). در چشم‌انداز شرقی میانگین طول و عرض و

گون (*Astragalus sieberi*) و میان لکه (خاک لخت و سنگریزه)، در دامنه شرقی ۲ لکه اکولوژیک شامل گون (*Astragalus fasciculifolius*)، و استاکیس (*Stachys byzantine*) و میان لکه (خاک لخت) که در بر گیرنده فضای بین لکه‌های متوالی است، شناسایی شدند. همانگونه که آمار مربوط به میانگین خصوصیات کمی لکه‌های اکولوژیک نشان می‌دهد، در چشم‌انداز شمالی لکه اکولوژیک



شکل ۳- اندازه گیری ساختار لکه های اکولوژیک در چشم انداز (لکه گیاهی و فضای بین لکه گیاهی)

اکولوژیک در چشم‌اندازهای مختلف در شکل شماره ۴ آورده شده است. همانطور که شکل الف نشان می‌دهد در چشم‌انداز شمالی بین طول لکه اکولوژیک *C. intricata* با سایر لکه‌های اکولوژیک اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد ($P > 0.05$). در چشم‌انداز جنوبی (شکل ب) بین طول لکه اکولوژیک *C. multiloba* لکه *S. byzantina* اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، ولی این دو اختلاف معنی‌داری با دیگر لکه‌ها دارند در چشم‌انداز شرقی (شکل ج) و غربی (شکل د) بین تمام لکه‌های اکولوژیک اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد ($P > 0.05$). میانگین طول خاک لخت و لاشبرگ در همه چشم‌اندازها (به غیر از چشم‌انداز شمالی) بیشتر از سایر لکه‌ها است. نتایج ویژگی‌های ساختاری لکه‌ها در چشم‌اندازهای مختلف در شکل شماره ۵ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین تعداد لکه مربوط به چشم‌انداز شمالی است که با سایر چشم‌اندازها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد دارد. بین چشم‌اندازهای

جنوبی و شرقی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۵، الف). سطح کل لکه، شاخص سطح لکه و شاخص سازمان یافتگی در چشم‌انداز شمالی بیشترین میزان را دارد و تفاوت معنی‌داری ($P > 0.05$) با دیگر چشم‌اندازها دارد ولی بین چشم‌انداز شرقی و

جدول ۱- میانگین خصوصیات کمی لکه‌های اکولوژیک در چهار چشم‌انداز شمالی، جنوبی، شرقی و غربی

چشم انداز	لکه‌های اکولوژیک	میانگین طول (متر)	درصد طول لکه در طول ترانسکت	میانگین عرض (سانتی‌متر)
	(<i>Centaurea intricata</i>)	۰/۶۵	۲۰/۸	۱۲۶۰
	(<i>Astragalus fasciculifolius</i>)	۰/۷۲	۱۵/۸	۷۷۰
شمالی	(<i>Cousinia multiloba</i>)	۰/۷۱	۱۲/۰۹	۷۰۵
	(bare soil & Gravel)	۰/۷۰	۵۰/۴	
	(<i>Cousinia multiloba</i>)	۰/۷۴	۱۳/۹	۵۸۵
	(<i>Stachys byzantina</i>)	۰/۷۳	۸/۹	۳۱۷
جنوبی	(<i>Cousinia. multiloba</i> + <i>Stachysbyzantina.</i>)	۰/۹۰	۲۰	۱۱۵۱
	(bare soil & Gravel)	۱/۱۲	۵۷/۲	
	(<i>Astragalus fasciculifolius</i>)	۰/۹۳	۲۶/۲	۱۴۷۶
شرقی	(<i>Stachys byzantina</i>)	۰/۶۷	۱۶/۱	۵۷۷
	(bare soil & Gravel)	۱/۱۴	۵۷/۷	
	(<i>Cousinia sp.</i>)	۰/۷۸	۲۰/۸۳	۶۸۰
	(<i>Centaurea intricata</i>)	۰/۷۱	۱۵/۸۳	۱۱۱۲
غربی	(<i>Astragalus sieberi</i>)	۰/۶۰	۱۲/۹۰	۶۹۰
	(bare soil & Gravel)	۱/۱۰	۵۰/۴۴	



شکل ۴- مقایسه میانگین بین طول لکه‌های اکولوژیک در چشم‌اندازهای مختلف

ارزانی و همکاران (۱۳۸۶) نیز بیان شده است. Friedel (۱۹۹۴) در طی تحقیقات خود دریافت که توپوگرافی محیط از طریق فراهم ساختن شرایط رطوبتی مطلوب می‌تواند بر یکنواختی فرم رویشی و استقرار لکه‌های اکولوژیک علف گندمیان و یا بوته‌ای‌ها مؤثر باشد. همچنین عملکرد چشم‌انداز در دو دامنه شمالی و جنوبی تابعی از عوامل محیطی و فرم‌های رویشی متفاوت است (Tongway et al., ۲۰۰۴).

می‌توان از عوامل مؤثر دیگر در مناسب‌تر بودن شرایط چشم‌انداز شمالی نسبت به

چشم‌اندازها (شرقی، جنوبی و غربی) دارد. بعد از دامنه شمالی بنظر دامنه غربی به لحاظ ویژگی‌های ساختاری در رده بعدی قرار می‌گیرد. از آنجایی که دامنه‌های شمالی و غربی نور خورشید را به صورت مایل دریافت می‌کنند و رطوبت بیشتری دارند، دارای پوشش گیاهی انبوه‌تر و یکنواخت‌تری نسبت به دامنه‌های جنوبی و شرقی هستند. این مسأله که تأییدی است بر نقش رطوبت در دامنه‌های رو به سایه و در نتیجه پوشش متراکم گیاهی، توسط محققانی چون حشمتی و همکاران (۱۳۸۶)، Tongway و همکاران (۲۰۰۴) و

جنوبی اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۵، ب). طول فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ) در چشم‌اندازهای جنوبی و شرقی بیشترین و در چشم‌انداز شمالی کمترین مقدار را داشتند، بین چشم‌اندازهای شرقی و جنوبی اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد وجود ندارد (شکل ۵، ج).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصله نشان داد، تعداد لکه‌های اکولوژیک و سطح کل لکه‌ها در چشم‌انداز شمالی بیشتر و اختلاف معنی‌داری با سایر



ب) سطح کل لکه



الف) تعداد لکه اکولوژیک



ج) طول فضای بین لکه‌ای



د) شاخص سطح لکه



ه) شاخص سازمان یافتگی

شکل ۵- تغییرات ویژگی‌های ساختاری لکه‌ها در چشم‌اندازهای مختلف

سایر چشم‌اندازها، استقرار لکه‌های گیاهی متراکم مانند *A. Intricanta* و *fasciculifolius* که خود عامل مهمی در حفظ رطوبت و کاهش نرخ فرسایش است، قلمداد کرد. با توجه به اینکه فشارهای محیطی تأثیر خود را با تغییر اندازه، شکل و فراوانی لکه‌های گیاهی نمایان می‌سازند، به نظر می‌رسد بررسی تغییرات دینامیکی گیاهان از طریق مطالعه تغییرات طول لکه‌های گیاهی

و فضاهای بین لکه‌ای دارای دقت بالایی بوده و با صرف زمان و هزینه نسبتاً کمی قابل انجام است. علاوه بر آن، می‌تواند به خوبی نماینده تغییرات دینامیکی و پویایی گیاهان در پاسخ به فشارهای محیطی باشد (Alder et al., ۲۰۰۰). همچنین در دامنه شمالی و غربی بعثت مساعد بودن شرایط محیطی، قشرهای زیستی به وفور مشاهده گردید. اهمیت پوشش قشرهای زیستی (کریپتوگام) در تثبیت سطح خاک به اثبات رسیده است (Belnap and Gillette, ۱۹۹۸). Ludwig و همکاران (۱۹۹۹). عملکرد یک چشم‌انداز را، توانایی آن چشم‌انداز برای به دام انداختن و نگهداری آب باران و مواد غذایی توسط لکه‌های اکولوژیک می‌دانند که برای رشد گیاه لازم هستند.

برعکس در چشم‌اندازهای جنوبی و شرقی به علت گرمای هوا، پوشش گیاهی سریعتر رشد نموده و به دلیل فشار چرای زیاد در این دامنه‌ها، خصوصیات خاک به طور نامناسبی تغییر یافته، تهویه خاک کم و میزان نفوذ آب کاهش می‌یابد و گیاهانی که با این شرایط تطابق دارند مانند *S. byzantine* بیشتر و درصد خاک لخت و بدون پوشش افزایش می‌یابد. که با نتایج محققین دیگر مانند حشمتی و همکاران (۱۳۸۹) و قدسی (۱۳۸۸) و Tangway Hindley (۲۰۰۴) همخوانی دارد (افزایش درصد خاک لخت بترتیب در چشم‌اندازهای جنوبی، شرقی و غربی در مقایسه با چشم‌انداز شمالی). ارزانی و عابدی (۲۰۰۴) بیان کردند میان قطعاتی که از خاک لخت پوشیده شده‌اند، ویژگی‌های عملکردی را در مقایسه با قطعاتی که پوشیده از گیاهان هستند مقدار کمتری را نشان می‌دهد. گیاهان مرغوب و چندساله به دلیل داشتن سطح یقه بیشتر نسبت به گیاهان یک ساله، توانایی بیشتری در حفظ و نگهداری منابع حیاتی دارند و در نتیجه باعث بهبود عملکرد اکوسیستم می‌شوند (جعفری و همکاران، ۱۳۹۳).

پژوهشگران با بررسی قابلیت هیدرولوژیکی گیاهان مختلف بیان کردند که

خاک در گونه‌های مرغوب و دائمی دارای نفوذپذیری بیشتری نسبت به خاک لکه‌های نامرغوب و زیادشونده هستند که در اثر چرای سنگین بوجود آمده‌اند (کارگر و همکاران، ۱۳۹۳ و Sallaway et al., ۱۹۹۴). همچنین Post (۲۰۰۵) طی بررسی لکه‌های علفی خوشخوراک و مرغوب در یک دوره طولانی نشان داد که خاک این لکه‌ها دارای گنجایش رطوبتی بالاتری نسبت به خاک لخت و گونه‌های یکساله است. در تکمیل این نتیجه محققین بیان کردند فرم‌های رویشی به دلیل اختلاف ساختار، دارای اثر متفاوتی بر روی پایداری خاک‌ها هستند. فرم‌های رویشی که از نظر ابعاد بزرگتر هستند، درصد پایداری خاک در آنها بیشتر است (Bestelmeyer et al., ۲۰۰۶). گونه‌های چوبی به علت سیستم ریشه‌ای گسترده‌تر نسبت به خاک لخت پوشیده از گراس‌های یکساله دارای نقش مهم‌تری در جذب کلسیم، پتاسیم و منگنز معرفی کردند (Teague et al., ۲۰۰۳).

همچنین Forman and Collinge (۱۹۹۵) نتیجه گرفتند لکه‌های بزرگ پوشش گیاهی طبیعی طیف وسیعی از نقش‌های اکولوژیکی را ایفا کرده و مزیت‌های بسیاری برای چشم‌اندازهای مرتعی دارند. در نیمکره شمالی مقدار تابش نور خورشید در سمت رو به آفتاب (دامنه‌های جنوبی) نسبت به جهت رو به سایه (دامنه‌های شمالی) بیشتر است، مقدار نور دریافت شده در یک چشم‌انداز، برخی عوامل دیگر از قبیل حرارت هوا و خاک، بارندگی، و رطوبت خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد که همگی در استقرار گیاه اهمیت دارند (۵). این دلایل می‌تواند الگوی پراکنش ناهمگن پوشش گیاهی در دامنه‌های جنوبی و شرقی نسبت به شمالی و غربی و همچنین قسمت‌های فوقانی و تحتانی دامنه‌ها را توضیح دهد (Campo et al., ۱۹۹۹) و Yimer et al., ۲۰۰۶).

قدسی (۱۳۸۸)، بیان کرد ساختار لکه‌های اکولوژیک و فضاهای بین لکه‌ای در نواحی خشک و نیمه خشک بر رطوبت خاک اثر دارد

که این امر خود تعیین کننده نرخ فرسایش نیز هست. کاهش لکه‌های اکولوژیک منجر به افزایش نرخ رواناب و فرسایش در بارانهای شدید شده و منجر به تخریب چشم‌انداز می‌گردد.

شاخص سازمان یافتگی سیستم که نشان دهنده توانمندی و پتانسیل چشم‌انداز است، بترتیب در دامنه‌های شمالی و غربی بیشتر از دو دامنه دیگر است، بنظر شرایط محیطی این دامنه و همچنین خصوصیات مورفولوژی گیاهان مستقر در آن، توانایی این گونه‌ها را جهت بهبود شاخص‌های خاک فراهم می‌کند. محققان بیان می‌کنند ارتباط زیادی بین پوشش یقه و پراکنده و منقطع کردن الگوی جریان آب وجود دارد. به طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد شکنندگی اکوسیستم در چشم‌اندازهای جنوبی و شرقی به دلیل کاهش رطوبت و کاهش سطح و تعداد لکه‌ها بیشتر است (حشمتی و همکاران، ۱۳۸۶ و Ludwig et al., ۱۹۹۷). لذا بررسی‌های سازمان یافتگی چشم‌انداز یک مرتع با در نظر گرفتن ویژگی‌های ساختاری اکوسیستم می‌تواند کمک زیادی برای شناسایی لکه‌های اکولوژیک موثر در سلامت مرتع و همچنین مناطق در معرض خطر فرسایش باشد.

منابع

- ۱- ارزانی، ح، عابدی، م، شهریاری، ا، و قربانی، م، ۱۳۸۶. بررسی تغییرات شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع در اثر شدت چرا و شخم مرتع (مطالعه موردی: اورازان طالقان)، مجله مرتع و بیابان، دوره ۱۴، شماره ۱ (پیاپی ۲۶)، ۶۸-۷۹.
- ۲- جعفری، ف، بشری، ح، و جعفری، ر، ۱۳۹۳. بررسی و مقایسه ویژگی‌های ساختاری و عملکردی چشم‌انداز در لکه‌های اکولوژیک و وضعیت‌های مختلف اکوسیستم‌های مرتعی (مطالعه موردی: مراتع نیمه استپی آغچه-اصفهان)، مجله بوم‌شناسی کاربردی، سال سوم، شماره ۱۰، ۲۴-۱۳.
- ۳- حشمتی، غ، ۱۳۸۲. بررسی آثار عوامل

- rangelands In: J.A. Ludwig, D. Tongway, D. Freudenberger, D. Noble and K. Hodgkinson (eds), Landscape Ecology, Function and Management: Principles from Australia's Rangelands. CSIRO Publishing, Melbourne, Australia, pp: 121-131.
- 19- Ludwig, J.A., Eager, R.W., Williams, R.J. Lowe, L.M. 1999. Declines in Vegetation Patches, Plant Diversity, and Grasshopper Diversity Near Cattle Watering-Points in the Victoria River District, Northern Australia, Journal of Rangeland. 21: 135-149
- 20-Lozano, F. J., Soriano, M., Martinez, S., Asensio, C. 2013. The influence of blowing soil trapped by shrubs on fertility in Tabernas District (SE Spain). Land Degradation and Development 24(6): 575-581
- 21- Miller, M.E. 2005. The Structure and Functioning of Dry land Ecosystems Conceptual Models to Inform Long-Term Ecological Monitoring. USGS-BRD Scientific Investigations Report, USGS, 79pp.
- 22- Post, D. 2005. Impact grazing on sediment and nutrient concentrations in streams draining rangelands of the Burdekin catchments, Proc, Australia Water Association: paper t5260, 4 pp
- 23-Sallaway, M.M., Waters, D.K. 1994. Spatial variation in runoff generation in granitic grazing lands. Proceedings of "Water Down Under" hydrology conference, Adelaide. Institute of Engineers Australia, pp: 485-9.
- 24 -Tongway, D. J., Ludwig, A. 1990. Vegetation and soil patterning in semi-arid mulga lands of Eastern Australia Australian. Journal of. Ecology, 15: 23-34
- International Journal of vegetation Science. 2: 213-232.
- 12-Bestelmeyer, B.T., Ward, J.P., Herrick, J.E. Tugel, A.J. 2006. Fragmentation effects on soil aggregate stability in patchy arid grassland. Journal of Rangeland. 59: 406 - 415.
- 13-of crust development, soil texture and disturbance. Journal Arid Environ. 39:133-142.
- Campo, J.G., Alberto, F., Hodgson, J., G-Ruiz, J., M-Marti, G. 1999. Plant community patterns in agypsum area of NE Spain, Interactions with topographic factors and soil erosion. Journal of Arid Environments. 41: 401- 410
- 14-Friedel, M.H. 1994. How spatial and temporal scale affect the perception of change in rangelands. Journal of Rangeland, 16: 16-25.
- 15-Forman, R.T. T., Collinge, S.K. 1995. The 'spatial solution' to conserving biodiversity in landscapes and regions. In Conservation of Faunal Diversity in Forested Landscapes. In press. Edited by R. M. DeGraaf and R.I. Miller. Chapman and Hall, London
- 16-Gibson, D. J. 1988. The relationship of sheep grazing and soil heterogeneity to plant spatial patterns in dune grasslands. Journal of Ecological. 76:233-252.
- 17-Kakembo, V., Ndlela, S., Cammeraat, E. 2012. Trends in vegetation patchiness loss and implications for landscape function: the case of Pteronia incana invasion in the Eastern Cape Province, South Africa. Land Degradation and Development 23(6): 548-556
- 18-Ludwig, J.A. Freudenberger, D. 1997. Towards asustainable future for محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چند متغیره، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۳، ۳۲۰-۳۰۹.
- ۴- حشمتی، غ، کریمیان، ا، کریمی، پ، و امیرخانی، م، ۱۳۸۶. ارزیابی کیفی توانمندی اکوسیستم مرتعی اینچه، استان گلستان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴، شماره ۱، ۵۸-۵۰.
- ۵- حشمتی، غ، و رستگار، ش، ۱۳۸۸. مقایسه ارزیابی کیفی پتانسیل خصوصیات سطحی خاک در اراضی تپه ماهوری گلستان، مرتع، دوره ۳، شماره ۳، ۴۵۵-۴۴۴
- ۶- حشمتی، غ، عظیمی، م، و عشوری، پ، ۱۳۸۹. امکان ارزیابی ویژگی‌های ساختاری لکه‌های اکولوژیک اکوسیستم های مرتعی، بررسی موردی: مراتع قره قیر و مراوه تپه استان گلستان، دوره ۶۳، شماره ۳، ۳۲۹-۳۱۹
- ۷- شفیعی، ا، خزایی، م، ملایی، ع، و صوفی، م، ۱۳۹۰. بررسی و مقایسه خصوصیات خاکشناسی و ریخت اقلیمی خندق‌ها، مطالعه موردی حوزه های آبخیز زهره و مارون. مجله مهندسی آبیاری و آب، سال دوم، شماره ۵، ۳۸-۳۶
- ۸- طویلی، ع، ۱۳۸۱. بررسی تاثیر برخی گونه های خز و گل‌سنگ بر خصوصیات خاک و گیاهان مرتعی، مطالعه موردی: مراتع قره قیر استان گلستان، رساله دکتری، دانشگاه تهران.
- ۹- قدسی، مریم، ۱۳۸۸. بررسی ابعاد لکه‌های اکولوژیک از نظر زمانی و در دو سطح مدیریتی (مطالعه موردی: مراتع نیمه‌استپی پارک ملی گلستان و مناطق همجوار)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- ۱۰- کارگر، م، جعفریان، ز، بحرینی، ز، و علی‌نژاد، ج، ۱۳۹۳. تأثیر چرای دام بر روی ابعاد و ویژگی‌های ساختاری لکه‌های اکولوژیک مراتع (مطالعه موردی: مراتع دونا، حوزه آبخیز سیاه بیشه)، مجله مرتع، ۸، ۹۴-۸۵.
- 11-Alder, P.B., Laue North, W.K. 2000. Livestock exclusion increases the spatial heterogeneity of vegetation in Colorado short grass steppe.

بررسی اثر ارتفاع بر شاخص های تنوع و ساختار پوشش گیاهی (مطالعه موردی: مراتع زیر حوزه شیرکوه در استان یزد)

● الهام فخمی - استادیار پژوهشی، بخش منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، شهر کرد، ایران

چکیده

برای مدیریت صحیح اکوسیستم های مرتعی شناخت ارتباط عوامل بوم شناختی موجود در طبیعت مانند پستی و بلندی، اقلیم با خاک و پوشش گیاهی الزامی است. در این تحقیق تاثیر ارتفاع بر شاخص تنوع، غنا، یکنواختی و ساختار پوشش گیاهان در قسمتی از زیر حوزه شیرکوه واقع در استان یزد صورت گرفت. جهت بررسی، درصد تاج پوشش یادداشت گردید. روش نمونه برداری تصادفی-سیستماتیک بود و اندازه پلات های نمونه برداری بر اساس روش سطح حداقل تعیین گردید. بر اساس نتایج ارتفاع از سطح دریا بر تنوع، فراوانی و یکنواختی گونه های گیاهی منطقه تاثیر معنی دار داشت و دامنه ارتفاعی میانی (۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر) تنوع، فراوانی و یکنواختی بالاتری را نشان داد. همچنین بیشترین درصد تاج پوشش گیاهان همی کریپتوفیت و بوته ای ها مربوط به دامنه ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۵۰۰ متر از سطح دریاست. اما درصد گیاهان یکساله و تروفیت در ارتفاعات پایین (۲۱۰۰-۱۹۰۰ متر) حداکثر است. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع بر درصد تاج پوشش گیاهان خانواده *Astraceae* و *Fabaceae* افزوده شده و از درصد تاج پوشش گیاهان خانواده *Poaceae* کاسته می شود.

واژه های کلیدی: ارتفاع، تنوع، ساختار پوشش، استان یزد.

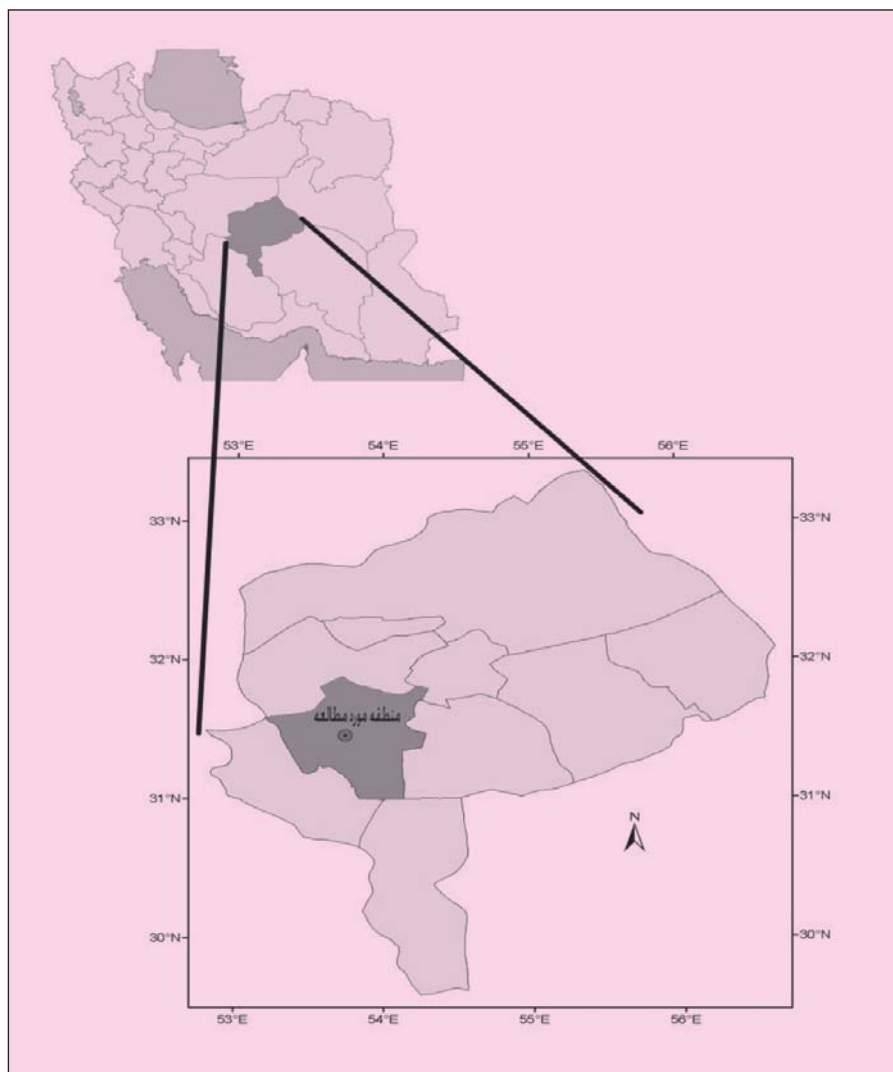
مقدمه

به منظور مدیریت صحیح اکوسیستم های مرتعی، شناخت ارتباط بین عوامل اکولوژیکی موجود در طبیعت که شامل پارامترهای پستی و بلندی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و موجودات زنده است، امری ضروری می باشد. زیرا مدیریت صحیح یک مرتع بر مبنای اصول اکولوژیک است و درک فرایندهای اکولوژیک پیش شرط اصلی مدیریت می باشد (۱۶). پستی و بلندی به طور مستقیم از راه تغییر و تعدیل بر روی عوامل محیطی و به طور غیرمستقیم با تاثیر بر تشکیل خاک، روی جوامع گیاهی تاثیر عمده دارد. جوامع گیاهی به عنوان بخش مهم و اساسی اکوسیستم های مرتعی از طریق میکرو و ماکروتوپوگرافی به همراه عوامل اقلیمی و خاکی شکل می گیرند. مدیریت اصولی این اکوسیستم ها، با شناخت عرصه های گیاهی در ارتباط عوامل محیطی میسر می شود.

تنوع گیاهی نیز به طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست محیطی به عنوان یکی از شاخص های مهم و سریع در

تعیین وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می گیرد و از طریق مطالعه آن می توان پویایی جامعه گیاهی را بررسی کرد. با اندازه گیری تنوع می توان توزیع گونه ها را در محیط بررسی کرد و با تاکید بر پویایی اکوسیستم توصیه های مدیریتی لازم را ارائه نمود (۲۳). این معیار، ترکیبی است از دو مولفه به هم پیوسته که مولفه اول مربوط به گونه های حاضر در واحد نمونه برداری می باشد که به آن غنای گونه ای اطلاق می شود. دومین مولفه، یکنواختی است که به توزیع افراد گونه ها در طبیعت مربوط می شود (۴). نرخ شتابنده انقراض گونه ها و عهد نامه تنوع زیستی برای مطالعات و تحقیقات مربوط به تنوع گونه ای افق جدیدی را گشوده است (۱۸). دستیابی به پایداری نسبی اکولوژیکی در غالب اکوسیستم های طبیعی یکی از اهداف اساسی در مدیریت این عرصه محسوب می شود و یکی از شیوه های اصولی نیل به این پایداری توجه به حفظ و افزایش تنوع گونه ای در اجرای عملیات بیولوژیک می باشد. الگوی

پراکنش و وفور گونه ها و جوامع گیاهی در مناطق مختلف به ویژه در نواحی خشک اغلب با سه گروه از عوامل محیطی، یعنی متغیرهای فیزیکی محیط، ویژگی های شیمیایی خاک و اثر عوامل انسانی ارتباط پیدا می کنند و در این میان، عوامل فیزیکی مانند ارتفاع، جهت و زاویه شیب به عنوان مولفه های اصلی فیزیوگرافی هر منطقه به دلیل تاثیری که بر قابلیت دسترسی به آب می گذارند، نسبت به عوامل شیمیایی خاک و اثر عوامل انسانی در تعیین میزان تنوع گونه ای و پراکنش تیپ های مهم گیاهی نقش موثرتری دارند (۷). ارتفاع از سطح دریا یکی از مهمترین عواملی است که با تاثیر بر میزان و نوع بارندگی، دما، تبخیر، تعرق، شدت تشعشعات خورشیدی، تشکیل و تکامل خاک بر نوع و تراکم پوشش گیاهی تاثیر بسزایی دارد. ارتفاع از سطح دریا هنگامی که با محدودیت های اقلیمی همراه می شود به عنوان یک عامل محدود کننده در استقرار و رشد گیاهان محسوب می شود (۳). بسیاری از پژوهش ها نیز ارتفاع از سطح دریا را به



شکل شماره ۱- منطقه مورد مطالعه

عنوان یک عامل موثر بر تنوع و فراوانی گیاهان معرفی کرده‌اند (۸ و ۱۰).

مرادی و همکاران (۲۰۰۴) و سلیمانی و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که هریک از عوامل شیب، ارتفاع و جهت بر پارامترهای پوشش گیاهی تأثیر بسزایی دارند که میزان این تأثیر بسته به نوع پوشش متفاوت است. حجازی و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که اثر متقابل عوامل محیطی مختلف بر حسب ارتفاع، منجر به تغییر تیپ زیستگاهها و جوامع گیاهی مختلف شده است. صابریان (۲۰۰۲) با بررسی همبستگی پوشش گیاهی با عوامل پستی و بلندی به این نتیجه رسید که درصد پوشش تاجی با ارتفاع رابطه مستقیم دارد. نوحی (۲۰۰۰)، خواجه (۱۹۹۸)، لایون و همکاران (۲۰۰۲) نیز در مطالعات خود بر تأثیرگذاری ارتفاع بر پراکنش پوشش گیاهی تأکید کردند. آذرنبوند (۱۹۹۲) عامل اساسی در تغییرات پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی را اختلاف ارتفاع معرفی می‌کند.

مرادی و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعات خود بر روی گونه‌های بالشتکی نشان دادند که این گونه‌ها در ارتفاعات بیلاقی پراکنش بیشتری دارند. مطالعات تقی‌پور و رستگار (۲۰۱۰) نشان داد که از بین عوامل فیزیوگرافی، ارتفاع با درصد تاجی پوشش گیاهی رابطه قوی داشته و با افزایش ارتفاع درصد پوشش تاجی بیشتر شده است و گونه‌های بالشتکی و کاموفیت در محدوده ارتفاع بالاتری نسبت به گونه‌های گندمیان و تروفیت‌ها پراکنش دارند. مطالعات تاتیان (۲۰۰۱)، تقی‌پور (۲۰۰۵) و سلیمانی و همکاران (۲۰۰۸) نیز فراوانی بیشتر گونه‌های بالشتکی را در ارتفاعات بالایی البرز تایید می‌کند. حاتمی و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی غنای گونه‌ای و فرمهای رویشی در طول گرادیان ارتفاعی مراتع مشجر غرب کشور به این نتیجه رسیدند که گیاهان تروفیت در ارتفاعات پایین از غنای بیشتری برخوردار می‌باشند و با افزایش ارتفاع از تعداد این گیاهان کاسته

شده و به تعداد سایر فرمهای رویشی اعم از کریپتوفیت، همی کریپتوفیت، ژئوفیت و فانروفیت افزوده می‌شود. خواجه (۱۹۹۸) در

بررسی همبستگی گونه‌های علفی پارک ملی گلستان با متغیرهای توپوگرافی نشان داد با کاهش درجه شیب و درصد شیب و افزایش ارتفاع، تراکم گونه‌های علفی افزایش می‌یابد. با توجه به اهمیت اثر عوامل توپوگرافی بر پوشش گیاهی، در این تحقیق، اثر چهار دامنه ارتفاعی (۲۱۰۰-۲۳۰۰، ۱۹۰۰-۲۱۰۰، ۲۳۰۰-۲۵۰۰، ۲۵۰۰-۲۷۰۰ متر) بر تغییرات شاخصهای تنوع و ساختار پوشش گیاهی (عمر رویشی، فرم رویشی، فرم بیولوژیکی و خانواده) گیاهان مراتع زیر حوزه شیرکوه

مواد و روش‌ها

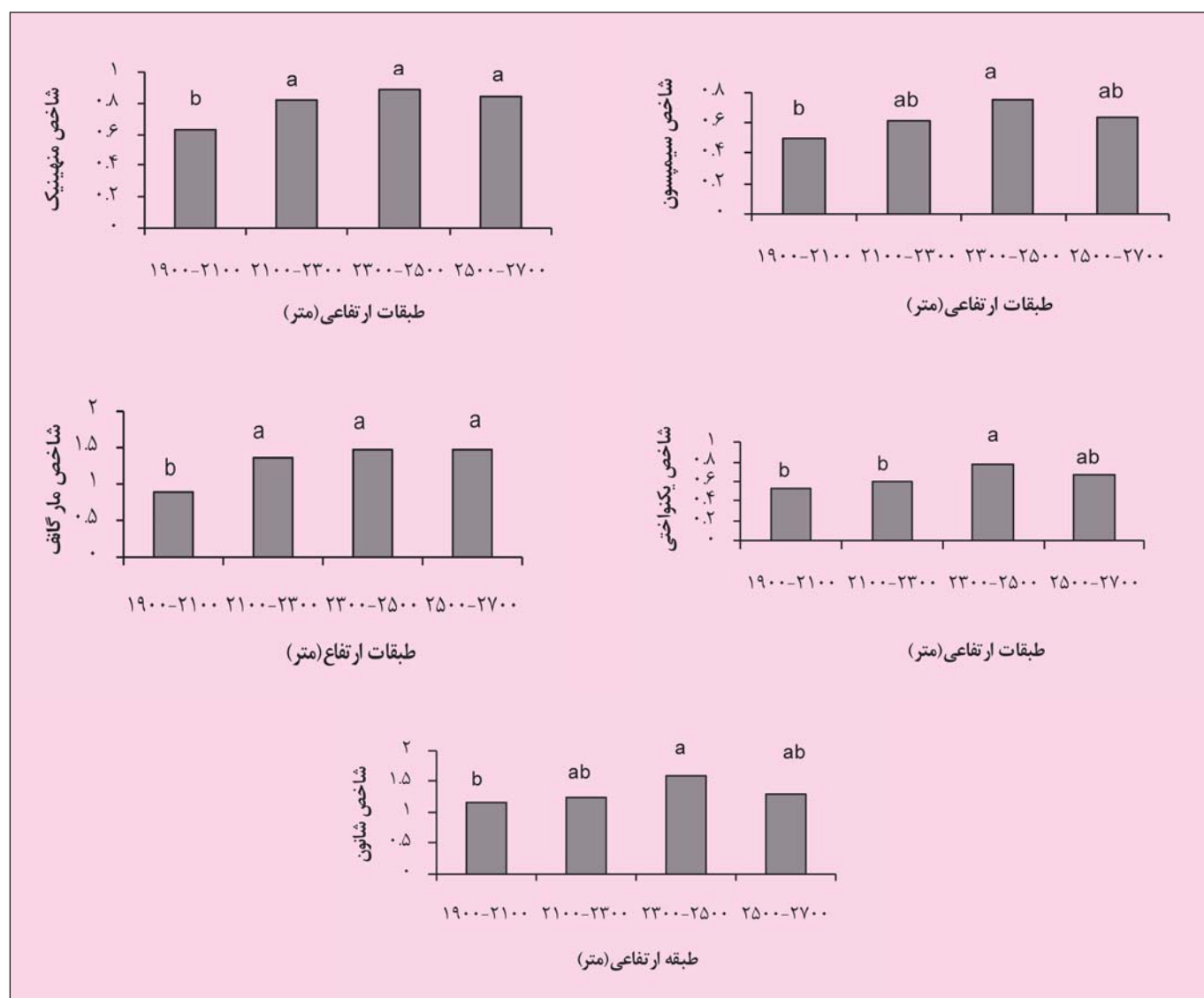
منطقه مورد مطالعه با وسعت ۳۰۰۰۰ هکتار و دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریا و موقعیت جغرافیایی ۳۱° ۲۴' تا ۳۳° ۳۳' عرض شمالی و ۵۳° ۴۱' تا ۵۰° ۵۳' طول شرقی، در جنوب غربی استان یزد قرار دارد. متوسط بارندگی ۱۶۰ میلیمتر و اقلیم منطقه طبق روش دمارتن خشک و نیمه‌خشک می‌باشد.

گونه‌های گیاهی غالب منطقه عبارتند از: *Artemisia sieberi*, *Lactuca* sp., *Acantophyllum* sp. و چند گونه

رویشی و فرم زیستی گیاهان با استفاده از منابع گیاه‌شناسی و فلورهای معتبر صورت پذیرفت. برای بررسی تنوع گونه‌ای از شاخص‌های سیمپسون و شانون - واینر و جهت مقایسه غنای گونه‌ای از شاخص‌های منهنیک و مارگالف استفاده شد. همچنین جهت محاسبه یکنواختی گونه‌ای از شاخص پیلو استفاده شد (۶). همه این شاخص‌ها با استفاده از نرم افزار PAST محاسبه شدند. از روش GLM در نرم‌افزار SPSS ۱۸ برای انجام آنالیز واریانس یک طرفه، دو طرفه روی داده‌ها استفاده شد. قبل از آنالیز واریانس نرمال بودن پراکنش

بدین صورت که پلات اول به صورت تصادفی و پلاتهای دیگر به فاصله ۲۵ متر از هم قرار گرفتند. ابعاد پلاتها بر اساس منحنی سطح گونه گیاهی بدست آمد (۱۴). تعداد پلاتهای مورد نیاز برای آماربرداری در هر جامعه نیز با استفاده از روش میانگین تجمعی مشخص شد. بر اساس این دو روش تعداد ۹۵ پلات ۱×۲ مستقر گردید و در داخل هر یک از پلات‌ها، درصد پوشش تاجی (تخمین چشمی) همچنین تراکم هر گونه گیاهی (شمارش پایه‌ها) ثبت شد. پس از ثبت و شناسایی گونه‌های داخل پلات، طبقه‌بندی آنها بر اساس طول عمر، فرم

Salsola در مناطق دشتی و *Artemisia aucheri* و *Astragalus myriacanthus* در مناطق کوهستانی هستند. جهت نمونه‌برداری، پس از مشخص کردن منطقه مورد نظر روی نقشه توپوگرافی و طبقه بندی چهار طبقه ارتفاعی (۱۹۰۰-۲۱۰۰، ۲۱۰۰-۲۳۰۰، ۲۳۰۰-۲۵۰۰، ۲۵۰۰-۲۷۰۰ متر) و با استفاده فناوری سامانه اطلاعات جغرافیایی، نقاط مورد نظر با استفاده از GPS روی زمین پیاده شدند. نمونه‌برداری به صورت تصادفی سیستماتیک در داخل توده‌های همگن از لحاظ شیب و جهت و سایر عوامل محیطی انجام شد.



شکل ۲ شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی در طبقات مختلف ارتفاعی (بر حسب متر)

جدول ۱. اسامی گیاهان موجود در پلات نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه

عمر رویشی	فرم ریشی	تیپ بیلوژیکی	خانواده	نام علمی
چندساله	بوته	کاموفیت	Compositae	<i>Artemisia aucheri</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Compositae	<i>Artemisia seiberi</i>
چندساله	علفی	تروفیت	Chenopodiaceae	<i>Salsola sp.</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Leguminosae	<i>Astragalus albispinus</i>
چندساله	علفی	تروفیت	Compositae	<i>Lactuca serriola</i>
چندساله	علفی	همی کریپتوفیت	Compositae	<i>Launae acanthodes</i>
چندساله	علفی	کاموفیت	Compositae	<i>Hertia angustifolia</i>
چندساله	علفی	همی کریپتوفیت	Labiatae	<i>Stachys inflata</i>
چندساله	علفی	همی کریپتوفیت	Compositae	<i>Alhagi persarum</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Chenopodiaceae	<i>Eurotia ceratodes</i>
چندساله	بوته	همی کریپتوفیت	Chenopodiaceae	<i>Noaea macronata</i>
چندساله	علفی	همی کریپتوفیت	Ephedraceae	<i>Euphorbia connata</i>
یکساله	علفی	همی کریپتوفیت	Gramineae	<i>Stipa barbata</i>
چندساله	علفی	ژئوفیت	Compositae	<i>Scorzonera mucida</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Compositae	<i>Astragalus inchredensis</i>
چندساله	علفی	همی کریپتوفیت	Compositae	<i>Cousinia deserti</i>
چندساله	علفی	ژئوفیت	Liliaceae	<i>Allium sp.</i>
چندساله	بوته	تروفیت	Leguminosae	<i>Onobrychis aucheri</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Leguminosae	<i>Astragalus myriacanthos</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum spinosum</i>
دوساله	علفی	ژئوفیت	Iridaceae	<i>Iris songarica</i>
چندساله	بوته	همی کریپتوفیت	Compositae	<i>Cirsium congestum</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Plumbaginaceae	<i>Acantholimon heratense</i>
چندساله	علفی	همی کریپتوفیت	Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>
چندساله	بوته	کاموفیت	Convolvulaceae	<i>Convolvulus fruticosus</i>
یکساله	علفی	تروفیت	Gramineae	<i>Bromus tectorum</i>
یکساله	علفی	تروفیت	Gramineae	<i>Boissiera squarrosa</i>

داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و همگن بودن واریانسها توسط آزمون لون بررسی شد. از آنجایی که داده‌های فراوانی پراکنش نرمال نداشت روی آنها تبدیل لگاریتمی صورت گرفت. با توجه به نرمال بودن پراکنش و همگن بودن واریانس داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه و دوطرفه در سطح $P < 0.05$ جهت بررسی معنی‌دار بودن مولفه‌ها و اثرات متقابل آنها و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین مولفه‌های کمی استفاده شد (۲۵).

نتایج

مقایسه چند دامنه‌ای دانکن حاکی از آن است که دامنه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر بیشترین تنوع را داشته است و با افزایش ارتفاع از سطح دریا تنوع کاهش می‌یابد. دامنه ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۱۰۰، ۲۷۰۰-۲۵۰۰ اختلاف معنی‌داری را از نظر تنوع با یکدیگر نداشتند. طبقات ارتفاعی ۲۱۰۰ تا ۲۷۰۰ متر بالاترین غنا را داشتند و طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۱۹۰۰ متر کمترین میزان غنا را به خود اختصاص داد. طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر بیشترین یکنواختی را داشته و یکنواختی طبقات ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۱۰۰ و ۲۱۰۰-۱۹۰۰ اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (شکل ۱).

اثر ارتفاع بر ساختار پوشش گیاهی: نتایج تجزیه واریانس ساختار پوشش گیاهی نشان داد که اثر ارتفاع بر همه گروه‌ها بجز تروفیتها دارای اثر معنی‌دار است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد با افزایش ارتفاع بر درصد گیاهان چندساله و بوته‌ای افزوده شده و از درصد گیاهان یکساله کاسته می‌شود. بیشترین میزان گیاهان پهن‌برگ در ارتفاع ۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر مشاهده می‌شود. همچنین نتایج مقایسه میانگین فرم زیستی نشان داد که بیشترین گیاه کاموفیت مربوط به ارتفاعات بالا (۲۷۰۰-۲۵۰۰ متر) و بیشترین میزان همی کریپتوفیت مربوط به طبقه ارتفاعی (۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر) و بیشترین میزان تروفیتها مربوط به ارتفاعات

بحث

بر اساس نتایج به دست آمده طبقه ارتفاعی میانی (۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر) تنوع، غنا و یکنواختی بیشتری داشت. این نتایج با نظریه کیرنز و همکاران (۱۹۷۹) مبنی بر به حداکثر رسیدن تنوع در شرایط متوسط ارتفاع مطابقت دارد. حجازی و همکاران (۱۹۹۸) نیز در بررسی تنوع و فراوانی پوشش گیاهی در طول گراپان ارتفاعی در عربستان گزارش دادند که

پایین (۱۹۰۰-۲۱۰۰ متر) می‌باشد. (جدول ۲). با توجه به نتایج تعداد ۱۴ خانواده گیاهی در منطقه مشاهده شد که از این تعداد، گیاهان مربوط به ۳ خانواده گیاهی در هر ۴ رنج ارتفاعی دیده شده و قابل بررسی می‌باشند. نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع از میزان گیاهان خانواده Poaceae کاسته شده و بر میزان خانواده Fabaceae و Astraceae افزوده می‌شود.

جدول ۲. نتایج آنالیز واریانس به همراه میانگین درصد ساختار پوشش گیاهی در طبقات مختلف ارتفاعی در مراتع زیر حوزه شیرکوه (مقایسه میانگین با حروف مشخص شده است).

ارتفاع ۲۵۰۰-۲۷۰۰	ارتفاع ۲۳۰۰-۲۵۰۰	ارتفاع ۲۱۰۰-۲۳۰۰	ارتفاع ۱۹۰۰-۲۱۰۰		
۰	۱,۳۳ ^c	۴,۶۶ ^b	۱۲ ^a	یکساله	عمر رویشی
۵۱,۳۳ ^a	۵۰,۶۶ ^{ab}	۴۱,۳۳ ^b	۳۰ ^c	چند ساله	
۵۰ ^a	۴۵,۶۶ ^a	۳۶ ^b	۲۰ ^c	بوته ای	فرم رویشی
۵ ^b	۱۲,۳۳ ^a	۹ ^{ab}	۴ ^b	پهن برگ	
۵۰ ^a	۴۰ ^{ab}	۳۴ ^b	۲۵ ^c	کاموفیت	فرم زیستی
۱۵,۶۶ ^a	۱۳,۶۶ ^a	۵ ^b	۳,۳۳ ^b	همی کریپتوفیت	
۵ ^a	۴ ^a	۴ ^a	۳ ^a	ژئوفیت	
۰	۲,۳۳ ^c	۵ ^b	۱۲,۳۳ ^a	تروفیت	
۱ ^b	۵ ^b	۸,۳۳ ^{ab}	۱۶,۶۶ ^a	Poaceae	خانواده
۲۳,۳۳ ^a	۲۱,۶۶ ^{ab}	۱۵ ^b	۱۱ ^b	Fabaceae	
۳۶,۶۶ ^a	۲۶,۶۶ ^b	۲۰ ^{bc}	۱۵,۶۶ ^c	Asteraceae	

در ارتفاعات میانی تنوع، فراوانی و یکنواختی به بیشترین مقدار خود می‌رسند. وی علت آن را واقع شدن پوشش گیاهی در یک زون انتقالی (اکوتون) با شرایط مساعد دمایی و رطوبتی که در آن گیاهان مناطق فوقانی و تحتانی با هم همپوشانی دارند، ذکر می‌کند. در منطقه مورد مطالعه حضور همزمان درمنه و گون در ناحیه ارتفاعی میانی می‌تواند یکی از علت‌های به حداکثر رسیدن تنوع در این ناحیه باشد. دلیل افزایش چندساله‌ها و بوته‌ای‌ها در ارتفاعات بالا این است که اگر از ارتفاعات پایین و مناطق دشتی به سمت ارتفاعات بالا و

مناطق کوهستانی حرکت کنیم به علت اینکه دمای محیط کاهش می‌یابد رطوبت خود را دیر از دست می‌دهد. در نتیجه دوره سرما طولانی می‌شود و باعث می‌شود که بیشتر گیاهان مقاوم به سرما که شامل گیاهان خشبی و بوته‌ای و بالشتی و چندساله هستند افزایش یابد. نتایج آنالیز واریانس فرم زیستی حاکی از آن است که با افزایش ارتفاع از میزان تروفیتها کاسته شده و بر میزان گیاهان همی کریپتوفیت افزوده می‌شود. علت این امر را می‌توان در ارتباط با دگرگونی عوامل اقلیمی در طول گرادیان ارتفاع و ایجاد میکروکلیمای مختلف دانست (۲۰). که

در مناطق با ارتفاع کمتر (مناطق دشتی) دمای محیط زودتر افزایش یافته و در نتیجه رطوبت را سریعتر از دست می‌دهد و در چنین شرایطی گیاهان تروفیت در منطقه زیاد می‌شود. طبق نظر آرچیبولد (۱۹۹۵) فراوانی گیاهان همی کریپتوفیت در یک منطقه نشان دهنده اقلیم سرد و کوهستانی است. لذا در ارتفاعات بالا و کوهستانی میزان همی کریپتوفیتها افزایش می‌یابد. این امر به دلیل سپری شدن فصل سرما توسط جوانه‌های تجدید کننده حیات در این گونه از گیاهان در سطح خاک و در میان لاشبرگ و برف زمستانی می‌باشد که با توجه



- Resources of Gorgan, 4:27-34. (in person)
16. Pueyo Y., C.L. Alados, and C. Ferrer-Benimeli, 2006. Is the analysis of plant community structure better than common species-diversity indices for assessing the effects of livestock grazing on a Mediterranean arid ecosystem?, *Journal of Arid Environments*, 64:698-712.
17. Saberian, G., 2002. The investigation of correlation degree between plant cover with topographic in Sephid –Dasht –Garmsar MSc thesis in range management of Mazandaran University, 113p. (in person)
18. Smith, F. D.M., R. May, R. Pellew, T.H. Johnson & K.S. Walter, 1993. Scientific Correspondence. *Nature*, 8: 364-469.
19. Soleiman, K., T. Kordsavadkooh & S.R. Muosavi, 2008. The Effect of Environmental Factors on Vegetation Changes Using GIS, (Case study: Cherat Catchment, Iran), *J. of world Applied Scinces*, 3:95-100.
20. Stohlgren, T.J., Falker, M.B. and Schell, L.D. 1995. A Modified Whittaker nested vegetation sampling method, *Vegetatio*, 117:113-121.
21. Taghipour, A., 2005. The effects of environmental factors on distribution of range plants in Hezar Jarib Behshahr, MSc thesis in range management of Gorgan University of Natural Resources and Agricultural Sciences, 77 p. (in person)
22. Tatian, M.R., 2001. The study of plant community in Hezar-Jarib Behshahr. MSc thesis in range management of mazandaran university. 120p. (in person)
2004. Changes in forest vegetation and arbuscular mycorrhizae along a steep elevation gradient in Arizona. *Forest Ecology and Management*, 200: 293-311.
9. Hatami, kh., Attar, S. Heydari, M., 2010. Investigation of species richness and growth form in elevation gradient on wooded rangelands of west country. *Journal of Science and Techniques in Natural Resources*, 5(4):99-111.
10. Hegazy, A. K., EL-Demedesh, M. A. and Hosni, H. A., 1998. Vegetation, species diversity and floristic relations along an altitudinal gradient in south-west Saudi Arabi. *Journal of Arid Environments*, 3: 3-13.
11. Khaje, H., 1998. The investigation of topographic effects on the dens herbal plants in Golestan National Park. MSc thesis in range management of Gorgan University of Natural Resources and Agricultural Sciences, 77 p. (in person)
12. Layon, J., & L., Sagers, 2002. Correspondence analysis functional groups in riparian landscape. *Plant Ecology*, 164:171-183.
13. Moradi, H., S. Ahmadipour, 2006. Investigation the role of morphology and soil plant vegetation GIS in Vas sub watershed basin. *Geographycal Researches J.*, 58:17-32.
14. Muller-Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York, Blackburn press, 531p.
15. Noohi, S.N., M., Mesdaghi, & GH, A. Heshmati, 2000. The investigation of topographic factors on canopy cover and production of range plants in Jahannema Gorgan. *Journal of Agricultural Sciences & Natural*
- به شروع زود هنگام بارش برف در ارتفاعات از اواسط پاییز توجیه پذیر است (۲). دلیل افزایش گیاهان خانواده *Astraceae* و *Fabaceae* در ارتفاعات می‌تواند به علت سازش بالای گیاهان این خانواده با شرایط کوهستانی و سرد باشد. همچنین بالا بودن درصد گیاهان خانواده *Poaceae* در ارتفاعات پایین تا حدودی ناشی از حضور گیاهان یکساله تحت تاثیر چرای دام می‌باشد و با توجه به اینکه در گیاهان خانواده گندمیان جوانه انتهایی در سطح خاک قرار دارد صدمات ناشی از چرا به مراتب کمتر از سایر گیاهان است.

منابع

1. Archibold, O.W., 1995. *Ecology of word vegetation*. Chapman and Hall Inc., London, 509 pp.
2. Ardakani, M.R., 2006. *Ecology*. Tehran University Press, 340pp.
3. Barnes, B.V., 1998. *Forest ecology*. John Wiley and Sons, Inc, 773 pp.
4. Brewer, R., 1994. *The science of ecology*. 2nd Ed. Saunders College Pubishing, 773p.
5. Cairns, J. J. R., Walters, A.E. (eds.), 1979. *Environmental biomonitoring assessment, prediction and management certain case studies and related operative issues*. International co-operative publishing house, Farlrland, Mary land.
6. Ejtehadi, J., Sepehri, A. Ekafi., G.R., 2009. *The investigation methods of biodiversity*, Mashhad Jahad Daneshgahi press, Iran, 228p. (In Persian)
7. Enright, N. J., Miller, B. P. and Akhter, R., 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan, *Journal of Arid Environments*, 61: 397-418.
8. Fisher, M. A. and Fuel, P. Z,

ضرورت مدیریت بر حوزه‌های آبخیز و منابع آب کشور

● محمدعلی میرزایی - کارشناس ارشد آبخیزداری

چکیده

کربن، انرژی و آب ۳ عنصر اصلی پیدایش حیات در بیوسفر محسوب شده ضمن اینکه آب به عنوان عاملی هستی بخش، نقشی بی‌بدیل و انکارناپذیر در زندگی جانداران ساکن در کره خاکی ایفا می‌کند. کشور عزیزمان ایران با مساحتی بالغ بر ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومترمربع در عرض جغرافیائی ۲۰° ۴۶' و ۳۹° ۳۵' و طول جغرافیائی ۲۰° ۱۹' و ۴۴° ۲'، تحت تاثیر فعل و انفعالات ناشی از مراکز کم فشار و پرفشار نیمکره شمالی قرار داشته و براین اساس از جمله مناطق خشک دنیا محسوب می‌گردد. وجود عواملی نظیر: وزش بادهای شدید، شرایط توپوگرافی، دمای زیاد و زاویه تابش خورشید، وجود موانع طبیعی در مسیر جریان‌های حامل رطوبت (رشته کوه‌های البرز و زاگرس)، کمبود پوشش ابرو رطوبت نسبی و همچنین توزیع نامناسب رژیم بارندگی از جمله مواردی است که سبب ایجاد اقلیم نیمه خشک، خشک و فراخشک در بیش از ۸۰ درصد از مساحت کشور شده است. آمارهای وزارت نیرو مبین این مطلبند که، بارش‌ها در کشور حجمی بالغ بر ۴۱۳ میلیارد مترمکعب را شامل می‌شوند که از این میزان، در حدود ۲۸۲ میلیارد مترمکعب به صورت تبخیر و تعرق از دسترس خارج شده و مابقی بارش‌ها به شکل رواناب‌های سطحی و همچنین نفوذ در خاک، وارد حوزه‌های آبخیز و در نتیجه تغذیه شبکه‌های هیدروگرافی و سفره‌های آب زیرزمینی می‌گردند. به بیانی دیگر، منابع موجود آب در کشور ۱۳۰ میلیارد مترمکعب بوده که تنها ۱۱۰ میلیارد مترمکعب آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این در حالی است که، مدیرکل برنامه‌ریزی در امور آب وزارت نیرو اعلام نمود: منابع موجود آب در کشور ۱۳۰ میلیارد مترمکعب است که از این میزان فقط ۹۲ میلیارد مترمکعب آن قابلیت بهره‌برداری دارد. با بررسی آمارها می‌توان به این واقعیت رسید که میزان تبخیر و تعرق سالانه در نواحی مرکزی، جنوبی و شرقی کشور همواره بین ۴۲۰۰ - ۷۰۰ میلیمتر در نوسان است و بر این مبنا هر ساله، تلفات ۶۹ درصدی از بارش‌ها را شاهدیم.

واژه‌های کلیدی: بیوسفر، آبخیزداری، مدیریت منابع آب، اکوسیستم، بیومکانیکی، بیولوژیکی، تنش آبی، فرونشست.

مقدمه

آبخیزداری در یک تعریف کلی عبارت است از: همزیستی مسالمت آمیز عوامل طبیعی و بهره‌برداران و مدیریت بر پهنه‌های آبریز. این بدان معنا است که انسان می‌بایست "عدالت همزیستی" را به نحوی شایسته با محیط پیرامون خود برقرار نموده و از برهم خوردن تعادل اکوسیستم جلوگیری نماید، در این راستا سنگین شدن کفه ترازو به سمت بهره‌برداران یعنی تشدید تخریب و فرسایش. در این سیستم، باتوجه به رشد فزاینده جمعیتی، نقش انسان به عنوان تاثیر گذارترین بهره‌بردار اجتناب ناپذیر است و در صورت ادامه روند کنونی ودخالت‌های بی‌رویه، نقشی تخریب کننده تری را ایفا خواهد نمود. استفاده غیراصولی از منابع آب، بهره‌برداری از سرزمین بدون در نظر گرفتن استعداد اراضی،

میلیون هکتار اراضی کشاورزی و باغی اجرا می‌گردد، نکته حائز اهمیت در آمار وزارت جهاد کشاورزی دلالت بر این مطلب دارد که تولیدات زراعی و باغی کشور، هیچگونه تناسبی با میزان آب مصرفی نداشته و تنها ۵۵-۵۰ درصد از راندمان تولید را شامل می‌گردد! با عنایت به موارد فوق مشخص می‌شود که دلیل عمده هدر رفت آب در مناطق خشک و نیمه خشک، تبخیر و تعرق و همچنین روش‌های نادرست آبیاری در بخش اعظمی از اراضی کشاورزی است. ضمن اینکه، براساس گزارش سازمان جهانی خواربار و کشاورزی (فائو) منتشر شده در سال ۲۰۰۸، این واقعیت نیز آشکار می‌گردد که بیش از ۶۲ درصد از زمین‌های کشاورزی از منابع آب‌های زیرزمینی استفاده می‌نمایند و این بهره‌برداری‌های لجام گسیخته، باعث

خسارت به اکوسیستم اولیه، قطع درختان و حذف پوشش‌های گیاهی و..... از جمله اقداماتی است که در ناپایدار نمودن بیوسفر موثرند. آمارهای ارائه شده توسط وزارت نیرو و وزارت جهاد کشاورزی حکایت از این امر دارند که توزیع آب در کشور منحصر به ۳ بخش: کشاورزی و حق آبه تالاب‌ها و دریاچه‌ها ۹۱٪، شرب ۷٪ و صنعت ۲٪ می‌باشد. این در حالی است که در کشورهای توسعه یافته، سهم آب در بخش کشاورزی ۵۵-۴۵ درصد از کل منابع آبی آن کشورها را شامل می‌شود. مصرف آب در بخش کشاورزی و باغی، از رودخانه‌ها، دریاچه‌های مصنوعی و طبیعی و همچنین منابع آب زیرزمینی تامین شده و آبیاری نیز به طرق مختلف و غالباً به روش سنتی (کرتی و غرقابی) در ۹



شکل ۱- نقشه جانمایی عملیات مکانیکی اجرا شده در حوزه آبخیز ایلانلو

"فرونشست" بسیاری از دشت‌های نواحی مرکزی ایران شده است.

علاوه بر این موارد، هیدرولوژیست‌ها معتقدند که سرانه آب در کشور بالغ بر ۱۷۵۰ مترمکعب در سال است و از این منظر، ایران را در زمره کشورهای مواجه با "تنش آبی" محسوب می‌شود. ضمن اینکه با توجه به نرخ فزاینده رشد جمعیت در کشور، ایران، از جمله کشورهای درگیر با بحران آب (کمتر از ۱۲۰۰ مترمکعب در سال برای هر نفر) خواهد شد. شایان ذکر است که بسیاری از صاحب نظران و استراتژیست‌های ژئوپلیتیکی بر این نکته تاکید دارند که در آینده‌ای نزدیک، در بین کشورهای دارای مرز آبی مشترک یا منابع آب‌های مرزی، مناقشات عدیده‌ای روی خواهد داد.

اهداف تحقیق:

هدف از تحریر و تدوین این مقاله، توجه دادن به کارشناسان، برنامه‌ریزان، متولیان و مسئولین مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و مدیریت سرزمین است که هر چه سریعتر، راهکارهای موثر و ثمربخش را برای استفاده بهینه از منابع آبی کشور و با هدف پیشگیری از هدر رفت آب و خاک ارائه نمایند.

مواد و روش‌ها

اقدامات آبخیزداری به سه روش مکانیکی، بیولوژیکی و بیوتکنیکی در طرح‌های اجرایی پیش بینی شده و در نهایت عملیات به صورت پروژه‌ای در مناطق مختلف حوزه‌های آبخیز، اجرا می‌گردند. هر یک از این اقدامات، براساس مقتضیات زمان و مکان، قابل توصیه بوده ضمن اینکه عملیات مهندسی- مکانیکی در مناطقی که با خطر تخریب و فرسایش مواجه می‌باشند، به دلیل سرعت عمل بیشتر، در اولویت قرار دارد. لیکن، هزینه زیاد سازه‌های مکانیکی و پایین بودن عمر مفید سازه‌ها، این عملیات در بلند مدت چاره‌ساز نبوده فلذا، تلفیق اقدامات بیولوژیکی و عملیات مکانیکی، می‌تواند علاوه بر اثر

بخشی در نفوذپذیری و مدیریت منابع آب کشور، باعث کاهش فرسایش و تولید رسوب حوزه‌های آبخیز نیز گردد. دو نوع خطر اصلی حوزه‌های آبخیز را تهدید می‌نمایند:

۱- خطرات درون منطقه‌ای

۲- خطرات برون منطقه‌ای

خطرات درون منطقه‌ای:

خطراتی که به شکل درون منطقه‌ای حوضه‌ها را با تخریب مواجه می‌نمایند، عبارت است از: خسارت به منابع آبی و خاکی، افزایش جریان‌های سطحی، افزایش زمان تمرکز، خسارت به اکوسیستم‌های اولیه و در نتیجه عدم استقرار پوشش گیاهی خصوصاً در "حوزه‌های آبخیز گرد".

- خطرات برون منطقه‌ای: در نتیجه انتقال آب و خاک، از منابع اصلی به مناطق جدید شکل می‌گیرد. این در حالی است که انتقال و مهاجرت جمعیت از محدوده سردشت‌ها به مناطق دشتی، جلگه‌ای و پلایاها، سبب تغییر در کاربری اراضی و نهایتاً، بروز خساراتی از جمله: پر شدن سریع سدهای مخزنی، وقوع

روند تحقیق:

به منظور ارزیابی و پایش نقش عملیات آبخیزداری، حوزه آبخیز ایلانلو شهرستان کبودرآهنگ از توابع استان همدان مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج این تحقیق به شرح ذیل می‌باشد:

اطلاعات حوزه

حوزه آبخیز ایلانلو در محدوده جغرافیائی ۴۴° ۵۴' ۴۷" تا ۴۷° ۵۷' ۱۵" طول شرقی و ۲۴° ۰۵' ۳۵" تا ۲۷° ۴۰' ۲۷" عرض جغرافیائی شمالی در غرب روستای سرایقو در محدوده سامانه عرفی

جدول ۱- پارامترهای حوزه ایلانلو

زیر حوزه	مساحت (هکتار)	ارتفاع متوسط (متر)	محیط (کیلومتر)	شیب متوسط (درصد)	زمان تمرکز (ساعت)	ضریب شکل	بارندگی سالیانه (میلیمتر)	دمای سالیانه (سانتیگراد)
۱	۱۶۵/۶	۱۹۹۶	۴/۹۷۶	۱۲/۶	۰/۳	۰/۴۹	۳۴۷/۸	۹/۴
۲	۲۴۲/۵	۲۰۱۳	۷/۴۳۷	۱۱/۴	۰/۴۸	۰/۲۴	۳۵۰/۳	۹/۴
۳	۶۸۱/۵	۲۰۱۷	۱۱/۴۶۲	۱۰/۴	۰/۸۶	۰/۵	۳۵۰/۹	۹/۴
۴	۳۳۵/۶	۲۰۰۴	۸/۷۶۱	۱۱/۳	۰/۷	۰/۲۶	۳۴۹/۴	۹/۴
۵	۳۴۷/۸	۱۹۵۰	۱۱/۱۲۳	۱۳/۹	-	۰/۲۱	۳۴۰/۸	۹/۶
کل حوزه	۱۷۷۳	۲۰۰۰	۱۷/۸۷۵	۱۱/۶	۱/۲۳	۰/۵۷	۳۴۷/۷	۹/۵

جدول ۲- برآورد روان آب کنترل شده از زمان اجرای عملیات مکانیکی (متر مکعب)

سال	عمر سازه	آب ذخیره شده سالیانه	آب ذخیره شده تجمعی
۱۳۸۴	۱	۱۰۸۱۵	۱۰۸۱۵
۱۳۸۵	۲	۳۴۹۷۲	۴۵۷۸۷
۱۳۸۶	۳	۳۸۰۴۶	۸۳۸۳۳
۱۳۸۷	۴	۳۸۰۴۶	۱۲۱۸۷۹
۱۳۸۸	۵	۳۸۰۴۶	۱۵۹۹۲۵

این روستا قرار گرفته و از ۵ زیر حوزه (۴) زیرحوزه هیدرولوژیک و یک زیر حوزه غیر هیدرولوژیک) تشکیل یافته است. مطالعات تفصیلی اجرائی آبخیزداری در سال ۱۳۸۰ و در مساحت ۱۷۷۳ هکتار انجام گرفته و به دنبال آن طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ عملیات اجرائی آبخیزداری اجرا شده است. بارندگی متوسط کل حوضه ۳۴۷/۷ میلیمتر و میانگین دمای سالیانه ۹/۵ درجه سانتی گراد می‌باشد. در طول این مدت عملیات اجرائی متعددی در حوزه مذکور انجام گرفت که شامل: ۳۳۵۴ مترمکعب بند خشکه چین در قالب ۷۶۹ سازه و ۱۶۲۱ مترمکعب بند توریسنگی در قالب ۷۸ سازه بوده است.

۱- نتایج ارزیابی حوضه:

الف- برآورد آب ذخیره شده: با توجه به تعداد احتمالی رواناب سالیانه و پتانسیل آب قابل ذخیره در مخازن سدها برآورد می‌گردد. برای برآورد تعداد رواناب‌ها، از اطلاعات ایستگاه هیدرومتری بهادرپیگ و تعمیم نتایج آن به حوضه مورد مطالعه استفاده شد که حاکی از وقوع ۱۰ مورد رواناب به طور متوسط در سال می‌باشد. نتایج به دست آمده نشان داد که سازه‌های احداثی پتانسیل کنترل ۷۶۲۵ مترمکعب آب (۳۲۱۷ مترمکعب برای سازه‌های توریسنگی و ۴۴۰۸ مترمکعب برای سازه‌های خشکه چین) را داشته و در طول سال با فرض احتمال ۵۰ درصد وقوع

این روش پس از تعیین مقادیر زمان تمرکز، زمان تأخیر، زمان اوج، مقدار بارش‌های کوتاه مدت برابر زمان تمرکز و..... هیدروگراف سیل استخراج و از طریق سطح زیر منحنی، حجم رواناب محاسبه گردید. نتایج به دست آمده نشان‌دهنده این مطلب است که پس از اجرای عملیات مکانیکی، حجم سیلاب در همه زیر حوزه‌ها کاهش یافته است.

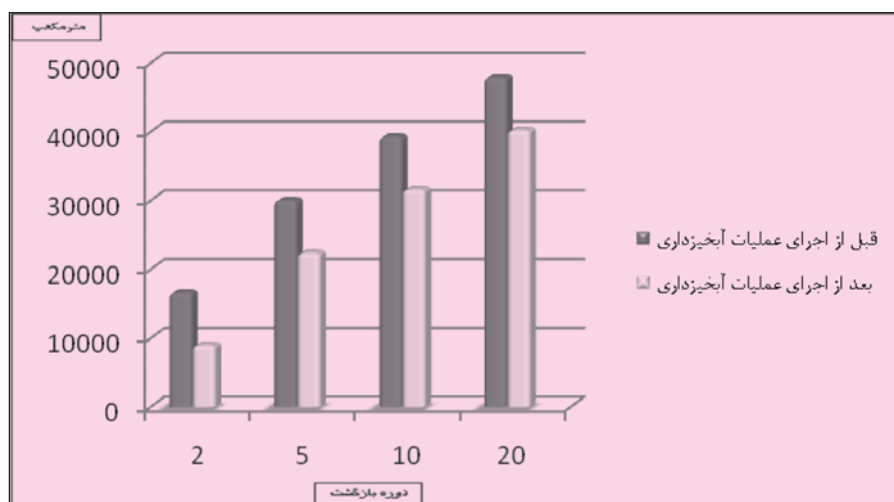
تیموری و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی عملکرد پروژه‌های آبخیزداری دریافتند که این عملیات دبی اوج سیل را کاهش داده و نقش مثبتی در حفاظت خاک داشته است. محمدی گلرنگ و همکاران (۱۳۸۵) اجرای طرح‌های آبخیزداری را دارای اثرات مثبت دانسته و توجیه اقتصادی این عملیات را نیز تأیید می‌نمایند.

۲- ارزیابی اثرات اقدامات عملیات

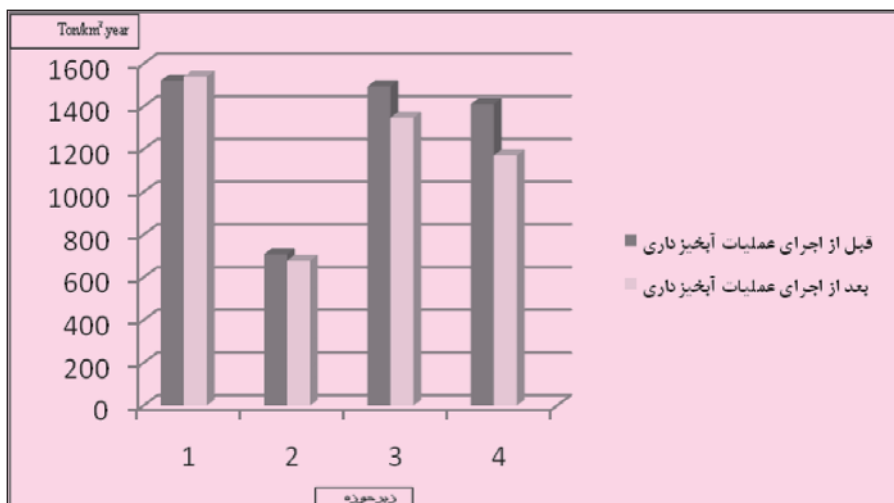
رواناب، امکان کنترل و استحصال ۳۸۱۲۵ مترمکعب را دارا می‌باشند. با استفاده از مقادیر ذخیره‌ای هر یک از سازه‌ها در سنوات مختلف مقدار کل آب ذخیره شده از زمان اجرا تا پایان سال ۸۸ به دست آمد که به طور تقریب، تمامی آب ذخیره شده با نفوذ به لایه‌های زیرین آب زیرزمینی اضافه شده است. (جدول شماره ۲)

نتایج به دست آمده با نتایج روغنی (۱۳۹۱) در حوزه آبخیز حیدری چهارمحال هم‌خوانی دارد. این پژوهش‌گر دریافت که عملیات آبخیزداری ضمن تأثیر بر نفوذ عمقی و ذخیره رواناب، جریان سیلاب را نیز کنترل نموده است.

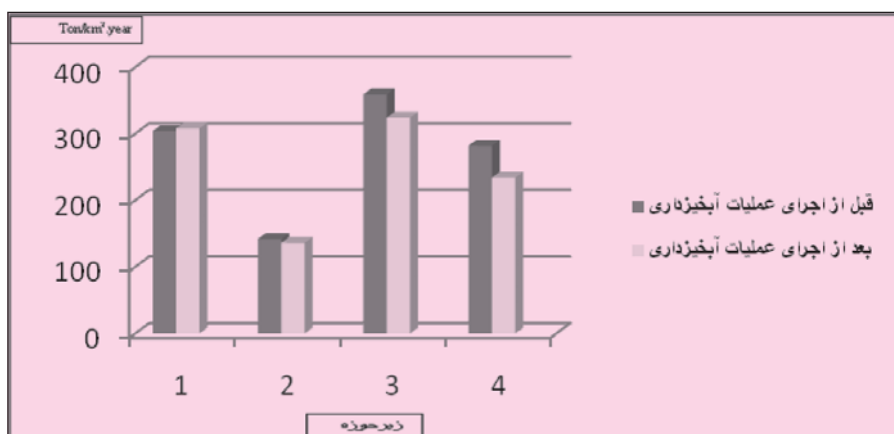
ب- تعیین دبی اوج سیلاب: برای بررسی میزان تأثیر احداث بندهای رسوبگیر بر دبی اوج سیلاب و به دلیل عدم وجود ایستگاه هیدرومتری، از روش SCS استفاده شد. در



شکل ۲- مقایسه حجم سیلاب با دوره بازگشت مختلف



شکل ۳- مقایسه تغییرات فرسایش در زیر حوزه‌های ایلانلو



شکل ۴- مقایسه تغییرات رسوب ویژه در زیر حوزه‌های ایلانلو

اجرائی آبخیزداری در کنترل فرسایش و رسوب گذاری:

برای بررسی اقدامات اجرایی در فرسایش و رسوب گذاری، با استفاده از روش EPM وضعیت فرسایش و رسوب حوضه قبل و پس از عملیات مورد ارزیابی قرار گرفت. براساس داده‌های به دست آمده در اثر احداث بندهای رسوب گیر، میزان فرسایش و رسوب گذاری در اکثر زیر حوزه‌ها به طور متوسط ۹ درصد کاهش یافته و جمعاً ۱۱۷۴۰ مترمکعب رسوب کنترل شده است. بیشترین کنترل رسوب و کاهش فرسایش در زیر حوزه ۴ و بیشترین فرسایش و کمترین کنترل رسوب به دلیل تعداد کم سازه‌های هیدرولیکی، مربوط به زیر حوزه ۱ می‌باشد. (شکل‌های ۳ و ۴) فرسایش کل حوضه در اثر اجرای عملیات آبخیزداری از ۲۲۷۶۱ به ۲۰۷۸۰ تن در سال و فرسایش ویژه از ۱۲۳۵ به ۱۱۲۸ تن در کیلومتر مربع در سال کاهش یافته است. وضعیت پوشش گیاهی و مراتع حوضه به دلیل عدم اجرای عملیات بیولوژیکی تغییرات قابل ملاحظه‌ای نداشته است.

یافته‌های تحقیق

در برخی مناطق حوضه ایلانلو، شخم در جهت شیب و آبیاری اراضی کشاورزی و باغات نیز به روش سنتی انجام می‌گیرد. اراضی تحت کشت، در شیب‌های بالای ۱۵٪ و به دلیل عمق کم خاک، فاقد حاصلخیزی بوده و در نتیجه انجام عملیات زراعی باعث هدر رفت خاک و فرسایش بارانی و سطحی شده است. ضمن اینکه کلیه تیپ‌های مرتعی نیز با وضعیت ضعیف مواجه بوده و گرایش مرتع منفی می‌باشد.

لذا با انجام عملیات آبخیزداری مشتمل بر: ۸۴۷ سازه خشکه چین و گابیونی، جمعاً ۳۸۱۲۵ مترمکعب نزولات جوی استحصال شده و دبی اوج سیلاب نیز کاهش یافته است. علاوه بر این موارد، حجم سیلاب با دوره‌های بازگشت مختلف به طور متوسط ۲۰ درصد و فرسایش خاک و رسوب گذاری نیز با ۹ درصد کاهش داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

موقعیت جغرافیائی ایران، تغییرات آب و هوائی، بهره‌برداری‌های بی‌رویه و غیراصولی از منابع آب و همچنین رشد فزاینده جمعیت، به ما این هشدار را می‌دهد که هرچه سریعتر به دنبال راهکارها و تمهیدات لازم برای مدیریت بهینه بر منابع آبی کشور باشیم. نکته حائز اهمیت در این تحقیق، مبین این واقعیت است که بیشترین سهم آب در کشور به بخش کشاورزی اختصاص داشته و از این منظر، علاوه بر آنکه هیچگونه تناسبی در مصرف آب و تولیدات کشاورزی و باغی وجود ندارد بلکه، راندمان تولید نیز منفی می‌باشد. به این عملکرد غیرمتعارف، قرار داشتن ایران در حد فاصل مناطق کم فشار و پرفشار و زاویه تابش خورشید را بر روی کمربند خشک کره زمین اضافه نمائیم تا مشخص شود که در مناطق خشک و نیمه خشک، چه میزان تلفات آبی وجود دارد.

آب بهای بسیار کم و گرانی تجهیزات آبیاری تحت فشار، این فرصت را به بهره‌برداران داده است که بدون توجه به پدیده تغییرات آب و هوائی و همچنین تبخیر و تعرق بسیار زیاد در کشور، با روش آبیاری سنتی (غرقابی، کرتی و جوی پشته)، بهره‌برداری از چاه‌ها و همچنین منابع آب‌های سطحی را به شکلی فزاینده افزایش دهند! روند رو به رشد جمعیت باعث شده که نیازهای بخش کشاورزی، شرب و صنعت افزایش یابد و به تبع آن تامین موادغذائی نیز با هر هزینه‌ای قابل توجیه گردد!!! به یقین، در صورت اعمال روش‌های به زراعی و همچنین تغییرالگوهای آبیاری از سنتی به مدرن، نه تنها می‌توان راندمان تولید در واحد سطح را ارتقاء داد بلکه از این طریق، بهره‌برداری‌های بی‌رویه از آبخوان‌ها نیز کاهش می‌یابد، اعمال به موقع و هرچه سریعتر این تغییرات سبب می‌گردد که سطوح آب‌های زیرزمینی تثبیت شده و در نهایت ذخایر حیاتی آیندگان نیز با افتی شدید مواجه نشوند. عملیات مکانیکی و سازه‌ای باعث کاهش هرزآب‌های سطحی، کاهش



عاجل را ارائه نمود، اما در صورت جایگزینی مدیریت ریسک با مدیریت بحران می‌توان، در مقابله با عوامل طبیعی و غیرقابل کنترل، تمهیدات مناسب‌تری را به مرحله اجرا گذاشت. بدیهی است که هرچه تلفات و هدررفت آب کاهش یابد، سطح آبخوان‌ها در حد متعارف تثبیت شده و نسل‌های آینده نیز از آن منتفع خواهند شد. بر این اساس و در راستای نیل به اهداف مدیریت جامع

میزان فرسایش، حفظ رسوبات در مناطق بالادستی، افزایش پوشش گیاهی، افزایش سطح آب‌های زیرزمینی و آبدهی چشمه‌ها و قنات، جلوگیری از خسارات سیل و رسوب به ابنیه و اراضی پائین‌دست و..... می‌گردد.

پیشنهادها

در مواجهه با عوامل طبیعی و تغییرات اقلیمی نمی‌توان چاره‌ای سریع و راهکاری





بهره‌وری بهینه از منابع آبی کشور، گام‌های موثری را برداشت.

منابع

- ۱- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان، ۱۳۸۵، حوزه آبخیز ایلانلو
- ۲- تیموری و همکاران، ۱۳۸۹
- ۳- حسینی، ۱، ۱۳۹۴؛ امور آب وزارت نیرو
- ۴- وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴، سازمان امور اراضی
- ۵- دفتر کنترل سیلاب و آبخیزداری، ۱۳۸۷
- ۶- محمدی گلرنگ و همکاران، ۱۳۸۵
- ۷- دفتر معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، ۱۳۹۴؛ نگاهی به وضعیت منابع آب در ایران و جهان
- ۸- فائو (سازمان خواربار و کشاورزی سازمان ملل متحد)، ۲۰۰۸

۴- احداث کانال‌های زهکش زیرزمینی با هدف:

- الف) خروج آب‌های اضافی در دامنه‌ها، برای تثبیت آن و همچنین کاهش خطرزمین لغزش در مناطق پرخطر و پرجمعیت
 - ب) انتقال آب‌های اضافه به محل‌های تعبیه شده جهت امورکشاورزی و شرب دام
 - ج) افزایش ضریب امنیت در مناطق مسکونی و همجوار
۱۳. استفاده از گونه‌های سازگار با کم آبی و درجه حرارت محیطی بالا (ترجیحا استفاده از گونه‌های بومی)
- در این شرایط نقش آموزش‌دهندگان و مروجین روش‌های نوین آبیاری می‌تواند در تغییر رویکرد جوامع محلی، روستائیان، کشاورزان و باغداران، بسیار موثر واقع گردد. به یقین حل مشکلات مزبور نیازمند نگرشی سیستمی است و در این راه تنها با عزمی ملی و در صورت تعامل و تشریک مساعی جامع و هدفمند در سطوح عالی و میانی وزارت‌های: جهاد کشاورزی، کشور، دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، نیرو و همچنین سازمان هواشناسی کشور، می‌توان اثربخشی اقدامات را تا حد زیادی ارتقاء داد و با مدیریتی یکپارچه و مدون در جهت

حوزه‌های آبخیز، مدیریت منابع آبی کشور و همچنین پیشگیری از پائین رفتن سطح آبخوان‌ها، پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

- ۱- استحصال رواناب با انجام عملیات مکانیکی
- ۲- افزایش نفوذپذیری خاک با ایجاد پوشش‌های گیاهی و اقدامات بیولوژیکی (احیاء و توسعه مناطق جنگلی)
- ۳- کاهش شیب عمومی آبراهه‌ها
- ۴- تغذیه آبخوان‌ها از طریق پخش سیلاب
- ۵- احداث چاه در دشت‌های سیلابی با هدف تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی
- ۶- مکان یابی مناسب سدهای مخزنی، به منظور کاهش سطح تبخیر و هدر رفت آب
- ۷- استفاده از آبهای غیرمعارف و خاکستری در بخش کشاورزی
- ۸- تغییر روش آبیاری از سنتی به مدرن (تحت فشار) که می‌تواند مصرف آب را بین ۳۰ تا ۷۰ درصد کاهش و هم‌زمان، میزان تولید محصول را ۲۰ تا ۹۰ درصد افزایش دهد.
- الف) تامین تجهیزات و ادوات آبیاری تحت فشار توسط دولت و واگذاری آن به بهره‌برداران با پرداخت یارانه و تسهیلات بدون کارمزد با اقساط بلندمدت (اقدام تشویقی)
- ب) پس از واگذاری تجهیزات به بهره‌برداران، افزایش آب بها و حق آبه با تعرفه‌ای بالا که به هیچ‌وجه برای بهره‌برداران صرفه اقتصادی نداشته باشد تا از این طریق، ملزم به تغییر روش آبیاری از سنتی به تحت فشار گردند. (اقدام بازدارنده و آگاهی دهنده)
- ۱- انتقال آب به مناطق کشاورزی با احداث کانال‌های آبرسانی سیمانی، ایزوله شده و ترجیحا سربویشده
- ۲- پرهیز از ساخت سدهای مخزنی بزرگ خصوصا در مناطق خشک
- ۳- ارتقاء کیفی رواناب‌ها با انحراف مسیر آبراهه‌ها و مسیل‌هایی که از روی گنبدهای نمکی و دیپیرها عبور می‌نمایند.

بررسی نهشته‌های لسی در حوزه آبخیز رود اترک استان خراسان شمالی (با تأکید بر پراکنش، قابلیت‌ها و محدودیت‌ها)

● بهمن هوشمند - کارشناس ارشد هیدرولوژی - ژئومورفولوژی

چکیده

نهشته‌های لسی به رسوبات بادرفتی با منشأ یخچالی، فاقد لایه بندی و با بافت منفصل درحد سیلت اطلاق می‌گردد. این رسوبات به طور پراکنده در ۱۰ منطقه از حوزه اترک استان خراسان شمالی با مجموع مساحت بالغ بر ۷۳۵۰۰ هکتار (حدود ۴/۹ درصد از کل مساحت حوزه) مشاهده می‌شوند. عمده این اراضی در محدوده ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ متر واقع شده و گسترش آنها از شرق به غرب حوزه مزبور افزایش می‌یابد. همچنین مستعدترین تاکستان‌های دیم استان خراسان شمالی واقع در منطقه بدرانلو بر روی این خاک‌های حاصلخیز واقع شده‌اند. اراضی حاصلخیز دیم در مناطقی مانند تخته‌های سولدی، باغلق، نوده، غرب کهنه جلگه و ناوه بر روی این نوع رسوبات قرار دارند. کاربری اراضی لسی در حوزه آبخیز اترک این استان از نظر وسعت به ترتیب شامل: زراعت دیم، مرتع، باغات دیم، زراعت و باغات آبی و مستحذات می‌باشد. در این میان کاربری دیم (مجموع اراضی و باغات دیم) به تنهایی حدود ۶۷/۵۲ درصد از مجموع مساحت اراضی لسی را شامل می‌گردد. بعلاوه نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که مهم ترین محدودیت این نوع اراضی، حساسیت خیلی زیاد نسبت به فرسایش، پتانسیل سیل خیزی و لغزشی زیاد، نفوذپذیری کم و در نتیجه تغذیه ناچیز سفره‌های زیر زمینی و کمبود منابع آب می‌باشد. علی‌ایحال چنانچه در چارچوب یک طرح جامع و مدون و با برنامه ریزی صحیح و علمی از خاک‌های لسی استان بهره برداری شود، این نوع اراضی می‌توانند نقش مهمی را در توسعه این منطقه از کشور ایفاء نمایند.

واژه‌های کلیدی: نهشته‌های لسی، خراسان شمالی، تاکستان دیم، لغزش، کاربری اراضی

مشخصات نهشته‌های لسی و نحوه تشکیل آن از دیدگاه زمین‌شناسی:

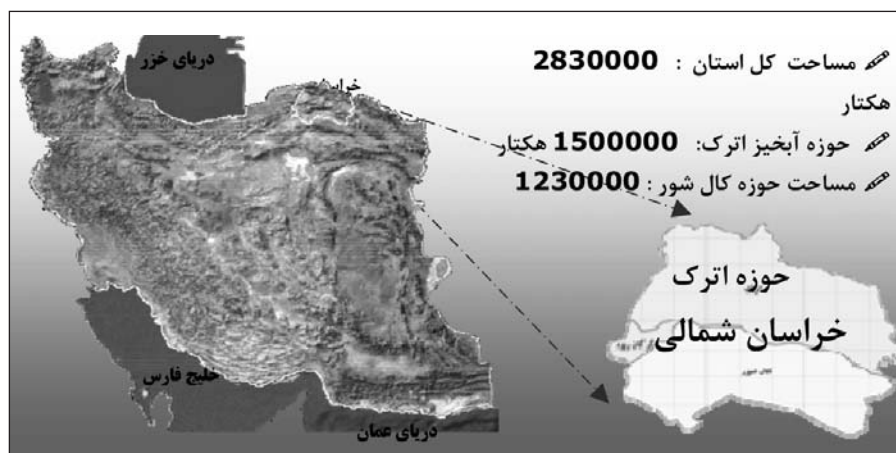
بخش اعظم حوزه اترک استان خراسان شمالی در محدوده زون زمین‌شناسی کپه داغ - هزار مسجد قرار می‌گیرد و نهشته‌های لسی از جمله جواترین رسوبات موجود در این حوزه محسوب می‌شوند. لس‌ها (Loss) در

محدودیت‌های این نوع اراضی، در پایان نتایج حاصله و پیشنهادات مربوطه ارائه شده است. لازم به ذکر است که بخش عمده حوزه آبخیز رود اترک در خراسان شمالی واقع شده و با وسعت حدود یک میلیون و پانصد هزار هکتار بالغ بر ۵۳ درصد از کل مساحت این استان را در بر می‌گیرد. (شکل ۱)

مقدمه

آب و خاک دو عنصر حیاتی در توسعه کشاورزی و منابع طبیعی محسوب می‌شوند و تمدن‌های بزرگ بشری در مناطقی متولد و شکوفا شده‌اند که از آب فراوان و خاک حاصلخیز برخوردار بوده و از این منابع به نحو مطلوب استفاده کرده‌اند.

علی‌ایحال با توجه به اهمیت آب و خاک، در این پژوهش قصد داریم تا به شناسایی نوعی از رسوبات موسوم به خاک‌ها و یا نهشته‌های لسی واقع در محدوده حوزه آبخیز رودخانه اترک استان خراسان شمالی پرداخته و قابلیت‌ها و محدودیت‌های این نوع خاک‌ها را که در زمین‌شناسی به اراضی پوشیده از لس (Loess Land) شهرت دارند، مورد بررسی قرار دهیم. جهت رسیدن به اهداف مزبور، ضمن استفاده از نقشه‌های موجود زمین‌شناسی و عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای، نسبت به بازدیدهای میدانی نیز اقدام شده و با بررسی قابلیت‌ها و



شکل ۱- موقعیت حوزه اترک در استان خراسان شمالی و کشور

واقع نوعی نهشته‌های بادرفتی به رنگ قهوه‌ای روشن تا متمایل به زرد و مرکب از سیلیس، آهک و مینرال‌های رسی می‌باشند و مهمترین ویژگی آنها ضخامت زیاد، یکنواخت بودن و فقدان لایه بندی، زاویه دار و منفصل بودن ذرات و نداشتن سیمان، دانه بندی عمدتاً درحد سیلت و فقدان ذرات و قطعات دانه درشت مانند ماسه‌های درشت، شن و گراول و... است و هنگامی که قشرسطحی این رسوبات در مجاورت هوا و نورخورشید و تحت تأثیرعواملی چون رطوبت و میکروارگانیسم‌ها قرار می‌گیرد، در اثر فرایند هوازدگی به تدریج تجزیه شده و خاک هایی با دانه بندی سیلتی - رسی را ایجاد می‌نماید که به علت عمق زیاد، وجود عناصر حیاتی فراوان، تهویه مناسب و قدرت نگهداری رطوبت، جزو خاک‌های حاصلخیز و مستعد برای کشاورزی و باغداری محسوب می‌شوند.

تاکنون از سوی زمین شناسان چندین نظریه در مورد نحوه تشکیل این رسوبات مطرح شده است، یکی از نظریاتی که با تشکیل نهشته‌های لسی در خراسان شمالی تطابق بیشتری دارد، اذعان می‌دارد که در اواخر دوران سوم زمین شناسی (کواترنری)، کره زمین با برخی تغییرات اقلیمی مواجه شده و دما افزایش یافته است و این موضوع موجب گردیده تا بخش زیادی از یخچال‌های طبیعی واقع در عرض‌های جغرافیایی بالاتر به تدریج ذوب شده و رسوبات یخچالی بر جای گذاشته شوند. در مرحله بعدی با تداوم تغییرات اقلیمی و وزش طوفانها، رسوبات یخچالی مذکور توسط این بادهای شدید طی چند مرحله حمل شده و پس از عبور از بیابان قره قوم ترکمنستان و با رسوبگذاری و حمل مجدد در مناطقی مانند بخش هایی از استان خراسان شمالی و استان گلستان را سبب شده‌اند. این رسوبات بادرفتی با منشاء یخچالی، همان لس‌ها می‌باشند که بسته به جهت وزش و شدت طوفان ها، میزان رسوبگذاری، فرم زمین و تاثیرعوامل فرسایشی در اعصار بعدی، پراکنش و عمق آنها در نقاط مختلف، متفاوت است. عبارتی

نهشته‌های لسی در بدو تشکیل مانند یک فرش تمام منطقه را پوشانیده‌اند. ولی در مراحل و زمان‌های بعدی تحت تأثیر عوامل فرسایشی و فرم زمین این نهشته‌ها در بخش‌های وسیعی فرسایش یافته و در نهایت صرفاً در برخی از نقاط باقی مانده اند. بررسی‌های انجام شده در چارچوب این تحقیق حاکی از این است که در خراسان شمالی این رسوبات در دامنه‌های شمالی نسبت به دامنه‌های جنوبی از ضخامت و گسترش بیشتری برخوردارند و این موضوع نشان می‌دهد که جهت غالب بادهای و انتقال ذرات لس از شمال به جنوب بوده است و عبارتی بخش اعظم این رسوبات از شمال ارتفاعات کپه داغ یعنی بخش برون مرزی در خاک ترکمنستان (بیابان قره قوم) تأمین شده‌اند. همچنین محدوده زمانی رسوبگذاری لس‌ها یک دوره کوتاه و با شدت زیاد بوده است، چرا که در مناطق پوشیده از لس در اغلب برش‌های عرضی کانال‌های رودخانه‌ای قدیمی، ضخامت زیادی از این نهشته‌ها بر روی سنگ مادر یا بستر قدیمی آبراه‌ها قابل مشاهده اند. (جهاد سازندگی خراسان، ۱۳۷۲)

پراکندگی و گسترش لس‌ها در خراسان شمالی:

در این تحقیق جهت شناسایی نهشته‌های لسی و برآورد مساحت آنها در مناطق مختلف استان هرچند در کلیات موضوع و شناسایی اجمالی از نقشه‌های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین شناسی کشور استفاده شده است. اما از یک جهت به علت کوچکی مقیاس این نقشه‌ها و از سوی دیگر پراکندگی زیاد و کم بودن مساحت بسیاری از قطعات لسی موجود در منطقه مورد نظر، نقشه‌های فوق پاسخگوی این پژوهش نبوده اند و لذا ضمن بهره گیری از نقشه‌های زمین شناسی برخی از طرح‌های مطالعاتی آبخیزداری، در بقیه مناطق استان از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای استفاده شده است و در ادامه جهت تکمیل این پژوهش و شناسایی دقیق تر نهشته‌های

لسی نسبت به بازدید و بررسی‌های میدانی اقدام شده و مواردی چون کاربری فعلی اراضی لسی و قابلیت‌ها و محدودیت آنها در کشاورزی و منابع طبیعی، امور عمرانی و... مورد بررسی قرار گرفته است.

با این حال در برخی نقاط تفکیک دقیق لس‌ها از رسوبات مجاور کار دشواری می‌باشد. چرا که به علت فرسایش شدید لس‌ها و ضخامت بسیار اندک آنها، در بسیاری از موارد این رسوبات با مواد تخریبی و خاک‌های در جازا و یا رسوبات آبرفتی در هم آمیخته اند و یا نهشته‌های لسی در برخی مناطق به صورت پراکنده در قطعات خیلی کوچک مشاهده می‌شوند و لذا به دلایل مزبور تفکیک و مجزا ساختن اراضی لسی از مناطق مجاور خود به آسانی مقدور نمی‌باشد و در این موارد می‌توان صرفاً یک محدوده و مساحت تقریبی برای آنها در نظر گرفت. با توجه به توضیحات ارائه شده، تعیین محدوده پراکنش نهشته‌های لسی در قالب پلی گون‌های مجزا و تعیین مساحت دقیق هر یک از پلی گون‌ها آن هم در یک منطقه وسیع امر دشواری بوده و نیازمند تهیه نقشه هایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ او حتی مقیاس‌های بزرگتر از آن می‌باشد و عبارتی تهیه این نوع نقشه‌های بزرگ مقیاس که بتوانند تمام قطعات کوچک را در قالب پلی گون‌های مجزا در خود جای دهند، نیازمند تعریف پروژه‌ای خاص و در صورت لزوم انجام نقشه برداری زمینی و صرف هزینه‌های زیاد می‌باشد و این موضوع خارج از چارچوب این تحقیق است.

علی ایحال در این پژوهش کلیه مناطق حاوی نهشته‌های لسی در حوزه اترک استان شناسایی شده و در نهایت جدول پراکنش و مساحت اراضی پوشیده از لس در سطح کل حوزه (شامل ۱۰ منطقه و یا حوزه آبخیز) ارائه شده است. (شکل ۲ و جدول ۱). لازم به ذکر است در تعیین پراکنش و مساحت اراضی پوشیده از لس، اراضی‌ای منظور شده اند که در سطح این اراضی ضخامت نهشته‌های لسی از حدود ۳۰ سانتیمتر تا بالغ بر ده متر متفاوت است. ضخامت این نهشته‌ها در مناطقی چون

جدول شماره ۱- موقعیت و مساحت خاک‌های لسی و کاربری فعلی آنها در حوزه اترک خراسان شمالی

ردیف	مناطق و حوزه‌های حاوی نهشته‌های لسی	شهرستان	کاربری فعلی اراضی لسی (مساحت تقریبی برحسب هکتار)				
			زراعت دیم	باغات دیم	مرتع	اراضی و باغات آبی	مستحذات (مسکونی، تفریحی، راهها، اماکن دامی و...)
۱	منطقه بدرانلو و نواحی مجاور	بجنورد و مانه و سملقان	۱۰۰۰۰	۴۵۰۰ (تاکستان)	۴۸۵۰	۵۰۰	۱۵۰
۲	حوزه مرزی چندیر	راز و جرجلان	۱۳۰۰۰	-	۲۴۹۰	۵	۵
۳	حوزه مرزی سومبار	راز و جرجلان	۵۹۸۰	-	۴۰۰۰	۱۰	۱۰
۴	حوزه‌های کالیمانی و کهنه جلگه و نواحی مجاور	مانه و سملقان	۵۰۰۰	-	۴۹۸۵	۵	۱۰
۵	حوزه‌های سد شیرین و رباط	شیروان	۴۷۵۰	-	۳۲۲۵	۱۵	۱۰
۶	حوزه سیسب، چناران، نوده و عبدالآباد	بجنورد و شیروان	۳۰۰۰	-	۹۹۵	-	۵
۷	حوزه بهکده - شهرآباد	مانه و سملقان	۱۵۰۰	-	۱۴۹۵	-	۵
۸	حوزه‌های آبخیز سد بارزو و تکمران و برخی نواحی مجاور	شیروان	۱۰۰۰	۲ (بادام)	۴۹۳	-	۵
۹	حوزه ناوه - قزلقان و مناطق مجاور	بجنورد	۷۰۰	-	۲۹۷	-	۳
۱۰	حوزه رختیان - گریوان (تخته باشقه و حصارحسینی و...)	بجنورد	۲۰۰	-	۲۹۸	-	۲
جمع کل (هکتار)			۴۵۱۳۰	۴۵۰۲	۲۳۱۲۸	۵۳۵	۲۰۵
			۷۳۵۰۰				

لسی بطور کامل حذف می‌شوند. لازم به ذکر است که مجموع مساحت اراضی لسی حوزه آبخیز رودخانه اترک استان خراسان شمالی حدود ۷۳۵۰۰ هکتار یعنی بالغ بر ۴/۹ درصد از کل مساحت حوزه مزبور می‌باشد.

ویژگی‌های ژئومورفولوژیک و خاک شناسی لسی‌ها:

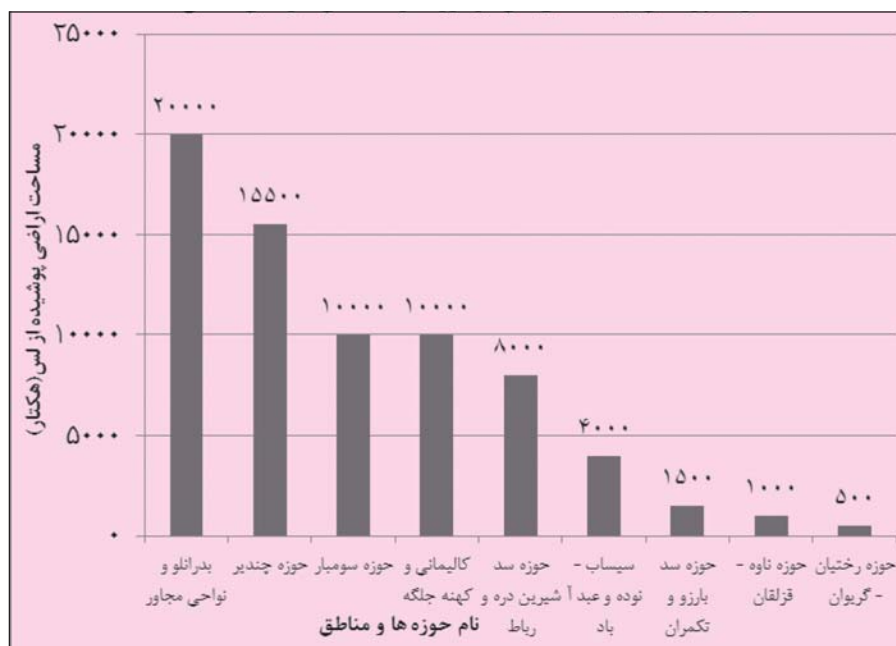
از نقطه نظر ژئومورفولوژی عمده نهشته‌های لسی استان در محدوده واحد تپه‌ها و سرشاخه حوزه‌های آبخیز قرار دارند. حداقل ارتفاع گسترش نهشته‌های لسی در حوزه کهنه جلگه واقع در غرب استان به ارتفاع حدود ۷۰۰ متر از سطح دریا و حداکثر ارتفاع این رسوبات

مناطق شرقی استان گلستان به گسترش لسی‌ها افزوده شده، به نحوی که بخش وسیعی از مراتع مراوه تپه در شرق استان مزبور به عنوان مراتع ییلاقی اکراد شمال خراسان بر روی نهشته‌های لسی قرار گرفته است. و نیز هرچه از مناطق مرزی استان (حوزه قره قوم ترکمنستان) فاصله می‌گیریم و به سمت مناطق جنوبی استان می‌آییم، احتمالاً به علت دوری از منشاء (بیابان قره قوم) و برخورد بادهای حمل کننده این رسوبات با موانع بزرگ و مرتفعی چون ارتفاعات شاه جهان-آلاداغ (۳۰۱۰ و ۳۰۸۵ متر) از گسترش لسی‌ها کم می‌شود، به نحوی که با ورود به حوزه کال شور در استان خراسان شمالی، نهشته‌های

گردنه بدرانلو و کوه تلو در منطقه کهنه جلگه به دهها متر می‌رسد.

با بررسی‌های انجام شده در چارچوب این پژوهش می‌توان اظهار داشت که در استان خراسان شمالی اراضی پوشیده از لسی، بصورت قطعات پراکنده از شمال شرق استان یعنی سرشاخه‌های حوزه سد بارزوی شیروان و سرشاخه‌های حوزه تکمران آغاز می‌شوند (اشکال ۳ و ۴) و نهایتاً در غرب استان آخرین نقاط تحت پوشش نهشته‌های لسی، نواحی غربی حوزه کهنه جلگه و متصل به استان گلستان می‌باشند.

همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که با حرکت به سمت غرب استان و ورود به



شکل ۲- پراکنش نهشته‌های لس در حوزه اترک استان خراسان شمالی



شکل ۴- نفوذ عمیق ریشه گیاهان در توده لس در تخته سولدی شیروان



شکل ۳- دیمکاری بر روی خاک‌های حاصلخیز لسی در تخته سولدی

شمالی دارای مساحت قابل توجهی از نهشته‌های لس و بعبارتی بیشترین پراکنش این نوع رسوبات است، منطقه بدرانلو و بجنورد می‌باشد که حدود ۲۰۰۰۰ هکتار از این نوع اراضی (بالغ بر ۲۷/۲ درصد از کل اراضی لسی استان) را در بر می‌گیرد. بررسیهای بیشتر حاکی از این است که یکی از مهمترین عوامل سرسبزی وزیبابی طبیعت و توسعه باغات دیم در این منطقه که حاصل آن انگور مرغوب و معروف بدرانلو می‌باشد، وجود همین خاک‌های حاصلخیز لسی می‌باشد و عمده باغات دیم دهستان بدرانلو که به عنوان قطب تاکداری دیم در خراسان شمالی و یکی

نسبتاً زیاد تا زیاد می‌باشند و این وضعیت از سطح خاک تا عمق نهایی پروفیل‌های حفر شده یعنی ۱۵۰ سانتیمتری ادامه دارد. بررسی‌های بیشتر حاکی از این است که ویژگی‌های مزبور با اندکی تفاوت در سایر نهشته‌های لسی استان نیز مشاهده می‌شوند. با شرح فوق و با توجه به وجود عناصر حیاتی فراوان، وجود خلل و فرج زیاد و نفوذ پذیری و تهویه مناسب و عمق زیاد، این نوع خاک‌ها از نقطه نظر کشاورزی جزو خاک‌های حاصلخیز محسوب می‌شوند.

قابلیت‌ها و کاربری فعلی اراضی لسی:
از جمله مناطقی که در استان خراسان

در ارتفاعات امام حاضر از سرشاخه‌های حوزه سد شیرین دره و ارتفاعات ماسینو واقع در مناطق مرزی شمال استان با کشور ترکمنستان، حدود ۱۹۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. و نیز بررسی‌های انجام شده در چارچوب این پژوهش حاکی از این است که پراکنش بخش عمده نهشته‌های لسی استان در محدوده ارتفاعی حدود ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ متر می‌باشد و همچنین در مجموع ضخامت و گسترش نهشته‌های لسی در دامنه‌های شمالی بیشتر از دامنه‌های جنوبی می‌باشد، نمونه بارز آن ارتفاعات امام حاضر شهرستان شیروان و ارتفاعات بزداغی مانه و سملقان می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که جهت حرکت لس‌ها از سمت شمال (شمال غرب) به جنوب (جنوب شرق) بوده است و این جهت حرکت این نظریه را که منشأ لس‌های خراسان شمالی خارج از مرزها (بیابان قره قوم ترکمنستان) می‌باشد، تأیید می‌نماید.

و اما از لحاظ خاک شناسی و تقسیمات مربوط به تیپ‌های ۹ گانه خاک نیز می‌توان لس‌های موجود در استان خراسان شمالی را عمدتاً جزو تیپ تپه‌ها و بعضاً تیپ کوهستان قلمداد نمود. همچنین از لحاظ اجزاء واحد اراضی این نهشته‌ها اکثراً در محدوده تپه‌های کم ارتفاع تا مرتفع (مانند منطقه بدرانلو و حوزه چندیر) و بعضاً جزو کوههای کم ارتفاع تا نیمه مرتفع (مانند ارتفاعات بزداغی مانه و سملقان و ارتفاعات ماسینو در منطقه مرزی شمال بجنورد) قرار می‌گیرند. با توجه به نتایج حاصل از آنالیز لس‌ها در مناطقی چون سرشاخه‌های حوزه چندیر (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان شمالی، ۱۳۸۵)، این نهشته فاقد هرگونه سنگریزه بوده و اندازه ذرات عمدتاً در حد سیلت و بعبارتی دارای بافت سیلتی می‌باشند. (ماسه به میزان ۲۴ درصد، سیلت به نسبت ۵۸ درصد و رس به مقدار ۱۸ درصد)، رنگ این خاک‌ها در حالت خشک قهوه‌ای روشن تا مایل به زرد و در حالت مرطوب قهوه‌ای مایل به زرد بوده و دارای ریشه گیاهی زیاد و نیز میزان خلل و فرج

از مناطق مهم توسعه تاکستان‌های دیم در سطح کشور مطرح است، بر روی همین لس‌ها احداث شده اند. عبارتی دو عامل مهم یعنی وجود اراضی پوشیده از لس توأم با اقلیم سرد و بارندگی مناسب دست به دست هم داده و موجبات استقرار و توسعه تاکستان‌های دیم در این منطقه را فراهم آورده اند.

از سوی دیگر کاشت تاک در دامنه‌های لسی شیبدار از نقطه نظر حفاظت از آب و خاک دارای اهمیت بسزایی می‌باشد و حتی تاک‌داران منطقه بدرانلو با احداث تاکستان نسبت به تثبیت برخی از رانش‌های موجود در دامنه‌های لسی اقدام کرده اند. (شکل ۵) و نیز با توجه به توضیحات ارائه شده در خصوص نحوه و شرایط تشکیل لس‌ها، این شرایط به نوعی بیانگر برخی تغییرات اقلیمی در اواخر عهد پلیستوسن می‌باشد و لذا با توجه به جمع موارد مزبور می‌توان نهشته‌های لسی منطقه بدرانلو را به عنوان یک پدیده ژئوتوریستی قلمداد نمود. عبارتی این رسوبات برای پژوهشگران و علاقمندان به مسائل زمین شناختی، اکولوژیکی و کشاورزی جالب و جذاب خواهند بود و این منطقه با یک اقلیم خوب و طبیعت سرسبز می‌تواند به عنوان یک منطقه نمونه و الگوی گردشگری از لحاظ مسائلی چون پژوهش‌های زمین شناختی، اقلیمی و کشاورزی، آشنایی گردشگران با نحوه استفاده از توانمندیهای بومی و سنتی و مشارکت دیرینه مردم در حفاظت از آب و خاک و مسائل مربوط به آبخیزداری، کسب شناخت بیشتر از روش‌های تاک‌داری دیم و تولید انگور مرغوب بدرانلو، معرفی شده و مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

از مناطق دیگر استان که بیشترین گسترش لس‌ها را دارا می‌باشد، بخش راز و جرگلان (حوزه‌های چندیر و سومبار) و منطقه کالیمانی است، این مناطق از نظر زمین شناسی اکثراً از سنگ‌های مارنی و شیلی سازندهای زمین شناسی سرچشمه و سنگانه تشکیل یافته اند و یکی از دلایل مهم فقر پوشش گیاهی و عدم توسعه کشاورزی در این

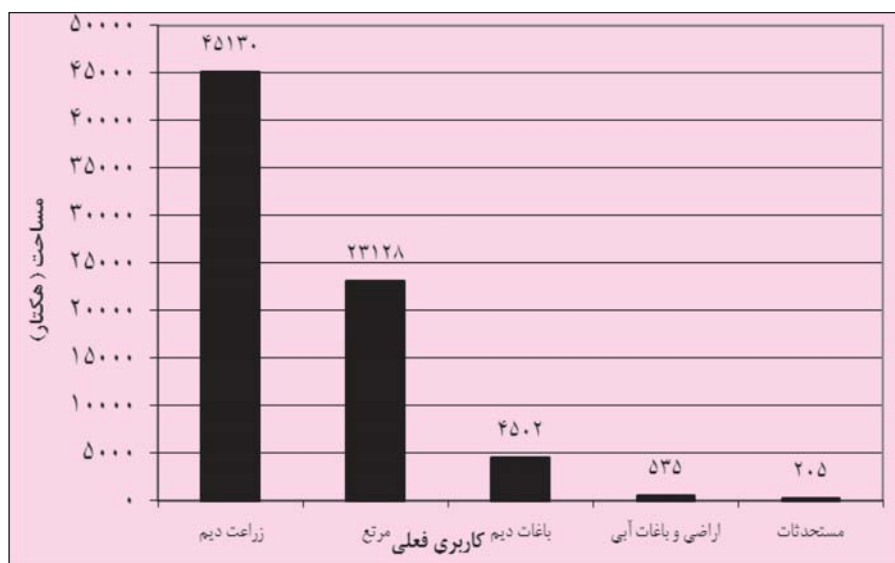
مناطق نیز وجود همین نوع سنگ‌ها می‌باشد که به علت حساسیت خیلی زیاد نسبت به فرسایش، باعث تولید بیشترین سیلاب‌ها و کاهش نفوذ نزولات جوی و تغذیه ناچیز سفره‌های زیرزمینی شده و در نتیجه موجبات فقر منابع آب را در اینگونه مناطق فراهم آورده اند و از سوی دیگر این نوع لیتولوژی باعث تولید خاکهای کم عمق و نامرغوب می‌شود. با این حال در بخش‌هایی از این مناطق به زمین‌های لسی بصورت تخته‌های نسبتاً وسیع (تخته باغلق) و یا قطعات و نوارهایی برمی‌خوریم که درصد قابل توجهی از اراضی کشاورزی و مراتع خوب منطقه را تشکیل می‌دهند و به علت پوشش گیاهی انبوه تر به راحتی از مناطق اطراف قابل تفکیک می‌باشند. همچنین از جمله مرغوبترین اراضی دیم استان در مناطقی چون تخته سولدی شیروان، تخته باغلق راز و جرگلان و تخته‌های ناوه و نوده بجنورد عمده‌تاً بر روی همین نهشته‌های لسی واقع شده اند.

نتیجه آنکه هر چند وجود رسوبات لسی باعث افزایش روانابهای سطحی و کاهش تغذیه سفره‌ها و در نهایت فقر منابع آب زیرزمینی می‌گردد. اما عمق زیاد و حاصلخیزی مناسب این نهشته‌ها از مهمترین عوامل توسعه زراعت دیم، استقرار تاکستان‌های دیم و بهبود پوشش گیاهی طبیعی و مرتعی در مناطق پوشیده از لس استان است.

با شرح فوق و با توجه به شکل شماره (۶) بیشترین کاربری فعلی اراضی لسی در حوزه اترک استان مربوط به اراضی دیم (مانند بدرانلو، تخته‌های سولدی، باغلق، ناوه، نوده و چناران ...) است که معادل ۶۱/۴۰ درصد از کل مساحت اراضی پوشیده از لس می‌باشد و کاربری‌های بعدی به ترتیب مساحت مرتع معادل ۳۱/۴۷ درصد، باغات دیم (عمده‌تاً تاکستان‌های دیم منطقه بدرانلو) برابر با ۶/۱۲ درصد، اراضی و باغات آبی حدود ۰/۷۳ درصد و ابنیه و تأسیسات (شامل مناطق مسکونی، تفریحی، اماکن دامی، راه‌ها و...) حدود ۰/۲۸ درصد از کل نهشته‌های

لسی مزبور را به خود اختصاص داده اند و به عبارتی از کل محدوده نهشته‌های لسی در سطح حوزه اترک استان حدود ۳۱/۴۷ درصد آن به صورت اراضی منابع طبیعی (مرتع) و بالغ بر ۵۳/۶۸ درصد دیگر مشتمل بر سایر اراضی (دیم، آبی و مستحذات) می‌باشد و این در صورتی است که از کل مساحت استان خراسان شمالی و از جمله حوزه اترک حدود ۷۲ درصد آن شامل منابع طبیعی (مرتع، جنگل‌ها، بیشه زارها و...) و بقیه مساحت یعنی حدود ۲۸ درصد آن مربوط به سایر کاربری‌ها است (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان، ۱۳۸۸) و در میان سایر کاربری‌ها (یعنی ۲۸ درصد از کل مساحت استان) بیشترین کاربری به ترتیب به اراضی دیم، اراضی و باغات آبی و باغات دیم مربوط است و لذا چنانچه مقایسه‌ای بین کاربری‌های فعلی اراضی لسی موجود در حوزه اترک استان با کاربریهای فعلی کل اراضی این حوزه داشته باشیم، متوجه خواهیم شد که در محدوده اراضی لسی کاربری دیم (زراعت دیم و باغات) با مجموع حدود ۶۷/۵۲ درصد به مراتب بیشتر از این نوع کاربری‌ها در سطح کل حوزه است که این موضوع حاکی از استعداد خوب نهشته‌های لسی در زمینه زراعت و باغداری می‌باشد.

از سوی دیگر در محدوده اراضی لسی، مجموع کاربری‌های اراضی آبی و باغات آبی در مقایسه با سایر کاربری‌ها و بویژه زراعت و باغداری دیم بسیار کمتر است به نحوی که فقط حدود ۱ درصد از کل مساحت اراضی لسی حوزه اترک استان مربوط به این نوع کاربری می‌باشد و همانگونه که قبلاً عنوان شد نهشته‌های لسی از نقطه نظر ژئومورفولوژی عمده‌تاً در واحد تپه‌ها و سرشاخه حوزه‌های آبخیز و محدوده ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ متر مشاهده می‌شوند و این در صورتی است که عمده اراضی و باغات آبی در حوزه اترک در واحدهای دشت، دشت سر و رودخانه (پادگانه‌های آبرفتی واقع در بستر دره‌ها) و



شکل ۶- کاربری فعلی اراضی پوشیده از لس در حوزه اترک استان خراسان شمالی



شکل ۵- استقرار تاکستان‌ها و اراضی دیم بر روی خاک‌های لسی در منطقه بدرانلو بجنورد

در ارتفاعات کمتر از ۱۲۰۰ متر قرار دارند. همچنین میزان فرسایش پذیری و تولید رواناب‌ها در اراضی لسی به مراتب بیشتر از سایر رسوبات و واحدهای زمین شناختی می‌باشد و لذا تغذیه سفره‌های زیرزمینی در اینگونه مناطق کمتر از سایر نقاط است و در نتیجه علت تخصیص کمتر اراضی لسی به کاربری اراضی و باغات آبی را می‌توان به موارد مزبور یعنی وقوع اراضی در نقاط مرتفع تر و توپوگرافی ناهموارتر و نیز کمبود منابع آب، نسبت داد.

۶- محدودیت‌ها و مشکلات مربوط به اراضی لسی:

علیرغم حاصلخیزی این نوع اراضی و انواع قابلیت‌هایی که از آن نام بردیم، لس‌ها به علت فقدان سیمان و چسبندگی کم، جزو رسوبات با فرسایش پذیری خیلی زیاد محسوب می‌شوند. به نحوی که در برخی از مناطق، شدت عوامل فرسایشی، مرفولوژی بدلندی (هزار دره) را در لس‌ها ایجاد نموده است و نیز شدت فرسایش و حمل لس‌ها به حدی است که جریانات آبی حوزه اترک این رسوبات ریز دانه را به صورت مواد معلق تا انتهای حوزه یعنی تا سواحل و تالاب‌های نزدیک دریای خزر نیز حمل کرده اند. بعلاوه استفاده از روش‌های سنتی و عدم رعایت اصول کشاورزی و شخم وشیار دامنه‌های پرشیب لسی در برخی مناطق موجب تشدید فرسایش و ایجاد اشکال فرسایش شیاری

و ... می‌باشد. شدت لغزش‌های مزبور در بعضی نقاط به حدی بوده که موجب تخلیه و جابجایی تمام و یا بخشی از روستاها مانند روستاهای تاتار، خندقلو، گلی، حسن سو و... شده است (اشکال ۷ و ۸). البته بررسی‌های بعمل آمده در چارچوب این تحقیق حاکی از وجود برخی رانش‌های پراکنده در نهشته‌های لسی سایر مناطق استان مانند منطقه گیفان بجنورد نیز می‌باشد. (شکل ۹)

اضافه می‌نماید از دیگر مشکلات اراضی لسی، تخریب انهار کشاورزی می‌باشد. نمونه‌ای از آن تخریب نه‌های کشاورزی در محدوده باغات روستای تاتار در منطقه بدرانلو است که در اثر نفوذ آب در مسیر نه‌ها و جذب آب توسط رسوبات لسی، همه ساله موجب رانش زمین و تخریب انهار در این روستا می‌گردد. علی‌ایحال حساسیت خیلی زیاد این رسوبات نسبت به فرسایش و توپوگرافی ناهموار و پرشیب و وجود پستی و بلندی‌های زیاد در برخی از مناطق، از مهمترین محدودیت‌های این نهشته‌ها محسوب شده و این عوامل به نوبه خود بر تشدید لغزش‌ها، افزایش شدت فرسایش و غلظت سیلاب‌ها و در نتیجه پرشدن مخازن سدها و کاهش طول عمر مفید آنها موثر می‌باشند.

و خندقی شده است. همچنین شدیدترین فرسایش‌ها از دیدگاه لیتولوژیکی در این استان مربوط به حوزه‌هایی است که حاوی سازندهای شیلی و مارنی حساس به فرسایش همراه با نهشته‌های لسی می‌باشند. نمونه بارز این مناطق سرشاخه‌های حوزه آبخیز کالیمانی و کهنه جلگه یا سرشاخه‌های حوزه‌های مرزی چندیر و سومباردر شمال غرب استان است که عمدتاً شامل مارن‌های سازند سرچشمه و رسوبات لسی است و لذا شدت فرسایش در این مناطق به حدی است که آبراهه‌ها در اثر وقوع هر سیلاب با ایجاد گالی‌های عمیق مرتباً جابجا شده و تغییر مسیر می‌دهند و همین موضوع یعنی افزایش سیلاب‌ها، موجب کاهش تغذیه منابع زیرزمینی گردیده و کمبود شدید منابع آب را در این نواحی بدنبال داشته است. از سوی دیگر در تپه ماهورهای لسی و بویژه در دامنه‌های پرشیب و مناطق پرباران تر، زمین لغزش‌های (Land Slide) متعددی بوقوع پیوسته اند. بیشترین تراکم زمین لغزش در نهشته‌های لسی مورد نظر، مربوط به منطقه بدرانلو است که عمدتاً ناشی از وقوع نهشته‌های لسی در دامنه‌های پرشیب، عدم رعایت اصول کشاورزی و باغداری در اینگونه دامنه‌ها، رعایت نکردن مسائل فنی در ساخت منازل روستایی و تزریق فاضلاب‌ها



شکل ۸- خط انتقال برق و احداث مرغداری در دامنه لسی لغزشی در منطقه بدرانلو



شکل ۱۰- تخریب خاک‌های لسی در گردنه بدرانلو در اثر عملیات راهسازی



شکل ۷- تخلیه روستای تاتار در دهستان بدرانلو در اثر رانش زمین در دامنه لسی



شکل ۹- رانش زمین در دامنه پرشیب لسی در مراتع گیفان بجنورد

نکته دیگر آنکه انجام برخی عملیات عمرانی مانند راهسازی در مناطق لسی، منجر به تخریب و از بین رفتن این خاک‌های حاصلخیز شده است. نمونه بارز آن عملیات راهسازی در گردنه بدرانلو (جاده بجنورد-شمال) می باشد که در مواردی منجر به برداشت و تخریب خاک‌های لسی به عمق بیش از ۱۰ متر گردیده است. (شکل ۱۰) علی ایحال چنانچه نسبت به بهره برداری اصولی از اراضی لسی اقدام نشود، در دهه‌های آتی شاهد از بین رفتن بخش زیادی از این خاک‌های ارزشمند در اثر شدت فرسایش ناشی از شخم غیر اصولی و بهره برداری بی رویه از مراتع، انجام عملیات عمرانی و... خواهیم بود.

جمع بندی و ارائه نتایج و پیشنهادات:

* مجموع مساحت تقریبی نهشته‌های لسی در حوزه آبخیز اترک استان حدود ۷۳۵۰۰ هکتار برابر با ۴/۹ درصد از مساحت کل حوزه مزبور است. از میان ۱۰ زیرحوزه یا منطقه حاوی اراضی لسی در این استان بیشترین گسترش آنها مربوط به دهستان بدرانلوی بجنورد (حدود ۲۷/۲ درصد از کل اراضی لسی) می باشد.

* در مجموع میزان گسترش لس‌ها از شرق به غرب حوزه آبخیز اترک استان خراسان شمالی افزایش می‌یابد و نیز از مناطق مرزی و شمالی استان (مرز ترکمنستان) به سمت جنوب آن در مجموع از گسترش رسوبات لسی کاسته می‌شود و در نهایت با عبور از ارتفاعات شاه جهان-آلاداغ و ورود به حوزه آبخیزکال شور، نهشته‌های لسی بطور کامل حذف می‌شوند. علت این امر را می‌توان به بعد مسافت و افزایش فاصله از منشأ رسوبات (بیابان قره قوم) و احتمالاً برخورد عامل حمل کننده رسوبات یعنی بادها با مانع بزرگ و مرتفعی چون کوهستان شاه جهان-آلاداغ (۳۰۸۵ و ۳۰۱۰ متر) نسبت داد که مانع از ورود رسوبات به مناطق جنوبی استان شده است.

* کمترین ارتفاع اراضی پوشیده از لس

توپوگرافی ناهموارتر و نیز نفوذ پذیری کمتر و تغذیه کمتر سفره‌های زیر زمینی و در نتیجه کمبود منابع آب در اینگونه مناطق است.

* بیشترین محدودیت‌ها و مشکلات مربوط به اراضی لسی در این حوزه، منفصل بودن ذرات و حساسیت خیلی زیاد نسبت به فرسایش و تشدید رواناب‌ها و سیلاب‌ها و افزایش غلظت آنها، نفوذ پذیری کم و کاهش منابع آب زیر زمینی در مناطق لسی، وقوع عرصه‌هایی از اراضی لسی در دامنه‌های پرشیب و توپوگرافی ناهموار و تشدید فرسایش در این نوع دامنه‌ها، مستعد بودن لس‌ها نسبت به رانش و لغزش و ایجاد مشکل در احداث سکونتگاه‌ها و ورود خسارت به روستاها، انهار کشاورزی، خطوط انتقال نیرو، راه‌ها و سایر پروژه‌های عمرانی و... و گسترش قابل توجه لس‌ها در حوزه سدهای تحت بهره برداری و یا در دست ساختمان و تهدید این سدها در زمینه انباشته شدن رسوب و کاهش طول عمر مفید آنها می‌باشد.

* یکی از مهم ترین مشکلات مربوط به اراضی لسی استان، بهره برداری از این نوع اراضی با استفاده از روش‌های سنتی می‌باشد و چنانچه این رویه ادامه یابد در دهه‌های

در خراسان شمالی حدود ۷۰۰ متر در مناطق غربی حوزه کهنه جلگه واقع در غرب استان و بیشترین ارتفاع حدود ۱۹۰۰ متر در دامنه کوه امام حاضر واقع در شمال شهرستان شیروان می‌باشد و نیز بیشترین گسترش لس‌ها مربوط به محدوده ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ متر است.

* بیشترین کاربری فعلی اراضی لسی در حوزه آبخیز رودخانه اترک خراسان شمالی بترتیب اولویت شامل زراعت دیم، مرتع، باغات و تاکستان‌های دیم، اراضی و باغات آبی و ابنیه و مستحذات است. اما از سوی دیگر در سطح استان و کل گستره حوزه اترک بیشترین مساحت مربوط به منابع طبیعی (مرتع و جنگل حدود ۷۲ درصد از کل مساحت استان) و بعد از آن با اراضی دیم می‌باشد. این موضوع نشان دهنده اختصاص بیشتر نهشته‌ها و اراضی لسی به کشت دیم (حدود ۶۱/۴۰ درصد از کل نهشته‌های لسی به صورت زراعت دیم) به علت حاصلخیزی و بازدهی مناسب این نوع اراضی می‌باشد. از سوی دیگر علت گسترش کمتر اراضی و باغات آبی نسبت به دیم در محدوده اراضی لسی، وقوع این نهشته‌ها در مناطق مرتفع تر و

شمالی، ۱۳۸۶، گزارش زمین شناسی و ژئو مورفولوژی مطالعات اجرایی آبخیزداری در حوزه سولدی شیروان، ص ۶۷.

۷- اداره کل منابع طبیعی خراسان شمالی، ۱۳۸۴، گزارش زمین شناسی و ژئو مورفولوژی مطالعات اجرایی آبخیزداری درحوزه کلاته چنار مانه و سملقان، ص ۵۸.

۸- اداره کل منابع طبیعی خراسان شمالی، ۱۳۹۳، گزارش زمین شناسی و ژئو مورفولوژی مطالعات اجرایی مدیریت جامع منابع طبیعی درحوزه ارنالو - شیرین دره مانه و سملقان، ص ۹۰.

۹- اداره کل منابع طبیعی خراسان شمالی، ۱۳۸۸، سیمای منابع طبیعی استان، ص ۳۲.

۱۰- سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۵، گزارش زمین شناسی و ژئو مورفولوژی مطالعات توجیهی آبخیزداری درحوزه سد شیرین دره، ص ۱۱۲.

۱۱- سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸، گزارش زمین شناسی و ژئو مورفولوژی مطالعات توجیهی آبخیزداری درحوزه سومبار، ص ۱۱۵.

۱۲- سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۸۰، نقشه‌های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ (ابجنورد، کاکلی، کورخود و جاجرم.

۱۳- زمردیان، محمد جعفر، ۱۳۸۷، ژئومورفولوژی ایران (جلد اول فرایندهای ساختمانی و دینامیک‌های بیرونی)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۶۰.

۱۴- شریعت جعفری، ۱۳۷۵، زمین لغزش(مبانی و اصول پایداری شیب های طبیعی). انتشارات سازه، ص ۲۴۰.

۱۵- هوشمند، بهمن، ۱۳۸۶، زمین لغزشهای خراسان شمالی، مقاله ترویجی منتشره در روزنامه خراسان، ویژه نامه خراسان شمالی، مورخ ۸/۳/۱۳۸۶ ص ۸.

بر اساس قابلیت ها، بهره برداری نمود. * یکی از عوامل مهم از بین رفتن خاک‌های لسی، اجرای پروژه‌های عمرانی مانند راهسازی و... می‌باشد که منجر به برداشت حجم زیادی از این خاک‌های ارزشمند و تخلیه آنها در مسیر آبراهه‌ها و... و در نتیجه خروج آنها از چرخه تولید می‌گردد و لذا پیشنهاد می‌نماید متولیان امر با انجام مطالعات لازم، محل‌های مناسبی را در یک یا چند نقطه استان جهت دپوی خاک به عنوان خراخه خاک استان پیش بینی نمایند و از سوی دیگر مجریان پروژه‌های عمرانی با رعایت اصول علمی، ملزم به حمل این خاک‌ها و دپوی آنها در این مکان‌ها شوند و سپس این خراخه‌های خاک، جهت عملیات تسطیح اراضی و اصلاح خاک‌ها در بخش کشاورزی، احداث گلخانه‌ها و یا اجرای پروژه‌های فضای سبز و احداث پارک توسط شهرداریها و... در اختیار متولیان مربوطه قرارگیرد.

منابع

۱- احمدی، حسن، ۱۳۷۸، ژئومورفولوژی کاربردی(فرسایش آبی). چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۶۸۸.

۲- افشارحرب، عباس، ۱۳۷۳، زمین‌شناسی ایران کپه داغ. انتشارات وزارت صنایع و معادن. ۶۵۰.

۳- اداره کل منابع طبیعی خراسان شمالی، ۱۳۸۴، گزارش خاک شناسی مطالعات اجرایی آبخیزداری در حوزه باغلق رازو جرگلان، ص ۸۰.

۴- اداره کل منابع طبیعی خراسان شمالی، ۱۳۹۳، گزارش خاک شناسی مطالعات اجرایی مدیریت جامع منابع طبیعی درحوزه ارنالو - شیرین دره مانه و سملقان، ص ۸۷.

۵- مدیریت آبخیزداری و امور زیربنایی جهاد سازندگی خراسان، ۱۳۷۲، گزارش زمین شناسی و ژئومورفولوژی مطالعات مرحله شناسایی آبخیزداری حوزه اترک، ص ۹۲.

۶- اداره کل منابع طبیعی خراسان

آتی شاهد از بین رفتن بخش زیادی از این خاک‌های ارزشمند و خروج آنها از چرخه تولید خواهیم بود. و از سوی دیگر تاکنون مطالعات جامعی بر روی اراضی مورد بحث و ارائه راهکارهای لازم در جهت بهره برداری اصولی و علمی از آنها انجام نشده است و لذا با تهیه طرح‌های جامع (مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز) درحوزه‌های دارای اراضی لسی و اعمال یک مدیریت صحیح و علمی و بهره برداری اصولی از این نوع مراتع و اراضی حاصلخیز، این اراضی نقش مهم و مثبتی را در توسعه بخش کشاورزی و منابع طبیعی (بوژه زراعت و باغداری دیم) و حتی گردشگری (اکونوریسم و ژئوتوریسم مانند منطقه بدرانلو) و سایر امور عمرانی استان ایفاء خواهند نمود و اما چنانچه به همین روال از این اراضی استفاده شود، مشکلات عدیده و زیان‌های جبران ناپذیری را بدنبال خواهد داشت که تداوم زمین لغزش ها، فرسایش خاک و تشدید سیلاب ها، توسعه بدلندها و خروج اراضی حاصلخیز از گردونه تولید و پرشدن مخازن سدها از آن جمله اند و این موضوع هنگامی ملموس تر است که بدانیم، بخش مهمی از رسوبات وارده به مخزن سد شیرین دره بعنوان بزرگترین سد تحت بهره برداری در خراسان شمالی و نیز سه سد ذخیره‌ای در دست ساختمان به نام‌های دربند واقع در غرب منطقه بدرانلو و سدهای سومبار و چندیر واقع در مناطق مرزی رازو جرگلان با کشور ترکمنستان، از فرسایش اراضی لسی حاصل می‌شوند و لذا در راستای بهره برداری بهینه از اراضی لسی، انجام پژوهش‌ها و مطالعات تکمیلی یعنی تهیه و تدوین طرح مدیریت، حفاظت و بهره برداری پایدار از اراضی لسی استان در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ را پیشنهاد می‌نماید و در چارچوب این پروژه است که می‌توان ضمن تعیین موقعیت، پراکنش و مساحی دقیق نهشته‌های لسی استان، این اراضی را با در نظر گرفتن جمیع شرایط و ویژگی‌ها (توپوگرافی، ارتفاع، اقلیم، بارندگی و...) و

تعیین سهم نسبی عوامل مؤثر بر تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی سوادکوه)

- عاطفه خانلری - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- قدرت اله حیدری - استادیار گروه مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- جمشید قربانی - استادیار گروه مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

موفقیت اجرای طرح‌های مرتعداری مستلزم تمایل به همکاری بهره‌برداران در سامان‌های عرفی است. هر چه برنامه‌های حفاظتی در اصلاح و احیا با شرایط اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداران همسو باشد میزان تمایل جوامع محلی نیز پررنگ‌تر خواهد بود. هدف این تحقیق بررسی تعیین سهم نسبی عوامل مؤثر بر تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح‌های مرتعداری است. جامعه آماری این تحقیق ۴۰ نفر از بهره‌برداران ۱۳ سامان عرفی مراتع ییلاقی در اسله شهرستان سوادکوه هستند. تعداد نمونه آماری با استفاده از فرمول کوکران ۳۵ بهره‌بردار تعیین شد. ابزار تحقیق پرسش‌نامه بوده و روایی آن را متخصصین مورد تأیید قرار داده‌اند. پایایی گویه‌های تحقیق با آماره آلفای کرونباخ سنجیده شده است که نتایج آن حاکی از قابلیت اعتماد بالای گویه‌ها برای سنجش متغیرهای تحقیق است. برای تجزیه و تحلیل علاوه بر تعیین شدت همبستگی از رگرسیون گام به گام ۱۰ متغیر تأثیرگذار بر میزان تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری وارد معادله شده‌اند. نتایج برآورد الگوی رگرسیونی نشان داد که در گام اول عوامل فنی با ۷۸ درصد بالاترین سهم و در گام‌های بعدی به ترتیب عوامل اجتماعی، قانونی و اقتصادی دارای بیشترین سهم در تعیین میزان تمایل بهره‌برداران به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری هستند. متغیرهای سابقه بهره‌برداری، وسعت مرتع، تعداد اعضای خانوار و تعداد بهره‌بردار وارد مدل رگرسیونی نشدند. به نظر می‌رسد علت آن را بتوان تا حدودی ناشی از وضعیت اجتماعی جامعه آماری دانست که به لحاظ منزلت اجتماعی تقریباً از وضعیت یکسانی برخوردار می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: سامان‌های عرفی، طرح‌های مرتعداری، بهره‌برداران، اصلاح و احیاء مراتع، سوادکوه

مقدمه

طرح مرتعداری طرح مدونی است که در آن برنامه‌های مدیریتی احیایی و اصلاحی برای اداره بهتر مرتع تدوین و توسط مجریان یا بهره‌برداران عرفی اجرا می‌گردد. اجرای طرح مرتعداری بهترین و مطمئن‌ترین راه برای تحقق مدیریت اصولی بر مراتع است. تا سال ۱۳۸۶ بالغ بر ۱۲۸۵۶ فقره (۳۰ میلیون هکتار) طرح مرتعداری تهیه شده که از این میزان تنها ۵۴۸۰ فقره (۱۴ میلیون هکتار) آن به اجرا در آمده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج حاصل از ارزیابی طرح‌های مرتعداری که طی سالهای ۷۹ و ۸۲ توسط دفتر فنی مرتع به عمل آمده نشان داده است که یکی از عمده‌ترین دلایل عدم موفقیت طرح‌های مرتعداری در اجرا عدم وجود ارتباط مؤثر

منابع طبیعی و اهمیت آن آگاهی کامل دارند لیکن دانش آنها نسبت به این امر دانش بومی بوده و به منظور بهره‌برداری بهینه از این منابع لازم است اندوخته‌های تجربی بهره‌برداران با دیدگاه‌های نظری و علمی کارشناسان در هم آمیخته شود و نهایتاً از تلفیق و ترکیب آنها راهکارهای تازه‌ای در زمینه بهبود وضعیت منابع طبیعی یافت. پاپلی یزدی و لباف خانیکی (۱۳۷۹) با بررسی نظام‌های بهره‌برداری از مراتع بیان داشتند که مهمترین عواملی که در تعیین نظام‌های بهره‌برداری از مراتع و شیوه مالکیت نقش دارند، شرایط اقلیمی، تراکم جمعیت، ویژگی‌های تاریخی - فرهنگی و اقتصادی - اجتماعی است. آنها بیان داشتند در نظام بهره‌برداری گروهی و مشاعی به دلیل توجه کمتر به ساختار اقتصادی و اجتماعی

و کارآمد مجریان و تهیه کنندگان طرح‌های مرتعداری است به منظور رفع این خلاء لزوم هماهنگی و ارتباط با مجریان در زمان تهیه و اجرای طرح‌های مرتعداری تأکید شده و آموزش بهره‌برداران از ملزومات واگذاری طرح مرتعداری گردیده است. بررسی دلایل فاصله بین طرح‌های مرتعداری تهیه شده و به اجرا در آمده حاکی از ضعف استقبال مجریان از برنامه‌های پیش بینی شده است که خود می‌تواند ناشی از مشکل شناخت نتایج اهداف پروژه‌ها و یا عدم اعتماد به اثربخشی آنها در عرصه مربوطه باشد (مهدوی و علیزاده، ۱۳۸۴).

ملک محمدی (۱۳۷۸) در تحقیقی پیرامون شاخص‌های مشارکت مردمی در مدیریت منابع طبیعی بیان داشت بهره‌برداران نسبت به



وینو و همکاران (۲۰۰۸) بیان می‌دارد به دلیل پیچیدگی و چند بعدی بودن اکوسیستم‌ها و تأثیرات بلند مدت تلفیق سیستم‌های مرتعداری با سیستم اقتصادی- اجتماعی، مدیریت منابع طبیعی نیازمند فعالیت‌های مشارکتی است که بتوان از بازخوردهای ذینفعان مختلف در فرآیند اتخاذ تصمیم استفاده نمود. جانسون و همکاران (۲۰۱۱) اعتقاد دارند هرچه دولت‌ها مهارت استفاده از توانایی مردم و گروه‌های ذینفع غیر دولتی را در فرآیند مدیریت منابع طبیعی دارا باشند به همان میزان به اهداف توسعه پایدار نزدیک‌تر هستند.

بطور کلی تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری بخشی از سیاست‌های اصولی سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور بوده که از دیدگاه کارشناسان ضروری و از اهمیت بالایی برخوردار است. روند بررسی طرح‌های مرتعداری نشان می‌دهد دوره اجرایی اکثر طرح‌ها تقریباً به اتمام رسیده که می‌بایست بعد از ارزیابی اثرات برنامه‌های مصوب اولیه طی دوره‌های ۵-۷ سال مجدداً مورد تجدیدنظر قرار می‌گرفتند. این تجدیدنظر بر اساس قرارداد فی مابین دولت و بهره‌برداران جزء وظایف بهره‌برداران است (حیدری و

کارا از آن اقدامات بسیاری از سوی دولت و مسئولین امر صورت پذیرفته است ولی با این وجود دولت نمی‌تواند به تنهایی مجری طرح‌های احیایی و اصلاحی مراتع باشد. از آنجائیکه مردم، منابع و مشارکت به عنوان سه رکن اساسی توسعه پایدار انسانی مطرح می‌باشند جلب مشارکت فعال مرتعداران و ارائه شیوه‌های عملی در جهت ایجاد انگیزه در آنها می‌تواند راهگشای بسیاری از مشکلات این بخش و بهره‌برداری صحیح و پایدار از مراتع باشد.

هانت سینگر و فورتمن (۱۹۹۰) در بررسی شیوه مدیریت مراتع مشجر کالیفرنیا اظهار داشته‌اند که علاوه بر منفعت اجتماعی، ارزش‌ها و گرایش‌ها مواردی مانند سطح سواد، سن، درآمد، محل سکونت و اندازه مرتع بر تصمیم دამداران مؤثر است. گای (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای پیرامون توسعه مشارکت، راهی برای مدیریت منابع طبیعی اعتقاد دارد در طرح‌های منابع طبیعی مشارکت مردم در تعیین نیازها و یافتن راه‌حل‌های مشکلات باید برای آنها نتایج ملموس داشته باشد و در معیشت آنها تأثیرگذار باشد، در غیر این صورت آنان تمایل و انگیزه لازم به مشارکت را از دست خواهند داد.

تصمیم‌گیری در مدیریت و بهره‌برداری از مرتع با مشکل مواجه می‌شود. نتایج مطالعه خلیقی و همکاران (۱۳۸۵) در ارتباط با دانش بومی، مهاجرت و مالکیت در مشارکت روستاییان در بهره‌برداری بهینه از مراتع در آبخیز چهکنند بیرجند نشان می‌دهد که توجه به دانش بومی بیشترین تأثیر را می‌تواند در روند مشارکت روستاییان در بهره‌برداری بهینه از مراتع داشته باشد. نتایج تحقیقات انصاری و همکاران (۱۳۸۶) در زمینه نقش عوامل قانونی و تشکیلاتی، مدیریت منابع و گروه‌های اجتماعی در تخریب منابع طبیعی تجدیدپذیر نشان می‌دهد که عوامل قانونی، تشکیلاتی، اداری و حقوقی مرتبط با منابع طبیعی از عوامل تأثیرگذار در تخریب منابع طبیعی تجدیدپذیر هستند. آنها اظهار داشتند عواملی چون کمبود نیرو و امکانات برای کنترل عرصه‌ها، کم‌توجهی و انگیزه پایین مأمورین، مسئولین و کارشناسان و عدم وجود قوانین قاطع از عوامل قانونی و تشکیلاتی مؤثر در تخریب منابع طبیعی همخوانی دارد. نتایج مطالعه حسینی‌نسب و همکاران (۱۳۸۷) نشان می‌دهد فقدان انگیزه مالکیت در بهره‌برداری گروهی، کمبود سرمایه‌گذاری لازم در واحدهای بهره‌برداری و اختلال در تقسیم کار از مشکلات مهم مدیریت مراتع مشاعی در قشلاق است. نتایج بررسی مهدوی و عزیزاده (۱۳۸۷) تحت عنوان مقایسه دیدگاه‌های مجریان طرح‌های مرتعداری و کارشناسان مرتع نشان می‌دهد که یکی از دلایل مهم عدم اجرای طرح‌های مرتعداری تعدد بهره‌بردار می‌باشد و در طرح‌های انفرادی و یا طرح‌هایی که کمتر از ۵ خانوار دارند درصد موفقیت اجرای طرح بیشتر از طرح‌های مشاعی یا گروهی بوده و تمایل بیشتری جهت اجرای برنامه‌ها و بازنگری طرح وجود دارد. شعبانعلی فمی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان نقش ترویج در بهبود مشارکت مرتعداران در طرح‌های مرتعداری بیان نموده‌اند در سال‌های اخیر جهت حفاظت از این منبع غنی و عظیم و استفاده صحیح و



در سطح مرتع سامان، کل در آمد مجری تعداد دام تحت تملک مجری، مدت زمان استفاده از هر سامان عرفی و با مقیاس فاصله‌ای اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها:

پرسشنامه‌های تکمیل شده پس از باز بینی و کدگذاری در نرم‌افزار SPSS آماده و متناسب با سطح سنجش متغیرها تجزیه و تحلیل گردید. در بخش آمار توصیفی به منظور بیان ویژگی‌های فردی از آماره‌های توصیفی همچون فراوانی، درصد، میانگین و درصد تجمعی استفاده شده‌است. روابط بین عوامل مؤثر با میزان تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن مورد سنجش قرار گرفت. برای بررسی و تعیین اهمیت نسبی عوامل مؤثر به بازنگری طرح مرتعداری از رگرسیون گام به گام ۸ متغیر بعنوان عوامل تأثیر گذار وارد معادله شده‌اند.

نتایج

-توصیف متغیرهای زمینه‌ای:

در این بخش توصیف ویژگی‌های فردی پاسخگویان و شرایط عمومی سامان‌های عرفی مورد بررسی قرار گرفت که در جدول ۱ نتایج آن ارائه شد.

تعیین میزان تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری:

کوکران ۳۵ نفر تعیین گردید. نمونه‌گیری با روش تصادفی انجام گرفت. داده‌ها و اطلاعات پایه مورد نیاز با استفاده از کتابچه طرح‌های مرتعداری و با مراجعه حضوری و انجام مصاحبه و تکمیل پرسشنامه جمع‌آوری شده‌است. پرسش‌نامه پس از طی مراحل مطالعه مقدماتی و پیش آزمون تنظیم گردید. متغیر وابسته یا میزان تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری با ۱۰ شاخص و با مقیاس رتبه‌ای مورد سنجش قرار گرفته‌است. متغیرهای فنی، قانونی و اجتماعی نیز به ترتیب با ۵، ۷ و ۱۰ شاخص مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته‌اند. برای اندازه‌گیری شاخص‌های رتبه‌ای از طیف پنج گزینه‌ای لیکرت با دامنه پاسخ‌های یک (خیلی کم) تا پنج (خیلی زیاد) استفاده شد (سرمدی، ۱۳۸۳ و رفیع پور، ۱۳۸۶). مقدار ضریب پایایی برای گویه‌های مرتبط با میزان تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ($\alpha=0/90$)، فنی ($\alpha=0/85$)، قانونی ($\alpha=0/80$) و اجتماعی ($\alpha=0/92$) تعیین گردید. مقدار این ضرایب نشان می‌دهد، گویه‌ها هم مسیر بوده و از هماهنگی و انسجام درونی بالایی برخوردار هستند. همچنین اعتبار یا روایی سئوال‌ات از روش معتبر سازی محتوا و با مراجعه مکرر به کارشناسان، متخصصان و استادان مورد تایید قرار گرفته‌است. سایر متغیرهای این بخش وسعت محدوده‌های عرفی، سهم مجری از سامان عرفی، تعداد بهره‌بردار، تعداد دام مجاز

همکاران ۱۳۸۸). به نظر می‌رسد مشارکت و همکاری آنان در تجدیدنظر پایین بوده و تمایل به انجام این کار در بین بهره‌برداران کم‌رنگ باشد. بر اساس آمار موجود در اداره کل منابع طبیعی استان مازندران از ۲۸۳ کتابچه طرح واگذار شده ۶۵ درصد یعنی ۱۸۴ کتابچه دوره اجرایشان به پایان رسیده اما تجدیدنظر نشده‌اند، ۱۵ درصد یعنی ۴۲ کتابچه تجدیدنظر شده‌اند و ۲۰ درصد یعنی ۵۷ کتابچه هنوز دوره اجرایشان به پایان نرسیده است (آمار موجود در اداره کل منابع طبیعی استان مازندران، ۱۳۸۹). بر اساس همین آمار شهرستان سوادکوه با دارا بودن ۱۲۲ کتابچه طرح مرتعداری واگذار و اجرا شده تنها دارای ۴ کتابچه طرح تجدیدنظر شده است. این تحقیق در نظر دارد سهم نسبی عواملی که بر تمایل بهره‌برداران به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری واگذار شده مؤثر هستند را در مراتع ییلاقی سوادکوه تعیین کند و ضمن شناسایی چالش‌های پیش رو راهکارها و پیشنهادات لازم را ارائه نماید

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد بررسی این پژوهش مراتع ییلاقی در اسله در شمال شهرستان سوادکوه در استان مازندران است که در ارتفاعات کوهستانی شمال البرز واقع شده است. مساحت منطقه حدود ۳۱۴۷ هکتار که در طول شرقی ۵۲ درجه و ۳۹ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۱۴ دقیقه و عرض شمالی ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه قرار دارد و حداقل ارتفاع آن ۲۵۰۰ متر و حداکثر آن ۳۰۰۰ متر است (عبادی و ذبیحی، ۱۳۷۸).

روش انجام پژوهش:

این تحقیق بصورت میدانی انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق را ۴۰ نفر از بهره‌بردارانی است که تعداد دام آنها بیشتر از ۳۰ واحد دامی بوده و در ۱۳ سامان عرفی مراتع ییلاقی در اسله شهرستان سوادکوه فعالیت دارند. تعداد نمونه آماری با استفاده از فرمول

جدول ۱- درصد فراوانی و توزیع طبقات متغیرهای زمینه‌ای

متغیرها	طبقه‌بندی گروه‌ها	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
سابقه بهره‌برداران	<۳۰	۶	۱۷/۱	۱۷/۱
	۳۱-۵۰	۲۲	۶۲/۹	۸۰
	>۵۰	۷	۲۰	۱۰۰
تحصیلات	بی سواد	۱۳	۳۷/۱	۳۷/۱
	ابتدایی	۱۴	۴۰/۰	۷۷/۱
	راهنمایی	۴	۱۱/۴	۸۸/۶
	متوسطه	۲	۵/۷	۹۴/۳
	دیپلم یا بالاتر	۲	۵/۷	۱۰۰
تعداد افراد تحت تکفل	>۲	۱۳	۳۷/۱	۳۷/۱
	۲-۳	۸	۲۲/۹	۶۰/۰
	<۳	۱۴	۴۰/۰	۱۰۰
تعداد دام مجاز	<۵۰ راس	۱۰	۲۸/۶	۲۸/۶
	۵۱-۱۰۰	۱۵	۴۲/۹	۷۱/۴
	۱۰۱-۱۵۰	۸	۲۲/۹	۹۴/۳
	۱۵۱-۲۵۰	۲	۵/۷	۱۰۰
تعداد دام موجود	<۱۰۰ راس	۱۱	۳۱/۴	۳۱/۴
	۱۰۰-۲۰۰	۱۲	۳۴/۳	۶۵/۷
	>۲۰۰	۱۲	۳۴/۳	۱۰۰

در این تحقیق تمایل بهره‌برداران با ۱۰ گویه مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفت. نتایج حاصل از پرسشنامه و مطالعات صحرایی نشان می‌دهد ۸۲/۹ درصد بهره‌برداران تمایل خیلی کم تا کمی به بازنگری طرح‌ها دارند. نتایج میانگین رتبه‌ای هر یک از شاخص‌ها (گویه‌های) تمایل به بازنگری طرح مرتعداری نشان می‌دهد از نگاه بهره‌برداران میزان تنوع و تعدد سامان‌های عرفی بهره‌برداران و میزان استفاده از همکاری بهره‌برداران در صحرگردی برای تهیه طرح بیشترین تأثیر را بر روی میزان تمایل بهره‌برداران برای بازنگری طرح مرتعداری دارند (جدول ۲). همچنین آشنایی بهره‌برداران با طول دوره و برنامه‌های مصوب طرح‌های مرتعداری و میزان آشنایی بهره‌برداران با مفاد قرارداد در طرح‌های مرتعداری کمترین تأثیر را بر روی بازنگری دارد.

رابطه بین عوامل مؤثر تأثیر گذار بر تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری: در این بخش ۱۰ فاکتور مؤثر را بعنوان

جدول ۲- فراوانی نسبی، میانگین شاخص‌ها و اولویت هر گویه در میزان تمایل

شاخص‌های تمایل بهره‌برداران						فراوانی نسبی					
						هیچ	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	میانگین
آشنایی بهره‌برداران با طول دوره و برنامه‌های مصوب طرح‌های مرتعداری						۶۲/۹	۲۵/۷	۲/۹	۸/۶	۰	۱/۵۷
میزان آشنایی بهره‌برداران با مفاد قرارداد در طرح‌های مرتعداری						۴۸/۶	۳۷/۱	۵/۷	۲/۹	۵/۷	۱/۷۰
میزان آگاهی بهره‌برداران از تأثیر اجرای پروژه‌ها بر وضعیت مرتع						۴۰/۰	۵۱/۴	۵/۷	۲/۹	۰	۱/۷۱
میزان اطلاع‌رسانی کارشناسان در خصوص منافع و محاسن بازنگری						۳۱/۴	۶۵/۷	۲/۹	۰	۰	۱/۷۱
استفاده از همکاری بهره‌برداران هنگام ممیزی و تعیین سطح سامان عرفی						۵۷/۱	۲۵/۷	۵/۷	۵/۷	۵/۷	۱/۷۷
میزان اطلاع بهره‌برداران از عملیات‌های مدیریتی طرح مرتعداری						۳۷/۱	۴۵/۷	۱۱/۴	۵/۷	۰	۱/۸۶
میزان بکارگیری نظرات بهره‌برداران جهت تهیه طرح مرتعداری						۲۸/۶	۵۷/۱	۵/۷	۵/۷	۲/۹	۱/۹۷
میزان رضایت بهره‌برداران از تعداد بهره‌بردار و دام مجاز تعیین شده						۳۱/۴	۴۵/۷	۱۱/۴	۵/۷	۵/۷	۲/۰۹
میزان استفاده از همکاری بهره‌برداران در صحرگردی برای تهیه طرح						۴۰/۰	۸/۶	۸/۶	۳۴/۳	۸/۶	۲/۶۳
میزان تنوع و تعدد سامان‌های عرفی بهره‌برداران						۰	۰	۵/۷	۴۰/۰	۵۴/۳	۴/۴۹

جدول ۳- همبستگی بین متغیرهای تاثیر گذار بر میزان تمایل به بازنگری طرح‌های مرتعداری

عوامل تاثیر گذار بر تمایل به بازنگری طرح‌های مرتعداری	مقدار ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
عوامل فنی	۰/۷۸	۰/۰۰۱
عوامل قانونی	۰/۵۷	۰/۰۰۱
مسائل اجتماعی	۰/۳۲	۰/۰۰۱
عوامل اقتصادی	۰/۲۳	۰/۲۰
تعداد دام	۰/۱۸	۰/۲۷
سابقه بهره‌برداری	۰/۱۷	۰/۳۲
سن	۰/۱۶	۰/۳۷
وسعت مرتع	۰/۱۵	۰/۳۶
تعداد اعضای خانوار	۰/۱۴	۰/۴۱
تعداد بهره‌بردار	۰/۱۳	۰/۴۴



(۱) $0.55 + 0.22/61 =$ میزان تمایل (Y)
 $(0.89(5) - 0.45(4) - 0.46(3) + 0.32(2) -$
 معادله رگرسیون نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از طریق ضرایب متغیرهای مستقل به پیشگویی متغیر وابسته اقدام کرد. نکته مهم این است که معادله اشاره شده فوق چیزی در مورد اهمیت نسبی متغیر مستقل بیان نمی‌کند، برای تعیین اهمیت نسبی هر یک از متغیرهای مستقل در میزان تمایل بهره‌برداران می‌توان از

را به 0.81 رسانده است. و سرانجام در گام پنجم متغیر تعداد دام بهره‌برداران وارد معادله شده و ضریب تعیین را به 0.84 رسانده است. به طور کلی نتایج نشان می‌دهد این پنج متغیر مجموعاً 91 درصد از تغییرات میزان تمایل را تعیین می‌نمایند (جدول ۴).
 بر اساس نقش و سهم هر یک از متغیرها بر تمایل به بازنگری می‌توان معادله رگرسیون را به شرح زیر ارائه داد:

عوامل تاثیرگذار بر با آزمون اسپیرمن مورد سنجش قرارگرفت که فقط بین سه عامل فنی، قانونی و اجتماعی با میزان تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح مرتعداری همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشته است (جدول ۳).

تعیین سهم و اهمیت نسبی هر یک از عوامل مؤثر بر تمایل بهره‌برداران

برای تعیین نوع و میزان سهم هر یک از عوامل مؤثر بر تمایل بهره‌برداران در بازنگری طرح‌های مرتعداری از تحلیل رگرسیون چندگانه به روش گام به گام استفاده شد. برای اجرای این روش 10 متغیر را به عنوان عوامل مؤثر بر تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح‌های مرتعداری وارد معادله رگرسیون کرده که از بین آنها 5 متغیر مؤثر و تاثیرگذار مشخص گردید و سهم هر یک از متغیرها بر میزان تمایل بهره‌برداران تعیین شد. این پنج متغیر در مجموع حدود 91 درصد از واریانس تمایل بهره‌برداران به بازنگری طرح‌ها را تعیین می‌نمایند (جدول ۴).
 متغیرهای سابقه بهره‌برداری، وسعت مرتع، تعداد اعضای خانوار، سن و تعداد بهره‌بردار وارد مدل رگرسیونی نشدند. نتایج به دست آمده از جدول ۴ نشان می‌دهد متغیر عوامل فنی به عنوان اولین عامل افزایش تمایل به تجدیدنظر طرح‌ها وارد معادله شده است و ضریب تعیین (R^2) آن 0.62 محاسبه گردید، به عبارت دیگر نزدیک به 62 درصد از میزان تمایل بهره‌برداران بدون لحاظ کردن سایر متغیرها، مربوط به عوامل فنی بوده است.

گام دوم تأثیر عوامل اجتماعی بر روی تمایل به عنوان دومین متغیر مؤثر بر میزان تمایل وارد معادله شد که ضریب تعیین این دو عامل با هم 0.70 محاسبه گردید. عوامل قانونی به عنوان متغیر مؤثر بعدی بر میزان تمایل وارد معادله رگرسیون گردید، با توجه به ضریب تعیین به دست آمده، سه عامل فوق مجموعاً 78 درصد از تغییرات میزان تمایل را تبیین نمودند. در گام چهارم عوامل اقتصادی به عنوان چهارمین متغیر مؤثر بر میزان تمایل بهره‌برداران مشخص گردید و ضریب تعیین

جدول ۴- سهم هر یک از گویه‌های عوامل قانونی مؤثر بر تمایل با روش گام به گام

ورود متغیرها به معادله	متغیرهای وارد شده به مدل	R	R ^۲	F	معنی داری	علامت متغیر در مدل
گام اول	عوامل فنی	۰/۷۸	۰/۶۲	۵۳/۷۹	<۰/۰۰۱	۱X
گام دوم	عوامل اجتماعی	۰/۸۳	۰/۷۰	۳۷/۵۶	<۰/۰۰۱	۲X
گام سوم	عوامل قانونی	۰/۸۸	۰/۷۸	۳۷/۵۰	<۰/۰۰۱	۳X
گام چهارم	عوامل اقتصادی	۰/۹۰	۰/۸۱	۳۳/۴۷	<۰/۰۰۱	۴X
گام پنجم	تعداد دام	٪۹۱	٪۸۴	۳۱/۷۱	<۰/۰۰۱	۵X

بحث نتیجه‌گیری

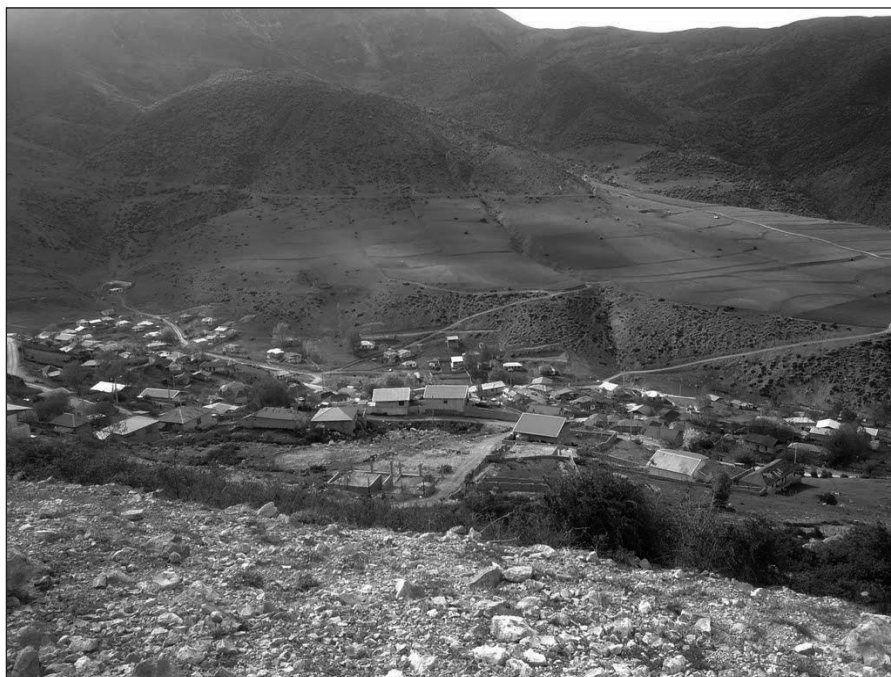
مقادیر استاندارد شده بتا استفاده کرد (جدول ۵). به عنوان مثال این آماره نشان می‌دهد که در ازای یک واحد تغییر در متغیر عوامل فنی به اندازه ۰/۵۶ بر میزان تمایل به بازنگری طرح‌های مرتعداری (متغیر وابسته) تأثیر می‌گذارد. مشاهده می‌شود که عوامل فنی با ۵۶ درصد بیشترین سهم را در میزان تمایل بهره‌برداران دارند (جدول ۵).

نتایج نشان می‌دهد میزان تمایل به تجدیدنظر و بازنگری طرح‌های مرتعداری در بین ۸۳ درصد بهره‌برداران کم تا خیلی کم بوده است. نگاهی به شاخص‌های مورد ارزیابی نیز کاهش میزان تمایل به تجدیدنظر و بازنگری طرح‌ها را تأیید می‌کند. بر این اساس نتایج نشان می‌دهد تقریباً ۹۰ درصد بهره‌برداران کمترین اطلاعات را در رابطه با برنامه‌های طرح مصوب بخصوص مفاد قرارداد طرح‌های مرتعداری دارند همچنین نتایج نشان می‌دهد ۸۳ درصد بهره‌برداران معتقدند استفاده از نظراتشان در هنگام ممیزی و تعیین تعداد دام مجاز کمتر مورد توجه قرار گرفت درحالی که بیش از نیمی از بهره‌برداران (۵۲ درصد) همکاری متوسط تا خیلی زیادی در صحرارگ‌ر‌دی‌ها هنگام تهیه طرح مرتعداری داشته‌اند، از آنجائیکه تهیه طرح‌ها خارج از اراده بهره‌برداران توسط کارشناسان بصورت مستقل تهیه می‌گردد، به نظر می‌رسد هر چه اثر فنی این طرح‌ها بر وضعیت مرتع و شرایط اقتصادی اجتماعی بهره‌برداران ملموس‌تر نباشد تمایل و انگیزه‌ای برای مشارکت در اجرای دوباره این طرح بوجود نخواهد آمد. این بخش از نتایج با یافته‌های سعیدی و همکاران (۱۳۹۰)، گای (۲۰۰۶)، حیدری و همکاران (۱۳۸۸)، خلیقی و همکاران (۱۳۸۵)، ملک محمدی (۱۳۷۸) که اعتقاد دارند که استفاده از نظر بهره‌برداران در قالب دانش بومی بر میزان مشارکت‌شان در اجرای برنامه‌های مؤثر بوده و باعث می‌گردد تا نتایج اجرای آن برای بهره‌برداران قابل پذیرش باشد

جدول ۵- ضرایب رگرسیون گام به گام برای بررسی متغیرهای تأثیرگذار بر تمایل بهره‌برداران

متغیرهای وارد شده به مدل	ضرایب رگرسیونی (B)	ضرایب رگرسیونی استاندارد (Beta)	خطای استاندارد	مقدار t	سطح معنی داری
مقدار ثابت	۲۲/۶۱	-	-	-	-
عوامل فنی	۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۰۸	۶/۷۸	<۰/۰۰۱
عوامل اجتماعی	-۰/۳۲	-۰/۳۱	۰/۰۷	-۴/۰۹	<۰/۰۰۱
عوامل قانونی	۰/۴۶	۰/۲۸	۰/۱۳	۳/۳۰	۰/۰۰۳
عوامل اقتصادی	-۰/۴۵	-۰/۲۲	۰/۱۵	-۲/۸۶	۰/۰۰۸
تعداد دام	-۰/۸۹	-۰/۱۷	۰/۳۸	-۲/۳۱	۰/۰۲۸

همسویی دارد. یافته‌های تحقیق از دیدگاه بهره‌برداران بیانگر عدم رابطه معنی داری بین میزان تمایل به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری با وضعیت اقتصادی آنها است. اگرچه انتظار می‌رفت هر چه وضعیت اقتصادی دامداران بهتر باشد میزان تمایل آنها به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری بالاتر است. به نظر می‌رسد در محدوده‌های عرفی منطقه شرایط مالی و توان اقتصادی دامداران تا حدودی یکسان باشد در چنین شرایطی دادن تسهیلات و اعتبارات کم بهره تا حد زیادی می‌تواند انگیزه تمایل به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری را در سامان‌های عرفی مشاعی تقویت نماید. این بخش از نتایج مغایر یافته‌های امیرنژاد و رفیعی (۱۳۸۸) و حیدری و همکاران (۱۳۸۸) بوده که بیان داشته‌اند توان اقتصادی بهره‌برداران یکی از عوامل مشارکت آنها جهت اجرای برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع است. نتایج آزمون همبستگی نشان می‌دهد از دیدگاه بهره‌برداران بین میزان تمایل به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری با عوامل قانونی رابطه مثبت و معنی داری در سطح ۹۵ درصد وجود دارد، یعنی هر چه شرایط اجرای قانون در سامان‌های عرفی بهتر باشد تمایل بهره‌برداران به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری بیشتر خواهد بود. نتایج ارزیابی تک تک گویه‌ها با آزمون کندال تائو نیز مؤید این ادعا است که هر یک از شاخص‌ها با تمایل به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری همبستگی معنی داری در سطح ۹۵ درصد دارند. این بخش از نتایج با یافته‌های جانسون و همکاران (۲۰۱۱) و انصاری و همکاران (۱۳۸۶) که اظهار داشتند عواملی چون



کمبود نیرو و امکانات برای کنترل عرصه‌ها، کم‌توجهی و انگیزه پایین مأمورین، مسئولین و کارشناسان و عدم وجود قوانین قاطع از عوامل قانونی و تشکیلاتی مؤثر در تخریب منابع طبیعی را موجب شده‌اند، همخوانی دارد.

نتایج آزمون همبستگی نشان می‌دهد از دیدگاه بهره‌برداران بین میزان تمایل به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری با شاخص‌های فنی رابطه مثبت و معنی‌دار سطح ۹۵ درصد وجود دارد به عبارتی هر چه شاخص‌های فنی برای بهره‌برداران ملموس‌تر باشد میزان تمایل به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری نیز بالاتر خواهد بود. به نظر می‌رسد چون اکثر محدوده‌های عرفی بصورت گروهی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد انتخاب شاخص‌های فنی مناسب می‌تواند انگیزه تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری را تقویت نماید این بخش از نتایج با نتایج بررسی شعبانعلی فمی و همکاران (۱۳۸۸) و حیدری و همکاران (۱۳۸۹) که تطبیق و انتخاب صحیح شاخص‌های فنی را یکی از عوامل مهم مدیریت و مشارکت بهره‌برداران در اجرای طرح‌ها می‌دانند همخوانی دارد. نتایج نشان می‌دهد بین شاخص‌های اجتماعی با میزان تمایل بهره‌برداران به تجدیدنظر طرح مرتعداری ارتباط معنی‌داری وجود دارد. به عبارتی هر چه ساختار اجتماعی محدوده‌های عرفی بیشتر با مراتع و نحوه بهره‌برداری آن مرتبط باشد شود مشکلات اجتماعی بیشتر می‌تواند میزان تمایل بهره‌برداران به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری را تحت تأثیر قرار دهد. به نظر می‌رسد استفاده گروهی در بهره‌برداری شرایط رقابت و بی‌نظمی را فراهم می‌نماید همچنین بدلیل کاهش حس مالکیت و دستیابی به منافع فردی، انگیزه و تعهد بهره‌برداران را در پذیرش مسئولیت دولتی در اجرای پروژه‌ها و تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری را با مشکل مواجه نماید. در چنین شرایط اگر اندک تمایلی به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری وجود داشته

باشد ناشی از ترس کاهش یا حذف شدن حق بهره‌برداری است. این بخش از نتایج با یافته‌های سعیدی (۱۳۹۰)، وینو و همکاران (۲۰۰۸)، پاپلی‌یزدی و لباف‌خانیکی (۱۳۷۹) و حیدری (۱۳۸۸) که اظهار می‌دارند در نظام بهره‌برداری گروهی و مشاعی به دلیل توجه کمتر به ساختار اقتصادی و اجتماعی تصمیم‌گیری در مدیریت و بهره‌برداری از مرتع با مشکل مواجه می‌شود همسویی دارد.

نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام نشان می‌دهد که از بین ۸ متغیر تأثیرگذار بر میزان تمایل به تجدیدنظر به ترتیب سهم متغیرهای فنی، اجتماعی، قانونی و اقتصادی مجموعاً ۹۰ درصد از واریانس میزان تمایل به تجدیدنظر را تبیین می‌نماید و سایر متغیرها مجموعاً ۱۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تعیین می‌کنند که متغیرهای مهم را می‌توان به شرح زیر تحلیل نمود.

۱- در خصوص عوامل فنی اگر پیشنهادات کتابچه طرح مرتعداری به طور مناسب قابلیت اجرایی داشته باشند و بهره‌برداران شاهد بهبود پوشش گیاهی شوند، بی‌شک انگیزه آنها جهت تجدیدنظر نیز تقویت خواهد شد.

۲- ساختارهای اجتماعی تعیین‌کننده نحوه بهره‌برداری گروهی از گذشته تا بحال بوده‌اند، هرچه این ساختارها توسعه یافته و از اعتماد درون‌گروهی بالاتری برخوردار باشند میزان انگیزه تجدیدنظر نیز بیشتر می‌شود. به نظر می‌رسد در حال حاضر منفعت برخورداری در میزان سهم تا حدودی رقابت را در ارتفاع بیشتر فراهم می‌نماید.

۳- عوامل قانونی و تغییرات آن چون باروند مالکیت دولت و بهره‌بردار ارتباط تنگاتنگی دارد بیشتر در تقویت انگیزه بهره‌برداران برای تجدیدنظر یا کاهش و عدم تجدیدنظر طرح‌ها مطرح هستند. در شرایط فعلی افراد با پذیرش تجدیدنظر مجبور خواهند شد هم سهم و هم دام کمتری را وارد مرتع نمایند که با منافع آنها در تضاد خواهد بود.

بطور کلی نتایج نشان می‌دهد در منطقه مورد مطالعه میزان تمایل بهره‌برداران به تجدیدنظر طرح مرتعداری در بین ۸۳ درصد بهره‌برداران خیلی کم تا کم بوده است. اگرچه توجه به شاخص‌های فنی، اجتماعی و قانونی براساس فرضیه‌های پیش‌بینی شده در این تحقیق فاکتورهای مناسبی برای افزایش میزان تمایل به تجدیدنظر طرح‌های مرتعداری هستند، به نظر می‌رسد با این ساختار اجتماعی سنتی، ملموس نبودن شاخص‌های فنی در طرح‌های مرتعداری و ضعف اجرایی

- فصلنامه جنگل و مرتع، ۶۶: ۷۰-۱۰۴.
- ۱۸ مهدوی، ف.، علیزاده، ع. ۱۳۸۷. ارزیابی و بررسی نظرات مجریان طرح‌های مرتعداری پیرامون محورهای مهم طرح تعادل دام و مرتع، مجموعه مقالات اولین جشنواره ملی مرتعداری، مشهد.
- 19- Guy, B., 2006. People, land and water: Participatory developme communication for natural resource management, Earth Scan, 313 p.
- 20- Huntsinger, L & L. P. Fortmann, 1990. California's privately owned oak woodlands: Owner, use and management. Journal of Range Management, 43(2): 147-152.
- 21- Johnson, N., H. M. Ravnborg, O. Westermann & K. Prodst, 2011. User participation in watershed management and research. Journal of Water Policy, 3: 507-520.
- 22- Voinov, A., D. Arctur & I. Zaslavskiy, 2008. Community-based software tools to support participatory modeling: a vision. International Congress on Environmental Modeling and Software. IEMSs, 766-774 pp.
- بر مشارکت بهره‌برداران در اجرای طرح‌های مرتعداری (مطالعه موردی منطقه بلده)، رساله دوره دکترا، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲۴۶ ص.
- ۹- خلیقی، ن.، چکشی، ب و کیا، م. ۱۳۸۵. بررسی نقش دانش بومی، مهاجرت و مالکیت در مشارکت روستاییان در بهره‌برداری بهینه از مراتع چکند بیرجند. نشریه دانشکده منابع طبیعی. ۵۹ (۳): ۷۵۷-۷۴۱ ص.
- ۱۰- خلیقی، ن و حسن قاسمی، ت. ۱۳۸۰. بررسی میزان مشارکت دامداران در طرح‌های مرتعداری، دومین سمینار مرتع و مرتعداری، دانشگاه تهران، ۱۴ ص.
- ۱۱- دفتر فنی مرتع. ۱۳۸۴. دستورالعمل تهیه طرح‌های مرتعداری، انتشار سازمان جنگل‌ها مراتع و آبخیزداری کشور، ۵۲ ص.
- ۱۲- سعیدی، ح.، حیدری، ق.، بارانی، ح.، علوی، ذ. ۱۳۹۰. بررسی اثر رقابت در بهره‌برداری بر وضعیت مرتع. پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۱۳- شعبانعلی فمی، ح.، فهام، ا.، فتاحی، ر. مریدالسادات، پ.، ملکی پور، ر. ۱۳۸۸. نقش ترویج در بهبود مشارکت مرتعداران در طرح‌های مرتعداری، چکیده مقالات چهارمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۲۵ ص.
- ۱۴- عبادی، د و ذبیحی، م. ۱۳۷۸. طرح مرتعداری مرتع در اسله. اداره کل منابع طبیعی استان مازندران، ۷۵ ص.
- ۱۵- علیزاده، ع.، اسکندری، ن.، بیگدلی، م. و معین الدین، ح. ۱۳۷۹. نتایج حاصل از ارزیابی طرح‌های مرتعداری کشور، دفتر فنی مرتع، ۹۱ ص.
- ۱۶- ملک محمدی، ا. ۱۳۷۸. تحقیقی پیرامون شاخص‌های مشارکت مردمی در مدیریت منابع طبیعی. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران. مرداد. اصفهان. ۱۰ ص.
- ۱۷- مهدوی، ف.، علیزاده، ع. ۱۳۸۴. بررسی میزان آشنایی مجریان طرح‌های مرتعداری، شاخص‌های قانونی تمایل به انتفاع فردی در بین بهره‌برداران روز به روز افزایش یابد. با این رویکرد برنامه‌های اصلاحی و احیایی موجود در کتابچه‌ها بدون پشتوانه مشارکتی توانایی مدیریت مراتع را به اهداف طرح‌ها در دراز مدت نخواهند داشت.
- منابع**
- ۱- انصاری، ن. سید اخلاقی، ج و فیاض، م. ۱۳۸۶. نقش عوامل قانونی و تشکیلاتی، مدیریت منابع و گروه‌های اجتماعی در تخریب منابع طبیعی تجدیدپذیر. مجله علمی پژوهشی مرتع. ۱(۴): ۲۸۳-۲۲۸.
- ۲- اسدی، ه. ۱۳۷۸. ترویج مدیریت بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی با تاکید بر توسعه پایدار و حفظ محیط زیست. ماهنامه جهاد توسعه روستایی و ترویج کشاورزی. شماره ۱۳(۱۷): ۲۲۴-۲۲۵.
- ۳- اسکندری، ن.، علیزاده، ا و مهدوی، پ. ۱۳۸۷. سیاست‌های مرتعداری در ایران، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور. انتشارات پونه. ۱۸۸ ص.
- ۴- امیرنژاد، ح. ۱۳۸۸. بررسی میزان تأثیر عوامل اقتصادی اجتماعی برای تمایل به خروج دام از جنگل‌های استان مازندران (مطالعه موردی جنگل‌های شهرستان ساری). مجله علمی پژوهشی مرتع. ۵(۲): ۲۸۱-۲۲۱.
- ۵- پاپلی‌زیدی، م و لباف‌خانیک، م. ۱۳۷۹. نظام‌های بهره‌برداری از مرتع، فصلنامه تحقیقات جغرافیا. ۳۳ ص.
- ۶- حسینی نسب، م. س. ۱۳۸۷. بررسی رابطه بین نوع مالکیت و وضعیت بهره‌برداری در مراتع بیلاقی شهرستان اراک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳ ص.
- ۷- حیدری، ق. ۱۳۸۹. رابطه خدمات حمایتی ترویجی و مشارکت بهره‌برداران در طرح‌های مرتعداری (مطالعه موردی، مراتع بیلاقی بلده شمال ایران). مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. ۱۷(۴): ۶۵-۴۷ ص.
- ۸- حیدری، ق. ۱۳۸۸. بررسی عوامل مؤثر

معرفی رویشگاه جدید گونه دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در زاگرس و برخی استفاده‌های محلی از آن

- احمد بازگیر - دانشجوی دکتری گروه جنگلداری دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان
- محمد عوافی همت - استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- منوچهر نمیرانیان - استاد گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

درخت دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) از گونه‌های کمیاب و با ارزش زاگرس محسوب می‌گردد که تاکنون گزارش مشخصی از وجود آن در شهرستان خرم‌آباد منتشر نشده است. تحقیق حاضر به معرفی این گونه چوبی و موارد استفاده از آن در منطقه کاکاشرف از توابع شهرستان خرم‌آباد می‌پردازد. به این منظور ابتدا در رویشگاه این گونه در منطقه‌ی مذکور جنگل‌گردشی‌های متعددی انجام شده و با استفاده از اطلاعات مردم محلی و دستگاه GPS حدود تقریبی رویشگاه مشخص و مساحت آن محاسبه شده است و تعدادی از پایه‌ها به صورت انتخابی مورد اندازه‌گیری قرار گرفته و از طریق مصاحبه‌ی نیمه ساختاریافته و مشاهده‌ی مشارکتی با اهالی روستای چشمه علی و عشایر اطراف آن، که نزدیک‌ترین جوامع انسانی به منطقه مورد مطالعه هستند موارد استفاده محلی از آن و دانش بومی نسبت به این گونه مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج کلی تحقیق حاکی از وجود بیش از ۱۵۰ پایه از این گونه در منطقه است که برای موارد مختلفی توسط روستاییان و عشایر مورد استفاده قرار می‌گیرد. از استفاده‌های مهم این گونه، استفاده از برگ و بذر این گونه به عنوان علوفه دام و استفاده دارویی از گال این گونه است.

واژه‌های کلیدی: دارمازو، دانش بومی، خرم‌آباد، کاکاشرف.

مقدمه

جنگل‌های زاگرس از جمله مناطق مهم و با ارزش منابع طبیعی ایران هستند که وسعتی بیش از یک پنجم سطح و جمعیتی حدود یک سوم جمعیت کل کشور را در خود جای داده‌اند. بیش از ۱۹۰ گونه درختی و درختچه‌ای در سطح ۵/۲ میلیون هکتار این جنگل‌ها وجود دارد (عادلی و همکاران، ۲۰۰۸). این جنگل‌ها براساس رویشگاه گونه‌های عمده‌ی بلوط، به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم می‌شوند. زاگرس شمالی رویشگاه خاص گونه‌ی دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) است که البته در قسمت‌هایی از این حوزه با ویول (*Q. libani*) یا بلوط ایرانی (*Q. brantii*) یا هر دو یا برخی از دیگر گونه‌های بلوط می‌آمیزد، این بخش از زاگرس، آذربایجان غربی، کردستان و قسمت‌های معینی از استان کرمانشاه و لرستان

آن می‌تواند جنوبی‌ترین رویشگاه دارمازو در جنگل‌های زاگرس باشد، از جمله جنبه‌های با اهمیت این گونه نقش آن در معیشت جوامع محلی و دانش آن‌ها نسبت بدان است به گونه‌ای که استفاده‌های ملموس از این گونه در گذشته و امروزه منبعی برای معیشت جوامع محلی اعم از تهیه غذا، علوفه دام، تهیه سوخت، تهیه دارو و تهیه جان پناه بوده است. با توجه به این که گونه دارمازو از گونه‌های نادر در استان لرستان محسوب می‌شود شناخت استفاده‌های ملموس و دانش بومی مرتبط با این گونه ضرورتی انکار ناپذیر است. در ارتباط با استفاده‌های بلوط (عمدتاً بلوط ایرانی) توسط جوامع محلی مطالعاتی در مناطق دیگر از زاگرس از جمله توسط ازکیا و یوسفی (۱۳۸۳) و پاپلی‌یزدی و فتح‌نیا (۱۳۸۴) صورت گرفته است ولی در استان لرستان مطالعه مشخصی در این ارتباط انجام

را دربر می‌گیرد. اما زاگرس جنوبی رویشگاه خالص گونه‌ی بلوط ایرانی است که در استان فارس تا مدار ۲۹ درجه و ۵ دقیقه شمالی ادامه دارد (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲). طبق این تقسیم‌بندی، قسمت‌هایی از شمال استان لرستان در زاگرس شمالی قرار گرفته ولی بخش عمده جنگل‌های استان از جمله شهرستان خرم‌آباد در بخش جنوبی زاگرس واقع شده‌اند. گونه غالب جنگل‌های واقع در شهرستان خرم‌آباد گونه‌ی بلوط ایرانی می‌باشد (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲) و تاکنون گزارشی از معرفی گونه‌ی دارمازو در این منطقه، به طور مشخص منتشر نشده است در حالی که این گونه در استان لرستان از گونه‌های کمیاب و نادر محسوب گردیده که از نظر زیست محیطی، اقتصادی، ژنتیکی و غیره بسیار حائز اهمیت می‌باشد (مهدی فر و ثاقب طالبی، ۱۳۸۵) و رویشگاه

گسترش جغرافیایی دارمازو

برویز (۱۹۸۲) با بررسی رویشگاه‌های طبیعی و نمونه‌های هرپاریومی گونه دارمازو اعلام می‌دارد که معمولاً دو زیر گونه مشخص از این گونه وجود دارد که یکی زیر گونه غربی *Q. infectoria subsp. infectoria* و یکی زیر گونه شرقی *Q. infectoria subsp. boissieri* می‌باشد. محدوده پراکنش زیر گونه اول در نزدیکی شمال غرب و جنوب آناتولی، در اروپا، یونان و در ترکیه اروپایی بوده و زیر گونه دوم محدود به جنوب آناتولی، کردستان عراق، ایران (آذربایجان، کردستان، کرمانشاه و لرستان) غرب سوریه، لبنان، فلسطین اشغالی و شمال غربی اردن می‌شود. همچنین از جنوب قفقاز هم این گونه به ثبت رسیده است. جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) حوزه‌ی رویشی زاگرس را بر اساس دامنه پراکنش دارمازو و ویول به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم کرده‌اند، و حد جنوبی ویول را شهرستان مریوان در استان کردستان بیان کرده‌اند در حالی که برای دارمازو که از انعطاف اکولوژیکی بیشتری نسبت به ویول برخوردار است، جنوبی‌ترین حد رویش را تا شمال استان لرستان، در حوزه‌ی استحفاظی شهرستان نورآباد، و در منطقه‌ای به نام شینه بیان کرده‌اند. منابع معتبر گیاه‌شناسی مکان رویش واریته‌های مختلف دارمازو در ایران را به این صورت بیان نموده‌اند: فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۵۴-۱۳۷۸) در آذربایجان، سردشت، کردستان، کرمانشاه، لرستان؛ فلور ایرانیکا (رشینگر، ۱۹۶۳-۱۹۹۸) در استان کردستان؛ ثابتی (۱۳۴۴) در غرب کشور، جنگل‌های مختلف لرستان و کردستان (اورامان، مریوان، سقز و بانه) ارتفاعات کُرد و کوه گهواره در کرمانشاهان؛ مبین (۱۳۵۸) در جنگل‌های بانه، کردستان، اورامان و شاهو، کرمانشاهان، کُرد، کوه گاداره؛ ثابتی (۱۳۸۵) سردشت، زمیران و کردستان؛ مظفریان (۱۳۸۸) کردستان (غرب سردشت، باغ خان، مریوان، ۲۷-۳ کیلومتری شرق مریوان، مهاباد، کوه شاهو، کوه اورامان، لرستان (خرم‌آباد). تنها گزارش مشخص منتشر

infectoria var. *pfaeffingeri* kotschy و *Q. infectoria* var. *tenuicarpa* Dj. شناسایی کرده‌اند، و ثابتی (۱۳۸۵) برای گونه دارمازو ۳ زیرجنس معرفی کرده‌اند: *Q. infectoria* subsp. *boissieri* (Reut.) Schwarz (۱۹۳۴) *Q. infectoria* subsp. *petiolaris* (Schwarz) (۱۹۳۴) *Q. infectoria* (subsp. *latifolia* Schwarz).

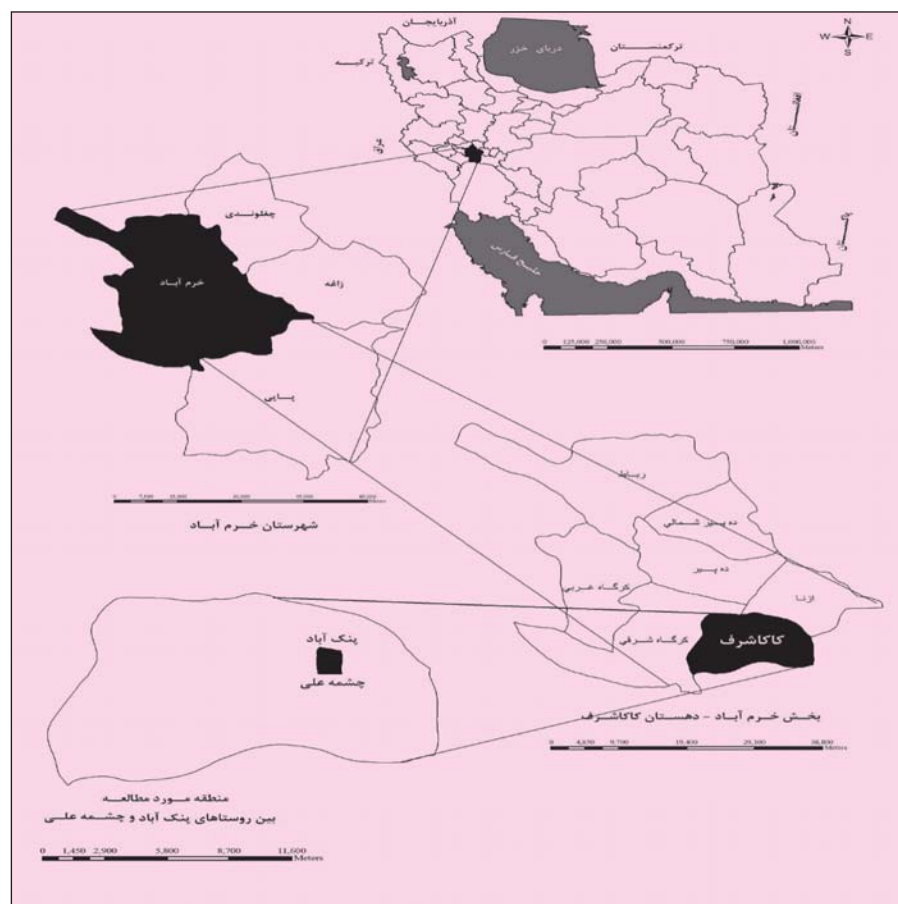
درختان دارمازو در اثر نیش حشرات مختلف، محصولات متنوعی تولید می‌کنند که از لحاظ اقتصادی حائز اهمیت هستند. از جمله این محصولات گزعلفی است که در زبان کردی به آن گزو می‌گویند و از محصولات با ارزش جنگل‌های بلوط غرب به ویژه زاگرس شمالی محسوب می‌شود که به صورت شهد غلیظ بر روی برگ‌ها و شاخه‌های جوان سه گونه‌ی اصلی بلوط جنگل‌های زاگرس به نام‌های بلوط ایرانی، دارمازو و ویول به وجود می‌آید (مهدوی، ۱۳۸۹). گزعلفی از طریق دستگاه گوارش به سیستم گردش خون راه یافته و از طریق کلیه وارد مثانه می‌رسد که یک سلاح قدرتمند در مبارزه با عفونت مثانه می‌باشد. همچنین عصاره‌های خام این گیاه علیه پوسیدگی دندان دارای عملکرد مثبت هستند (مهرنیا و همکاران، ۱۳۹۲). محصولات فرعی دیگر این گونه عبارتست از: مازوج، قُلقاف، زشگه و مازوروسکا که حاوی مقدار زیادی تانن بوده و در صنایع مختلف چرم‌سازی به کار می‌رود و به نقل از (ثابتی، ۱۳۴۴) در گذشته قلمی از صادرات کشور محسوب می‌شده است. دارمازو از مهم‌ترین گونه‌های دارویی رشته کوه زاگرس است و دارای دامنه‌ی وسیعی از خواص دارویی مثل ضد عفونی کننده، آنتی اکسیدان، ضد دیابت، ضد ترمورین، دارای خواص بیهوشی موضعی، دارای خواص ضد ویروسی، ضدباکتریایی، ضد قارچی، ضد لاروی و ضد التهابی می‌باشد (مهرنیا و همکاران، ۱۳۹۲) که در پزشکی و داروسازی کاربرد دارد (شفیع زاده، ۱۳۸۱).

نشده است، این در حالی است که در نظر گرفتن استفاده‌ها و دانش محلی در پروژهایی که حداقل در سطح محلی اجرا می‌شوند لازم است (مارتین و همکاران، ۲۰۱۰؛ کولی و سیست، ۲۰۱۳)، چرا که بسیاری از سیاست‌های ناموفق گذشته نشان داده است که به منظور دستیابی به نتایج مطلوب در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها باید عوامل اکولوژیکی، شیوه‌های مدیریتی و دانش بومی با هم در نظر گرفته شوند (اشمیت و تیکتین، ۲۰۱۲).

هدف از مطالعه حاضر معرفی اولیه از حضور گونه دارمازو در منطقه کاکاشرف در استان لرستان (جنوبی‌ترین حد رویش این گونه در کشور) و استفاده‌ها و دانشی است که روستاییان و عشایر منطقه نسبت به آن دارند و نتایج آن می‌تواند مورد استفاده متخصصین علوم جنگل، گیاه‌شناسان، بوم‌شناسان، مردم شناسان و گردشگران و سایر علاقمندان به طبیعت قرار گیرد.

مشخصات گیاه‌شناسی گونه دارمازو

ثابتی (۱۳۴۴) دارمازو را درختچه یا درختی کوچک با ارتفاع ۵-۶ متر معرفی می‌کند که پوست تنه‌ی آن خاکستری رنگ و ترک خورده است. برگ‌های آن چرمی است و در زمستان می‌ریزد. شکل آن‌ها کشیده تخم‌مرغی یا تخم‌مرغی وارونه است و ۴-۶ سانتیمتر طول و ۵-۲ سانتی‌متر عرض دارد. رنگ آن سبز کمرنگ و گاهی کبود رنگ است حاشیه‌ی برگ موجدار و کنگره‌ای یا دندانه‌دار و در حدود ۷-۵ دندانه دارد. پیاله‌ی آن نیمکره‌ای و دهنه‌ی آن کمی فشرده است و رنگ آن خاکستری است. این درخت دارای زیر تیره‌ها و واریته‌های چندی است که در غرب کشور، در جنگل‌های مختلف لرستان و کردستان دیده می‌شود. نام محلی آن در باغ خان و مریوان دارمازو است و در بعضی نقاط کردستان نیز مازو و مازودار گفته می‌شود. به نقل از کفاش و همکاران (۱۳۸۷) جوانشیر برای جنس دارمازو دو واریته به نام‌های: *Q.*



شکل ۱- موقعیت منطقه بر روی نقشه شهرستان خرم‌آباد و دهستان کاکاشرف

به گونه‌ای که با یکدیگر پیوندهای نسبی و سببی دارند. ایل پاپی با ۸۳۰ خانوار دومین ایل عشایری پرجمعیت شهرستان خرم‌آباد است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸- الف)، از این تعداد خانوار ۲۲۴ خانوار با جمعیتی برابر با ۱۳۷۷ نفر بیلاق خود را در دهستان کاکاشرف می‌گذرانند (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸- ب). قشلاق خانوارهای عشایری مورد بررسی در این تحقیق در فصول پاییز و زمستان در مناطق کرناس و شاهزاده احمد از دهستان مازو، بخش الوار گرمسیری در شهرستان اندمیشک، استان خوزستان می‌باشد.

روش مطالعه

روش شناسایی این گونه در منطقه‌ی مورد نظر به این شکل بوده است که دو تن از نگارندگان در حال بررسی منطقه‌ای مناسب به منظور انجام تحقیقی در زمینه‌ی

است. حداقل مطلق دما ۱۴/۶- و حداکثر مطلق ۴۷ درجه برآورد شده و براساس نمایه خشکی دومارتن نوع اقلیم منطقه نیمه خشک است.

جامع انسانی

جامعه انسانی در ارتباط مستقیم با این رویشگاه، ساکنین روستای چشمه‌علی و خانواده‌های عشایری اطراف آن تا شعاع حدود ۵ کیلومتری هستند. شغل اصلی این جامعه دامداری و کشاورزی است. طبق نتایج سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ روستای چشمه‌علی دارای ۷۰ خانوار و جمعیتی برابر با ۳۱۷ نفر است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) که از روستاهای پرجمعیت دهستان کاکاشرف به حساب می‌آید. بین مردم ساکن روستا و عشایر اطرافشان که عمدتاً متعلق به طایفه‌ی مدهنی از ایل پاپی می‌باشند رابطه‌ی بسیار نزدیک برقرار است

شده از معرفی این گونه در جنگل‌های استان لرستان مهدی‌فر و ثاقب طالبی (۱۳۸۵) هستند که تنها رویشگاه جامعه دارمازو در استان لرستان را در منطقه شینه در شمال غرب استان لرستان در قسمت جنوبی بخش فیروزآباد از توابع شهرستان الشتر بیان می‌کنند. این مطالعه به معرفی اولیه‌ی دارمازو در رویشگاهی جنوبی‌تر در استان لرستان در محدوده‌ی جنوب شرق شهرستان خرم‌آباد و در منطقه‌ی کاکاشرف می‌پردازد.

منطقه مورد مطالعه

موقعیت جغرافیایی

منطقه مورد نظر در دهستان کاکاشرف و بین دو روستای پنگ‌آباد و چشمه‌علی و در فاصله‌ی ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان خرم‌آباد قرار دارد و از نظر جغرافیایی در حدود موقعیت ۳۳ درجه و ۲۰ دقیقه و ۱۷ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۳ دقیقه و ۴۵ ثانیه طول شرقی واقع شده است (شکل ۱). نام محلی قسمت‌هایی از رویشگاه دارمازو در این منطقه برآفتاب (پایین روستای چشمه‌علی)، اطراف رودخانه کهنه‌کو و آب چنار می‌باشد. این منطقه شکل تپه ماهوری دارد و ارتفاع آن بین ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا متغیر است. جهات عمومی منطقه بیشتر شرقی و شمالی است و شیب آن عمدتاً کمتر از ۵۰ درصد است. خاک منطقه نسبتاً عمیق و رنگ خشک آن بیشتر قهوه‌ای و قهوه‌ای متمایل به زرد است و بیرون زدگی سنگی در آن دیده نمی‌شود.

اقلیم منطقه

نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه مورد نظر با آمار بلند مدت ایستگاه خرم‌آباد است که در جنوب غربی این شهرستان و در ارتفاع ۱۱۵۵ متر از سطح دریا واقع شده است. میزان بارندگی سالانه در این ایستگاه ۵۰۰/۱ میلی‌متر و تبخیر سالانه در این ایستگاه ۱۹۵۸/۸ میلی‌متر می‌باشد. طول مدت خشکی آن ۴ تا ۶ ماه و متوسط دما سالیانه ۱۷/۲ درجه



شکل ۲- رویشگاه گونه‌ی دارمازو در کاکاشرف

تشخیص داده شده که بر روی ساقه یا جوانه درخت تشکیل می‌شود (شکل ۴).

استفاده محلی از دارمازو

از برگ درختان دارمازو به عنوان علوفه دام در فصول مختلف سال استفاده می‌شود، به ویژه در اواخر تابستان و اوایل پاییز که علوفه کف جنگل کاهش می‌یابد، به طور کلی این استفاده در سال‌های کم باران که علوفه در طبیعت به اندازه کافی برای دام فراهم نیست شدت بیشتری می‌گیرد. استفاده از برگ درختان به دو صورت انجام می‌گیرد یکی از طریق بریدن شاخه‌های پُربُرج به وسیله‌ی اهر دستی که اثر قطع آن‌ها بر روی اکثر پایه‌ها قابل مشاهده است و دیگری از طریق تکاندن برگ درختان به وسیله‌ی چوب دست چوپان و یا به وسیله یک چوب بلند که در اصطلاح محلی به آن شلت گفته می‌شود؛ از چوب‌های قطع شده به عنوان چوب سوخت نیز استفاده می‌شود. باور مردم محلی این است که اگر ساقه‌ی اصلی درخت قطع شود با توجه به سن بالای پایه‌ها توان جست‌دهی آن‌ها بسیار کم است و به احتمال زیاد پایه از بین خواهد رفت بنابراین برخلاف اکثر پایه‌های بلوط ایرانی موجود در منطقه که شاخه‌زاد روی زمین هستند، شیوه‌ی مدیریتی این پایه‌ها شاخه‌زاد روی درخت است.

از میوه دارمازو در فصل پاییز و زمستان به عنوان خوراک دام استفاده می‌شود، این استفاده نسبت به بذر درخت بلوط ایرانی موجود در منطقه بسیار کمتر است چون تعداد بذر تولیدی این درختان کمتر است. نحوه‌ی بهره‌برداری از میوه‌ها به این صورت می‌باشد

(*Quercus infectoria* Oliv.) تشخیص داده شد که نام محلی آن در منطقه دارمازی است. دارمازو همراه با گونه‌ی غالب بلوط ایرانی و تعدادی از پایه‌های زالزالک (*Crataegus* sp.) و راناس (*Cerasus microcarpa* Boiss) دیده شد که در عرصه ای به مساحت حدود ۶۰ هکتار پراکنده است. دامنه پراکنش ارتفاعی این رویشگاه از ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ متر بالاتر از سطح دریا می‌باشد.

تعداد درختان دارمازو موجود در منطقه بیش از ۱۵۰ پایه می‌باشد که با جنگل گردشی در منطقه و اندازه‌گیری انتخابی تعداد ۴۰ پایه از درختان در مناطق مختلف، ارتفاع متوسط آن‌ها ۷ متر، کمترین ارتفاع ۴ متر و بیشترین آن ۱۲ متر به دست آمد و اکثر پایه‌ها دارای ارتفاعی بین ۶-۸ متر بودند. فرم رویشی اغلب این درختان دانه‌زاد است و تجدید حیاتی در منطقه مشاهده نشد، قطر متوسط برابر سینه پایه‌های اندازه‌گیری شده ۷۰ سانتی‌متر، کمترین و بیشترین قطر به ترتیب ۴۵ و ۱۰۸ سانتی‌متر می‌باشد و اکثراً دارای قطری بین ۶۰-۸۰ سانتی‌متر هستند. این گونه در جهات جغرافیایی شمالی، شرقی، غربی بر روی یال‌ها و دامنه‌ها، درون دره‌ها، در کنار و نزدیکی روخانه‌های فصلی و دائمی به چشم می‌خورد. خاک منطقه نسبتاً عمیق و رنگ خشک آن قهوه‌ای و قهوه‌ای متمایل به زرد همراه با قلوه‌سنگ‌های کوچک است به شکلی که در بعضی مناطق با شیب کم در زیر اشکوب این درختان کشاورزی صورت می‌گیرد (شکل ۲).

از نظر وضعیت سلامتی، تعداد ۵ پایه از ۴۰ پایه اندازه‌گیری شده به طور کامل خشک شده است و تعداد ۵ پایه نیز نیمه خشک بودند (شکل ۳)، اثر قطع و بهره‌برداری روستاییان که در فاصله حدود یک کیلومتری رویشگاه سکونت دارند بر روی درختان قابل مشاهده است و می‌توان میزان استفاده آن‌ها را شدید ارزیابی کرد به شکلی که حتی در مواردی، درختان را جهت گسترش اراضی کشاورزی و باغی حذف کرده‌اند. گال مشاهده شده بر روی این گونه از نوع گال مازوج سبز یا زرد

بوم شناسی قومی و دانش بومی جوامع جنگل‌نشین در منطقه کاکاشرف بوده‌اند که در هنگام جنگل گردشی متوجه حضور گونه‌ای متفاوت از بلوط ایرانی در منطقه شده و با جستجوی دقیق‌تر و بررسی میدانی بیشتر، با حدس‌هایی در مورد حضور گونه‌ی دارمازو مواجه شدند. پس از آن به منظور شناسایی بیشتر این گونه از مردم محلی کمک گرفته شده و با توجه به اینکه آن‌ها نیز آن را دارمازی و گونه‌ای متفاوت از بلوط ایرانی (بلی در اصطلاح محلی) می‌نامیدند؛ این حدس‌ها تقویت شد. بنابراین نمونه‌های از شاخه، برگ، گال و میوه‌ی آن به هرباریوم دانشکده‌ی منابع طبیعی تهران منتقل شد و با نمونه‌های موجود در هرباریوم تطبیق داده شد و با مطالعه و بررسی منابع معتبر گیاهشناسی از جمله فلور ایرانیکا (رشینگر، ۱۹۶۳-۱۹۹۸)، فلور رنگی ایران (۱۳۷۸-۱۳۵۴) و منابع معتبر دیگر (ثابتی، ۱۳۴۴؛ ثابتی، ۱۳۸۵؛ مبین، ۱۳۵۸؛ مظفریان، ۱۳۸۸) گونه‌ی دارمازو مورد تأیید قرار گرفت. به منظور آشنایی با انواع استفاده‌های مردم محلی از این گونه در فصول تابستان و پاییز به منطقه مراجعه شده و با کمک گرفتن از شیوه‌ی مصاحبه و مشاهده مشارکتی اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری شده است. برای دستیابی به تصویری بهتر از وضعیت این گونه در رویشگاه کاکاشرف، با استفاده از GPS حدود رویشگاه مورد پیمایش قرار گرفته و مساحت آن مشخص شد. همچنین با استفاده از نوار قطرسنج در طبقات یک سانتی‌متر و شیب سنج سونتو قطر و ارتفاع برخی پایه‌ها ثبت و ضبط شد. همچنین با یاری از مطالعه‌ی اسنادی منابع معتبر مرتبط با معرفی این گونه، پراکنش آن مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان دهنده‌ی گوشه‌ای از استفاده‌های محلی و حدود دقیق‌تر رویشگاه گونه‌ی دارمازو در منطقه‌ی کاکاشرف بود.

نتایج

گونه بلوط موجود در منطقه دارمازو



شکل ۴- گال و برگ دارمازو از رویشگاه کاکاشرف

بحث و نتیجه گیری

دارمازوی موجود در منطقه در دامنه‌ی ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد، که جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) بهترین رویشگاه آن را در دامنه‌ی ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۶۰۰ متر از سطح دریا معرفی می‌کنند. این گونه بلوط توسط مهدی‌فر و ثاقب‌طالبی (۱۳۸۵) در منطقه شینه از شهرستان الشتر در استان لرستان در رویشگاهی به مساحت ۵۷۵۱ هکتار در دامنه‌ی ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا گزارش شده است که محققان مذکور آن را تنها رویشگاه این گونه در استان لرستان می‌دانند، جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) حد جنوبی رویش این گونه در منطقه‌ی زاگرس را مدار تقریبی ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه (تنگه سرداب) بیان می‌کنند و آن را آخرین حد جنوبی جنگل‌های منفصل بخش شمالی حوزه رویشی زاگرس می‌دانند، این منطقه نسبت به شهرستان خرم‌آباد در شمال غرب آن واقع شده است در حالی که منطقه کاکاشرف خرم‌آباد در جنوب شرقی این شهرستان و در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تری قرار دارد.

مهرنیا و همکاران (۱۳۹۲) دارمازو را گونه‌ای با ارتفاع دو تا پنج متر و قطر تنه تا ۶۰ سانتی‌متر و به ندرت ۱۲۰ سانتی‌متر معرفی می‌کنند، نتایج اندازه‌گیری‌های این ویژگی‌ها در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که متوسط

است خارج گردد و هم اینکه ممکن است گاهی در اثر حرارت و تجمع بخار آب در درون پوست، میوه ترکیده و متلاشی گردد. در حالی که این کار مانع از ترکیدن می‌شود، پس از آن پوست بلوط که دیگر به راحتی از آن جدا می‌شود کنده شده و میوه بلوط که نرم شده مصرف می‌شود. ۲- از بذر دارمازو آردی موسوم به کلک تهیه شده که برای تهیه نان آن را به نسبت تقریبی نصف نصف با آرد گندم مخلوط می‌کنند و نانی از آن تهیه می‌کنند که به آن نان کلک می‌گویند، البته گاهی نیز تنها از آرد بلوط برای تهیه نان استفاده می‌گردد که آن را کزکه می‌گویند. کزکه نانی تیره رنگ است و طعم قدری تلخ دارد.

همچنین از گال دارمازو که مردم محلی آن را محصول اصلی این درخت می‌دانند برای درمان و التیام ناراحتی‌های دندان از جمله دندان درد و درمان عفونت دندان و لثه استفاده می‌کنند که البته امروزه استفاده از آن به این منظور کمتر شده است. نحوه‌ی استفاده از آن به این شکل است که گال شکسته می‌شود و قسمت درونی آن بر روی دندان گذاشته می‌شود و یا گال را پودر کرده و با سقز مخلوط می‌کنند و بر روی دندان قرار می‌دهند زمان اثر آن بسته به شدت دندان درد و یا عفونت آن متفاوت است ولی به طور تقریب برای دندان درد این زمان کمتر از ۲ ساعت نمی‌باشد و برای عفونت دندان این زمان بیشتر است. استفاده‌ی دیگر از مازوج برای درمان اسهال به‌ویژه در کودکان است و نحوه‌ی مصرف آن به این صورت است که یک قاشق مرباخوری مازوج پودر شده با مقدار کمی ماست مخلوط می‌شود و به مصرف می‌رسد. همچنین گال دارمازو دارای ارزش اقتصادی و بخشی از منبع تامین معیشت روستاییان است. اهالی در مردادماه گال دارمازو را جمع‌آوری نموده و آن را به افراد غیربومی می‌فروشند. برای جمع‌آوری گال دارمازو نیز از شلت استفاده می‌کنند. از گزعلفی به علت کم بودن مقدار تشکیل شده‌ی آن بر روی درختان استفاده‌ای نمی‌شود.



شکل ۳- درخت نیمه خشک و آسیب دیده دارمازو از رویشگاه کاکاشرف

که میوه پس از رسیدن خود به خود بر زمین افتاده یا بوسیله چوب‌های بلند بر روی زمین تکانده می‌شود و توسط دام در عرصه مصرف می‌شود، همچنین بخشی از آن از زمین جمع‌آوری و برای مصرف زمستانه‌ی دام‌های روستاییان ذخیره می‌گردد تا در روزهای بارانی و برفی که دام‌ها در اصطبل می‌مانند به مصرف برسند، به این صورت که معمولاً صبح‌ها یک وعده از کاه و جو و بعدازظهرها از بذر بلوط به صورت سالم استفاده می‌شود، البته این مصرف بستگی به گله‌دار نیز دارد که اگر کاه و جو نداشته باشد گاهی در روز دو یا سه وعده نیز از بلوط استفاده می‌کند.

میوه دارمازو در میان اهالی استفاده خوراکی نیز دارد. همچنین در درمان و پیشگیری از ناراحتی‌های گوارشی و اسهال نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. مردم محلی فصل رسیدن میوه بلوط را اواخر مهرماه و پس از اولین بارش پاییزه می‌دانند. آنها برداشت بلوط پس از بارش باران را بدان دلیل می‌دانند که باران از تلخی میوه بلوط می‌کاهد و آن را برای مصرف مناسب‌تر می‌کند.

از میوه بلوط به دو شکل استفاده می‌شود: ۱- میوه را از درون کوپول خارج کرده و به وسیله چاقو نوک آن به اندازه چند میلی‌متر بریده می‌شود و مابقی آن بر روی بخاری یا درون آتش گذاشته می‌شود تا برشته شود، دلیل بریدن قسمتی از میوه بدان علت است که تلخی میوه که بیشتر در قسمت نوک میوه

ارتفاع و قطر برابرسینه پایه‌های اندازه‌گیری شده به ترتیب ۷ متر و ۷۰ سانتی‌متر است که نشان از سن بالای این درختان دارد. جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) در خصوص گونه‌های همراه جوامع دارمازو به گونه‌های درختی بلوط ایرانی، کیکم، زالزالک، پسته وحشی و گلابی وحشی اشاره دارند. در منطقه مورد مطالعه نیز گونه دارمازو تیپ خالص تشکیل نداده بلکه همراه با گونه‌ی غالب بلوط ایرانی دیده می‌شود، علاوه بر گونه بلوط ایرانی، گونه‌ی زالزالک و راناس به تعداد کم همراه با گونه دارمازو مشاهده می‌شود. جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) بیان می‌نمایند که دارمازو گونه‌ای نورپسند است که در جبهه‌های مختلف جغرافیایی پراکنش دارد که در منطقه مورد مطالعه نیز پراکنش دارمازو در جهات جغرافیایی شمالی، شرقی و غربی دیده می‌شود. جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) در مطالعه خود به دانه و شاخه‌زاد بودن درختان دارمازو در جنگل‌های حوزه بانه، جوانرود، سردشت و مریوان اشاره دارند، مهدی‌فر و ثاقب‌طالبی (۱۳۸۵) در بررسی خود در منطقه شینه استان لرستان بیان می‌دارند که فرم پرورشی بیش از ۹۶ درصد از پایه‌های دارمازو موجود در منطقه دانه‌زاد است، در منطقه مورد مطالعه نیز تنها فرم دانه‌زاد مشاهده می‌شود. وضعیت تجدید حیات درختان دارمازو در منطقه بسیار ناچیز می‌باشد که شاید بتوان دلیل اصلی آن را چرای دام در منطقه، استفاده از میوه دارمازو به عنوان خوراک دام و کشت زیر اشکوب دانست، مهدی‌فر و ثاقب‌طالبی (۱۳۸۲) دلایل عمده عدم تجدیدحیات را چرای دام، فرسایش خاک، آفات و بیماری‌ها و تنک بودن تاج پوشش جنگل در واحد سطح می‌دانند.

در منابع مختلف به خاصیت میوه بلوط در درمان ناراحتی‌های معده اشاره شده است از جمله تحقیقات (پاپلی‌یزدی و فتح‌نیا، ۱۳۸۴؛ ازکیا و یوسفی، ۱۳۸۴؛ مهدوی، ۱۳۸۹) که با نتایج تحقیق همخوانی دارد. گال مشاهده شده بر روی درخت از نوع گال مازوج سبز یا زرد

می‌باشد، که افراد محلی از آن برای درمان ناراحتی‌های دندان و درمان اسهال استفاده می‌کنند. شفیع‌زاده (۱۳۸۱) بیان می‌دارد که مازوج در پزشکی برای تهیه‌ی داروهای قابض و سوختگی کاربرد دارد. مهدوی (۱۳۸۹) به تولید گز علفی بر روی پیاله و میوه بلوط ایرانی در جنگل‌های زاگرس اشاره می‌کند، وی بیان می‌دارد که شیوه بهره‌برداری از گز علفی در جنگل‌های بلوط غرب به ویژه در کردستان و لرستان بسیار ابتدایی و نادرست است به طوری که در اثر قطع بی‌رویه شاخ و برگ‌ها صدمات فراوانی به درختان تولید کننده این محصول وارد می‌نماید، در منطقه مورد مطالعه، بهره‌برداری گز علفی از درختان به علت کم بودن مقدار آن صورت نمی‌گیرد اما برای برداشت گال و میوه ی دارمازو معمولاً از چوبدستی شلت استفاده می‌گردد. به طور کلی نتایج این تحقیق حاکی از وجود گونه دارمازو در منطقه کاکاشرف خرم‌آباد است، که از گونه‌های کمیاب در استان لرستان و نقش آن در منطقه مورد مطالعه را می‌توان در اهمیت ذخایر ژنتیکی و مسایل اجتماعی و اقتصادی از جمله استفاده‌های دارویی و صنعتی دانست.

با توجه به اینکه رویشگاه شناسایی شده در این مطالعه جنوبی‌ترین و شرقی‌ترین حد پراکنش گونه ی دارمازو است؛ مطالعات بیشتری به منظور شناسایی جنبه‌های متفاوت حضور این گونه در رویشگاه مذکور لازم است. به نظر می‌رسد در گذشته ی دور وضعیت اقلیمی این مناطق معتدل‌تر و مرطوب‌تر و فشارهای انسانی بر آن‌ها کمتر بوده است. بنابراین بین این رویشگاه و سایر رویشگاه‌های گونه‌ی دارمازو در استان لرستان و همسایگان شمالی آن پیوستگی وجود داشته است. اما با نامساعد شدن شرایط اقلیمی و رویشگاهی از سویی و فشارهای انسانی از سوی دیگر، این گونه در رویشگاه‌هایی ناپدید شده و به طور کامل از بین رفته است. بنابراین رویشگاهی جدا افتاده از آن در منطقه‌ی کاکاشرف باقی مانده است. قطره‌ای

بالای درختان دارمازو در این منطقه و عدم وجود زادآوری و حضور درختان جوان مویده این فرضیه است. پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری در مورد پراکنش سنی و حضور گرده‌های آن‌ها در رسوبات احتمالی منطقه، همچنین شایستگی رویشگاه مورد نظر در مقایسه با سایر رویشگاه‌های دارمازو و سایر گونه‌های بلوط و روابط جوامع انسانی با چنین جوامع گیاهی انجام گیرد تا زوایای بیشتری از خصوصیات اکولوژیک و ارزش‌های محلی آن روشن گردد.

گرچه نتایج این یافته و معرفی یک رویشگاه جدید در حدود جنوبی و شرقی رویشگاه دارمازو در کشور با مطالعات هرباریومی نیز تایید شده است اما بعد از مشاهدات اولیه‌ی روی زمین از حضور این گونه، پرس و جو از مردم محلی نیز به عنوان اولین تایید کننده‌ی حدس محققان از وجود گونه‌ای جدید در منطقه به کار گرفته شده است و همانگونه که در بخش یافته‌ها مورد اشاره قرار گرفت مردم محلی نیز گونه‌های بلوط در منطقه‌ی مورد اشاره را به صورت مشخص از یکدیگر تفکیک می‌نمایند و آنها را با نام‌های "بلی" و "دارمازی" می‌شناسند. این یافته‌ها نشان‌دهنده‌ی قابلیت دانش سنتی جوامع محلی در شناسایی گونه‌های گیاهی و جانوری مناطق زندگی آنها بوده که می‌توان از آن به عنوان منبعی غنی، در مورد حضور و پراکنش گونه‌های گیاهی و جانوری استفاده نمود. این قابلیت دانش بومی قبلا نیز از سوی صاحب‌نظرانی همچون (فرهادی، ۱۳۹۳) و (Berkes et al., ۲۰۰۰) مورد تاکید قرار گرفته است. از این ایده می‌توان در امر حفاظت از گونه‌ی مورد نظر نیز استفاده نمود. با توجه به اینکه دارمازو در منطقه ی مورد نظر گونه‌ای کمیاب است؛ بنابراین می‌توان ارزش‌های طبیعی و میراثی آن را برای مردم محلی برجسته نمود و آنها را در حفاظت پایدار این گونه ترغیب نمود.

همچنین با توجه به اینکه این گونه در منطقه، از گونه‌های منحصر به فرد و کمیابی

خصوصیات رویشگاهی دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در منطقه شینه استان لرستان، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۴ (۳): ۲۰۶-۱۹۳.

۱۸- مهرنیا، محمد، طاهر نژادستاری، مصطفی اسدی و ایرج مهرگان، ۱۳۹۲. معرفی گیاه دارویی دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در کوه‌های زاگرس و تعیین DNA بارکدینگ آن، فصلنامه علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دوره پانزدهم، شماره ۲.

19- Berkes, F., Colding, J. and Folke, C. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10: 1251-1262.

20- Browicz, K. 1982. Chorology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions. Polish Scientific Publishers, Warszawa, 1: 33-39.

21- Couly, C. and Sist, P. 2013. Use and knowledge of forest plants among the Ribeirinhos, a traditional Amazonian population. *Agroforest System*, 87: 543-554.

22- Martin, J.F., Roy, E.D., Diemont, S.A.W. and Ferguson, B.G. 2010. Traditional Ecological Knowledge (TEK): Ideas, inspiration, and designs for ecological engineering. *Ecological Engineering*, 36: 839-849.

23- Rechinger, K.H. 1971. *Flora Iranica*, Akademisch Druck-U. Verlagsanstalt Graz-Austria, No. 77.

24- Schmidt, I.B. and Ticktin, T. 2012. When lessons from population models and local ecological knowledge coincide—Effects of flower stalk harvesting in the Brazilian savanna. *Biological Conservation*, 152: 187-195.

پایداری جنگل تحت تأثیر جنگلداری عشایری (مطالعه موردی منطقه شول‌آباد لرستان)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶ (۱): ۳۷-۲۳.

۸- فرهادی، مرتضی، ۱۳۹۳. مردم‌نگاری دانش‌ها و فن‌آوری‌های سنتی: نان شب مردم‌نگاران ایران، دوفصلنامه دانش‌های بومی ایران، ۱ (۲): ۴۹-۱.

۹- قهرمان، احمد، ۱۳۷۸-۱۳۵۴. فلور رنگی ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، جلد ۱-۲۴.

۱۰- کفاش، شب‌بو، غلامرضا بخشی خانیکی و بایزید یوسفی، ۱۳۸۷. بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک برگ گونه‌ی بلوط دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در جنگل‌های استان کردستان، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۹: ۱۴۴-۱۳۵.

۱۱- مبین، صادق، ۱۳۵۸. رستنی‌های ایران فلور گیاهان آوندی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد ۲، ۵۲۸ صفحه.

۱۲- مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰. نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰ - شناسنامه آبادی‌ها، استان لرستان.

۱۳- مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸ الف. سرشماری اجتماعی اقتصادی عشایر کوچنده کشور-۱۳۸۷، نتایج تفصیلی، انتشارات مرکز آمار ایران، دفتر ریاست، امور بین‌الملل و روابط عمومی، ۱۴۴ ص.

۱۴- مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸ ب. سرشماری اجتماعی اقتصادی عشایر کوچنده کشور-۱۳۸۷، جمعیت عشایری دهستان‌ها، انتشارات مرکز آمار ایران، دفتر ریاست، امور بین‌الملل و روابط عمومی، ۱۴۴ ص.

۱۵- مظفریان، ولی الله، ۱۳۸۸. درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات فرهنگ معاصر، ۹۹۱ صفحه.

۱۶- مهدوی، علی، ۱۳۸۹. محصولات غیرچوبی جنگل‌ها و مراتع زاگرس، انتشارات دانشگاه ایلام، ۳۶۴ صفحه.

۱۷- مهدی‌فر، داریوش و خسرو ثاقب‌طالبی، ۱۳۸۵. مشخصات کمی و کیفی و

بوده که با مشکل تجدیدحیات و افت کیفیت برخی پایه‌ها روبه‌رو است؛ پیشنهاد می‌شود رویشگاه مذکور به عنوان جنوبی‌ترین و شرقی‌ترین رویشگاه دارمازو در کشور مورد توجه بیشتر قرار گرفته و اداره‌ی منابع طبیعی شهرستان خرم‌آباد آن را ذخیره‌گاه جنگلی اعلام نماید که با مشارکت و همراهی مردم محلی حفاظت می‌گردد. حفاظت و بازسازی رویشگاه‌ها و ذخایر ژنتیکی توسط جوامع محلی امری ممکن است و علاوه بر انگیزتختن حس مسوولیت مردم محلی در مقابل محیط زیست، اقدامی کم هزینه بوده و زمینه‌های مدیریت پایدار منابع طبیعی تجدیدشونده توسط مردم محلی را فراهم می‌نماید، اما از شروط آن به رسمیت شناخته شدن حقوق مردم محلی از طرف سازمان‌های متولی و واگذاری مسوولیت و اختیارات به آنان است.

منابع

- ۱- ازکیا، مصطفی و جلال یوسفی، ۱۳۸۳. دانش بومی استفاده از بلوط در شهرستان ممسنی، نامه انسان شناسی، ۳ (۶): ۳۷-۱۵.
- ۲- پاپلی‌یزدی، محمدحسین و امان‌الله فتح‌نیا، ۱۳۸۴. بررسی روابط متقابل انسان و درخت بلوط (مطالعه‌ی موردی شهرستان گیلان غرب)، رشد آموزش جغرافیا، شماره ۱۷-۸.
- ۳- ثابتی، حبیب الله، ۱۳۴۴. درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۲۹ صفحه.
- ۱- ثابتی، حبیب الله، ۱۳۸۵. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد، ۸۰۷ صفحه.
- ۵- جزیره‌ای، محمدحسین و مرتضی ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۸ صفحه.
- ۶- شفیع‌زاده، فتح‌الله، ۱۳۸۱. گیاهان دارویی لرستان، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی لرستان، چاپ اول، ۲۵۴ صفحه.
- ۷- عادل، کامران، حمید جلیلود، علی یخکشی، و اصغر فلاح، ۱۳۸۷. ارزیابی

