

تجزیه و تحلیل توسعه باغات دیم در اراضی شیب‌دار در دو منطقه خشک و مدیترانه‌ای

- ❖ محسن باقری بداغ‌آبادی*؛ موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ❖ ناصر دواتگر؛ موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ❖ شکرالله حاجیوند؛ موسسه تحقیقات باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

چکیده

فعالیت‌های انسانی در گستره‌های منابع طبیعی بر پایداری یا ناپایداری زیست بوم‌ها تأثیرگذار هستند. بنابراین تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به این فعالیت‌ها می‌تواند نقش محوری در ارزیابی مسائل و مشکلات محیط‌زیستی ایفا کند و بر پایه نتایج به دست آمده، برای توسعه پایدار منابع طبیعی و مدیریت بهینه آنها برنامه‌ریزی کرد. این پژوهش با هدف تجزیه و تحلیل فعالیت‌های انسانی در حوزه آبخیز برای بررسی توسعه باغات دیم در اراضی شیب‌دار و پایدار یا ناپایدار بودن فعالیت‌های مربوطه انجام شده است. برای این منظور در دو منطقه خشک (بیرجند) و مدیترانه‌ای (خلخال) مطالعات میدانی به عمل آمد و تأثیر احداث باغات بر اراضی این مناطق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر خلاف انتظار در منطقه خشک با حدود ۱۷۰ میلیمتر بارش، احداث باغات، پیروزمند و همراه با توسعه پایدار بود و در منطقه مدیترانه‌ای با بیش از ۳۵۰ میلی متر بارش این طرح، شکست خورده و ناپایدار ارزیابی گردید. از مهمترین عوامل پیروزمندی این طرح در منطقه خشک، برخورداری از دانش بومی در ایجاد بندسارها در مناطق مناسب با جمع‌آوری روان آب و رسوبات، با توجه به مواد مادری و خاک حاصل از آن بود. در مقابل، نبود دانش بومی و یا دانش رسمی در منطقه مدیترانه‌ای و به دنبال آن عدم توجه به محدودیت‌های خاک که برخی متأثر از مواد مادری است، از دلایل اصلی شکست طرح در این منطقه می‌باشد. براساس نتایج می‌توان گفت برای مدیریت پایدار منابع خاک و آب و دستیابی به توسعه پایدار، باید به دانش بومی در کنار دانش رسمی توجه ویژه‌ای داشت تا بر پایه توان اکولوژیک منطقه بتوان تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و مدیریت بهینه برای انجام فعالیت‌های انسانی را به عمل آورد.

واژگان کلیدی: دانش بومی، طبقه بندی سرزمین، ریخت‌شناسی خاک، مدیریت آبخیز.

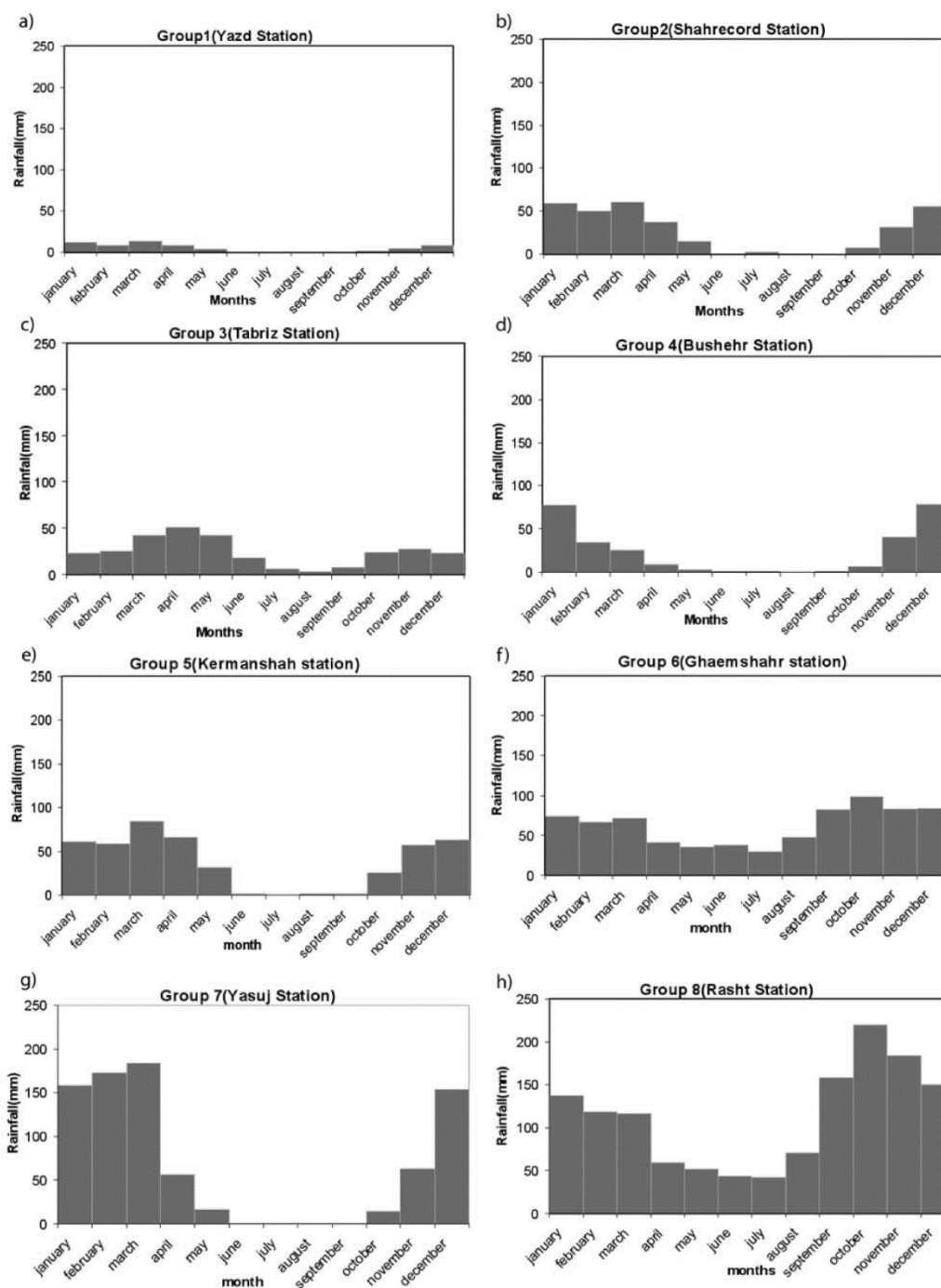
۱. مقدمه

از آغاز آفرینش، مخاطرات و تهدیدات برای همه موجودات زنده وجود داشته است. انسان نیز از زمان پیدایش از این قاعده مستثنی نبوده و زندگی وی همواره با تهدید روبه رو بوده است. در طی تاریخ بشریت، انسان همانند سایر موجودات کوشیده است تا با غلبه بر تهدیدها (چه طبیعی و چه غیرطبیعی) به امنیت دست یابد. از این رو، فعالیت‌های انسان در دراز مدت، بویژه از جنبه تغییرات کاربری سرزمین، باعث تغییرات قابل توجهی در محیط و منابع طبیعی شد به طوریکه آنتروپوسن را به عنوان جدیدترین دوره در تاریخ زمین‌شناسی زمین متمایز می‌کند [۴ و ۱۶]. انسان در این دوره به عنوان یک نیروی اصلی طبیعت و تغییردهنده کره زمین شناخته می‌شود [۳] که بر همه اجزاء زیست بوم از جمله خاک، آب، اقلیم، پوشش گیاهی و غیره تأثیرگذار است. فرسایش خاک یکی از پدیده‌هایی است که انسان آن را از حالت طبیعی خارج کرده است و پس از بروز مشکلات در پی راهکاری برای مهار آن است.

مقدار فرسایش خاک در ایران بین ۱۵ تا ۲۰ تن در هکتار در سال برآورد شده است که این مقدار تقریباً برابر ۱۴ درصد از تولید ناخالص داخلی است [۱۰]. به همین دلیل مقابله با فرسایش خاک و حفظ و احیای خاک و منابع طبیعی همواره بخش قابل توجهی از پژوهش‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای را به خود اختصاص داده است. شیب تأثیر مستقیم بر فرسایش خاک دارد و با افزایش شیب فرسایش خاک نیز افزایش می‌یابد [۱۳ و ۱۷]. به دلیل تغییرات شدید ناهمواری‌ها و توپوگرافیکی ایران، بیش از نیمی از ایران را کوهستان‌ها و اراضی شیب‌دار فرا گرفته‌اند. بنابراین توجه به اراضی شیب‌دار تا حد زیادی می‌تواند بر مقدار فرسایش موثر باشد. به منظور حفظ خاک، بویژه در اراضی شیب‌دار، کوشش‌های فراوانی صورت گرفته است و همچنان در پژوهش‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای از موضوعات حایز اهمیت می‌باشد [۶ و ۱۸].

در این راستا طی سالیان گذشته طرح‌های توسعه‌ای گوناگونی ارایه شده‌اند که به مسایلی از جمله مقابله با فرسایش خاک، حفظ و احیای منابع طبیعی، استفاده از روان آب‌های سطحی، استفاده از آب سبز، حفاظت از آب و خاک و اجرای عملیات آبخیزداری نیز توجه داشته‌اند. البته در این طرح‌ها مسایل اقتصادی و اجتماعی (مانند افزایش تولید محصولات، درآمدزایی و ایجاد اشتغال) نیز مد نظر بوده‌اند. از این طرح‌ها برای نمونه طرح زیتون و طرح طوبی را می‌توان نام برد. طرح توسعه باغات دیم در اراضی شیب‌دار و کم بازده نیز یکی دیگر از طرح‌های وزارت جهاد کشاورزی است که براساس اهداف بیان شده در بالا و بویژه با رویکرد پایداری منابع خاک و آب طرح‌ریزی گردیده است. نا گفته پیداست که پایداری منابع خاک و آب، پایداری بخش کشاورزی را به همراه دارد. این موضوع با توجه به اینکه بخش کشاورزی وظیفه اصلی امنیت غذایی کشور (تولید و سلامت غذا) را بر عهده دارد، بسیار حایز اهمیت است.

آنچه در نگاه اول این طرح را تا حدودی متمایز از طرح‌های مشابه می‌کند بحث دیم بودن باغات در شرایط خشک و شکننده ایران می‌باشد. لیکن باید توجه داشت، هرچند ایران روی کمربند خشک جهان قرار گرفته و ۶۴/۶ درصد از مساحت آن دارای اقلیم خشک و فراخشک است اما بر مبنای طبقه بندی یونسکو، ۲۸ پهنه اقلیمی در ایران قابل تشخیص می‌باشد (البته از این تعداد شش ناحیه اقلیمی در طبقات خشک قرار داشته و بیش از ۹۰ درصد کشور ایران را شامل می‌شود) [۵]. مدرس و سرحدی (۲۰۰۹) ایران را از نظر بارش به هشت گروه بخش کردند که در شکل ۱ این گروه‌بندی ارایه شده است. میزان بارش به ترتیب از گروه ۱ (G1: ایستگاه یزد) تا گروه هشتم (G8: ایستگاه رشت) افزایش می‌یابد. توزیع بارش در ماه‌های مختلف نیز متفاوت است ولی در بیشتر مناطق ماه‌های ژون تا اکتبر فاقد بارش می‌باشند [۸]، این موضوع بویژه برای کشت دیم بسیار حایز اهمیت است.



شکل ۱- توزیع بارش ماهانه برای یک ایستگاه در هر گروه بارش. (a) ایستگاه یزد، (b) ایستگاه شهرکرد، (c) ایستگاه تبریز، (d) ایستگاه بوشهر، (e) ایستگاه کرمانشاه، (f) ایستگاه قائم شهر، (g) ایستگاه یاسوج و (h) ایستگاه رشت؛ اقتباس از مدرس و سرحدی [۸]

اعم از دیم و آبی به همراه داشته باشد. برای این منظور دانش بومی در کنار دانش رسمی می‌تواند کمک شایانی به هرچه بهتر انجام شدن چنین فعالیت‌هایی نماید. دانش

این تنوع اقلیمی همگام با ژرم پلاسسم گیاهی غنی ایران [۱۲] در صورت وجود مدیریت علمی، کارشناسانه و درست می‌تواند شرایط ایده آلی را برای توسعه صنعت کشاورزی

صرف نظر از جنبه‌های امنیتی، اقتصادی و اجتماعی، از دیدگاه مقابله با فرسایش خاک و حفظ و احیای منابع طبیعی می‌تواند همراستا با طرح‌های آبخیزداری به این مهم کمک نماید. بنابراین، پژوهش کنونی می‌کوشد تا با ارزیابی توسعه باغات در اراضی شیب‌دار علل کارآمد و یا ناکارآمدی بودن این تغییر کاربری را در دستیابی به یک توسعه پایدار بررسی نماید تا پیش زمینه‌ای برای اتخاذ راهکارهای مناسب در آینده باشد.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۱.۲. منطقه پژوهش و نمونه‌برداری

۱.۱.۲.۱. منطقه خشک

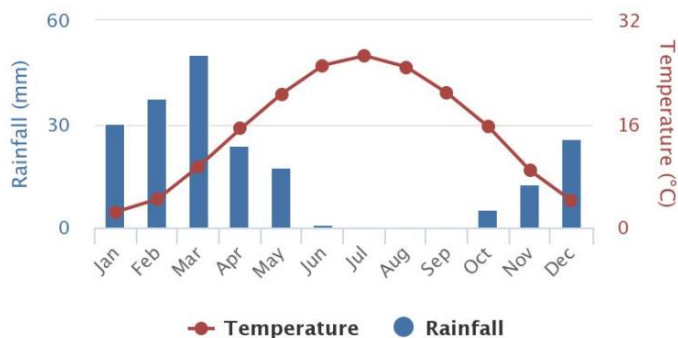
محدوده مورد مطالعه بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی است. بر اساس اطلاعات ایستگاه هواشناسی بیرجند، میانگین سالانه بیشترین و کمترین درجه حرارت این شهر برابر با ۲۴ و ۸ درجه سانتی‌گراد و مجموع بارش سالانه در شهر بیرجند به طور میانگین برابر با ۱۷۱ میلی‌متر در سال است. شکل ۲ توزیع بارش و دما را برای این منطقه نشان می‌دهد. آب و هوای بیرجند خشک و نیمه خشک است. این شهرستان دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های خشک و گرم است [۱۵]. شکل ۳ موقعیت استان خراسان جنوبی و پهنه‌بندی اقلیمی این استان را نشان می‌دهد.

۲.۱.۲. منطقه مدیترانه‌ای

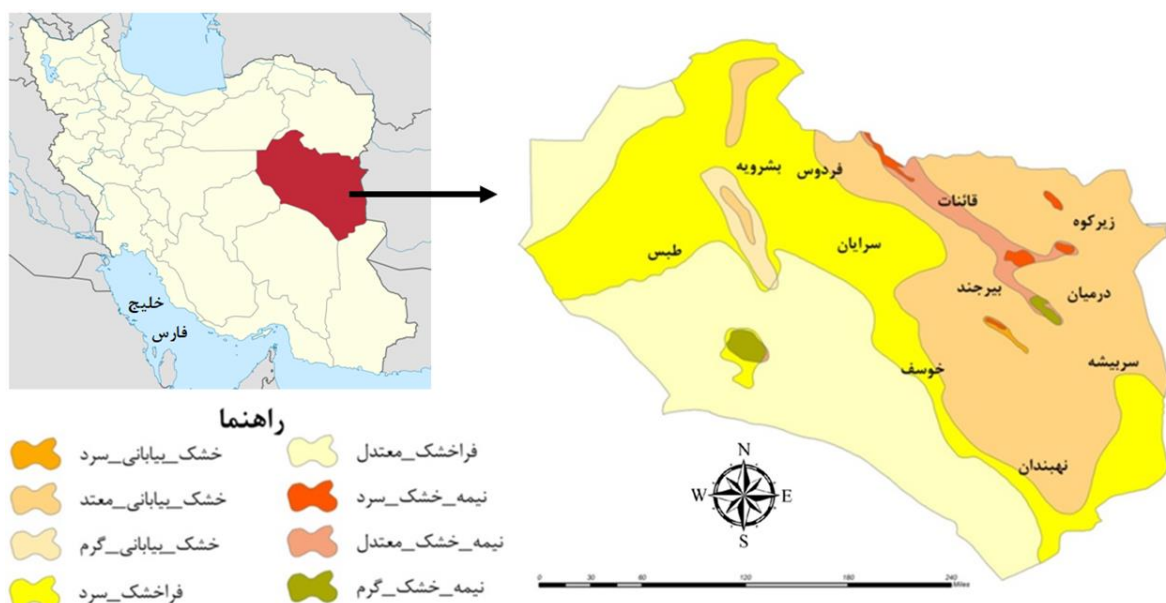
منطقه مورد مطالعه شهرستان خلخال با وسعتی معادل ۲۹۲۸۶۷ هکتار است که در جنوب استان اردبیل و در فاصله ۱۱۴ کیلومتری مرکز استان قرار گرفته و مرکز آن شهر خلخال است. شهرستان خلخال در ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۷ دقیقه و ۳۷ درجه عرض جغرافیایی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته‌است. موقعیت جغرافیایی این استان و شهرتان در شکل شماره ۴ ارائه شده است.

بومی به عنوان بخشی از سرمایه و گنجینه ملی هر قوم، نقش بنیادین و بسزایی در دستیابی به شیوه‌های مناسب و سازگار با طبیعت، از راه بررسی و تلفیق علمی این نوع دانش کهن با روش‌ها و علوم نوین دارد [۷]. بکارگیری دانش بومی و احیای مجدد این دانش ارزنده گامی مفید در پیشبرد اهداف توسعه پایدار می‌باشد [۹]. اینکه در توسعه به چه جنبه‌ای اهمیت بیشتر داده شود می‌تواند بین دانش بومی و دانش رسمی شکاف اندازد. صادق‌لو و عزیزی (۱۳۹۴) در ارزیابی میزان تأثیرگذاری دانش بومی بر پایداری توسعه کشاورزی دریافتند دانش بومی تأثیرگذاری اندک و کمتر از حد متوسط بر مؤلفه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی دارد و برعکس تأثیر زیاد آن بر ابعاد محیطی و حفظ منابع تولید در نواحی روستایی است [۱۱]. یافته‌ها نشان می‌دهد که گرچه بین دانش بومی و رسمی تفاوت‌هایی وجود دارد، اما نباید آن‌ها را در مقابل هم قرار داد؛ زیرا آنها مکمل یکدیگرند و از تلفیق آن‌ها می‌توان به موفقیت‌هایی رسید که برای هیچکدام به تنهایی امکان‌پذیر نیست [۲] و بدون شناخت دانش مردم بومی، نقش و جایگاه آن و حفاظت دانش و حقوق مردم بومی توسعه پایدار نمی‌تواند موفق شود [۱].

اجرای صحیح مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و عملیاتی نمودن آن، نیازمند آگاهی از نقاط قوت و ضعف طرح‌های پیشین است. در این راستا، هم بررسی ناکامی‌ها و شکست‌ها و هم بررسی موفقیت‌ها و پیروزمندی‌ها در اقدامات صورت گرفته - مانند طرح توسعه باغات در اراضی شیب‌دار - می‌تواند به اجرای کارشناسانه، علمی و درست این گونه طرح‌ها کمک نماید و زمینه را برای دستیابی هرچه بهتر به توسعه پایدار و پیرو آن حفظ و احیای منابع طبیعی و جلوگیری از فرسایش خاک فراهم آورد. این گونه ارزیابی‌ها سبب می‌شود که ضمن آگاهی از میزان حصول اهداف، مزایا و معایب مرتبط شناسایی شده و در خصوص اصلاح معایب و یا تجدید در شیوه اجرای طرح و یا حتی نوع عملیات اجرایی بهترین تصمیم‌گیری صورت پذیرد. طرح توسعه باغات دیم در اراضی شیب‌دار و کم‌بازده نیز



شکل ۲. میانگین دمای ماهانه و بارندگی در محدوده مطالعاتی بیرجند از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۵



شکل ۳. موقعیت استان خراسان جنوبی و پهنه‌بندی اقلیمی آن

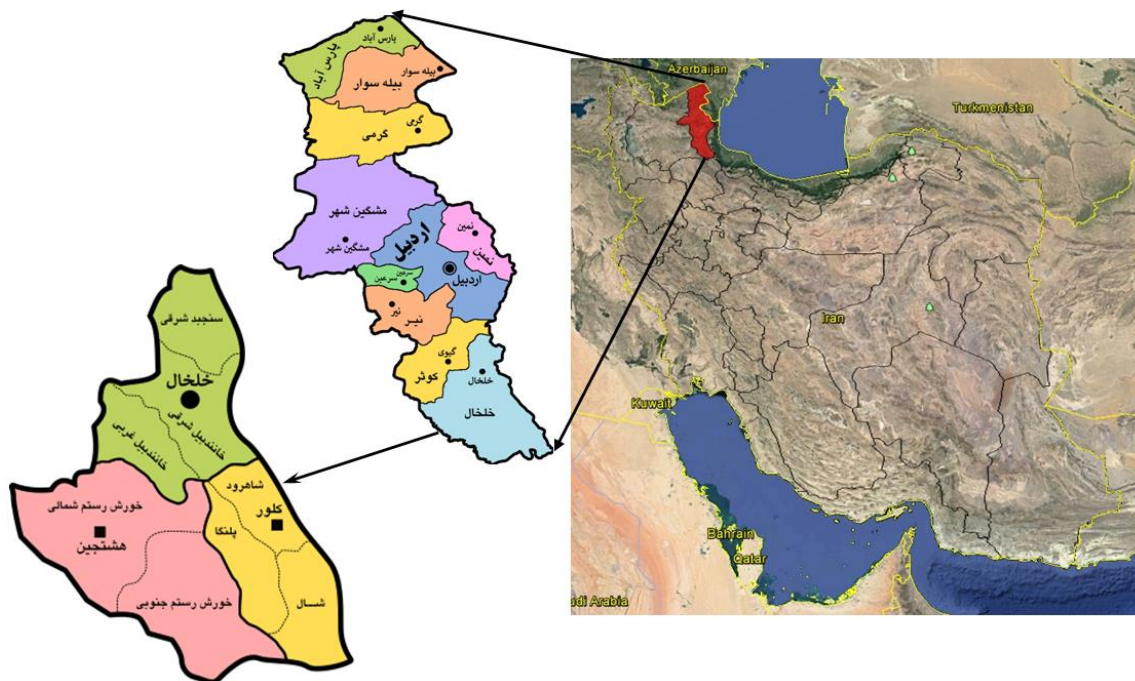
از دامنه‌های شمالی و شرقی به طرف جنوب و جنوب غربی جاری شده و از طریق رودخانه‌های اصلی و فرعی به رودخانه قزل اوزن می‌ریزد. متوسط بارندگی سالانه ۳۰۰ میلی متر و میانگین دمای متوسط سالانه ۷/۹ درجه سانتی‌گراد است. شکل ۵ توزیع بارش و دما برای این منطقه نشان می‌دهد. شهرستان خلخال دارای سه اقلیم مدیترانه‌ای خشک و گرم، مدیترانه‌ای گرم و مدیترانه‌ای

ارتفاع این شهرستان از سطح دریاهای آزاد حدود ۱۷۹۶ متر و ارتفاع بلندترین نقطه منطقه ۳۳۰۰ متر (در قسمت مرکزی) و پست‌ترین نقطه آن ۵۴۰ متر (در سمت جنوب و جنوب شرقی در حاشیه رودخانه قزل اوزن) می‌باشد. روند تغییرات ارتفاعی آن از شمال و شرق به جنوب و جنوب غربی سیر نزولی دارد و در محل قزل اوزن به حداقل می‌رسد. به همین دلیل اکثر نزولات جوی

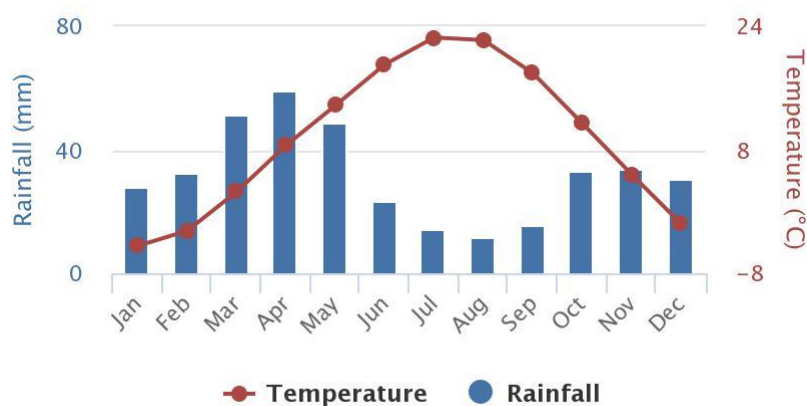
¹ http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country_historical_climate&ThisCCCode=IRN

شده و در میان شهرستان‌های استان از نظر سطح اراضی کشاورزی در رتبه پایینی قرار دارد، اما به دلیل شیب زیاد اراضی و غالب بودن مساحت مناطق مرتفع و کوهستانی، از دیدگاه حفاظت آب و خاک، منابع طبیعی و جلوگیری از فرسایش خاک نیازمند توجه ویژه می‌باشد [۱۴].

معتدل است. از مجموع مساحت شهرستان حدود ۴۰۷۸۰ هکتار (حدود ۱۴ درصد) آن را اراضی کشاورزی تشکیل می‌دهد و بیش از ۶۰ درصد آن در اراضی با شیب تند (شیب بیش از ۸ درصد) قرار گرفته است. بنابراین هرچند خلخال از نظر کشاورزی جزو مناطق متوسط محسوب



شکل ۴. موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعاتی



شکل ۵. میانگین دمای ماهانه و بارندگی در محدوده مطالعاتی خلخال از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۵

¹ http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country_historical_climate&ThisCCCode=IRN

۲.۲. روش پژوهش

پژوهش کنونی به صورت تحلیلی و بر اساس بازدید میدانی و بررسی مناطقی که در آن باغات دیم در اراضی شیب‌دار احداث شده‌اند صورت گرفت. در منطقه خلخال احداث باغات دیم در اراضی شیب‌دار در سال ۱۳۸۸ انجام شده است. برای ارزیابی وضعیت باغات منطقه پس از گذشت حدود ۱۰ سال، سه مکان نمونه براساس نظر کارشناسان خبره محلی (از مدیریت جهاد کشاورزی خلخال) انتخاب شد که از نظر ارزیابی وضعیت باغات احداث شده در سه دسته قرار گرفتند، که عبارت هستند از: ۱- بسیار نامطلوب (طرح کاملاً شکست خورده است)؛ ۲- نامطلوب (طرح شکست خورده) و ۳- نسبتاً نامطلوب (طرح موفقیت اندکی داشته است). در منطقه بیرجند نیز پنج مکان نمونه براساس نظر کارشناسان خبره محلی (از مدیریت جهاد کشاورزی بیرجند) انتخاب شدند. از آنجا که وضعیت باغات احداث شده به طور کلی مطلوب است، این باغ‌ها از نظر مدیریت و دانش بومی موجود، ارزیابی و

بررسی شدند. ویژگی فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها براساس مشاهدات میدانی از خاک‌رخ‌ها (چاله‌های حفر شده برای غرس نهال) و ترانشه‌ها و مطالعات خاک‌شناسی اجمالی تعیین گردید. مختصات نقاط مورد بررسی با سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS) برداشت گردید و در محیط نرم افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی ArcGIS10.4.1 وارد گردیدند.

۳. نتایج

۱.۳. منطقه خلخال

مختصات جغرافیایی و ویژگی‌های سه مکان نمونه مورد بررسی به طور چکیده در جدول ۱ ارائه شده است. در این منطقه همه باغات احداث شده وضعیت مطلوبی نداشتند. این مناطق بیشتر روی زمین‌ریخت گلاسی (گرده ماهی یا خر پشته) در زمین‌مای پیدمونت قرار دارند.

جدول ۱. مناطق نمونه و وضعیت باغات احداث شده

منطقه	نام روستا	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	وضعیت باغ	موفقیت طرح	شیب غالب منطقه (%)	خاک غالب	محدودیت‌های خاک
۱	درو	۴۸° ۴۱' ۵۴/۸"	۳۷° ۲۵' ۴۴/۱"	عدم وجود یا بسیار نامطلوب	کاملاً شکست خورده	۵ تا ۱۵	Lithic Xerorthents	آهک؛ قلوه سنگ زیاد؛ عمق کم خاک و وجود رخنمون سنگی
۲	علی آباد	۴۸° ۳۰' ۵۵/۵"	۳۷° ۳۹' ۳۱/۳"	نامطلوب	شکست خورده	۵ تا ۱۵	Typic Haploxerepts	ناچیز
۳	فاراب	۴۸° ۱۹' ۲۹/۴"	۳۷° ۴۴' ۲۴/۱"	نسبتاً نامطلوب	موفقیت اندکی	۴ تا ۹	Typic Calcixerepts	آهک، بافت سبک خاک و ظرفیت نگهداری کم آب

۲.۳. منطقه بیرجند

مختصات جغرافیایی و ویژگی‌های خاک، زمین‌ریخت و وضعیت باغات برای پنج منطقه نمونه مورد بررسی به طور چکیده در جدول ۲ ارائه شده است.

با توجه به اینکه در منطقه خلخال احداث باغات ناموفق بوده است به طور مبسوط دلایل آن مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت. لیکن به دلیل محدودیت حجم مقاله و اینکه در بیرجند باغات موفقیت آمیز بوده‌اند، یک بحث و بررسی کلی انجام شده است.

جدول ۲. مناطق نمونه و وضعیت باغات احداث شده

منطقه	نام روستا	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	وضعیت باغ	زمین ریخت	شیب غالب (%)	خاک غالب	شرح خاک
۱	سارجین	۵۹° ۴۷' ۳/۴"	۳۳° ۱۸' ۹/۳"	مطلوب نا مطلوب	پای شیب پشت شیب	۷ تا ۳ ۲۰ تا ۱۵	Xeric Torriorthents Lithic Xeric Torriorthents	فاقد گچ و آهک و دیگر املاح محلول
۲	شیرگ	۵۹° ۴۶' ۴۰"	۳۳° ۱۷' ۱۴"	نسبتاً مطلوب	پای شیب	۶ تا ۳	Xeric Calcigypsis	دارای گچ و آهک
۳	افین	۵۹° ۴۴' ۴۷/۶"	۳۳° ۳۱' ۳۴"	نسبتاً مطلوب	تراس دشت سر	۵ تا ۲	Xeric Calcigypsis	دارای گچ و آهک و تجمع املاح آبیاری
۴	قدس	۵۹° ۲۱' ۵۴/۶۷"	۳۳° ۲۸' ۵۷/۷"	مطلوب	تراس (بندسار)	۵ تا ۲	Xeric Torriorthents	رسوبات حاصل از فرسایش مواد مادری
۵	خشک	۵۹° ۲۱' ۵۶"	۳۳° ۲۸' ۲۷/۱"	بسیار مطلوب	تراس (بندسار)	۱۰ تا ۵	Xeric Torriorthents	رسوبات حاصل از فرسایش مواد مادری

۴. بحث و نتیجه گیری

۱.۴. منطقه خلخال

۱- روستای درو: در این منطقه پس از گذشت هشت سال در واقع هیچ درختی وجود ندارد و تنها آثاری از چاله های حفر شده و گاه بوته ای کوچک درون آن بجا مانده است. بنابر گفته کارشناسان، بهره برداران این منطقه بر باغات احداث شده هیچ مدیریتی نداشته و یا مدیریت

بد داشته اند. از نظر خاک شناسی همانطور که شکل ۶ نشان می دهد وجود آهک در خاک کاملاً آشکار است. این موضوع برای انتخاب نوع گیاه و برآورد تقریبی عملکرد گیاه بسیار اهمیت دارد. شکل ۷ وجود قلوه سنگ زیاد در خاک را نشان می دهد. این موضوع بویژه در کشت دیم که نیاز به ذخیره سازی آب است بسیار قابل توجه و مهم است.



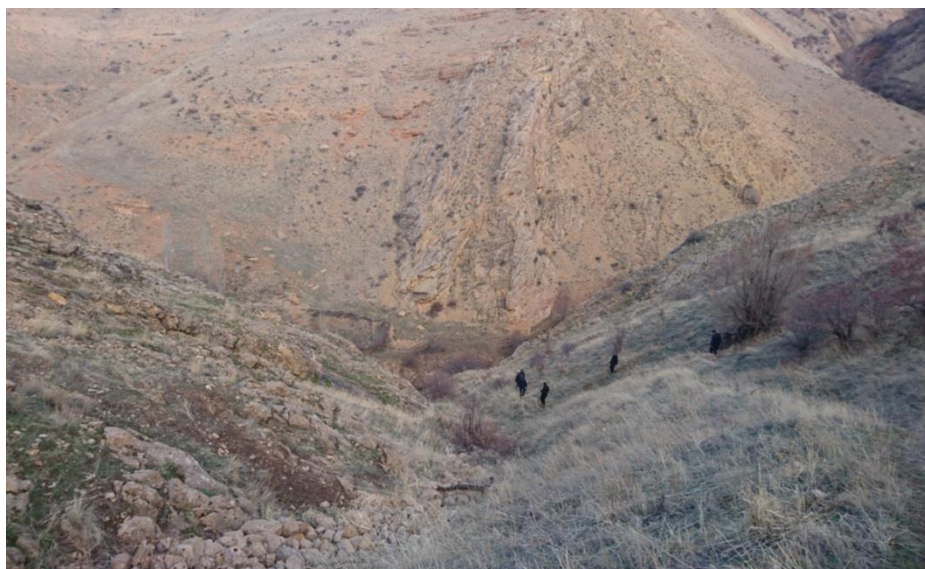
شکل ۶. وجود آهک زیاد در خاک (رنگ روشن خاک به دلیل وجود آهک است)



شکل ۷. وجود قلوه سنگ زیاد در خاک

منجر به شکست این طرح شده است؛ لیکن با توجه به نظر کارشناسان خبره محلی، از دیگر عوامل شکست طرح، عدم مشارکت بهره‌برداران در مراحل اجرای طرح بویژه احداث باغات و عدم کارهای ترویجی برای آموزش ایشان بوده است. این موارد در این پژوهش مورد بررسی قرار نگرفت و بررسی آن نیازمند مطالعات جداگانه می‌باشد.

شکل ۸ محدودیت عمق خاک و وجود رخنمون سنگی را نشان می‌دهد. سازند زمین‌شناسی غالب در این منطقه سازندهای آهکی است. بنابراین وجود آهک زیاد بدیهی می‌باشد. شکل ۹ به خوبی سازند آهکی واقع در زیر خاک را نشان می‌دهد. شایان ذکر است هرچند نبود مطالعات پایه مناسب از جمله خاک‌شناسی، ارزیابی تناسب سرزمین، گیاه‌شناسی و غیره و به دنبال آن نبود مطالعات مکان‌یابی،



شکل ۸. محدودیت عمق خاک و سنگلاخی بودن



شکل ۹. تشکیل خاک بر روی سازند آهکی

است. با این وجود عدم مدیریت مناسب از نظر پرورش گیاه و شکل دادن و هرس آن کاملاً آشکار است. بنابراین آموزش بهره‌برداران و پایش مداوم توسط کارشناسان محلی جزء ضروریات به نظر می‌رسد. از طرفی شناخت خاک به منظور مدیریت بهینه بویژه برای بستر سازی لازم می‌باشد. این موضوع برای بازدهی باغ به لحاظ اقتصادی بسیار مهم است.

۲- روستای علی آباد: در شکل ۱۰ وضعیت باغ‌های بادام کاشت شده در روی خاک‌های تشکیل یافته بر روی مواد مادری آذرین مربوط به دوران سنوزویک (ائوسن میانی) ارائه شده است. بنابر گفته کارشناسان، بهره‌بردار این باغ تا حدودی بر باغ کنترل داشته است و از طرفی به دلیل خاک با مقادیر کمتر آهک، باغ احداث شده در این منطقه دارای وضعیت بهتری نسبت به مکان نمونه ۱



شکل ۱۰. وضعیت درختان کاشت شده در اراضی روستای علی آباد

از نظر پرورش گیاه و شکل دادن و هرس آن کاملاً آشکار است. نبود مطالعه و شناخت کافی از خاک به منظور مدیریت بهینه بویژه برای بستر سازی در این منطقه آشکارا خود را نشان می‌دهد؛ چراکه علی‌رغم رشد نسبتاً مناسب درختان، باردهی و تولید محصول در آن چندان مناسب نیست. این موضوع بازدهی باغ را از لحاظ اقتصادی بسیار تحت تأثیر قرار داده است.

۳- روستای فاراب: در شکل ۱۱ وضعیت باغ‌های بادام کاشت شده در روی خاک‌های تشکیل یافته بر روی مواد مادری ماسه سنگی و گنگلومرای مربوط به دوران سنوزویک ارائه شده است. بنابر گفته کارشناسان محلی بهره‌بردار این باغ مدیریت مناسب‌تری بر باغ خود داشته است. بنابراین باغ احداث شده در این منطقه در ظاهر دارای وضعیت بسیار بهتری نسبت به نمونه‌های پیش است. با این وجود در این منطقه نیز عدم مدیریت مناسب



شکل ۱۱. وضعیت درختان کاشت شده بر روی خاک‌های تشکیل یافته از ماسه سنگ و گنگلومرا

۴،۲. منطقه بیرجند

براساس منابع علمی، کشت دیم در منطقه مورد مطالعه و با چنین مقدار بارشی امکان‌پذیر نیست. لیکن، کشاورزان این منطقه متناسب با محدودیت‌های اقلیمی و خاک و زمین به فنونی برای توسعه کشاورزی و بهره‌برداری از آب و خاک رسیده‌اند که افزون بر دستیابی به هدف تولید، در حفاظت و پیشگیری از هدررفت منابع آب و خاک نیز مؤثر می‌باشند. یکی از شیوه‌های رایج در این منطقه ایجاد بندسارها بوده است. بنابراین می‌توان بندسارها را رویکردی در مدیریت پایدار منابع خاک و آب دانست. براساس استخراج داده‌های زمین‌شناسی، خاک‌های تجمع یافته در بندسارها عمدتاً از تپه‌های

همانطور که بیان شد در این منطقه خاک‌ها تشکیل یافته بر روی مواد مادری ماسه سنگی و گنگلومرای مربوط به دوران سنوزویک (پلیوسن) می‌باشند. بنابراین وجود بافت خاک درشت و نیز مواد آهکی در این خاک‌ها قابل پیش‌بینی است. شکل‌های ۱۲ و ۱۳ وجود آهک و شن را در این منطقه به خوبی نشان می‌دهند. ظرفیت نگهداری کم آب در این خاک‌ها موجب می‌گردد که درختان بادام در دوره کمبود بارندگی و مواقع خشک سالی که عمدتاً همزمان با رسیدن میوه و تولید محصول است نتوانند بخوبی در برابر کمبود رطوبت مقاومت نمایند. بنابراین علی‌رغم رشد رویشی نسبتاً مناسب، محصول مناسبی از باغ برداشت نمی‌شود.

مارنی مربوط به رسوبات دوران پالئوژن منشاء گرفته‌اند (شکل ۱۴). هر چند که مواد مادری مارنی به خودی خود فاقد ارزش کشاورزی قابل توجه هستند اما شکل‌های تغییر شکل یافته آن‌ها به عنوان مواد مادری خاک‌ها می‌تواند باعث بوجود آمدن خاک‌های حاصلخیز و با ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی باشد که به ویژه برای

توسعه باغات دیم ارزشمند است. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های خاک‌های تشکیل شده بر روی اینگونه مواد مادری داشتن ساختمان خاک مناسب و دارا بودن ظرفیت زیاد نگهداری آب به دلیل وجود مقادیر زیاد رس است که ظرفیت بی بدیلی را برای احداث این گونه باغات در منطقه فراهم آورده است (شکل ۱۵).



شکل ۱۲. تجمع زیاد آهک در خاک



شکل ۱۳. انقطاع سنگی: وجود لایه با بافت شنی روی خاک زیرین



شکل ۱۴. وضعیت درختان کاشت شده در اراضی مارنی بر روی زمین ریخت تراس دشت سر بر روی خاک‌های تشکیل یافته از مارن‌های دوران پالئوژن (روستای افین)



شکل ۱۵. نمای عمومی از بندسارهای ایجاد شده در حوالی روستای خشک

ظرفیت نگهداری زیاد آب در این خاک‌ها موجب می‌گردد که درختان زرشک با توجه به قابلیت‌شان بتوانند به خوبی در دوره کمبود بارندگی و مواقع خشک سالی در برابر کمبود رطوبت مقاومت نمایند. ایجاد بندسارها در مناطق مناسب سبب می‌شود که روان آب اراضی مرتفع در

آنها جمع‌آوری گردیده و ذخیره رطوبت خوب را برای رشد گیاه تامین نماید (شکل ۱۶). شایان ذکر است که انتخاب نوع گیاه نیز از دیدگاه مدیریت پایدار بسیار مهم است. چراکه باید گیاه در رویارویی با تهدیدات آسیمی نبیند و یا کمترین خسارت را دریافت کند. نتایج حاصل از

باغ‌های کاشت شده بر روی شیب‌های محدب و در زمین‌ریخت پشته‌شیب با مقدار درجه شیب نزدیک به ۱۰۰ درصد به دلیل شرایط نامناسب خاک نظیر وجود سنگ و سنگریزه و قرارگرفتن مکان باغ در منطقه فرسایش‌پذیر شیب و در نتیجه عمق کم خاک و نوع مواد مادری سازنده خاک از وضعیت مناسبی برخوردار نیست (جدول ۲).

بازدید این منطقه نشان داد دانش بومی کشاورزان در انتخاب نوع گیاه، روش استحصال آب و جلوگیری از هدررفت خاک و آب به خوبی توانسته است در شرایط اکولوژیک به شدت شکننده این مناطق مناسب‌ترین روش برای توسعه پایدار کشاورزی را به ارمغان بیاورد (شکل ۱۷). البته نبود یا کمبود دانش رسمی نیز در برخی مناطق خود را به خوبی نشان می‌داد. برای نمونه در منطقه سارجین



شکل ۱۶. احداث بندسارهای جدید در منطقه مطالعاتی برای ایجاد امکان قابلیت کشت دیم درختان زرشک (روستای قدس)



شکل ۱۷. باغ دیم زرشک در اراضی شیب‌دار و بندسارهای روستای قدس

۳.۴. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

خاک و آب به عنوان اجزاء مهم منابع طبیعی، چه از نظر محیط زیستی و چه برآورده کردن نیازهای بشر بویژه در تامین غذا و سکونت، دارای اهمیت بسیار زیادی هستند و حفاظت از آنها جایگاه ویژه و مهمی دارد. از آنجا که ایران کشوری پهناور با تنوع اقلیمی زیاد می‌باشد و نزدیک به نیمی از مساحت آن را سرزمین‌هایی با شیب ۳ تا ۵۰ درصد دربرگرفته است، استفاده علمی و درست از اراضی شیب‌دار می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در مدیریت بهینه و پایدار منابع خاک و آب و پیرو آن منابع طبیعی داشته باشد. براساس این پژوهش، احداث باغات دیم می‌تواند اثرات مثبت و مفیدی را برای حفظ، بهبود و پایداری منابع خاک و آب بویژه در کاربری کشاورزی زراعی دیم و اراضی تخریب و رها شده به همراه داشته باشد؛ لیکن برای نیل به این اهداف ضروری است تا ساختاری پژوهشی بر مبنای یک بانک اطلاعاتی گسترده شامل لایه‌های اطلاعاتی اقلیم، توپوگرافی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، کاربری اراضی و نظایر آن‌ها ایجاد و با تلفیق رقومی این اطلاعات عرصه‌های مساعد توسعه باغات دیم در مناطق مختلف کشور مشخص گردد. تعیین استعداد اراضی به منظور انتخاب و جانمایی مناطق مناسب و ظرفیت‌سنجی زیست‌بوم‌ها بایستی بر اساس انجام مطالعات پژوهشی اقلیم‌شناسی، هیدرولوژی، زمین‌شناسی، مطالعات خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی و مواردی از این دست

انجام گیرد تا اجرای موفق این گونه برنامه‌ها را به دنبال داشته باشد. انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای هر اقلیم و خاک نیز باید به طور ویژه مد نظر قرار گیرد. چنین مطالعاتی از جمله موارد ضروری مورد نیاز اجرای پروژه‌های توسعه‌ای است. تلفیق یافته‌های علمی و دانش بومی در انتخاب بهترین اراضی برای اجرای این گونه برنامه‌ها ضامن موفقیت در اجرای پروژه‌ها است. در عمل بدون توجه به این موارد، آینده طرح توسعه باغات دیم در اراضی شیب‌دار با مشکل و مخاطره مواجه خواهد شد و گاه اثرات منفی جبران ناپذیری را به همراه خواهد داشت. بنابراین، انجام مطالعات پایه در چنین طرح‌هایی بسیار مهم است و صرف دانش بومی نمی‌تواند مخاطرات آینده را پیش‌بینی نماید. در این راستا تدوین یک چارچوب برای ارزیابی و طبقه‌بندی سرزمین با هدف احداث باغ دیم لازم و ضروری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش منتج از گزارش فنی "مروری بر پژوهش‌ها و چارچوب‌های علمی و کاربردی مدیریت کاربری اراضی شیب‌دار (با تأکید بر ایجاد باغات دیم)" می‌باشد که بدین وسیله از سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل و موسسه تحقیقات خاک و آب که در انجام این پروژه نهایت همکاری را داشته‌اند کمال سپاس‌گزاری به عمل می‌آید.

References

- [1] Ebrahimi P, and Salimi Kochi J. (2018). The role of indigenous knowledge in sustainable development of rural soil and water resources (Case study: Ghasab Zalelkan Village, Babol city). Iranian Journal Of Watershed Management Science And Engineering, 11 (39), 39-48, URL: <http://jwmsei.ir/article-1-567-fa.html>

- [2] Eftekhari R. and Bouzarjomehry K. (2005). The Position of Indigenous Knowledge (IK) in Sustainable Rural Development: An Analytic View Rural Development. *Modarres Human Sciences*, 9 (1), 17-45
URL: <http://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-11270-fa.html>
- [3] Ellis, E. C., Kaplan, J. O., Fuller, D. Q., Vavrus, S., Goldewijk, K. K., and Verburg, P. H. (2013). Used planet: A global history. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (20), 7978-7985.
- [4] Faricic, J., and Juran, K. Human. (2021). Footprints in the Karst Landscape: The Influence of Lime Production on the Landscape of the Northern Dalmatian Islands (Croatia). *Geosciences*, 11, 303.
- [5] Ghaffari, A., V.R. Ghasemi, V., and De Pauw, E. (2015). Agro-Climatically Zoning of Iran by UNESCO approach. *Iranian Dryland Agronomy Journal*, 4(1), 63-74. doi: 10.22092/idadj.2015.102248
- [6] Ghorbani, M., and Kohansal, M. (2010). Factors Influencing Wheat Producer's Willingness to Participate in Green Subsidy Program to Adopt and Use of Soil Conservation Practices (Case Study of Khorasan Razavi Province). *Journal Of Agricultural Economics and Development*, 24(1), 59-71. doi: 10.22067/jead2.v1389i1.3492
- [7] Mehdian, P. (2007). The Role of Indigenous Knowledge in Sustainable Agricultural Development, The Second National Conference on Ecological Agriculture of Iran, Gorgan, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
- [8] Modarres R. and Sarhadi A. (2009). Rainfall trends analysis of Iran in the last half of the twentieth century. *Journal of Geophysical Research*, 114, 1-9. D03101, doi:10.1029/2008JD010707
- [9] Raheli, H. And Akbari, B. (2016). The Role of Indigenous Knowledge in Sustainable Agriculture, the First National Conference on New Research in Agriculture and Animal Sciences, Tehran, Innovative Science Associates.
- [10] Roointan, R., Yadollahi, A., Sarikhani Khorami, S., Arab M.M. and Vahdati K. (2018). Rainfed fruit orchards in sloping lands: soil erosion reduction, water harvesting and fruit production. *Proc. Int. Symp. on the Role of Plant Genetic Resources in Reclaiming Lands and Environment Deteriorated by Human and Natural Actions*. DOI 10.17660/ActaHortic.2018.1190.18
- [11] Sadeghlou, T., and Azizi damirchiloo, A. (2015). Evaluate the effectiveness of indigenous knowledge in sustainable agricultural development (study of area: Gogtapeh rural district of Bilehsavar county). *Journal of Rural Research*, 6(2), 389-410. doi: 10.22059/jrur.2015.54914
- [12] Samii, K., Ghazvine, S. (2011). The importance and role of native germplasm of crops in the future food security of the country, the first national seminar on food security, Savadkuh, Islamic Azad University, Savadkuh Branch.
- [13] Vaezi, A., Gharehdaghi, H., and Marzvan, S. (2016). The role of slope steepness and soil properties in rill erosion in the hillslopes (a case study: Taham Chai catchment, NW Zanzan). *Journal of Water and Soil Conservation*, 23(4), 83-100. doi: 10.22069/jwfst.2016.8978.2280
- [14] [www. fa.wikipedia.org/wiki/Ardabil](http://www.fa.wikipedia.org/wiki/Ardabil)
- [15] www. fa.wikipedia.org/wiki/Birjand
- [16] Zalasiewicz, J., Waters, C., and Williams, M. (2020). "Chapter 31 - The Anthropocene," in *Geologic Time Scale 2020*, eds F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, and G. M. Ogg (Amsterdam: Elsevier), 1257–1280. doi: 10.1016/B978-0-12-824360-2.00031-0
- [17] Zhang Zh., Sheng L., Yang J., Chen X., Kong L. and Wagan B. (2015). Effects of Land Use and Slope Gradient on Soil Erosion in a Red Soil Hilly Watershed of Southern China. *Sustainability*, 7(10), 14309-14325. doi:10.3390/su71014309

- [18] Zhu T.X. and Zhu A.X. (2014). Assessment of soil erosion and conservation on agricultural sloping lands using plot data in the semi-arid hilly loess region of China. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 2, 69-83. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2014.08.006>

Analysis of rainfed orchard development in sloping lands in the two Arid and Mediterranean regions

- ❖ **Mohsen Bagheri-Bodaghabadi***; Soil and Water Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.
- ❖ **Nasser Davatgar**; Soil and Water Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.
- ❖ **Shokrallah Hajivand**; Horticultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.

Abstract

Human activities in the range of natural resources affect the sustainability or instability of ecosystems. Therefore, data interpretation and analysis related to these activities can play a pivotal role in assessing environmental issues and problems. Based on the results, then can plan for the sustainable development of natural resources and their optimal management. The aim of this study was to analyze human activities in the watershed to investigate the development of rainfed orchards on sloping lands and the stability or instability of related activities. For this purpose, field studies were conducted in two regions of arid (Birjand) and Mediterranean (Khalkhal) and the impact of the orchard establishment on the lands of these regions was analyzed. Contrary to expectations, in the arid region with about 170 mm of rainfall, the orchard establishment was successful and accompanied by sustainable development, and in the Mediterranean region with more than 350 mm of rainfall, this project was considered failed and unstable. One of the most important factors for the success of this project in the arid region was having indigenous knowledge in creating dams in suitable areas by collecting runoff and sediments, according to the parent materials and the resulting soil. In contrast, the lack of indigenous or formal knowledge in the Mediterranean region, followed by a lack of attention to soil constraints, some of which are affected by parent materials, is one of the main reasons for the failure of the project in this region. Based on the results, it can be said that for sustainable management of soil and water resources and achieving sustainable development, special attention should be paid to indigenous knowledge along with formal knowledge so that based on the ecological potential of the region can be optimal decision, planning and management for human activities.

Keywords: Indigenous Knowledge, Land Classification, Soil morphology, Watershed Management.