

تاثیر واحدهای ژئومورفولوژیکی و ویژگی‌های آن بر عیار اقتصادی محصول بادام درختی (نمونه موردی: منطقه بهارستان سبزوار)

ابراهیم تقوی مقدم

دکترای ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیط دانشکده جغرافیا و علوم محیطی دانشگاه حکیم سبزواری. سبزوار. ایران

محمدعلی زنگنه اسدی

دانشیار گروه ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا و علوم محیطی دانشگاه حکیم سبزواری. سبزوار. ایران

ابراهیم امیری

استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه فرهنگیان بجنورد، ایران

چکیده:

منطقه بهارستان سبزوار در دامنه جنوبی ارتفاعات کوه‌میش سبزوار واقع شده و از کانون‌های تولید بادام و انگور در شهرستان سبزوار است. عدم اطلاع از وضعیت ژئومورفولوژیکی واحد های این منطقه و تاثیر آن در بهره وری محصولات باغی می‌تواند باعث فرسایش خاک، کاهش تولید و تبعات جبران ناپذیر اقتصادی و اجتماعی در این ناحیه را موجب گردد. این پژوهش از نوع تجربی و آزمایشگاهی با هدف ارزیابی رابطه لندفرم های ژئومورفولوژیکی با عیار اقتصادی مغز بادام انجام شد. در این تحقیق ابتدا Geodatabase اطلاعاتی تحقیق با استفاده نقشه‌های زمین شناسی، توپوگرافی و مدل رقومی ارتفاعی (DEM) از منطقه در نرم افزار Arc MAP نسخه 10/5 ساخته و منطقه مورد مطالعه تعیین و نقشه زمین شناسی و لندفرم های منطقه تولید شد سپس با استفاده از دستگاه موقعیت یاب (GPS) در هر لندفرم نمونه هایی تعیین و طی بازدید از منطقه از محصول بادام و نوع خاک منطقه نمونه برداری شد و با انتقال به آزمایشگاه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. طبق یافته‌های تحقیق نمونه های 4، 2 و 10 بالاترین عیار اقتصادی را دارند که منطبق بر نواحی با بافت لومی و سیلت- لومی هستند این نمونه در قسمت های حاصلخیز کوه های کم ارتفاع جنوبی منطقه و در پایین دست مخروطه افکنه های منطقه قرار دارند جایی که خاک تکامل یافته با بافت مناسب و هوادهی عالی و دسترسی به آب مورد نیاز فراهم است در مقابل اندازه بادام در نواحی بالادست مخروطه افکنه ها به خصوص حوالی روستا های گرزگ و خوشمردان، ریزتر و دارای پوست زرد تر نسبت به مناطق پایین دست می باشند. لذا پیشنهاد می شود هر گونه عملیات کشت و توسعه بادام در مناطق پایین دست مخروطه افکنه های منطقه صورت گرفته و با توجه به کمبود آب از روش های سنتی و مدرن آبرسانی و آبیاری استفاده شود. همچنین از گونه های اصلاح شده و پربازده برای افزایش راندمان بهره برده و برای جلوگیری از سرمازدگی ارقام با گلدهی دیرس و یا تغییر هورمون داده شده کشت شود.

واژه‌های کلیدی: واحد های ژئومورفولوژیکی، بادام ، بهارستان ، عیار اقتصادی

مقدمه

بادام با نام علمی (*Prunus amygdalus* یا *Prunus dulcis*) متعلق به خانواده *Rosaceae* و زیرخانواده *Pronoidae* می باشد که ارتباط خویشاوندی با هلو دارد (محمدی 1388). گونه وحشی آن در گذشته در سواحل مدیترانه وجود داشته اند. محققان سابقه کشت بادام را به حدود سه هزار سال قبل از میلاد با انتخاب و ارقام مغز شیرین ناشی از موتاسیون ارقام وحشی که به طور طبیعی دارای مغز تلخ بودند، شروع شد. کشت درخت بادام از زمان های بسیار قدیم در ایران مرسوم بوده است. پطروشفسکس بیان می کند که در قرن اول قبل از میلاد تمامی درختانی که در یونان کشت می شده است به جز زیتون در ایران وجود داشته است. همچنین طبق کتاب (بندھشن) در زمان ساسانیان کشت این محصول رایج بوده است. این محصول توسط اسکندر مقدونی به کشورهای مدیترانه راهیافت و در طی قرون هفتم و هشتم هجری بادام به شمال آفریقا راه یافت و کشت این محصول در آمریکا و استرالیا نیز به سال های 1850-1900 صورت گرفته است (محمدی 1388). بادام با مقاومت نسبی در برابر کم آبی و نیاز پایین آب و رشد در خاک های فقیر، سنگلاخی و آهکی از قدیم الایام مورد توجه باغداران بوده است (محسنی 1390). با توجه به این که کشور ما یکی از کشورهای خشک بوده و کمبود آب همواره وجود داشته است لذا کشت و کار بادام در ایران که یکی از موطن های اصلی بادام محسوب می شود با توجه به سازگاری این محصول به خشکی مقرون به صرفه است. با این وجود درخت بادام بسیار حساس به سرما است (محسنی 1390). همچنین ارزش بالای اقتصادی و صادراتی این محصول باعث شده بسیاری از کشورها روی این محصول سرمایه گذاری کنند (میرعباسی نجف آبادی 1394) گونه های مختلف بادام بالغ بر 30 گونه و زیرگونه در تمامی مناطق غربی و مرکزی آسیا رشد و نمو دارد و زادگاه آن در کشورهای ایران، افغانستان، تاجیکستان و قسمت های از چین است که عموماً در سیطره مناطق بیابانی، استپی، و کوهستانی هستند. بر اساس آمار فائو امروزه این میوه در 44 کشور جهان کشت می شود. آمریکا، اسپانیا، ایتالیا و ایران از تولید کنندگان عمده آن هستند و آمریکا با ۴۸۰ هزار تن، ۶۸ درصد صادرات دنیا را در اختیار دارد. ایران رتبه چهارم تولید این محصول را در اختیار دارد. در یک میلیون و ۸۰۰ هزار هکتار اراضی دنیا بادام کشت شده که از این سطح سالانه ۳ میلیون تن محصول تولید می شود. تولید جهانی بادام را ۱۷۰۰ کیلوگرم در هکتار و سرانه تولید بادام دنیا را ۴۰۰ گرم برای هر نفر می باشد. بادام از مهمترین محصولات آجیلی جهان است. تولید آن در سال 2007 حدود 2072100 تن بوده است که از این مقدار 110000 تن از آن تولید کشور ایران است (FAO, 2009). ارزش غذایی مغز بادام به خاطر آن است که 45-60% ماده خشک مغز بادام را چربی های غیر اشباع تشکیل می دهند. صد گرم مغز تازه ی آن حاوی 598 کالری انرژی 19 گرم پروتئین 55 گرم چربی 21 گرم کربوهیدرات و 5 گرم آب است (Maestri et al. 2015) و در صنایع دارویی، عطر سازی و قنادی کاربرد دارد. و مغز بادام تلخ نیز حاوی 6/55% لیپید، 9/18 درصد چربی، 2% فیبر، 2.3% خاکستر 9/7% قند های قابل حل و 2/0% نیز اسید هیدروسیانیک است (محمدی 1388).

میزان نیاز آبی بادام بین 500-600 لیتر برای هر اصله نهال می باشد (باغات آبی) کاشت در مناطقی که بارندگی سالانه 300-500 میلیمتر می باشند با انجام عملیات ساده ذخیره سازی نزولات آسمانی بمنظور افزایش رطوبت خاک امکان پذیر می باشد. ولی در نواحی با بارندگی کمتر از 200 میلیمتر کاشت بادام با آبیاری می باشد. خاک مناسب برای کشت بادام باید از نوع عمیق بدون

فشرددگی، اسیدیتته 7-8 و حاوی مقادیری ازپتاسیم، نیتروژن، فسفر، کلسیم، آهن، منگنز و روی باشد (امیری 1390:151). در کشورهای مدیترانه و آسیایی از بادام نارس (چغاله) نیز استفاده می شود. از پوست سبز آن در ایران بسیار کم استفاده می شود ولی در آمریکا از آن برای تغذیه دام بویژه گوساله های کوچک استفاده می شود که در رشد آنها بسیار تاثیر گذار است (چایچی 1381). برگ های بادام کشیده، نوک تیز، ضخیم، چرمی می باشد. و به این دلیل در مقابل هوای گرم و خشک مقاومت دارد. پوست چوبی میوه ممکن است بسیار سفت و شکنندگی متغیری داشته باشد. این عامل باعث می شود عملکرد و یا بازده مغز 35-55 درصد متغیر باشد. عموماً کلیه ارقام بادام در کاشت شده در جهان شیرین هستند و ولی در ایران بادام تلخ نیز وجود دارد و محصول آن جداگانه جمع آوری شده و به مصارف سنتی، دارویی و لوازم آرایشی می رسد. تلخ بودن مغز بادام کاملاً ارثی است و این صفت توسط یک ژن انتقال می یابد. به علت اینکه گل های بادام در بهار و قبل از برگ ها ظاهر می شود لذا همواره تحت تاثیر سرمای دیرس زمستانه قرار گرفته و سرمازده می گردد که این خود یک چالش اقتصادی در تولید بادام است. امروزه محققان توانسته اند با تغییر ژنتیک این درختان زمان گل دهی این درختان تا 20-30 روز به تاخیر اندازند و یا با ایجاد یک عایق پلیمری مانع از سرمازدگی آن شوند. از مهمترین آفت های این محصول، زنبور مغزخوار بادام، سوسک چوبخوار، بیماری لکه آجری و خشکیدگی بادام می توان اشاره نمود (قطره سامانی 1382).

دامنه جنوبی کوه میش به خصوص منطقه بهارستان به دلیل آب و هوای گرم و خشک و خاک حاصلخیز و وجود چشمه و قنات های نسبتاً پرآب از مهمترین اراضی برای کشت بادام و انگور در سطح منطقه محسوب می شود. و فعالیت های کشاورزی اهالی منطقه وابسته به این محصول پرسود و حیاتی است. به طور متوسط لذا نیازمند ارزیابی لندفرم های ژئومورفولوژی و مکانیابی اراضی مناسب برای کشت و توسعه محصول بادام در منطقه می باشد. در این زمینه مطالعات متعددی در سطح ملی و بین المللی انجام شده است که عبارتند از: Valverd و همکاران 2005 به بررسی رژیم آبی و نوع تکثیر و سال کشت بر مشخصات فیزیکی بادام نوع گوارا (Guara) در منطقه ای در اسپانیا پرداخت و افزایش تناوب آبیاری را در افزایش راندمان، طول بادام، حجم مغز بادام موثر می داند و پیشنهاد می کند به جای کود های معدنی از کود های آلی در تناوب آبیاری استفاده شود

Rahemi و Yadollahi 2005 به بررسی روش های قدیم و جدید آبیاری محصول بادام در باغ های ایران پرداخته و به دلیل مقاومت گیاه بادام در مقابل تنش آبی آنرا بهترین و مقاومترین محصول برای کشت در ایران معرفی می کند.

ایمانی 1376 در رساله دکترا خود با بررسی صفات بیولوژی و فیزیولوژی محصول بادام، تاثیر آن را بر عملکرد و تولید آن مورد ارزیابی قرار داده است. صالحی و همکاران 1387 به بررسی تاثیر پستی و بلندی بر خصوصیات خاک با تاکید بر کیفیت و کمیت محصول بادام در منطقه سامان شهر کرد پرداخته است. و با توجه به نتایج بدست آمده عنوان می کند در صد ماده آلی، در صد رس، رطوبت و غلظت ازت و پتاسیم در دامنه های روبه شمال بیشتر است و درختان موجود در این دامنه ها نیز از لحاظ کیفیت بادام بهتر می باشند.

یزدان پناه و همکاران 1385 با استفاده از شاخص های اقلیمی اقدام به مکانیابی مناطق مناسب برای کشت و توسعه بادام در سطح استان آذربایجان شرقی نمودند. در این تحقیق از شاخص های رطوبت نسبی، بارش، درجه روز رشد، روزهای یخبندان و سرمازدگی و... استفاده نمودند و نقشه مناطق مستعد کشت بادام را ارائه دادند. حسین زاده محمد مهدی و همکاران 1390 به تعیین قابلیت اراضی منطقه فامنین جهت استفاده های کشاورزی و مرتع پرداخته و با تعیین 10 واحد کاری و نمونه برداری از هر واحد، مشخص نمودند که تنها 36% درصد از منطقه دارای قابلیت کشاورزی و مرتعی دارد. نظامی و

همکاران 1390 با استفاده از فاکتور های ژئومورفولوژیکی و خاکشناسی به ارزیابی اراضی مناسب برای کشت درخت گیلاس در منطقه لهران و کش طالقان نموده اند و نقش فاکتور خاکشناسی را در تعیین اراضی مناسب برای کشت درخت گیلاس بسیار مهم ارزیابی کردند. محمدی و همکاران 1385 با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل خوشه ای و استفاده از فاکتورهای ژئومورفولوژیکی و اقلیمی اقدام به مکان یابی مناطق مستعد کشت زیتون در استان اصفهان نموده و نقش فاکتور هایی چون ارتفاع، بارش و خاک را تعیین مناطق مستعد کشت زیتون بسیار تاثیرگذار می دانند.

جعفربیگلو و مبارکه 1387 به سنجش تناسب اراضی استان قزوین برای کشت زعفران براساس روش های تصمیم گیری چند معیاره پرداخته اند، مرادی و همکاران 1388 به بررسی عوامل زراعی تاثیر گذار در اقتصاد تولید بادام در قطب جنوب شرق تولید بادام پرداخته اند و عدم تخصص کافی و سرمایه گذاری اندک کشاورزان در این زمینه را به عنوان مشکل اساسی تولید بادام می دانند. یمانی و همکاران 1388 اقدام به پهنه بندی ژئومورفولوژیکی دشت ملکان به منظور ارزیابی قابلیت کشاورزی با استفاده از GIS نموده بدین منظور از متغیر های خاکشناسی، زمین شناسی، کیفیت آبهای زیر زمینی و سطح ایستابی آن و ارتفاع و شیب زمین استفاده نموده اند و 13 درصد دشت ملکان را به عنوان مناطق مناسب برای توسعه کشاورزی معرفی نموده اند. اسماعیلی و همکاران 1390 ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر امکان توسعه دو گونه هسته دار بادام و زرد آلو در خراسان رضو نموده اند و با توجه به الگوریتم های اقلیمی وضعیت بادام و زرد آلو سبزوار، تربت حیدریه و مشهد را که به عنوان اصلی ترین تولیدکنندگان بادام خراسان هستندرا بحرانی اعلام نمود.

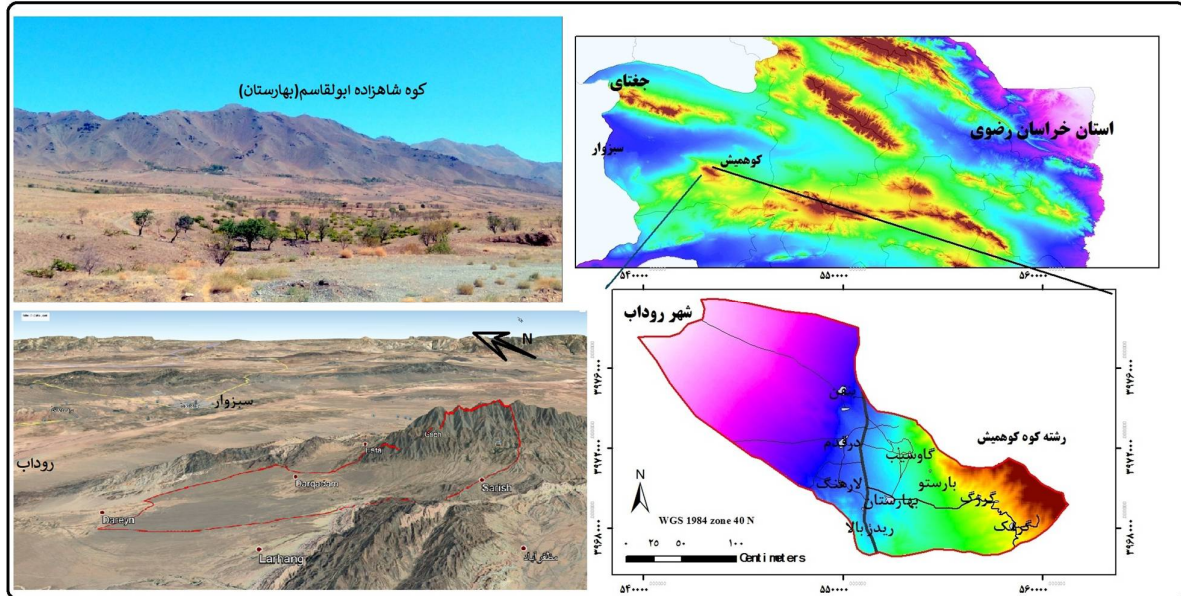
امیری 1390 به ارزیابی خاک ها و لیتولوژی مناسب کشت بادام و گردو در استان همدان نموده و توده های گرانیته با خاک تکامل یافته و آمیخته با انحلال آهک ها را در منطقه مناسب برای کشت بادام و گردو معرفی می نماید.

منصوریان سمیرمی 1390 به مطالعه ویژگی های ژئومورفولوژیکی و خاکشناسی منطقه هرمزآباد (جنوب استان اصفهان) جهت تعیین قابلیت اراضی اقدام نموده و بدین منظور 13 واحد کاری همگن انتخاب و با حفر پروفیل از هر واحد و تجزیه و تحلیل پروفیل ها اراضی منطقه را از جهت کشت آبی با دو روش پارامتریک و ژئومورفولوژیک مورد ارزیابی قرار داده است. باقرزاده و همکاران 1391 با استفاده از تحلیل پارامتریک، به ارزیابی کیفیت اراضی دشت نیشابور به منظور کشت گندم پرداختند. در این تحقیق که از فاکتور های طبیعی و اقلیمی استفاده شد تمامی لایه های مزبور ساخته و با همپوشانی این لایه های نقشه پهنه بندی مناطق مستعد کشت و توسعه گندم در سطح دشت نیشابور معرفی گردید. نبی الهی و همکاران 1392 به ارزیابی وضعیت مکانی آرسنیک خاک در هر واحد ژئومورفولوژیکی پرداخته اند و عنوان کرده اند آرسنیک بیشتر در رسوباتی که از مناطق آتشفشانی برداشت شده و در قسمت های پایانی دشت ها نشت می کنند بیشتر از سایر مناطق است. توکیلی علیرضا 1393 به ارزیابی نقش سوپرچاذب ها در بالابردن راندمان آبیاری و بهره وری محصول بادام در آذربایجان شرقی پرداخته و عملکرد آنها را در هر هکتار 612 کیلوگرم مناسب ارزیابی می کند. رضایی و حصاری 1395 به مکان یابی اولیه باغات مستعد تولید سیب ارگانیک در شهرستان ارومیه با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی اقدام نموده و بدین منظور از فاکتور هایی چون توپوگرافی، شیب، تیپ اراضی، دمای روزانه، دسترسی به آب رودخانه و بازار استفاده نموده است

هدف این مطالعه ارزیابی تاثیر واحد های ژئومورفولوژیکی بر عیار اقتصادی محصول بادام درختی در منطقه بهارستان سبزوار است. بدین منظور از روش های تجربی، آزمایشگاهی و میدانی جهت دستیابی به هدف تحقیق استفاده شد.

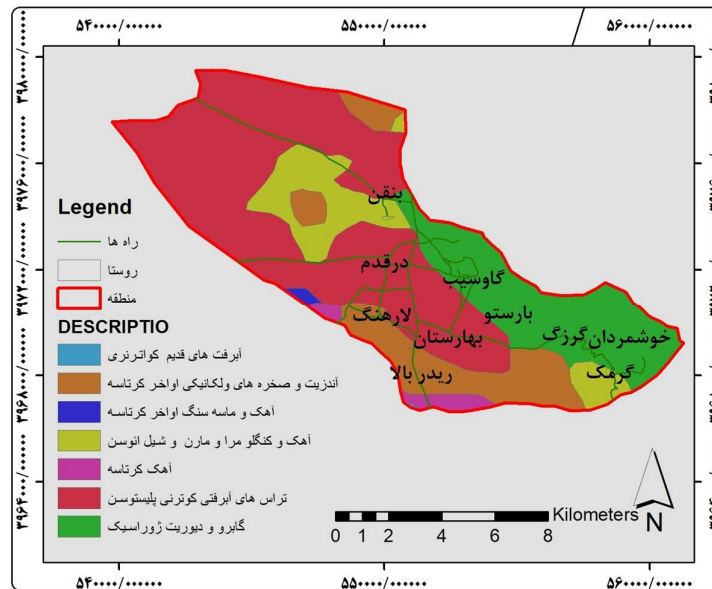
معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخشی از دامنه های جنوبی رشته کوه کوهمیش (کومش) در غرب خراسان رضوی، بخش روداب از توابع شهرستان سبزوار می باشد. موقعیت جغرافیای منطقه در عرض جغرافیای $35^{\circ}50'$ و $35^{\circ}58'$ و طول جغرافیایی $57^{\circ}26'$ و $57^{\circ}40'$ قرار گرفته است (شکل 1).



شکل 1 نقشه منطقه مورد مطالعه

این منطقه بخشی از قسمت شمالی بلوک ایران مرکزی است و واحدهایی با طیف سنی کرتاسه پایانی- پالئوسن (افیولیت ها) تا آبرفت های کواترنر رخنمون دارند. بلندترین ارتفاع منطقه شاهزاده ابولقاسم با ارتفاع 2812 متر از سطح دریا می باشد. که در فاز کوهزایی لارامید به صورت یک توده نفوذی با ترکیب دیوریت و گابرو ات که در دوره بعدی با فعالیت شدید آتشفشانی زیر دریایی آندزیت، داسیت و توف نیز در منطقه برونزد پیدا نموده است (جعفریان، 1377) در دوره میوسن و بعد ها در پلیستوسن فرسایش شدیدی در منطقه حاکم می گردد و رسوبات مارن و کنگلومرا در منطقه برجای ماندند (شکل 2). گسل های منطقه شامل جهت شرقی- غربی به موازات رشته کوه کوهمیش دارند اما در قسمت جنوبی منطقه گسل مظفرآباد و سایر گسل های فرعی جهت شمال شرق- جوب شرقی دارند. متوسط بارندگی در منطقه 180-200 میلیمتر و نوع آب و هوای منطقه با استفاده ضریب خشکی دماترن که 10.3 است، خشک و نیمه خشک می باشد. از نظر هیدرولوژی، مسیر زهکشی در منطقه به سمت جنوب و توسط کال سریش می باشد و آب دامنه جنوبی کوهمیش را زهکش کرده و به گذر از روستا های بنقن و درقدم ولارهنگ به دشت روداب می ریزد. از مهم ترین روستا های منطقه بهارستان، گرمک، خوشمردان، بنقن، استاج لارهنگ و درقدم می باشند که شغل اکثر آنها دامداری و کشاورزی می باشد. این منطقه از مهمترین مراکز تولید انگور و بادام در خراسان رضوی می باشد.

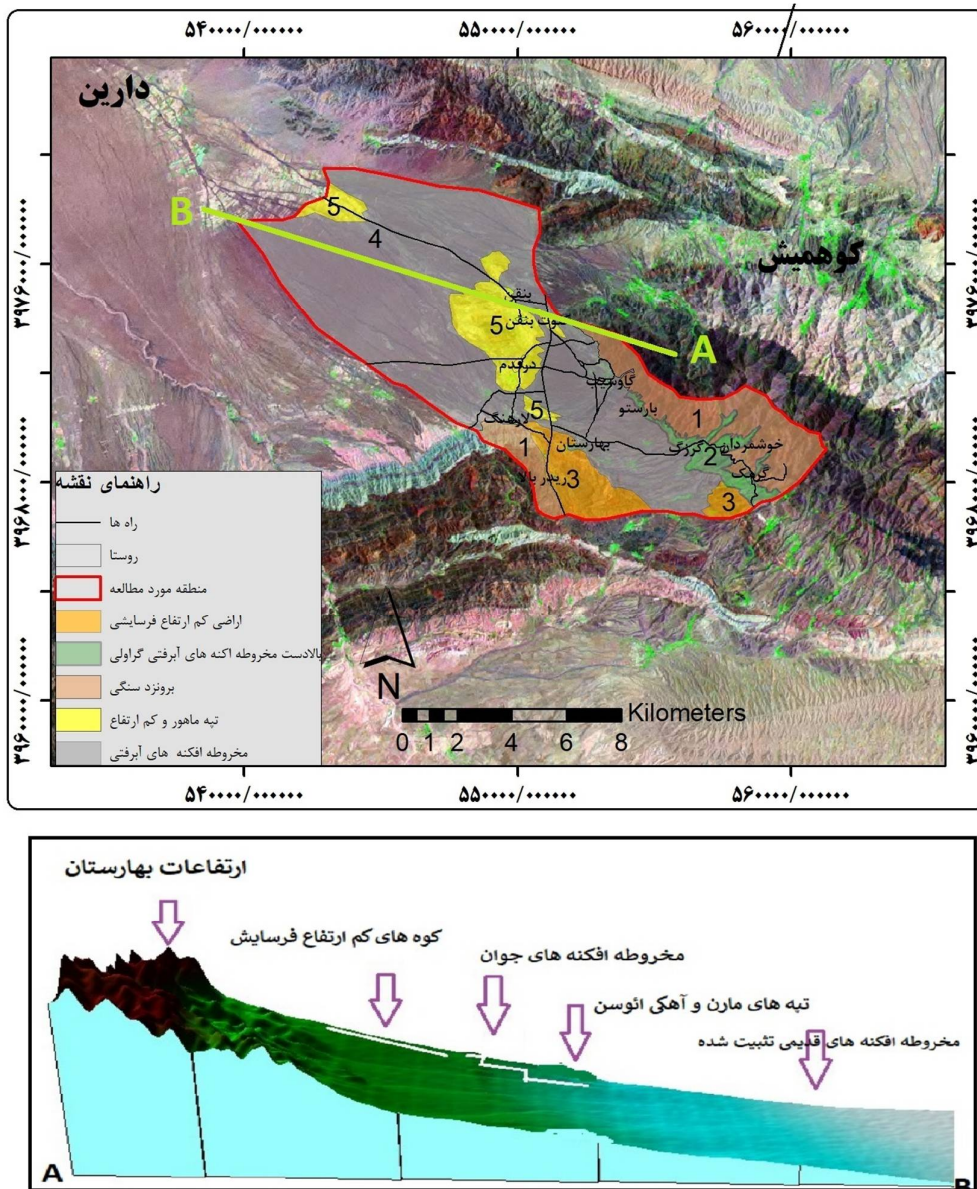


شکل 2 نقشه زمین شناسی منطقه

در شکل 2 لیتولوژی تشکیل دهنده منطقه بر اساس مقیاس زمانی طبقه بندی شده است. بخش وسیعی از منطقه مورد مطالعه بر روی رسوبات آبرفتی دوران چهارم قرار دارد. رسوبات کربناته در قسمت جنوبی نقشه مشخص است که مردم منطقه از این رسوبات برای مصالح خانه ها (فوندانسیون خانه و عایق پشت بام) و کشاورزی استفاده می کنند. یکی از مصارف اصلی سازند های کربناته استفاده از خاصیت بازیک این سازند ها برای تولید شیره انگور است که از قدیم الایام از مناطق آهکی منطقه به صورت تجربی برداشت و استفاده می شده است.

مواد و روشها

در این تحقیق که با هدف کشف ارتباط بین لندفرم های ژئومورفولوژیکی و عیار اقتصادی محصول بادام در منطقه بهارستان سبزوار انجام شد از نرم افزار Arc gis 10.5، جهت تحلیل های جغرافیایی و آماری استفاده شده است. از نقشه های توپوگرافی رقومی با مقیاس 1:25000 تولید شده سازمان نقشه برداری کشور و تصاویر ماهواره ای لندست 7 و GoogleEarth و مدل رقومی ارتفاعی (DEM) 30 متر تولید شده ماهواره Aster و نقشه های زمین شناسی 1:10000 سازمان زمین شناسی کشور ورقه ششم استفاده و تمامی اطلاعات مذکور در پایگاه اطلاعات زمینی (Geodatabase) طبقه بندی و آماده پردازش شد. سپس با داده های موجود نقشه های زمین شناسی و ژئومورفولوژی منطقه تهیه شد (شکل 2 و 3). سپس در مردادماه 1397 اقدام به بازدید میدانی از منطقه نمود و تعداد 12 نمونه بادام به وزن یک کیلوگرم از درختان بادام منطقه در هر لندفرم ژئومورفولوژی برداشت شد. محل دقیق این نمونه ها با استفاده از دستگاه موقعیت یاب جهانی (GPS) مدل GARMIN ثبت شد. همچنین با بررسی پروفیل خاک در کنار هر نمونه مقدار یک کیلوگرم خاک نیز از 30 سانتی متری عمق خاک برداشت شد. سعی شد خاک برداشت شده در مجاور نمونه و از زمین های بایر و دست نخورده بوده و فاقد برگ و ساقه گیاهان باشد. سپس نمونه ها را به آزمایشگاه انتقال داده و آنالیز های لازم روی آن صورت گرفت.



شکل 3 نقشه لندفرم های شناسایی شده در منطقه به همراه پروفیل طولی منطقه

مطابق شکل (4) منطقه به 5 لندفرم مشخص تقسیم می شود که هر لندفرم ویژگی های خاص زمین شناسی و خاک شناسی خود را دارد. این لندفرم ها عبارتند از، لندفرم برونزدهای سنگی که در منطقه عمدتاً بدون افق خاک مشخص و عموماً عریان از خاک هستند که در اثنای سیلاب های دوره ای ممکن است لایه نازکی از خاک تشکیل شود این اراضی از سنگ های دیوریت و گابرو و آندزیت تشکیل شده اند. لندفرم 2 اراضی حاصلخیز پای کوهی هستند که در اثر سیلاب در خروجی کوهستان تشکیل شده و باغات بر سطح آنها گسترش و تناوبی از لای و قلوه سنگ ها هستند که شرایط را برای نفوذ آب به ریشه درختان و آب های زیرزمینی فراهم نموده اند.

لندفرم 3 اراضی کوهستانی هستند که در اثر فرسایش سنگ های رسوبی، سیمای کنبدی شکل کم ارتفاع داشته و شرایط برای تشکیل خاک

بر سطح آن فراهم شده و در نتیجه کاربری، مرتع و باغی دیم دارند. این لندفرم عمدتاً در نواحی جنوبی منطقه قرار دارند. لندفرم 4 مخروطه افکنه های وسیع و با ضخامت بالا هستند که در اثر آب های جاری فصلی در دران چهارم زمین شناسی ایجاد شده و تغذیه کننده صدها چشمه در منطقه هستند. عمده ترین محصولات باغی منطقه اعم از بادام و انگور بر سطح این لندفرم کشت و توسعه داشته اند. لندفرم 5 اراضی حاوی آهک و مارن ریزدانه به همراه شیل و کنگلومرا است که در حوالی روستای بنقن به صورت یک گنبد بالا آمده دیده می شود و بدون پوشش گیاهی است. اگر چه به علت عمق زیاد و قطع کردن سفره آب زیرزمینی محل چشمه و قنات های پرآبی از جمله قنات های بنقن و امامزاده است که اراضی آبی گسترده ای در پایین دست این ناحیه ایجاد نموده است.



شکل 5 کلوت بنقن و تاثیر آن در هیدرولوژی آب های زیرزمینی منطقه مورد مطالعه

نمونه های بادام برداشت شده ابتدا وزن شده سپس از پوست (کاج) جدا شدند سپس بادام ها شکسته و مغز ها از پوست بادام جدا شد، سپس وزن پوست ها و وزن بادام های جدا شده اندازه گیری شد. در نهایت جهت عیار سنجی مغز بادام تعداد 10 عدد مغز سورت شده از هر نمونه انتخاب و وزن آن ثبت شد.



شکل 6 مراحل نمونه برداری محصول بادام و خاک از منطقه مورد مطالعه
 نمونه خاک های برداشت شده در آزمایشگاه گرانولومتری دانشگاه حکیم سبزواری مورد آزمایش گرانولومتری شد. بدین منظور از الک های 53 میکرومتر، 15 میکرومتر، 2 میلیمتر و 3/3 میلیمتر استفاده شد. در نهایت با استفاده از درصد هر جزء خاک نمودار تعیین بافت خاک برای هر نمونه تهیه شد. در نهایت نتایج بدست آمده از هر آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته های تحقیق

در هر تحقیق علمی باید شرایط نمونه برداری یکسان باشد تا نتایج مود اطمینان و علمی ارائه دهد و در حقیقت دشوارترین مرحله نیز این مرحله است. در این تحقیق ابتدا نمونه هایی از محصول بادام از سطح اراضی دیم دامنه جنوبی کوهمیش سبزوار که از عمده ترین کانون های تولید بادام در سطح شهرستان سبزوار است، برداشت شد. این نمونه ها از نوع بادام سنگ در اندازه های استاندارد و غالب از هر درخت برداشت شد نمونه برداری در حضور صاحب باغ و رضایت وی انجام شد. این نمونه ها به آزمایشگاه منتقل و مطابق تصویر 7 خرد و تفکیک شد. سپس ویژگی های مورفومتری هر نمونه مطابق جدول ذیل محاسبه و ثبت شد.

مطابق جدول 1 موقعیت نقاط، وزن بادام با پوست، وزن بادام بدون پوست، وزن پوست بادام، وزن پوسته سخت بادام، وزن مغز بادام و وزن 10 عدد بادام سورت شده نیز تعیین شد.

جدول 1 تجزیه و تحلیل نمونه های برداشت شده

محل نمونه	شماره	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	وزن بادام کاج دار. گرم	وزن کاج گرم	تعداد بادام	وزن بادام م	وزن پوست م	وزن مغز	رنگ مغز	وزن ده عدد مغز
تگریدر	1	57°33'57.35" E	35°50'55.10" N	1000	480	140	522	335	102	قهوه ای کم رنگ	7

8.5	نارنجی	88	312	402	92	510	1000	35°51'56.44" N	57°33'57.36" E	2	ریدر پایین
7.9	قهوه ای روشن	87	303	476	92	523	1000	35°53'3.53"N	57°29'56.45" E	3	کلاوشک
13.9	کیود	80	275	438	55	567	1000	35°54'31.96" N	57°33'26.47" E	4	کلوت بنقن
7.9	زرین	97	232	420	100	592	1000	35°52'10.15" N	57°38'11.43" E	5	دشت گرزگ
5	خیلی زرین	88	253	465	155	530	1000	35°51'57.83" N	57°37'25.68" E	6	لاخر
6.1	قهوه ای	105	424	429	78	373	1000	35°53'14.97" N	57°35'9.86"E	7	زیر کلاته شاه توت
8	قهوه ای	99	319	492	94	513	1000	35°51'39.98" N	57°35'30.53" E	8	بین خوشموار و خوش
5.2	قهوه ای	97	317	505	166	487	1000	35°52'33.95" N	57°35'51.42" E	9	پایین کلاته ذولفقار. دمن
8	قهوه ای	114	396	613	123	408	1000	35°52'44.49" N	57°36'17.11" E	10	کلاته ذولفقار
7.8	قهوه ای کم رنگ	127	390	618	152	384	1000	35°52'37.55" N	57°33'10.30" E	11	کلاته کمند . بالای کلاوشک
7.2	قهوه ای پررنگ	128	371	576	145	434	1000	35°53'22.80" N	57°33'11.86" E	12	بنقن

طبق محاسبات انجام شده نمونه شماره 4 بالاترین عیار بادام نسبت به سایر نمونه ها را دارد در رتبه بعدی نمونه شماره 2 و شماره 10 قرار دارند. از نظر تعداد بادام در یک کیلوگرم بررسی ها نشان داد نمونه 6 و 10 بیشترین بادام را در یک کیلوگرم دارا می باشد که نشان دهنده ریزبودن اندازه بادام ها در این دو منطقه است. از نظر رنگ مغز بادام بررسی ها نشان داد نمونه هایی که در لندفرم های مرتفع قرار دارند مغز زردرنگ و یا به اصطلاح زرین تر از مناطق پایین دست که تیره تر یا به اصطلاح کیودتر هستند دارند. به بیان دیگر ارتفاع بالاتر به دلیل اقلیم سردتر و همچنین خاک تکامل نیافته باعث شده است که محصول بادام این مناطق کوچکتر، زرد تر و با عیار کمتری نسبت به مناطق پایین دست مخروطه افکنه ها داشته باشد.

گرانولومتری نمونه های خاک

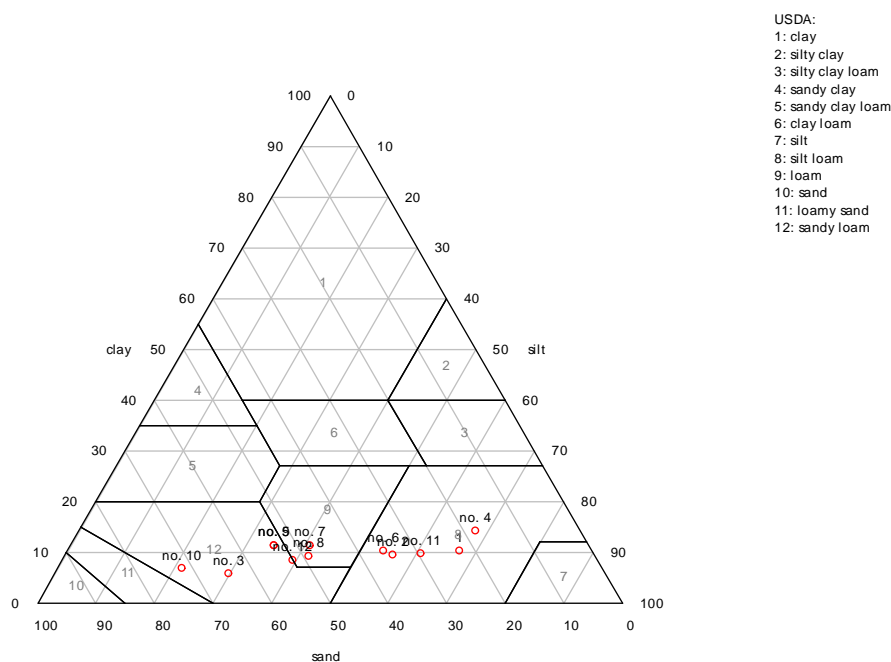
برای تعیین بافت خاک در محل هر نمونه و لندفرم ازالگوریتم طبقه بندی USDA استفاده شد به نحوی که قطردانه هایی که بین 0/05 میلیمتر تا 2 میلیمتر باشد در طبقه ماسه قرار گرفت قطرذراتی که بین 0/05 تا 0/002 از نوع لای قرار گرفت و نهایتاً قطر ذراتی که کوچکتر از 0/002 میلیمتر قرار گرفت در گروه رس ها دسته بندی شد. سپس وزن هر نمونه به تفکیک قطر ذرات ذکر شده محاسبه و استاندارد سازی شد جدول 2. سپس داده ها وارد نرم افزار TAL شد و نهایتاً مثلث بافت خاک ترسیم شد.

جدول 2 گرانولومتری نمونه ها در الک های دستگاه شیکر و طبقه بندی آن بر اساس قطر ذرات به منظور تعیین بافت خاک

نمونه	شن	لای	رس	بافت خاک
1	22.641704	10.235572	67.122724	سیلت لومی
2	34.392137	9.4050698	56.202794	سیلت لومی
3	64.559781	5.5798978	29.860321	ماسه ای لومی
4	18.083789	14.08322	67.832991	سیلت لومی
5	53.928688	11.249594	34.821719	ماسه ای لومی
6	35.545627	10.231955	54.222418	سیلت لومی

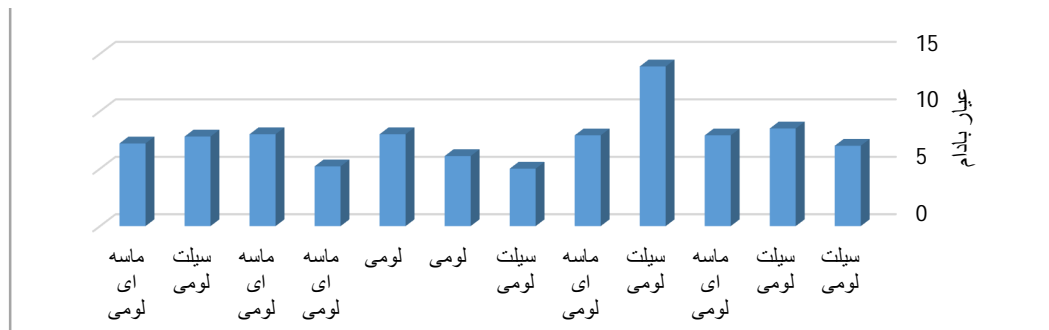
لومی	41.039687	11.313583	47.64673	7
لومی	42.001042	8.9868466	49.012112	8
ماسه ای لومی	34.963247	11.100458	53.936295	9
ماسه ای لومی	21.304121	6.8022953	71.893584	10
سیلت لومی	60.887846	9.6020338	29.51012	11
ماسه ای لومی	39.710456	8.2144772	52.075067	12

مطابق با آزمایش گرانولومتری بافت خاک نشان می دهد در بسیاری از نمونه ها بافت خاک عموماً از نوع لومی است که در برخی نقاط ماسه ای لومی و در سایر نقاط سیلت لومی است (شکل 7). این خاک ایده آل ترین خاک برای کشت گیاهان، زراعت و باغداری است چرا که این نوع خاک ها مواد مغذی را به خوبی حفظ می کنند و به آب و هوا اجازه حرمت آزاد و راحت درون خاک را می دهند و از سوی دیگر در برابر فرسایش بسیار مقاوم هستند و هدرفت خاک کمتری دارند. بر اساس محاسبات مشخص شد نمونه های 7-8 از نوع لومی هستند که منطبق به مخروطه افکنه های حاصلخیز دامنه جنوبی کوه بهارستان هستند.



شکل 7 نمودار بافت خاک در 12 نمونه تحقیق

از تطبیق عیار مغز بادام محاسبه شده با نوع بافت خاک در محل نمونه مشخص شد که بیشترین عیار بادام در نمونه های دسته بندی شده متعلق به بافت سیلت لومی می باشد (شکل 8). لذا بهترین خاک برای کشت بادام در منطقه باید از این نوع باشد. این نوع بافت خاک منطبق است با نواحی پایین دست مخروطه افکنه ها به خصوص کلهوت بنقن، و همچنین کوه های کم ارتفاع ارو و سریش در مناطق جنوبی منطقه مورد مطالعه دارای بهترین شرایط برای کشت و توسعه اقتصادی محصول بادام می باشند. لذا توصیه می شود از کشت و توسعه سنتی در مناطق بالادست مخروطه افکنه ها که دارای بافت خاک ماسه ای لومی و ماسه ای هستند جلوگیری شده و با انتقال آب به پایین دست مخروطه افکنه ها زمینه را برای یک کشاورزی پرمحصول و با راندمان بالا فراهم کنند.



شکل 8 ارتباط بین بافت خاک در محل نمونه و عیار اقتصادی مغز بادام
 همچنین بر اساس بازدید میدانی باید گفت تغییر کاربری هادر باغات دیم به آبی می تواند هم راندمان محصول را بالا ببرد و هم عیار اقتصادی وزن آن را بیشتر نماید و یا می توان از شیوه های سنتی آب رسانی به درختان بادام استفاده نمود (شکل 9).



شکل 9 روش های مختلف سنتی و مدرن در آبرسانی و حفظ آب در ایران نتیجه گیری

در این تحقیق که با هدف شناسایی لندفرم های ژئومورفولوژیکی به منظور کشف رابطه بین نوع لندفرم و عیار اقتصادی محصول بادام ارگانیکی در منطقه بهارستان سبزوار انجام شد حاکی از وجود رابطه علی و معلول از نوع کمی و کیفی محصول بادام با لندفرم محل کشت آن است. نتایج تحقیق با پژوهش های صالحی و همکاران 1387 تا حدودی همخوانی دارد با این تفاوت که آنها شیب های دامنه شمالی را مناسب تر برای کشت بادام معرفی نموده اند. طبق محاسبات انجام شده نمونه شماره 4 بالاترین عیار بادام نسبت به سایر نمونه ها را دارد در رتبه بعدی نمونه شماره 2 و شماره 10 قرار دارند. از نظر تعداد بادام در یک کیلوگرم بررسی ها نشان داد نمونه 6 و 10 بیشترین بادام را در یک کیلوگرم دارا می باشد که نشان دهنده ریزبودن اندازه بادام ها در این دو منطقه است.

طبق آزمایش گرانولومتری نمونه خاک ها، بافت خاک عموماً از نوع لومی است که در برخی نقاط ماسه ای لومی و در سایر نقاط سیلت لومی است. این خاک ایده آل ترین خاک برای کشت گیاهان، زراعت و باغداری است. پراکنش این نوع بافت در منطقه در نمونه های 7-8، که از نوع لومی می باشد و منطبق به مخروطه افکنه های حاصلخیز دامنه جنوبی کوه بهارستان هستند. بررسی ها نشان داد نمونه هایی که در لندفرم های مرتفع قرار

دارند مغز زردرنگ و یا به اصطلاح زرین تر از مناطق پایین دست که تیره تر یا به اصطلاح کبودتر هستند دارند. به بیان دیگر ارتفاع بالاتر به دلیل اقلیم سردتر و همچنین خاک تکامل نیافته باعث شده است که محصول بادام این مناطق کوچکتر، زرد تر و عیار کمتری نسبت به مناطق پایین دست مخروطه افکنه ها داشته باشد. همچنین با توجه به حساس بودن درختان در مقابل سرمای زودرس بهاره توصیه می شود از ارقام دیر گل استفاده شود و یا نهال های تغییر هورمون داده شده استفاده شود. این نهال ها یک ماه دیرتر از نمونه های مشابه گل دهی دارد و در نتیجه احتمال سرمازدگی آنها در اثنای بهار کمتر می شود.

این تحقیق برای اولین بار در ایران به منظور ارزیابی ارتباط نوع لندفرم ژئومورفولوژیکی و عیار اقتصادی محصول بادام به روش ارگانیک انجام می شود. با توجه به محدود بودن دامنه دسترسی به داده ها نیازمند یک طرح کامل و با جامعه آماری بالاتری است تا بتوان نتایج کمی و آماری بهتری حاصل شود.

توصیه ترویجی

پیشنهاد می شود از روش های سنتی مانند: آبیاری این مزارع در فصول پرآب و صنعتی از قبیل استفاده از نانو عایق ها برای حفظ رطوبت خاک و همچنین جذب رطوبت هوا برای مصرف درخت استفاده نمایند و حتما کشاورزان از نهال اصلاح شده بادام، مقاوم به خشکی و آفت ها که مورد تایید سازمان جهاد کشاورزی هست استفاده نموده و از شیرین بودن مغز بادام هر نهال اطمینان حاصل نمایند. همچنین از مشاوره مهندسان جهاد کشاورزی برای مبارزه با آفت کرم ساقه خوار بادام که به دلیل خشکسالی های اخیر بوجود آمده استفاده نمایند. جهت در امان ماندن درختان بادام از سرمای زودرس بهاره پیشنهاد می شود حتما از ارقام با گل دهی دیرس استفاده شود و یا با نهال های اصلاح شده با هورمون گلدهی با تاخیر استفاده شود تا زمان گل دهی 20-30 روز با تاخیر باشد.

منابع

- 1- اسماعیلی، رضا، عطایی، هوشمند، فلاح قالیهری، غلامعباس (1390). ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر امکان توسعه دو گونه هسته دار بادام و زرد آلو (مطالعه موردی: خراسان رضوی). دانش کشاورزی و تولید پایدار، 21(1)، 145-163.
- 2- امیری، منوچهر (1390)، خاک و لیتولوژی مناسب برای کشت بادام و گردو در استان همدان، دومین همایش ملی بادام با محوریت صادرات 17 مهر ماه 1390 شهر کرد صص 15-154
- 3- ایمانی، علی (1376) بررسی تاثیر برخی از صفات بیولوژی و فیزیولوژی بر روی عملکرد ارقام بادام انتخابی. رساله دکتری باغبانی دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
- 4- باقرزاده، حمیدرضا، باقرزاده، علی، و معین راد، حمید (1391). تحلیل روش های پارامتریک در ارزیابی کیفی تناسب اراضی دشت نیشابور برای زراعت گندم (*Triticum aestivum* L.). بوم شناسی کشاورزی، 4(2)، 121-130.
- 5- توکلی، علیرضا. (1393). بررسی کارآیی سوپر جاذب در بهبود بهره وری بارش سامانه های استحصال و جمع آوری آب باران برای بادام دیم در استان آذربایجان شرقی. یافته های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی، 1(1)، 65-80.
- 6- جعفریان 1377، نقشه زمین شناسی وزقه ششتمد 1:10000، سازمان زمین شناسی کشور

- 7- چایچی سعید، 1381. راهنمای بادام (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی، 172 صفحه.
- 8- رضایی، رضا، حساری، بهزاد. (1395). مکان‌یابی اولیه باغات مستعد تولید سیب ارگانیک در شهرستان ارومیه با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی. دانش کشاورزی و تولید پایدار، 26(2)، 153-168.
- 9- سازمان جهاد کشاورزی شهرستان سبزوار 1397
- 10- صالحی محمدحسن توکلی مهران، ربیسی گهرویی فائز 1387 مطالعه برخی از شاخص های کیفیت خاک در باغات بادام واقع در شیب های شمالی و جنوبی منطقه سامان شهرکرد علوم کشاورزی و منابع طبیعی: دوره 15، شماره 3؛ از صفحه 31 تا صفحه 43.
- 11- قطره سامانی، مهرداد و قطره سامانی سعید 1382 اثر تنش سرما بر تولید بادام در منطقه سامان شهر کرد، بولیتن اداره هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری
- 12- کردوانی، پرویز (1385)، جغرافیای خاکها، چاپ نهم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ص 306
- 13- محسنی علی، 1390 بررسی وضعیت باغ های بادام در ایران، دومین همایش ملی بادام 18 مهر 1390 شهر کرد سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری.
- 14- محمدی ده چشمه اباذر 1388 مطالعه‌ی خواص فیزیکی و مکانیکی بادام درختی (ارقام شاهرود 12 و مامایی) پایان‌نامه. دولتی وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری - دانشگاه شهرکرد - دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی. کارشناسی ارشد استاد راهنما: محمدعلی قضاوی استاد مشاور: داود قنبریان. سعید مینایی
- 15- مرادی شهر بابک، حسین؛ سید محمدرضا مظفری و زهرا پورجوپاری، ۱۳۸۸، نقش عوامل به زراعی در اقتصاد تولید بادام استان کرمان، ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، رشت، دانشگاه گیلان
- 16- منصور جعفر بیگلر، زهرا مبارکی (1387)، «سنجش تناسب اراضی استان قزوین برای کشت زعفران بر اساس روش های تصمیم‌گیری چند معیاره»، مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره 66، زمستان 1387
- 17- منصوریان سمیرمی اسماعیل 1390 مطالعه ویژگی های ژئومورفولوژیکی و خاکشناسی منطقه هرمزآباد (جنوب استان اصفهان) جهت تعیین قابلیت اراضی. استاد راهنما: امیر کرم استاد مشاور: پرویز ضیایان نوع نوشتار: پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه خوارزمی.
- 18- میرعباسی نجف آبادی، زهرا، موحدی، سعید، براتیان، علی. (1394). تاثیر اقلیم بر فنولوژی بادام در شهرستان نجف‌آباد در دمای فعال. آب و هواشناسی کاربردی، 2(1)، 37-52.
- 19- نبی‌الدی، کمال، حیدی، احمد، تومانیان نورایر، ثواقبی غلامرضا، (1392). ارتباط خصوصیات خاک در سطوح مختلف ژئومورفیک با تغییرات مکانی آرسنیک خاک (مطالعه موردی: منطقه بیجار، استان کردستان). مجله مدیریت خاک و تولید پایدار، 3(2)، 1-27.
- 20- نظامی محمدطاهر، حاجیان تازه آبادی شاپور، چترسیماب زهرا 1390، تعیین رویشگاه بالقوه درختان گیلان در اراضی شیب دار، با استفاده از تکنیک های GIS و RS - منطقه کش و لهران کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی دوره 2، شماره 3؛ از صفحه 87 تا صفحه 98.

- 21- یزدان پناه حجت اله، کمالی غلامعلی، حجازی زاده زهرا، ضیایان پرویز، 1385 مکان گزینی اراضی مستعد کشت بادام در استان آذربایجان شرقی جغرافیا و توسعه : پاییز و زمستان 1385، دوره 4، شماره پایی 8؛ از صفحه 193 تا صفحه 203.
- 22- یمانی مجتبی، ملکی جبرائیل و انصاری لاری احمد (1388)، پهنه‌بندی ژئومورفولوژیکی دشت ملکان به منظور ارزیابی قابلیت کشاورزی با استفاده از GIS، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال اول، شماره 3، تهران
- 23- Food and Agriculture Organization. (2009). FAO stat database results. Retrieved December 12, 2009, from faostat/servlet.
- 24- Chaiechee, S., Hassanzadeh, N., Mashhadi Gafarloo, M. & Baibordi, A. (2002). Almond production manual. Agriculture Education Publications
- 25- Girona, J., J. Marsal, M. Cohen, M. Mata, C. Miravete. 1993. Physiological and yield responses of almond to different irrigation regims. Acta Horticulure, 335: 389-398.
- 26- Maestri D., Martínez M., Bodoira R., Rossi b Y., Oviedo A., Pierantozzi P. and Torres M. 2015. Variability in almond oil chemical traits from traditional cultivars and native genetic
- 27- Moradi H, Javanshah A, Facelli E, and Wirthensohn M, 2005. Study of quantitative and qualitative characteristics of some almond cultivars in Shahrekord. Proceedings of the IVth International Symposium on Pistachios and Almonds, Tehran, Iran.
- 28- Rahemi, A. and A. Yadollahi. 2006. "Rainfed almond orchards in Iran, ancient and new methods and the value of water harvesting techniques", Resources from Argentina. Food Chemistry 170: 55-61 Acta Hort. 726: 449-453
- 29- Russo A, Siscaro G and Spampinato RG, 1994. Almond pests in Sicily. 1th International Congress on Almond. Agrigento, Italy.
- 30- Talhouk AS, 1977. Contribution to the knowledge of almond pests in East Mediterranean countries. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie 83(3): 248-257
- 31- Valverd, M., Madrid, R. and Garcia, A. L. 2005. Effect of the irrigation regime, type of fertilization, and culture year on the physical properties of almond. Journal of Food Engineering. 76: 584-593.

**The effect of geomorphological units and characteristics on the economic grade of almond product
(Case study: Baharestan area of Sabzevar)**

¹ Ebrahim taghavi moghadam*, Mohammad Ali zangane asadi² ebrahim amiri

1- PhD in Geomorphology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar , iran

2- Associate Professor Geomorphology of Hakim Sabzevari University, Sabzevar, iran

3-Assistant Professor Geomorphology of farhangian University, bojnord, iran

Abstract

Sabzevar Baharestan region is located in the southern slopes of Sabzevar Mountains Almond and grape production centers in Sabzevar city. Unaware of the geomorphological condition of the units in this area and its effect on the productivity of horticultural products causes soil erosion, reduced production and economic and social challenges in this area. This research is experimental and laboratory. The aim of this study was to evaluate the relationship between geomorphological landscapes and the economic quality of almond kernels. In this research, Geodatabase was first created using research data using geological maps, topography and altitude digital model (DEM) of the region in Arc MAP software version 10.5. The study area was determined and produced. Geological maps and landscapes of the area, The almonds and soil in each landform were then sampled by field inspection using a positioning device (GPS). According to the research findings, the highest economic grades of samples 4, 2 and 10, which correspond to the areas with loamy texture and silt-loamy. These specimens are found in the fertile parts of the southern low mountains and in the downstream of the region's conifers where the soil is developed with suitable texture and excellent aeration and access to the required water. In contrast, almond size is smaller in the upstream areas of the conifers, especially near the villages of Grazg and Khoshmardan, and also yellower than almond skin compared to downstream areas. Therefore, it is recommended that almonds be cultivated and developed in the downstream areas of the region's conifers. Due to the lack of water, traditional and modern methods of water supply and irrigation should be used. Also use modified and efficient methods to increase efficiency and cultivate cultivars with late flowering or hormone replacement to prevent frost in the spring.

Keyword: Geomorphological units, almonds, Baharestan, economic grade