


مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۱۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹
(از ص ۶۱ تا ص ۸۱)

 [10.22059/jarcs.2020.250416.142529](https://doi.org/10.22059/jarcs.2020.250416.142529)
[Print ISSN: 2676-4288- Online ISSN: 2251-9297](https://jarcs.ut.ac.ir)
<https://jarcs.ut.ac.ir>

The Interaction between Environment and Culture: Geographical Landscape and Archaeological Analysis of the Bronze Age Settlements of Horand County

Sahar Bakhtiari

PhD Graduate of Archaeology, University of Sistan and Baluchestan

Rohollah Shirazi

Assistant Professor, Department of Archeology, University of Sistan and Baluchestan

Behrouz Omrani

Associate Professor, Department of Archeology, Research Institute for Cultural Heritage & Tourism

Reza Salmanpour

PhD Student of Archaeology, University of Tehran

Received: 15 January, 2018; Accepted: 21 September, 2020

Abstract

Horand County is located in the most eastern part of Eastern Azerbaijan Province and is perhaps one of the few areas of Iran where major archaeological activities have not yet been carried out. Environmental factors play an important role in creating human settlements in any period. So in archaeology, in addition to the effects of the environment on the creation of each settlement, the degree of the adaptation of settlements to environmental conditions should be examined. One of the methods of studying the adaptation of settlements to environmental conditions is to analyze settlement patterns, that is to examine the formation of ancient sites in environmental contexts. Considering the geographical location and environmental potentials of a region, it is important to know which environmental factors have contributed to the creation, continuity, or abandonment of the grounds and how humans have dealt with their environment in choosing a lifestyle. For this purpose, 42 sites of Horand County, which have traces of the Bronze Age, are studied with the aim of determining the settlement patterns based on environmental variables. Through cluster analysis and using SPSS and ArcGIS software, the distribution of ancient sites in relation to natural variables is investigated. The location pattern of the sites in relation to the environmental resources shows that the settlement pattern of the Bronze Age at Horand is similar to the current settlement pattern and that, under the effect of the environmental conditions, two settlement patterns of sedentary farmers and nomadic herders in the region have always been observed.

Keywords: *Horand County, Bronze Age, Settlement Patterns, Environmental Factors, Spatial Distribution.*

برهمکنش محیط و فرهنگ: چشم‌انداز جغرافیایی و تحلیل باستان‌شناختی استقرارهای عصر مفرغ شهرستان هوراند

سحر بختیاری*

دانشجوی دکتری باستان‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

روح‌اله شیرازی

استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

بهروز عمرانی

دانشیار پژوهشکده باستان‌شناسی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری

رضا سلمان‌پور

دانشجوی دکتری باستان‌شناسی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۳۱

چکیده

شهرستان هوراند در شرقی‌ترین بخش استان آذربایجان شرقی واقع شده و شاید جز معدود مناطقی از کشور باشد که تاکنون فعالیت‌های عمده باستان‌شناختی در آن به انجام نرسیده است. نیک می‌دانیم مجموعه عوامل زیست‌محیطی نقشی موثر در ایجاد استقرارهای انسانی در هر دوره زمانی دارند، لذا در باستان‌شناسی علاوه بر شناخت میزان تاثیر محیط در ایجاد هر استقرار، میزان انطباق استقرارها با شرایط محیطی حاکم را باید بررسی نمود. یکی از روش‌های بررسی انطباق استقرارها با شرایط محیطی در مطالعات باستان‌شناسی مطالعه و تحلیل الگوی استقرار است که به بررسی شکل‌گیری محوطه‌های باستانی در بسترهای محیطی می‌پردازد. با توجه به موقعیت جغرافیایی و قابلیت‌های زیست‌محیطی منطقه، ضروری است که بدانیم کدام عوامل محیطی در ایجاد، تداوم و یا متروک شدن محوطه‌ها تاثیر داشته و نحوه برخورد انسان با محیط خود در انتخاب شیوه زندگی چگونه بوده است. در راستای این مهم، ۴۲ استقرار شهرستان هوراند که دربرگیرنده آثاری از عصر مفرغ هستند، با نگرش تعیین الگوهای استقرار بر اساس متغیرهای محیطی مورد مطالعه قرار گرفتند. در این پژوهش از طریق روش توصیفی-تحلیلی و روش آماری استنباطی از جمله تحلیل خوشه‌ای و با استفاده از نرم‌افزارهای *SPSS*, *ArcGIS* نحوه توزیع محوطه‌های باستانی نسبت به متغیرهای طبیعی بررسی گردید. الگوی مکان‌گزینی محوطه‌ها در ارتباط با منابع زیست‌محیطی نشان می‌دهد که الگوی استقراری عصر مفرغ شهرستان هوراند مشابه الگوی استقراری امروزی بوده و همواره تحت تاثیر شرایط زیست‌محیطی دو الگوی استقراری کشاورزان یکجانشین و دامداران کوچ‌نشین در منطقه مشاهده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شهرستان هوراند، عصر مفرغ، الگوهای استقراری، عوامل محیطی، توزیع فضایی.

یکی از رهیافت‌های مطالعاتی باستان‌شناسی جدید، مطالعات تحلیل فضایی- محیطی است که به بررسی دلایل شکل‌گیری محوطه‌های باستانی در بسترهای خاص محیطی می‌پردازد. مطالعه تعداد، وسعت و ویژگی‌های مکان‌های باستانی یافت شده، رابطه فضایی آنها با یکدیگر و با متغیرهایی مانند مسیرهای ارتباطی، منابع آبی، کیفیت و نوع زمین و غیره از اهداف این روش است (علیزاده، ۱۳۸۶: ۱۹۲). استفاده از الگوهای توزیع محوطه‌های باستانی به منظور تعیین چشم اندازهای باستان‌شناسی، یک روش برجسته و مهم در باستان‌شناسی به شمار می‌آید. کیفیت مطالعات آثار باستان‌شناختی در چشم‌اندازها، به شناخت متغیرهای فراوانی که الگوی پراکنش آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهند، بستگی دارد. از سوی دیگر چون پراکنش آثار در چشم اندازها ذاتا مکانی‌اند، تحلیل ساختار، الگوهای پراکنش و ارتباط آنها با یکدیگر و با محیط نیز در مجموعه تئوری‌ها و تکنیک‌های تحلیل مکانی، امکان‌پذیر است (نیکنامی و دیگران، ۱۳۸۶: ۱۹۴). در بحث الگوی استقرار نقش تعامل انسان با محیط از این‌روی حائز اهمیت است که انسان و مجموعه شرایط محیطی همواره برهم تاثیرگذار بوده‌اند. به عبارتی همانقدر که انسان محیط را به سود خود تغییر داده به همان اندازه خود نیز متأثر از شرایط محیطی بوده است. این تاثیر و برهمکنش هم باعث ایجاد تغییرات در محیط و هم موجب بروز تغییراتی در رفتار انسان شده است، آنچه ما به عنوان صفت ممیزه انسان به نام فرهنگ می‌شناسیم، عمدتا حاصل این انطباق و برآیند این رفتار است. تعامل انسان با محیط در هر شکلی که باشد- تاثیر محیط بر انسان یا انسان بر محیط- نمی‌توان انسان را خارج از محیط تصور کرد. شناخت محیط در بررسی استقرارگزینی انسان و ایجاد تغییرات در زیست محیط از این‌روی حائز اهمیت است که نشان می‌دهد انسان چگونه در هر شرایط زیست محیطی گونه‌ای از زیستن متناسب با آن شرایط را ابداع و از آن استفاده نموده است (الماسی و مترجم، ۱۳۹۲: ۵۲).

در جوامع کهن دو عامل محیطی و فرهنگی، استراتژی‌هایی داشتند که محوطه‌های باستان‌شناختی را در توزیع و گسترش، تحت تاثیر قرار می‌دادند؛ اگرچه که بعد فرهنگی این استراتژی همواره مورد توجه بوده، ولی نقش عوامل محیطی نیز تعیین کننده بوده است (مترجم، ۱۳۸۷: ۲۹۳). در تئوری‌های فضایی و جغرافیای اقتصادی الگوهای استقراری به دو ویژگی بنیادی ساختار فضایی استقرارها و رابطه فضایی بین استقرارها توجه می‌کند. در رویکرد بهره‌گیری از داده‌های مکان‌نگاری برای بررسی شیوه‌های معیشت در پیش‌ازتاریخ، کشف چگونگی توزیع فعالیت‌های انسان در محیط، بدون تکیه بر داده‌های حاصل از کاوش‌های باستان‌شناختی انجام می‌شود. این کار تنها با استفاده از روش‌های تخمین، درک چگونگی مدل‌های پراکنش مجموعه‌های باستان‌شناختی در گستره وسیع چشم‌اندازهای طبیعی و روابط مکانی آنها با بسترهای محیطی صورت می‌گیرد (نیکنامی، ۱۳۸۶: ۱۹۳). باستان‌شناسی به عنوان نظامی علمی برای پردازش مدل‌ها و ایجاد قیاس‌های منطقی و بازسازی محیط طبیعی، وامدار جغرافیاست و به صورت جدایی‌ناپذیری در بازسازی محیط طبیعی گذشته استقرارهای انسانی با چشم‌انداز و محیط مرتبط است؛ چرا که الگوهای خاص زندگی شکل گرفته بر روی زمین ناشی از تاثیرات متقابلی است که بین انسان و محیط وجود داشته است. تاثیرپذیری انسان از این محیط طبیعی همواره موجبات تمایز فضایی از نظر تراکم جمعیت و سکونت را فراهم آورده و سبب شکل‌گیری الگوهای خاص سکونت در

دوره‌های باستانی مختلف شده است (موسوی‌کوهپر و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۰۵). گزینش صحیح محل استقرار از دیرباز جزو بزرگترین دغدغه‌های بشر بوده که تا به امروز ادامه دارد. فشارها و امتیازهای محیطی و پس از آن انسانی نیز تاثیر چشم‌گیری بر این مسئله گذاشته‌اند.

با توجه به مطالب ذکر شده، پژوهش حاضر در نظر دارد که به مطالعه الگوی پراکنش استقرارهای شهرستان هوراند در عصرمفرغ بپردازد و ارتباط محوطه‌های باستانی را با عوامل محیطی بسنجد. بنابراین اطلاعات به دست آمده، بر مبنای تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تنظیم و سپس با ترکیب داده‌های مکانی محوطه‌ها و داده‌های محیطی به نوعی به تحلیل حوزه معیشت یا تحلیل حوزه گیرش بدل گردید. به لحاظ نظری روشن است که الگوهای استقرار، متأثر از محیط طبیعی شکل می‌گیرند، به همین جهت در تحلیل‌های مکانی، رابطه بین استقرارها و مشخصه‌های زیست‌محیطی از قبیل ارتفاع، آب‌وهوا، فاصله از رودخانه، شیب، کاربری اراضی و دیگر عوامل مورد توجه قرار می‌گیرد. در این تحلیل، عوامل محیطی به عنوان متغیرهای مستقل و مساحت محوطه‌ها به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد (Clarke, 1976: 119). تا در نهایت بتوان روشن کرد که کدام عوامل محیطی در ایجاد، تداوم و یا در متروک شدن آنها نقش اساسی و پررنگ‌تری ایفا می‌کرده‌اند و کدام یک از اهمیت کمتری برخوردار بوده‌اند.

۲. مواد و روش پژوهش

شهرستان هوراند در منتهی‌الیه بخش شرقی آذربایجان شرقی واقع شده و از دیر باز مورد توجه گروه‌های انسانی بی‌شماری بوده است. در نتیجه بررسی باستان‌شناختی شهرستان هوراند، حدود ۴۲ محوطه دارای آثار عصرمفرغ از سه دهستان دیکله، دودانگه و چهاردانگه شناسایی گردید که مواد مطالعاتی این پژوهش را تشکیل می‌دهند. گاهنگاری نسبی داده‌های شهرستان هوراند براساس بررسی و مطالعه نمونه سفال‌های برداشت شده از سطح محوطه‌ها و قیاس آنها با نمونه‌های به دست آمده از لایه‌های فرهنگی در کاوش‌های علمی انجام شده است (جدول ۱). پژوهش حاضر به بررسی الگوی پراکنش استقرارگاه‌ها نسبت به عوامل طبیعی می‌پردازد. در جهت نیل به این هدف، با روش توصیفی-تحلیلی و براساس ساختارهای طبیعی منطقه، نحوه پراکنش استقرارها نسبت به عوامل محیطی مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد. در این تحلیل فاکتورهایی مانند درصد شیب، ارتفاع محوطه‌ها از سطح دریا، موقعیت محوطه‌ها نسبت به منابع آبی و مسیرهای ارتباطی به عنوان متغیر مستقل و وسعت محوطه‌ها به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. برای مطالعه کارآمدتر، محوطه‌ها براساس ویژگی‌های مشترک طبیعی با استفاده از نرم‌افزار SPSS خوشه‌بندی شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS نحوه توزیع استقرارهای عصرمفرغ در هر خوشه نسبت به متغیرهای طبیعی مطالعه شد.

جدول ۱. استقرارهای عصر مفرغ شهرستان هوراند (نگارندگان، ۱۳۹۶)

مجموع محوطه‌های مفرغ	مفرغ جدید	مفرغ میانی	مفرغ قدیم	کل محوطه‌ها
۴۲	۴۱	۱۲	۷	تعداد
مفرغ جدید	مفرغ میانی. جدید	مفرغ قدیم. میانی. جدید	مفرغ قدیم	تفکیک محوطه‌ها بر اساس دوره‌ها
۲۹	۶	۶	۱	تعداد

۳. دیرین اقلیم‌شناسی شمال غرب ایران

یکی از مهمترین اهداف در مطالعات باستان‌شناسی، بازسازی اقتصاد معیشتی، محیط‌زیست طبیعی و منابع زیست محیطی مورد استفاده جوامع کهن است. اما باید توجه داشت که بازسازی اقتصاد معیشتی، منابع زیست محیطی و بسیار دیگر از مولفه‌های باستان‌شناسانه در گرو شناخت محیط طبیعی جوامع است. از آنجا که تعریف محیط زیست یک منطقه در چهارچوب تحلیل‌های باستان‌شناسی، براساس شرایط محیطی کنونی آن، مشکلات معرفت‌شناختانه ایجاد خواهد کرد؛ پس بازیابی شرایط زیست محیطی منطقه در دوران مورد مطالعه دشوار خواهد بود. همان‌گونه که پیداست بین محیط‌زیست طبیعی یک منطقه محیطی و شرایط اقلیمی آن ارتباطی مستقیم و تنگاتنگ وجود دارد. از این رو چنانچه بتوان اقلیم یک منطقه را در بازه زمانی مورد مطالعه بازسازی نمود، می‌توان به شرایط زیست‌محیطی آن منطقه نیز پی برد. به همین جهت باستان‌شناسان نیازمند استفاده از داده‌های دیرین اقلیم‌شناسی هستند. بیشتر مطالعات انجام گرفته در زاگرس مربوط به دوران اواخر پلیستوسن و آغاز هولوسن هستند، توجه وافر به این دوران‌ها در مطالعات دیرین‌اقلیم‌شناسی به علت تلاش انسان‌شناسان و باستان‌شناسان جهت کشف و تبیین منشا آغاز کشاورزی و تولید غذا بوده است. با توجه به اهمیت مطالعات دیرین‌اقلیم‌شناسی، در منطقه شمال غرب ایران مطالعات گرده‌شناسی و رسوبات دفن شده جهت روشن نمودن وضعیت اقلیمی منطقه در دوران پیش از تاریخ به صورت محدودی در دریاچه ارومیه (*Djamali et al, 2008a, Djamali et al, 2008b*)، دریاچه نئور (عیزی و دیگران، ۱۳۹۲)، دریاچه آلمالو (*Djamali et al, 2009*)، مانداب گانلی گول (زوار و دیگران، ۱۳۹۶: ۸۴) و دریاچه زریبار (*Van Zeist & Wright, 1963; Van Zeist & Bottema, 1977, 1991, El-Moslimany, 1987*) انجام شده است. شواهد دیرین‌اقلیم‌شناسی به دست آمده از این مناطق، همگی دارای نتایج مشابهی هستند و نشانگر این موضوع می‌باشند که منطقه آذربایجان تا پیش از هزاره پنجم قبل از میلاد اقلیمی خشک و بیابانی داشته و ریزش نزولات جوی در مرکز آن از حدود ۵۰۰۰ قبل از میلاد به تدریج افزایش یافته (*Bottema, 1986; Van Zeist & Bottema, 1967*) و در نتیجه شرایط برای زیست‌گونه‌های جاندار بالاخص حیوانات و انسان مهیا گردیده است (*Shahrabi & Kelts, 1986*). بدین ترتیب براساس مطالعات گرده‌شناسی، اقلیم منطقه آذربایجان از ۵۵۰۰ قبل از میلاد وارد مرحله ثبات نسبی شد و تغییرات آن چنان شدیدی در زاگرس رخ نداد که این دوران مصادف با شکل‌گیری نخستین سکونتگاه‌های انسانی و شکوفایی فرهنگ روستانشینی در شمال غرب ایران می‌باشد (آجرلو، ۱۳۹۱: ۲۱).

۴. جغرافیا و چشم انداز زیست محیطی منطقه

شهرستان هوراند دارای موقعیت جغرافیایی به طول شرقی $37^{\circ} 47'$ و عرض شمالی $38^{\circ} 08'$ با مساحت ۱۶۷۰ کیلومتر مربع، در قسمت شمال شرقی استان آذربایجان شرقی واقع شده و ارتفاع آن از ۱۰۲۴ متر در مرتفع‌ترین نقاط شهر تا ۸۶۰ متر در نقاط پست‌شهر متغیر است (دوستی، ۱۳۷۳: ۳۲). این شهرستان به لحاظ موقعیت سیاسی از شمال و غرب به شهرستان کلیبر، از جنوب به اهر و از شرق به مشکین‌شهر اردبیل محدود می‌شود (نقشه ۱). شهرستان هوراند در بخش مرتفع قره‌داغ قرار گرفته و معروف‌ترین کوهستان آن هشتادسر یا هشته‌سر است که در شمال واقع شده و ۲۹۰۸ متر ارتفاع دارد. دره‌های عمیق و کوهستان‌های مرتفع و صخره‌ای بخش قابل توجهی از چشم‌انداز طبیعی این منطقه را تشکیل داده‌اند (همان: ۲۱۹). از نظر زمین‌ریخت‌شناسی این منطقه ترکیبی

از کوه‌های بلند و دره‌های عمیق است که امکان کاربری‌های متنوعی از زمین را نموده است. منطقه بررسی شده شامل دو چشم‌انداز کاملاً متفاوت دشت و کوهستان است که توسط رودخانه‌های ویرقلعه‌سی‌چای، سلین‌چای، علی‌آباد و شاخه‌های پرآبی که در کوهستان بدان می‌پیوندند، مشروب می‌شود. محوطه‌های عصرمفرغ در این بخش در نزدیک‌ترین فاصله از رودخانه و در دره اصلی آن قرار گرفته‌اند. ویژگی عمده این محوطه‌ها شیب کمتر از ۲ درصد، قرارگیری در اقلیم نیمه‌خشک و مدیترانه‌ای، نزدیکی به منابع آبی و دسترسی آسان به مسیرهای ارتباطی است. در اینجا کمتر زمینی را می‌توان پیدا کرد که کمتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع داشته باشد. بیشتر محوطه‌ها در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۷۵۰ متر واقع شده که با توجه به توپوگرافی منطقه، متعادل‌ترین ارتفاع جهت ایجاد سکونتگاه‌های باستانی و حتی امروزی به شمار می‌رود. در این منطقه استقرارها به دو صورت کوچ‌نشینی و یکجانشینی مشاهده می‌شوند.



نقشه ۱. موقعیت جغرافیایی شهرستان هوراناند (نگارندگان، ۱۳۹۶)

۵. الگوی استقرار محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراناند

۵-۱. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ وسعت

از آنجا که وسعت محوطه‌های باستانی می‌تواند نشانگر جمعیت ساکن در آن منطقه باشد؛ لذا تعداد و تراکم محوطه‌های باستانی یک حوزه جغرافیایی نیز می‌تواند نشانگر امکان بالقوه جذب جمعیتی و همچنین معرف جنبه‌های گوناگونی از فرهنگ ساکنان آن منطقه باشد. البته نباید از نظر دور داشت که محاسبه میزان مساحت ارائه شده فقط بر پایه شواهد ظاهری است و احتمالاً در خیلی از موارد قسمتی از بافت محوطه استقرار در زیر رسوبات مدفون شده و یا توسط ساکنان دوره‌های بعدی در محل دستخوش تغییر شده باشد (ناصری‌صومعه، ۱۳۹۳: ۲۰۶). روشن است که محاسبه دقیق مساحت نیازمند انجام عملیات کاوش است تا بتوان بر اساس مستندات دقیق نسبت به شناسایی و مطالعه جنبه‌های مختلف زندگی اجتماعی پرداخت. جهت سنجش پراکندگی محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراناند از نظر وسعت می‌توان آنها را در ۸ دسته طبقه‌بندی نمود (جدول ۲). همانطور که در جدول مشاهده می‌شود ۴۵٪ محوطه‌های این منطقه دارای مساحتی کمتر از ۲ هکتار هستند و استقرارهایی با مساحت بالای ۱۰ هکتار تنها ۱۲٪ از کل محوطه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۲. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ وسعت (نگارندگان، ۱۳۹۶)

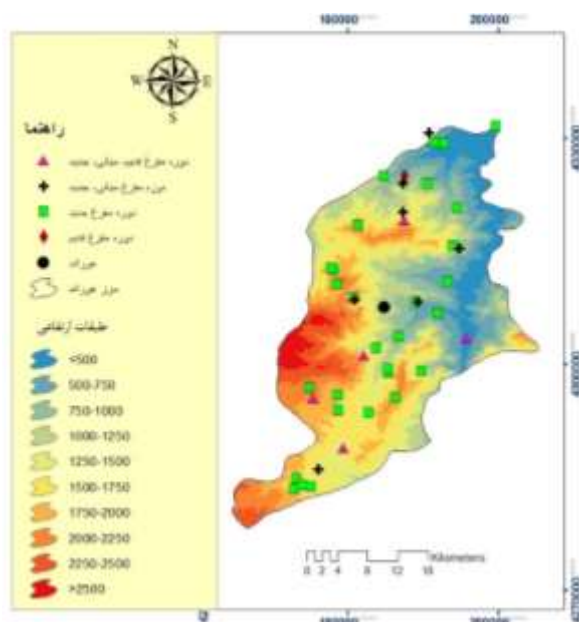
مساحت	تعداد محوطه‌ها	مفرغ قدیم	مفرغ قدیم. میانی. جدید	مفرغ میانی. جدید	مفرغ جدید	درصد
۰-۰.۵	۹	۰	۰	۰	۹	۲۱
۰.۵-۱	۶	۱	۰	۰	۵	۱۴
۱-۲	۴	۰	۰	۲	۲	۱۰
۲-۴	۱۰	۰	۲	۰	۸	۲۴
۴-۶	۵	۰	۰	۱	۴	۱۲
۶-۸	۳	۰	۰	۲	۱	۷
۸-۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
>۱۰	۵	۰	۴	۱	۰	۱۲
مجموع	۴۲	۱	۶	۶	۲۹	۱۰۰

۵-۲. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ ارتفاع از سطح دریا

فاکتور ارتفاع که تعیین کننده نوع توپوگرافی یک محل است، از عوامل تاثیرگذار در ایجاد رژیم‌های اقلیمی متنوع و سبک و سیاق متفاوت زندگی مردم یک منطقه است. این عامل، از عوامل مهم در مکان‌گزینی استقرارهای باستانی است. در منطقه آذربایجان ارتفاع ۲۰۰۰ متر به عنوان ارتفاع متوسط منطقه در نظر گرفته می شود (زاهدی و دیگران، ۱۳۸۸: ۲۲۰). عامل ارتفاع علاوه بر اینکه همواری یا ناهمواری بستر استقرارهای باستانی را بیان می کند با ایجاد گرادیان حرارتی، مراکز فشار حرارتی کم و زیاد را تشکیل می دهد. مناطق مرتفع، مراکز فرا بار و مناطق پست، مراکز فرو بار می باشند. همچنین ارتفاع با کاهش دما بر میزان بارش و در نتیجه غنای پوشش گیاهی نیز تاثیر می گذارد (نیکزاد، ۱۳۹۰: ۲۲). با توجه به رابطه مستقیم افزایش ارتفاع در کاهش دما و بروز یخبندان تراکم محوطه‌های باستانی نیز در مناطق خیلی بلند، کم خواهد بود. با علم به این تاثیراتی توپوگرافیک، به منظور بررسی نحوه توزیع محوطه‌ها در محدوده مذکور در رابطه با عامل ارتفاع و بر اساس خطوط هم‌ارتفاع، محوطه‌ها در ۸ دسته طبقه‌بندی شدند (جدول ۳). بررسی نمودارها و نقشه‌های استخراج شده نشان می دهد که محوطه‌های عصر مفرغ شهرستان هوراند غالباً در محدوده ارتفاعی پایین واقع شده‌اند به طوری که حدود ۷۷٪ از محوطه‌ها در ارتفاع پایین تر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریاهای آزاد شکل گرفته است و همچنین از ارتفاع ۲۲۵۰ متر به بالا هیچ استقراری وجود ندارد (نقشه ۲). البته ذکر این نکته ضروریست که طبق آمار و جداول، ارتفاع بیش از این محدوده محیط مناسبی برای اسکان نبوده است به جهت اینکه آب و هوای هوراند به دلیل قرار گرفتن در دامنه کوهستانی رشته کوه‌های قره‌داغ در زمستان سرد و پربرف بوده و دارای دوره یخبندان طولانی می‌باشد، لذا به نظر می‌رسد مناسب‌ترین ارتفاع جهت ایجاد استقرارها در عصر مفرغ این منطقه در این میانگین ارتفاع بوده است. اگر میزان توزیع محوطه‌ها را با توزیع روستاهای امروزی در این محدوده مقایسه کنیم، رابطه ای قوی میان ارتفاع و توزیع مراکز جمعیتی امروزی و استقرارهای باستانی در الزام هر یک به انتخاب چنین مکان‌هایی برای زندگی آشکار خواهد شد. در واقع، این نسبت‌ها نشان می‌دهد که استقرارهای ایجاد شده نه به یکباره، بلکه با توجه به شناخت قبلی از وضعیت توپوگرافی منطقه ایجاد شده‌اند. بنابراین با توجه به ماهیت توپوگرافی منطقه، امکان وجود استقرار در ارتفاعات بالا وجود نداشته است.

جدول ۳. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ ارتفاع از سطح دریا (نگارندگان، ۱۳۹۶)

ارتفاع	تعداد محوطه‌ها	مفرغ قدیم	مفرغ قدیم. میانی. جدید	مفرغ میانی. جدید	مفرغ جدید	درصد
۳۳۵-۵۰۰	۱	۰	۰	۰	۱	۲
۵۰۰-۷۵۰	۵	۰	۱	۰	۴	۱۲
۷۵۰-۱۰۰۰	۷	۱	۰	۲	۴	۱۷
۱۰۰۰-۱۲۵۰	۵	۰	۱	۲	۲	۱۲
۱۲۵۰-۱۵۰۰	۱۴	۰	۲	۱	۱۱	۳۴
۱۵۰۰-۱۷۵۰	۸	۰	۱	۱	۶	۱۹
۱۷۵۰-۲۰۰۰	۱	۰	۱	۰	۰	۲
۲۰۰۰-۲۲۵۰	۱	۰	۰	۰	۱	۲
مجموع	۴۲	۱	۶	۶	۲۹	۱۰۰



نقشه ۲. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ ارتفاع از سطح دریا (نگارندگان، ۱۳۹۶)

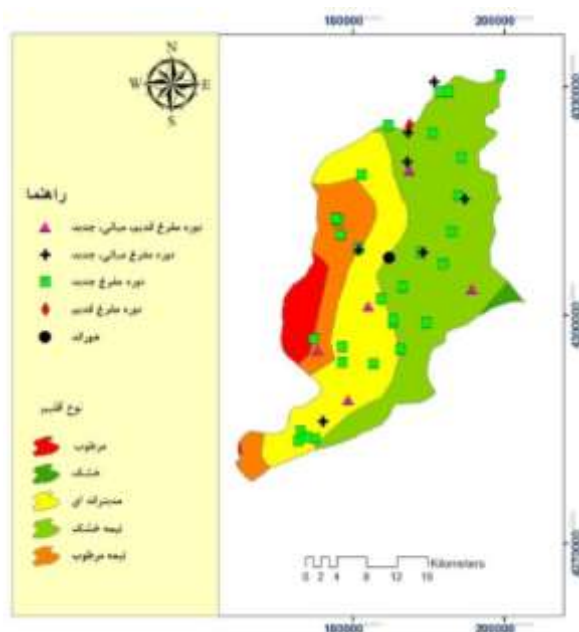
۳-۵. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ نوع اقلیم

ویژگی‌های اقلیمی چه در زمان‌های پیش از تاریخ و چه در زمان حال تاثیر بسیار زیادی در زندگی بشر داشته است و به لحاظ باستان‌شناسی نیز استقرارها و بقایای مردمان باستان در هر منطقه‌ای تحت تاثیر محیط و نوع اقلیم آن منطقه قرار گرفته است. ارتفاعات متعدد، عرض جغرافیایی بالا، وجود دریاچه‌های خزر و ارومیه و توده‌های هوای سرد سیبری، در اقلیم آذربایجان، نقش عمده‌ای دارند. به‌علاوه آذربایجان تا حدودی تحت تاثیر جریانهای مرطوب دریای مدیترانه از قسمت غرب و جنوب غربی و توده‌های هوای سرد سیبری از سمت شمال قرار دارد (رئیس‌نیا، ۱۳۶۸: ۲۳). اگر چه آذربایجان از مناطق سردسیر کشور به شمار می‌رود و بر اساس تقسیم‌بندی

کوپن دارای آب و هوای مناطق جنگلی سرد قلمداد شده است، با این حال وضع آب و هوای آن از لحاظ میزان رطوبت، نیمه خشک بوده و دارای سه ناحیه متمایز سرد، معتدل و گرم است (افشاری‌سیستانی، ۱۳۶۹: ۲۳). کوهستانی‌بودن آذربایجان و عرض‌جغرافیایی بالای آن از عوامل برودت و سردی قسمت اعظم آن است و کم ارتفاع‌بودن و اثرات ملایم‌کننده بخارهای دریای خزر از عوامل اعتدال‌پاره‌ای از مناطق به شمار می‌آید. نکته‌ای که در مورد الگوهای استقراری باید مورد توجه قرار گیرد، این است که ما شرایط محوطه‌ها را براساس اقلیم امروزی می‌سنجیم. اقلیمی که با کاهش و افزایش نزولات می‌تواند منابع آبی را تحت‌تاثیر قرار دهد و ممکن است در دوره‌ای به دلیل بارش کم برخی از چشمه‌ها یا رودخانه‌های امروزی را خشک کرده باشند یا بالعکس. در هر صورت، موقعیت محوطه‌های شهرستان هوراند از نظر نوع اقلیم در چهار دسته طبقه‌بندی می‌شود (جدول ۴). براساس نمودار و نقشه استخراج شده اقلیم نیمه‌خشک با ۴۸٪ استقرارها بیشترین کمیت و اقلیم مرطوب با ۵٪ از مجموع استقرارهای عصرمفرغ، کمترین کمیت را به خود اختصاص داده است (نقشه ۳).

جدول ۴. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ اقلیم (نگارندگان، ۱۳۹۶)

اقلیم	تعداد محوطه‌ها	مفرغ قدیم	مفرغ قدیم.میانی.جدید	مفرغ میانی.جدید	مفرغ جدید	درصد
مرطوب	۲	۰	۱	۰	۱	۵
مدیترانه‌ای	۱۴	۰	۲	۱	۱۱	۳۳
نیمه‌خشک	۲۰	۱	۳	۴	۱۲	۴۸
نیمه‌مرطوب	۶	۰	۰	۱	۵	۱۴
مجموع	۴۲	۱	۶	۶	۲۹	۱۰۰



نقشه ۳. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ اقلیم (نگارندگان، ۱۳۹۶)

۴-۵. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ فاصله از منابع آب‌های سطحی

هیدرولوژی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل طبیعی همواره زندگی بشر را تحت تاثیر قرار داده و در طول ادوار گذشته نقش اصلی را در شکوفایی و استمرار حیات جوامع انسانی ایفا نموده است. تامین و سهولت دسترسی به منابع آبی از مهمترین عوامل موثر در شکل‌گیری استقرارها در تمامی ادوار گذشته و امروز به شمار می‌رود (مترجم و بلمکی، ۱۳۸۸: ۱۳۹). نحوه استقرار سکونتگاه‌ها، شکل‌پذیری و پراکنش خانه‌ها و مزارع و نیز مالکیت و شیوه بهره‌برداری از منابع آب و خاک را تا حد زیادی ناشی از چگونگی دستیابی به منابع آب و منابع طبیعی می‌باشد (سعیدی، ۱۳۷۷: ۱۵). در شکل‌گیری نخستین سکونتگاه‌ها، مستعدترین نقاط به منظور بهره‌برداری سهل‌تر از آب و زیر کشت بردن زمین، مورد توجه بوده است (فشارکی، ۱۳۸۴: ۲۳). در سنجش پراکندگی محوطه‌های شهرستان هوراند، الگوی قرارگیری محوطه‌ها نسبت به منابع آبی اصلی مورد توجه بوده است. بر این اساس محوطه‌ها در ۵ دسته طبقه‌بندی شدند (جدول ۵). وضعیت عمومی شهرستان هوراند از لحاظ دسترسی به منابع آبی تقریباً مناسب است؛ به گونه‌ای که بیشترین استقرارهای منطقه یعنی ۴۵٪ در فاصله کمتر از ۱۰۰۰ متری از رودخانه‌ها قرار گرفته‌اند و سکونتگاه‌ها به صورت خطی در امتداد این رودخانه‌ها استقرار یافته‌اند و تنها ۱۹٪ محوطه‌ها در فاصله بالاتر از ۲۰۰۰ متری نسبت به منابع آبی واقع شده‌اند (نقشه ۴). دوربودن محوطه‌ها از رودخانه‌ها به علت فراوانی چشمه‌های آب دائمی است که به صورت پراکنده در اکثر نقاط این منطقه وجود دارند. بنابراین با وجود هوای مرطوب و در نتیجه آن بارش‌های مکرر و فراوانی منابع آبی زیرزمینی، الزامی به زندگی در کنار رودخانه وجود نداشته و در فواصل گوناگون شاهد حضور محوطه‌های عصر مفرغ هستیم. این درصدها همچنین نشان‌دهنده همبستگی و رابطه مستقیم میان رودخانه‌ها و تعداد محوطه‌ها می‌باشد. بدین صورت که هرچه از حریم رودخانه فاصله بگیریم از تعداد محوطه‌ها کاسته و بالعکس هر چه به حریم رودخانه نزدیک‌تر شویم بر تعداد محوطه‌ها افزوده می‌شود.

جدول ۵. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ فاصله از منابع آبی (نگارندگان، ۱۳۹۶)

رودخانه	تعداد محوطه‌ها	مفرغ قدیم	مفرغ قدیم، میانی، جدید	مفرغ میانی، جدید	مفرغ جدید	درصد
۰-۵۰۰	۸	۰	۱	۰	۷	۱۹
۵۰۰-۱۰۰۰	۱۱	۱	۱	۱	۸	۲۶
۱۰۰۰-۱۵۰۰	۹	۰	۰	۰	۹	۲۲
۱۵۰۰-۲۰۰۰	۶	۰	۱	۲	۳	۱۴
>۲۰۰۰	۸	۰	۳	۳	۲	۱۹
مجموع	۴۲	۱	۶	۶	۲۹	۱۰۰

۵-۵. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ فاصله از مسیرهای ارتباطی

مطالعات و بررسی‌های جغرافیایی، باستان‌شناسی و مردم‌شناسی نشان می‌دهد که حداقل از عصر مفرغ تاکنون راه‌های ارتباطی متعددی درون حوزه زاگرس شکل گرفته است و با وجود سلسله ارتفاعات عظیم و متعددی که از میان این منطقه می‌گذرد؛ مسیرهای ارتباطی مهمی ایجاد شده که از دوران گذشته مورد استفاده گروه‌های انسانی بوده است. این مسیرهای ارتباطی که براساس جغرافیای فیزیکی منطقه شکل گرفته‌اند، از گذشته‌های دور

تاکنون آسان‌ترین مسیرها برای برقراری ارتباط در این منطقه بوده‌اند؛ به طوری که حتی امروزه نیز با وجود گسترش زندگی روستائینی و به زیر کشت رفتن اراضی میان دره‌ای و اراضی پیرامون مسیرهای ارتباطی، هنوز همان معابر و مسیرهای منطقه‌ای و بین‌منطقه‌ای به‌وسیله عشایر امروزی در ایام کوچ مورد استفاده قرار می‌گیرند. پیدا کردن مسیرهای ارتباطی دوران پیش‌ازتاریخ از دو طریق زیر امکان‌پذیر است: ۱- دره‌ها و گردنه‌های کم ارتفاع که در واقع موجب اجبار در انطباق با شرایط خاص محیطی در هر دوره‌ای بوده‌اند. ۲- تراکم استقرارهای نسبتاً بزرگ و یا به عبارتی مکان‌های مرکزی که عمدتاً در کنار این مسیرها قرار دارند (الماسی و مترجم، ۱۳۹۲: ۵۵). در بررسی تاثیر راه‌ها بر پراکندگی استقرارها، به نظر می‌رسد پراکندگی استقرارهای امروزی با محوطه‌های پیش‌ازتاریخ متفاوت باشد. ممکن است جاده‌ای که امروز ساخته شده با مسیرهای عبور و مرور پیشینیان دقیقاً یکی نباشد اما در منطقه مورد مطالعه ما به دلیل وضعیت ناهمواری، سنگلاخی و صعب‌العبور بودن بیشتر بخش‌های آن، تنها مسیرهای قابل استفاده در گذشته و امروز حواشی دره‌های نسبتاً حاصلخیز رودخانه‌ها بوده است. بنابراین نقش و تاثیر این راه‌ها، در چگونگی برپایی محوطه‌های مورد نظر ما چندان دور از واقعیت نخواهد بود. جهت تحلیل محوطه‌های عصر مفرغ، ابتدا نقشه اولیه از کل مسیرهای اصلی و فرعی شهرستان تهیه و نقاط باستانی بر روی این نقشه جانمایی شد، سپس محوطه‌ها به تفکیک گاهنگاری نسبی در ۶ دسته طبقه‌بندی شدند (جدول ۶). در شهرستان هوراند بیش از ۴۸٪ محوطه‌ها در فاصله کمتر از ۱۰۰۰ متری نسبت به مسیرهای ارتباطی قرار گرفته‌اند و در فاصله بیش از ۴۰۰۰ متری نسبت به مسیرهای ارتباطی تنها ۷٪ محوطه‌ها واقع شده‌اند (نقشه ۴). این نزدیکی به راه‌های ارتباطی به این دلیل بوده که تنها معبر قابل گذر در منطقه همین دره‌هایی است که محوطه‌ها در آنها ایجاد شده‌اند. بنابراین منطبق بودن راه‌ها بر محوطه‌ها دور از انتظار نیست. آنچه حائز اهمیت است، قرارگیری بیشتر محوطه‌های عصر مفرغ در نزدیکترین فاصله از مسیرهای ارتباطی امروزی است. این امر نشان می‌دهد که مردمان آن زمان همان‌گونه که امروزه نیز در چیدمان روستاهای منطقه دیده می‌شود، سعی می‌کردند مناطقی را برای سکونت خود برگزینند که از نظر مکانی سهل‌الوصول بوده و در مسیرهای پر رفت و آمد قرار داشته باشد.

جدول ۶. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ فاصله از مسیرهای ارتباطی (نگارندگان، ۱۳۹۶)

درصد	مفرغ جدید	مفرغ میانی. جدید	مفرغ قدیم. میانی. جدید	مفرغ قدیم	تعداد محوطه‌ها	مسیرهای ارتباطی
۴۸	۱۲	۳	۴	۱	۲۰	۰-۱۰۰۰
۱۹	۶	۲	۰	۰	۸	۱۰۰۰-۲۰۰۰
۱۷	۵	۱	۱	۰	۷	۲۰۰۰-۳۰۰۰
۹	۴	۰	۰	۰	۴	۳۰۰۰-۴۰۰۰
۷	۲	۰	۱	۰	۳	۴۰۰۰-۵۰۰۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	>۵۰۰۰
۱۰۰	۲۹	۶	۶	۱	۴۲	مجموع



نقشه ۴. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ فاصله از منابع آبی و مسیرهای ارتباطی (نگارندگان، ۱۳۹۶)

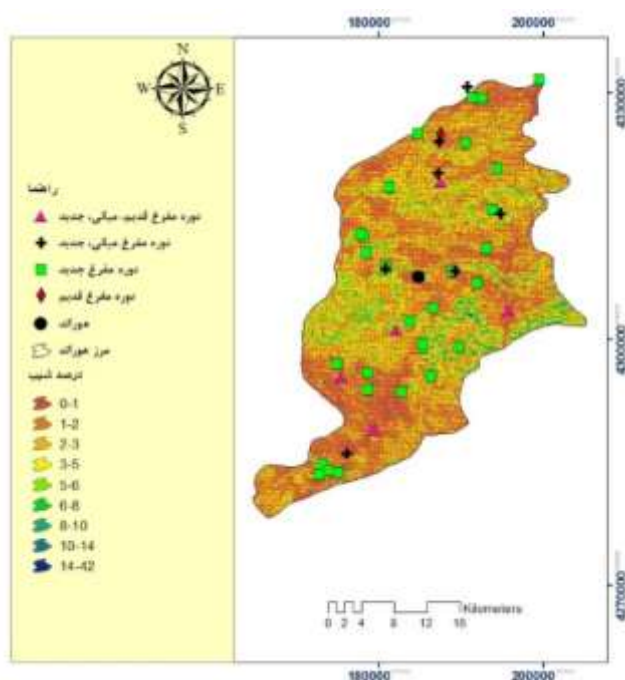
۵-۶. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ شیب

از عواملی که نقش به‌سزایی در توزیع سکونتگاه‌های انسانی در گذشته و امروز داشته، عامل شیب است. بین جهت و درصد شیب و استقرارها با پتانسیل کشاورزی، چه به صورت آبی و چه دیم، رابطه‌ای مستقیم وجود دارد. برپایی سکونتگاه‌ها در شیب‌های رو به آفتاب با درصد شیب کمتر، در پایداری جمعیت، نوع استقرار و میزان بهره‌برداری از زمین نقش دارد که بدون در نظر گرفتن این عوامل در کنار عامل ارتفاع، درک چگونگی توزیع استقرارهای ادوار مختلف، به خصوص دوران مورد بحث میسر نخواهد شد. شیب‌های کمتر از ۱۵ درصد مناسب‌ترین شیب برای انجام فعالیت‌های کشاورزی هستند که در صورت مساعد بودن سایر شرایط محیطی و غیر محیطی، بهبود افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی را به دنبال دارد (خسرو تهرانی، ۱۳۸۲: ۸۶). مساله دیگر جهت شیب است که نشانگر حداکثر تغییرات شیب است که بر حسب زاویه بیان می‌شود (عظیمی حسینی و دیگران، ۱۳۸۹: ۶۸). جهت شیب، تعیین‌کننده مقدار انرژی خورشیدی است که خاک دریافت می‌کند. تغییر درجه حرارت در شیب‌های مختلف بسیار بارز است، به همین دلیل در مناطق سردسیر شیب روبه آفتاب و در مناطق گرمسیر شیب‌های پشت به آفتاب برای سکونت مناسب‌تر به نظر می‌رسند. شیب‌های آفتاب‌گیر نسبت به شیب‌های سایه‌گیر گرم‌تر بوده و تبخیر بیشتری دارند، بنابراین ذخیره آب کم شده و رشد پوشش گیاهی کمتر است. همچنین در این شیب‌ها تابش شدید خورشید با تجزیه مواد آلی، هوموس خاک را از بین می‌برد و در نتیجه خاک چسبندگی خود را از دست داده و مستعد فرسایش می‌شود (امیدوار، ۱۳۸۹: ۱۰۰). پوشش گیاهی در این شیب‌ها تنک و کمتر از بخش‌های سایه‌گیر است، درحالی‌که از نظر ایجاد سکونتگاه‌ها، مناسب‌ترین مکان‌ها جهت برپایی وارگه‌های عشایری و خانه‌های روستایی به شمار می‌روند. در سنجش پراکندگی محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراند از نظر درجه شیب، محوطه‌ها در ۶ دسته طبقه‌بندی شدند

(جدول ۷). در شهرستان هوراند شیب کمتر از ۲ درجه بیشترین مساحت (۷۶٪) از منطقه مورد بررسی را به خود اختصاص داده و در شیب‌های بالاتر از ۵ درجه هیچ استقراری از عصر مفرغ به چشم نمی‌خورد (نقشه ۵). در مجموع در شیب ۰ تا ۵ درجه معمولا دو تیپ دشت‌های رسوبی رودخانه‌ای و سیلابی و مناطق نزدیک به تیپ دشت وجود دارد و در شیب ۵ تا ۱۰ درجه مناطق مابین تیپ نزدیک به دشت‌ها و مناطق کوهپایه‌ای دیده می‌شود. مراتع جهت کشاورزی دیم و چراگاه‌های طبیعی عموماً در این درجه شیب قرار دارند. به نظر می‌رسد مناطق با شیب بالا به دلیل بالا بودن درجه شیب، فرسایش شدید، بستر سنگلاخی و گاه صخره‌ای از نظر ریخت‌شناسی منطقه مناسبی برای استقرار نمی‌باشند.

جدول ۷. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ درصد شیب (نگارندگان، ۱۳۹۶)

درصد شیب	تعداد محوطه‌ها	مفرغ قدیم	مفرغ قدیم، میانی، جدید	مفرغ میانی، جدید	مفرغ جدید	درصد
۰-۱	۱۶	۱	۱	۱	۱۳	۳۸
۱-۲	۱۶	۰	۱	۴	۱۱	۳۸
۲-۳	۵	۰	۱	۱	۳	۱۲
۳-۵	۵	۰	۳	۰	۲	۱۲
۵-۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶-۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع	۴۲	۱	۶	۶	۲۹	۱۰۰



نقشه ۵. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ درصد شیب (نگارندگان، ۱۳۹۶)

۵-۷. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ کاربری اراضی

یکی دیگر از متغیرهای اصلی و موثر در شکل‌گیری استقرارها، نوع کاربری و استفاده‌ای است که توسط ساکنان از اراضی پیرامون محل زیستگاه می‌شود. مطالعه نحوه پراکنش محوطه‌های استقراری نسبت به کاربری اراضی به این دلیل درخور توجه است که به احتمال زیاد منطقه‌ای که امروزه دارای کاربری مراتع یا زمین‌های کشاورزی است، در گذشته‌های دور نیز دارای زمین‌های مناسب جهت کشت و کار یا استفاده از مراتع برای اقوام کوچ‌رو بوده است. برای مطالعه و تحلیل محوطه‌ها نسبت به فاکتور کاربری اراضی در یک قالب کلی و تقریباً نزدیک به واقعیت، در ۵ دسته طبقه‌بندی شدند (جدول ۸). براساس مطالعه نمودار و نقشه استخراج شده، ۶۲٪ از محوطه‌ها بر روی زمین‌های کم‌توان و مراتع نیمه‌متراکم قرار گرفته‌اند که این شرایط بیشتر در قسمت‌های کوهستانی حوزه، جایی که برای زندگی کوچ‌نشینی مناسب است، صدق می‌کند (نقشه ۶). در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که پدیده‌های زیست محیطی شهرستان هوراند امکان انتخاب شیوه زندگی در روستا مبتنی بر کشاورزی و دامداری محدود در دشت‌ها و شیوه زندگی کوچ‌نشینی مبتنی بر دامداری و استفاده از مراتع مناطق کوهستانی را فراهم نموده است.

جدول ۸. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ کاربری اراضی (نگارندگان، ۱۳۹۶)

کاربری اراضی	تعداد محوطه‌ها	مفرغ قدیم	مفرغ قدیم.میانی.جدید	مفرغ میانی.جدید	مفرغ جدید	درصد
زمین کشاورزی آبی و باغ	۵	۱	۰	۲	۲	۱۲
کشاورزی دیم	۹	۰	۲	۱	۶	۲۱
مراتع نیمه متراکم	۱۳	۰	۱	۲	۱۰	۳۱
زمین با توان کم	۱۳	۰	۲	۱	۱۰	۳۱
جنگل	۲	۰	۱	۰	۱	۵
مجموع	۴۲	۱	۶	۶	۲۹	۱۰۰



نقشه ۶. موقعیت مکانی محوطه‌ها به لحاظ کاربری اراضی (نگارندگان، ۱۳۹۶)

۶. تحلیل الگوهای استقرار محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراند

تحلیل الگوی استقرار یکی از موضوعات مطرح در باستان‌شناسی است که به جای تمرکز بر روی یک مکان باستانی خاص به بررسی منطقه‌ای می‌پردازد. در الگوی استقراری بیشترین توجه به جغرافیای زیستی و رابطه انسان در مکان‌گزینی و زیست در پهنه جغرافیایی معطوف می‌شود که با توجه به تفاوت وضعیت جغرافیایی هر منطقه نحوه پراکنش استقرارها نیز با یکدیگر متفاوت است (Kowalewski, 2008: 227). از آنجایی که یکی از مسائل اصلی این پژوهش، چگونگی الگوی توزیع محوطه‌ها و عوامل موثر بر شکل‌گیری آنهاست، برای درک بهتر خوشه‌هایی که مجموع ۴۲ محوطه عصرمفرغ را از نظر نوع بافت محیطی آنها مورد طبقه‌بندی قرار می‌دهد، یک آنالیز چند متغیره آماری از طریق روش تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی تراکمی با معیار روش معدل ارتباطات درون‌گروهی برای مشاهدات بهتر جزئیات خوشه‌ها استفاده شده است. به این صورت که نحوه توزیع محوطه‌های باستانی نسبت به متغیرهای طبیعی بررسی می‌کند. بر این اساس وسعت محوطه‌ها به‌عنوان متغیر وابسته و عوامل محیطی به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده است و هدف از آن تشخیص گروه‌هایی با مشخصات همسان در مجموعه‌ی داده‌های در دسترس است. تحلیل خوشه‌ای یکی از تکنیک‌های روش‌های آماری چند متغیری می‌باشد که برای جداکردن نمونه‌های که متغیر آنها مشخص شده به کار می‌رود (Hodson, 1970). شباهت داده‌های درون هر خوشه حداکثر و شباهت بین داده‌های درون خوشه‌های متفاوت حداقل می‌باشد (Rencher, 2003). روش تحلیل خوشه‌ای در این مقاله محوطه‌های متجانس را به‌گونه‌ای نشان خواهد داد که از طریق آن می‌توان الگوهای ویژه‌ای را در مجموعه محوطه‌های مورد مطالعه در ارتباط با محیط طبیعی آنها تشخیص داد. به همین منظور جهت مطالعه الگوی استقرار محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراند از تحلیل خوشه‌ای با روش نزدیکترین همسایه و مربع فاصله اقلیدسی میانگین خوشه‌ها بهره گرفته شد که بر این اساس دو خوشه به شرح زیر به دست آمد (جدول ۹، نمودار ۱).

۶-۱. خوشه یک

این خوشه با ۳۹ محوطه استقراری یعنی ۹۳ درصد کل محوطه‌ها، بزرگترین گروه را از نظر تعداد تشکیل می‌دهد. در این خوشه ۳٪ از استقرارها عصرمفرغ قدیم، ۸٪ از استقرارها عصرمفرغ قدیم، میانی و جدید، ۱۵٪ از استقرارها عصرمفرغ میانی و جدید و ۷۴٪ از استقرارها عصرمفرغ جدید را تشکیل می‌دهند. استقرارهای این خوشه همگی در میانگین فاصله ۱۲۱۵ از رودخانه و ۱۵۸۸ متری از راه‌های ارتباطی قرار گرفته‌اند و دارای میانگین وسعتی در حدود ۳ هکتار هستند. از لحاظ طبیعی، محوطه‌های این خوشه در نواحی کوهستانی با آب‌وهوای نیمه‌خشک و مدیترانه‌ای با میانگین ارتفاع ۱۲۳۱ متر از سطح دریا، درصد شیب ۰-۳، میانگین بارش ۴۰۰-۳۰۰ میلیمتر قرار گرفته‌اند. بیشتر اراضی این خوشه را زمین‌های کشاورزی دیم، زمین‌های کم‌توان و مراتع نیمه‌مترکم تشکیل می‌دهند. محوطه‌های این خوشه در فاصله نزدیکتری نسبت به منابع آبی و مسیرهای ارتباطی واقع شده‌اند و میانگین وسعت بیشتری (حدود ۶ هکتار) نسبت به خوشه دوم دارند. براساس موقعیت محوطه‌ها دو نوع الگوی استقراری کوچ‌روی و روستاهای کوچک با اقتصاد مره‌گردانی برای استقرارهای این گروه پیشنهاد می‌شود. نظر توجه به اینکه برای اغلب محوطه‌های این خوشه، عامل آب، ارتفاع، مرتع مناسب و زمین‌های دیم نسبت به دشت‌ها اولویت داشته داد، به احتمال زیاد، این استقرارها متعلق به اقوام دامدار کوچ‌رویی

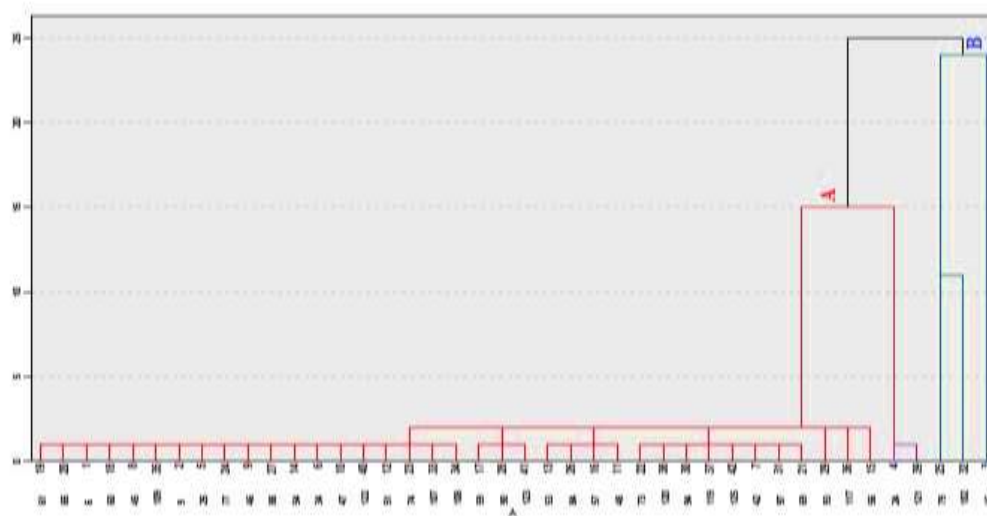
می‌باشد که در فصول گرم سال به این مناطق بیلاق می‌کرده‌اند. منظور از زندگی کوچ‌روی، شیوه‌ای از زندگی است که در آن انسان‌ها از راه پرورش حیوانات و معمولا با بر خورداری از فرآورده‌های کشاورزی دیم یا خودرو امرار معاش می‌کنند و در پی چراگاه سالیانه از محلی به محل دیگر کوچ می‌کنند. دستیابی به این مراتع مستلزم حرکت‌های صعودی و نزولی در ارتفاعات بوده است، بنابراین، کوچ به صورت عمودی انجام می‌شده است. در این کوچ مسیر حرکت و محدوده‌های موردنظر در قشلاق و بیلاق مشخص است و زمان حرکت از پیش تعیین می‌شود. در مجموع، شیوه‌ی توزیع و پراکنش این زیستگاه‌ها نشان می‌دهد که اقتصاد این گروه از مردمان منطقه هوراند را می‌توان مبتنی بر کوچ روی یا روستاهای کوچک دام‌پرور با کشاورزی محدود (به صورت بینابین کشاورز و دام‌پرور) فرض نمود و نشانگر این حقیقت هستند که ساکنان این استقرارها شناخت کافی از محیط پیرامون خود داشته و از تمام قابلیت‌های محیطی منطقه پیرامون خود بهره می‌برده‌اند.

۶-۲. خوشه دو

این خوشه با ۳ محوطه استقراری، ۷٪ درصد از کل محوطه‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. محوطه‌های این خوشه در نواحی کوهپایه‌ای محدوده مورد مطالعه واقع شده‌اند. تمام استقرارهای این خوشه دارای ادوار فرهنگی عصرمفرغ قدیم، میانی و جدید می‌باشند. در این خوشه میانگین ارتفاع محوطه‌ها از سطح دریا ۱۱۳۳ متر است. محوطه‌های این گروه همگی در میانگین فاصله ۱۸۲۰ متری از رودخانه و ۴۳۴ از راه‌های ارتباطی قرار گرفته‌اند. از لحاظ طبیعی، محوطه‌های این خوشه در نواحی با اقلیم نیمه‌خشک، میانگین بارش ۳۰۰-۴۰۰ میلیمتر و در شیب ۳-۵ درصد واقع شده‌اند. بیشتر اراضی این گروه را زمین‌های با توان کم تشکیل می‌دهند. محوطه‌های این خوشه غالبا در دشت‌ها واقع شده‌اند و دارای میانگین وسعت ۳۳ هکتار با نهشته‌های فرهنگی زیاد هستند. این استقرارها در راستای مسیرهای ارتباطی قرار گرفته‌اند که یکی از دلایل این امر، دسترسی آسان به مواد موردنیاز برای ساکنان این محوطه‌هاست. با توجه به رونق استفاده از راه‌های سوق‌الجیشی منطقه، شکل‌گیری استقرارهایی با اهداف مرتبط با راه‌های تجاری و نه صرفا اهداف زیستی، در این دوره غیرمحمول نیست. بنابراین می‌توان این محوطه‌ها را در ارتباط محدود با فعالیت‌های تجاری مرتبط دانست. لذا با در نظر گرفتن این مهم، به نظر می‌رسد که این محوطه‌ها، استقرارهایی هستند که با فعالیت‌های تجاری و کشاورزی در سطح اندک مرتبط هستند.

جدول ۹. خوشه بندی محوطه‌های دوره مس سنگی شهرستان هوراند (نگارندگان، ۱۳۹۶)

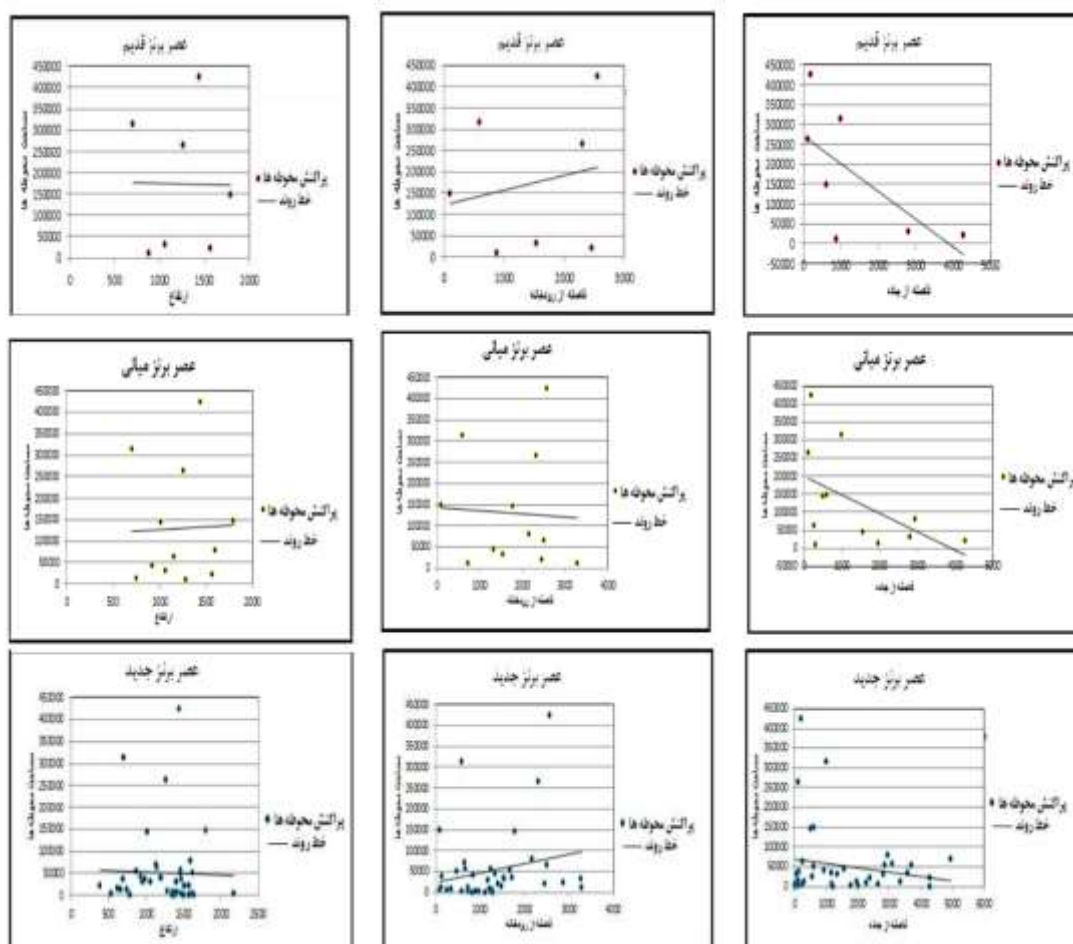
داده‌های محیطی	خوشه‌های محوطه‌های عصر مفرغ	
	۱	۲
میانگین مساحت (هکتار)	۳	۳۳
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۲۳۱	۱۸۲۰
فاصله از منابع آبی (متر)	۱۲۱۵	۴۳۴
فاصله از مسیرهای ارتباطی (متر)	۱۵۸۸	۱۱۳۳
درصد شیب	۰-۳	۳-۵
اقلیم	نیمه خشک - مدیترانه‌ای	
کاربری اراضی	زمین‌های با کشاورزی دیم - زمین با توان کم - مراتع نیمه‌متراکم	
میانگین بارش	۳۰۰-۵۰۰	۳۰۰-۴۰۰
مجموع محوطه‌ها	۳۹	۳



نمودار ۱. نمودار تحلیل خوشه‌ای نزدیکترین همسایه محوطه‌های عصر مفرغ شهرستان هوراند (نگارندگان، ۱۳۹۶)

به منظور تجزیه و تحلیل همبستگی میان مساحت هر کدام از محوطه‌ها و عوامل طبیعی واقع در هر طبقه از نرم افزار *SPSS* استفاده گردید. دلایل همبستگی یا عدم همبستگی محوطه‌های باستانی به چگونگی رابطه انسان با محیط برمی گردد که نوعی خاص از چشم اندازه‌ها را به وجود می آورد. چیزی که باعث انتخاب این روش تحلیل شده است، فرض یکنواختی نسبی عوامل محیطی و رفتارهای انسانی است. وجود همبستگی معنادار نشان از تاثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته تلقی می شود (مورگان و دیگران، ۱۳۹۱). چنانچه مقدار به دست آمده مثبت باشد به معنای این است که تغییرات در هر دو متغیر به طور هم جهت اتفاق می افتند. به عبارت دیگر با هرگونه افزایش در مقدار یک متغیر، مقدار متغیر دیگر نیز افزایش پیدا می کند و یا بالعکس افزایش یک متغیر باعث کاهش متغیر دیگر می شود (اسپرنت و اسمیتون، ۱۳۸۶). همانگونه که ملاحظه می شود، در تحلیل رابطه همبستگی رگرسیون محوطه‌های عصر مفرغ قدیم و جدید، جهت متغیرهای کمی نظیر فاصله از آبهای دائمی، ضریب همبستگی مثبت رابطه بیانگر این است که با افزایش فاصله محوطه‌ها از رودخانه، مساحت آنها افزایش یافته است و همچنین ضریب همبستگی منفی رابطه نسبت به عامل ارتفاع از سطح دریا و فاصله از راههای ارتباطی، نشانگر این امر است که با کاهش ارتفاع محوطه‌ها از سطح دریا و کاهش فاصله آنها از مسیرهای ارتباطی، مساحت آنها افزایش یافته است. لیکن در عصر مفرغ میانی وضعیت کمی متفاوت است، به این صورت که در تحلیل رابطه همبستگی محوطه‌های عصر مفرغ میانی جهت متغیرهای کمی نظیر ارتفاع از سطح دریا، ضریب همبستگی مثبت رابطه نشان می دهد که با افزایش ارتفاع محوطه‌ها از سطح دریا، مساحت آنها افزایش یافته است و ضریب همبستگی منفی رابطه نسبت به عوامل فاصله از منابع آب دائمی و راههای ارتباطی این امر را نشان می دهد که با کاهش فاصله استقرارها نسبت به منابع آب دائمی و راههای ارتباطی، مساحت آنها افزایش یافته است (نمودار ۲). وابستگی بسیار پایین محوطه‌های دوره مفرغ قدیم و جدید هوراند به منابع دائمی آب نشان می دهد که احتمالاً این استقرارها فصلی هستند و دسترسی به منابع دائمی آب برای آنها اهمیت کمتری داشته و در عوض منابع فصلی آب برای آنها دارای اهمیت بیشتری بوده است. از سوی دیگر وابستگی معکوس

مساحت محوطه‌ها با ارتفاع از سطح دریا نسبتاً خوب است. این موضوع بیان می‌کند که این جوامع در مناطق کوهستانی احتمالاً دارای معیشتی بر مبنای کشاورزی بسیار محدود دیم، دامداری فصلی و متحرک یا به معنای کلی‌تر گله‌دار کشاورز-متحرک بوده‌اند (Alizadeh, 2010). در واقع چون در زندگی به شیوه کوچ‌نشینی رشد، گوناگونی و گسترش اقتصادی محدود است، کوچ‌نشینان از تمام منابع موجود محیط‌زیست خود بهره‌برداری می‌کنند.



نمودار ۲. نمودار رگرسیون بین مساحت محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراند با متغیرهای کمی ارتفاع از سطح، فاصله از آب‌های دائمی و مسیرهای ارتباطی (نگارندگان، ۱۳۹۶)

۷. نتیجه گیری

مسئله اصلی و مهم در این پژوهش چگونگی الگوی توزیع محوطه‌ها به لحاظ زمانی و مکانی و همچنین بررسی نقش عوامل موثر در شکل‌گیری و تغییر و تحولات آنها در عصرمفرغ شهرستان هوراند می‌باشد. نتیجه مطالعات آماری داده‌ها که با توجه به نقشه‌های مربوطه تهیه شده در GIS و مطالعات SPSS جمع‌آوری گردید، گویای چگونگی فرایند تبیین الگوی استقرار در این بازه مطالعاتی است. لذا در تحلیل الگوی استقرار محوطه‌های عصرمفرغ منطقه، از متغیرهای وسعت محوطه‌ها، ارتفاع از سطح دریا، موقعیت محوطه‌ها نسبت به منابع آبی و

به مسیرهای ارتباطی، کاربری اراضی و درصدشیب استفاده گردید، سپس میزان همبستگی این استقرارها با عوامل محیطی از طریق روش تحلیلی رگرسیون سنجیده شد. آنالیز کمی داده‌های محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراند نیز نشان داد که الگوی استقراری در این منطقه متناسب با تعدادی از عوامل محیطی و توپوگرافی منطقه شکل گرفته است. با توجه به تحلیل‌ها مشخص شد، تعداد عمده‌ای از محوطه‌ها در فاصله نزدیک منابع آبی دائمی و فصلی شکل گرفته‌اند. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که نقش حیاتی رودخانه‌ها و منابع آبی سبب گردیده است تا محوطه‌ها با الگوی خطی در امتداد جریان رودخانه‌ها شکل بگیرند. لذا می‌توان بیان نمود که الگوی معیشتی دامداری و کشاورزی دیم در منطقه و نیاز مبرم آن‌ها به منابع آبی، موجبات استقرار آنها را در نزدیکی منابع آب را فراهم می‌کرده است. بررسی نمودارها و نقشه‌های استخراج شده همچنین نشان می‌دهد که محوطه‌های عصرمفرغ شهرستان هوراند غالباً در محدوده ارتفاعی پایین واقع شده‌اند به طوری که حدود ۷۷٪ از محوطه‌ها در ارتفاع پایین تر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریاهای آزاد شکل گرفته است و همچنین از ارتفاع ۲۲۵۰ متر به بالا هیچ استقراری وجود ندارد. ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که امروزه در منطقه هوراند نیز ارتفاعات بالا جذابیت چندانی از لحاظ آب و هوا و خاک حاصلخیز وجود ندارد و روستاهای ساخته شده در این مناطق بیشتر بر اقتصاد دامداری متکی هستند. لذا به نظر می‌رسد مناسب‌ترین ارتفاع جهت ایجاد استقرارگاه‌ها در عصرمفرغ این منطقه در محدوده ارتفاعی پایین‌تر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا بوده است. این محدوده ارتفاعی دقیقاً با میانگین بارش سالانه ۴۰۰-۳۰۰ میلیمتر، متشکل از اراضی مرتعی و کشاورزی دیم با شیب کمتر از ۲ درجه و دسترسی آسان به منابع دائمی آب منطبق است که از این نظر می‌توانسته مناسب‌ترین شرایط را برای بهره‌گیری از تمام ظرفیت‌های محیطی منطقه (زمین‌های کشاورزی و مراتع) برای مردمان منطقه فراهم آورد. درحقیقت بر اساس نوع استقرارها، وسعت آنها، حجم داده‌های سطحی، موقعیت آنها و ... می‌توان ادعا نمود که در منطقه هوراند در عصرمفرغ با دو گروه از استقرارهای دائمی و موقت روبه‌رو هستیم. به این صورت که استقرارهای تک‌دوره‌ای، کم‌وسعت با نهشته‌های اندک که در نزدیکی منابع آبی فصلی قرار گرفته‌اند، این فرضیه را که گروهی از مردمان عصرمفرغ منطقه کوچرو، دامدار و رمه‌گردان بوده‌اند را تایید می‌کند؛ در مقابل، استقرارهای وسیع در کنار منابع دائمی آب و مسیرهای ارتباطی نشانگر وجود جوامعی کشاورز و یکجانشین در شهرستان هوراند است. بنابراین می‌توان گفت که مردمان عصرمفرغ شهرستان هوراند به احتمال دارای دو الگوی سکونتی و معیشتی متفاوت کشاورزانی یکجانشین بر پایه تولید محصولات زراعی- دامی و دامدارانی کوچرو بر پایه تولید منابع دامی با کشاورزی محدود بوده‌اند. همین الگو در دوره‌های بعد و حتی تا قرون معاصر با تغییر اندکی تکرار شده که این مسئله بیانگر وجود شباهت بین ساکنان معاصر و جوامع گذشته در وابستگی به عوامل طبیعی برای مکان‌گزینی استقراری است.

منابع

- آجرلو، بهرام، (۱۳۹۱)، " اقلیم دیرین فلات ایران در عصر نوسنگی "، پژوهش‌های ایران‌شناسی، سال ۲، شماره ۱، صص ۲۰-۱.
- اسپرنت، پی، اسمیتون، ان. سی، (۱۳۸۶)، روش‌های آماری ناپارامتری کاربردی، ترجمه حسینعلی نیرومند، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- افشاری سیستانی، ایرج، (۱۳۶۹)، آذربایجان شرقی: مجموعه اوضاع تاریخی، جغرافیایی، اجتماعی و اقتصادی، جلد اول. تهران، رایزن امیدوار، کمال، (۱۳۸۹)، درآمدی بر حفاظت خاک و آبخیزداری، یزد، دانشگاه یزد.
- الماسی، طیب، مترجم، عباس، (۱۳۹۲)، " بررسی تغییرات فرهنگی دشت کنگاور از دوره مس‌سنگ تا پایان عصرمفرغ براساس مدل‌های استقراری "، پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، شماره ۵، صص ۶۲ - ۵۱.
- خسرو تهرانی، خسرو، (۱۳۸۲)، زمین‌شناسی ایران، تهران، پیام نور.
- دوستی، حسین، (۱۳۷۳)، نگاهی به تاریخ و جغرافیای ارسباران، تبریز، احرار.
- رئیس‌نیا، ابراهیم، (۱۳۶۸)، آذربایجان در سیر تاریخ از آغاز تا اسلام، تبریز، نیما.
- زوار، افسانه، رضایی، الیاس، نقی‌نژاد، علیرضا، ژوستن، هانس، (۱۳۹۶)، " بررسی گرده‌شناختی تغییرات پوشش گیاهی و آب‌وهوایی مانداب گانلی‌گول ارومیه در اواخر هولوسن "، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۲۵، شماره ۱، صص ۹۴-۸۲.
- زاهدی، مجید، علی‌اکبر رسولی، فرجی، عبدالله، (۱۳۸۸)، " تهیه اطلس اقلیمی آذربایجان "، جغرافیا و برنامه‌ریزی، شماره ۲۷، صص ۲۳۰-۲۱۵.
- سعیدی، عباس، (۱۳۷۷)، مبانی جغرافیای روستایی، تهران، سمت.
- عظیمی حسینی، محمد، نظری‌فرد، محمدهادی، مومنی، رضوانه، (۱۳۸۹)، کاربرد GIS در مکان‌یابی، تهران، مهرگان.
- علیزاده، عباس، (۱۳۸۶)، تئوری و عمل در باستان‌شناسی (با فصل‌هایی در زیست‌شناسی تحولی و معرفت‌شناسی)، تهران، پژوهشکده باستان‌شناسی سازمان میراث فرهنگی کشور.
- فشارکی، پریدخت، (۱۳۸۸)، جغرافیای روستایی، تهران، دانشگاه پیام نور.
- مترجم، عباس، (۱۳۸۷)، بررسی و تحلیل الگوهای استقرار دوره مفرغ قدیم در دشت‌های پیرامون کوهستان الوند همدان، رساله دکترا، به‌راهنمایی کمال‌الدین نیکنامی، گروه باستان‌شناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران.
- مترجم، عباس، بلمکی، بهزاد، (۱۳۸۸)، " بررسی و تحلیل استقرارهای اشکانی دامنه‌های شمالی الوند همدان "، مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۱، شماره ۱، صص ۱۵۳-۱۳۵.
- ملک شهمیزادی، صادق، (۱۳۸۲)، ایران در پیش از تاریخ باستان‌شناسی از آغاز تا سپیده دم شهرنشینی، تهران، معاونت پژوهشی سازمان میراث فرهنگی.
- مورگان، جورج، لیچ، نانسی، گلوکنر، جین، بارث، کارن، (۱۳۹۱)، آمار مقدماتی در اس‌اس پی‌اس اس: کاربرد و تفسیر نتایج، ترجمه کیومرث زرافشانی و خدیجه مرادی، کرمانشاه، دانشگاه رازی.
- موسوی کوهپیر، مهدی، حیدریان، محمود، آقاباری، محسن، وحدتی نسب، حامد، خطیب‌شهیدی، حمید، نیستانی، جواد، (۱۳۹۰)، "تحلیل نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی محوطه‌های باستانی استان مازندران"، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۵، صص ۱۲۳-۱۰۵.
- ناصری صومعه، حسین، (۱۳۹۳)، " بررسی و تحلیل الگوهای استقرار شهرستان بستان‌آباد در دوران مس‌وسنگ "، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به‌راهنمایی کمال‌الدین نیکنامی، گروه باستان‌شناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران.
- نیکزاد، میثم، (۱۳۹۰)، " بررسی الگوی استقرار دوره نوسنگی دشت سرفیروزآباد کرمانشاه "، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به‌راهنمایی کمال‌الدین نیکنامی، گروه باستان‌شناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران.

نیکنامی، کمال‌الدین، خطیب‌شهیدی، حمید، سعیدی‌هرسینی، محمدرضا، (۱۳۸۶)، "تئوری‌ها و تکنیک‌های مدل‌سازی پیش‌بینی (تخمین) مکان‌ها و پراکنش‌های سایت‌های پیش‌ازتاریخی در پهندهشت‌های باستان‌شناختی با کاربرد GIS و رگرسیون لجستیک، مطالعه موردی: حوضه رودخانه گاماسیاب زاگرس مرکزی"، فصلنامه علمی پژوهشی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، شماره ۱۸۴، صص ۱۹۳ - ۲۱۲.

Alizadeh, A. 2010. *The Rise of Highland Elamite State in Southwestern Iran: "Enclosed" or "Enclosing Nomadism?"* *Current Anthropology*, 51(3): 353-383.

Bottema, S. 1986. *A Late Quaternary Pollen Diagram from Lake Urmia, Northwestern Iran*, *Review of Palaeobotany & Palynology*, 47(3-4): 241-261.

Clarke, D.L. 1976. *Spatial Analysis in Archaeology*, (New Studies in Archaeology), Cambridge, Cambridge University Press.

Djamali, M. Kürschner, H. Akhani, H. De-Beaulieu, J.L. Amini, A. Andrieu-Ponel, V. Ponel, P. Stevens, L. 2008a. *Palaeoecological Significance of the Spores of the Liverwort Riella (Riellaceae) in a Late Pleistocene Long Pollen Record from the Hypersaline Lake Urmia, NW Iran*, *Review of Palaeobotany and Palynology* 152: 66-73.

Djamali, M. De-Beaulieu, J.L. Shah-hosseini, M. Andrieu-Ponel, V. Ponel, P. Amini, A. Akhani, H. Leroy. S. 2008b. *A Late Pleistocene Long Pollen Record from Lake Urmia, NW Iran*, *Quaternary Research* 69: 413-420.

Djamali, M. De-Beaulieu, J.L. Andrieu-Ponel, V. Berberian, M. Miller, N.F. Gandouin, E. Lahijani, H. Shah-Hosseini, M. Ponel, Ph. Salimian, M. Guiter, F. 2009. *A Late Holocene Pollen Record from Lake Almalou in NW Iran: Evidence for Changing Land-Use in Relation to Some Historical Events During the Last 3700 Years*, *Journal of Archaeological Science*, 36:1364-1375.

El-Moslimany, A.P. 1987, *The Late Pleistocene Climates of the Lake Zeribar Region (Kurdistan, Western Iran), Deduced from the Ecology and Pollen Production of Non-Arboreal Vegetation*, *Vegetatio*, 72(3): 131-139.

Hodson. F.R. 1970. *Cluster Analysis and Archaeology: Some New Developments and Applications*, *World Archaeology*, 1(3): 299-320.

Kowalewski, S.A. 2008. *Regional Settlement Pattern Studies*, *Journal Archaeol Res*, 16:225-285.

Rencher. A.C. 2003. *Methods of Multivariate Analysis*, John Wiley & Sons, Vol.492.

Shahrabi, M. Kelts, K. 1986. *Holocene Sediment Logy of Hyper Saline Lake Uremia, Northwestern Iran*, *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 54:105-130

Van Zeist, W. Bottema, S. 1967. *Palynological Investigations in Western Iran*, *Paleohistoria*, 19: 19-95.

Van Zeist, W. Bottema, S. 1977. *Palynological Investigations in Western Iran*, *Palaeohistoria* 19:19-85.

Van Zeist, W. Bottema, S. 1991. *Late Quaternary Vegetation of the Near East. Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A*, 18: 1-156.

Van Zeist, W. Wright Jr.H.E. 1963. *Preliminary Pollen Studies at Lake Zeribar, Zagros Mountains, Southwestern Iran*. *Science*, 140: 65-67.