

## Determining the Capability of Agricultural Lands and the Degree of Compliance with the Principles of Environmental Management (Case Study: the Chehelgazi Sub-basin, Kurdistan Province)

Seyed Pedram Nainiva<sup>1\*</sup> and Shadi Jalilian<sup>2</sup>

1- Ph.D. Student, Department of Watershed Management Engineering, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resource (GUASNR), Gorgan, Iran

2- Ph.D. Student, Department of Forest Management, Faculty of Forest Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resource (GUASNR), Gorgan, Iran

\*Corresponding author: pedram.nainava@gmail.com

(Received: 29 January 2022

Revise: 7 March 2022

Accepted: 12 March 2022)

### Extended Abstract

**Introduction:** Land suitability is the coordination of land characteristics with existing land use that aims at development without degradation, so that the natural talent of the land along with economic potential determine the type of land use (Babapour & Khorasani Alamdari, 2013). The importance of assessing land status and its potential becomes apparent when, if land potentially lacks potential for a particular use, its implementation would lead to environmental degradation, even in spite of the socio-economic need for that use (Brazier & Greenwood, 1998). Also, the challenge in the field of sustainable agricultural development is the issue of food security, whose importance, due to the growing trend of population in the country and increasing food needs, doubles (Halabian & Ismaili, 2018); Therefore, in this regard, it is necessary to evaluate the ecological potential for agricultural use based on the correct principles, patterns and instructions, compare it with current uses, and determine their compliance and non-compliance in order to use it properly based on the natural capability of the region and prevent further degradation and erosion. It seems (Kamyabi va Khosh Agha, 2017). The purpose of this study was to investigate the spatial status of rainfed arable lands in the Chehelgazi Sub-basin according to the proposed models and instructions and to use the GIS in order to assess land suitability, provide planning models and make management decisions in the field of development, in line with natural resources and sustainable agriculture, and in accordance with the reality of agricultural system in Iran.

**Materials and Methods:** In this study, first, a map of rainfed arable lands under the Chehelgazi Sub-basin was prepared and adapted according to the proposed patterns and instructions in the spatial adaptation of arable lands. Finally, using GIS software, the status of alignment or non-alignment of agricultural lands in the region with the proposed patterns and instructions, as well as the dominant cultivation of the region was determined. The map and percentage of agricultural lands were also determined.

**Results and Discussion:** After examining the spatial status of arable lands in Chehelgazi sub-basin according to the proposed patterns and instructions in the field of adaptation, the results show that, in terms of slope status, 64.15% of the total land is in line with the proposed instructions, on a slope of less than 16%. In terms of altitude, 37.78% of the lands with a suitable slope are located at the proposed height. In terms of river condition, 29.43% of lands with suitable height and slope are located at a suitable distance from the river. In terms of radiation status, 8.29% of the lands in line with the proposed slope and height are located in the flat, north and west directions. In terms of rainfall status, the total area of the basin is in line with the proposed instructions in rainfall of more than 350 mm.

In terms of communication status, most of the lands are located at a direct distance of less than 10 km. Finally, out of the total area of 31117.94 hectares of rainfed arable lands of Chehelgazi Sub-basin, assuming low impact on the slope or sunshine, 29.43% of the total lands have the necessary conditions in terms of slope, height and distance from the river and road.

**Conclusions:** The results show that the Chehelgazi Sub-basin is generally in poor condition in terms of the development of rainfed agricultural land use; therefore, considering the importance of adapting the user to the relevant goal in order to increase proper performance and increase production, it is suggested that the patterns and guidelines introduced in this research for principled planning and correct decision making as well as training, promotion and implementation of useful projects related to land management and prevention of the destruction of natural resources and the environment should be considered and developed based on the reality of the agricultural system of Iran.

**Keywords:** Agricultural development, Food security, IWM, Land suitability, Sustainable cultivation.

**Citation:** Nainiva, S. P. & Jalilian, S. (2022). Determining the capability of agricultural lands and the degree of compliance with the principles of environmental management (Case study: the Chehelgazi Sub-basin, Kurdistan province). *Integrated Watershed Management*, 1(2), 83-94. doi: 10.22034/iwm.2022.251074

### Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Integrated Watershed Management. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).





## تعیین تناسب و قابلیت اراضی زراعی دیم با اصول آمایش محیطی (مطالعه موردی: زیر حوضه چهل‌گزی، استان کردستان)

سیدپدرام نی‌نیوا\* و شادی جلیلیان<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیز، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۲- دانشجوی دکتری مدیریت جنگل، دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

\*نویسنده مسئول: pedram.nainava@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۲/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۹

### چکیده

منابع طبیعی تجدید شونده در هر کشور نقش مهمی در اقتصاد ملی و همچنین زیر بنای سایر فعالیت‌ها در عرصه‌های طبیعی می‌باشد، به طوری که مدیریت ناصحیح این منابع و الگوی نامناسب استفاده از سرزمین منجر به پیدایش بحران‌های محیط‌زیستی می‌شود. تلاش برای یک برنامه‌ریزی کلی در راستای بهره‌وری اصولی و متناسب با ویژگی‌های محیطی، به‌عنوان یک راهکار راهبردی در توسعه پایدار منابع طبیعی به‌شمار می‌رود. از آنجایی که در کشور ما شیوه بهره‌برداری از زمین، به‌خصوص در ارتباط با اراضی کشاورزی، بر اساس استعداد و توانمندی منطقه صورت نمی‌گیرد؛ بنابراین این مطالعه به ارزیابی وضعیت اراضی زراعی دیم زیرحوضه چهل‌گزی در استان کردستان با توانمندی سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت بررسی تطابق آنان با الگوها و دستورالعمل‌های پیشنهادی در تناسب‌سازی پرداخته است. در این راستا، معیارهایی همچون شیب، بارش، ارتفاع، راه‌های ارتباطی، فاصله از رودخانه و وضعیت آفتاب‌گیر بودن یا جهت شیب منطقه تهیه شد و میزان همسویی اراضی زراعی دیم با این الگوها و دستورالعمل‌های پیشنهادی (معیارها)، تعیین شد. نتایج پژوهش بیانگر آن می‌باشد که از مساحت تقریبی ۳۱۱۷/۹ هکتاری کل اراضی زراعی دیم زیر حوضه چهل‌گزی، تنها ۲۹/۴۳ درصد از کل این اراضی دارای شرایط پیشنهادی لازم از لحاظ شیب، ارتفاع و فاصله از رودخانه و جاده به‌عنوان پارامترهای اصلی می‌باشد که خود بیانگر وضعیت نامناسب توسعه کشاورزی در این حوضه می‌باشد که بر مبنای این مطالعه، می‌توان به ارائه و توسعه الگوهای ارزیابی تناسب سرزمین و اتخاذ تصمیمات مدیریتی در زمینه توسعه کشاورزی پایدار، همسو با منابع طبیعی پایدار، بر اساس واقعیت حاکم بر سیستم کشاورزی کشور ایران پرداخت.

واژه‌های کلیدی: امنیت غذایی، پتانسیل اراضی، توسعه کشاورزی، کشت پایدار، مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز.

استناد: نی‌نیوا، س. پ. و جلیلیان، ش. (۱۴۰۰). تعیین تناسب و قابلیت اراضی زراعی دیم با اصول آمایش محیطی (مطالعه موردی: زیرحوضه چهل‌گزی، استان کردستان). مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، ۱(۲)، ۸۳-۹۴.

### حق چاپ:



حق چاپ برای نویسنده (گان) این مقاله محفوظ است. بر اساس قوانین انتشارات با دسترسی آزاد، تمام مطالعات چاپ شده در این مجله به‌صورت آزاد در وب سایت مجله برای عموم بدون پرداخت هزینه قابل دسترس است.

## مقدمه

تناسب سرزمین عبارت است از هماهنگ بودن ویژگی‌های سرزمین با کاربری موجود که هدف آن توسعه بدون تخریب است؛ به طوری که استعداد طبیعی سرزمین به همراه توان اقتصادی، نوع استفاده از زمین را مشخص می‌سازند ( Babapour & Khorasani, 2013). اهمیت بررسی وضعیت اراضی و ارزیابی توانمندی آن، زمانی نمود پیدا می‌کند که چنانچه زمین بالقوه فاقد توانمندی برای کاربری خاص باشد، حتی به‌رغم نیاز اقتصادی اجتماعی به وجود آن کاربری، اجرای آن سبب تخریب زیست‌محیطی خواهد شد (Brazier & Greenwood, 1998). از آنجایی که چالش پیش‌رو در امر توسعه پایدار کشاورزی، مسئله امنیت غذایی است، که با توجه به روند رو به رشد جمعیت در کشور و افزایش نیازهای غذایی، اهمیت آن دوچندان می‌شود (Halabian & Esmaeli, 2018). بنابراین در این راستا ارزیابی پتانسیل اکولوژیکی جهت کاربری کشاورزی بر اساس اصول، الگوها و دستورالعمل‌های صحیح و مقایسه آن با کاربری‌های فعلی و تعیین میزان تطابق و عدم تطابق آن‌ها در راستای بهره‌گیری درست و اصولی براساس توانمندی طبیعی منطقه و ممانعت از تخریب و فرسایش بیشتر ضروری به نظر می‌رسد ( Kamyabi & Khosh agha, 2017). در صورتی که این عرصه‌ها با توجه به توان اکولوژی و همچنین با مدیریت صحیح و منطقی مورد حفظ و بهره‌برداری قرار گیرند، سبب فراهم شدن بستر حیات توسعه پایدار کشور خواهند شد ( Sobhani & Tajbakhsh, 2015) و بدون درک درست از نوع استفاده بهینه از سرزمین نمی‌توان به برنامه‌ریزی و مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز دست پیدا کرد ( Jayasinghe et al., 2021). در دهه‌های اخیر مطالعات گسترده‌ای بر مبنای تمرکز بر ارزیابی استعداد و توانمندی سرزمین جهت کاربری زراعی مورد توجه پژوهشگران داخلی و

خارجی قرار گرفته است که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: Nouri و Jozi Khomsloui (۲۰۱۹) طی پژوهشی به ارزیابی توانمندی‌ها و چالش‌های طبیعی زمین برای فعالیت کشاورزی در شهرستان فریدون‌شهر پرداختند. در این تحقیق ارزیابی توان زمین و همچنین نقشه‌های تعیین توانمندی به‌وسیله سامانه اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> و همچنین فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی<sup>۲</sup> جهت وزن‌دهی معیارها را استفاده کردند؛ نتایج این مطالعه نشان داد که ۶/۲۵ درصد از اراضی منطقه در طبقه مناسب قرار دارد. Akinci و همکاران (۲۰۱۳) طی مطالعه‌ای به تحلیل تناسب کاربری کشاورزی در منطقه یوسفعلی شهرستان آرتوین در ترکیه به‌وسیله نقشه‌های تناسب زمین پرداختند. در نهایت با در نظر گرفتن پارامترهای ارتفاع، شیب، فرسایش و ویژگی‌های خاک، نقشه تناسب اراضی کشاورزی را تهیه و در طبقات مناسب تا نامناسب تقسیم‌بندی نمودند. Zolekar و Bhagat (۲۰۱۵) طی پژوهشی با عنوان تحلیل چند معیاره تناسب اراضی برای کشاورزی در منطقه تپه‌ای در حوضه پراوارا و ملا هند، با استفاده از رویکرد MCDM به بررسی تناسب اراضی کشاورزی در منطقه مذکور پرداختند. El Baroudy (۲۰۱۶) نیز طی پژوهشی اقدام به ارزیابی تناسب اراضی جهت کشت مکانیزه گندم با بهره‌گیری از نرم‌افزار Arc GIS، در مصر نمودند.

بنابراین با توجه به اهمیت توجه به استعداد و پتانسیل مناطق در توسعه کشاورزی، هدف از این پژوهش، بررسی وضعیت مکانی اراضی زراعی دیم زیرحوضه چهل‌گزی با توجه به الگوها و دستورالعمل‌های پیشنهادی و بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی در راستای ارزیابی تناسب سرزمین، ارائه الگوهای برنامه‌ریزی و اتخاذ تصمیمات مدیریتی در زمینه توسعه کشاورزی پایدار، همسو با منابع طبیعی و محیط‌زیست پایدار، بر اساس واقعیت حاکم بر سیستم کشاورزی کشور ایران می‌باشد.



## جدول ۱- الگوها و دستورالعمل‌های پیشنهادی در تناسب سازی مکانی اراضی زراعی

Table 1- Proposed patterns and instructions in spatial adaptation of agricultural lands

منبع Reference	اهمیت الگو Importance of pattern	الگو و دستورالعمل Pattern and instructions	ردیف Row
(Nazari viand <i>et al.</i> , 2020)	به منظور جلوگیری از کاهش رطوبت خاک و اثرات فرسایش بادی	بارش بیشتر از ۳۵۰ میلی‌متر	1
(Zolekar & Bhagat, 2015)	جلوگیری از فرسایش خاک‌ورزی و افزایش بهره‌وری خاک، چراکه شیب زیاد موجب تسریع جریان آب، افزایش هدررفت آب و اشکال فرسایش آبی می‌شود	شیب زمین کمتر از ۱۶ درصد	2
(Yavari & Zarafshani, 2017; Rokanuddin Eftekhari <i>et al.</i> , 2019; Arethun & Bhatta, 2012; Manduul & Koita, 2007)	حمل و نقل آسان و کاهش هزینه از تولید به مصرف	راه‌های ارتباطی مناسب کشت غالب	3
(Nazari viand <i>et al.</i> , 2020; Salajegheh <i>et al.</i> , 2011) (Chessman & Townsend, 2009)	کنترل کیفیت منابع آب سطحی و جلوگیری از خطرات ناشی از سیل مدیریت زه آب‌های کشاورزی	دوری و نزدیکی به رودخانه‌ها	4
(Rasolly <i>et al.</i> , 2005; Farajzadeh & Takalo bigash, 2002; Faizizadeh, 2008)	دارای رابطه مستقیم با دما، بارش، فشار هوا و جلوگیری از سرمازدگی و اثرات وزش باد	ارتفاع منطقه کمتر از ۱۹۰۰ متری*	5
(Gerewal <i>et al.</i> , 1989; Ahansaz, 2011; Bani Aqeel <i>et al.</i> , 2016; Kazemi <i>et al.</i> , 2014)	دریافت تشعشع و گرما، جلوگیری از سرما و افزایش کیفیت دیم، تأمین رطوبت و بهره‌وری بالای تولید	وضعیت آفتاب‌گیر بودن منطقه	6

\* Rasolly و همکاران (۲۰۰۵)، سطح ارتفاعی ۰ تا ۱۰۰۰ متر را برای کشت دیم پیشنهاد کردند، همچنین بررسی انجام شده توسط Farajzadeh و Takalo bigash (۲۰۰۲)، ارتفاعات کمتر از ۱۷۰۰ متر مناسب کشت دیم شناخته شد و نهایتاً مطالعه Faizizadeh (۲۰۰۸)، مناسب‌ترین محدوده ۱۷۰۰ تا ۱۹۰۰ متر برای کشت دیم عنوان شد.

## روش کلی انجام پژوهش

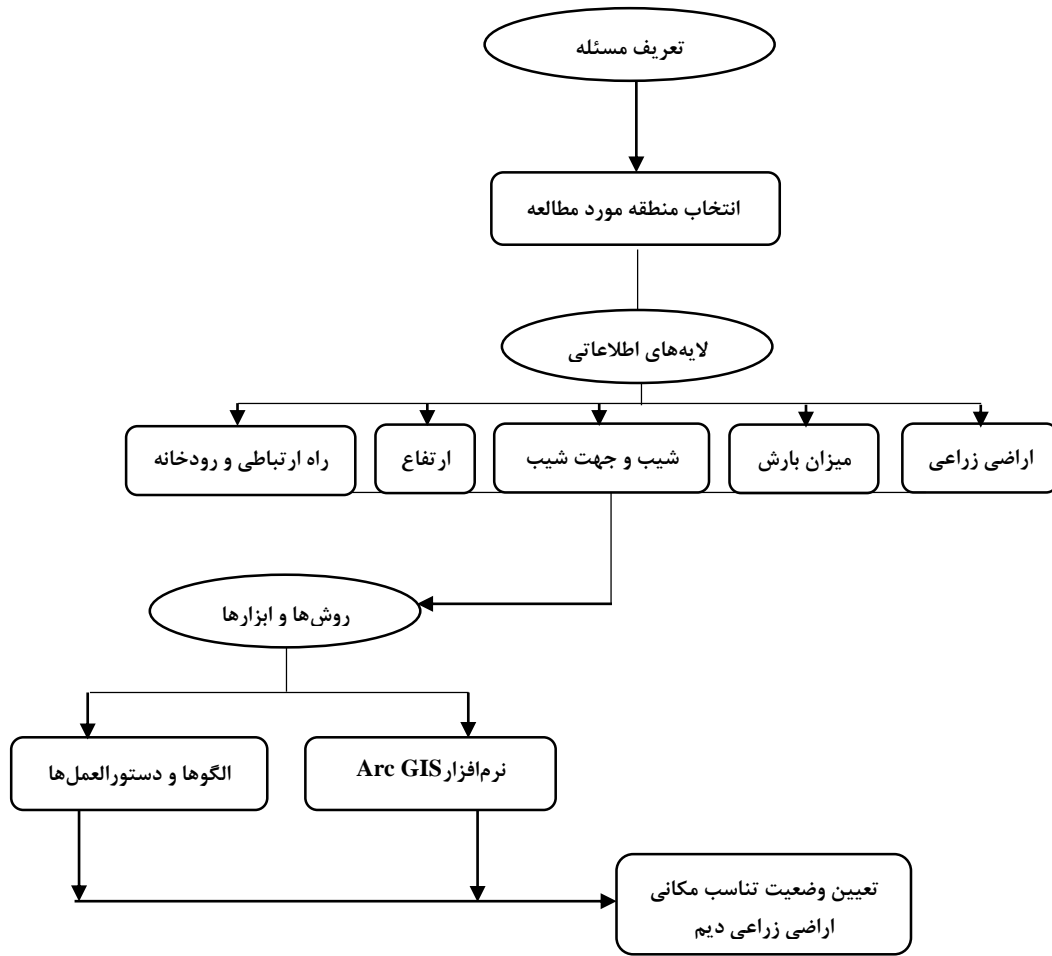
طی این پژوهش ابتدا نقشه اراضی زراعی دیم زیرحوضه چهل‌گزی تهیه و باتوجه به الگوها و دستورالعمل‌های پیشنهادی در تناسب‌سازی مکانی اراضی زراعی در جدول ۱ تطبیق داده شد و در نهایت به کمک نرم‌افزار Arc GIS وضعیت همسو یا غیرهمسو بودن اراضی زراعی منطقه با الگوها و دستورالعمل‌های پیشنهادی مشخص و نقشه و درصد تناسب اراضی زراعی تعیین گردید؛ که شکل ۲ روند کلی انجام پژوهش را به زبانی ساده‌تر نمایش می‌دهد.

## نتایج

## وضعیت اراضی نسبت به نقشه بارش

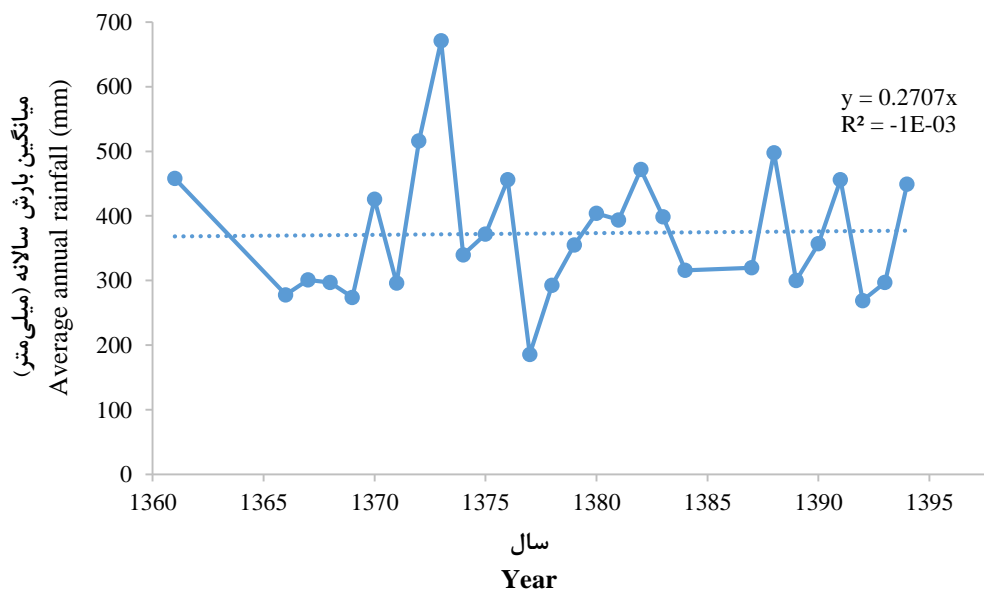
با وجود چند ایستگاه باران‌سنجی در اطراف و داخل

حوزه آبخیز سد قشلاق، تنها یک ایستگاه باران‌سنجی در زیرحوضه چهل‌گزی موجود می‌باشد؛ این ایستگاه با نام ایستگاه باران‌سنجی تودارصمدی مربوط به سازمان هواشناسی بوده که دارای آمار روزانه بارندگی از حوضه چهل‌گزی می‌باشد (Nainiva, 2018). علاوه بر این ایستگاه، یک ایستگاه با نام سراب قامیش مربوط به شرکت آب منطقه‌ای در نزدیکی حوضه نیز موجود می‌باشد که با توجه به آمار این ایستگاه (۲۹ سال از ۱۳۶۱ تا ۱۳۹۴)، میانگین بارش سالانه حوضه ۳۷۳ میلی‌متر تخمین زده شد که باتوجه به مقدار موجود، اراضی زراعی دیم حوضه همسو با دستورالعمل پیشنهادی ۳۵۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. شکل ۳ تغییرات بارش سالانه حوضه چهل‌گزی باتوجه به ایستگاه سراب قامیش را نشان می‌دهد.



شکل ۲- روند کلی انجام پژوه

Figure 2- The general process of conducting research



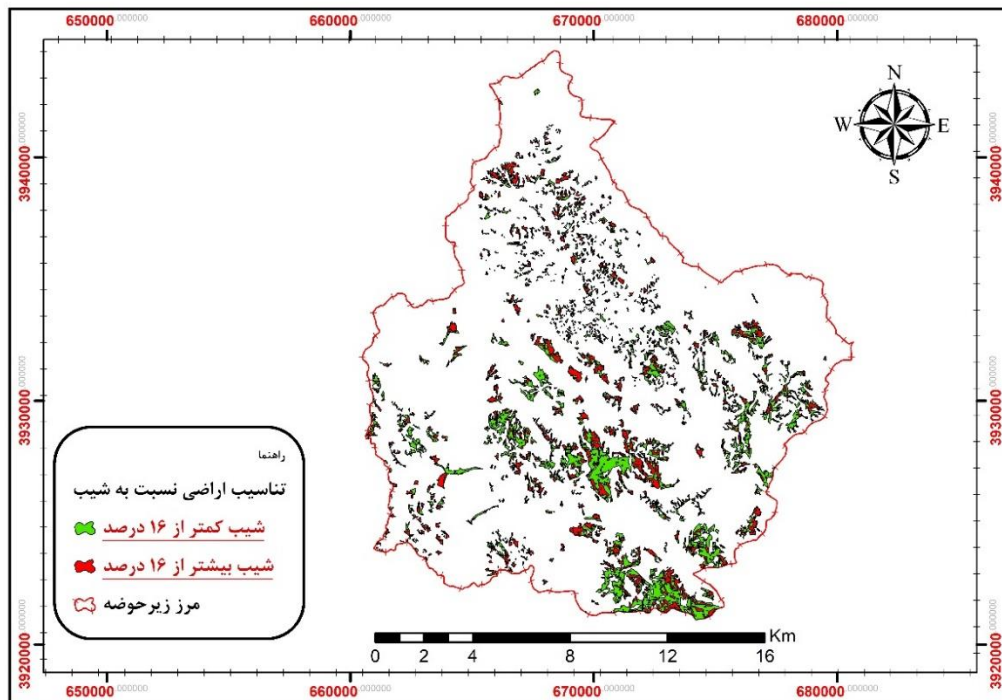
شکل ۳- تغییرات بارش سالانه حوضه چهل‌گزی (ایستگاه سراب قامیش)

Figure 3- Annual rainfall changes in Chehelgazi basin (Sarab Qamish station)

## نقشه تناسب اراضی نسبت به شیب

زیرحوضه چهل‌گزی شامل کاربری‌های زراعت دیم و آبی، باغات توأم با زراعت، مراتع، مسکونی و صنعتی می‌باشد (Department of natural resources and watershed management of Kurdistan Province, 2014)؛ اما در این مطالعه تنها اراضی زراعی دیم به دلیل غالبیت در منطقه مد نظر قرار گرفته و متناسب با موقعیت مکانی هر کدام از اراضی و همپوشانی آنان با لایه

شیب حوضه، نقشه کاربری اراضی زراعی توأم با دستورالعمل شیب مناسب جهت زراعت تهیه شد. شکل شماره ۴ نقشه کاربری اراضی زراعی دیم در شیب‌های مناسب جهت زراعت، مطابق دستورالعمل جدول ۱ را نشان می‌دهد که با توجه به مساحت تقریبی ۳۱۱۷/۹۴ هکتاری اراضی زراعی دیم حوضه، ۲۰۰۰/۳۶ هکتار از این اراضی در شیب کم‌تر از ۱۶ درصد و همسو با دستورالعمل پیشنهادی شیب می‌باشد.



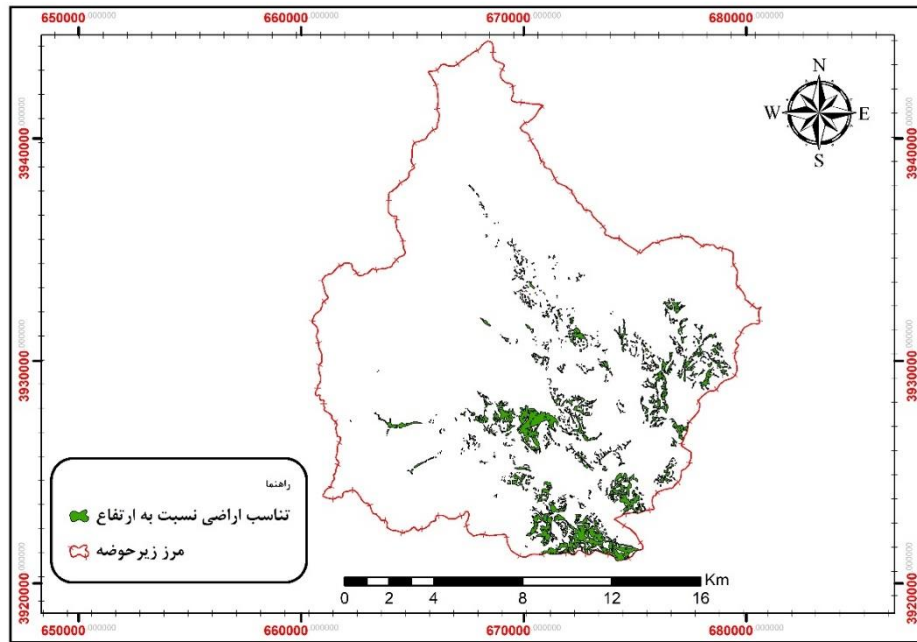
شکل ۴- کاربری اراضی زراعی در شیب مناسب زراعت دیم

Figure 4- Land use in a suitable slope of rainfed agriculture

## نقشه وضعیت اراضی نسبت به ارتفاع

شاخص ارتفاع از سطح دریا به دلیل تأثیر بر تنوع اقلیم، کشت محصول، نسبت بارش و همچنین تأثیر مستقیم بر دما دارای نقش کلیدی در توسعه یا محدودیت کشت می‌باشد (Feizizadeh et al., 2012). به منظور بررسی تناسب زراعی نسبت به ارتفاع، با توجه به جمع‌بندی از مرور منابع، محدوده ۰ تا ۱۹۰۰ متری، به عنوان مناسب‌ترین محدوده کشت زراعی پیشنهاد می‌شود. در این راستا نقشه کاربری اراضی زراعی دیم توأم با

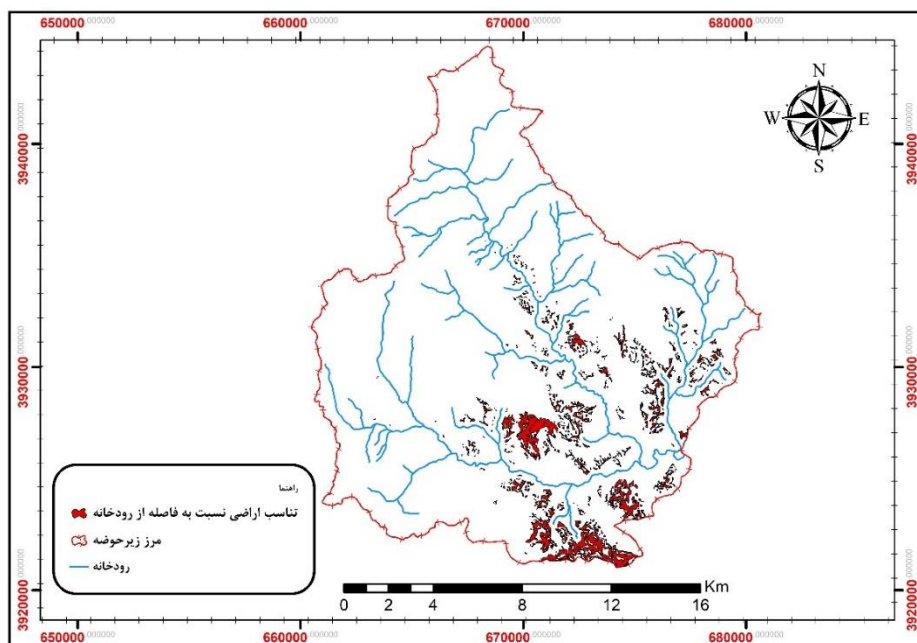
دستورالعمل سطوح ارتفاعی مناسب جهت زراعت تهیه شد. در بررسی وضعیت اراضی نسبت به ارتفاع، اراضی همسو با شیب پیشنهادی کمتر از ۱۶ درصد مورد بررسی قرار گرفت. شکل ۵ نقشه کاربری اراضی زراعی در ارتفاعات مناسب زراعت را مطابق دستورالعمل جدول ۱ نشان می‌دهد که با توجه به مساحت تقریبی ۲۰۰۰/۴ هکتار از اراضی دیم با شیب کم‌تر از ۱۶ درصد، ۱۱۷۸/۳ هکتار از این اراضی در ارتفاع کمتر از ۱۹۰۰ متر واقع و همسو با دستورالعمل پیشنهادی ارتفاع می‌باشد.



شکل ۵- کاربری اراضی زراعی در ارتفاع مناسب زراعت دیم  
 Figure 5- Use of arable land at the appropriate height of rainfed agriculture

در اراضی متناسب با الگو شیب و ارتفاع بررسی شد که نتایج نشان داد مساحت ۹۱۷/۸ هکتار در فاصله مناسب از رودخانه واقع شده است. شکل ۶ وضعیت اراضی نسبت به رودخانه‌های زیرحوضه چهل‌گزی و همسو بودن با دستورالعمل پیشنهادی رودخانه را نشان می‌دهد.

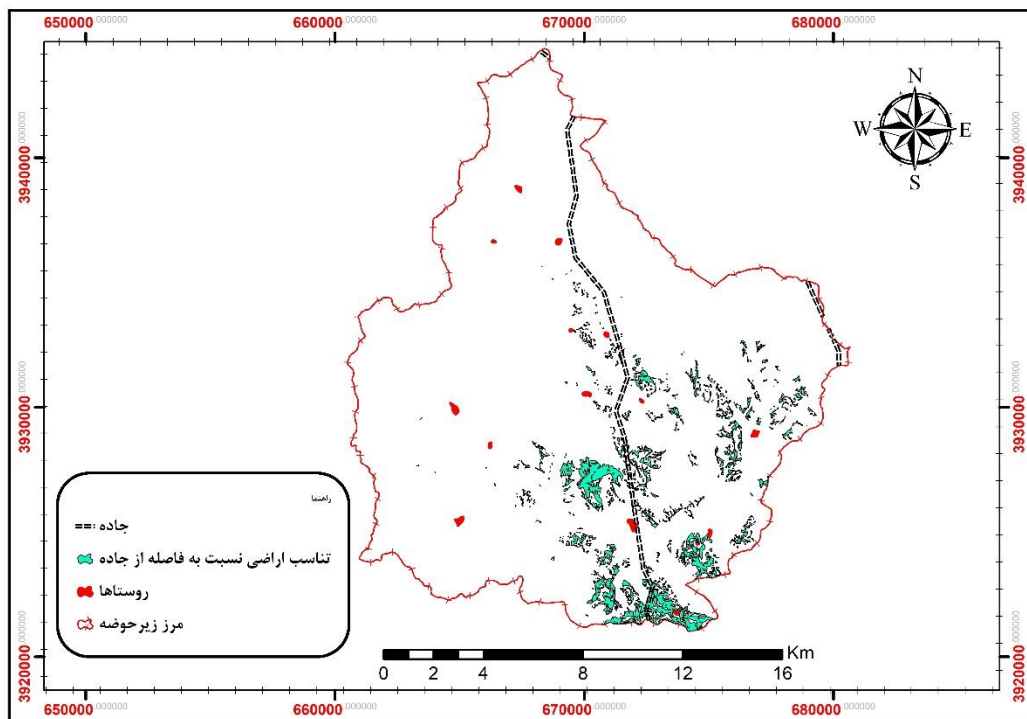
**نقشه وضعیت اراضی نسبت به رودخانه‌ها**  
 از آنجا که معیار فاصله‌ای خاصی در منابع به‌منظور مدیریت زه‌آب‌های کشاورزی و آلاینده‌های ناشی از آلودگی و زهکشی اراضی کشاورزی پیدا نشد؛ بنابراین حریم ۲۰۰ متری مد نظر قرار گرفت. حریم ذکر شده رودخانه



شکل ۶- وضعیت اراضی زراعی نسبت به رودخانه‌ها  
 Figure 6- Status of arable lands in relation to rivers

زراعی دیم شده است؛ همچنین راه ارتباطی اصلی موجود در حوضه به‌گونه‌ای است که حوضه را به دو قسمت شرقی و غربی تقسیم می‌نماید، بنابراین اراضی زراعی مناسب حوضه با توجه به این راه اصلی در دو طرف در فاصله مستقیم کمتر از ۱۰ کیلومتر واقع شده‌اند. شکل ۷ وضعیت اراضی مناسب نسبت به راه‌های ارتباطی اصلی و روستاهای حوضه چهل‌گزی را نشان می‌دهد.

**نقشه وضعیت اراضی نسبت به راه ارتباطی اصلی**  
یکی از شاخص‌ها مهم به‌منظور ارزیابی تناسب زراعی، وضعیت اراضی نسبت به راه ارتباطی اصلی است، چرا که این مسئله در عواملی مانند سهولت دسترسی به روستاهای دیگر، بازار، سردخانه و مراکز جمع‌آوری محصول، هزینه‌های عملکردی وسیله نقلیه نمود پیدا می‌کند (Rokanuddin Eftekhari et al., 2019). پراکنش ۱۵ روستا در حوضه سبب دسترسی بهتر اراضی



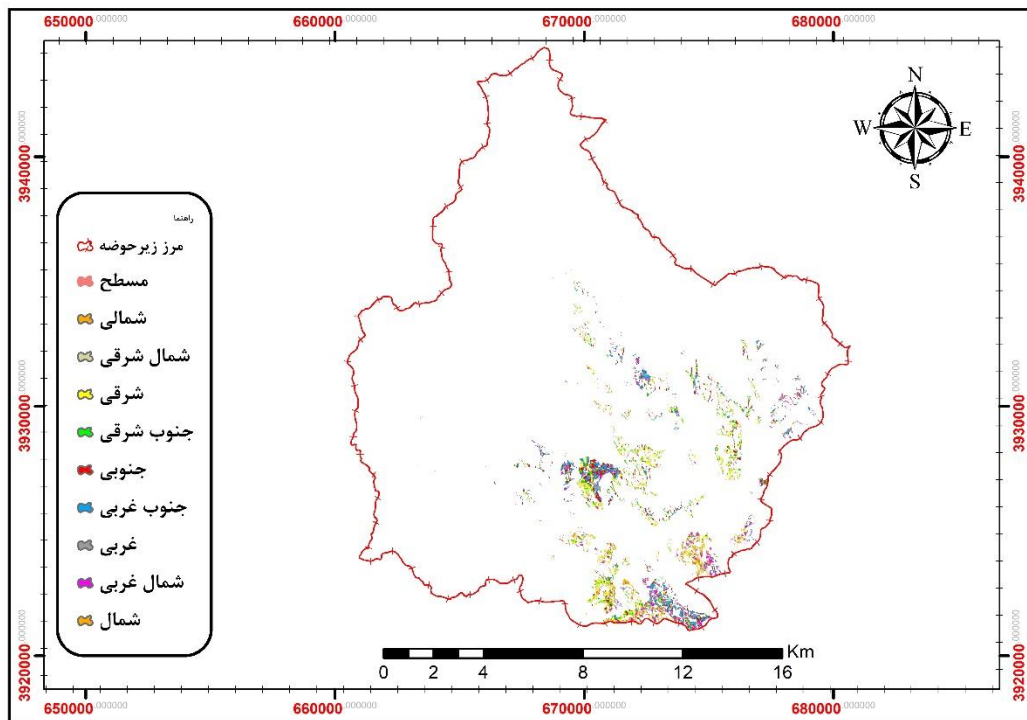
شکل ۷- وضعیت اراضی زراعی نسبت به راه ارتباطی اصلی

Figure 7- Status of arable lands in relation to the main communication route

با جهت شمالی، ۱۳۲/۴۸ هکتار با جهت جنوبی، ۱۳۹/۷ هکتار با جهت شرقی و ۱۱۴/۷ هکتار با جهت غربی می‌باشد. جهت‌های مسطح به‌علت دریافت تشعشع و گرما موجب افزایش رشد، جلوگیری از سرما و افزایش کیفیت دیم و جهت‌های شمالی و غربی به‌منظور دارا بودن رطوبت و توسعه خاک بیشتر مدنظر قرار گرفت. شکل ۸ وضعیت اراضی زراعی دیم در جهت‌های جغرافیایی به منظور تأمین رطوبت و بهره‌وری بیشتر را نشان می‌دهد.

**نقشه وضعیت اراضی نسبت به تابش آفتاب یا جهت شیب**

به‌منظور بررسی وضعیت اراضی نسبت به تابش آفتاب، مسئله جهت جغرافیایی از اهمیت زیادی برخوردار است. در بررسی وضعیت اراضی نسبت به تابش آفتاب، اراضی استخراج شده همسو با شیب، ارتفاع و فاصله مناسب از رودخانه و جاده، مورد بررسی قرار گرفت. از این اراضی مساحت ۳۲/۹۸ هکتار به‌صورت مسطح، ۱۱۰/۹۵ هکتار



شکل ۸- وضعیت اراضی زراعی نسبت به تابش آفتاب یا جهت شیب  
 Figure 8- Condition of arable lands in relation to sunlight or slope direction

میلی متر می باشد. از لحاظ وضعیت راه ارتباطی، اکثریت اراضی در فاصله مستقیم کمتر از ۱۰ کیلومتر واقع شده اند. نهایتاً از کل مساحت تقریبی ۳۱۱۷/۹۴ هکتاری اراضی زراعی دیم حوضه چهل گزی با فرض تأثیر کم جهت شیب یا آفتاب گیر بودن، ۲۹/۴۳ درصد از کل اراضی دارای شرایط پیشنهادی لازم از لحاظ شیب، ارتفاع و فاصله از رودخانه و جاده می باشد.

### نتیجه گیری کلی

این مطالعه به بررسی وضعیت اراضی زراعی دیم بر اساس الگوها و دستورالعمل های پیشنهادی در تناسب سازی مکانی اراضی زراعی زیرحوضه چهل گزی در استان کردستان با بهره گیری از توانمندی سامانه اطلاعات جغرافیایی پرداخته است. نتایج نشان می دهد که زیرحوضه چهل گزی به طور کلی از نظر وضعیت توسعه کاربری زراعی دیم در شرایط نامناسبی قرار دارد؛ بنابراین با توجه به اهمیت تطابق کاربری با اهداف مربوطه به جهت افزایش عملکرد مناسب در تولید، پیشنهاد می شود الگوها و دستورالعمل های معرفی شده

### بحث

پس از بررسی وضعیت مکانی اراضی زراعی زیرحوضه چهل گزی با توجه به الگوها و دستورالعمل های پیشنهادی در زمینه تناسب سازی نتایج گویای این می باشد که از لحاظ وضعیت شیب ۶۴/۱۵ درصد از کل اراضی همسو با دستورالعمل پیشنهادی با توجه به تحقیقات صورت گرفته توسط Bhagat و Zolekar (۲۰۱۵)، در شیب کمتر از ۱۶ درصد است و از لحاظ وضعیت ارتفاع ۳۷/۷۸ درصد اراضی با شیب مناسب، با تحقیقات انجام شده توسط Feizizadeh و همکاران (۲۰۱۲)، Farajzadeh و Takalo bigash (۲۰۰۲) و Rasolly و همکاران (۲۰۰۵)، در ارتفاع پیشنهادی مناسب واقع است. از لحاظ وضعیت رودخانه ۲۹/۴۳ درصد از اراضی با ارتفاع و شیب مناسب، در فاصله مناسبی از رودخانه واقع می باشند. از لحاظ وضعیت تابش، ۸/۲۹ درصد از اراضی همسو با شیب و ارتفاع پیشنهادی، در جهت های مسطح، شمالی و غربی واقع می باشند. از لحاظ وضعیت بارش کل اراضی حوضه همسو با دستورالعمل پیشنهادی در بارش بیشتر از ۳۵۰

الف- تدوین و تعریف دستورالعمل‌های جامع با توجه به انواع کشت و مناطق تحت کشت.  
 ب- ارائه مطالعه بنیادی در سطح کشور با الگوها و دستورالعمل‌های بیشتر، به منظور ارزیابی پتانسیل‌های زراعی.  
 ج- ترغیب، ترویج و آموزش کشاورزان به رعایت شیوه‌ها و دستورالعمل‌ها زراعی به‌جای آموخته‌های نسل به نسل.  
 ه- مکلف کردن دستگاه‌های اجرایی در اجرایی نمودن دستورالعمل‌های تناسب‌سازی اراضی زراعی.

در این پژوهش برای برنامه‌ریزی اصولی و تصمیم‌گیری درست و همچنین آموزش، ترویج و اجرای پروژه‌های سودمند در ارتباط با آمایش سرزمین و جلوگیری از تخریب منابع طبیعی و محیط‌زیست، براساس واقعیت حاکم بر سیستم کشاورزی کشور ایران مورد توجه و توسعه قرار گیرد. بنابراین با توجه به اهمیت نقش کشاورزی توصیه‌های کلی زیر به‌عنوان دستاورد مطالعه حاضر در راستای واقعیت‌های حاکم بر سیستم کشاورزی استان کردستان و کشور ایران پیشنهاد می‌گردد:

## References

- Ahansaz, S. (2011). *Land suitability analysis of wheat cultivar in gorganroud basin by using geographical information system*. M.Sc., Thesis, Faculty of Agriculture, Gonbad-e-Kavous University. (In Persian)
- Akinci, H., Ozalp, A. & Turgut, B. (2013). Agricultural land use suitability analysis using GIS and AHP technique. *Computers and Electronics in Agriculture*, 97, 71-82. Doi: 10.1016/j.compag.2013.07.006
- Arethun, T. & Bhatta, B. (2012). Contribution of rural roads to access to- and participation in markets: theory and results from Northern Ethiopia. *Journal of Transportation Technologies*, 2, 165-174. Doi: 10.4236/jtts.2012.22018.
- Babapour, M. & Khorasani Alamdari, M. (2013). *Ecological capability evaluation Valley to invest in Aq tea tourism in the province of Gilan*. Place of publication. International Conference on landscape ecology Iran.
- Bani Aqeel, A., Rahemi Karizki, A. & Faramarzi, H. (2016). Physiographic zoning of wheat cultivation potential using weighted linear composition (WLC) method in Golestan province. *Journal of Plant Ecophysiological Applied Research*, 3(1), 17-30. (In Persian)
- Brazier, A. M. & Greenwood, R. L. (1998). Geographic information system: a consistent approach to land use planning decisions around hazardous installations. *Journal of Hazardous Materials*, 61, 355-361. Doi: 10.1016/S0304-3894(98)00143-5.
- Chessman, B. & Townsend, S. (2009). Differing effects of catchment land use on water chemistry explain contrast behavior of a diatom index in tropical northern and temperate southern Australia. *Ecological Indicators*, 10(3), 620-626. Doi: 10.1016/j.ecolind.2009.10.006.
- Department of natural resources and watershed management of Kurdistan Province. (2014). report of studies and evaluation of the implementation and effectiveness of watershed projects. parcel A of Gheshlagh dam of Sanandaj (6 sections). Sazeh Ab Shafagh consulting engineer Co, 469 pages (In Persian)
- El Baroudy, A. A. (2016). Mapping and evaluating land suitability using a GIS-based model. *Catena*, 140, 96-104. Doi: 10.1016/j.catena.2015.12.010.
- Faizizadeh, B. (2008). *Establishment of a database for agricultural lands in the cities of East Azerbaijan province using remote sensing technology and geographic information system*. Research Project, Crop Production Management of the Agricultural Jihad Organization of East Azerbaijan Province.
- Farajzadeh, M. & Takalo bigash, A. (2002). Agroclimatic zoning in hamedan province using GIS technique based on dry wheat. *Geographical Research Quarterly*, 33(41), 93-105. (In Persian)
- Feizizadeh, B., Abdali, H., Rezaei banfshah, M. & Mohammadi, G. (2012). Zoning of susceptible area to rainfed wheat in the eastern Azerbaijan province by geospatial

- analysis of GIS. *Applied Field Crops Research*, 25(3), 75-91. (In Persian)
- Grewal, D. S., Dhillon, M. S., Sharma, K. & Dhingra, K. K. (1989). Crop geometry in pearl millet (*Pennisetum typhoides*) genotypes at different nitrogen levels. *Environment and Ecolog*, 7, 941-944.
  - Halabian, A. & Esmaeli, N. (2018). Land suitability evaluation based on the climatic elements for canola cultivation using fuzzy and ahp model in kordestan. *Journal of Environmental Science and Technology*, 19(4), 133-150. Doi: 10.22034/jest.2017.11628. (In Persian)
  - Jayasinghe, A., Madusanka, N. B. S., Abenayake, C. & Mahanama, P. K. S. (2021). A modeling framework: to analyze the relationship between accessibility, land use and densities in urban areas. *Sustainability*, 13(467), 2-18. Doi: 10.3390/su13020467.
  - Kamyabi, S. & Khosh Agha, A. (2017). Evaluation of ecological potential of agriculture and rangeland management of Mahneshan basin of Zanjan Province with the aim of land management. *Natural Ecosystems of Iran*, 8(3), 47-67. (In Persian)
  - Kazemi, H., Tahmasebi Sarvestani, Z., Kamkar, B., Shataei, S. & Sadeghi, S. (2014). Agro-ecological zoning of golesan province lands for soybean cultivation using geographical in formation system (GIS). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 23(4), 21-40. (In Persian)
  - Manduul, B. & Kotia, Y. (2007). Preliminary discussion paper on guidance for the developing countries to build a sustainable freight transport system.
  - Nainiva, S. P. (2018). *Estimation of runoff in a snow cover by using SRM model (Case Study: Farmland in Chehelgazi sub-basin, Kurdistan Province*. Master thesis, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. (In Persian)
  - Nainiva, S. P., Shahedi, K., Zahedi, P. & Entezami, H. (2020). Estimation of snowmelt runoff in water requirement of farmland in Chehelgazi Sub-basin, Kurdistan Province. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 12(4), 976-962. Doi: 10.22092/ijwmse.2020.125702.1631. (In Persian)
  - Nazari Viand, F., Koohestani, H., Zarifian, S. & Kazemieh, F. (2020). Land suitability assessment for agriculture using analytical hierarchy process in northern parts of khalkhal county (Case Study: Mikaeel abad catchment). *Journal of Agricultural Science*, 30(1), 225-239. (In Persian)
  - Nouri, S. H. & Jozi Khomsloui, A. (2019). Assessing the capabilities and natural challenges of land for agricultural activities in the city of Fereydunshahr. *Scientific Research Journal of Geography and Planning*, 23(68), 305-285. (In Persian)
  - Rasolly, A., Ghassamy, K. & Subhhany, B. (2005). The role of precipitation and elevation to determine suitable areas for the cultivation of wheat using GIS (Case study: Ardabil). *Journal of Geography and Development*, 183-200. (In Persian)
  - Rokanuddin Eftekhari, A., Farrokhi Sis, S., Portaheri, M. & Karami, J. (2019). Analysis of the role of road network in the transfer of agricultural products in rural areas of Maragheh, Quarterly. *Journal of Space Economics and Rural Development*, 8(3), 226-203. (In Persian)
  - Sadeghi, H. R., Gholami, L. & Khaledi Darvishan, A. (2007). Comparison of methods for estimating the ratio of storm sediment delivery in the Chehelgazi watershed of Gheshlagh Dam in Kurdistan Province. *Journal of Agricultural Sciences and Industries, Special Water and Soil*, 22(1), 150-141. (In Persian)
  - Salajegheh, A., Razavizadeh, S., Khorasani, N., Hamidifar, M. & Salajegheh, S. (2011). Land use changes and its effects on water quality (case study: Karkheh watershed). *Journal of Environmental Studies*, 37(58), 81-86. (In Persian)
  - Sobhani, M. & Tajbakhsh, M. (2015). *The relationship between comprehensive management and planing*. The First Land of the New National Conference on Life Science and Agriculture, Tehran. (In Persian)
  - Yavari, N. & Zarafshani, K. (2017). Factors influencing the adoption of saffron in songhor and sahne counties inKermanshah province. *Journal of Saffron Research*, 5(1), 111-123. (In Persian)
  - Zolekar. R. B. & Bhagat, V. S. (2015), Multi-criteria land suitability analysis for agriculture in hilly zone: Remote sensing and GIS approach. *Computers and Electronics in Agriculture*, 118, 300-320. Doi: 10.1016/j.compag.2015.09.016.