Archive of SID
ISSN: 1019-7052 Iranian Journal of Geographical Researches
2018; 33(3): 175-190. DOI:10.29252/geores.33.2.175

Importance of Using Modern Irrigation Methods in Increase of Employment and Development of Rural Areas

ARTICLE INFO

Article Type
Original Research

Authors
Moravej k.*PhD
Delavar M.A[1] PhD
Najafi V.[2] MSc

How to cite this article
Moravej, k., Delavar, M.A., & Najafi, V. (2018). Importance of using modern irrigation methods in increase of employment and development of rural areas. Iranian Journal of Geographical Researches. 2018;33(3):175-190. DOI:10.29252/geores.33.2.175

*Department of soil science, Faculty of agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[1]Department of soil science, Faculty of agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[2] Department of soil science, Faculty of agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

Correspondence
kmoravej@znu.ac.ir

Article History
Received: December 20, 2018
Accepted: March 12, 2018
ePublished: September 17, 2018

ABSTRACT

Introduction and Background: Recent droughts have more than ever raised the use of modern irrigation methods and cultivating land having restrictions. This is especially important in rural areas.

Aims: This research was conducted for studying the effect of new irrigation methods to increase the area under cultivation with saline and alkaline soils limitation for pistachio land utilization type in part of the south of Tehran province.

Methodology: Field studies were conducted such as drilling of 10 soil profiles, 10 augers and 86 soil sampling. various thematic maps such as soil map, land classification and suitability were prepared for two irrigation method as surface (traditional) and localized (modern) using auxiliaries' data such as satellite imagery, geological and topographic maps and weather information and laboratory analysis result from soil sampling. The soils of region were classified at typic torrifluvents sub-group and differentiated at three series and six phases. Land classification study was conducted for bubbler and furrow irrigation method. Land suitability evaluation was handled according to selected irrigation method using parametric corrected land index method for pistachio land utilization type.

Conclusion: The results showed the use of bubbler irrigation rather than one may lead to the promotion land classification classes (II S to I) or reduce limitations on a class (II STW to II W). The use of mentioned irrigation method enhances land suitability classes due to insensitivity to soil and land limitations such as topography and salinity (increased from N to S2n) or will reduce the number and severity of limitations. However, the change of irrigation method from traditional to modern needs high costs and demand greater levels of initial management, but in the long term, while increasing irrigation efficiency compensate the preliminary costs and reduce land modifying operations.

Keywords: Bubbler irrigation, Land classification, Saline soils, Soil map.

CITATION LINKS

(Ahmadi & Barzgari, 2012); (Albaji, Landi, Nasab, & Moravej, 2008); (Albaji, Nasab, Kashkoli, & Naseri, 2010); (Alipour, Hosseini, & Ghaffari, 2012); (Alsaqaf, 2015); (Anonymous, 2014); (Askari, Fahimi, Tavakoli Poor, & Mokhtari, 2011); (Beede, Brown, Kallsen, & Weinbaum, 2005); (Beyki, Pordel, Khashaei, & Dasturati, 2017); (Bouyoucos, 1962); (Burt, 2004); (Darvishzadeh, 1991); (Darwish, Atallah, El Moujabber, & Khatib, 2005); (Ebrahimi, 2006); (Eduful & Shively, 2015); (El-Gindy, Mahmoud, & Mohamed, 2016); (FAO, 1998); (Farshad, Mohammadi, & Masihabadi, 2015); (Farshi et al., 1997); (Ghaemian & Najari, 2013); (Jafarzadeh & Abbasi, 2006); (Jalalian, 2013); (Khalifa & Ali, 2015); (Khidir, 1986); (Mahajan & Tuteja, 2005); (Mansour, Abdallah, Gaballah, & Gyuricza, 2015); (Moravej, 2017); (Nelson, 1982); (Ojidi, Esfandiarropour, & Hosseinifard, 2011); (Onder, Caliskan, Onder, & Caliskan, 2005); (Phocaides, 2007); (Rabia et al., 2013); (Rhoades et al., 1996); (Salem, 2018); (Seyyedjalali, Sarmandian, & Shorafa, 2014); (Soil Research Institute, 1989); (Soil Survey Staff, 2014); (Soothar, Chandio, Mirjat, & Ahmed, 2015); (Sys, Van Ranst, & Debaveye, 1991); (Traylor & Zlotnik, 2016); (Van Wambeke, 2000); (Waller & Yitayew, 2016); (Zaynaldin, Masiahabadi, & Esfandiari, 2013)

Copyright© 2018, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.
www.SID.ir

Archive of SID

فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال سی و سوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۷، شماره پیاپی ۱۲۹

دکتر کامران مروج، استادیار، گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران **Moravej K. PhD**
دکتر محمد امیر دلاور، دانشیار،گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران **Delavar M.A. PhD**
وحیده نجفی، کارشناس ارشد، گروه خاک شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران **Najafi V. MA**
kmoravej@znu.ac.ir

اهمیت استفاده از روش‌های نوین آبیاری در افزایش اشتغال‌زایی و توسعه مناطق روستایی

دریافت مقاله:۹۶/۹/۲۹ پذیرش نهایی:۹۶/۱۲/۲۱

DOI: 10.29252/geores.33.2.175

چکیده

مقدمه: خشک‌سالی‌های اخیر لزوم استفاده ار روش‌های نوین آبیاری و به زیر کشت بردن اراضی دارای محدودیت را بیش از پیش مطرح کرده است. این موضوع به‌ویژه در مناطق روستایی از اهمیت زیادی برخوردار است.

اهداف: این تحقیق برای مطالعه اثر استفاده از روش‌های نوین آبیاری بر افزایش سطح زیر کشت در اراضی با محدودیت شوری و قلیائیت خاک برای نوع بهره‌وری پسته در بخشی از اراضی جنوب استان تهران انجام شد.

مواد و روش‌ها: مطالعات میدانی شامل حفر ۱۰ خاک‌رخ، ۱۰ مته و انجام ۸۶ نمونه‌برداری از خاک‌های منطقه می‌باشد. با استفاده از داده‌های کمکی مانند تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های زمین‌شناسی، پستی و بلندی، اطلاعات هواشناسی و نتایج آزمایشگاهی، اقدام به تهیه نقشه‌های موضوعی مانند نقشه خاک، طبقه‌بندی و تناسب اراضی شد. خاک‌ها در زیرگروه خاک‌های آبرفتی مناطق خشک طبقه‌بندی و در غالب سه سری و شش حالت سری خاک تفکیک شدند. مطالعات طبقه‌بندی اراضی منطقه برای آبیاری با روش‌های جوی و پشته و حباب‌ساز انجام شد. ارزیابی تناسب اراضی با استفاده از روش شاخص اراضی اصلاح شده پارامتریک با توجه به روش آبیاری منتخب، برای نوع بهره‌وری پسته صورت گرفت.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که استفاده از روش آبیاری حباب‌ساز به‌جای آبیاری ثقلی سبب ارتقاء درجات اراضی از درجه ۲ با محدودیت ویژگی‌های خاک به درجه ۱ یا کاهش محدودیت‌ها (درجه ۲ با محدودیت‌های خصوصیات خاک، پستی‌وبلندی و زهکش به درجه ۲ با محدودیت زهکش خاک) می‌شود. آبیاری با روش حباب‌ساز، تناسب اراضی را با توجه به عدم حساسیت به محدودیت‌های زمین و خاک ازجمله پستی‌وبلندی‌ها و شوری ارتقاء می‌دهد (افزایش درجه از غیرقابل استفاده به درجه ۲ با محدودیت شوری خاک) یا تعداد و شدت محدودیت‌ها را کاهش خواهد داد. تغییر روش آبیاری، اگرچه هزینه‌ها و سطح مدیریت اولیه بیشتری را طلب می‌کند، اما در درازمدت با افزایش راندمان آبیاری، هزینه‌های مقدماتی را جبران کرده و عملیات اصلاح اراضی را کاهش می‌دهد.

واژگان کلیدی: آبیاری حباب‌ساز، طبقه‌بندی اراضی، خاک‌های شور، نقشه خاک

مقدمه

محدودیت منابع آب همراه با رشد روزافزون جمعیت و مصرف محصولات کشاورزی، ضرورت توجه هرچه بیشتر به شیوه‌های صرفه‌جویانه مصرف آب و اصلاح سیستم‌های آبیاری را می‌طلبد. این امر ضمن تأمین منابع کافی آب، افزایش تولید و

www.SID.ir

Archive of SID
 DOI:10.29252/geores.33.2.175

کمک به اقتصاد کشور را در پی خواهد داشت. با توجه به اینکه کشاورزی اصلی‌ترین بخش اقتصاد نواحی روستایی است، افزایش تولید محصول همراه با کاهش هزینه‌های آن می‌تواند نقش اساسی درروند توسعه اقتصادی و اجتماعی روستاها ایفاء نماید (Jalalian, 2013). مشکل کمبود منابع آب قابل‌مصرف در مناطق خشک و نیمه‌خشک، امنیت غذایی را تهدید می‌کند و باعث مهاجرت روستائیان به مناطق شهری می‌شود (Mahajan & Tuteja, 2005)، ازاین‌رو استفاده از روش‌های نوین آبیاری و کاشت گیاهان با نیاز آبی کم و مقاوم به برخی محدودیت‌ها ازجمله شوری خاک همچون پسته در این‌گونه مناطق راه‌کار مؤثری برای افزایش بهره‌برداری از منابع آب و اراضی و اشتغال‌زایی در این مناطق است (Traylor & Zlotnik, 2016). بر اساس مطالعات انجام‌شده حدود ۱/۵ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی ایران قابلیت تبدیل و تغییر از روش‌های آبیاری سنتی به تحت‌فشار رادارند که بدون هیچ‌گونه محدودیتی این کار می‌تواند صورت گیرد و باعث افزایش راندمان آبیاری و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود (Ebrahimi, 2006). بیکی و همکاران (۱۳۹۶)، در تحقیقی باهدف بررسی میزان اشتغال در انواع سیستم‌های آبیاری سنتی و آبیاری مدرن و مقایسه آن‌ها بیان داشته‌اند که اشتغال و بیکاری، ازجمله موضوع‌های اساسی اقتصاد هر کشوری است، به‌گونه‌ای که افزایش اشتغال، به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی جوامع تلقی می‌شود. بخش کشاورزی یکی از بخش‌های اصلی فعالیت‌های اقتصادی است که باوجود مزیت‌های نسبی اقتصادی چشم‌گیر، از حیث توسعه اشتغال معمولاً بخشی فرو کاهنده و دارای محدودیت ارزیابی می‌شود. آن‌ها در تحقیق خود نتیجه گرفته‌اند که میزان اشتغال‌زایی در واحد سطح در روش‌های آبیاری مدرن (خاصه تحت‌فشار) بیشتر از آبیاری‌های سطحی (به‌ویژه سنتی) است (Beyki, Pordel, Khashaei, & Dasturati, 2017).

یکی از مهم‌ترین اهداف ارزیابی اراضی، پیش‌بینی نتیجه تغییرات در نوع استفاده از اراضی یا نحوه‌ی اداره کردن اراضی است. این تغییر می‌تواند شامل استفاده از فن‌آوری‌های جدید در اداره اراضی باشد. مانند استفاده از سامانه‌های آبیاری مدرن، ایجاد مکانیزاسیون با سطح بالا در مزرعه و یا استفاده از ارقام گیاهی مقاوم به برخی از محدودیت‌های محیطی مانند شوری و قلیائیت خاک (Eduful & Shively, 2015). در این میان، مطالعات ارزیابی تناسب اراضی از جایگاه خاصی برخوردار است؛ زیرا می‌توان کارایی اراضی را برای استفاده‌های خاص بررسی کرده و میزان مطابقت خصوصیات اراضی را با نیازهای نوع ویژه‌ای از بهره‌وری مشخص نمود (FAO, 1998). در همین زمینه، جعفر زاده و عباسی (۱۳۸۵) اقدام به ارزیابی کیفی تناسب اراضی در اراضی ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان کردند. آن‌ها از روش‌های پارامتریک، محدودیت ساده، تعداد و شدت محدودیت استفاده کردند. مهم‌ترین عوامل محدودکننده شناسایی‌شده برای افزایش راندمان و سودآوری در منطقه شامل اقلیم، مقدار آهک، اسیدیته، ماده آلی، بافت و سنگریزه بودند (Jafarzadeh & Abbasi, 2006). مروج (۱۳۹۶) در تحقیقی دریکی از مناطق محروم کشور در مرز دو استان سیستان و بلوچستان و کرمان دریافت که انتقال فن‌آوری‌های جدید و ادغام آن با روش‌های سنتی، از توان و قابلیت بالایی در رفع محرومیت و ایجاد درآمد در بخش کشاورزی برای ساکنین این مناطق دارد (Moravej, 2017). بسیاری از طبقه‌بندی‌های اراضی انجام‌شده در ایران با فرض استفاده از روش آبیاری ثقلی تدوین گردیده است. اما با گسترش سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار (ازجمله بارانی و موضعی) و روند کاهش نزولات جوی، لزوم اصلاح طبقه‌بندی‌های اراضی انجام‌شده و استانداردسازی برای استفاده از این سامانه‌های آبیاری بیشتر شده است (Farshad, Mohammadi, & Masihabadi, 2015). الباجی و همکاران (۲۰۰۸) تناسب اراضی را برای دو روش آبیاری قطره‌ای و سطحی انجام دادند. نتایج مقایسه‌های آن‌ها نشان داد که هنگام استفاده از آبیاری قطره‌ای، محدودیت اراضی کمتر بوده و اراضی با درجه بالاتر، مساحت بیشتری خواهند داشت (M Albaji, Landi, Nasab, & Moravej, 2008). یکی از روش‌های آبیاری موضعی که اخیراً مورد توجه قرارگرفته است، روش آبیاری حباب‌ساز است. محققان متعددی در ارزیابی طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری محصولات باغی مختلف با استفاده از روش فوق‌الذکر، آن را ازلحاظ راندمان مصرف آب برای درختان، افزایش میزان

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد و کیفیت محصولات به‌دست‌آمده، روشی مناسب گزارش کرده و استفاده از این روش را در مناطق با منابع آب محدود توصیه نمودند (; Khalifa & Ali, 2015; Waller & Yitayew, 2016El-Gindy, Mahmoud, & Mohamed, 2016). در این روش آبیاری، پخش آب بر سطح خاک به‌صورت یک جریان باریک حبابی شکل از منفذی با دبی بیشتر از آب‌دهی آبیاری قطره‌ای یا زیر بستری انجام می‌شود و عمدتاً برای آبیاری انواع بهره‌وری باغی ازجمله گیاه پسته طراحی‌شده است (Phocaides, 2007). منصور[1] و همکاران (۲۰۱۵) استفاده از روش آبیاری حباب‌ساز را برای کشت ذرت با آب‌های باکیفیت پایین توصیه می‌کنند. ایشان معتقدند که در کیفیت‌های مختلف آب‌های آبیاری، بهتر است از این شیوه به‌صورت ترکیبی با آبیاری ثقلی استفاده شود (Mansour, Abdallah, Gaballah, & Gyuricza, 2015). سوتار[2] و همکاران (۲۰۱۵) راندمان استفاده از آب را برای آبیاری با روش فوق‌الذکر در خاک‌های شور موردبررسی قراردادند. آن‌ها گزارش نمودند که توزیع یکسان آب در این روش آبیاری به میزان ۹۲ درصد بوده و این سامانه ۳۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب نسبت به آبیاری ثقلی دارد (Soothar, Chandio, Mirjat, & Ahmed, 2015). آلساقاف[3] (۲۰۱۵) معتقد است که استفاده از روش آبیاری حباب‌ساز سبب اتلاف آب کمتری شده و در اراضی شور منجر به افزایش عملکرد نوع بهره‌وری موردنظر می‌شود (Alsaqaf, 2015). مطالعات مختلفی در زمینه بررسی شرایط اقلیمی و خاکی موجود برای کاشت گیاهان مقاوم به شوری یا خشکی در ایران به‌منظور اشتغال‌زایی و جلوگیری از مهاجرات ساکنین آن مناطق صورت گرفته است.

پسته در بین گیاهان باغی مناطق خشک از اهمیت زیادی برخوردار است. سازگاری زیاد این گیاه به آب‌وهوای خشک، کم‌آبی، سرما و گرما و مقاومت رقم‌های مختلف آن به شوری، آن را به گزینه مناسبی برای کاشت در مناطق خشک یا شور تبدیل کرده است (Alipour, Hosseini, & Ghaffari, 2012). اوجی و همکاران (۱۳۹۰) خصوصیات اقلیمی موردنیاز درخت پسته، خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک مانند بافت، شوری و اسیدیته و همچنین ویژگی‌های مرتبط به سیمای اراضی مانند شیب را برای کاشت آن بررسی نمودند. آن‌ها با بررسی عملکرد درختان پسته موردمطالعه اقدام به تدوین جداول نیازهای این درختان نمودند (Ojidi, Esfandiarropour, & Hosseinifard, 2011). زین‌الدین و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی باهدف بررسی تحول، رده‌بندی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های تحت کشت پسته دشت سیرجان در استان کرمان دریافتند که از مهم‌ترین عوامل کاهش تولید پسته، بافت خاک و سنگریزه در شرق منطقه موردمطالعه و شوری، میزان سدیم خاک، گچ و سطح آب زیرزمینی زیاد در غرب آن است (Zaynaldin, Masiahabadi, & Esfandiari, 2013). سالم (۱۳۹۶) به واکاوی عوامل مؤثر بر عدم به‌کارگیری روش آبیاری تحت‌فشار توسط پسته کاران استان یزد پرداخت. نتایج مطالعات وی حاکی از طراحی و اجرای نامناسب سیستم آبیاری تحت‌فشار، بالا بودن بهره وام‌ها و کوتاه بودن زمان بازپرداخت آن‌ها، تحمیل کردن و مجبور کردن بهره‌برداران برای اجرای سیستم، برگزار نشدن دوره‌های آموزشی در زمینه آبیاری تحت‌فشار و خیس نشدن خاک تا عمق موردنظر از مهم‌ترین دلایل تولیدکنندگان پسته در عدم به‌کارگیری طرح‌های آبیاری تحت‌فشار در هریک از عوامل موردبررسی می‌باشد(Salem, 2018). نتایج تحلیل عاملی متغیرها نشان داد که بیشترین مقدار ویژه، مربوط به عامل آموزشی و سپس به ترتیب عوامل اقتصادی، فنی، اجتماعی و محیطی بوده و این عوامل مجموعاً ۷۵ درصد از عوامل مؤثر بر عدم گرایش به آبیاری تحت‌فشار را تبیین می‌کنند. هدف از این تحقیق بیان ضرورت و اهمیت انجام مطالعات طبقه‌بندی اراضی برای انواع روش‌های آبیاری تحت‌فشار (به‌طور خاص استفاده از روش آبیاری حباب‌ساز) و مقایسه آن با روش آبیاری سطحی و همچنین

1 Mansour
2 Soothar
3 Alsaqaf

www.SID.ir

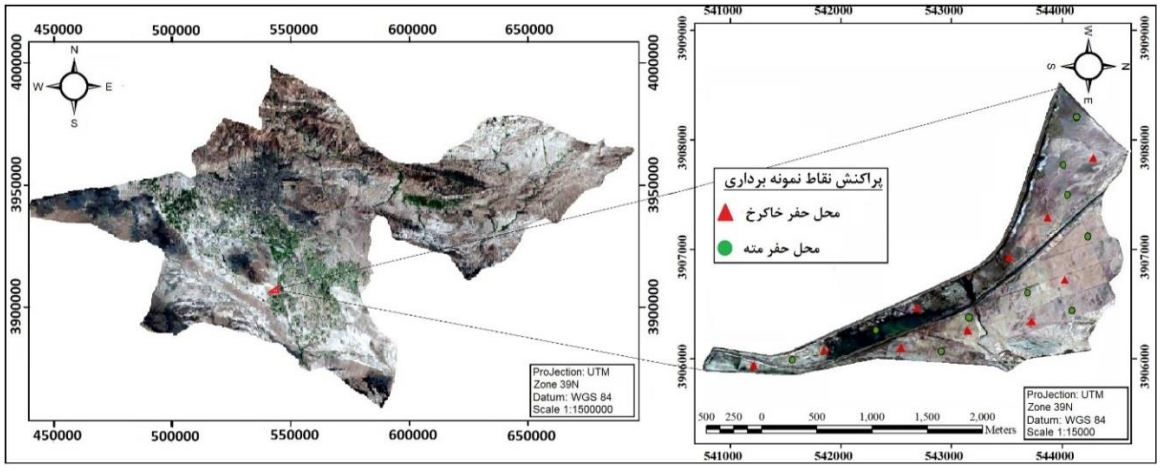
Archive of SID
 DOI:10.29252/geores.33.2.175

تأثیر جایگزینی روش آبیاری مورداشاره در طبقه‌بندی تناسب اراضی برای ایجاد اشتغال در مناطق روستایی و ممانعت از مهاجرت آن‌ها ضمن کسب درآمد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تشریح وضعیت منطقه مطالعاتی

منطقه موردبررسی قسمتی از اراضی واقع در جنوب شهرستان ورامین در استان تهران می‌باشد. این منطقه در یک محدوده مثلث شکل با وسعت ۳۱۰ هکتار در طول‌های جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۷ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی و عرض‌های ۳۱ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه واقع‌شده است. اراضی موردنظر بخشی از زمین‌های منابع طبیعی و فاقد هرگونه سابقه مطالعاتی می‌باشد که در راستای طرح‌های اشتغال‌زایی روستایی به بخش خصوصی واگذار گردید. در ابتدا مرز منطقه بر روی تصاویر ماهواره‌ای منتقل شد. سپس با توجه به بازدیدهای میدانی و نیز انعکاس طیفی حاصل از خاک‌های منطقه و با استفاده از پردازش و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای سنجنده سنتینل-۲[1] که در جولای ۲۰۱۴ از منطقه اخذشده بود، اقدام به مکان‌یابی جهت حفر ۱۰ خاک‌رخ و ۱۰ مته شد (شکل ۱). مطالعات صحرایی نیز شامل تشریح خصوصیات افق‌های مختلف خاک با در نظر گرفتن ویژگی‌های افق‌های سطحی و زیرسطحی و بررسی عوامل خاک‌سازی بود. ازنظر فیزیوگرافی، اراضی منطقه در تیپ فلات و ازنظر ژئومورفولوژی بر روی لندفرم تپه قرار دارد که تسطیح شده‌اند. با توجه به اهمیت دو فاکتور شیب و جهت جغرافیایی و به‌منظور بالا بردن دقت در محاسبه آن‌ها و هماهنگی با توان تفکیک زمینی داده‌های ماهواره‌ای مورداستفاده از مدل رقومی ارتفاعی تهیه‌شده توسط سازمان نقشه‌برداری کشور با دقت ۱۰ متر استفاده شد. جهت شیب عمومی منطقه از شمال غربی به سمت جنوب شرقی می‌باشد. شیب منطقه نیز از صفرتا حداکثر ۵ درصد تغییر می‌کند. بیشترین فراوانی را نیز شیب‌های ۲/۰ تا ۳/۰ درصد داشتند.



شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای استان تهران (سمت چپ) و تصویر ماهواره‌ای منطقه موردمطالعه (سمت راست)

زمین‌شناسی

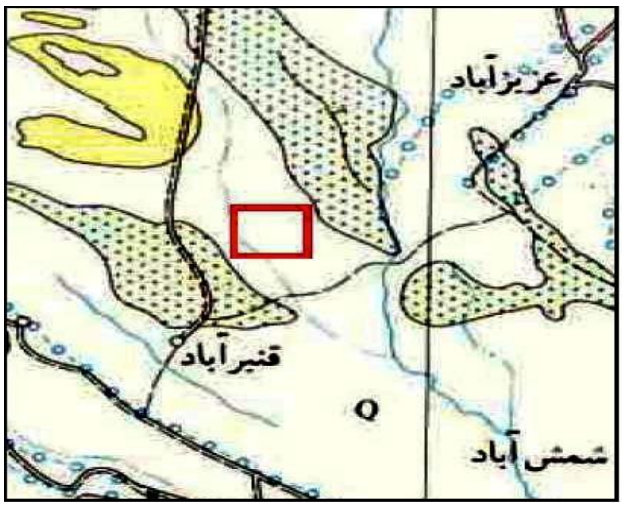
منطقه موردنظر متشکل از رسوبات آبرفتی نسبتاً جوان دوره کواترنر است. منشأ رسوبات این منطقه شامل آبرفت‌های نوع C (آبرفت تهران یا Q3) و D (آبرفت‌های عهد حاضر یا Q4) است که در جنوب تهران و منطقه موردنظر حاوی لایه‌های سیلتی

1 Sentinel-2

www.SID.ir

Archive of SID

می‌باشد. آبرفت‌های نوع D از جوان‌ترین رسوبات رودخانه‌های سیلابی در ناحیه تهران است. این رسوبات در شمال تهران شامل رسوبات دانه‌درشت منفصل و در جنوب تهران از رسوبات دانه‌ریز تشکیل‌شده است. با در نظر گرفتن این نکته که بخش وسیعی از دشت تهران - ری را آبرفت‌های نوع C تشکیل می‌دهد و محدوده جنوبی تهران دارای این رسوبات است، لذا نمی‌توان تأثیر این رسوبات در پیدایش و تحول خاک‌های منطقه را نادیده گرفت. رسوبات نوع C روی سازند کهریزک و زیرآبرفت‌های عهد حاضر قرار دارد. این رسوبات، لایه‌بندی بهتر و یکنواختی بیشتری نسبت به سازند کهریزک دارد و در جنوب تهران تبدیل به لایه‌های سیلتی کم شیب شده است. رسوبات نسبتاً همگن بوده و از شن، ماسه و سیلت تشکیل‌شده است. منطقه پژوهش جزء فرونشست جنوب ری و کهریزک نیز می‌باشد. فرونشست جنوب ری از شمال به‌وسیله گسل جنوب ری و از سمت جنوب به‌وسیله گسل کهریزک به فرونشست کهریزک متصل می‌شود. فرونشست جنوب ری در قسمت جنوبی به علت فعالیت گسل کهریزک بر روی دشت کهریزک رانده‌شده است و رسوبات تشکیل‌دهنده آن از نوع آبرفت‌های D می‌باشد (Darvishzadeh, 1991). لذا، خاک‌های منطقه طرح نیز متأثر از رسوبات فوق هستند. به‌طوری‌که در برخی از مناطق طرح، وجود لایه شن ریز که ناشی از رسوب‌گذاری رودخانه منطقه می‌باشد، در سطح و عمق خاک به‌راحتی قابل‌مشاهده است که با دور و نزدیک شدن از رودخانه، عمق آن نیز تغییر می‌کند.



شکل ۲- موقعیت منطقه بر روی نقشه زمین‌شناسی استان تهران

رژیم رطوبتی و حرارتی منطقه

رژیم رطوبتی و حرارتی خاک‌های منطقه بر اساس نتایج حاصل از داده‌هایی ۲۵ ساله نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی (کهریزک، ۱۳۶۵-۱۳۹۰) و با استفاده از نرم‌افزار جاوا نیوهال[1] (Van Wambeke, 2000) به ترتیب خشک ضعیف و گرم[2] می‌باشد. در این رژیم رطوبتی، هنگامی‌که دمای خاک در عمق ۵۰ سانتی‌متری بیش از ۸ درجه سانتی‌گراد است، بخش کنترل رطوبتی در بعضی یا تمام قسمت‌ها به مدت بیش از ۴۵ روز متوالی مرطوب می‌باشد. از سوی دیگر بخش کنترل رطوبتی، بیش از ۱۸۰ روز خشک است. همچنین حداکثر مدت‌زمانی که مقداری آب در بخش کنترل رطوبتی در دسترس قرار دارد، کمتر از سه ماه است. در رژیم دمایی فوق نیز، متوسط درجه حرارت سالانه خاک بین ۱۵ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد است و تفاوت میانگین درجه حرارت تابستانه و زمستانه بیش از ۵ درجه سانتی‌گراد در عمق ۵۰ سانتی‌متری از سطح خاک می‌باشد.

1 Java Newhall Simulation Model (JNSM)
2 Weak aridic and thermic

www.SID.ir

Archive of SID
 DOI:10.29252/geores.33.2.175

تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک

پس از انجام مطالعات صحرایی، نمونه‌های خاک جمع‌آوری و پس از هوا خشک نمودن از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. برخی از خصوصیات خاک از قبیل، بافت خاک به روش هیدرومتری (Bouyoucos, 1962)، اسیدیته با دستگاه پی اچ متر و شوری عصاره اشباع خاک با دستگاه هدایت الکتریکی سنج (Rhoades et al., 1996)، ماده آلی به روش اکسایش تر واکلی و بلک (Nelson, 1982)، آهک کل خاک با روش کلسی‌متری (Burt, 2004)، سدیم با روش فلیم‌فتومتر و کاتیون‌های محلول کلسیم و منیزیم با روش اِ. دِ. تِ. آ. اندازه‌گیری شدند.

تشریح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پروفیل‌های خاک منطقه

بعد از اخذ نتایج تجزیه‌های آزمایشگاهی و تحلیل آن‌ها، خاک‌ها بر اساس روش جامع (Soil Survey Staff, 2014)، رده‌بندی و سپس با روش طبقه‌بندی مرجع جهانی[1] (Anonymous, 2014) هماهنگ شدند.

طبقه‌بندی تناسب اراضی

در این پژوهش، تناسب کیفی اراضی با استفاده از درجه‌بندی محدودیت‌ها و تعیین مقادیر عددی شاخص برای درجات مختلف تناسب اراضی (ریشه دوم) و همچنین تعیین درجات تناسب اراضی با روش پارامتریک انجام شد. برای محاسبه شاخص‌های اراضی اصلاح‌شده (Sys, Van Ranst, & Debaveye, 1991Seyyedjalali, Sarmandian, & Shorafa, 2014 ;) از خصوصیات اقلیمی، خاک و زمین موردنیاز برای نوع بهره‌وری پسته با توجه به نتایج سایر محققین و منابع استفاده شد (Ghaemian & Najari, 2013). درنهایت شاخص کل از روش ریشه دوم موسوم به روش خیدر محاسبه گردید (Khidir, 1986). طبقه‌بندی اراضی نیز بر اساس راهنمای طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری (Soil Research Institute, 1989) و تغییر برخی از دامنه‌های مطلوب و بحرانی آن، انحصاراً برای آبیاری با روش حباب‌ساز انجام‌شده است (Farshad et al., 2015).

نتایج و بحث

مشخصات کلی خاک‌ها

جدول ۱ نتایج تجزیه‌های آزمایشگاهی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌رخ‌های شاهد منطقه را نشان می‌دهد. پس از بررسی این جدول و مطالعات صحرایی انجام‌شده، نقشه خاک منطقه و رده‌بندی آن‌ها به دست آمد (جدول ۲ و شکل ۳).

طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری

طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری با روش ثقلی

نتایج نهایی طبقه‌بندی حالت‌های سری‌های مختلف اراضی برای آبیاری ثقلی در شکل ۴ ارائه‌شده است. در این طبقه‌بندی، اراضی موردنظر در سه درجه قابل‌کشت (درجه ۲) با وسعت ۸۶/۵ هکتار یا ۲۷/۵ درصد کل منطقه، کمی قابل‌کشت (درجه ۳) با وسعت ۲۰/۵ هکتار یا ۶/۵ درصد کل منطقه و باقابلیت کشت نامشخص (درجه ۵) با وسعت ۱۹۵ هکتار یا ۶۲ درصد کل منطقه با توجه به نوع و شدت محدودیت‌ها که شامل شوری (شدید و خیلی شدید) و قلیائیت (متوسط)، فرسایش آبی (کم) و

1 Word Reference Base (WRB)

www.SID.ir

Archive of SID

خطر سیل گیری (متوسط) است، قرار گرفتند. مابقی وسعت منطقه جزء اراضی متفرقه قرار دارند. از مجموع کل مساحت منطقه، ۸/۲۹ هکتار یا به‌عبارت‌دیگر، ۳/۷ درصد آن اراضی غیر کشاورزی می‌باشد.

جدول ۱- خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی خاک‌رخ‌های شاهد

عمق (cm)	افق	ذرات خاک (درصد)			بافت خاک	هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته	مواد آلی (٪)	آهک (٪)	نسبت جذب سدیم
		رس	شن	سیلت						
خاک‌رخ شاهد سری خاک قنبرآباد ۱، شیب کلی اراضی ۱/۰–۰ درصد و پستی‌وبلندی کم										
۰–۲۲	A	۳۶	۴۲/۵	۲۱/۵	L.	۵/۴	۷/۹	۰/۰۴	۱۵	۷/۵
۲۲–۵۰	C1	۲۸	۴۸/۵	۲۳/۵	L.	۵/۳	۷/۷	۰/۱	۱۲	۴/۹
۵۰–۸۰	C2	۵۰/۵	۳۰	۱۹/۵	Si.L.	۵/۱	۷/۶	۰/۲	۱۲	۴/۸
۸۰–۱۰۵	C3	۳۸	۳۶/۵	۲۵/۵	L.	۴/۸	۷/۴	۰/۰۳	۱۱	۷/۲
۱۰۵–۱۳۵	C4	۵۲	۲۲	۲۶	Si.L.	۴/۳	۷/۳	۰/۱	۱۰	۵/۰
خاک‌رخ شاهد سری خاک قنبرآباد ۲، شیب کلی اراضی ۲/۰ – ۱/۰ درصد و پستی‌وبلندی کم										
۰–۱۷	Az	۲۸	۴۸/۵	۲۳/۵	L.	۳۱	۸/۳	۰/۱۴۶	۹	۲۲
۱۷ -۳۰	Cz1	۵۳	۳۵/۵	۱۱/۵	Si.L.	۲۸/۷	۸/۳	۰/۰۲۹	۹	۲۱
۳۰–۶۰	Cz2	۶۴	۳۲/۵	۳/۵	Si.L.	۲۵/۱	۸/۱	۰/۱۴۶	۸	۱۸
۶۰–۸۰	Cz3	۵۴	۴۲/۵	۳/۵	Si.L.	۲۱/۳	۷/۸	۰/۰۴۸	۷	۱۴
۸۰–۱۱۰	C1	۸	۸۶/۵	۵/۵	L.S.	۱۶/۴	۷/۷	۰/۰۴۸	۵	۱۱
۱۱۰–۱۲۵	C2	۴	۹۴/۵	۱/۵	S.	۹/۸	۷/۷	۰/۰۲۹	۵	۹
۱۲۵–۱۵۰	C3	۳۲	۴۶/۵	۲۱/۵	L.	۵/۲	۷/۶	۰/۰۶۸	۵	۷
خاک‌رخ شاهد سری خاک قنبرآباد ۳، شیب کلی اراضی ۵ – ۲ درصد و پستی‌وبلندی کم										
۰–۲۲	Az	۶۸	۲۶/۵	۵/۵	Si.L.	۳۱/۸	۸/۴	۰/۰۹	۸	۲۰/۷
۲۲–۴۵	Cz1	۶۶	۳۰/۵	۳/۵	Si.L.	۲۴/۴	۸/۲	۰/۰۷	۷	۱۶/۱
۴۵–۶۳	Cz2	۹/۵	۸۷	۳/۵	S.	۱۲/۴	۷/۸	۰/۰۴	۷	۸/۷
۶۳–۸۰	C1	۳۴	۶۲/۵	۳/۵	S.L.	۱۰/۲	۷/۷	۰/۰۵	۵	۸/۱
۸۰–۱۰۵	C2	۵۲	۴۴/۵	۳/۵	Si.L.	۱۰/۹	۷/۷	۰/۰۹	۵	۶/۳
۱۰۵–۱۲۵	C3	۷۸	۱۶/۵	۵/۵	L.	۵/۹	۷/۵	۰/۰۷	۵	۳

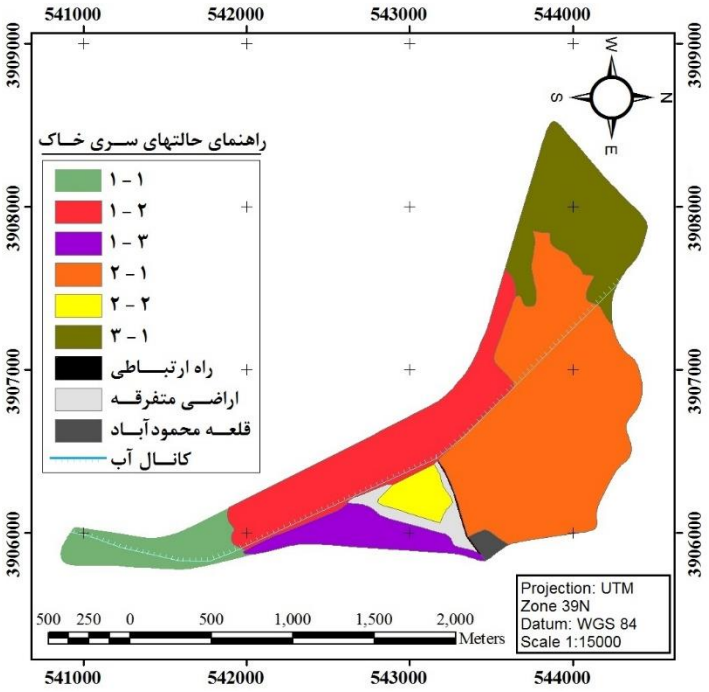
L: لوم، Si: سیلت، S: شن

جدول ۲- هماهنگی و رده‌بندی خاک‌های منطقه موردمطالعه

شکل اراضی (لندفرم)	سری خاک	رده	تحت گروه	فامیلی طبق روش جامع	رده‌بندی طبق روش مرجع جهانی
فلات (تپه)	قنبرآباد۱	Entisols	Typic Torrifluvents	Fine loamy, mixed, thermic	Calcaric Fluvisols
	قنبرآباد۲	Entisols	Typic Torrifluvents	Coarse loamy over sandy, mixed, thermic	Salic Fluvisols
	قنبرآباد۳	Entisols	Typic Torrifluvents	Coarse loamy over sandy, mixed, thermic	Salic Fluvisols

www.SID.ir

Archive of SID
 DOI:10.29252/geores.33.2.175



شکل ۳- نقشه خاک اراضی موردمطالعه

طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری موضعی با روش حباب‌ساز

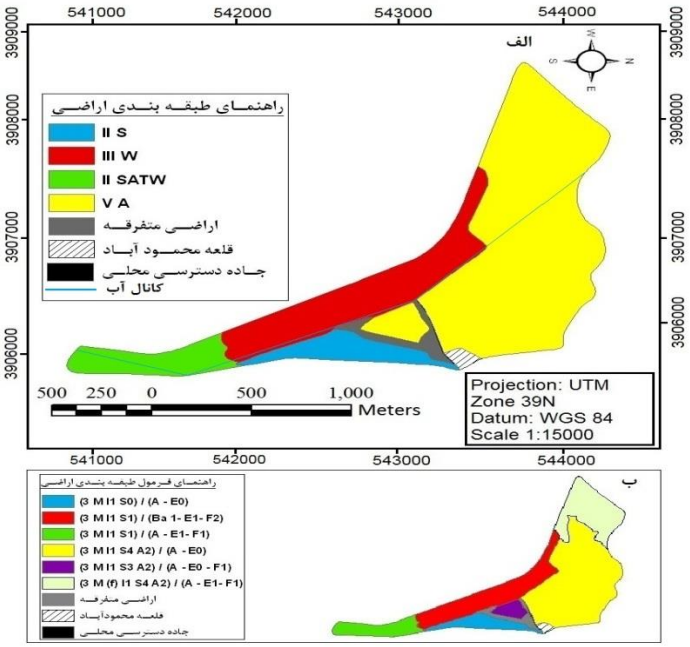
در مورد طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری با روش حباب‌ساز نیز، همچنان ۱۹۵ هکتار یا ۶۲ درصد اراضی کل منطقه دارای قابلیت کشت نامشخص (درجه ۵) هستند. اما، مابقی اراضی از نوع درجه ۱(قابل‌کشت) و بدون محدودیت با وسعت ۶۲ هکتار یا ۱۹/۸ درصد از کل منطقه، درجه ۲ (مناسب و قابل‌کشت) با وسعت ۲۴ هکتار یا ۷/۷ درصد کل منطقه و درجه ۳ (کمی قابل‌کشت) با وسعت ۲۰/۵ هکتار یا ۶/۵ درصد کل منطقه قرار گرفتند. اراضی درجه ۵ به دلیل شدت محدودیت‌ها نیازمند مطالعات و بررسی‌های دقیق‌تری در زمینه اصلاح اراضی می‌باشند (شکل ۵).

مقایسه نتایج طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری‌های ثقلی و حباب‌ساز

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از نقشه‌های طبقه‌بندی اراضی (اشکال ۴ و ۵)، با تغییر روش آبیاری از ثقلی به حباب‌ساز، در یک مورد درجه اراضی از ۲ به ۱ ارتقاءیافته و در مورد دیگر، بدون تغییرِ درجه ۲ ، تعداد محدودیت‌ها کم شد. به‌عبارت‌دیگر، با تغییر روش آبیاری، فقط خطر سیل گیری در سطح متوسط محدودیت ایجاد می‌کند که آن‌هم با احداث سیل‌بند و کنترل سیل در مناطق بالادست قابل‌رفع می‌باشد. در این صورت این بخش اراضی نیز به درجه ۱ ارتقاء پیدا خواهد کرد. در مورد اراضی درجه ۳ نیز در شرایط فعلی تغییری در آن‌ها به وجود نخواهد آمد، اما پس از اجرای عملیات عمرانی مشابه واحد پیش‌تر ذکرشده، درجه اراضی به ۱ افزایش پیدا می‌کند (جدول ۳). در مورد اراضی درجه ۵ با محدویت قلیائیت خاک پس از مطالعات تکمیلی، با توجه به نوع محدودیت‌ها درجه اراضی بهبود خواهد یافت.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- نقشه طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری با روش ثقلی.

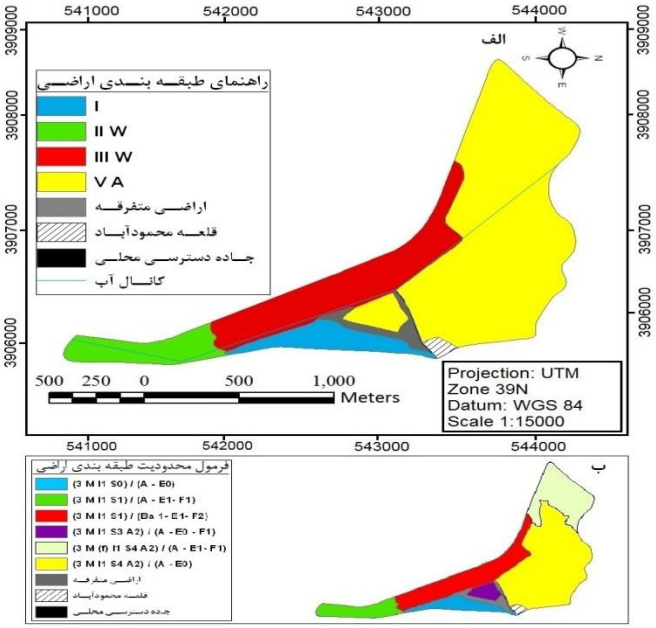
الف: درجه و زیر درجه، ب: فرمول محدودیت

بعد از انجام مطالعات قابلیت آبیاری اراضی و پس از رفع یا کاهش محدودیت‌های قابل اصلاح و انجام عملیات عمرانی، درروش آبیاری حباب‌ساز به جزء اراضی باقابلیت آبیاری نامشخص (درجه ۵ با محدویت قلیائیت خاک)، کلیه اراضی جزء درجه ۱ قرار می‌گیرند (جدول ۴). در بخشی از اراضی منطقه که شوری خیلی زیاد است و در طبقه‌بندی اراضی، درجه ۵ با محدویت قلیائیت خاک قرار می‌گیرد، با انجام عملیات اصلاح اراضی به درجه نسبتاً مناسب ارتقاء می‌یابد (Onder, Caliskan, Onder, & Caliskan, 2005). رابیا[1] و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی گزارش کردند که مساحت اراضی درجه ۱[2]، درجه ۲[3]، درجه ۳[4] و درجه ۵[5] (نامناسب)[6] در طبقه‌بندی اراضی با آبیاری تحت‌فشار نسبت به آبیاری ثقلی، به ترتیب ۱۵، ۲۸، ۴۰ و ۳۶ افزایش پیداکرده و مساحت درجه ۶[7] پس از تغییر روش به آبیاری تحت‌فشار ۲۹ درصد کاهش یافت. آن‌ها علت بهبود درجات را ناشی از اِعمال محدودیت کمتر عواملی مانند پستی‌وبلندی و سنگلاخی بودن اراضی منطقه بیان کردند (Rabia et al., 2013). الباجی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در بررسی اثر تغییر روش آبیاری بر طبقه‌بندی اراضی گزارش کردند که درروش ثقلی تنها ۲۱ درصد از اراضی در جزء درجه ۱ قرار گرفتند اما درروش آبیاری تحت‌فشار این مساحت به ۷۷ درصد افزایش یافت (Albaji, Nasab, Kashkoli, & Naseri, 2010).

1 Rabia
2 S1
3 S2
4 S3
5 V
6 N1
7 VI یا N2

www.SID.ir

Archive of SID
 DOI:10.29252/geores.33.2.175



شکل ۵- نقشه طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری با روش حباب‌ساز
الف: درجه و زیر درجه، ب: فرمول محدودیت

جدول ۳- مقایسه درجه و زیر درجه اراضی در دو روش آبیاری

درجه و زیر درجه اراضی (آبیاری ثقلی)	درجه و زیر درجه اراضی (آبیاری با روش حباب‌ساز)
درجه ۲ با محدودیت خصوصیات خاک[1]	درجه ۱[2]
درجه ۲ با محدودیت خصوصیات خاک، شوری، توپوگرافی و زهکشی[3]	درجه ۲ با محدودیت زهکشی[4]
درجه ۳ با محدودیت زهکشی[5]	درجه ۳ با محدودیت زهکشی[6]

جدول ٤- ارتقاء درجه آبیاری در آبیاری با روش حباب‌ساز پس از عملیات اصلاحی

	طبقه‌بندی اراضی	قابلیت آبیاری اراضی
روش حباب‌ساز	درجه‌یک	درجه‌یک
	درجه ۲ با محدودیت زهکشی	درجه‌یک
	درجه ۳ با محدودیت زهکشی	درجه‌یک
روش ثقلی	درجه ۲ با محدودیت خاک، شوری، توپوگرافی و زهکشی	درجه ۲ با محدودیت خصوصیات خاک
	درجه ۲ با محدودیت خصوصیات خاک	درجه ۲ با محدودیت خصوصیات خاک
	درجه ۳ با محدودیت زهکشی	درجه ۲ با محدودیت خصوصیات خاک
	درجه ۵ با محدودیت قلیائیت خاک	درجه ۳ با محدودیت قلیائیت خاک

1 IIS
2 I
3 IISATW
4 IIW
5 IIIW
6 IIIW

www.SID.ir

Archive of SID

طبقه‌بندی تناسب اراضی برای درخت پسته

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، اخیراً مناطق زیادی از کشور که دچار مشکلات کم‌آبی و محدودیت خاک و اراضی هستند، به‌تدریج به کشت این گیاه سوق پیداکرده‌اند. اما کشت آن مانند اجرای صحیح هر طرح کشاورزی و باغی دیگر مستلزم انجام مطالعات پایه ازجمله شناخت وضعیت آب، خاک و اقلیم منطقه موردنظر است. طی تحقیقات انجام‌شده، فصل رشد پسته در منطقه موردنظر از ماه فروردین تا اوایل آذر می‌باشد. بنابراین متوسط درجه حرارت روزانه در تمامی ماه‌های فصل رشد محاسبه شد. با توجه به این‌که فصل خواب پسته در منطقه از اوایل آذر تا اواخر اسفند است (Farshi et al., 1997)، نیاز سرمایی برای درخت پسته نیز باید در این دوره تأمین شود. لذا، برای محاسبه این خصوصیت، ساعت‌های سرمایی (مدت‌زمانی که درجه حرارت کمتر از ۷/۲ سلسیوس است) توسط نرم‌افزار متلب (۲۰۱۴) محاسبه شد (Beede, Brown, Kallsen, & Weinbaum, 2005)، (جدول ۵). میانگین رطوبت نسبی نیز در طول دوره رشد در ماه‌های مربوطه (فروردین تا اوایل آذر) محاسبه شد. ازآنجاکه گرده‌افشانی این گیاه در منطقه در فروردین‌ماه انجام می‌شود (Askari, Fahimi, Tavakoli Poor, & Mokhtari, 2011)، لذا، رطوبت نسبی این ماه به‌عنوان رطوبت نسبی زمان گرده‌افشانی لحاظ گردید. نتایج مقادیر محاسبه‌شده خصوصیات اقلیمی مؤثر در رشد گیاه پسته در **Error! Reference source not found.**ل ۶ ارائه‌شده‌اند. با توجه به این جدول، عامل محدودکننده مربوط به میانگین دمای دوره رشد می‌باشد.

جدول ۵- ساعت‌های سرمایی

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
تعداد ساعت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹۳	۴۰۲	۵۴۳	۵۱۶	۱۵۶

جدول ٦- نتایج ارزیابی شاخص اقلیم برای کاشت درخت پسته در منطقه موردمطالعه

خصوصیات اقلیمی	مقدار محاسبه‌شده	درجه محدودیت		درجه نهایی	
نیاز سرمایی(hr)	۱۶۱۷	۱۰۰	۱	۶۷	۲
میانگین دمای دوره رشد	۲۱	۶۷	۲		
رطوبت نسبی دوره رشد (٪)	۳۴	۱۰۰	۱		
رطوبت نسبی در زمان گرده‌افشانی	۴۵	۱۰۰	۱		

ارزیابی تناسب خصوصیات خاک و اراضی

خصوصیاتی از زمین مانند پستی‌وبلندی و درصد شیب و خاک مانند بافت و ساختمان، هدایت الکتریکی، اسیدیته، نسبت جذب سطحی سدیم و درصد آهک خاک تا عمق ۱/۵ متری و از طریق میانگین‌گیری وزنی محاسبه و همراه با عامل سیل گیری و با توجه به منابع و نتایج سایر محققین پیش‌تر ذکرشده و با روش شاخص‌های اراضی اصلاح‌شده پارامتریک (Sys et al., 1991; Seyyedjalali et al., 2014) محاسبه شد. سپس تبدیل به درجه تناسب ارزیابی شد (جدول ۷). از آنجائی که برای منطقه سطح مدیریت بالایی مفروض شده است (ازجمله روش آبیاری حباب‌ساز، استفاده از منابع قرضه همچون چال کود یا کانال کود در محل استقرار نهال‌های پسته و کاربرد ادوات کاشت - داشت و برداشت مکانیزه)، استفاده از شاخص اراضی اصلاح‌نشده، سبب شد درجات تناسب اراضی کمتر از واقعیت به دست آید. بنابراین، تصمیم گرفته شد تا از شاخص‌های اراضی اصلاح‌شده استفاده شود. درنهایت در محیط سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و به کمک نرم‌افزار ArcGIS نقشه طبقه‌بندی تناسب اراضی برای نوع بهره‌وری پسته تهیه شد (شکل ۵). با توجه به شکل ۵، بخش عمده‌ای از منطقه جزء درجه ۳ با محدودیت

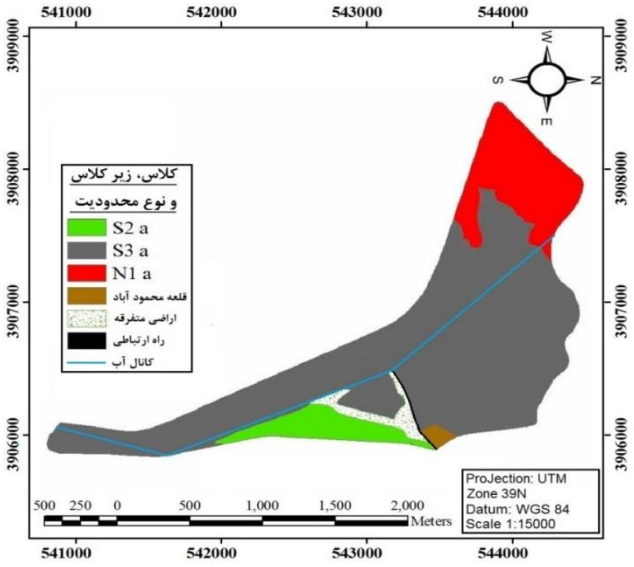
www.SID.ir

Archive of SID
 DOI:10.29252/geores.33.2.175

شوری خاک قرار دارد و مابقی اراضی قابل‌مطالعه منطقه در درجات ۲ و نامناسب با محدودیت شوری خاک جای گرفته است. محدودیت اصلی این اراضی نیز عامل شوری خاک می‌باشد. قائمیان و رنجبری (۱۳۹۲) در مطالعه اراضی شور حاشیه دریاچه ارومیه برای کاشت پسته اظهار می‌کنند، درجات پایین تناسب اراضی باوجود مقاومت نسبی این گیاه، ناشی از شوری بسیار بالای خاک و خارج از دامنه تحمل گیاه پسته می‌باشد (Ghaemian & Najari, 2013). درویش و همکاران (۱۳۸۴) نیز در مناطق خشک و نیمه‌خشک موردمطالعه، مشکل شوری بالا را مهم‌ترین محدودیت گیاهان مختلف، ازجمله درختان مقاوم به شوری مانند پسته در شرایط سطح مدیریت متوسط دانستند (Darwish, Atallah, El Moujabber, & Khatib, 2005). همان‌طور که در این تحقیق ذکر شد، اگر روش آبیاری از ثقلی به حباب‌ساز تغییر کند، با توجه به مرطوب نگه‌داشتن مداوم خاک اطراف ریشه، امکان نفوذ نمک و املاح به محیط اطراف ریشه کاهش خواهد یافت و اثر تنش شوری کاهش پیدا می‌کند. احمدی و برزگری (۱۳۹۰) در مقایسه آبیاری درختان پسته به‌وسیله روش سطحی و قطره‌ای به این نتیجه رسیدند که روش‌های نوین آبیاری نسبت به آبیاری سنتی سبب کاهش تنش شوری شده و باعث افزایش عملکرد می‌شود (Ahmadi & Barzgari, 2012).

جدول ۷- شاخص‌های اصلاح‌شده برای نوع بهره‌وری پسته و درجه تناسب اراضی برای هر یک از حالت‌های سری خاک

خصوصیات خاک و اراضی	شاخص و درجه تناسب اراضی برای حالت‌های سری خاک					
	۱-۱	۱-۲	۱-۳	۲-۱	۲-۲	۳-۱
پستی‌وبلندی و شیب	۹۱	۹۰	۹۵	۹۲	۹۴	۹۵
سیل گیری	۷۹	۷۵	۹۵	۸۵	۸۲	۸۰
خصوصیات خاک (بافت، عمق، ساختمان و مقدار سنگریزه)	۹۵	۹۳	۹۲	۹۰	۹۴	۹۸
شوری (dS.m-1)	۴۲	۴۰	۸۷	۳۹	۵۵	۳۴
حاصلخیزی خاک (اسیدیته)	۷۵	۷۳	۹۲	۷۷	۷۸	۵۲
آهک (درصد)	۹۹	۹۸	۹۵	۹۶	۹۵	۹۴
نسبت جذب سطحی سدیم۱	۸۵	۸۴	۹۸	۸۰	۸۸	۷۷
شاخص اصلاح‌شده و درجه تناسب اراضی نهایی	۳۶ S3	۳۴ S3	۷۰ S2	۳۵ S3	۴۱ S3	۱۹ N1



شکل ۵- نقشه تناسب اراضی برای احداث باغ پسته

1 Sodium Absorption Ration (SAR)

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی خاک‌های منطقه موردمطالعه در رده خاک‌های تحول نیافته[1] و یا کم تحول‌یافته و در غالب سه سری قنبرآباد ۱، قنبرآباد ۲ و قنبرآباد ۳ نام‌گذاری شدند. خاک‌های سری قنبرآباد ۱ که در قسمت جنوبی منطقه گسترش‌یافته است، کمی مشکل شوری دارند. خاک‌های سری قنبرآباد ۲ که در قسمت شرق منطقه قرار دارد، ازنظر شوری خاک، محدودیت بیشتری نسبت به سری قنبرآباد ۱ دارند. خاک‌های سری قنبرآباد ۳ در قسمت شمالی منطقه، دارای بیشترین شدت محدودیت شوری، قلیائیت و سیل گیری هستند. با توجه به اینکه در این تحقیق سطح مدیریت متوسط در نظر گرفته‌شده است، بنابراین، پس از مشخص شدن محل استقرار نهال‌ها از روش چال کود یا کانال کود همراه با خاک باکیفیت مناسب (منابع قرضه) استفاده خواهد شد. از سوی دیگر، پس از استقرار سامانه آبیاری حباب‌ساز با توجه به ایجاد پیاز رطوبتی دائمی در ریزوسفر ریشه‌های درخت، باعث می‌شود تا شوری خاک‌های اطراف و به‌خصوص نمک‌های تجمع یافته در سطح خاک به محیط ریشه منتقل نشود. بنابراین درجه تناسب اراضی برای کاشت پسته ارتقاء پیدا می‌کند. با توجه به محدودیت شوری، قلیائیت و سیل گیری، استفاده از روش آبیاری حباب‌ساز، سیل‌بند و منابع قرضه می‌تواند منجر به بهبود درجات تناسب اراضی برای نوع بهره‌وری پسته شود. لذا هزینه‌های عمرانی و فنی اولیه از طریق زیر کشت بردن منطقه، مصرف آب کمتر و افزایش عملکرد در بلندمدت جبران خواهد شد. همان‌طور که این تحقیق نشان داد تغییر روش آبیاری از سنتی به مدرن: ۱) سبب افزایش مساحت اراضی با درجه یا کلاس مرغوب‌تر شده و یا در یک کلاس ثابت، تعداد یا شدت محدودیت‌ها کاهش پیداکرده است که موجب افزایش درآمد زارعین یا باغدارها در درازمدت می‌گردد. این موضوع باعث ترغیب کاربران به افزایش سطح زیر کشت خواهد شد. چنین تصمیمی عملیاتی نمی‌شود مگر با به‌کارگیری و استخدام نیروی انسانی بومی و متخصص. ۲) سبب ایجاد و رونق صنایع بالادستی و پائین‌دستی آن خواهد شد، ازجمله؛ تولید و فروش تجهیزات آبیاری مدرن (سخت‌افزاری و نرم‌افزاری) و خدمات پس از فروش آن‌ها (مانند نگه‌داری و تعمیرات). ۳) سبب صرفه‌جویی در حجم آب مصرفی و به‌عبارت‌دیگر افزایش راندمان آبیاری می‌شود. بیکی و همکاران (۱۳۹۶) نیز اشاره دارند که میزان اشتغال‌آفرینی روش‌های نوین آبیاری (خاصه تحت‌فشار) نسبت به آبیاری سطحی (سنتی)، ۲/۳ برابر است. درنهایت می‌توان گفت نه‌تنها در این منطقه بلکه در بسیاری از مناطق مشابه در کشور باکمی انتقال فن‌آوری و مطالعات زیربنایی کاربردی قادر به ایجاد اشتغال و درآمدزایی پایدار خواهیم بود.

سهم نویسندگان: کامران مروج (نویسنده اول)، پژوهشگر اصلی، نگارنده بحث (۶۰٪)، محمدامیردلاور(نویسنده دوم)، پژوهشگر کمکی، تحلیل‌گر، روش‌شناس (۲۰٪)، وحیده نجفی (نویسنده سوم)، پژوهشگر کمکی، مجری انجام مراحل پژوهش (۲۰٪)

منابع و مآخذ

Ahmadi, A., & Barzgari, F. (2012). *Economic study of bubbler irrigation in pistachio gardens, case study: Herat district, Yazd province, Iran*. Paper presented at the Fifth National Conference on Watershed Management and Water Resources Management, Kerman. (Persian)

Albaji, M., Landi, A., Nasab, S. B., & Moravej, K. (2008). Land suitability evaluation for surface and drip irrigation in Shavoor Plain Iran. *Journal of Applied Sciences, 8*(4), 654-659. [DOI:10.3923/jas.2008.654.659]

Albaji, M., Nasab, S. B., Kashkoli, H. A., & Naseri, A. (2010). Comparison of different irrigation methods based on the parametric evaluation approach in the plain west of Shush, Iran. *Irrigation and Drainage, 59*(5), 547-558. [DOI:10.1002/ird.520]

Alipour, A., Hosseini, J., & Ghaffari, F. (2012). Determination of salinity resistance in pistachio pulp cultivars using controlled crosses. *Plant Production Research, 19*(3), 39-58. (Persian)

1 Entisols

www.SID.ir

Archive of SID

Alsaqaf, A. M. A. (2015). *Determination of friction head losses in trickle (bubbler) and sprinkler irrigation systems.* (Ph.D), University of Khartoum, Morocco.

Anonymous. (2014). *World reference base for soil resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*. Rome: FAO.

Askari, B., Fahimi, R., Tavakoli Poor, H., & Mokhtari, F. (2011). *Evaluation of geometric properties of two Iranian pistachio varieties*. Paper presented at the 20th National Congress of Food Science and Technology, Tehran. (Persian)

Beede, R. H., Brown, P. H., Kallsen, C., & Weinbaum, S. A. (2005). *Diagnosing and correcting nutrient deficiencies. Pistachio production ,manual* (Forth ed.): University of California, Davis, USA.

Beyki, A., Pordel, I., Khashaei, S. A., & Dasturati, M. (2017). *Study of employment status in traditional irrigation systems and modern irrigation*. Paper presented at the The First National Conference on New Opportunities for Agricultural Production and Employment in the East of the Country, Birjand. (Persian)

Bouyoucos, G. J. (1962). Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agronomy journal, 54*(5), 464-465. [DOI:10.2134/agronj1962.00021962005400050028x]

Burt, R. (2004). Soil survey laboratory (methods manual). Soil Survey Investigations Report: No: 42. Version: 4.0. NRCS, USDA.

Darvishzadeh, A. (1991). *Iran geology* (First ed.). Tehran: Amir Kabir Press. (Persian)

Darwish, T., Atallah, T., El Moujabber, M., & Khatib, N. (2005). Salinity evolution and crop response to secondary soil salinity in two agro-climatic zones in Lebanon. *Agricultural water management, 78*(1-2), 152-164.

Ebrahimi, H. (2006). Performance Evaluation of Pressure Irrigation Methods in Khorasan Province. *Scientific Journal of Agricultural Sciences, 12*(3), 577-589. (Persian)

Eduful, M., & Shively, D. (2015). Perceptions of urban land use and degradation of water bodies in Kumasi, Ghana. *Habitat International, 50*, 206-213. [DOI:10.1016/j.habitatint.2015.08.034]

El-Gindy, A., Mahmoud, A., & Mohamed, A. (2016). Influence of using different water quantities and irrigation systems on some forest trees growth parameters. *Life Science Journal, 13*(1), 72-82.

FAO. (1998). Soil Map of the World. Revised Legend. World Soil Resources Report, No: 60. Rome, Italy.

Farshad, A., Mohammadi, M., & Masihabadi, M. H. (2015). *Application of geomorphology, remote sensing and geographic information system in soil* (First ed.). Tehran: Soil and Water Research Institute. (Persian)

Farshi, A. A., Shariati, M. R., Jarollahi, R., Ghaemi, M. R., Shahabifar, M., & Tulaei, M. (1997). *Estimation of water requirements for major agronomic and horticultural plants in Iran* (Vol. 1). Karaj: Agricultural Education Publishing. (Persian)

Ghaemian, N., & Najari, S. (2013). *Evaluation of the suitability of pistachio salmon farming in the marginal lands of Orumieh lake in Miandoab, Iran*. Paper presented at the First National Conference on the Impact of Lake Urmia on the Soil and Water Resources, Tabriz. (Persian)

Jafarzadeh, A. A., & Abbasi, G. (2006). Qualitative land suitability evaluation for the growth of onion, potato, maize, and alfalfa on soils of the Khalat pushan research station. *Biologia, 61*(19), S349-S352. [DOI:10.2478/s11756-006-0187-5]

Jalalian, H. (2013). The analysis of the impacts of new irrigation systems on agriculture exploitation in Khodabandeh county. *Space Economy and Rural Development, 1*(2), 41-64. (Persian)

Khalifa, A. B., & Ali, M. A. (2015). Water productivity, yield and quality of foster grapefruit irrigated by bubbler and surface irrigation under Khartoum State conditions. *Gezira Journal of Agricultural Science, 13*(1), 34-45.

Khidir, S. M. (1986). *A statistical approach in the use of parametric systems applied to the FAO framework for land evaluation.* (Ph.D), State University of Ghent, Belgium.

Mahajan, S., & Tuteja, N. (2005). Cold, salinity and drought stresses: an overview. *Archives of biochemistry and biophysics, 444*(2), 139-158. [DOI:10.1016/j.abb.2005.10.018]

Mansour, H. A., Abdallah, E. F., Gaballah, M. S., & Gyuricza, C. (2015). Impact of bubbler discharge and irrigation water quantity on 1-hydraulic performance evaluation and maize biomass yield. *International Journal of Geomate, 9*(2), 1538-1544. [DOI:10.21660/2015.18.20856]

Moravej, K. (2017). Classification and land suitability for the development of disadvantaged regions in the framework of resistance economics (case Study: Rigan, southeast of Kerman province). *Geography and Development, 15*(48), 133-151. (Persian)

Nelson, R. E. (1982). *Carbonate and gypsum. Methods of doil analysis. part II.* (A. L. Page Ed.). Madison: American Society of Agronomy.

Ojidi, A., Esfandiarropour, B. I., & Hosseinifard, S. J. (2011). *Statistical zoning of land suitability for pistachio in Hormozabad, Rafsanjan.* (Master's Thesis), University of valiasr, Rafsanjan. (Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Onder, S., Caliskan, M. E., Onder, D., & Caliskan, S. (2005). Different irrigation methods and water stress effects on potato yield and yield components. *Agricultural Water Management, 73*(1), 73-86. [DOI:10.1016/j.agwat.2004.09.023]

Phocaides, A. (2007). *Handbook on pressurized irrigation techniques* (Second ed.): Food & Agriculture Org.

Rabia, A. H., Figueredo, H., Huong, T., Lopez, B., Solomon, H., & Alessandro, V. (2013). Land suitability analysis for policy making assistance: a GIS based land suitability comparison between surface and drip irrigation systems. *International Journal of Environmental Science and Development, 4*(1), 1-6. [DOI:10.7763/IJESD.2013.V4.292]

Rhoades, J. D., Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A., Loeppert, R. H., Soltanpour, P. N., & Sumner, M. E. (1996). *Salinity: Electrical conductivity and yotal dissolved solids. Methods of soil analysis. Part 3-Chemical methods*: Soil Science Society of America, Madison.

Salem, J. (2018). Investigation of factors affecting the non-use of pressure irrigation methods by pistachio exporters of Yazd province. *Journal of Water Research in Agriculture, 31*(4), 585-594. (Persian)

Seyyedjalali, A. R., Sarmandian, F., & Shorafa, M. (2014). Comparison of land improvement and land index indicators in the parametric method of land suitability evaluation. *Soil Researches Journal, 28*(1), 35-45. (Persian)

SoilResearchInstitute. (1989). *Land use classification guide for irrigation (Journal No. 205)*. Tehran: Agricultural Research and Education Organization, Ministry of Agriculture. (Persian)

Soil Survey Staff. (2014). *Keys to Soil Taxonomy*. Washington D.C: United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service.

Soothar, R. K., Chandio, A. S., Mirjat, M. S., & Ahmed, M. (2015). Comparison of bubbler and basin irrigation methods in a bivarietal mangifera indica orchard in Pakistan. *Science International, 27*(2), 1229-1236.

Sys, C. E., Van Ranst, E., & Debaveye, J. (1991). *Land evaluation, part I: Methods in land evaluation*: International Training Center for Post Graduate Soil Scientists, Ghent University, Ghent, Belgium.

Traylor, J. P., & Zlotnik, V. A. (2016). Analytical modeling of irrigation and land use effects on streamflow in semi-arid conditions. *Journal of Hydrology, 533*, 591-602.

Van Wambeke, A. R. (2000). The newhall simulation model for estimating soil moisture and temperature regimes. *Department of Crop and Soil Sciences. Cornell University, Ithaca, NY. USA*.

Waller, P., & Yitayew, M. (2016). Low-head gravity bubbler irrigation system. *Irrigation and Drainage Engineering* (pp. 387-411). Berlin: Springer. [DOI:10.1007/978-3-319-05699-9_22]

Zaynaldin, A., Masiahabadi, M. H., & Esfandiari, M. (2013). An investigation of genesis, classification and physico-chemical soil properties of cultivation pistachio Sirjan plain, Kerman province. *Quarterly Journal of Modern Knowledge of Sustainable Agriculture, 10*(2), 31-41. (Persian)

www.SID.ir