Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
Online ISSN: 1531-2783 Print ISSN: 5970-2423

The effect of rainwater harvesting systems in increasing vegetation cover (Case study: Khajeh research station, East Azerbaijan province)

Reza Hassanpour[*1], Mohammad Ebrahim Sadeghzadeh Reyhan[2], Khadijeh Seifzadeh[3], Ali Lotfollahi Markid [4]

1. Postdoctoral Researcher, Department of Water Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: reza.hassanp@gmail.com
2. Researcher, Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre of East Azarbaijan, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tabriz, Iran, E-mail: mebsadeghzadeh@yahoo.com
3. M.Sc. Graduate, Department of Soil Science and Engineering, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: ayda.seif1993@gmail.com
4. Expert, Soil Science Laboratory, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: lotfollahimarkid@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article history
Received: 15 January 2023
Revised: 25 June 2023
Accepted: 26 June 2023
Published online: 06 October 2023

Keywords:
Contour furrow, Microcatchment, Rainwater harvesting, Vegetation cover

ABSTRACT

During the last few decades, the ecosystem of natural areas has suffered as a result of improper exploitation of water and soil resources. To revive and develop renewable natural resources, it seems important to analyze and optimize rainfall storage systems and provide integrated techniques. Rainwater harvesting, in conjunction with plant species cultivation, is critical in the restoration and improvement of rangeland, particularly in dry areas. The present research was conducted with the aim of investigating the effect of rainwater harvesting methods (contour furrow and microcatchment) on increasing the percentage of vegetation cover in the Khajeh research station in East Azerbaijan province. To accomplish this, two methods of rainwater harvesting system, contour furrow and microcatchment, were established in the form of a randomized complete block design with three repetitions, in a land with a slope of 2-6%. After preparing the plots, *Agropyron elongtum* was planted in the form of seeding. Vegetation cover percentage was measured from the second year of planting for three years. A linear transect was used to determine vegetation cover percentage. The results showed that the microcatchment treatment significantly increased vegetation cover compared to the control. So that with the construction of the microcatchment, the vegetation cover increased about 183% (three times) compared to the control. In the case of contour furrow treatment, an increase of about 53% was observed compared to the control treatment. The microcatchment method performed better than the contour furrow, so that it increased the vegetation cover by about 85%. Therefore it seems the microcatchment is the best rainwater harvesting system in terms of increasing vegetation cover in the study area.

Citation: Hassanpour, R., Sadeghzadeh Reyhan, M. E., Seifzadeh, Kh., & Lotfollahi Markid, A. (2023). The effect of rainwater harvesting systems in increasing vegetation cover (Case study: Khajeh research station, East Azerbaijan province). *Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems*, *11*(3), 16-29.
DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2

Publisher: Iranian Rainwater Catchment Systems Association © Author(s)

*** Corresponding author:** Reza Hassanpour
Address: Department of Water Engineering, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
Tel: +98949971309
Email: reza.hassanp@gmail.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
Online ISSN: 1531-2783 Print ISSN: 5970-2423

The effect of rainwater harvesting systems in increasing vegetation cover (Case study: Khajeh research station, East Azerbaijan province)

Reza Hassanpour*[1], Mohammad Ebrahim Sadeghzadeh Reyhan[2], Khadijeh Seifzadeh[3], Ali Lotfollahi Markid [4]

1. Postdoctoral Researcher, Department of Water Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: reza.hassanp@gmail.com
2. Researcher at Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre of East Azarbaijan, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tabriz, Iran, E-mail: mebsadeghzadeh@yahoo.com
3. MSc Graduate, Department of Soil Science and Engineering, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: ayda.seif1993@gmail.com
4. Expert, Soil Science Laboratory, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: lotfollahimarkid@gmail.com

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: During the last few decades, the ecosystem of natural areas has suffered as a result of improper exploitation of water and soil resources. In order to revive and develop renewable natural resources, it seems important to analyze and optimize rainfall storage systems and provide integrated techniques. Rainwater harvesting, in conjunction with plant species cultivation, is critical in the restoration and improvement of rangeland, particularly in dry areas. These methods increase the vegetation cover and prevent soil erosion. Rainwater harvesting systems have been established in some regions, and their efficiency has been studied from many perspectives. However, in order to make more informed conclusions, further research must be conducted in various geographical locations with varying climatic, soil, and vegetation characteristics. As a result, the current study sought to investigate the influence of rainwater catchment systems (contour furrow and microcatchment) on improving vegetation density in the Khaja region of East Azarbaijan province.

Metodology: The present research was conducted with the aim of investigating the effect of rainwater harvesting methods (contour furrow and microcatchment) on increasing the percentage of vegetation cover in the Khajeh research station in East Azerbaijan province. In order to accomplish this, two methods of rainwater harvesting system, contour furrow and microcatchment, were established in the form of a randomized complete block design with three repetitions, in a land with a slope of 2-6%. To accomplish this, 9 plots with dimensions of 20 x 40 meters were established and spaced 3 meters apart, and then embankments with a height of 40 cm were built around them. A tractor dug a 20-25 cm depth and a distance of 5-6 meters on the horizontal lines to build the Contour Faro. To establish a microcatchment, holes were drilled with lengths and widths of 50 and 30 cm, respectively, and depths of 25-30 cm, with 80 cm spacing between each hole. After preparing the plots, Agropyron elongtum was planted in the form of seeding. Vegetation cover percentage was measured from the second year of planting for three years. A linear transect was used to determine vegetation cover percentage.

Results and Discussion: The results showed that the microcatchment treatment significantly increased vegetation cover compared to the control. So that with the construction of the microcatchment, the vegetation cover increased about 183% (three times) compared to the control. In the case of contour furrow treatment, an increase of about 53% was observed compared to the control treatment. The microcatchment method performed better than the contour furrow, so that it increased the vegetation cover by about 85%. Given the dimensions of contour furrow and microcatchment, the permeable surface of water in microcatchment is greater than that of contour furrow. This is most likely why microcatchment outperforms contour furrow in terms of increasing the percentage of vegetation. Other potential components, such as improved soil structure due to increased activity of macro- and microorganisms in the pits, should, of course, be considered. More water is gathered in this scenario, and water retention in the soil rises. The collected water provides some of the moisture essential for plant growth, increasing vegetation cover.

Conclusion: Therefore it seems the microcatchment is the best rainwater harvesting system in terms of increasing vegetation cover in the study area. In areas characterized by rangeland or other rainfed regions where the maintenance and enhancement of vegetation cover is crucial, the implementation of water catchment surfaces like microcatchments, coupled with treatments such as the application of superabsorbents to augment

*** Corresponding author:** Reza Hassanpour
Address: Department of Water Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
Tel: +98949971309
Email: reza.hassanp@gmail.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

ISSN (Online): 2783-1531 - ISSN (Print): 2423-5970

humidity levels, is recommended. In areas similar to the Khajeh region, which is characterized by marl formations and semi-heavy to heavy soil texture based on geological considerations, the application of a layer of sand onto the soil is advocated as a means of preventing the formation of surface crust, thereby retaining soil moisture and promoting plant growth.

Ethical Considerations

Data Availability Statement: The datasets are available upon a reasonable request to the corresponding author.
Funding: This study was conducted as research project and it has received financial support from the Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre of East Azarbaijan.
Authors' contribution: Reza Hassanpour: Statistical analysis, Writing - original draft, Review & Editing, Supervision; Mohammad Ebrahim Sadeghzadeh Reyhan: Conceptualization, Data Curation; Khadijeh Seyfzadeh: Statistical analysis, Writing - original draft; Ali Lotfollahi Markid: Results control, Advision.
Conflicts of interest: The author of this paper declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.
Acknowledgment: We would like to express our sincere gratitude to the Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre of East Azarbaijan for the financial and logistical support.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
مجله علمی سامانه‌های سطوح آبگیر باران ایران
شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۱۵۳۱ شاپا چاپی: ۲۴۲۳-۵۹۷۰

تأثیر سامانه‌های استحصال آب باران در افزایش پوشش گیاهی (مطالعه موردی: ایستگاه تحقیقاتی خواجه، استان آذربایجان شرقی)

رضا حسن‌پور* [۱]، محمدابراهیم صادق‌زاده ریحان [۲]، خدیجه سیف‌زاده [۳] و علی لطف‌اللهی مرکید [۴]

۱. پژوهشگر پسادکتری، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، reza.hassanp@gmail.com
۲. محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران، mebsadeghzadeh@yahoo.com
۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فیزیک و حفاظت خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، ayda.seif1993@gmail.com
۴. کارشناس مسئول آزمایشگاه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، lotfollahimarkid@gmail.com

مشخصات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله
دریافت: ۲۵ دی ۱۴۰۱
بازنگری: ۴ تیر ۱۴۰۲
پذیرش: ۵ تیر ۱۴۰۲
انتشار برخط: ۱۴ مهر ۱۴۰۲

واژه‌های کلیدی:
استحصال آب باران، پوشش گیاهی، سطوح آبگیر، کنتورفارو، میکروکچمنت

چکیده

به‌دنبال بهره‌برداری نادرست از منابع آب و خاک، تغییرات نامطلوبی در اکوسیستم عرصه‌های طبیعی طی چند دهه گذشته ایجاد شده است. به‌منظور احیا و توسعه منابع طبیعی تجدید شونده، بازنگری و بهینه‌سازی سیستم‌های ذخیره نزولات آسمانی و ارائه تلفیقی از روش‌های مختلف ضروری به‌نظر می‌رسد. استحصال آب باران همراه با کشت گونه‌های گیاهی در احیا و اصلاح مراتع به‌ویژه در مناطق خشک مورد توجه است. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر روش‌های استحصال آب باران (کنتورفارو و میکروکچمنت) بر افزایش درصد پوشش گیاهی در ایستگاه تحقیقاتی خواجه در استان آذربایجان شرقی انجام شد. برای این منظور دو روش استحصال آب باران یعنی کنتورفارو و میکروکچمنت در قالب طرح بلوک‌های کاملا تصادفی با سه تکرار، در زمینی با شیب ۲ الی ۶ درصد احداث و اقدام به کاشت گیاه مرتعی آگروپیرون النگاتوم به‌صورت بذرپاشی شد. اندازه‌گیری درصد پوشش گیاهی از سال دوم کاشت گیاه به مدت سه سال انجام شد. برای اندازه‌گیری درصد پوشش گیاهی از ترانسکت خطی استفاده شد. نتایج نشان داد که تیمار میکروکچمنت نسبت به شاهد، تراکم پوشش گیاهی را به‌صورت معنی‌داری افزایش داد. به‌طوری که با احداث میکروکچمنت، تراکم پوشش گیاهی نسبت به شاهد حدود ۱۸۳ درصد (سه برابر) افزایش یافت. در مورد تیمار کنتور فارو نیز افزایش حدود ۵۳ درصدی نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد. روش میکروکچمنت نسبت به کنتور فارو عملکرد بهتری داشت به‌گونه‌ای درصد پوشش گیاهی را حدود ۸۵ درصد افزایش داد. بنابراین میکروکچمنت بهترین سامانه استحصال آب باران از لحاظ افزایش تراکم پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه است.

استناد: حسن‌پور، رضا، صادق‌زاده ریحان، محمد ابراهیم، سیف‌زاده، خدیجه، و لطف‌اللهی مرکید، علی. (۱۴۰۲). تأثیر سامانه‌های استحصال آب باران در افزایش پوشش گیاهی (مطالعه موردی: ایستگاه تحقیقاتی خواجه، استان آذربایجان شرقی)، *سامانه‌های سطوح آبگیر باران*، ۱۱(۳)، ۱۶-۲۹.

DOI: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2

CC BY NC
© نویسندگان

ناشر: انجمن علمی سیستم‌های سطوح آبگیر باران ایران

* **نویسنده مسئول:** رضا حسن‌پور
نشانی: گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
تلفن: ۰۹۴۹۹۷۱۳۰۹
پست الکترونیکی: reza.hassanp@gmail.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

مقدمه

با توجه به این‌که در کشور ایران بیش‌تر مراتع در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته‌اند، ضروری است که با استفاده از روش‌های مدیریتی و حفاظتی از جمله ذخیره نزولات آسمانی و جمع‌آوری رواناب‌ها، از این منبع ارزشمند حفاظت و بهره‌برداری نمود (عبداللهی و همکاران، ۱۳۹۴). یکی از بزرگ‌ترین محدودیت‌های موجود در مسیر رشد و توسعه پوشش گیاهی در این مناطق، محدودیت دسترسی به منابع آبی و رطوبت مورد نیاز گیاه است. هم‌چنین در این مناطق بارندگی کافی نبوده و اغلب از توزیع نامناسب برخوردار هستند (قاسمی و حیدری، ۱۳۸۸). شواهد تاریخی و جغرافیایی بیانگر وقوع بارش‌های نامنظم زمانی و مکانی و بروز خشکسالی‌های پی درپی در مناطق مختلف کشور است (قاسمی و حیدری، ۱۳۸۸). با توجه به این‌که در طول دوره خشکسالی، دفعات و حجم بارش به میزان بسیار زیادی کاهش می‌یابد، زیان‌های فراوانی به زیست‌بوم‌های طبیعی، به‌ویژه جنگل‌ها و مراتع وارد می‌شود، ازجمله این زیان‌ها می‌توان به کاهش تولید علوفه اشاره کرد. متاسفانه در بیش‌تر مراتع کشور ایران پوشش گیاهی یا به‌طور کلی از بین رفته و یا به حدی کاهش پیدا کرده است که هیچ گونه نقشی در جلوگیری از جریان‌های سطحی ندارد و کوبیدگی سطح خاک بر اثر تردد بیش از حد دام نیز نفوذپذیری آن را به حداقل رسانده است (مقدم، ۱۳۹۳). در چنین شرایطی اجرای یک سری عملیات مکانیکی به‌منظور ذخیره نزولات آسمانی و افزایش نفوذ آب به خاک ضروری است تا رطوبت مورد نیاز برای استفاده گیاهان مرتعی تأمین و تولید علوفه افزایش یابد. این روش‌های حفاظتی، سبب افزایش پوشش گیاهی سطح خاک و جلوگیری از فرسایش می‌شود. روش‌های مختلفی برای ذخیره نزولات جوی وجود دارد که یکی از آن‌ها، ایجاد هلالی‌های آبگیر در سطح مراتع است. هلالی‌ها سازه‌های آبی–خاکی هستند که سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی در سال ۱۹۹۲ در سه کشور آفریقایی نیجریه، لستو و بورکینافاسو با مشارکت مردم به‌منظور احیای پوشش گیاهی اجرا کرده است (کفاش و همکاران، ۱۳۹۱).

این کار برای اولین بار در ایران در سال ۱۳۷۸ با بهره‌گیری از نمونه‌های تقریبا مشابه جهانی و دانش بومی بهره‌برداران حاشیه کوه تفتان در مرتع نارون شهرستان خاش در استان سیستان و بلوچستان در سطح ۱۷۰ هکتار، پس از طراحی و محاسبه ابعاد و چگونگی احداث، آغاز و با اصلاح و بازنگری‌های متعدد، توسعه پیدا کرد و به‌عنوان الگوی قابل تعمیم توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری در نقاط مختلف کشور در حال اجراست (حیدری و همکاران، ۱۳۹۱). Abu-Zanata و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که سطح آبگیر کنتورفارو در جاهایی که میزان بارندگی بین ۲۰۰–۱۰۰ میلی‌متر است، نقش بسزایی در تولید علوفه داشته و علاوه بر آن برروی زنده‌مانی بوته‌ای، تولید زیست‌توده و راندمان بالای مصرف آب نیز موثر است. Rich (۲۰۰۵) پس از ۲۰ سال بررسی بر روی اثرات سطوح آبگیر کنتورفارو، نشان داد که ویژگی‌های شیمیایی خاک در دو منطقه کنتورفارو و شاهد، تغییر معنی‌داری ندارد، اما پوشش گیاهی گونه آگروپیرون در منطقه فارو حدود ۵ برابر منطقه شاهد بود. در پژوهش انجام شده توسط حبیب‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر روش‌های مختلف ذخیره نزولات (پیتینگ، ریپینگ[1] و کنتورفارو[2]) در استان آذربایجان شرقی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که بیش‌ترین درصد پوشش گیاهی با میزان ۴۵ درصد مربوط به تیمار پیتینگ با بذرپاشی و کمترین مقدار مربوط به تیمار ریپینگ بدون بذرپاشی با میزان ۱۶ درصد است. Jahantigh و Pessarakli (۲۰۰۹) در مطالعه خود تحت عنوان استفاده از تکنیک‌های کنتورفارو و پیتینگ در مراتع بیابانی سیستان، به ارزیابی رواناب، رسوب، رطوبت خاک و پوشش گیاهی پرداختند. در این مطالعه ۱۲ پلات به ابعاد ۲۰ در ۴۰ متر با شیب ۳ تا ۵ درصد برای مقایسه دو تیمار طراحی شد. داده‌ها نشان داد که نفوذ آب و رطوبت خاک در پلات‌ها به‌۲طور معناداری افزایش یافته است و استفاده از این سازه‌ها در کنترل فرسایش خاک و تولید علوفه موثر بوده است. Chamani و همکاران (۲۰۱۱) اثر به‌کارگیری روش‌های پیتینگ و کنتورفارو را در استقرار پوشش گیاهی در مراتع گلستان مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که استفاده از روش کنتورفارو تأثیر بیش‌تری بر روی پوشش گیاهی نسبت به روش پیتینگ دارد. Ackermann و همکاران (۲۰۱۲) مطالعه‌ای را در کشور آلمان بر روی میکروکچمنت‌ها انجام دادند. نتایج تحقیقات نشان داد که سطح آبگیر میکروکچنت عملکرد بالایی در افزایش پوشش گیاهی منطقه داشته است. محمودی مقدم و همکاران (۱۳۹۴) اثر سامانه‌های آبگیر را بر تولید گیاهان مرتعی در مراتع شهرستان سربیشه ارزیابی نمودند. آنان گزارش کردند که مقدار تولید گیاهان مرتعی در مناطقی با سامانه‌های آبگیر، دو برابر بیش‌تر از مناطق بدون عملیات ذخیره نزولات است. زارع و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیق خود، اثر تیمارهای کنتورفارو، پیتینگ و هلالی آبگیر را در استقرار گونه گیاهی کمای طبسی (*Ferula tabasensis*) در استان یزد را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل نشان داد که روش هلالی آبگیر نسبت به دو روش دیگر عملکرد بهتری دارد. صدقی (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای اثر سه روش بیومکانیکی (پیتینگ، کنتورفارو و هلالی آبگیر) را بر پوشش گیاهی

[1] Ripping
[2] Contour furrow

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

مراتع در شهرستان ابرکوه استان یزد بررسی و گزارش کرد که احداث هلالی‌های آبگیر نسبت به روش‌های کنتورفارو و پیتینگ تأثیر بیش‌تری در افزایش پوشش گیاهی منطقه داشت. بر اساس نتایج پژوهش انجام شده توسط Yildirim و همکاران (۲۰۲۲) در کشور ترکیه، سامانه استحصال باران میکروکچمنت عملکرد فلفل قرمز را بهبود بخشید و سطح برگ، ارتفاع بوته، طول میوه و قطر گیاه را به طور قابل توجهی افزایش داد. این سامانه بالاترین نسبت بهره‌وری آب فلفل قرمز ترکیه را تولید کرد و بهره‌وری آب را ۷۴ درصد در سال ۲۰۱۷ و ۱۶۹ درصد در سال ۲۰۱۸ بهبود بخشید. اگرچه فلفل قرمز تقریباً مقدرا یکسانی از آب را در همه تیمارها مصرف کرد، اما شاخص تنش آبی محصول تحت تیمارهای میکروکچمنت پایین‌تر بود.

نکته حائز اهمیتی که در مورد سامانه‌های سطوح آبگیر باران وجود دارد ملاحظات اجتماعی و اقتصادی آن‌ها است. به عبارت دیگر این سامانه‌ها علیرغم آثار مثبتی که دارند زمانی می‌توانند بهترین کارایی را در مدیریت منابع آب و خاک داشته باشند که از نظر اجتماعی با استقبال مردم مواجه شده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشند. مطالعات بسیار محدودی در این مورد صورت گرفته است و خلأ تحقیقاتی زیادی وجود دارد. به‌عنوان نمونه معماریان و همکاران (۱۳۹۴) سامانه‌های سطوح آبگیر پشت بام در استان گلستان را از نظر اجتماعی و اقتصادی ارزیابی و گزارش کردند که در سایت‌های مطالعاتی، سیستم استحصال آب باران حتی با وجود نرخ تنزیل ۲۰ درصد پس از ۳۰ سال به توجیه اقتصادی نخواهد رسید. آنان دلیل این امر را پایین بودن نرخ آب بیان کردند. بر اساس نتایج آنان، میزان رضایت استفاده کنندگان از این سیستم‌ها زیاد بوده ولی میزان استقبال نسل جدید پایین است که علت آن در ورود و توسعه شبکه آب شرب شهر و روستا و راحت‌تر بودن استفاده از آن در مقایسه با سیستم سنتی جمع‌آوری آب باران و عدم ترویج، آموزش و فرهنگ‌سازی و همچنین هزینه اولیه اجرای این سیستم‌ها است. در مطالعه حسنی و ملکی (۱۳۹۹) که به‌منظور ارزیابی اثرات اقتصادی-اجتماعی عملیات آبخیزداری بر آبخیزنشینان حوضه حسن ابدال در استان زنجان صورت گرفت نتایج قابل تأملی به‌دست آمد. بر اساس نتایج آنان، اجرای طرح‌های آبخیزداری در منطقه مورد مطالعه نتوانسته است بر روی سرمایه‌های اجتماعی روستا از قبیل مشارکت و اعتماد، افزایش سطح آگاهی و مهارت‌های مردم، افزایش درآمد و افزایش فرصت شغلی مؤثر باشد. البته پروژه مذکور با درنظر گرفتن نرخ تنزیل ۱۶ درصد و تحلیل هزینه- فایده، از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر بود.

بر اساس موارد ذکر شده در بالا، سامانه‌های سطوح آبگیر باران در برخی از مناطق احداث و کارایی آن‌ها از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. با این وجود به‌منظور تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی مناسب‌تر، لازم است مطالعات بیش‌تری در مناطق مختلف جغرافیایی با شرایط اقلیمی، خاکی و پوشش گیاهی مختلف صورت گیرد. لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر سطوح آبگیر باران (کنتورفارو و میکروکچمنت) در افزایش تراکم پوشش گیاهی در منطقه خواجه در استان آذربایجان شرقی انجام شد.

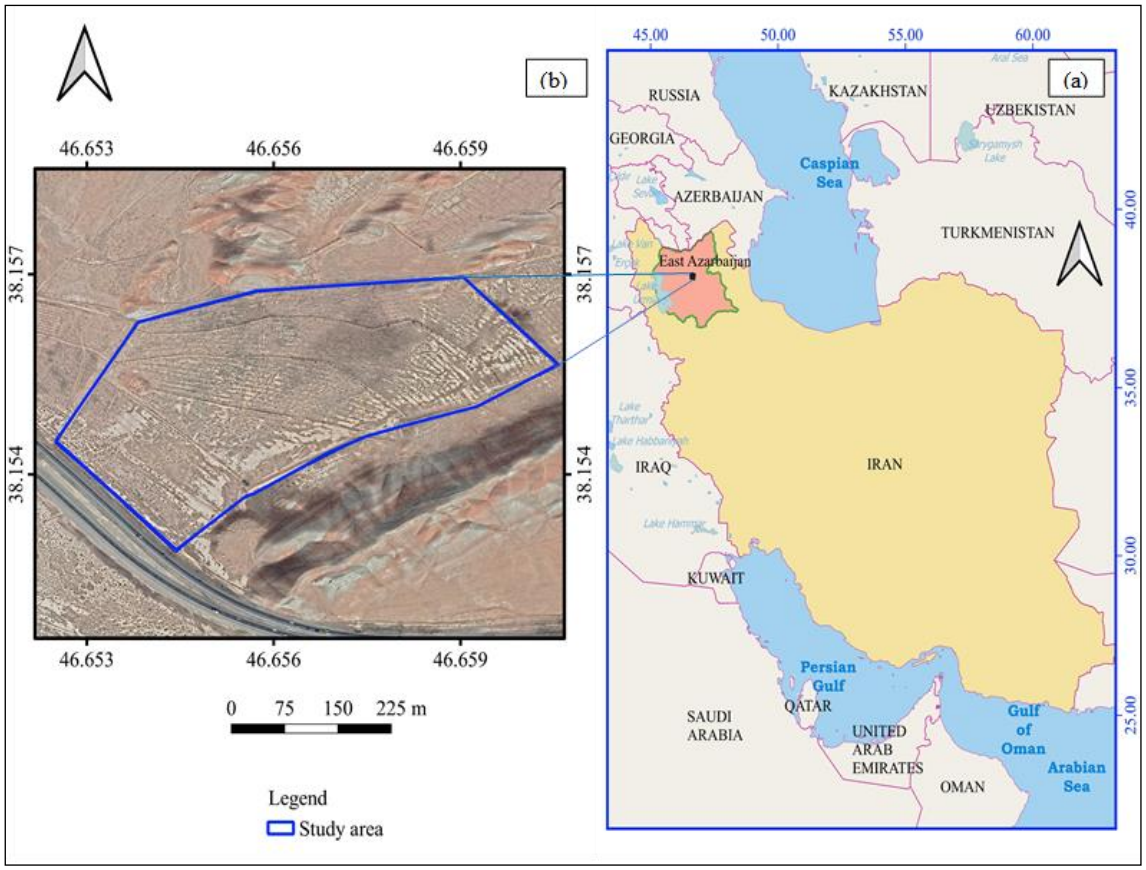
مواد و روش تحقیق

محدوده مورد مطالعه

پژوهش حاضر در ایستگاه تحقیقاتی خواجه در بازه زمانی سه ساله (۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷) انجام شد. ایستگاه تحقیقاتی خواجه در استان آذربایجان‌شرقی در یکی از زیرحوضه‌های فرعی حوضه آبخیز آجی‌چای و در فاصله ۳۰ کیلومتری شمال‌شرق شهر تبریز قرار دارد. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]



شکل ۱- نقشه ایران (a) و موقعیت منطقه مورد مطالعه (b)

Figure 1- The map of Iran (a) and location of study area (b)

منطقه خواجه در تقسیم‌بندی اقلیمی جزء منطقه نیمه‌خشک و سرد بوده و از سازندهای مارنی آسیب‌پذیر به فرسایش تشکیل شده‌است. از نظر پوشش گیاهی مراتع منطقه خواجه از نوع فقیر و استپی است. با توجه به اطلاعات هواشناسی میانگین دمای سالیانه ۱۳/۷ درجه سانتیگراد و بارش سالیانه در حدود ۲۵۰ میلی‌متر است (جدول ۱).

جدول ۱- مقادیر بارش و دما در ایستگاه سینوپتیک تبریز، نزدیک‌ترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه (صادق‌زاده ریحان، ۱۴۰۰)

Table 1- The amounts of precipitation and temperature in Tabriz synoptic station, the nearest station to the study area (Sadeghzadeh Reyhan, 2021)

2015-2018	April	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February	March	Annual
Mean precipitation (mm)	42	47.3	15.4	6.3	3.5	5	13.5	30.7	19.4	16.3	25.2	24.7	249.3
Mean temperature (°C)	10.8	16	22	26.5	28	24	17.5	10	3	-0.4	1.1	6	13.7

منطقه مورد مطالعه از نظر زمین‌شناسی دارای شیب ۲ الی ۶ درصد و رژیم‌های رطوبتی و حرارتی اریدیک و مزیک بوده و متاثر از عواملی مانند زمین ساخت، گنبدهای نمکی، نواحی بلند، رسوبات حساس به فرسایش و ناهمواری‌های پست است. از نظر خاک‌شناسی نیز، خاک منطقه دارای کلاس بافتی لوم رسی و منطقه دارای خاک‌های عمیق آهک‌دار، تشکیلات رسی است که از میزان نفوذپذیری خاک منطقه کاسته است (عبادپور، ۱۳۷۹). در این خاک‌ها کربنات کلسیم و ژیپسم مواد معدنی مهمی هستند که باعث تشکیل افق‌های کلسیک و جیپسیک در محدوده یک متری از سطح خاک شده‌اند. خاک‌ها خنثی تا قلیایی ضعیف بوده و بافت آن‌ها قبل از حذف بلورهای گچ

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

متوسط تا نسبتا سنگین است و نهایتا خاک‌های تحت بررسی براساس کلید رده‌بندی (۱۹۹۸) به خاک‌های اریدی‌سول[1] و زیررده‌های کلسید[2] و جیپسید[3] رده‌بندی شدند (عبادپور، ۱۳۷۹). برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- برخی ویژگی‌های خاک منطقه مورد مطالعه (صادق‌زاده ریحان، ۱۴۰۰)

Table 2- Some properties of studied soil (Sadeghzadeh Reyhan, 2021)

Textural class	Saturation moisture (%)	EC of saturated paste extract (dS/m)	pH of saturated paste extract	Total neutralizing value (%)	Soil order
Clay loam	43.25	3.72	7.8	23.87	Aridisol

نحوه استقرار کرت‌های آزمایشی و تعیین تراکم پوشش گیاهی

در این پژوهش، روش مکانیکی کنتورفارو (شیار) و میکروکچمنت (هلالی‌های آبگیر لوزی شکل) به‌منظور ذخیره نزولات آسمانی و کنترل رواناب سطحی برای افزایش پوشش گیاهی مورد بررسی قرار گرفتند. بنابراین کرت‌های آزمایشی با سه تیمار (شاهد، کنتورفارو و میکروکچمنت) و سه تکرار در زمینی با شیب ۲ الی ۶ درصد و در قالب طرح آماری بلوک‌های کاملا تصادفی احداث شد. برای این منظور، ابتدا ۹ کرت به ابعاد ۲۰ در ۴۰ متر به فاصله ۳ متر از یکدیگر طراحی و سپس اطراف آن‌ها خاکریزهایی به ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر احداث شد. برای احداث کنتورفارو بر روی خطوط تراز جوی‌هایی به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متر و در فاصله بین ۶-۵ متر بوسیله تراکتور حفر شد. برای ایجاد میکروکچمنت نیز اقدام به چاله‌هایی به‌ترتیب به طول و عرض ۵۰ و ۳۰ سانتی‌متر و عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متر و فاصله هرکدام نسبت به یکدیگر ۸۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد (جهان‌تیغ، ۱۳۹۶). بر روی تیمار شاهد که ابعاد آن مشابه با دو تیمار دیگر بود، هیچ‌گونه عملیاتی صورت نگرفت و فقط محدوده تیمار شاهد حصارکشی شد. لازم به توضیح است که با توجه به شیب‌دار بودن منطقه، تیمارهای کنتورفارو و میکروکچمنت عمود بر شیب و در جهت شیب شمال به جنوب احداث شدند. در ادامه برای بررسی اثر تیمارها بر روی پوشش گیاهی، اقدام به کاشت گیاه مرتعی آگروپیرون النگاتوم از طرق بذرپاشی شد. سپس از سال دوم به مدت سه سال، میزان درصد پوشش گیاهی هر سه تیمار، اندازه‌گیری و مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین درصد پوشش گیاهی (CC) از ترانسکت خطی استفاده شد (قلی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۸). برای این منظور طول برخورد تاج پوشش با ترانسکت (L_c) تعیین شد و به نسبت طول ترانسکت (L_t) مورد استفاده، درصد پوشش گیاهی از رابطه ۱ به‌دست آمد.

$$CC\ (\%) = \frac{L_c}{L_t} \times 100 \qquad (1)$$

داده‌های حاصل در طول سال‌های اجرای طرح با استفاده از طرح آماری بلوک‌های کاملا تصادفی تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. (Duncan, 1955).

نتایج و بحث

شکل‌های ۲ تا ۵ وضعیت تیمارهای میکروکچمنت و کنتورفارو را قبل و بعد از کاشت گیاه آگروپیرون النگاتوم نشان می‌دهد.

[1] Aridisol
[2] Calcid
[3] Gypsid

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

شکل ۲- تیمار میکروکچمنت قبل از کاشت گیاه آگروپیرون النگاتوم

Figure 2- The microcatchment treatment before the planting of *Agropyron elongatum*

شکل ۳- تیمار میکروکچمنت با پوشش گیاهی

Figure 3- The microcatchment treatment with vegetation cover

شکل ٤- وضعیت تیمار شاهد بعد از کاشت گیاه آگروپیرون النگاتوم

Figure 4- The status of control treatment after planting of *Agropyron elongatum*

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

شکل ۵- تیمار کنتورفارو بعد از کاشت گیاه آگروپیرون النگاتوم

Figure 5- The contour furrow treatment after planting of *Agropyron elongatum*

بر اساس نتایج تجزیه واریانس به‌دست آمده (جدول ۳)، سطوح آبگیر باران بر تراکم پوشش گیاه مرتعی آگروپیرون النگاتوم تأثیر معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد داشت. به‌عبارت دیگر اختلاف تأثیر تیمارهای کنتورفارو و میکروکچمنت بر افزایش پوشش گیاهی نسبت به تیمار شاهد از نظر آماری معنی‌دار بود.

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف آبگیر باران بر وضعیت پوشش گیاهی

Figure 3- Analysis of variance of different rainwater catchment systems impact on vegetation cover

Source of variation	Degrees of freedom	Mean squares
Rainwater catchment systems	2	1325.67**
Repeat	3	1.02*
Experimental error	6	3.52

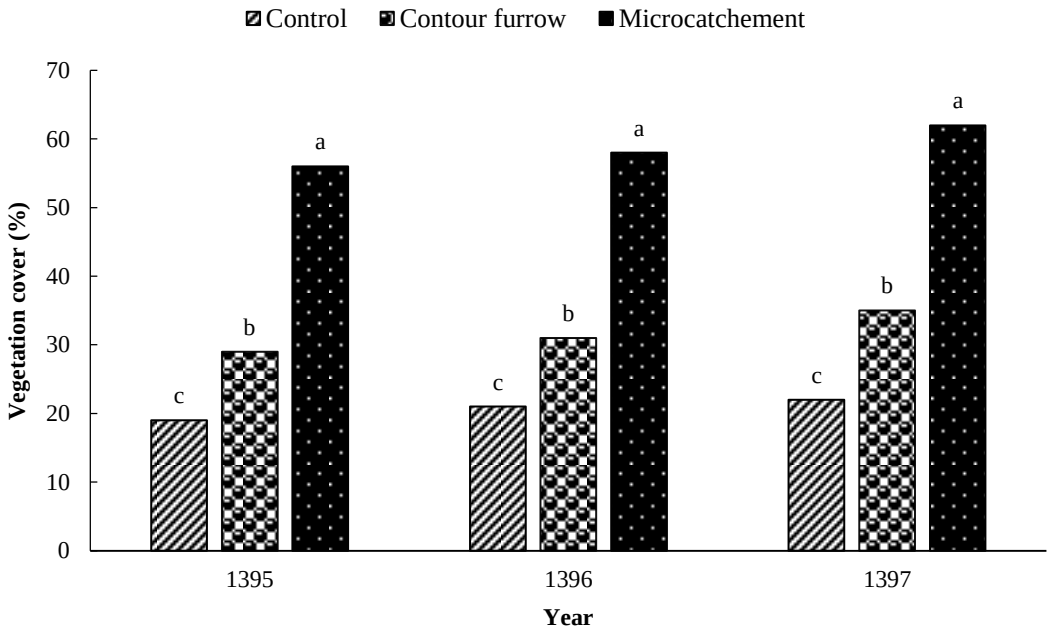
* and ** Signiant at 5 and 1% probability levels, respectively

بعد از انجام تجزیه واریانس و اطلاع از معنی‌دار بودن اثر تیمارها، به‌منظور بررسی اختلاف آنها مقایسه میانگین‌های آن‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت. شکل ۶ تغییرات پوشش گیاهی را در تیمارهای مورد مطالعه برای سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ نشان می‌دهد. در هر سه سال، در تیمار میکروکچمنت بیش‌ترین و تیمار شاهد کم‌ترین تراکم پوشش گیاهی را به‌دست آمد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد تیمار میکروکچمنت نسبت به شاهد، تراکم پوشش گیاهی را به‌صورت معنی‌داری افزایش داد (شکل ۶). مقادیر به‌دست آمده تراکم پوشش گیاهی برای هر تیمار، میانگین تراکم پوشش گیاهی بر حسب درصد در سه کرت با ابعاد ۲۰ در ۴۰ متر است. به‌طور میانگین در طول سه سال، تراکم پوشش گیاهی در تیمار میکروکچمنت ۵۸/۶۷ درصد و در تیمار شاهد ۲۰/۶۷ درصد به‌دست آمد. در واقع با احداث سطح آبگیر میکروکچمنت، تراکم پوشش گیاهی نسبت به تیمار شاهد حدود سه برابر افزایش یافته است که نشان دهنده تأثیرگذاری بالای احداث این سطح آبگیر را در حفظ آب و تقویت پوشش گیاهی است. در مورد تیمار کنتور فارو، میانگین تراکم پوشش گیاهی در طول سه سال حدود ۳۱/۶۷ درصد بود که افزایش حدود ۵۳ درصدی را نسبت به تیمار شاهد نشان داد. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که سطح آبگیر میکروکچمنت نسبت به کنتور فارو عملکرد بهتری داشته است به‌گونه‌ای تراکم پوشش گیاهی را حدود ۸۵ درصد افزایش داده است. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش با نتایج Ackermann و همکاران (۲۰۱۲)، Rawls و همکاران (۱۹۸۲)، Stormont و همکاران (۱۹۹۷) و صدقی (۱۴۰۰) مطابقت دارد. با در نظر گرفتن ابعاد کنتورفارو و میکروکچمنت که در بخش مواد و روش‌ها ذکر شده است، می‌توان گفت که سطح قابل نفوذ آب در میکروکچمنت نسبت به کنتورفارو بیش‌تر است. احتمالا دلیل بالا بودن کارایی میکروکچمنت نسبت به کنتورفارو در افزایش درصد پوشش گیاهی نیز همین مسئله است. البته مؤلفه‌های احتمالی دیگری مثل بهبود ساختمان خاک در اثر افزایش فعالیت ماکرو و میکروارگانسیم‌ها در چاله‌ها نیز باید در نظر گرفته شود. در این شرایط آب بیش‌تری جمع‌آوری شده و نگهداشت آب در خاک بیش‌تر می‌شود. آب جمع‌آوری شده بخشی از رطوبت لازم برای رشد گیاه را تأمین و از این طریق تراکم پوشش گیاهی را افزایش می‌دهد. پوشش گیاهی به‌وجود آمده از رواناب و فرسایش خاک جلوگیری می‌کند و در صورتی‌که به‌صورت صحیح مدیریت شود می‌تواند به‌عنوان

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

علوفه در مراتع مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ٦- درصد پوشش گیاهی در سطوح مختلف آبگیر باران در سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷

Figure 6- The percentage of vegetation cover in different rainwater catchment systems in 2016-2018

علاوه‌بر آثار مثبت سامانه‌های استحصال آب باران در مدیریت منابع آب و خاک، ملاحظات اقتصادی و اجتماعی این سامانه‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. معمولا توجه چندانی به این موضوع نمی‌شود و اغلب پروژه‌های آبخیزداری بدون در نظر گرفتن ملاحظات اجتماعی–اقتصادی صورت می‌گیرد. ارزیابی اثرات طرح‌های آبخیزداری و به‌خصوص سامانه‌های سطوح آبگیر باران ابزار مهمی برای مدیران و مجریان این گونه طرح‌ها محسوب می‌شود زیرا نه تنها پیشرفت طرح‌ها را اندازه‌گیری می‌کند بلکه آثار و پیامدهای آن‌ها را بر گروه‌های مختلف بخصوص روستائیان مشخص می‌سازد (حشمتی و همکاران، ۱۳۹۷). در ارزیابی پیامدهای اجتماعی و اقتصادی این سامانه‌ها، باید فاکتورهای مهمی مثل مشارکت و اعتماد مردم، درآمد، فرصت شغلی، عمر مفید پروژه، نسبت هزینه به فایده و مؤلفه‌های محلی در نظر گرفته شود. به‌نظر می‌رسد دو روش سطح آبگیر مورد بررسی در این پژوهش (کنتورفارو و میکروکچمنت) به‌علت آموزش آسان، بازسازی مجدد و پایین بودن هزینه‌های احداث آن‌ها، می‌توانند سطح وسیع مورد توجه واقع شوند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر سطوح آبگیر باران (کنتورفارو و میکروکچمنت) بر درصد پوشش گیاه مرتعی آگروپیرون النگاتوم در ایستگاه تحقیقاتی خواجه در استان آذربایجان شرقی انجام شد. نتایج نشان داد که تیمار میکروکچمنت نسبت به شاهد، تراکم پوشش گیاهی را به‌صورت معنی‌داری افزایش می‌دهد. به‌طوری که با احداث سطح آبگیر میکروکچمنت، تراکم پوشش گیاهی نسبت به سطح آبگیر شاهد حدود سه برابر افزایش یافت که بیانگر اهمیت توجه به احداث این سطح آبگیر در مناطقی با پوشش گیاهی ضعیف است. در مورد تیمار کنتور فارو نیز افزایش حدود ۵۳ درصدی نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد. سطح آبگیر میکروکچمنت نسبت به کنتور فارو عملکرد بهتری داشت به‌گونه‌ای درصد پوشش گیاهی را حدود ۸۵ درصد افزایش داد. بنابراین میکروکچمنت بهترین سطح آبگیر از لحاظ افزایش تراکم پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه است. به‌طور کلی افزایش قابلیت دسترسی گیاه به آب خاک، رشد کمی و کیفی آن را بهبود می‌بخشد و به‌خصوص در مناطق دیم افزایش بازده عملکرد محصول را در پی خواهد داشت. به‌علت وجود رطوبت مناسب در داخل سامانه‌های استحصال آب باران میزان تراکم پوشش گیاهی بیش‌تر از مناطق مشابه بدون عملیات مکانیکی بوده است. به‌کارگیری روش‌هایی مثل میکروکچمنت مزایای دیگری نیز دارد که از جمله می‌توان به آموزش آسان، بازسازی مجدد و پایین بودن هزینه‌های احداث آن‌ها اشاره کرد. البته اجرای این پروژه‌ها در مقیاس بزرگ ممکن است با عدم استقبال و همراهی ساکنین محلی مواجه شود که با

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

آموزش، فرهنگ‌سازی و تبیین اهمیت موضوع می‌توان این مشکل را تا حدودی مرتفع نمود. پیشنهاد می‌شود در مراتع و یا سایر عرصه‌های دیم که نیاز به حفظ و افزایش تراکم پوشش گیاهی وجود دارد از سطوح آبگیری مثل میکروکچمنت‌ها و تیمارهای مختلف داخل آن مثل استفاده از ابرجاذب‌ها به‌منظور افزایش رطوبت استفاده شود. هم‌چنین در مناطق مشابه با منطقه خواجه که از نظر زمین‌شناسی دارای سازند مارنی و از نظر خاکشناسی دارای بافت‌های نیمه‌سنگین و سنگین هستند برای به‌دست آوردن نتیجه مطلوب و جلوگیری از ایجاد سله یک لایه ماسه بر روی خاک پخش شود تا از این طریق رطوبت خاک حفظ و رشد گیاه بهبود یابد.

ملاحظات اخلاقی

دسترسی به داده‌ها: داده‌ها و نتایج استفاده شده در این پژوهش از طریق مکاتبه با نویسنده مسئول در اختیار قرار خواهد گرفت.

حمایت مالی: این پژوهش در قالب پروژه تحقیقاتی از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی حمایت مالی دریافت نموده است.

مشارکت نویسندگان: رضا حسن‌پور: تحلیل آماری، نگارش نسخه اولیه و بازبینی مقاله، راهنمایی؛ محمدابراهیم صادق‌زاده ریحان: مفهوم‌سازی، داده‌برداری؛ خدیجه سیف‌زاده: تحلیل آماری، نگارش نسخه اولیه مقاله؛ علی لطف‌اللهی مرکید: مشاوره، کنترل نتایج.

تضاد منافع نویسندگان: نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص نگارش و انتشار مطالب و نتایج این پژوهش ندارند.

سپاس‌گزاری: از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی به‌خاطر همکاری و حمایت مالی، تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

منابع

۱. جهان‌تیغ، منصور (۱۳۹۶). مقایسه دو روش ذخیره نزولات آسمانی (کنتور فارو و پیتینگ) بر روی پوشش گیاهی در منطقه ایرانشهر. *جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای*، ۷(۲۲)، ۱۴۴-۱۳۴. **doi: 10.22111/GAIJ.2017.3039**

۲. حبیب‌زاده، احد، گودرزی، مسعود، مهرورز مغانلو، کریم، و جوانشیر، عزیز (۱۳۸۶). تأثیر پیتینگ، ریپینگ و کنتورفارو در ذخیره رطوبت و افزایش پوشش گیاهی. *منابع طبیعی ایران*، ۶۰(۵)، ۴۱۰-۳۹۶. **https://journals.ut.ac.ir/article_27548.html?lang=en**

۳. حسنی، حبیب، و ملکی، محسن (۱۳۹۹). تحلیل اقتصادی و اجتماعی آثار عملیات آبخیزداری بر آبخیزنشینان (مطالعه موردی: حوزه آبخیز حسن ابدال-استان زنجان). *پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز*، ۱۱(۲۱)، ۱۵۳-۱۴۳. **http://jwmr.sanru.ac.ir/article-1-936-en.html**

۴. حشمتی، مسیب، قیطوری، محمد، و شادفر، صمد (۱۳۹۷). ارزیابی فنی پروژه‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز رزین کرمانشاه. *پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز*، ۹(۱۸)، ۳۵-۲۶. **http://dx.doi.org/10.29252/jwmr.9.18.26**

۵. حیدری، کلثوم.، صالحی، گرشاسب، جواهری، و صالحی، محمد (۱۳۹۱). بررسی تأثیر اجرای پروژه‌های هلالی آبگیر بر وضعیت و تولید مراتع در مناطق خشک و نیمه خشک مطالعه موردی در شهرستان خنج. *سومین همایش ملی مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران. ۲۵ تا ۲۶ شهریور، اراک*. **https://civilica.com/doc/222809/**

۶. زارع، علی، حکیم‌زاده اردکانی، محمد علی و کریمیان، علی‌اکبر (۱۴۰۰). بررسی تأثیر عملیات ذخیره نزولات آسمانی برشاخص‌های گیاهی و خاک (مطالعات موردی: مرتع بلبل اشکذر). *فصلنامه اکوسیستم‌های طبیعی ایران*، ۱۲(۲)، ۱۶-۲۷. **https://neijournal.nour.iau.ir/article_687599.html?lang=fa**

۷. زارع، محمد تقی، فیاض، محمد، زارع‌کیا، صدیقه، باغستانی میبدی، ناصر، و ابوالقاسمی، محمد (۱۳۹۷). بررسی روش‌های مختلف ذخیره نزولات آسمانی و فصل کشت در استقرار گونه کمای طبسی *(Ferula tabasensis)* در استان یزد، مطالعه موردی: مراتع کالمند بهاران. *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۵۵ (۳)، ۳۵-۲۴. **doi: 10.22092/ijrdr.2020.121343**

۸. صادق‌زاده ریحان، محمدابراهیم (۱۴۰۰). بررسی استفاده از فیلترهای سنگریزه‌ای در تغییرات ذخیره رطوبت پروفیل خاک باغ دیم با استفاده از رواناب در ایستگاه خواجه. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، شماره فروست: ۶۰۷۱۳، ۹۱ صفحه.

۹. صدقی، سعیده (۱۴۰۰). تأثیراجرای عملیات بیومکانیکی بر پوشش گیاهی مراتع (مطالعه موردی: مراتع شهرستان ابرکوه استان یزد). *فصلنامه اکوسیستم های طبیعی ایران*، ۱۲(۴)، ۲۴-۱۳. **https://neijournal.nour.iau.ir/article_690522.html**

۱۰. عبادپور، آیت‌الله (۱۳۷۹). مطالعه مرفولوژی، مینرالوژی و رده‌بندی خاک‌های ایستگاه خواجه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

۱۱. عبداللهی، وحیده، ذوالفقاری، فرهاد، جباری، میترا، و دهقان، محمد رفیع (۱۳۹۴). بررسی تأثیر احداث هلالی آبگیر بر برخی پارامترهای پوشش گیاهی و خاک در مراتع سراوان (استان سیستان و بلوچستان). *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۲۲(۴)، ۶۷۲-۶۵۸. **doi:10.22092/ijrdr.2016.106038**

۱۲. قاسمی، اکبر و حشمت‌الله حیدری (۱۳۸۸). ارزیابی اثرات پخش سیلاب بر خصوصیات خاک و ویژگی‌های رویشی گونه‌های کنار، کهور و کرت در استان بوشهر، مطالعه موردی: ایستگاه پخش سیلاب تنگستان. *پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل*، ۱۶(۴)، ۷۲-۵۹. **https://jwfst.gau.ac.ir/article_515.html?lang=fa**

۱۳. قلی‌نژاد، بهرام، فرهادی، آریان، و کرمی، پرویز (۱۳۹۸). کاربرد شاخص‌های آماری در انتخاب طول مناسب ترانسکت، برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی (مطالعه موردی: مراتع نیمه استپی آریز سنندج). *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۱۷(۳)، ۴۰۱-۳۹۳. **doi:10.22092/ijrdr.2019.119341**

۱۴. کفاش، عباس، ذوالفقاری، فرهاد، و ملازهی مسعود (۱۳۹۱). مدیریت هرزآبها و احیاء پوشش گیاهی در مناطق خشک با احداث هلالی‌های آبگیر. اولین کنفرانس ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۲۲ تا ۲۳ آذرماه، مشهد مقدس. **https://search.ricest.ac.ir/dl/search/defaultta.aspx?DTC=36&DC=35323**

۱۵. محمودی مقدم، گلناز، ساغری، محمد، رستم‌پور، مسلم، و چکشی، بهاره (۱۳۹۴). تأثیر احداث سامانه هلالی آبگیر بر تولید گیاهان مرتعی و برخی خصوصیات خاک در مناطق خشک (مطالعه موردی: مراتع استپی شهرستان سربیشه). *مرتع*، ۹(۱)، ۷۴-۶۶. **http://rangelandsrm.ir/article-1-168-fa.html**

۱۶. معماریان، هادی، کومه، زینب، توسلی، احد، تاجبخش، سید محمد، عباسی، علی‌اکبر، و پارسایی، لطف‌الله (۱۳۹۴). ملاحظات اجتماعی و اقتصادی سامانه‌های سطوح آبگیر پشت بام در استان گلستان. *چهارمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران*، ۲۸ تا ۲۹ بهمن ماه، مشهد مقدس. **https://sid.ir/paper/868873/fa**

۱۷. مقدم، محمدرضا (۱۳۹۳). مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ صفحه.

References

1. Abdollahi, V., Zolfaghari, F., Jabari, M., & Dehghan, M. R. (2016) Crescent pond's effect on Some Parameters of Vegetation Cover and Soil in Saravan Rangelands (Sistan and Baluchestan Province). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22(4), 658-672. doi:10.22092/ijrdr.2016.106038. [In Persian]
2. Abu-Zanat, M. W., Ruyle, G. B., & Abdel-Hamid, N. F. (2004). Increasing range production from fodder shrubs in low rainfall areas. *Journal of Arid Environments*, *59*(2), 205-216. doi:10.1016/j.jaridenv.2003.12.011
3. Ackermann, K., Schöning, A., Wegner, M., & Wetzer, A. (2012). Good practices in soil and water conservation, A contribution to adaptation and farmers resilience towards climate change in the Sahel. *Int. Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn and Eschborn, Germany*.
4. Chamani, A., Tavan, M., & Hoseini, S. A. (2011). Effect of three operation systems of contour furrow, pitting and enclousure on rangeland improvement, (Case study: Golestan province, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 2(1), 379-387. https://dorl.net/dor/20.1001.1.20089996.2012.2.1.5.4
5. Duncan, D. B. (1955) Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11 (1), 1–42.
6. Ebadpour, A. (2000) Study of morphology, mineralogy and soil classification of Khajeh station. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran. [In Persian]
7. Ghasemi, A., & Hydari, H. (2012) Assessment of the effects of flood spreading on soil properties and vegetative characteristics of nubk, common mesquite and gum arabic in Tangestan, Bushehr Province. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 16(4): 59-72. https://jwfst.gau.ac.ir/article_515.html?lang=en. [In Persian]
8. Gholinejad, B., Farhadi, A., & Karami, P. (2019). Application of statistical indices in selecting appropriate transect length for measurement of vegetation cover (Case Study: semi-steppe rangelands of Ariz, Sanandaj). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 26(1), 260-269. doi: 10.22092/ijrdr.2019.119341. [In Persian]
9. Habibzadeh, A., Godarzy, M., Mehrvarz, K., & Javanshir, A. (2009) The effect of pitting, ripping and contour furrow on the moisture storage and increase in plant cover. Iranian Journal of Natural Resources, 60(5), 396-410. https://journals.ut.ac.ir/article_27548.html?lang=en. [In Persian]
10. Hasani, H., & Maleki, M. (2020) Socio-economic evaluation of watershed plans on the watershed residents (Case study: Hasanabdal Basin-Zanjan province). *Journal of Watershed Management Research*, 11(21), 143-153. http://jwmr.sanru.ac.ir/article-1-936-en.html. [In Persian]
11. Heidari, k., Salehi, G., Javaheri, A., & Salehi, M. (2012). Investigating the impact of the implementation of crescent water catchment projects on the condition and production of pastures in arid and semi-arid areas, a

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]

case study in Khonj city. *3rd National Conference on Combating Desertification and Sustainable Development of Iran Desert Wetlands, Arak, Iran.* https://civilica.com/doc/222809/. [In Persian]
12. Heshmati, M., Gheitouri, M., & Shadfar, S. (2019) Technical Evaluation of Watershed Management Measures in Razin Watershed, Kermanshah, Iran. *Journal of Watershed Management Research*, 9(18), 26-35. doi:10.29252/jwmr.9.18.26. [In Persian]
13. Jahantigh M., & Pessarakli M. (2009) Utilization of contour furrow and pitting techniques on desert rangelands: Evaluation of runoff, sediment, Soil water content and vegetation cover, *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7 (2), 736-739. doi:10.1234/4.2009.2349
14. Jahantigh, D. (2017) Comparing Between two Methods Stoage of Precipitation (Pitting and Contour Furrowing) on Vegetation Cover in Iranshar Area. *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 7(22), 133-144. doi: 10.22111/gaij.2017.3039. [In Persian]
15. Kafash, A., Zolfaghari, F., & Molazehi, M. (2012) Wastewater management and revitalization of vegetation in dry areas by constructing crescent water catchment. *First National Conference on Rainwater Catchment Systems, Mashhad*, Iran. [In Persian] https://search.ricest.ac.ir/dl/search/defaultta.aspx?DTC=36&DC=35323
16. Mahmoodimoghadam, G., Saghari, M., Rostampour, M., & Chakoshi, B. (2015). Effects of constructing small arc basins system on rangeland production and some soil properties in arid lands (case study: Steppic rangelands of Sarbishe, South Khorasan Province). *Journal of Rangeland*, 9(1), 66-75. http://rangelandsrm.ir/article-1-168-fa.html. [In Persian]
17. Memarian, H., Komeh, Z., Tavasoli, A., Tajbakhsh, S. M., Abbasi, A. A., & Parsayi, L. (2015) Socio-economic considerations of rooftop catchment systems (Case study: Golestan province, Iran). *4th National Conference on Rainwater Catchment Systems, Mashhad, Iran*. https://sid.ir/paper/868873/fa. [In Persian]
18. Moghaddam, M. R. (2014) Range and Rangemanagement. University of Tehran Press, 470 p. [In Persian]
19. Rawls, W. J. Brakensiek, D. L., & Saxton, K. E. (1982) Estimation of soil water properties, Transactions of the American Society of Agricultural and Biological Engineers, 25 (5), 1316-1320. doi: 10.13031/2013.33720
20. Rich Terrell, D. (2005). Effects of Contour Furrowing on Soils, Vegetation and Grassland Breeding Birds in North Dakota. In: Ralph, C. John; Rich, Terrell D., Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. 2002 March 20-24; Asilomar, California, Volume 1 Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. Albany, CA: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: p. 496-503
21. Sadeghzadeh Reyhan, M. E. (2021). Investigation of impact of gravelly filters in changes soil mouisture profile of rainfed orchard trees by using runoff in Khajeh station. *Final report of research project, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, 91 p*. [In Persian]
22. Sedghi, S. (2022). The effect of biomechanical operations on rangeland vegetation (Case study: rangelands of Abarkooh, Yazd). *Natural Ecosystems of Iran*, 12(4), 13-24. https://neijournal.nour.iau.ir/article_690522.html. [In Persian]
23. Stormont J. C. Henry K S., & Evans T. M. (1970) Water retention functions of four nonwoven polypropylene geotextiles, *Geosynthetics International*, 4 (6), 661–672. https://doi.org/10.1680/gein.4.0110
24. Yildirim, D., Cemek, B., & Unlukara, A. (2022). The effect of mulched ridge and furrow micro catchment water harvesting on red pepper yield and quality features in Bafra Plain of Northern Turkey. *Agricultural Water Management*, 262: 107305. doi:10.1016/j.agwat.2021.107305
25. Zare, A., Hakimzadeh, M. A., & Karimian, A. A. (2021). Evaluation of rainwater harvesting methods and its effect on vegetation and soil characteristics (Case studies: Bolbol pasture of Ashkzar). *Natural Ecosystems of Iran*, 12(2), 16-27. https://neijournal.nour.iau.ir/article_687599.html?lang=fa. [In Persian]
26. Zare, M. T., Fayaz, M., Zarekia, S., Baghestani Meybodi, N., & Abolghasemi, M. (2020) Effect of different methods of rainwater harvesting in establishment of *Ferula tabasensis* in Yazd Province (Case Study: Kalmand Bahadoran Rangelands, Yazd province, Iran). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 27(1), 24-35. doi: 10.22092/ijrdr.2020.121343. [In Persian]

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-07-11]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.2.2]