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

Impact assessment of land use change from rain-fed agriculture to rangeland by floodwater spreading on some physical-chemical characteristics of soil in the Razin area of Kermanshah province

Ali Akbar Darabi[*1], **Afsaneh Alinezhadian Bidabadi**[2]

1. Ph.D. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran, Email: darabi.aliakbar@yahoo.com.
2. Assistance Professor, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran, Email: Alinezhadian.a@lu.ac.ir.

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article history
Received: 01 February 2023
Revised: 08 April 2023
Accepted: 10 April 2023
Published online: 20 April 2023

Keywords:
Flood spreading, Pastures, Permeability, Soil characteristics.

ABSTRACT

Protection, restoration, development, and optimal use of soil, especially in natural areas such as forests, pastures, deserts, and natural groves, for sustainable development, are possible through scientific and comprehensive management. In the present research, some physical and chemical properties of soil were investigated in two locations reclaimed wetlands through flood spreading operations and the control area (degraded wetlands). In both places, 16 profiles were dug and due to two sampling depths of 0-25 and 25-50 cm, 32 soil samples were collected. In the samples, the percentage of silt, clay, sand, permeability, electrical conductivity (EC), soil acidity, absorbable iron, manganese, zinc, phosphorus, potassium, percentage of carbon and organic matter were measured. Then, the average of mentioned characteristics was compared using the T-test between the two restoration areas and the degraded control area at the level of 5% and 1%. According to the results the difference between the two places in the first depth of 0-25 cm, was more evident, so in the first depth between the two places in terms of silt, clay, sand, permeability, apparent specific gravity, electrical conductivity and cation exchange capacity and percentage of organic matter, soil carbon, absorbable phosphorus, iron, zinc, and manganese there is a statically significant difference at the 95% level ($P \leq 0.05$). It was also found that the percentage of soil organic matter and carbon increased significantly and the permeability of the soil decreased significantly at the level of 95% with the implementation of flood spreading restoration operations. Also, the results showed that in the control the rain-fed amount of soil phosphorus was higher which can be explained by the continuous fertilization of phosphate fertilizers by the farmers in the degraded rain-fed lands.

Citation: Darabi, A.A., and Alinezhadian Bidabadi, A. (2023) Impact assessment of land use change from rain-fed agriculture to rangeland by floodwater spreading on some physical-chemical characteristics of soil in the Razin area of Kermanshah province. Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems, 11(1), 90-105.
DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2

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

***Corresponding author:** Ali Akbar Darabi
Address: Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
Tel: +989188334314
Email: darabi.aliakbar@yahoo.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

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

Impact assessment of land use change from rain-fed agriculture to rangeland by floodwater spreading on some physical-chemical characteristics of soil in the Razin area of Kermanshah province

Ali Akbar Darabi[*1], **Afsaneh Alinezhadian Bidabadi**[2]

1. Ph.D. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran, Email: darabi.aliakbar@yahoo.com.
2. Assistance Professor, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran, Email: Alinezhadian.a@lu.ac.ir.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Soil is considered a big reservoir for storing carbon dioxide. The flow of soil carbon dioxide is one of the most important processes in the carbon cycle of ecosystems. According to how they are managed, pastures have the ability to be considered an important reservoir of carbon storage. There are 84 million ha of pasture lands in Iran. In Kermanshah province, almost 54% of the area of the province is pasture, which unfortunately, over the past few decades, as a result of land use change, pasture plowing, excessive and out-of-season cattle grazing, fires, and cutting of bushes and trees, have caused the pastures to decline. It provides the basis for the destruction of vegetation, water wastage, floods, soil degradation, and reduction of soil fertility. Land use change and its management methods, such as plowing and fertilization, directly affect the physical, chemical-microbiological properties and ability of soil particles. Since the conversion of agricultural lands to pastures will increase the water retention capacity and reduce the amount of sediment, the present research has been carried out with the following objectives: Investigating soil physicochemical properties, soil permeability, and soil organic carbon percentage change, under the influence of flood spreading operation.

Methodology: Razin watershed with an area of 14688 ha is located in the north of Kermanshah province. In this research, in order to investigate the physicochemical characteristics of the soil under the influence of flood spreading operations, Saman Arfi, Kalian, and Vazmele pastures in the resin watershed where flood spreading operations were carried out in 2015 were selected for soil sampling. For comparison, next to the flood spreading areas, there are rain fields with similar conditions in terms of the direction of the range (north) and slope (less than 20%) and management, which used to be pasture in the past, but were destroyed and plowed by local people and turned into low rain fields. In November 2022, eight soil profiles were dug in the flood spreading area and eight profiles were dug in the control area, and a total of eight soil samples were taken from two depths of 0-25 cm and 25-50 cm in each area. To determine the water permeability index in the soil, a disk permeameter device was used in the treatments and study points by the field measurement method. Soil characteristics such as texture, apparent specific gravity, soil permeability, soil organic carbon, cation exchange capacity (CEC), potassium and phosphorus (P and K) and low consumption elements (iron, manganese, zinc, and copper), soil acidity (pH) and electrical conductivity (EC) were measured by conventional laboratory methods.

Results and Discussion: In general, the results of this research showed that the restoration operation of flood spreading has a significant effect on the physical properties of the soil. The results of this investigation in both depth (0-25 cm) and depth (25-50 cm) using statistical tests showed that in the destroyed rain-fed (control) in both depths, the percentage of silt is significantly lower than the area affected by the operation. Watershed restoration is flood spreading ($P\leq 0/05$). The result of comparing the percentage of clay and sand in the two areas affected by restoration operations and the destroyed area in the first depth using the T-test shows that in the flood spreading area, the percentage of clay and sand is significantly lower at 95 % confidence level ($P\leq 0/05$).). The results of the investigation showed that the restoration operation of flood spreading has a significant effect on the percentage of organic carbon in the soil (Table 1). In addition, the restoration operation of flood spreading has been able to improve the physicochemical properties of the soil, strengthen the moisture storage, increase the fertility of the soil, and as a result, increase the vegetation cover and the percentage of litter and its return to the soil, and as a result, the percentage of organic carbon in the soil has increased.

***Corresponding author:** Ali Akbar Darabi
Address: Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
Tel: +989188334314
Email: darabi.aliakbar@yahoo.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

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

Table 1- Comparison of the percentage of soil carbon (OC%) in two locations of control wetland and reclaimed wetlands with flood spreading system

Application type	Degraded wetlands (control)	reclaimed wetlands	T value
Depth (0-25) cm	1.81 ± 0.1^{b}	3.03 ± 0.2^{b}	9.48^{**}
Depth (25-50) cm	1.4 ± 0.14^{b}	2.15 ± 0.2^{b}	3.02^{*}

*significance at 5 % level **significance at 1% level

Conclusion: Conclusion: The results proved the effectiveness of the operation in improving the condition of soil properties in the study area. Since the restoration of low-yielding wetlands through flood spreading operations reduces the effects of tillage and plowing the land, as a result, the amount of production of pasture plants increases. With the increase in the amount of litter and root biomass, the ground for the activities of microorganisms increases. Following the increase of microorganism activity and root penetration and the increase of porosity in the soil, the soil structure is improved and the substrate is provided to store precipitation and increase the soil moisture level, and the runoff and soil erosion are reduced. Therefore, the amount of organic matter and soil carbon reserves in the reclamation area will increase under the influence of flood spreading. With the increase of organic matter, the fertility and stability of the soil will increase, and the improvement of some physicochemical indicators of the soil also confirms this. However, the examination of some characteristics such as apparent specific gravity and permeability of the soil showed that in the reclamation area due to the change of soil texture and the increase of fine-grained sediments such as silt and livestock traffic in these lands, especially in the spring seasons, the compaction and apparent specific gravity of the soil increased. Therefore, it requires departments such as the Organization of Natural Resources, Environment, and the Organization of Agricultural Jihad, which are in charge of soil protection, to facilitate the participation of the local community in the implementation of management operations such as irrigation and the technical implementation of the grazing plan. Therefore, by observing the balance of livestock and pasture in the study area, as well as implementing mechanical and biological integrated operations, the ground will be provided to improve these indicators.

Ethical Considerations

Data Availability Statement: All datasets are provided in the main text.
Funding: This study was conducted as a Ph.D. specific issue and did not receive any financial support.
Authors' contribution: Ali Akbar Darabi: Writing , statistics, conceptualization, performing software/statistical analysis, writing the initial version of the article, Afsaneh Alinezhadian Bidabadi: guiding, editing and revising the article, controlling the results.
Conflicts of interest: The authors of this article declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.
Acknowledgment: We are very grateful for the cooperation and assistance of Mr. Mehrdad Zoghi and Yousef Gravandi, experts of the General Directorate of Natural Resources and Watershed Management of Kermanshah province, in the stages of field visits and sampling.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]
[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

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

ارزیابی تأثیر تغییر کاربری از دیم‌زار به مرتع با پخش سیلاب بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک منطقه رزین استان کرمانشاه

علی‌اکبر دارابی[۱]، افسانه عالی‌نژادیان بیدآبادی*[۲]

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران، darabi.aliakbar@yahoo.com

۲. استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران، Alinezhadian.a@lu.ac.ir

مشخصات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله
دریافت: ۱۲ بهمن ۱۴۰۱
بازنگری: ۱۹ فروردین ۱۴۰۲
پذیرش: ۲۱ فروردین ۱۴۰۲
انتشار برخط: ۳۱ فروردین ۱۴۰۲

واژه‌های کلیدی:
پخش سیلاب، خصوصیات خاک، مراتع، نفوذپذیری.

چکیده

حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری بهینه از خاک به‌ویژه در عرصه‌های طبیعی مانند جنگل‌ها، مراتع، بیابان و بیشه‌زارهای طبیعی در راستای توسعه پایدار، از طریق مدیریت علمی و جامع امکان‌پذیر است. در تحقیق حاضر برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در دو مکان دیم‌زارهای احیاء شده از طریق عملیات پخش سیلاب و منطقه شاهد (دیم‌زار تخریبی) مورد بررسی قرار گرفتند. در هر دو مکان تعداد ۱۶ پروفیل حفر شد و با توجه به دو عمق نمونه‌برداری ۲۵-۰ و ۵۰-۲۵ سانتی‌متری، در مجموع ۳۲ نمونه‌ی خاک جمع‌آوری شد. در نمونه‌ها سیلت، رس، شن، نفوذپذیری، جرم مخصوص ظاهری، هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته خاک، آهن، منگنز، روی، فسفر و پتاسیم قابل جذب، درصد کربن و مواد آلی اندازه‌گیری شدند. سپس میانگین خصوصیات بیان شده با استفاده از آزمون T بین دو منطقه احیایی و منطقه شاهد تخریبی در سطح ۱ درصد و ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تفاوت بین دو مکان در عمق اول ۲۵-۰ سانتی‌متری خیلی مشهودتر است به‌نحوی که در عمق اول بین دو مکان از لحاظ سیلت، رس، شن، نفوذپذیری، جرم مخصوص ظاهری، هدایت الکتریکی و ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد مواد آلی، کربن خاک، فسفر قابل جذب، آهن، روی و منگنز تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد مشاهده شد ($P<0/05$). هم‌چنین مشخص شد که با اجرای عملیات احیایی پخش سیلاب درصد مواد آلی و کربن خاک به‌طور معنی‌داری افزایش و میزان نفوذپذیری خاک به‌طور معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد کاهش یافت. علاوه‌بر آن یافته‌های پژوهش نشان داد که در دیم‌زارهای تخریبی شاهد، میزان فسفر خاک بیش‌تر بود که دلیل این امر را می‌توان کوددهی پیاپی کودهای فسفاته توسط کشاورزان در اراضی دیم‌زار تخریبی بیان نمود.

استناد: دارابی، ع.ا.، عالی‌نژادیان بیدآبادی، ا. (۱۴۰۲). ارزیابی تأثیر تغییر کاربری از دیم‌زار به مرتع با پخش سیلاب بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک منطقه رزین استان کرمانشاه. سامانه‌های سطوح آبگیر باران، ۱۱(۱): ۹۰- ۱۰۵.

DOI: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2

CC BY NC

© نویسندگان

ناشر: انجمن علمی سیستم‌های سطوح آبگیر باران ایران

* **نویسنده مسئول:** علی‌اکبر دارابی
نشانی: گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
تلفن: ۰۹۱۸۸۳۳۴۳۱۴
پست الکترونیکی: darabi.aliakbar@yahoo.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

مقدمه

خاک مخزن بزرگی برای ذخیره‌ی دی‌اکسیدکربن به‌شمار می‌رود، جریان دی‌اکسیدکربن خاک یکی از مهم‌ترین فرآیندها در چرخه‌ی کربن اکوسیستم‌هاست، که این فرآیند شامل تجزیهٔ مواد آلی و معدنی شدن آن، تنفس ریشه و ریزوسفر یا تنفس میکروبی است (Ball et al.,1999). بقایای گیاهی از مهم‌ترین اشکال ورود مواد آلی به خاک هستند که شامل برگ، شاخه، ریشه‌ها و ترشحات ریشه‌ای می‌شود. پوشش گیاهی هم در جذب CO_2 اتمسفری و هم با فراهم کردن نهاده‌های کربن به شکل بقایای گیاهی، بر مقدار ذخیرهٔ کربن خاک تأثیر می‌گذارد (DeNeergaard et al., 2002). از طرفی افزایش ماده آلی علاوه بر افزایش کیفیت خاک بر بهبود دانه‌بندی و پایداری خاک دانه‌ها تأثیرگذار بوده و از فرسایش خاک نیز جلوگیری می‌کند (عبدی، ۱۳۸۸). نوع مدیریت مراتع می‌تواند تغییرات قابل ملاحظه‌ای در میزان پوشش گیاهی، تولید زی‌توده، مواد آلی خاک و عناصر غذایی موجود در خاک ایجاد کند (Chen et al., 2022). مراتع با توجه به چگونگی مدیریت آن‌ها توانایی آن را دارند که به‌عنوان مخزن مهم ذخیرهٔ کربن در نظر گرفته شوند. امروزه مشخص شده است که تغییر کاربری اراضی به‌طور قابل توجهی بر ذخایر کربن اثر می‌گذارد (Bailis & McCarthy, 2011). تغییر کاربری اراضی و شیوه مدیریت آن مثل شخم و کود دهی به‌طورر مستقیم خواص فیزیکی، شیمیایی، میکروبیولوژیکی و توانایی خاکدانه‌های خاک و کربن آلی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Helfrich et al., 2006). تخریب خاک باعث کاهش حاصلخیزی، کاهش مقدار و کیفیت زیست توده برگشتی به خاک و در نتیجه کاهش ذخیرهٔ کربن آلی خاک می‌شود (Lal, 2004). در ایران ۸۴ میلیون هکتار اراضی مرتعی وجود دارد. در استان کرمانشاه هم نزدیک ۵۴ درصد وسعت (۱/۲ میلیون هکتار) استان را اراضی مرتعی تشکیل می‌دهد که متأسفانه طی چند دهه گذشته در اثر تغییر کاربری، شخم مرتع، چرای مفرط و خارج از فصل دام، آتش‌سوزی و قطع بوته‌ها و درختان باعث شده که مراتع دچار سیر قهقرایی شده و زمینه برای تخریب پوشش گیاهی، هدر رفت آب، ایجاد سیلاب، تخریب خاک و کاهش حاصلخیزی خاک فراهم شود. پتانسیل تولید و باروری خاک در منابع اراضی استان (در بخش‌های زراعت، جنگل و مرتع) در اغلب مناطق استان به‌دلایل مختلف تا مرز قهقرا تخریب یافته و در شرایط حادی به سر می‌برند.

با توجه به این‌که از لحاظ دامنه، شدت و گستره اشکال تخریب خاک نظیر تراکم، تخریب ساختمان، تخریب و تجزیه مواد آلی و وضعیت آلاینده‌های آلی و فلزات سنگین در سطح اراضی کشور، اطلاعات بسیار کمی وجود دارد، بنابراین معضل تخریب خاک در کشور و استان کرمانشاه خیلی جدی بوده و لازم است که ارزیابی تخریب خاک در مقیاس‌های مختلف انجام و برای کنترل تخریب خاک، راهکارهای عملی و منطقی در نظر گرفته شود. از آن‌جائیکه با دخالت‌های بی‌رویه در تغییر کاربری زمین و تغییر پوشش گیاهی، مراتع و جنگل‌های استان تبدیل به دیم‌زارهای کم‌بازده شده است. به مرور زمان خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک تغییر و حاصلخیزی خاک کاهش و دچار فرسایش و تخریب می‌شود. از این‌رو، بایستی با اقدامات اصلاحی و احیایی، زمینه تغییر کاربری دیم‌زارهای کم‌بازده به مراتع و جنگل‌ها مهیا شود. از جمله فعالیت‌های اصلاحی و احیایی در این دیم‌زارها تغییر کاربری از طریق ایجاد کانال‌های پخش سیلاب است. امروزه نقش عملیات حفاظت آب و خاک در افزایش پوشش گیاهی و کاهش فرسایش خاک به واسطه‌ی تأثیر آن‌ها در تثبیت خاک از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۶).

فروزه و حشمتی (۱۳۸۷) در گربایگان استان فارس، تأثیر عملیات پخش سیلاب بر ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی را مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که درصد موادآلی، ازت خاک و هدایت الکتریکی در منطقه پخش سیلاب افزایش یافته و پخش سیلاب بر اسیدیته خاک اثر معنی‌داری گذاشته و میزان آن را کاهش داده است. مهدوی و همکاران (۱۳۹۴) در منطقه بندعلی خان جنوب شهرستان ورامین به بررسی اثر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حاصلخیزی خاک پرداختند و بیان کردند که در عرصه پخش سیلاب میانگین درصد کربن آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، سیلت و هم‌چنین رطوبت اشباع خاک افزایش و جرم مخصوص ظاهری و درصد رس در خاک کاهش یافته است و اجرای عملیات پخش سیلاب به مرور زمان باعث افزایش حاصلخیزی خاک شده است. مسلمی (۱۳۹۷) نیز طی تحقیقی در بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حاصلخیزی خاک در استان هرمزگان نشان داد که در منطقه پخش سیلاب میانگین درصد رس، سیلت، رطوبت اشباع خاک، کربن آلی خاک، میزان هدایت الکتریکی، ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب افزایش یافته و درصد ماسه و اسیدیته نسبت به مناطق شاهد کاهش معنی‌داری داشته است. این وضعیت باعث افزایش حاصلخیزی خاک و بهتر شدن بافت خاک در اثر رسوب‌گذاری و بهبود نگهداشت رطوبت شد. علاوه بر این، روستا و همکاران (۱۳۹۸) پس از بررسی ارزش زیست محیطی کربن ذخیره شده در خاک عرصه‌های پخش سیلاب دشت گربایگان فسا در استان فارس بیان نمودند که پخش سیلاب در کاربری‌های مختلف بر درصد کربن آلی، میزان ترسیب کربن، ضریب پوکی، جرم مخصوص ظاهری و درصد تخلخل خاک در سطح ۹۹ درصد اطمینان اثر معنی‌داری داشته است.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

Lopez-Bermudez et al. (1996) طی مطالعه‌ای طولانی‌مدت در زمینه تغییر کاربری و زراعت در کشور اسپانیا به این نتیجه رسیدند که خاک‌هایی که به‌مدت ۴ تا ۱۰ سال زراعتی در آن‌ها صورت نگرفته است نسبت به زمانی که زراعت در آن صورت گرفته، احیای پوشش گیاهی در آن بسیار بالا رفته و ظرفیت ماده‌ی آلی خاک افزایش معنی‌داری پیدا کرده و پایداری خاک و ظرفیت نگهداری آب توسط خاک افزایش یافته است. هم‌چنین، Kizilkaya & Dengiz (2010) در بررسی اثرات تنوع کاربری زمین بر خصوصیات فیزیکوشمیایی خاک بیان کردند که تغییر کاربری اراضی و فعالیت کشاورزی باعث تغییرات در خصوصیات فیزیکوشمیایی خاک شد به‌گونه‌ای که ماده آلی، تخلخل و ازت خاک را به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد و بر جرم مخصوص ظاهری خاک افزود. در ادامه، Sainepo et al. (2018) طی تحقیقی در کشور اتیوپی به بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی و تغییر پوشش زمین بر کربن آلی و ذخیره‌ی نیتروژن خاک پرداختند و بیان کردند که بیش‌ترین میزان کربن آلی خاک و نیتروژن مربوط به اراضی درختچه‌زار است. Nanganoa et al. (2019) نیز به بررسی اثر کاربری‌های مختلف اراضی بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در مناطق گرمسیری کامرون پرداختند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش تغییر کاربری اراضی ماده آلی خاک افزایش یافته و اثر مثبتی بر کیفیت خاک گذاشته است. Chen et al. (2022) طی پژوهشی در کشور چین اثر انواع مدیریت را روی برخی خصوصیات خاک در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری را مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که میزان بیومس سطحی و عمقی گیاهان مرتعی اثرات مثبت معنی‌داری بر میزان کربن، نیتروژن و فسفر خاک دارد. هم‌چنین مشخص شد که بین میزان اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک با درصد پوشش گیاهی همبستگی منفی معنی‌داری وجود دارد.

در منطقه مورد مطالعه، با توجه به اقدامات انجام شده و تغییر کاربری اراضی دیم تخریبی کم‌بازده به اراضی مرتعی، اطلاع چندانی از کم و کیف تخریب خاک، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و تغییر روند در میزان کرین آلی خاک در دست نیست. از سوی دیگر انجام عملیات مدیریتی در بهبود شاخص‌های کیفیت خاک مانند نفوذپذیری در این عرصه‌ها ناشناخته است. با توجه به این امر که اعمال مدیریت حفاظتی و احیایی می‌تواند با بهینه نمودن شرایط برای افزایش باروری خاک، منجر به ارتقاء ذخایر کربنی خاک و در نتیجه ترسیب کربن اتمسفری و اصلاح تغییرات اقلیمی شود (Lal, 2004)، بنابراین ضرورت دارد اثرات مثبت و منفی اقدامات مدیریتی احیایی مثل اجرای عملیات پخش سیلاب اجرا شده در سامان عرفی کالیان و وزمله در کنترل تخریب خاک شناسایی و مورد ارزیابی قرار گیرد. از آن‌جایی‌که تبدیل اراضی زراعی به مراتع باعث افزایش قدرت نگهداری آب و کاهش میزان رسوب خواهد شد (Whalen et al., 2003). تحقیق حاضر با هدف بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، نفوذپذیری خاک و تغییر درصد ماده آلی کربن خاک تحت تأثیر عملیات احیایی پخش سیلاب، در حوزه آبخیز رزین استان کرمانشاه، اجرا شد.

مواد و روش تحقیق

مشخصات جغرافیایی و شرایط اکولوژیکی منطقه رزین

حوزه آبخیز رزین با وسعت ۱۴۶۸۸ هکتار در شمال استان کرمانشاه در محدوده "۴۵ ´۰۱ °۴۷ تا "۴۳ ´۱۲ °۴۷ طول شرقی "۳۴ ´۳۴ °۳۴ تا "۲۷ ´۴۲ °۳۴ عرض شمالی و ۶۰ کیلومتری شهر کرمانشاه واقع شده است (شکل۱). میانگین دمای سالیانه هوا این حوضه ۱۱/۴ درجه سانتی‌گراد که متوسط حداکثر آن ۱۹/۳ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداقل آن ۳/۵ درجه سانتی‌گراد است. میزان بارندگی سالیانه به‌طور متوسط ۵۸۸/۵ میلی‌متر است. نوع اقلیم منطقه بر اساس طبقه‌بندی دومارتن اصلاح شده خیلی مرطوب و بر اساس طبقه‌بندی آمبرژه، نیمه‌مرطوب سرد تشخیص داده شده است. شیب متوسط حوضه ۷/۰۹ درصد و ارتفاع متوسط وزنی حوضه ۱۷۰۷ متر است. بیش از ۵۰ درصد مساحت حوضه در محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متر است. حداقل ارتفاع از سطح دریا حوضه ۱۴۰۷ متر و حداکثر آن ۲۸۶۸ متر از سطح دریاست. در این حوزه انواع رخنمون‌های آهکی، شیلی، سنگ‌های افیولیتی، سنگ‌های آذرین و رسوبات منفصل آبرفتی وجود دارد. کاربری کنونی اراضی حوزه آبخیز رزین شامل اراضی کشاورزی، باغ، جنگل، مرتع و بیرون‌زدگی‌سنگی و مخلوط بیرون‌زدگی سنگی و جنگل است (مطالعات تفصیلی-اجرایی، ۱۳۸۹).

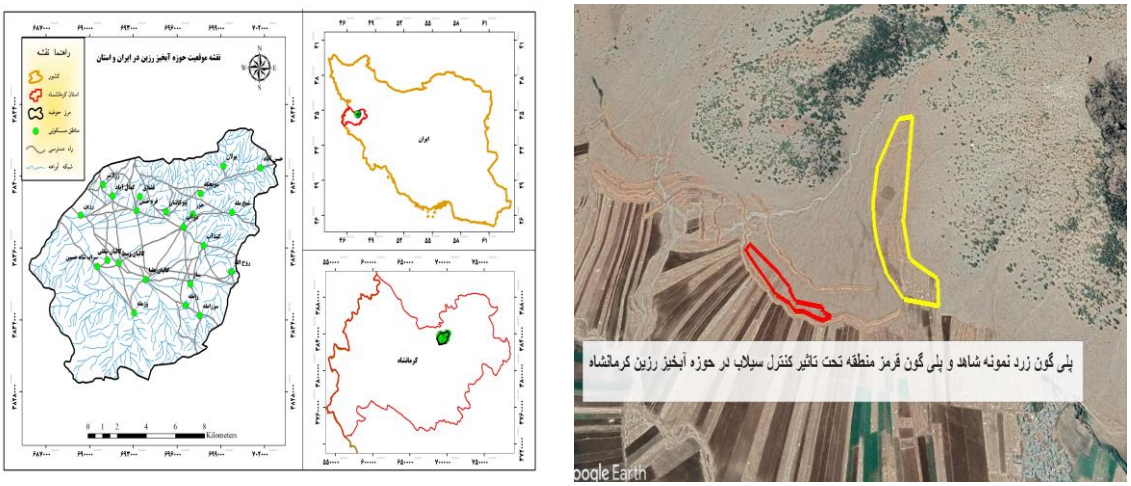
سطح جنگل‌های حوضه ۴۸۵۵/۱۸ هکتار است. در این حوضه سطحی معادل ۶۱۵۴/۵ هکتار به صورت اراضی زراعی، که وسعت اراضی زراعی آبی ۱۷۸۴ و اراضی زراعی دیم ۴۳۷۰/۵ هکتار است و عمدتاً تحت کشت غلات گندم، جو و هم‌چنین نخود است (مطالعات تفصیلی–اجرایی، ۱۳۸۹). با توجه به نقشه رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک‌های ایران، رژیم رطوبتی خاک‌های منطقه از نوع زریک (Xeric) و رژیم حرارتی خاک‌ها از نوع مزیک (Mesic) است. اراضی دارای شیب تند و پستی و بلندی شدید و رسوبات واریزه‌ای است. خاک‌های واقع در محدوده رسوبگذاری رودخانه‌ها جزء رده انتی‌سول است و دیگر خاک‌های حوضه جزء رده اینسپتی‌سول با افق تجمعی آهک تشخیص داده شده‌اند.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

جمع‌آوری اطلاعات و انتخاب عملیات

در این تحقیق به‌منظور بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک تحت تأثیر عملیات پخش سیلاب، مراتع سامان عرفی، کالیان و وزمله در حوزه رزین که عملیات پخش سیلاب در سال ۱۳۹۵ در آن‌ها انجام شده بود، برای نمونه‌برداری خاک انتخاب شد. هم‌چنین، به‌منظور مقایسه در کنار مناطق پخش سیلاب، دیم‌زارهایی با شرایط مشابه از لحاظ جهت دامنه (شمالی) و شیب (کم‌تر از ۲۰ درصد) و مدیریت که در قدیم دارای کاربری مرتع بوده ولی توسط افراد بومی تخریب و شخم شده و تبدیل به دیم‌زارهای کم بازده (با کشت غالب جو و گندم) شده بودند، انتخاب شد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز رزین در استان کرمانشاه

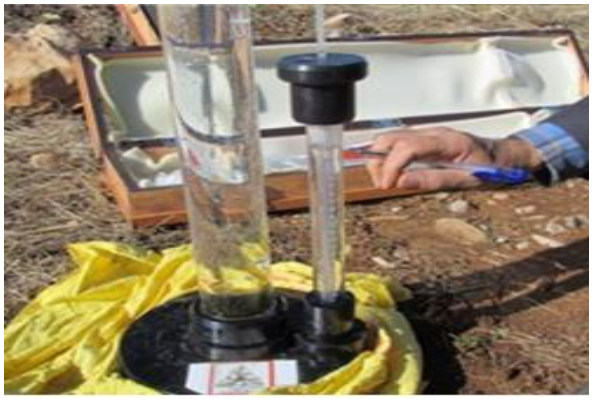
Figure 1- Geographical location of Razin watershed in the Kermanshah province

روش کار

در آبان ۱۴۰۱ نمونه‌برداری در مکان‌های مطالعاتی و شاهد انجام و اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی صورت گرفت. برای این منظور، تعداد هشت پروفیل خاک در منطقه پخش سیلاب و تعداد هشت پروفیل در منطقه شاهد حفر شد و در مجموع در هر منطقه هشت نمونه خاک از دو عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری و عمق ۵۰-۲۵ سانتی‌متری برداشت شد. برای تعیین شاخص نفوذپذیری آب در خاک از دستگاه نفوذسنج صفحه‌ای (پرامتر دیسکی) در تیمارها و نقاط مطالعاتی به روش اندازه‌گیری مزرعه‌ای استفاده شد. نحوه اندازه‌گیری توسط دستگاه یاد شده در شکل ۲ نشان داده شده است. دستگاه پرامتر (نفوذسنج دیسکی) یک ابزار میدانی است که برای اندازه‌گیری نفوذ آب در خاک استفاده می‌شود که با خواص هیدرولیکی خاک اشباع شده و غیر اشباع درجا مشخص می‌شود. عمدتاً برای ارائه تخمین‌هایی از هدایت هیدرولیکی خاک نزدیک به اشباع استفاده می‌شود. برای این مهم تغییرات عمق نفوذ در لوله دستگاه با زمان ثبت و در نهایت سرعت نفوذ بر مبنای مدل رینولدز و الریک (۱۹۹۰) اندازه‌گیری شد. ویژگی‌های خاک مانند بافت، جرم مخصوص ظاهری، نفوذپذیری خاک، مقادیر کربن آلی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، پتاسیم و فسفر (P و K) و عناصر کم مصرف (آهن، منگنز، روی و مس)، اسیدیته خاک (pH) و هدایت الکتریکی (EC) با روش‌های مرسوم آزمایشگاهی اندازه‌گیری شدند. کربن آلی خاک با استفاده از روش والکی و بلاک (۱۹۳۴)، بافت خاک با استفاده از روش هیدرومتری (Gee & Bauder, 1986) و فسفر با روش Olson (۱۹۵۴) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری pH از دستگاه pH سنج و برای اندازه‌گیری EC از دستگاه EC سنج استفاده شد (Bremner & Mulvaney, 1982).

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]



شکل ۲- روش اندازه‌گیری نفوذپذیری خاک به کمک دستگاه نفوذسنج صفحه‌ای
Figure 2- Measurement method of soil permeability using Permeameter plate device

پس از جمع‌آوری اطلاعات ابتدا وضعیت توزیع داده‌ها (نرمال و غیر نرمال بودن) با استفاده از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک T مستقل (Independent T Test) به‌منظور مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی، نفوذپذیری و درصد کرین آلی خاک بین دو منطقه احیاء شده از طریق پخش سیلاب و منطقه شاهد تخریبی استفاده شد. همه داده‌های برداشت شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

بررسی خصوصیات فیزیکی خاک تحت تأثیر عملیات احیایی (پخش سیلاب)

به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که عملیات احیایی پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی خاک دارای اثر معنی‌داری است. نتایج این بررسی در هر دو عمق (۲۵–۰ سانتی‌متری) و عمق (۵۰–۲۵ سانتی‌متری) با استفاده از آزمون‌های آماری نشان داد که در دیم‌زار تخریبی (شاهد) در هر دو عمق مقدار درصد سیلت به‌طور معنی‌داری کم‌تر از منطقه تحت تأثیر عملیات احیایی آبخیزداری پخش سیلاب است ($P \leq ۰/۰۵$) (جدول ۱). نتیجه مقایسه بررسی درصد رس و شن در دو منطقه تحت تأثیر عملیات احیایی و منطقه تخریبی در عمق اول با استفاده از آزمون T نشان می‌دهد که در منطقه پخش سیلاب میزان درصد رس و شن شاهد به‌طور معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد اطمینان کم‌تر است ($P \leq ۰/۰۵$) (جدول ۱). نتایج این تحقیق با Soleimani et al. (2007) در منطقه دشت موسیان استان ایلام که به ارزیابی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی پرداخته بودند و نشان دادند که عملیات پخش سیلاب باعث کاهش درصد شن و افزایش سیلت می‌شود، مطابقت دارد. مهدوی و همکاران (۱۳۹۴) در منطقه بندعلی‌خان جنوب شهرستان ورامین بیان کردند که پخش سیلاب باعث کاهش میزان رس می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. از لحاظ تغییر در میزان رس و شن نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های جوادی و همکاران (۱۳۹۹) هم‌خوانی ندارد. در دیم‌زارها به‌دلیل شخم اراضی در جهت شیب و انجام عملیات خاک‌ورزی و اینکه بعد از برداشت بذور، باقی‌مانده ساقه محصول در فصول خشک توسط دام مورد چرا شده و تردد دام در این عرصه خیلی زیاد خواهد شد. بنابراین در فصل بارندگی زمینه برای شستشوی ذرات ریز مثل سیلت فراهم می‌شود و از درصد سیلت خاک به شدت کاسته خواهد شد. با توجه به کاهش درصد سیلت میزان شن افزایش می‌یابد. از آن‌جایی‌که تبدیل اراضی زراعی به مراتع باعث افزایش قدرت نگهداری آب می‌شود (Whalen et al., 2003) و فرآیند آبشویی و حمل در فرسایش کاهش خواهد یافت بنابراین درصد سیلت در اراضی احیاء شده پایدار خواهد بود.

نتایج بررسی جرم مخصوص ظاهری خاک در دو منطقه در دو عمق (۲۵–۰ سانتی‌متری و ۵۰–۲۵ سانتی‌متری) نشان داد که در اراضی دیم‌زار احیاء شده نسبت به منطقه شاهد (تخریبی) این خصوصیت فیزیکی به‌طور معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد ($P \leq ۰/۰۵$) بیش‌تر است که دلیل آن می‌تواند تردد و تراکم زیاد دام در سطح مراتع احیاء شده مخصوصاً در فصول بارندگی که خاک مرطوب است، باشد. در حقیقت با بارش‌های ابتدای بهار هر گونه فشار به خاک از جمله تردد و برخورد سم دام‌ها، باعث بیش‌تر شدن تراکم و تخریب ساختمان خاک می‌شود.

نتایج بررسی کمیت میزان نفوذپذیری خاک در عمق اول نیز نشان داد که در منطقه دیم‌زار شاهد (تخریبی) میزان نفوذپذیری خاک به‌طور معنی‌داری در مقایسه با منطقه تحت تأثیر عملیات پخش سیلاب بیش‌تر است که احتمالاً تردد دام در منطقه احیاء شده مخصوصاً در فصول مرطوب باعث فشرده شدن خاک و کاهش نفوذپذیری خاک شده است. هم‌چنین تغییر بافت خاک و افزایش میزان شن در اراضی تخریبی و افزایش ذرات ریزدانه سیلت در اراضی تحت پخش سیلاب نیز می‌تواند از دلایل افزایش میزان نفوذپذیری خاک در دیم‌زارهای

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

شاهد تخریبی باشد (جدول ۱). یافته‌های تحقیق حاضر در این مورد، در تضاد با جوادی و همکارن (۱۳۹۹)، مهدوی و همکاران (۱۳۹۴) و کلیشادی و همکاران (۱۳۹۲) است. با توجه به تغییر بافت خاک و افزایش ذرات ریزدانه مثل سیلت در اراضی احیاء شده باعث کاهش میزان نفوذپذیری خاک در مقایسه با اراضی شاهد تخریبی می‌شود. هم‌چنین با توجه به این امر که در منطقه مطالعاتی آثار و شواهد چرای دام وجود دارد به دلیل تردد و چرای دام در فصول مرطوب جرم مخصوص ظاهری به‌دلیل لگدکوب و فشرده شدن خاک افزایش پیدا کند و به‌دنبال آن نفوذپذیری خاک کاهش یابد. بر همین اساس، نتایج این تحقیق با یافته‌های پرویزی و همکاران (۱۳۹۸)، غلامی و همکاران (۱۳۹۵)، ملک‌پور و همکاران (۱۳۹۰)، کهندل (۱۳۸۵) و کلاهچی (۱۳۸۴) هم‌خوانی نشان داد.

جدول ۱- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی دو منطقه دیم‌زار شاهد و دیم‌زار احیاء شده با سیستم پخش سیلاب در حوضه رزین
Table 1- Comparison of physical characteristics two locations of control wetland and reclaimed wetlands with flood spreading system in Razin watershed

ویژگی‌های فیزیکی در عمق اول (۲۵ – ۰) سانتی‌متری	نوع کاربری		مقدار T
	دیم‌زار احیاء شده (مرتع)	دیم‌زار شاهد تخریبی	
جرم مخصوص ظاهری ($g\ cm^{-3}$)	1.2 ± 0.02a	1.01 ± 0.02b	3.05^{**}
Clay %	29.62 ± 1.08b	38.12 ± 1.05a	5.6^{**}
Silt %	45.25 ± 0.99a	32.87 ± 1.2b	7.93^{**}
Sand %	25.12 ±1.1b	29 ± 1.22a	2.34^{*}
نفوذپذیری ($cm\ min^{-1}$)	0.097 ± 0.007b	0.173 ± 0.008a	6.47^{**}
عمق دوم (۵۰ – ۲۵) سانتی‌متری	**دیم‌زار احیاء شده (مرتع)**	**دیم‌زار شاهد تخریبی**	**مقدار T**
جرم مخصوص ظاهری ($gr\ cm^{-3}$)	1.18 ± 0.01a	1.01 ± 0.02b	2.79^{*}
Clay %	36.62 ± 1.87b	45.5 ± 0.98a	4.18^{**}
Silt %	41.87 ± 1.48a	31.37 ± 1.2b	5.38^{**}
Sand %	21.5 ± 1.56a	23.12 ± 0.81a	0.92^{ns}
نفوذپذیری ($cm\ min^{-1}$)	0.156 ± 0.006a	0.166 ± 0.008a	0.929^{ns}

*: معنی‌داری در سطح ۵ درصد **: معنی‌داری در سطح یک درصد ns: عدم سطح معنی داری

بررسی خصوصیات شیمیایی خاک تحت تأثیر عملیات احیایی (پخش سیلاب)

نتایج این تحقیق نشان داد که از لحاظ عناصر کم نیاز آهن، روی، مس، منگنز و فسفر در عمق اول (۲۵–۰ سانتی‌متری) بین دو منطقه دیم‌زار احیاء شده از طریق سیستم پخش سیلاب و دیم‌زار تخریبی شاهد تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد اطمینان وجود دارد ($P\leq ۰/۰۵$). به این صورت که عملیات پخش سیلاب باعث افزایش برخی عناصر مانند آهن، روی، مس و منگنز شده است. نتایج بررسی میزان فسفر قابل جذب موجود در عمق اول در دو منطقه نشان داد که در دیم‌زار تخریبی، میزان این عنصر به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از منطقه احیاء تحت تأثیر عملیات پخش سیلاب است. دلیل آن را می‌توان کود دهی فسفر توسط کشاورزان در اراضی دیم تخریبی عنوان کرد چون فسفر دیر حل می‌شود در این اراضی انباشت فسفر وجود دارد. دلیل دیگر می‌تواند زیاد بودن و پایداری میزان آب و رطوبت و در اراضی تحت پخش سیلاب عنوان کرد که باعث حلالیت بهتر فسفر و کاهش میزان آن می‌شود (جدول ۲).

بررسی میزان مواد معدنی آهن، روی، مس، منگنز و فسفر (قابل جذب) در دو منطقه در عمق دوم (۵۰–۲۵ سانتی‌متری) نشان داد که بین دو منطقه از لحاظ آهن، منگنز، روی و فسفر اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد وجود دارد. میزان عناصر معدنی آهن، منگنز و مس و روی در اراضی احیاء شده تحت تأثیر عملیات پخش سیلاب به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از منطقه شاهد به‌دست آمد. در منطقه شاهد میزان فسفر قابل جذب به طور معنی‌داری بیش‌تر از منطقه تحت تأثیر عملیات پخش سیلاب بود که دلیل این امر را می‌توان به کود دهی فسفات توسط کشاورزان در این اراضی نسبت داد که با توجه به دیر حل بودن این ماده در این اراضی انباشت فسفر مشاهده شد (جدول ۲). کشاورزان منطقه به‌منظور بالا بردن راندمان تولید محصول و هم‌چنین افزایش حاصلخیزی خاک در اراضی دیم‌زار از کودهای شیمیایی اوره و فسفاته استفاده می‌کنند. از این‌رو حدود ۹۰ درصد فسفر در کود فسفره مصرفی به اشکال کم تحرک در خاک دیم‌زارهای تخریبی انبارش یافته و توسط گیاه مصرف نمی‌شود. در اراضی احیایی با توجه به این‌که بعد از اجرای عملیات پخش سیلاب در ۱۳۹۵ دیگر کود فسفاته اضافه نشده است، بنابراین میزان فسفر در اراضی احیایی کم‌تر از اراضی دیم‌زار تخریبی است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج مطالعات مهدوی و همکاران (۱۳۹۴) که بیان داشتند عملیات پخش سیلاب باعث افزایش میزان فسفر خواهد شد هم‌خوانی نشان نداد. اما با نتایج پرویزی و

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

همکاران (۱۳۹۸) و نتایج برومند و همکارن (۱۳۹۴) که حاکی از افزایش ۴ برابری فسفر قابل جذب در خاک زراعی نسبت به منطقه شاهد مرتعی و جنگلی آن بود، در یک راستا است.

از لحاظ میزان پتاسیم قابل جذب نیز مشخص شد که در دیم‌زارهای احیایی تحت تأثیر عملیات پخش سیلاب میزان پتاسیم قابل جذب بیش‌تر از منطقه شاهد است اما این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌داری نبود. این نتیجه با یافته‌های رسولی صدقیانی و همکاران (۱۳۹۴) در ارزیابی تأثیر تغییر کاربری بر کمیت پتاسیم خاک مطابقت داشته ولی در تضاد با نتایج آقاسی (۱۳۸۸)، که نشان از اثر معنی‌دار تغییر کاربری از مرتع به زراعت در تنزل شدید پتاسیم قابل جذب خاک داشت، است.

نتایج بررسی اسیدیته خاک (pH) در دو منطقه در عمق اول نشان داد که بین دو منطقه تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد ($P\leq ۰/۰۵$) وجود داشت. به این صورت که در اراضی دیم‌زار تخریبی میزان pH خاک به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از منطقه احیایی است. اما در عمق دوم تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ pH خاک بین دو منطقه مشاهده نشد (جداول ۲). نتایج این تحقیق با نتایج قیطوری و همکاران (۱۳۹۷) و مسلمی (۱۳۹۷) هم‌خوانی ندارد. پخش سیلاب تأثیر معنی‌داری در افزایش رطوبت خاک، پوشش گیاهی و لاشبرگ، افزایش کربن آلی، میزان کربن ذخیره‌ای (جدول ۳و۴) خاک داشته از این‌رو با افزایش مواد آلی و کربن و افزایش فعالیت میکروبی به‌دلیل تجمع لاشبرگ حاصل از افزایش پوشش گیاهی در این اراضی مقدار pH خاک کاهش می‌یابد.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج سکوتی اسکوئی و همکاران (۱۳۸۳) که در مطالعات خود تحت عنوان بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در آبخوان پلدشت آذربایجان غربی بیان داشتند که با اجرای پخش سیلاب مقدار اسیدیته خاک، درصد شن و نفوذپذیری خاک کاهش می‌یابد هم‌خوانی دارد. هم‌چنین فروزه و حشمتی (۱۳۸۷) در ارزیابی خصوصیات خاک در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد در گربایگان فارس به نتیجه مشابهی دست یافتند.

نتایج بررسی هدایت الکتریکی در عمق اول بین دو منطقه مشخص نمود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد اطمینان وجود دارد به این صورت که در منطقه تحت تأثیر عملیات احیایی پخش سیلاب میزان EC به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از اراضی دیم‌زار تخریبی است (جدول ۳). علت کم‌تر بودن هدایت الکتریکی در اراضی دیم زار تخریبی را می‌توان شستشوی بیش‌تر املاح عنوان کرد. نتایج این تحقیق با نتایج سکوتی اسکوئی و همکاران (۱۳۸۳)، مسلمی (۱۳۹۷) و غلامی و همکاران (۱۳۹۴) از لحاظ بررسی هدایت الکتریکی هم‌خوانی نشان داد. اما در بررسی EC در عمق دوم بین دو منطقه نتایج بر عکسی به‌دست آمد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک در دو منطقه دیم‌زار شاهد و دیم‌زار احیاء شده با سیستم پخش سیلاب

Table 2- Comparison of some soil chemical characteristics in two locations of control wetland and reclaimed wetlands with flood spreading system

ویژگی‌های شیمیایی عمق اول (۲۵-۰) سانتی‌متری	نوع کاربری		مقدار T
	دیم‌زار احیاء شده (مرتع)	دیم‌زار شاهد تخریبی	
Cu (mg kg^{-1})	2.37 ± 0.03a	0.8 ± 0.04b	28.39**
Zn (mg kg^{-1})	2.12 ± 0.06a	1.2 ± 0.02b	13.62**
Fe (mg kg^{-1})	22.29 ± 1.09a	6.56 ± 0.26b	14.01**
Mn (mg kg^{-1})	43.76 ± 1.14a	12.37 ± 0.21b	26.83**
K mg kg^{-1})	317.75 ± 4.27a	305.88 ± 4.99a	1.8ns
P (mg kg^{-1})	18.72 ± 0.34b	23.56 ± 0.54a	4.48**
pH	6.87 ± 0.14b	7.27 ± 0.07a	2.4*
EC (dS m^{-1})	0.72 ± 0.01a	0.59 ± 0.01b	5.63**
CEC (me/100 g)	28.79 ± 0.93b	33.93 ± 1.07a	3.67**
عمق دوم (۵۰-۲۵) سانتی‌متری	**دیم‌زار احیاء شده (مرتع)**	**دیم‌زار شاهد تخریبی**	**مقدار T**
Cu (mg kg^{-1})	1.25 ± 0.071a	1.28 ± 0.048a	0.303ns
Zn (mg kg^{-1})	1.33 ± 0.058a	1.2 ± 0.02a	2.019ns
Fe (mg kg^{-1})	15.28 ± 0.59a	3.72 ± 0.126b	20.55**
Mn (mg kg^{-1})	15.91 ± 0.52a	10.07 ± 0.41b	8.7**
K (mg kg^{-1})	331.7 ± 3.63a	257 ± 4.86b	12.30**
P (mg kg^{-1})	12.38 ± 0.51b	15.26 ± 0.45a	4.21**
pH	7.21 ± 0.15a	7.11 ± 0.06a	0.592ns
EC (dS.m^{-1})	0.4 ± 0.009b	0.54 ± 0.017a	6.46**

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

CEC (me/100 g)	31.69 ± 1.13a	26.35 ± 0.99b	3.54**

*: معنی‌داری در سطح پنج درصد **: معنی‌داری در سطح یک درصد ns: عدم سطح معنی‌داری

بررسی درصد کربن خاک و ترسیب کربن در دو منطقه عملیات احیایی پخش سیلاب و شاهد تخریبی

نتایج بررسی در عمق اول و دوم نشان داد که عملیات احیایی پخش سیلاب به‌طور معنی‌داری بر درصد کربن آلی خاک تأثیرگذار بوده به‌نحوی که در منطقه احیاء شده از طریق عملیات پخش سیلاب این میزان به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از منطقه شاهد دیم‌زار تخریبی است (جدول ۳). میزان درصد کربن آلی خاک در منطقه احیایی به‌دلیل امتناع از خاک‌ورزی به میزان ۶۷ درصد بیش‌تر شده است. هم‌چنین عملیات احیایی پخش سیلاب توانسته است سبب بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، تقویت ذخیرهٔ رطوبت، افزایش قدرت باروی خاک و در نتیجه افزایش پوشش گیاهی، افزایش بیومس ریشه و درصد لاشبرگ و برگشت آن به خاک شود و به دنبال آن درصد کربن آلی خاک افزایش یافته است. در اراضی زراعی تحت کشت و کار، طی عملیات شخم زدن، تجزیه مواد آلی افزایش می‌یابد (Martinez – Mena et al., 2008) که باعث کاهش مقدار ماده آلی خاک می‌شود. نتایج این تحقیق از لحاظ درصد کربن آلی خاک با نتایج قیطوری و همکاران (۱۳۹۷)، مسلمی (۱۳۹۷) و روحانی و رشتیان (۱۳۹۹) مطابقت دارد.

جدول ۳- مقایسه میزان درصد کربن خاک (OC%) در دو منطقه دیم‌زار شاهد و دیم‌زار احیاء شده با سیستم پخش سیلاب

Table 3- Comparison the percentage of soil carbon (OC%) in two locations of control wetland and reclaimed wetlands with flood spreading system

	درصد کربن آلی		
نوع کاربری	**دیم‌زار احیاء شده (مرتع)**	**دیم‌زار شاهد تخریبی**	**مقدار T**
عمق (۲۵-۰) سانتی‌متری	3.03 ± 0.2a	1.81 ± 0.1b	9.48**
عمق (۵۰-۲۵) سانتی‌متری	2.15 ± 0.2a	1.4 ± 0.14b	3.02*

*: معنی‌داری در سطح پنج درصد **: معنی‌داری در سطح یک درصد

نتایج بررسی میزان کربن‌اندوزی در دو منطقه در عمق اول نشان داد که بین دو منطقه تحت تأثیر عملیات احیایی پخش سیلاب و منطقه شاهد تخریبی از لحاظ کربن‌اندوزی اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد اطمینان وجود دارد ($P\leq$۰/۰۱). به این صورت که میزان کربن‌اندوزی در منطقه احیاء شده به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از منطقه شاهد تخریبی است (جدول ۴). دلیل این امر را می‌توان افزایش رطوبت خاک به‌دلیل تأثیر مثبت اجرای عملیات پخش سیلاب و ذخیره‌سازی رواناب و در پی آن ایجاد شرایط مناسب برای رشد گونه‌های گیاهی و افزایش کربن‌اندوزی خاک عنوان کرد. بنابراین نتایج این تحقیق با نتایج آذرنیوند و همکاران (۱۳۸۸) که بیان داشتند احداث سطوح آبگیر فارو منجر به بهبود پوشش گیاهی و افزایش ذخیرهٔ ۳۲ درصدی ذخایر کربن می‌شود، مطابقت دارد. هم‌چنین یافته‌های پژوهش حاضر در این مورد با تحقیق آقارضی (۱۳۹۷) که بیان داشت عملیات احیایی بیومکانیکی بانکت‌بندی به همراه کاشت درخت در ذخیره‌سازی کربن مؤثر است، هم‌خوانی دارد. زند نیز طی تحقیقی در سال ۱۳۹۸ تاکید کرد که عملیات مکانیکی و بیومکانیکی پخش سیلاب تأثیر مهمی در افزایش ترسیب کربن دارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. Abraham Toh et al. (2020) تأثیر الگوهای مدیریت کاربری اراضی بر ترسیب کربن آلی خاک در منطقه بامبوتو کشور کامرون در دو عمق ۰-۲۰ سانتی‌متر و ۲۰-۴۰ سانتی‌متر مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند در بین انواع کاربری بیش‌ترین میزان ترسیب کربن مربوط به مراتع و جنگل دست کاشت است. که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. هم‌چنین نتایج تحقیقات جنیدی جعفری و همکاران (۱۳۹۰)، شاهروخ و همکاران (۱۳۹۶) و ناصری (۱۳۹۹) با نتایج تحقیق حاضر مشابهت دارد.

جدول ٤- مقایسه کربن‌اندوزی در دو منطقه دیم‌زار شاهد و دیم‌زار احیاء شده از طریق سیستم پخش سیلاب

Table 4- Comparison of carbon sequestration in two locations of control wetland and reclaimed wetlands through flood spreading System

	نوع کاربری		
منغیرهای عمق اول (۲۵-۰) سانتی‌متری	**دیم‌زار احیاء شده (مرتع)**	**دیم‌زار شاهد تخریبی**	**مقدار T**
کربن ذخیره شده (تن بر هکتار)	87.84 ± 2.82a	54.53 ± 2.01b	26.92**

**: معنی‌داری در سطح یک درصد

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج بررسی تأثیر عملیات احیایی پخش سیلاب روی برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، درصد کربن آلی خاک و ذخیره کربنی با استفاده از آزمون‌های آماری، حاکی از تأثیرگذاری این عملیات در بهبود وضعیت خصوصیات خاک در منطقه مورد مطالعه بود. از آن‌جایی‌که احیاء دیم‌زارهای کم‌بازده از طریق عملیات پخش سیلاب سبب کاهش اثرات خاکورزی و شخم زدن زمین می‌شوند، در پی آن میزان تولید گیاهان مرتعی افزایش و در نتیجه با افزایش میزان لاشبرگ و بیومس ریشه زمینه برای فعالیت ریزجانداران بیش‌تر می‌شود. به‌دنبال افزایش فعالیت میکروارگانیسم و نفوذ ریشه و افزایش خلل و فرج در خاک، ساختمان خاک بهبود یافته و بستر برای ذخیره نزولات و افزایش میزان رطوبت خاک فراهم می‌شود و رواناب و فرسایش خاک کاهش می‌یابد. از این‌رو مقدار ماده آلی و کربن ذخیره‌ای خاک در منطقه احیایی تحت تأثیر پخش سیلاب افزایش خواهد یافت. با افزایش ماده آلی حاصلخیزی و پایداری خاک بیش‌تر خواهد شد و ارتقاء برخی شاخص‌های فیزیکوشیمیایی خاک نیز مؤید این امر است. با این حال بررسی برخی از خصوصیات مثل جرم مخصوص ظاهری و نفوذپذیری خاک نشان داد که در منطقه احیایی به‌دلیل تغییر بافت خاک و افزایش رسوبات ریزدانه مثل سیلت و تردد دام در این اراضی مخصوصاً در فصول بهار باعث افزایش فشردگی و جرم مخصوص ظاهری خاک افزایش یافته است. از این‌رو میزان نفوذپذیری خاک تحت تأثیر قرار گرفته و این مسئله می‌تواند باعث تخریب گسترده فیزیکی خاک از نظر ایجاد تراکم، تخریب ساختمان و کاهش تهویه و نفوذپذیری شود و زمینه را برای حرکت رواناب و بروز فرسایش مهیا نموده است. لذا می‌طلبد اداراتی مثل سازمان منابع طبیعی، محیط زیست و سازمان جهاد کشاورزی که متولی امر حفاظت از خاک هستند با تسهیل‌گری زمینه جلب مشارکت جامعه محلی در اجرای عملیات مدیریتی مثل قرق و اجرای فنی طرح مرتع‌داری را فراهم آورند. بنابراین با رعایت تعادل دام و مرتع در منطقه مورد مطالعه هم‌چنین اجرای عملیات تلفیقی مکانیکی و بیولوژیکی، زمینه جهت بهبود این شاخص‌ها را فراهم خواهد شد.

ملاحظات اخلاقی

دسترسی به داده‌ها: همه اطلاعات و نتایج در متن مقاله ارائه شده است.

حمایت مالی: این پژوهش در قالب مسئله مخصوص دوره دکتری انجام شده و هیچ گونه حمایت مالی دریافت ننموده است.

مشارکت نویسندگان: علی اکبر دارابی: تدوین آماربرداری، مفهوم‌سازی، انجام تحلیل‌های نرم‌افزاری/آماری، نگارش نسخه اولیه مقاله؛ افسانه علی‌نژادیان بیدآبادی: راهنمایی، ویرایش و بازبینی مقاله، 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 همکاری و مساعدت آقایان مهرداد ذوقی و یوسف گراوندی کارشناسان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کرمانشاه در مراحل بازدیدهای میدانی و نمونه‌برداری در این پژوهش کمال تشکر و سپاس‌گزاری را دارم.

منابع

آذرنیوند، ح.، ح. جنیدی جعفری، م. ع. زارع چاهوکی، م. جعفری و ش. نیکو (۱۳۸۸) بررسی اثر چرای دام بر ترسیب کربن و ذخیرهٔ ازت در مراتع با گونهٔ درمنهٔ دشتی در استان سمنان. مرتع، ۳(۴): ۶۱۰-۵۹۰.

آقارضی، ح. (۱۳۹۷) تأثیر عملیات بیومکانیکی بر کربن خاک در حوضه پاکل استان مرکزی. مهندسی و مدیریت آبخیز، ۱۰(۴): ۵۲۹-۵۳۶.

آقاسی، ب. (۱۳۸۸) ارزیابی مقایسه‌ای شاخص انواع کاربری اراضی بر قره‌های کیفیت خاک در حوزه آبخیز آغاج استان اصفهان. چهارمین همایش ایده‌های نو در کشاورزی: خوراسگان اصفهان. ۱۷۰- ۱۷۴.

برومند، م.، م. قاجار، م. بهمنیار و س. سالک گیلانی (۱۳۹۴) ارزیابی اثر تغییر کاربری اراضی از جنگل به کشاورزی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک (مورد مطالعه: منطقهٔ زرین آباد ساری). پژوهش جغرافیای طبیعی. ۴۷(۳): ۴۳۵-۴۴۹.

پرویزی، ی.، م. حشمتی، ع. ا. دارابی، ه. جزی و ک. رستمی (۱۳۹۸) تأثیر اصلاح کاربری دیم‌زارهای شیبدار و کم بازده در خصوصیات فیزیکوشیمیایی، کیفیت و نفوذپذیری خاک، شانزدهمین کنگره علوم خاک. ص ۱۰ .

جعفری فوتمی، ع.، ح. نیک نهاد، م. اکبرلو و ع. ر. برهمند (۱۳۹۲) بررسی تأثیر عملیات بیومکانیکی بر روی حفاظت آب و خاک و برخی خصوصیات خاک، (مطالعه موردی دشت کالپوش گلستان). مهندسی اکوسیستم بیابان، ۲(۳): ۸۶-۷۷.

جنیدی جعفری، ح.، ح. آذرنیوند، م. ع. زارع چاهوکی، م. جعفری و ا. کارگری (۱۳۹۲) مطالعه اثر احداث فارو بر میزان ترسیب کربن و تثبیت ازت در درمنه‌زارهای (*Artemisia sieberi*) استان سمنان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۲): ۳۰۸ – ۲۹۸.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

جوادی، ش.، غ.ر. زهتابیان، ح. خسروی و ا. ابوالحسنی (۱۳۹۹) اثر تغییر کاربری اراضی بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک (منطقه مطالعاتی: اشتهارد، استان البرز). نشریه علمی مرتع، ۴(۲): ۲۰۸-۲۲۰.

رسولی صدقیانی، م.، ص. کریمی، ح. خداوردیلو، م. برین و ع. شفیعی (۱۳۹۴) بررسی تغییر کاربری بر پویایی کربن و نیتروژن و برخی ویژگی‌های حاصلخیزی خاک در منطقه جنگلی پردانان پیرانشهر، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۳(۳): ۴۸۹-۴۷۸.

روحانی، م. و آ. رشتیان (۱۳۹۹) اثر عملیات ذخیره نزولات هلالی آبگیر و ابعاد آن بر احیای پوشش گیاهی و خاک (مطالعه موردی: مراتع دشت ریحان شهرستان راور). تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۸(۱): ۷۸ – ۶۴.

روستا، م.ج.، ک. عنایتی، س.م. سلیمانپور و س.ج. مصباح. (۱۳۹۸) ارزش زیست‌محیطی کربن ذخیره شده در خاک عرصه‌های مختلف پخش سیلاب دشت گربایگان فسا. پژوهش‌های آبخیزداری، ۳۲(۱): ۴۱-۳۱ .

زند، م.، (۱۳۹۸). ارزیابی اثربخشی عملیات مدیریتی و احیایی آبخیزداری در ترسیب کربن (مطالعه موردی: حوضه‌های ریمله، رومشکان و کوهدشت). مهندسی و مدیریت آبخیز، ۱۱(۱): ۱۷۹-۱۶۶.

سکوتی اسکوئی، ر.، م. ح. مهدیان، ع. ر. مجیدی، ع. احمدی و م. مهدی زاده (۱۳۸۴) بررسی تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در آبخوان پلدشت، آذربایجان غربی. پژوهش و سازندگی، ۶۷ (۱): ۵۰-۴۲.

شاهروخ، س.، م. سوری، ج. معتمدی و ع.ر. افتخاری (۱۳۹۶). اثر بخشی عملیات کنتور فارو بر ترسیب کربن خاک و بیوماس مراتع خلیفان مهاباد. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۴(۱): ۱۰۹-۹۸.

عبدی، ن.، (۱۳۸۸) بررسی عوامل موثر بر ترسیب کربن در مراتع استان مرکزی، چهارمین همایش ملی مرتع و مرتعداری کرج.

غلامی، ل.، م. داوری، ک. نبی الهی و ح. جنیدی جعفری (۱۳۹۵). تاثیر تغییر کاربری اراضی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و سیمیایی خاک (مطالعه موردی: بانه). حفاظت منابع آب و خاک، ۵(۳): ۲۷-۱۳.

فروزه م.ر. و غ.ع. حشمتی (۱۳۸۷). بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب بر برخی از ویژیگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی (مطالعهٔ موردی: دشت گربایگان فارس)، پژوهش و سازندگی، ۲۱(۷۹): ۲۰ -۱۱ .

قیطوری، م.، ی. پرویزی، م. حشمتی و م. احمدی (۱۳۹۷) مقایسه کارایی بهره‌برداری‌های مختلف از مراتع بر ترسیب کربن در استان کرمانشاه. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۵(۱): ۵۳ – ۴۴.

کلیشادی، ح.، م.ر. مصدقی، م.ع. حاج عباسی و ش. ایوبی (۱۳۹۲) ارزیابی و توسعه توابع انتقالی برای برآورد هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در مقیاس زمین‌نما در زاگرس مرکزی، تحقیقات کاربردی خاک، ۱(۲): ۳۳-۱۶.

کوچ، ی. و ن. مقیمیان (۱۳۹۴) اثر تخریب جنگل و تغییرکاربری اراضی بر شاخص‌های اکوفیزیولوژی کربن و نیتروژن خاک. جنگل ایران. ۷(۲): ۲۴۳-۲۵۶.

کهندل، ا.، (۱۳۸۵) تأثیر شدت‌های مختلف چرا بر عناصر N، K و P خصوصیات فیزیکی خاک و استقرار مجدد گیاهان در مراتع ساوجبلاغ، پایان‌نامه دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات.

کلاهچی، ن.، (۱۳۸۴) بررسی ترسیب کربن در گیاهان بوته‌ای مراتع همدان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات.

مطالعات تفصیلی اجرایی آبخیزداری حوزه آبخیز رزین کرمانشاه (۱۳۸۹). مهندسین مشاور زرکشت پایدار. معاونت آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کرمانشاه.

مسلمی، ح.، (۱۳۹۷). اثرات طرح پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حاصلخیزی خاک، (مطالعه موردی: پخش سیلاب تیغ سیاه– هشتبندی در هرمزگان). مهندسی و مدیریت آبخیز، ۱۰(۱): ۸۰-۷۱ .

ملک‌پور، ب.، ت. احمدی و س.س. کاظمی مازندرانی (۱۳۹۰) تأثیر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در کهنه لاشک کجور نوشهر. علوم و فنون منابع طبیعی، شماره ۳: ۱۲۵–۱۱۵.

مهدوی، س.خ.، ا. آذریان، م.ر.، جوادی و ج. محمودی (۱۳۹۵) بررسی اثر پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات فیزیکی – شیمیایی و حاصلخیزی خاک (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ بندعلی خان ورامین)، مرتع، ۱۰(۱): ۸۱–۶۸.

ناصری، س.، (۱۳۹۹) بررسی اثر عملیات بیومکانیکی بر ذخیره و ترسیب کربن در حوضه آبخیز کارده. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۷(۴): ۷۱۶–۷۲۹.

References

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

Abdi, N. (2009). *Investigating the factors affecting carbon sequestration in the Ranges of Markazi Province*. the fourth national conference on Range and Ranges of Karaj. [in Persian]. https://issc.areeo.ac.ir/article_31666.pdf

Toh, F.A., Ndam, L.M., Angwafo, T.E. and Christopher, N. (2020) *Effect of land use management patterns on mineralization kinetics of soil organic carbon in mount Bambouto caldera area of cameroon.* Open Journal of Soil Science, *10(9): 391-409*.

Agharazi, H. (2019). *Biomechanical operation effect on soil carbon of Pakal Basin, Markazi Province*. Watershed Engineering and Management. *10(4): 529-536.* [in Persian]. DOI: 10.22092/ijwmse.2018.117332.

Aghasi, B. (2009). *Evaluation of land use index comparisons on soil quality zones in Aghaj watershed, Isfahan province.* The fourth conference of new ideas in agriculture: Khorasgan, Isfahan. *170-174.* [in Persian].

Azarnivand, H., Joneidy Jafari, H., Zarechahooki, M.A., Jafari, M. and Nikoo, Sh. (2009) *Investigation of livestock grazing on carbon sequestration and nitrogen reserve in rangeland with Artemisia sieberi in Semnan province.* Iranian Journal of Range Management Society, *3: 590-610.* [in Persian]. https://www.sid.ir/paper/136269/fa.

Ball, B.C, Scott, A. and Parker J.P. (1999*). Field N2O, CO2 and CH4 fluxes in relation to tillage Compaction and soil quality in Scotland*. Soil and Tillage Research, *53: 29–39.*

Bailis, R., McCarthy, H. (2011) *Carbon impacts of direct land use change in semiarid woodlands converted to biofuel plantations in India and Brazil Glob*. Change Biologycal Bioenergy, *3: 449-460*.

Bremner, J.M., C.S. Mulvaney, (1982) Nitrogen–total. In: page, A.L., Miller, R.H., Keeney, R.R.(Eds.), Methods of Soil Analysis, Part 2. Seconded. American Society of Agronomy, Madison, WI, pp. 595-624.

Boroumand, M. Ghajar Spanlnou, M., Bahmanyar, M.A., and Salek Gilani, S. (2015) *Evaluation of the Effects of Land Use Change from Forest Areas into Agricultural Lands on Some Chemical Properties of Soil (Case Study: Zarin Abad, Sari, Iran)*. Physical Geography Research, 47(3): 435-449. [in Persian]. DOI: 10.22059/jphgr.2015.55340.

De Neergaard, A., J.R., Porter and A. (2002) *Distribution of assimilated carbon in plants and rhizosphere soil of basket willow (Salix viminalis L.).* Plant Soil, *245: 307-314.*

Detailed implementation studies of watershed management in Kermanshah RAZIN watershed (2010). Zaraksht Pagdar Consulting Engineers Deputy head of watershed management of the General Directorate of Natural Resources and Watershed Management of Kermanshah province.

Forouzeh, M.R. andHeshmati, Gh. (2008) *Investigation the effect of floodwater spreading on some of the characteristics of vegetation and soil surface parameters (Case study: Gareh Bygone plain).* Pajouhesh and Sazandegi, *79: 11-20.* [in Persian]. https://elmnet.ir/article/1136383-17129.

Gee, G.W., and Bauder, J.W. (1986). Particle-size analysis. Pp: 383-411. In: Klute A (ed). Methods of Soil Analysis. Physical and Mineralogical Methods.

Gheitury, M., Parvizi, Y., Heshmati M., and Ahmadi, M. (2018) *Comparing the effects of different rangeland utilization on carbon sequestration in Kermanshah Province, Iran.* Journal of Range and Desert Research, *25(1): 53 – 44*. [in Persian]. DOI: 10.22092/ijrdr.2018.116225.

Gholami, L., Davari, M., Nabiolahi, K. and Junidigafari, H., (2016) *The Effect of Land Use Change on Some Soil Physical and Chemical Properties (Case Study: Baneh).* Journal of Soil and Water Resources Conservation, *5(3): 13-28*. [in Persian]. https://wsrcj.srbiau.ac.ir/article_8732.html.

Jafari Footmi, A., Niknahad, H., Akbarlo. M. and Bahreman, A. (2013) *Study the effects of biomechanical operations on water and soil conservation on some soil properties (Case study: Galluposh Plain, Golestan Province).* Desert Ecosystem Engineering Journal, *2(3): 77-86.* [in Persian]. https://deej.kashanu.ac.ir/article_112507.

Javadi, S., Zehtabian, GH.R, Khosravi, H., and Abolhasani, A. (2020) *Assessing the impact of land use change on Soil physical and chemical characteristics (Case study: Eshtehard, Alborz province)*. Journal of Rangeland, 4(2): 208-220. [in Persian]. https://rangelandsrm.ir/article-1-902-fa.html.

Joneidi Jafari, H., Azanivand, H., Zare Chahooki, M., Jafari, M., and Kargari, E. (2013) *Effect of contour furrow on carbon sequestration and nitrogen fixation in Artemisia sieberi rangelands of Semnan province.* Iranian Journal of Rangeland and Desert Research. *20(2): 298-308*. [in Persian]. https://www.sid.ir/paper/107166/fa.

Kelishadi, H., Masaddeghi, M.R,. Hajabbasi, M.A., and Ayoubi, S. (2013) *Evaluating and Developing Pedotransfer Functions to Predict Soil Saturated Hydraulic Conductivity at Landscape Scale in Central Zagros.* Iranian Journal of Applied soil Research, *1(2): 16-33.* [in Persian]. https://asr.urmia.ac.ir/article_20123.html.

Kizilkaya, R. and Dengiz, O. (2010). Variation of land use and land cover effects on some soil physicochemical characteristics and soil enzyme activity. Zemidrbyste-Agriculture Scientific Journal, *9(7): 15–24.*

Kohandel, A., (2006). *The effect of different grazing intensities on N, K and P elements, soil physical characteristics and re-establishment of plants in Saujblag Ranges*. PH.D thesis of Ranges Science, Science and Research Unit. [in Persian]. https://www.sid.ir/paper/183681/fa.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

Kolahchi, N. (2004). *Investigating Carbon sequestration in shrubs ranges (Heidare) of Hamedan. Master's thesis. Islamic Azad University,* Science and Research. [in Persian]. https://www.sid.ir/paper/183681/fa.

Kooch, Y. and Moghimian., N. (2015) *The effect of deforestation and land use change on Ecophysiology indices of soil carbon and nitrogen*. Iranian Journal of Forest, *7(2): 243-256* [in Persian]. https://sid.ir/paper/123238/fa.

Lal, R. (2004). *Soil carbon sequestration to mitigate climate change*. Geoderma *123:1–22.*

López-Bermúdez, F., Romero-Diaz, A. and Martínez-Fernández, J. (1996) *The El Ardal field site: soil and vegetation cover.* Mediterranean desertification and land use., *169-188.*

Mahdavi, S.KH., Azarian, A., Gavadi M.R., and Mahmodi, G. (2016) *Investigating the effect of flood spreading operations on some physical-chemical characteristics of soil (case study band ali khan varamin province).* Journal of Rangeland, *10(1): 81–68.* [in Persian]. https://rangelandsrm.ir/article-1-336-fa.pdf

Malekpour, B., Ahmadi, T., kazemi mazandarani, S.S. (2011) *The effect of changing the use of Rangeland On the physical and chemical characteristics of soil in the kohneh Lashk of Kajur Noshahr*. Natural Resources Sciences and Techniques, 3: 125 – 115. [in Persian]. https://www.sid.ir/paper/143859/fa.

Martinez-Mena, M., Lopez, J., Almagro, M., Boix-Fayos, C. and Albaladejo, J. (2008) *Effect of water erosion and cultivation on the soil carbon stock in a semiarid area of South-East Spain.* Soil and Tillage Research, *99(1): 119-129.*

Moslemi, H. (2018). *Impact assessment of flood spreading project on some physico-chemical properties and soil fertility, case study: Tigh Syah- Hashtbandi floodwater spreading in the Hormozgan Province.* Watershed Engineering and Management, *10(1): 71-80.* [in Persian]. DOI: 10.22092/ijwmse.2018.115723.

Nanganoa, L. T., Okolle, J. N., Missi, V., Tueche, J. R., Levai, L. D. and Njukeng, J. N. (2019*). Impact of Different Land-Use Systems on Soil Physicochemical Properties and Macrofauna Abundance in the Humid Tropics of Cameroon.* Applied and Environmental Soil Science, *19(2): 1-9.*

Naseri, S. (2020). *Investigating the effect of biomechanical operations on carbon stocks andsequestration in the Kardeh basin.* Iranian Journal of Range and Desert Research, *27(4): 729 – 716*. [in Persian]. DOI: 10.22092/IJRDR.2020.123147.

Nelson, D.A. and Sommers, L. (1983) *Total carbon, organic carbon, and organic matter*. Methods of soil analysis: Part 2 chemical and microbiological properties, *9: 539-579.*

Olsen, S. R. (1954). *Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. (No. 939).* US Department of Agriculture.

Parvizi Y., Heshmati, M., Darabi, A.A. and Rostami, K. (2019) *Topic for submission: Soil Quality and Sustainable Soil Management Field study of the effects of soil properties and farm management indices on soil erosion in rainfed land of Kermanshah province.*16th Iranian Soil Science Congress. University of Zanjan, Iran, *August 27-29: 2019***.** [in Persian].

Rasouli Sadaghiani, M.H., Karimi, S., Khodaverdiloo, H., Barin M., and Banedg shafiei, A. (2015) *Effect of land-use change on Carbon and Nitrogen dynamics and selected soil fertility properties in forest ecosystems of Perdanan region of Piranshahr, West Azerbaijan.* Iranian Journal Of Forest and Popalar Research. 23(3): 478 – 489. [in Persian]. DOI: 10.22092/ijfpr.2015.105653.

Rohani, M. and Rashtian, A. (2020). *The effect of water storage in Arches pond and their dimensions on restoration of vegetation and soil (Case Study: Reyhan plains rangelands of Ravar city)*. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, *18(1): 78–64*. [in Persian]. DOI: 10.22092/ijfrpr.2020.341843.1415.

Rousta, M.G., Enayati, K., Soleimanpour, S.M. and Mesbah, S.M. (2019) *The Environmental Value of Stored Carbon in the Soil of Floodwater Spreading Fields of Gareh-Bygon Plain, Fasa, Iran*. WatershedManagementResearch. 32(1): 41-31. [in Persian]. DOI: 41 10.22092/wmej.2018.122551.1129 .

Sainepo, B., Gachene, C. and Karuma, A. (2018) *Effects of land use and land cover changes on soil organic carbon and total nitrogen stocks in the Olesharo catchment, Narok County, Kenya.* Journal of Rangeland Science, *8(3): 296-308*.

Sekouti, R., Mahdian, M.R., Majidi A.R., Ahmadi, A. and Mehdizadeh, M. (2005) *The study on the effect of Poldasht flood spreading scheme on the soil properties, West Azarbaijan.* journal of Pajouhesh & Sazandegi, *67 (1): 50-42.* [in Persian]. file:///C:/Users/Mehrdad/Downloads/5601384mt06.

Shahrokh, S., Souri, M., Moetamedi, J. and Eftekhari, A. (2017) *Effects of contour furrow on soil and biomass carbon sequestration (Case study: Khalifan Rangelands, Mahabad).* Iranian Journal of Range and Desert Research, *24(1): 109–98*. [in Persian]. DOI: 10.22092/ijrdr.2017.109853.

Soleimani, R., Mahdian, M.H., Kamali, K., Pirani, A., Azami, A. and Shafiee, Z. (2007) *Effect of flood spreading on variability of soil physical and chemical properties in South Western Iran.* 13th International conference rainwater catchment systems, Sydney. [in Persian].

Walkly, A. and Black, I.A. (1934) *An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method.* Soil Science, *37: 29-38.*

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]

Whalen, J.K., Willms, W.D. and Dormaar, J.F. (2003). *Soil carbon, nitrogen and phosphorus in modified rangeland communities.* Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives, *56(6): 665-672*.

Zand, M. (2019). *Evaluation of the Effectiveness of Reclamation Operations and Watershed Management in order to Carbon Sequestration ,Case Study: Three Basin, Rimele, Flood Spreading Romeshkan and Abkandari Kohdasht.* Watershed Engineering and Management. *11(1): 179-166.* [in Persian]. DOI: 10.22092/ijwmse.2018.116324.1380.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-06-24]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.1.6.2]