نقش بانکت‌های هلالی شکل و قرق در حفظ رطوبت خاک به منظور مقابله با خشکیدگی جنگل‌های زاگرس

مسیب حشمتی[۱] محمد قیطوری[۲] یحیی پرویزی[۳] محمد احمدی[۴] مراد شیخویسی[۵] محمود عرب‌خدری[۶]
مجید حسینی[۷] علیرضا شادمانی[۸]

۱،۲، ۳ و ۴- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی

۵- کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی

۶و ۷- دانشیار پژوهشی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی

۸- عضو هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰

چکیده

پدیده خشکیدگی سراسر جنگل‌های زاگرس را فرا گرفته و جبران کمبود رطوبت خاک از طریق نفوذ دادن رواناب سطحی می‌تواند در این زمینه موثر باشد. هدف از اجرای پژوهش بررسی نقش بانکت هلالی در افزایش ذخیره رطوبت خاک از طریق نفوذ دادن رواناب به منظور مقابله با خشکیدگی بلوط بود که در بخشی از جنگل‌های کله‌زرد جنوب کرمانشاه در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار در پلات‌هایی به ابعاد ۳۰×۵۰ متر انجام یافت. تیمارها شامل قرق+بانکت هلالی، قرق، بانکت هلالی بدون قرق و شاهد بود. بانکت‌ها بسته به وضعیت سطح زمین به شکل هلالی به طول تقریبی ۷ متر و عمق ۰/۵ متر ایجاد شدند. رطوبت حجمی خاک با TDR در سه نقطه داخل بانکت، کناره بانکت و شاهد اندازه‌گیری گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که خشکیدگی در ابتدای شروع پروژه (سال ۱۳۹۰) ۳۰ درصد بود که بر اساس مشاهدات میدانی در سال بعد روند افزایشی داشت. نتایج بررسی رطوبت اندازه‌گیری شده نشان داد که میانگین ذخیره رطوبت داخل بانکت ۲ برابر نقطه شاهد بود که با اعمال تیمار بانکت+قرق بعد از ۳ سال، تعداد ۳ پایه از درختان خشکیده احیاء (۱۹ پایه در هکتار) و ۳۷ پایه در هکتار نیز کمتر خشک شده بود (درمقایسه با تیمار شاهد) که در مجموع موجب نجات ۵۷ پایه درختی در هکتار از پدیده خشکیدگی گردید. تیمار قرق گرچه موجب احیاء پایه‌های خشکیده نگردید، اما موجب کاهش تشدید خشکیدگی به تعداد ۳۸ پایه در هکتار گردید. تاثیر تیمار بانکت بدون قرق در کاهش خشکیدگی ۶ پایه در هکتار به دلیل عدم حفاظت و چرای دام بود. نهایتا افزایش معنی‌دار تاج پوشش گیاهی و لاشبرگ سطح زمین و کاهش سطح خاک لخت در تیمارهای بانکت و قرق نیز افزایش یافت. بنابراین، احداث بانکت توام قرق به عنوان راهکاری مناسب برای افزاش رطوبت خاک برای مقابله با پدیده خشکیدگی جنگل‌های زاگرس خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: بانکت هلالی، بلوط غرب، پدیده خشکیدگی، کله‌زرد، رطوبت خاک

مقدمه

جنگل‌های زاگرس با مساحت حدود ۶ میلیون هکتار در ۱۱ استان ایران پراکنش دارند. این جنگل‌ها عمدتا بر روی سازندهای زمین شناسی حساس به فرسایش متشکل از مارن و شیل پراکنش دارند و به همین دلیل نقش کلیدی در مهار سیل، فرسایش، زمین لغزش، رسوب، گل‌آلودگی منابع آب، تغذیه آب‌های زیر زمینی، تعدیل هوا، گردشگری و

* نویسنده مسئول: مسیب حشمتی heshmati46@gmail.com [1]

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]

تولید محصولات فرعی و علوفه دارند. متاسفانه افزون بر تخریب حیرت‌آور کنونی این منابع ارزشمند، پدیده خشکیدگی ناشی از تغییرات اقلیمی نیز مزید بر علت گشته است. پدیده خشکیدگی جنگل‌های بلوط غرب[۲] چالش اصلی زیست محیطی منطقه زاگرس است که تقریبا سراسر این رویشگاه را با شدت‌های متفاوت در بر گرفته است. به عبارت دیگر خشکیدگی این جنگل‌ها نیز به خشکاندن ناشی از شخم، چرای دام، زغال‌گیری و برگرداندن آن به اراضی کشاورزی افزوده شده است (میرابوالفتحی، ۱۳۹۲). تغییر اقلیم در زاگرس به شکل کمبود میانگین بارش، افزایش دمای هوا و تبخیر و تعرق، افزایش شاخص‌های حدی دما و بارش، کاهش بارش فصل بهار و کاهش تعداد روزهای یخبندان می‌باشد (بهمنش و همکاران ۱۳۹۴؛ محمدی و تقوی، ۱۳۸۴). برخی بر این اعتقادند که تشدید گرد و غبار (ریزگردها) نیز به این روند دامن زده است (جلالی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Miri و همکاران، 2007؛ Geriavani و همکاران، 2011).

به همین دلیل راهکارهای سازگاری با خشکسالی در سطح جهانی مورد توجه است (Walther و همکاران، 2002). از همه مهمتر به دلیل وخامت شدت خشکیدگی، راهکارهای کوتاه مدت و بهره‌گیری از امکانات طبیعی به منظور جمع‌آوری رواناب سطحی و حفظ رطوبت خاک اولویت دارد. این کار مستلزم مدیریت مستقیم جنگل به منظور جلوگیری از بر هم زدن خاک[۳] (از طریق شخم و چرای دام و تغییر کاربری) و حفظ رطوبت آن در شرایط خشکسالی و تغییرات اقلیمی است (Rey و همکاران، 2010). ذخیره نزولات آسمانی و حفظ دمای پایین سطح خاک نقش مهمی در مقابله با خشکیدگی باغات دیم داشته است (زارع و همکاران، ۱۳۹۳؛ صادق‌زاده، ۱۳۹۰). بنابراین هر نوع فعالیتی که به تشدید تبخیر و تعرق دامن بزند نیز بایستی در برنامه حذف و مورد اصلاح قرار گیرد. مهمترین عامل تشدید هدر رفت رطوبت خاک و متعاقبا تشدید پدیده خشکیدگی شخم بی‌رویه و تاسف‌بار و بدون کنترل فعلی کف و حاشیه جنگل‌های زاگرس است. تحقیقات Morello (2014)، در فرانسه نشان داد که بی‌خاک‌ورزی (شخم صفر) از طریق ایجاد آلبیدو تا ۲ درجه دمای سطح خاک را کاهش داده که نتیجه آن کاهش معنی‌دار تبخیر رطوبت خاک است. همچنین حفظ خاکدانه‌ها و افزایش ماده آلی پتانسیل ذخیره رطوبت خاک را افزایش می‌دهد. رویکرد مدیریت مستقیم جنگل مبتنی بر راهکارهای سازگاری با شرایط تغییرات اقلیمی به مظور حفظ جنگل است.

استفاده از سامانه‌های کوچک جمع‌آوری از جمله بانکت‌های منقطع هلالی شکل برای احیاء جنگل‌ها سودمند می‌باشد. بر اساس مطالعات Ali (2010) نشان داد که حجم رواناب جمع‌آوری شده در این سامانه‌ها بسته به شرایط بارندگی و مساحت سطح آبگیر می‌تواند تا ۸۵ درصد بارش‌های رخ داده را در خاک نفوذ دهد. بر اساس نتایج تحقیقات Rehman (2014)، این قبیل سامانه‌ها موجب افزایش ۲۰ درصدی بهره‌وری آب و عملکرد محصول توام با بهبود کیفیت خاک و کاهش فرسایش می‌شوند. خوشبختانه بر اساس گزارش فائو (2016)، دورنمای امیدوارکننده‌ای از تلاش‌های جهانی برای مقابله با خشکیدگی جنگل‌ها و کاهش روند تخریب نشان می‌دهد. بر اساس گزارش فوق، شدت تخریب جنگل‌ها از ۸ میلیون در سال در دهه ۲۰۰۰-۱۹۰۰ به کمتر از ۶ میلیون هکتار در سال در دهه ۲۰۱۰-۲۰۰۰ کاهش یافته و نرخ احیاء جنگل‌ها نیز در این مدت به نزدیک یک میلیون هکتار در سال افزایش یافته است.

بنابراین لازم است هم‌پای تلاش‌های جهانی، دولت نیز برای مصون ماندن از پیامدهای سهمگین تبدیل جنگل‌های زاگرس به بیابان از جمله تشدید ریزگرد، سیل، کمبود منابع آب، مهاجرت، بیکاری و نیز آکنده شدن سدها از رسوبات توجه وافری به حفظ این جنگل‌ها داشته باشد. مهار خشکیدگی این جنگل‌ها مستلزم راهکارهای فوری و کوتاه مدت مدیریتی از جمله نفوذ دادن رواناب سطحی است. در این تحقیق رویکرد استحصال رواناب سطحی و ذخیره آن در خاک از طریق ایجاد بانکت‌های هلالی شکل و قرق با همکاری اداره کل منابع طبیعی استان کرمانشاه مورد ارزیابی قرار گرفت. این تحقیق در دامنه‌های جنوبی و عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر جنگل‌های استان کرمانشاه که خشکیدگی شدیدتر است، انجام گرفت.

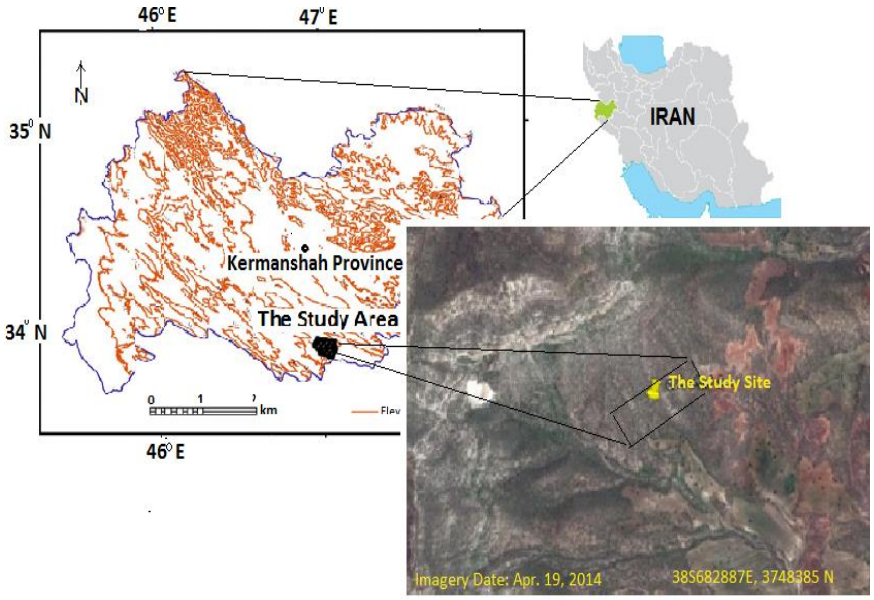
[2] Quercus sp.
[3] Soil disturbance

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این پژوهش در بخشی از جنگل‌های استان کرمانشاه موسوم بـه "کلـه‌زرد" واقـع در حـدود ۸۰ کیلـومتری فاصـله هوایی و ۱۲۰ کیلومتری فاصله زمینی جنوب شهر کرمانشاه انجام شد (شکل ۱). راه دسترسـی بـه ایـن منطقـه نسـبتا دشوار و بخشی از آن سنگلاخی و صعب‌العبور است. نزدیک به۹۰ درصد این محدوده عرصه جنگلی است که با تخریـب به اشکال مختلف از جمله زراعت لکه‌ای، چرای شدید دام، زغالگیری و سرشاخه زنی مواجه است. مقایسه اجمالی نقشه زمین‌شناسی و پوشش گیاهی منطقه زاگرس نشان می‌دهد که بخش وسیعی از این جنگل‌ها بر روی سـازندهای مـارنی از جمله سازند مارنی کشکان قرار دارند. متوسط بارش و دمای سالانه به ترتیب ۴۴۰ میلـی‌متـر و ۱۵/۲ درجـه سـانتی گراد است (بی‌نام، ۱۳۹۵).



شکل (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان کرمانشاه

دلایل توجیهی انتخاب محل تحقیق

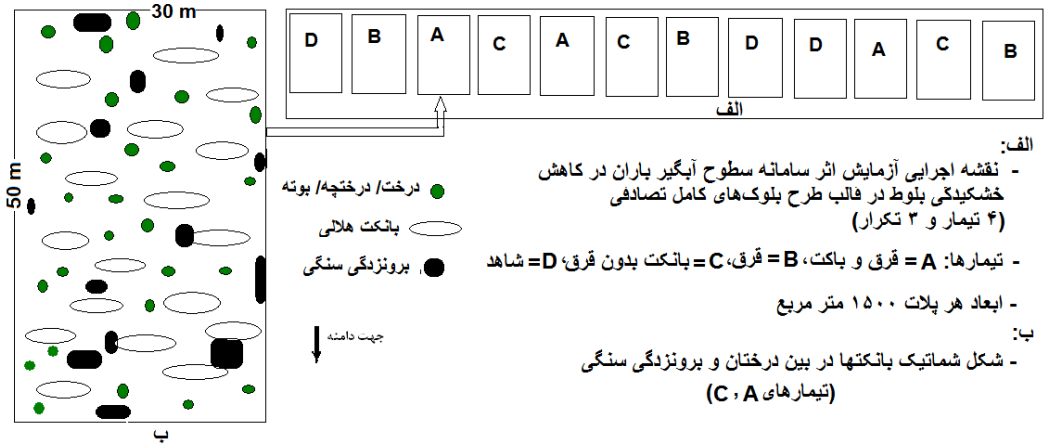
سایت انتخابی کله‌زرد با همکاری اداره کل منابع طبیعی استان کرمانشاه و پس از بررسی‌های اجمالی میدانی به همراه کارشناسان آن اداره کل انتخاب گردید. این سایت بیانگر بخش قابل توجهی از شرایط اقلیمی، زمین‌شناسی، توپوگرافی و اقتصادی-اجتماعی جنگل‌های دچار پدیده خشکیدگی زاگرس است. به عبارتی منطقه انتخاب شده به شکل بارزی معرف شرایط حاد و متداول عوامل اصلی (اقلیمی) و تشدیدی (بهره‌برداری و تخریب جنگل) خشکیدگی است. همچنین به دلیل قرارگیری در عرض جغرافیایی پایین‌تر استان کرمانشاه، در معرض موج‌های گرمایی و تنش‌های خشکیدگی بیشتری است. آمار هواشناسی ایستگاه حمیل (بی‌نام، ۱۳۹۵) به عنوان نزدیک‌ترین ایستگاه به محل نیز موید این وضعیت است، به طوری که مقایسه سال به سال ۵ سال منتهی به ۹۵-۱۳۹۴ ایستگاه مذکور نشان داد که متوسط کاهش بارش و افزایش دمای سالانه دوره پنج ساله فوق به ترتیب ۸۱ میلی‌متر و ۱/۸ درجه سانتی‌گراد بود.

طرح آزمایشی

محل استقرار پلات‌ها بر روی یک دامنه جنگلی با شیب حدود ۱۵ درصد و جهت جنوب شرقی با امکان قرق توسط افراد محلی انتخاب گردید و پژوهش در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار به ابعاد ۳۰×۵۰ متر انجام یافت. در این راستا، ۱۲ پلات ثابت به موازات هم و عمود بر جهت دامنه انتخاب شد. تیمارها شامل

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]

قرق+بانکت هلالی، قرق، بانکت هلالی بدون قرق و شاهد بودند. بانکت‌ها به طور منقطع احداث شدند تا بتوان در برخورد موانع طبیعی (برون‌زدگی‌های موضعی سنگ و پوشش گیاهی) آن را قطع نمود و به همین دلیل ابعاد و فاصله آن‌ها می‌تواند بر حسب شرایط طبیعی تغییر یابد تا کمترین جابجایی خاک را سبب گردد. بر این اساس، ابعاد بانکت‌ها به طول تقریبی ۷ متر (روند کاهشی در دو گوشه) و فاصله تقریبی ۸ متر از هم به شکل زیگزاکی طراحی گردید که به این ترتیب فاصله بانکت‌ها از هم و فاصله دو بانکت در هر ریف، به ترتیب ۴ و ۳/۵ متر بود (شکل ۲). کف بانکت‌ها افقی و با عمق تقریبی ۵۰ سانتی‌متر ایجاد شدند. به منظور استحکام بیشتر دیواره و حداقل جابجایی خاک، از سنگ‌های سطحی به عنوان بخشی از دیواره استفاده شد و شاخه‌های خشک کف جنگل بر روی سطح فوقانی و پایاب دیواره (خاکریز) قرار داده شد تا ضمن استحکام، تبخیر را در سال اول که بدون پوشش است به حداقل برساند.



شکل (۲): نقشه شماتیک ابعاد و فاصله بانکت‌های هلالی ذخیره رواناب سطحی در پلات‌های جنگلی مورد آزمایش

نمونه برداری‌ها و بررسی‌های میدانی

- رطوبت خاک داخل بانکت، دیواره بانکت (به سمت خارج) و نقطه شاهد در سه لایه ۰ تا ۱۵، ۱۵ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متری با استفاده از دستگاه رطوبت‌سنج (TDR) مدل IMKO TRIME-FM اندازه‌گیری شد. به این منظور تا چند روز بعد از هر سامانه بارشی و نیز در طول ماه‌های خرداد و اولیل تیر ماه نیز اقدام به ثبت رطوبت خاک شد؛
- پایش روند خشکیدگی درختان (دو بار در سال) شامل شمارش پایه‌های خشکیده و تغییرات آن‌ها و نیز پوشش سطح زمین با استفاده از پلات یک متر مربعی؛
- نمونه‌برداری خاک و اندازه‌گیری تغییرات وزن مخصوص ظاهری خاک و انجام آزمایشات متداول خاک‌شناسی و تغییرات وزنی خاکدانه‌ها و ماده آلی خاک. به این منظور در اواسط فصل بهار وقتی که رطوبت خاک سطحی در حد ظرفیت مزرعه بود، اقدام به نمونه‌برداری خاک (دست خورده و دست نخورده) هر یک از پلات‌ها شد. این کار هر سال تکرار گردید.

نتایج و بحث

تعداد پایه‌های خشکیده در سال اول

بعد از استقرار پلات‌ها، درختان خشکیده و سر پا در هر پلات مورد سرشماری قرار گرفتند که نتیجه آن در جدول (۱) درج شده است. بر این اساس، قریب به ۹۳ درصد درختان خشکیده گونه بلوط بود. بقیه نیز گونه زالزالک (بدون آثار آفت‌زدگی و بیماری) بود. در هر پلات ۶۳/۸ پایه درختی (۴۲۰ پایه در هکتار) وجود دارد که ۵۹ پایه (۹۲/۷ درصد) بلوط و ۴ پایه (۶/۳ درصد) آن زالزالک است. به طور کلی از ۶۳ پایه، ۲۸ پایه آن دچار خشکیدگی بود که ۴۴/۰

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]

درصد گونه‌های جنگلی را شامل گردید. درختان خشکیده غالبا دارای جست بیشتر، ولی با قطر کمتری بودند. این پایه‌ها اکثراً آفت زده بودند و به نظر رسید که آفت‌زدگی بیشتر از بیماری قارچی بود (شکل ۳).

جدول (۱): تعداد درختان خشکیده در منطقه جنگلی کله‌زرد (سال اول)

تیمار	تعداد گونه درختی		متوسط پایه‌های پلات			
	Quercus.sp	*Cratagus.sp*	خشکیده		سرپا	
			تعداد	٪	تعداد	٪
قرق+بانکت هلالی	۵۹	۴	۲۶	۴۱/۳	۳۷	۴۷/۷
قرق	۵۷	۶	۳۲	۵۰/۸	۳۱	۴۱/۲
بانکت هلالی	۷۹	۴	۳۴	۴۱/۰	۴۹	۵۹/۰
شاهد	۴۳	۳	۲۱	۴۵/۶	۲۵	۵۴/۴
متوسط	۵۹/۵	۴/۳	۲۸/۳	۴۴/۰	۳۵/۵	۶۴/۰



شکل (۳): درختان بلوط دچار خشکیدگی مورد هجوم آفات و بیماری قرار می‌گیرند

نقش بانکت‌ها در ذخیره رطوبت خاک

مقدار رطوبت حجمی خاک در سه نقطه شامل داخل بانکت، کنار بانکت (پایین دست دیواره) و شاهد در لایه‌های ۱۵-۱۰، ۳۰-۱۵ و ۵۰-۳۰ سانتی‌متری خاک ثبت گردید که خلاصه نتایج و مقایسه میانگین آن‌ها در جدول (۲) درج شده است. بر این اساس، میانگین رطوبت ذخیره شده داخل بانکت، کنار بانکت و شاهد به ترتیب ۲۳، ۱۳ و ۱۲ درصد به دست آمد که بر اساس تجزیه واریانس مقدار آن به طور معنی‌داری در داخل بانکت بیش از دو نطقه دیگر است و نسبت به عمق نیز افزایش می‌یابد. نتایج تحقیقات قیطوری و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که رطوبت حاصل از بانکت‌ها در عمق‌های زیرین خاک بیشتر است. نسبت میانگین ذخیره رطوبت داخل بانکت به کنار بانکت و شاهد به ترتیب ۱/۸ و ۲ برابر به دست آمد. به عبارت دیگر بانکت موجب ذخیره رطوبت تا دو برابر حد معمول شده است که نسبت به عمق افزایش یافت. یکی از دلایل این امر افزایش ماده آلی و پوشش سطح خاک بر اثر قرق است که در کاهش تبخیر و نگهداری رطوبت خاک نقش کلیدی دارند (Negassa و همکاران، 2015). حسینی و همکاران (۱۳۹۰)، نیز رطوبت خاک ناشی از جمع‌آوری رواناب را با سامانه‌های آبگیر باران با دستگاه TDR اندازه‌گیری نمودند و نتایج مشابهی به دست آوردند. میزان رطوبت به دست آمده متناسب با سطح آبگیر بالادست نیز می‌باشد (Oweis و Hachum، 2012؛ طباطبایی یزدی، ۱۳۹۰).

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]

جدول (۲): مقایسه روند ذخیره رطوبت در تیمارهای مورد آزمایش در منطقه مورد پژوهش

سال	رطوبت خاک (٪)			Pr > F
	داخل بانکت	کنار بانکت	شاهد	
اول	۲۲/۴ (a)	۱۱/۳ (b)	۱۰/۰ (b)	۰/۰۰۲
دوم	۲۳/۴ (a)	۱۴/۹ (b)	۱۳/۶ (b)	۰/۰۰۰۱

روند کاهش خشکیدگی و تعداد درختان احیاء شده بر اثر اعمال تیمارها

نتایج این بررسی در جدول (۳) درج گردیده است که با توجه به آن، تیمار بانکت+قرق منجر به احیا سه پایه درخت خشکیده در سطح تیمار (معادل ۱۹ پایه در هکتار) و کاهش شدت خشکیدگی (در مقایسه با تیمار شاهد) به تعداد ۵/۶ پایه (۳۶/۷ پایه در هکتار) گردید. به عبارت دیگر تیمار بانکت+قرق دو اثر "احیاء پای‌های خشک" و "کاهش روند خشکیدگی" را داشته که حاصل آن‌ها نجات ۵۷ پایه درختی در هکتار از پدیده خشکیدگی بوده است.

در مقابل تیمار قرق نیز موجب کاهش شدت خشکیدگی شد که ۳۸ پایه در هکتار در مقایسه با تیمار شاهد برآورد گردید که نقش آن صرفا "ثابت نگهداشتن روند خشکیدگی" بود. تاثیر تیمار بانکت به تنهایی (بدون قرق) در کاهش خشکیدگی ۶ پایه در هکتار است که به ترتیب ۹/۵ و ۶/۳ برابر کمتر از تیمارهای اول و دوم می‌باشد. نتایج تیمار سوم (بانکت بدون قرق) نشان داد که بانکت بدون قرق به دلیل عدم حذف عوامل تخریب از جمله شخم و چرای دام کارایی چندانی ندارد.

جدول (۳): تاثیر تیمارهای مورد تحقیق بر روی تغییرات خشکیدگی در منطقه مورد پژوهش

سال	تعداد پلات	خشکیدگی	تیمار				Pr > F*
			بانکت + قرق	قرق	بانکت	شاهد	
اول	۳	خشکیده	(a)۲۶/۰	(a)۳۱/۷	(a)۲۸/۷	(b)۱۹/۶	۰/۰۱۶۵
		سرپا	(ba)۲۷/۰	(b)۳۰/۵	(a)۵۰/۵	(b)۲۵/۷	۰/۰۲۱۷
دوم	۳	خشکیده	(ab)۲۶/۶	(a)۳۳/۵	(a)۳۰/۵	(b)۲۲/۰	۰/۰۲۴۵
		سرپا	(ba)۳۶/۰	(b)۲۸/۷	(a)۵۰/۶	(b)۲۳/۴	۰/۰۲۱۰
سوم	۳	خشکیده	(b)۲۳/۲	(ab)۳۱/۵	(a)۴۹/۷	(b)۲۵/۱	۰/۰۳۶۰
		سرپا	(a)۳۸/۷	(b)۳۰/۰	(b)۳۳/۳	(b)۲۱/۴	۰/۰۱۵۱

*اعداد با حروف الفبای غیر همسان دارای تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که بانکت‌های منقطع هلالی می‌تواند در در جنگل‌های زاگرس در حفظ ذخیره رطوبت خاک و افزایش ماده آلی نقش مهمی داشته باشد. مزیت نسبی این سطوح سهولت احداث، حداقل جابجایی خاک، ارزان بودن و انعطاف‌پذیری آن‌ها در شرایط مختلف توپوگرافی و تراکم درختان جنگلی است. شرط لازم برای تحقق این کار قرق و حفاظت جنگل است و به همین دلیل با حفظ رطوبت، ازدیاد پوشش گیاهی منجر به کاهش خشکیدگی و نیز ماده آلی خاک می‌گردد. به عبارت دیگر رویکردی مناسب و سازگار با شرایط خشکسالی برای کاهش شدت خشکیدگی درختان جنگلی از طریق نفوذ دادن حداکثر رواناب و کاهش تبخیر و تعرق می‌باشد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پروژه تحقیقاتی با عنوان "پایش تأثیرقرق و جمع‌آوری رواناب در روند خشکیدگی یا بهبود شادابی بلوط غرب در جنگل‌های زاگرس در استان کرمانشاه" است که در سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ به مرحله اجرا در آمد. لذا از

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]

اداره کل منابع طبیعی استان کرمانشاه و پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری که به ترتیب در تامین اعتبار این پروژه خاص و تصویب آن همکاری داشته‌اند و نیز مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه کمال سپاسگزاری به عمل می‌آید.

منابع

۱. بهمنش، ج.، ن. آزاد طلاتپه، م. کنتصری، ح. رضایی و ح. خلیلی (۱۳۹۴). اثر تغییر اقلیم بر تبخیر-تعرق مرجع، کمبود بارندگی و کمبود فشار بخار هوا در ارومیه. دانش آب و خاک، ۲۵ (۲): ۹۱-۷۹.
۲. حسینی. ا. (۱۳۹۰). بررسی میزان آلودگی درختان به سوسک و ارتباط آن با شرایط رویشگاهی در جنگل‌های بلوط ایرانی در استان ایلام. دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت از جنگل‌ها و مراتع ایران. ۹ (۱): ۶۶-۵۳..
۳. زارع، ح.، خ. مبین و خ. حسن پور (۱۳۹۳). روش نگهداری درخت انجیر دیم در شرایط خشکسالی، مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان فارس، ۵-۱.
۴. قیطوری، م.، م. حشمتی و ی. پرویزی (۱۳۹۰). بررسی کارایی سه سامانه جمع‌آوری رواناب باران در تولید آب در استان کرمانشاه. اولین کنفرانس ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران. تهران اردیبهشت.
۵. طباطبایی یزدی، ج. (۱۳۹۰). بررسی امکان‌سنجی استحصال و استفاده از آب باران برای تامین آب جهت کشت گندم دیم به روش برون مزرعه‌ای در آبخیزهای نیمه‌خشک (مطالعه موردی: ایستگاه تحقیقات طرق مشهد). پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری (گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ثبت ۳۹۹۱۴ سازمان آموزش و تحقیقات کشاورزی).
۶. صادق‌زاده، م (۱۳۹۰). بررسی روش‌های ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در سامانه‌های سطوح آبگیر لوزی شکل در ایستگاه خواجه. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری (گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ثبت ۳۹۹۱۸ سازمان آموزش و تحقیقات کشاورزی).
۷. محمدی، ح. و ف. تقوی (۱۳۸۴). روند شاخص‌های حدی دما و بارش در تهران. پژوهش‌های جغرافیایی، ۵۳ (پاییز): ۱۵۱-۱۷۲.
۸. میرابوالفتحی، م. (۱۳۹۲). شیوع بیماری ذغالی درختان بلوط و آزاد در جنگل‌های زاگرس و البرز. بیماری‌های گیاهی، ۴۹ ج ۲ (۱۳): ۲۶۳-۲۵۷.

9. Ali A., Yazarb A., Aalc A.A., Oweisd A. and Hayekd P. *(2010). Micro-catchment water harvesting potential of an arid environment*. AgriculturalWater Management, *98: 96–104.*
10. FAO *(2016). Global Forest Resources Assessment 2015*; How are the world's forests changing? (2nd edi.). Rome.
11. Gerivani H., Lashkaripour G.R, Ghafoouri M. and Jalali N. *(2011). The source of dust storm in Iran: A case study based on geological information and rainfall data*, Carpathian J. Earth and Environmental Sciences, *6 (1):297 – 308.*
12. Miri A., Ahmadi H., Ghanbari A., Moghaddamnia A. *(2007). Dust Storm impacts on air pollution and public health under hot and dry climate*. International Journal of Energy and Environment Issue 2, Vol 1, *101-105.*
13. Morello L. *(2014). Unploughed fields take edge off heatwaves.* No-till agriculture could cool Europe's hottest days by up to two degrees. Nature, 15438.
14. Negassa W., Price R., Basir A., Snapp S. and Kravchenko A. *(2015). Cover crop and tillage systems effect on soil CO_2 and N_2O fluxes in contrasting topographic positions*. Soil and Tillage Research, *154: 64–74.*
15. Rehman O., Rashid R., Kausar R. and Alvi S. *(2014). Microcatchment Techniques For Efficient Utilization Of Stored Rain Water In Gullied Lands.* Intl J Agri Crop Sci. *7 (13), 1304-1311.*
16. Oweis T. and Hachum A. *(2012). Supplemental Irrigation, A Highly Efficient water-use Practice (2nd edition*. ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas), Syria, Aleppo.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]

17. Rey F. *(2003). Influence Of Vegetation Distribution On Sediment Yield In Forested Marly Gullies*. Catena: *50,549– 562.*
18. Walther G.R., Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C., Beebee T.J.C., Fromentin J.M., Hoegh Guldberg O. and Bairlein F. *(2002). Ecological responses to recent climate change*. Nature, *416: 89–95.*

Effect of runoff harvesting trough crescent shaped bounds on oak dieback curtailing and increasing soil organic carbon in the Zagros Forest, Kermanshah, Iran

Mosayeb Heshmati[1] Mohamad Gheitoury[2] Yahya Parvizi[3] Mohamad Ahmadi[4] Morad Shikhveisi[5] Mahmoud Arabkhedri[6] Majid Hoseini[7] Alireza Shademani[8]

[1,2,3,4] Assistant Professor, Department of Watershed Management, Agriculture and Natural Resources Research Center, Kermanshah, Iran, AREEO
[5] Natural Resources Management Office of Kermanshah Province, Iran
[6,7] Associate Professor Soil Conservation and Watershed Management Institute, Iran, AREEO
[8]Academic Member Soil Conservation and Watershed Management Institute, Iran, AREEO

Received: 2016/08
Accepted: 2016/12

Abstract

Forest and its soil play an important role on sustainable live, while most of them are suffering from climate change driven dieback phenomenon, particularly in the Zagros forest. Consequently, runoff harvesting through short-term measures is necessary for curtailing severity of forest mortality. This research was conducted in the Kalezard forest, Kermanshah, Iran to evaluate the effects of crescent shaped bounds on enhancement of soil organic carbon (SOC) and reduction of forest tree dieback. The treatments include a Crescent Shaped Bound + Preservation (CSB+P), Preservation treatment (PT), Crescent Shaped Bound without Preservation CSB-P and Control treatment (CT), resulting in a total of 12 plots. Each plot measured 50×30 meters performed in September 2012. Soil moisture was measured in three layers (10, 30 and 50 cm) using time domain reflectometry (TDR). Finally all data statistically were analyzed using $SAS_{6.12}$ software. Results revealed that in first year was 2.33, 2.40, 1.90 and 1.95 % in CSB+P,PT, CSB-P and CT, respectively and indicating no significant differences among them. However, after three years, the respective level of SOC was 3.24, 2.90, 2.10 and 1.70 percent demonstrating significant increase ($p<0.05$) in CSB+P and PT treatments. Finally CSB+P was found as the best treatment remediating dieback rate in the Zagros forest stand. It is concluded that runoff harvesting through CSB+P can be considered as the fair short term measure for combating climate change induced forest mortality in the Zagros forest.

Keywords: Crescent-shaped Bound, Kalezard, Soil Moisture, Oak Forest

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1396.5.1.3.7]