بررسی اثر مواد مختلف و روش کاربرد آن‌ها بر میزان هدایت هیدرولیکی و تبخیر از سطح خاک

نگار نورمهناد
استادیار گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور
Negar_Nourmahnad@yahoo.com ،

چکیده

ارائه راهکاری به منظور کاهش میزان تبخیر از خاک در کشاورزی اهمیت زیادی دارد. به این منظور آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ ماده کاربردی و سه نوع کاربرد مختلف در سه تکرار و در دو سیکل انجام شد. تیمارها شامل شاهد، کاربرد زایکوسیل، خاک اره، چیپس چوب، بیوچار، پرلایت بود. نتایج نشان داد، کاربرد مواد مختلف در روزهای پس از آبیاری تأثیرهای متفاوتی ایجاد می‌کند. بیشترین تبخیر در اثر کاربرد بیوچار مشاهده شد. در مقابل، کاربرد زایکوسیل و خاک اره کمترین تبخیر را ایجاد کرد و تبخیر کل در اثر کاربرد این مواد به ترتیب ۱۰۶/۵۵ و ۱۰۵/۱۱ سانتی‌متر مکعب بود. در طی دوره کمترین میزان تبخیر در خاک با لایه پرلایت سطحی و خاک با لایه زایکوسیل سطحی مشاهده شد. نتایج هدایت هیدرولیکی اشباع نشان داد در تمامی تیمارها بیشترین هدایت هیدرولیکی در ترکیب یکنواخت با خاک حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: بیوچار، پرلایت، تبخیر، چیپس چوب، خاک اره، زایکوسیل

مقدمه

تبخیر از خاک نقش مهمی در میزان آب کاربردی در کشاورزی دارد. اغلب موادی که به خاک اضافه می‌شوند سبب تغییر میزان نگهداشت رطوبت در خاک می‌گردند. تبخیر از سطح خاک نه تنها سبب هدر رفت آب قابل دسترس گیاه می‌شود بلکه یکی از عوامل شور شدن خاک‌ها در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. از این رو کاهش تبخیر از خاک یکی از راهکارهای برون رفت از بحران آب و مقابله با کمبود منابع آبی می‌باشد. بسته به روش آبیاری، مرحله رشد و نوع گیاهان، تبخیر از سطح خاک می‌تواند بین ۱۰ -۶۰ درصد کل تبخیر و تعرق را تشکیل دهد (Hillel, 1998).

تبخیر از سطح خاک طی سه مرحله انجام می‌گیرد، در مرحله اول، تبخیر با شدت ثابت از سطح خاک مرطوب صورت گرفته و در این شرایط عوامل مؤثر بر تبخیر همانند عوامل مؤثر بر تبخیر از سطح آزاد آب است. شدت تبخیر در این مرحله توسط شرایط خارجی (اقلیمی) کنترل می‌شود. مرحله دوم، تبخیر با شدت نزولی است. با کاهش رطوبت در خاک لایه سطحی، میزان هدایت هیدرولیکی کاهش می‌یابد لیکن اختلاف پتانسیل حاکم باعث می‌شود که رطوبت لایه‌های پایین‌تر بر اثر خیز موئینگی به سطح خاک برسد تا تلفات آب در سطح خاک را تا حدودی که شرایط اقلیمی و خاک اجازه می‌دهد، جبران نماید. در این مرحله مقدار هدایت هیدرولیکی کاهش یافته ولی اختلاف پتانسیل خاک همزمان افزایش می‌یابد در نتیجه روند شدت تبخیر نزولی است. مرحله سوم، تبخیر باقی مانده با شدت کم است که پس از خشک شدن بیش از حد لایه سطحی خاک و تأثیر آن در کاهش هدایت هیدرولیکی خاک آغاز می‌شود. در این مرحله از تبخیر، انتقال آب از میان لایه‌های خشک شده به وسیله فرآیند پخشیدگی بخار آب صورت می‌گیرد. در نتیجه میزان تبخیر در حد کم و تقریباً ثابت می‌ماند (Hillel, 1998).

مالچ یا خاکپوش به مواد گوناگونی اطلاق می‌شود که با قرار گرفتن بر روی سطح خاک مزایای متعددی را به همراه می‌آورد. در حقیقت پوشش‌های خاک اغلب سبب افزایش کارایی مصرف آب و کاهش تجمع نمک در منطقه ریشه گیاه می‌شود. مواردی نظیر کاهش تبخیر از سطح خاک، حذف و یا کاهش علف‌های هرز، کاهش سله خاک و کاهش روان آب سطحی از جمله مزایای مالچ‌ها می‌باشند. اغلب تحقیقات عکس العمل محصولات نسبت به پوشش خاک را بررسی کرده‌اند و کمتر مقدار تبخیر تحت تأثیر پوشش‌های مختلف بررسی شده است (Zribi et al., 2015). در خاکی که سطح آن خشک است، رطوبت خاک توسط لوله های مویین به طرف سطح خاک با سرعت بیشتری منتقل شده و موجب کاهش ذخیره آب موجود در خاک می‌شود. هنگامی

که سطح خاک توسط مالچ پوشیده شود به علت جلوگیری از تبخیر رطوبت سطح خاک، حرکت آب به سطح خاک توسط لوله‌های مویین کند شده در نتیجه توزیع رطوبت در خاک یکنواخت بوده و رطوبت بیشتری در خاک ذخیره خواهد گردید. مالچ می‌تواند گستره وسیعی از مواد مانند پسماندهای گیاهی، برگ‌ها، خاک اره و تراشه چوب، کمپوست، قطعات ریز لاستیک و سنگریزه با ابعاد مختلف را در بر گیرد. مواد استفاده شده در این پژوهش شامل خاک اره، چیپس چوب، زایکوسیل، بیوچار و پرلایت بود.

سوالی که در اینجا مطرح می‌شود آنست که آیا قرارگیری مواد به صورت مالچ فقط در سطح خاک روی تبخیر مؤثر است یا ترکیب یکنواخت فیزیکی این مواد با خاک و قرارگیری آنها در میانه خاک نیز بر روی میزان تبخیر مؤثر است؟

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر مواد آلی و غیر آلی بر میزان تبخیر از خاک و حفظ رطوبت آن و نیز تعیین وضعیت نفوذ آب در خاک در شرایط مختلف کاربری آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. به این ترتیب از پوشش‌های مختلفی از جمله پرلایت، بیوچار، خاک اره، چیپس چوب و زایکوسیل استفاده و پوشش‌های مذکور هریک با سه روش کاربری و هر روش کاربری نیز با سه تکرار در دو سیکل مختلف در نظر گرفته شد در سیکل اول کاربرد مواد در سطح، لایه زیرین و کاربرد به صورت اختلاط یکنواخت با خاک و در سیکل دوم با توجه به عدم تأثیر تیمار لایه زیرین بر روی تبخیر، تیمار لایه میانی جایگزین آن شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اولیه تعیین شد. ظرفیت زراعی خاک نیز با استفاده از دستگاه صفحات فشاری بدست آمد. خصوصیات خاک اولیه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- خصوصیات خاک اولیه

بافت	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	چگالی ظاهری (gr/cm^3)	چگالی حقیقی (gr/cm^3)	مواد آلی (درصد)	ظرفیت زراعی (gr/gr)	تخلخل
لوم رسی	۲۸	۳۴	۳۸	۱/۴۱	۲/۲۳	۳/۵	۰/۳۰	۰/۵۸

به منظور تعیین میزان تبخیر از سطح تیمارها، رطوبت هریک از آنها به حد ظرفیت زراعی رسانده شد. سپس در طی سیکل خشک شدن میزان تبخیر از سطح خاک بدست آمد. وزن کل گلدان‌ها به همراه خاک، مواد کاربردی در روز اول بلافاصله پس از آبیاری اندازه‌گیری شد. وزن گلدان‌ها به طور پیوسته و با فواصل زمانی یک روزه ثبت گردید. به این منظور از ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم استفاده گردید. برای تعیین هدایت هیدرولیکی اشباع از روش بار ثابت استفاده شد. پس از جمع آوری داده‌ها از نرم افزار SAS 9، MSTATC و نرم افزار اکسل جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

پس از تعیین میزان تبخیر از سطح خاک در روزهای مختلف تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام شد. بین مواد مختلف در مکان‌های مختلف از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت. همان‌طور که مقایسات میانگین نوع مواد کاربردی نشان می‌دهد کاربرد مواد مختلف در روزهای پس از آبیاری تأثیرهای متفاوتی ایجاد می‌کند. به گونه‌ای که بیشترین تبخیر در اثر کاربرد بیوچار مشاهده شد و در تمامی روزها بالاترین تبخیر را نسبت به سایر مواد ایجاد کرد. در مقابل، کاربرد زایکوسیل و خاک اره کمترین تبخیر را ایجاد کرد و تبخیر کل در اثر کاربرد این مواد به ترتیب ۱۰۶/۵۵ و ۱۰۵/۱۱ میلی‌لیتر بود.

کاربرد این مواد در لایه‌های مختلف نیز اثرات متفاوتی را ایجاد کرد. در بررسی جان و همکاران (Jun et al., 2016)، کاربرد بیوچار به صورت یک لایه مجزا در بخش میانی نسبت به ترکیب یکنواخت آن با خاک، سبب افزایش نگهداشت آب شد. در پژوهش حاضر نیز قرارگیری مواد در سطح نسبت به قرارگیری در سایر مکان‌ها بر تبخیر مؤثرتر بود. در روز اول که اغلب بالاترین میزان تبخیر اتفاق می‌افتد قرار گیری مواد در سطح سبب کاهش قابل ملاحظه میزان تبخیر شد. به این ترتیب میزان کل تبخیر نیز کاهش یافت. کاربرد این مواد در لایه زیرین تأثیری روی کاهش تبخیر نداشت و این دسته از تیمارها بیشترین تبخیر را نسبت به سایر کاربری‌ها داشتند.

جدول ۲- اثر ماده کاربردی بر تبخیر آب از خاک- سیکل اول

نوع ماده کاربردی	حجم تبخیر روز اول(cm^3)	حجم تبخیر روز دوم(cm^3)	حجم تبخیر روز سوم(cm^3)	حجم کل تبخیر (cm^3)
زایکوسیل	۶۳/۸۸c	۲۵/۳۳cd	۱۷/۳۳b	۱۰۶/۵۵c
خاک اره	۶۵/۱۱bc	۲۴/۱۱d	۱۵/۸۸c	۱۰۵/۱۱c
چیپس چوب	۶۶/۱۱b	۲۷/۰۰ab	۱۹/۰۰a	۱۱۲/۱۱b
بیوچار	۷۶/۵۵a	۲۸/۳۳a	۲۰/۱۱a	۱۲۵/۰۰a
پرلایت	۶۷/۰۰b	۲۶/۵۵bc	۱۹/۲۲a	۱۱۲/۷۷b

جدول۳- مکان کاربرد مواد در خاک بر روی تبخیر- سیکل اول

مکان کاربرد	حجم تبخیر روز اول (cm^3)	حجم تبخیر روز دوم (cm^3)	حجم تبخیر روز سوم (cm^3)	حجم کل تبخیر (cm^3)
لایه زیرین	۸۰/۰۰a	۲۷/۰۶a	۱۷/۰۰b	۱۲۴/۰۶a
لایه سطحی	۵۴/۲۰c	۲۴/۹۳b	۲۲/۲۰a	۱۰۱/۳۳c
ترکیب یکنواخت	۶۹/۰۰b	۲۶/۸۰a	۱۵/۷۳c	۱۱۱/۵۳b

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد کمترین تبخیر در روز اول در اثر وجود پرلایت و زایکوسیل در لایه سطحی مشاهده شد. در روز دوم نیز کمترین تبخیر در تیمار پرلایت- لایه سطحی اتفاق افتاد. اما در روز سوم کمترین تبخیر در تیمارهای ترکیب یکنواخت از جمله تیمار ترکیب یکنواخت چیپس چوب و خاک اره مشاهده شد (جدول ۲).

به طور کلی می‌توان گفت کاربرد پرلایت در لایه زیرین کمترین تأثیر را روی تبخیر داشت در مقابل کاربرد پرلایت در لایه سطحی بیشترین تأثیر را بر تبخیر داشت پس از آن تیمار کاربرد سطحی زایکوسیل مؤثرترین تیمار در کاهش تبخیر بود.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل نوع مواد و مکان کاربرد آنها - سیکل اول

تیمار	حجم تبخیر روز اول (cm^3)	حجم تبخیر روز دوم (cm^3)	حجم تبخیر روز سوم (cm^3)	حجم کل تبخیر (cm^3)
زایکوسیل-لایه زیرین	۷۶/۰۰cd	۲۵/۶۶de	۱۶/۳۳de	۱۱۸/۰۰d
زایکوسیل-لایه سطحی	۴۸/۰۰h	۲۴/۶۶de	۲۰/۰۰b	۹۲/۶۶j
زایکوسیل – ترکیب یکنواخت	۶۷/۶۶ef	۲۵/۶۶de	۱۵/۶۶de	۱۰۹/۰۰f
خاک اره- لایه زیرین	۷۵/۶۶cd	۲۴/۳۳de	۱۵/۳۳de	۱۱۵/۳۳de
خاک اره- لایه سطحی	۵۵/۳۳g	۲۳/۰۰e	۱۹/۶۶bc	۹۸/۰۰i
خاک اره– ترکیب یکنواخت	۶۴/۳۳f	۲۵/۰۰de	۱۲/۶۶f	۱۰۲/۰۰h
چیپس چوب- لایه زیرینm	۷۹/۳۳bc	۲۶/۰۰cde	۱۶/۶۶de	۱۲۲/۰۰c
چیپس چوب- لایه سطحی	۴۹/۶۶h	۳۰/۰۰ab	۲۵/۶۶a	۱۰۵/۳۳g
چیپس چوب– ترکیب یکنواخت	۶۹/۳۳e	۲۵/۰۰de	۱۴/۶۶f	۱۰۹/۰۰f
بیوچار-لایه زیرین	۸۰/۳۳b	۲۸/۶۶abc	۱۹/۳۳bc	۱۲۸/۳۳b
بیوچار- لایه سطحی	۷۴/۰۰d	۲۷/۳۳bcd	۲۱/۳۳b	۱۲۲/۶۶c
بیوچار– ترکیب یکنواخت	۷۵/۳۳d	۲۹/۰۰ab	۱۹/۶۶bc	۱۲۴/۰۰c
پرلایت- لایه زیرین	۸۸/۶۶a	۳۰/۶۶a	۱۷/۳۳cd	۱۳۶/۶۶a
پرلایت- لایه سطحی	۴۴/۰۰i	۱۹/۶۶f	۲۴/۳۳a	۸۸/۰۰k
پرلایت– ترکیب یکنواخت	۶۸/۳۳e	۲۹/۳۳ab	۱۶/۰۰de	۱۱۳/۶۶e

از آنجا که با توجه به جدول ۴ کاربرد مواد در لایه زیرین تأثیری بر تبخیر در روزهای مختلف نداشت در سیکل دوم به جای لایه زیرین مواد در لایه میانی قرار داده شدند و مجدداً نتایج تجزیه تحلیل شد. تیمارها از نظر نوع مواد کاربردی و محل کاربرد

تفاوت معنی‌داری داشتند. همانند سیکل اول کاربرد زایکوسیل کمترین تبخیر را ایجاد کرد و تبخیر کل در اثر کاربرد آن ۹۹/۳۳ میلی لیتر بود. در حقیقت ۶۴ درصد از کل آب مصرفی (کل آب داده شده به هر تیمار که برابر ۱۵۴ میلی لیتر بود) در این تیمار صرف تبخیر شد در حالی‌که میزان این تبخیر در بالاترین مقدار (کاربرد بیوچار) ۷۴ درصد بود.

جدول ۵- اثرات ماده کاربردی بر تبخیر آب از خاک - سیکل دوم

نوع ماده کاربردی	حجم تبخیر روز اول (cm^3)	حجم تبخیر روز دوم (cm^3)	حجم تبخیر روز سوم (cm^3)	حجم کل تبخیر (cm^3)
زایکوسیل	۶۶/۰۰c	۲۰/۷۷c	۱۲/۵۵c	۹۹/۳۳e
خاک اره	۷۰/۲۲b	۲۰/۳۳c	۱۳/۵۵c	۱۰۴/۱۱c
چیپس چوب	۶۶/۱۱c	۲۳/۲۲ab	۱۶/۸۸a	۱۰۶/۲۲b
بیوچار	۷۷/۲۲a	۲۴/۳۳a	۱۵/۴۴b	۱۱۷/۰۰a
پرلایت	۶۲/۰۰d	۲۳/۱۱b	۱۵/۸۸ab	۱۰۱/۰۰d

جدول ۶- مقایسه میانگین مکان ماده کاربردی بر تبخیر آب از خاک- سیکل دوم

مکان کاربرد	حجم تبخیر روز اول (cm^3)	حجم تبخیر روز دوم (cm^3)	حجم تبخیر روز سوم (cm^3)	حجم کل تبخیر (cm^3)
لایه میانی	۸۰/۲۶a	۱۹/۴۰b	۱۲/۰۶c	۱۱۱/۷۳a
لایه سطحی	۵۳/۸۶c	۲۴/۲۰a	۱۸/۸۶a	۹۶/۹۳c
ترکیب یکنواخت	۷۰/۸۰b	۲۳/۴۶a	۱۳/۶۶b	۱۰۷/۹۳b

جدول ۷- مقایسه میانگین اثرات متقابل نوع مواد و مکان کاربرد آنها -سیکل دوم

تیمار	حجم تبخیر روز اول (cm^3)	حجم تبخیر روز دوم (cm^3)	حجم تبخیر روز سوم (cm^3)	حجم کل تبخیر (cm^3)
زایکوسیل -لایه میانی	۷۴de	۱۸/۶۶h	۱۲/۰۰ghi	۱۱۸/۰۰d
زایکوسیل-لایه سطحی	۵۳/۶۶j	۳۳/۲۲cde	۱۴/۳۳defg	۹۲/۶۶j
زایکوسیل – ترکیب یکنواخت	۷۰/۳۳gf	۲۱/۳۳defg	۱۱/۳۳i	۱۰۹/۰۰f
خاک اره- لایه میانی	۸۵/۰۰a	۱۹/۰۰h	۱۱/۰۰i	۱۱۵/۳۳de
خاک اره- لایه سطحی	۶۰/۰۰i	۲۰/۳۳efgh	۱۶/۰۰d	۹۸/۰۰i
خاک اره– ترکیب یکنواخت	۶۵/۶۶h	۲۱/۶۶def	۱۳/۶۶defgh	۱۰۲/۰۰h
چیپس چوب- لایه میانی	۸۳/۶۶a	۲۰/۰۰fgh	۱۲/۰۰ghi	۱۲۲/۰۰c
چیپس چوب- لایه سطحی	۴۵/۶۶k	۲۶/۳۳a	۲۵/۰۰a	۱۰۵/۳۳g
چیپس چوب– ترکیب یکنواخت	۶۹/۰۰g	۲۳/۳۳bcd	۱۳/۶۶defgh	۱۰۹/۰۰f
بیوچار-لایه میانی	۷۸/۶۶bc	۱۹/۳۳h	۱۳/۰۰efghi	۱۲۸/۳۳b
بیوچار- لایه سطحی	۷۷/۰۰bcd	۲۶/۶۶a	۱۸/۳۳c	۱۲۲/۶۶c
بیوچار– ترکیب یکنواخت	۷۶/۰۰cde	۲۷/۰۰a	۱۵/۰۰de	۱۲۴/۰۰c
پرلایت- لایه میانی	۸۰/۰۰b	۲۰/۰۰fgh	۱۲/۳۳fghi	۱۳۶/۶۶a
پرلایت- لایه سطحی	۳۳/۰۰L	۲۵/۳۳ab	۲۰/۶۶b	۸۸/۰۰k
پرلایت– ترکیب یکنواخت	۷۳/۰۰ef	۲۴/۰۰bc	۱۴/۶۶def	۱۱۳/۶۶e

تبخیر در روزهای اول تا سوم

در روز اول به دلیل بالاتر بودن تبخیر سطحی حداکثر تبخیر نسبت به سایر روزها مشاهده شد. کاربرد مواد پوششی در لایه میانی کمترین تأثیر را بر تبخیر در روز اول داشت و در حقیقت بیشترین تبخیر در این دسته از تیمارها (تیمارهای لایه میانی) مشاهده شد. علت این موضوع آن است که در روز اول بیشترین تبخیر از لایه سطحی خاک اتفاق می‌افتد که چون در این تیمارها هیچ گونه پوششی در سطح خاک وجود ندارد، بنابراین بالاترین تبخیر نیز در آنها مشاهده شد. در این روز کمترین تبخیر در

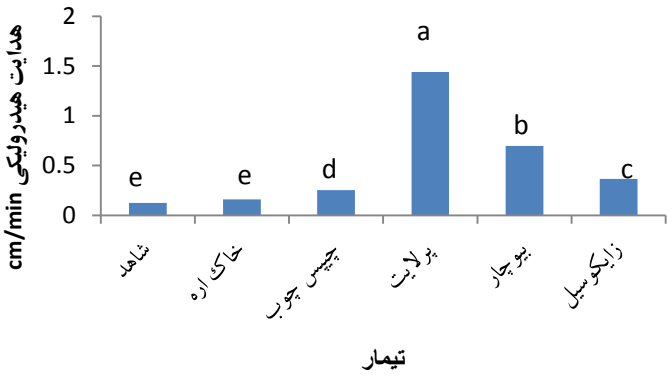
تیمار پرلایت با پوشش سطحی مشاهده شد. پس از آن چیپس چوب و زایکوسیل در لایه سطحی بیشترین تأثیر را در کاهش تبخیر داشتند. در روز دوم بیشترین تبخیر در خاک با چیپس چوب، پرلایت و بیوچار در لایه سطحی و نیز ترکیب یکنواخت در خاک مشاهده شد. علت این موضوع آن است که در روز دوم آب در اثر مویینگی از لایه‌های پایین به سطح می‌رسد و از آنجا که این مواد بافت درشت‌تری نسبت به خاک اولیه دارند، قرارگیری آن‌ها در سطح سبب می‌شود جریان به صورت بخار از بین منافذ درشت این مواد به راحتی خارج و وارد اتمسفر شود. در روز دوم اغلب آب موجود در لایه میانی و لایه‌های زیرین آن وجود دارد و از آنجا که این مواد قابلیت نگهداشت آب را دارند، بنابراین آب بیشتری در خاک نگهداری می‌شود. در روز سوم نیز مجدداً بیشترین میزان تبخیر در تیمار خاک با لایه سطحی چیپس چوب و خاک با لایه سطحی پرلایت مشاهده شد. همچنین نوع مواد موجود در لایه میانی عمق خاک از نظر تبخیر در روز سوم نیز تفاوت معنی‌داری ایجاد نکردند و همگی کمترین میزان تبخیر را در روز سوم داشتند.

تبخیر کل

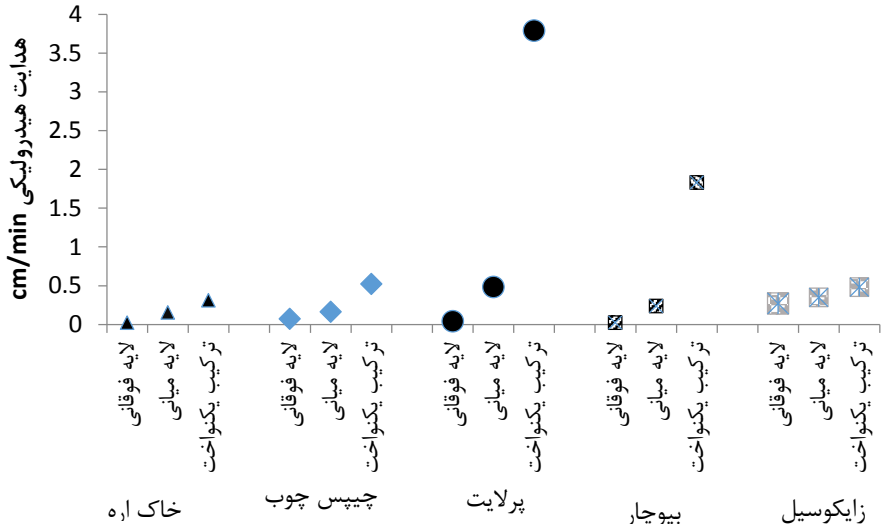
در طی دوره کمترین میزان تبخیر و بیشترین نگهداشت رطوبت در خاک با لایه پرلایت سطحی و خاک با لایه زایکوسیل سطحی مشاهده شد. بیشترین تبخیر نیز در خاک با یک لایه بیوچار سطحی بدست آمد. بنابراین می‌توان گفت از آنجا که بیشترین تبخیر در روز اول پس از آبیاری اتفاق می‌افتد بنابراین بیشترین تأثیر در تبخیر را هم پوشش مواد در سطح خاک ایجاد می‌کند. بعلاوه استفاده از پوشش به صورت مالچ، به علت عدم تماس هوای خشک با سطح خاک و تابش خورشیدی به سطح آن، از تبخیر جلوگیری می‌شود (Najaf Abadi et al., 2016).

هدایت هیدرولیکی

افزودن مواد مختلف به خاک می‌تواند با تغییر خصوصیات هیدرولیکی، رفتار حرکت آب در خاک را نیز تغییر دهد. نتایج نشان داد، میزان هدایت هیدرولیکی اشباع در تیمارهای مختلف با توجه به مواد به کار رفته و محل کاربرد این مواد متفاوت بود. در تمامی تیمارها بیشترین هدایت هیدرولیکی زمانی بدست آمد که ماده مورد نظر به طور یکنواخت با خاک ترکیب شد و کمترین آن زمانی بدست آمد که ماده در سطح خاک استفاده شد (شکل ۱ و ۲).



شکل۱: میانگین هدایت هیدرولیکی اشباع در تیمارهای مختلف



شکل۲:میزان هدایت هیدرولیکی در مکان‌ها و تیمارهای مختلف

علت این موضوع احتمالاً آن است که زمانی که ماده کاربردی به طور یکنواخت با خاک مخلوط می‌شود اغلب سبب ایجاد منافذ بیشتر در بین ذرات خاک می‌شود که این خود موجب حرکت سریع‌تر آب از بین منافذ و افزایش هدایت هیدرولیکی می‌شود اما هنگامی که به صورت یک لایه مجزا استفاده می‌شود با توجه به اندازه ذرات ماده کاربردی و منافذ آن، عبور جریان آب کنترل می‌شود. به طور کلی تیمار پرلایت بالاترین مقدار هدایت هیدرولیکی را ایجاد کرد. علت آنست که وجود منافذ درشت در ماتریس خاک سبب می‌شود آب مستقیماً از سطح خاک توسط این منافذ درشت متصل به هم تا خاک زیر سطحی جریان یابد. هدایت هیدرولیکی اشباع این نوع جریان‌ها را هدایت هیدرولیکی اشباع منافذ درشت خاک گویند (Rasoulzadeh et al., 2012). در بررسی احمدی مقدم و همکاران (۲۰۱۶) کاربرد مالچ‌های کاه و کلش ذرت، سوپرجاذب و برگ درخت به صورت مخلوط با خاک اثر بیشتری را بر افزایش میزان نفوذ آب به خاک نسبت به حالت بدون خاک‌ورزی داشت.

استفاده از مواد پوششی مختلف در مکان‌های مختلف اثرات متفاوتی را بر تبخیر ایجاد می‌کند به گونه‌ای که قرار گیری مواد در سطح بیشترین تأثیر را در کاهش تبخیر ایجاد کرد و پس از آن ترکیب یکنواخت مواد با خاک سبب کاهش تبخیر شد. قرار گیری مواد در یک لایه مجزا در بخش میانی و نهایتاً قرار گیری آنها در کف خاک کمترین تأثیر را بر کاهش تبخیر داشت. بیشترین نگهداشت رطوبت، در خاک با لایه پرلایت سطحی و خاک با لایه زایکوسیل سطحی مشاهده شد. کاربرد بیوچار نسبت به سایر مواد اثر قابل‌توجهی در کاهش تبخیر نداشت.

منابع

Ahmadi moghadam Z., Ghorbani B., Nouri Emamzadei M.R. 2016. The effects of different mulches on temporal changes on the some soil physical properties. Journal of Irrigation Science and Engineering. 39(2):149-158. (in Persian with English abstract).

Hillel D.I. 1998. Environmental soil physics. Chapter 18: Evaporation from bear-surface soils and winds erosion. Academic Press Inc, P: 508-522.

Jun Z., Qun C., and You C. 2016. Biochar Effect on Water Evaporation and Hydraulic Conductivity in Sandy Soil. Pedosphere, 26(2): 265–272.

Rasoulzadeh A., Razavi ghaleh jogh S., and Neishabouri M.R. 2012. Evaluating the accuracy of methods used to estimate saturated hydraulic conductivity for different soils. Journal of Water Research in Agriculture.26 (3):303-316. (in Persian with English abstract).

Najaf Abadi SH., Nouri Emamzadei M.R., Ghobadinia M., and Danesh Shahraki A. 2016. Second National Congress of Irrigation and Drainage. Isfahan University of Technology. (in Persian).

Zribi W., Aragues R., Medina E., and Faci J.M. 2015. Efficiency of inorganic and organic mulching materials for soil evaporation control. Soil & Tillage Research 148: 40–45

Effect of Different Materials and their Application Techniques on the Hydraulic Conductivity and Evaporation from the Soil

N. Nourmahnad
Assistant professor, Department of Agriculture, Payame Noor University

Evaporation from the soil plays an important role in the amount of water used by agriculture. In order to investigate organic and inorganic materials on soil evaporation and hydraulic conductivity different materials such as perlite, biochar, zycosil, sawdust and wood chips were used. Hence the factorial test in completely randomized design was used. In the first cycle Zycosil and sawdust causes the lowest evaporation respectively 106/55 and 105/11 cm3. Placement of material on the soil surface decreases evaporation significantly because of diminishing the evaporation in the first day. The use of these material substrates had no effect on decreasing evaporation and this category had the highest evaporation than the others. The use of perlite in the substrate had minimal impact on evaporation. This treatment showed the highest evaporation in the period. The application of perlite in the surface layer had the greatest impact on the lack of water loss. After that application of zycosil in soil surface was the most effective treatment in reducing evaporation. Adding different ingredients to the soil changes hydraulic properties and so changes the behavior of water movement in soil. The hydraulic conductivity was different in all treatments, this parameter was higher when the materials mixed by soil and was lower when added on soil surface.
Keywords: Biochar, Perlite, Evaporation, Woodchips, sawdust, Zycosil