

تأثیر سیستمهای مختلف کشت یونجه‌های یکساله، نخود و آیش بر رواناب سطحی فرسایش خاک، و ذخیره رطوبت در خاک

خسرو عزیزی^۱، امیرقلاوند^۲، حسین حیدری شریف آباد^۳ و سیدعلی مدرس ثانوی^۴

چکیده:

استفاده از یونجه‌های یکساله به جای آیش در دیمزارها به دلیل تنوع در نحوه رشد و سریع‌الرشد بودن باعث ایجاد پوشش گیاهی مناسب بر سطح خاک و در نتیجه باعث کاهش رواناب سطحی و کاهش فرسایش خاک می‌شود. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کشت مخلوط و تک‌کشتی گونه‌های مختلف یونجه‌های یکساله در مقایسه با آیش (نکاشت) و کشت نخود بر رواناب سطحی، فرسایش خاک، قابلیت نگهداری رطوبت خاک و میزان رطوبت ذخیره و حفظ شده در خاک در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات هواشناسی کشاورزی واقع در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خرم‌آباد اجرا شد. نتایج نشان داد که کشت مخلوط گونه‌های مختلف یونجه‌های یکساله در مقایسه با تک‌کشتی آنها به دلیل ایجاد پوشش گیاهی متراکم و پوشاندن سطح خاک باعث کاهش رواناب سطحی و در نتیجه کاهش فرسایش خاک و افزایش در میزان قابلیت نگهداری رطوبت و میزان رطوبت ذخیره و حفظ شده در خاک می‌شود. آیش (نکاشت) در مقایسه با سایر سیستمهای کشت دارای بیشترین رواناب سطحی و فرسایش خاک است، به طوری که در یک مرحله بارش به میزان ۳۰ میلی‌متر در مدت ۱۲ ساعت مقدار ۲/۰۲ تن خاک در هکتار فرسایش یافت. کشت نخود دیم در مقایسه با کشت مخلوط و تک‌کشتی یونجه‌های یکساله دارای رواناب سطحی و فرسایش خاک بیشتری است. در مراحل اولیه رشد به دلیل عدم پوشش گیاهی مناسب بر روی خاک میان سیستمهای مختلف کشت یونجه‌های یکساله و آیش (نکاشت) و کشت نخود از نظر میزان رواناب سطحی و فرسایش خاک اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و میزان رواناب سطحی و فرسایش خاک زیاد بود. سیستمهای مختلف کشت گونه‌های مختلف یونجه‌های

۱ - استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه خرم‌آباد

۲ - دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۳ - دانشیار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۴ - دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

یکساله، کشت نخود، آیش (نکاشت) از نظر درصد رطوبت ذخیره و حفظ شده در خاک اختلاف معنی‌داری داشتند. به طوری که در پایان آزمایشها، تیمار کشت مخلوط دو رقم یونجه یکساله شامل *Medicago rigidula cv. rigidula* و *Medicago truncatula* در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی به دلیل برجای گذاشتن بقایای گیاهی بیشتر و افزایش نفوذپذیری آب در خاک، دارای بیشترین و کشت نخود دارای کمترین میزان رطوبت ذخیره و حفظ شده در خاک بود.

واژه‌های کلیدی: یونجه‌های یکساله، سیستمهای کاشت، رواناب سطحی، فرسایش خاک.

مقدمه:

استفاده از یونجه‌های یکساله در سیستم لی فارمینگ^۱ (غلات-مرتع) باعث کاهش فرسایش خاک شده و این گامی در جهت کشاورزی پایدار است (۴). تنوع در نحوه رشد یونجه‌های یکساله و سریع‌الرشد بودن آنها باعث ایجاد پوشش گیاهی مناسب گردیده و در نتیجه از برخورد قطرات باران بر سطح خاک جلوگیری کرده و به دنبال آن باعث کاهش فرسایش خاک می‌شود (۱۶). سیستم گندم-آیش در مقایسه با سیستم غلات-مرتع باعث کاهش بازده مصرف آب شده، به طوری که فقط ۲۰ تا ۴۰ درصد بارندگی در طی یک دوره آیش ۱۴ ماهه برای محصول بعدی (گندم) در خاک ذخیره می‌شود. در سیستم آیش هر دو سال یک بار از زمین بهره‌برداری می‌گردد، در حالی که در سیستم تناوبی لی فارمینگ علاوه بر تولید محصول گندم، در مرحله مرتعی این سیستم مقادیر قابل توجهی علوفه نیز تولید می‌شود (۱۰). برای این که گیاهان زراعی بتوانند در کنترل فرسایش خاک مؤثر باشند بایستی حداقل ۷۰ درصد سطح زمین را بپوشانند (۸). همچنین گیاهان با نحوه رشد خوابیده در مقایسه با گیاهان با حالت رشد افراشته در کنترل رواناب سطحی بسیار مؤثرتر هستند (۱۶). در ایران حدود ۱۳۰ میلیارد مترمکعب از کل بارش سالیانه (حدود یک سوم از ۴۰۰ میلیارد مترمکعب کل بارش سالیانه) به صورت رواناب سطحی هدر می‌رود (۳). برای آن که باران بتواند مؤثر باشد بایستی حداقل تا عمق ۱۵-۱۰ سانتیمتری خاک نفوذ کرده و به صورت رطوبت ذخیره گردد. پوشش گیاهی از عوامل مهم کنترل رواناب سطحی و در نتیجه افزایش نفوذ پذیری رطوبت در خاک است (۶). پوشش گیاهی مناسب باعث افزایش نفوذ آب باران در خاک و کاهش رواناب سطحی می‌شود، به طوری که بر اساس تحقیقات موسوی و رئیسیان (۱۳۷۹) در شرایط پوشش گیاهی خوب حتی در بارش مداوم سه ساعته نیز کل بارندگی در خاک نفوذ کرده و رواناب سطحی برابر صفر شد، در حالی که در پوشش گیاهی متوسط و با بارش مشابه تنها ۸۳/۷ درصد بارش در

خاک نفوذ پیدا کرد و بقیه به صورت رواناب سطحی هدر رفت. در شرایط پوشش گیاهی ضعیف و در بارش مشابه ۶۷ درصد بارندگی در خاک نفوذ کرده و ۳۳ درصد بقیه به صورت رواناب سطحی هدر رفت. در هر مرحله بارش، هر چه میزان بارندگی بیشتر شود میزان رواناب سطحی افزایش می‌یابد. هر چه تعداد گیاه در واحد سطح بیشتر شود میزان بازدهی مصرف آب باران زیاد می‌گردد (۶). در بررسی تأثیر پوشش گیاهی بر میزان رواناب سطحی و فرسایش خاک مشخص گردید که در خاک لخت میزان خاک فرسایش یافته بیش از ۱۰۰ درصد بیشتر از خاک فرسایش یافته در تیمارهای آزمایشی با پوشش گیاهی بود (۱). میزان رواناب سطحی در اوایل دوره رشد گیاهان به دلیل کامل نشدن تاج پوششی گیاه (سایه انداز) بسیار زیاد است. به طوری که در یک تحقیق از ۲۷۵ میلیمتر بارندگی سالیانه، ۲۲ درصد آن در اوایل دوره رشد به صورت رواناب سطحی به هدر می‌رود (۱۴).

مواد و روشها:

این تحقیق در سال زراعی ۸۰-۷۹ در ایستگاه تحقیقات هواشناسی کشاورزی شهرستان ازنا واقع در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خرم‌آباد با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی، عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی با ۱۶۲۰ متر ارتفاع از سطح دریا، متوسط بارندگی سالانه ۶۲۰ میلیمتر و اقلیم سرد اجرا شد. بافت خاک مزرعه آزمایشی سیلتی-رسی با pH حدود ۷/۷۸ می‌باشد. شش رقم یونجه یکساله مورد مطالعه عبارتند از:

- 1) *Medicago scutellata* cv. *robinson* (A)
- 2) *Medicago scutellata* cv. *kelson* (B)
- 3) *Medicago rigidula* cv. *rigidula* (C)
- 4) *Medicago truncatula* cv. *caliph* (D)
- 5) *Medicago truncatula* cv. *orion* (E)
- 6) *Medicago truncatula* cv. *mogul* (F)

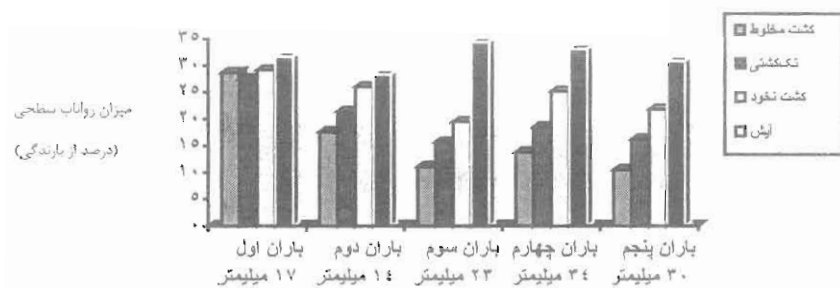
(برای اختصار ارقام مورد مطالعه با حروف نشان داده شدند) کلیه تیمارهای آزمایشی طی روزهای ۲۳ و ۲۴ اسفندماه سال ۱۳۷۹ کشت شدند. اولین بارندگی پس از کاشت در ۲۴ اسفند به میزان ۸ میلیمتر بود. ابعاد کرت‌های آزمایشی در کل تیمارها ۲×۶ مترمربع در نظر گرفته شد. این تحقیق در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. به طوری که کشت مخلوط و تک کشتی ارقام یونجه یکساله، نخود و آیش (نکاشت) تیمارهای آزمایشی را شامل: BC, AF, AE, AD, AC, EF, DF, DE, CF, CE, CD, BF, BE, BD, AB, F, E, D, C, B, A, آیش (نکاشت) تشکیل دادند. در سیستم کشت مخلوط شش رقم بونجه یکساله آنها را به صورت دوتایی با نسبت ۵۰:۵۰ (۵۰ درصد از تعداد بذور استفاده شده جهت کشت از یک رقم و ۵۰ درصد مابقی از رقم دیگر) با هم مخلوط می‌شود. کل تیمارهای آزمایشی ۶۹ واحد بود. به کمک مخزن تعبیه شده در انتهای هر کرت میزان رواناب سطحی در هر مرحله بارش اندازه‌گیری شد. همچنین جهت تعیین میزان رسوب ویژه (خاک فرسایش یافته) نمونه‌ای از آب خروجی داخل مخزن به آزمایشگاه منتقل و میزان رسوب اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری رطوبت ذخیره شده و قابلیت نگهداری رطوبت خاک در پایان دوره رشد از دو عمق ۲۰-۲۰ و ۴۰-۲۰ سانتیمتری نمونه‌برداری به عمل آمد. ظرفیت نگهداری رطوبت خاک و میزان رطوبت ذخیره و حفظ شده در خاک به روش مستقیم وزنی تعیین گردیدند. کلیه کرت‌های آزمایشی دارای شیب یکسان معادل ۰/۷۲ درصد بودند. جهت تجزیه داده‌های آزمایشی از نرم افزارهای EXCEL و SAS و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث:

رواناب سطحی: میان سیستمهای مختلف کشت از جمله کشت مخلوط و تک کشتی ارقام مورد مطالعه یونجه‌های یکساله، کشت نخود و آیش (نکاشت) از نظر درصد رواناب سطحی اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود داشت (جدول شماره ۱). به طوری که تیمارهای کشت مخلوط نسبت به تک کشتی و کشت نخود و خاک آست (آیش) دارای درصد رواناب سطحی کمتری بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار کشت مخلوط دو رقم *Medicago rigidula cv. rigidula* و *Medicago truncatula cv. orion* کمترین درصد رواناب سطحی را نسبت به سایر تیمارهای کشت مخلوط داشت (جدول شماره ۲). رقم *Medicago rigidula cv. rigidula* دارای فرم رشد خوابیده و رقم *Medicago truncatula cv. orion* دارای فرم رشد نیمه افراشته بود. در کشت مخلوط این دو رقم این تنوع رشد باعث ایجاد پوشش گیاهی کامل بر سطح خاک شد. چنانچه دو گیاه تشکیل دهنده کشت مخلوط از نظر نحوه رشد و میزان نفوذ ریشه آنها در خاک با هم تفاوت داشته باشند سبب نفوذپذیری بیشتر آب باران در خاک می‌گردد (۱۸). مشابه همین نتایج در این تحقیق بدست آمد. به طوری که در کشت مخلوط دو رقم *Medicago rigidula cv. rigidula* و *Medicago truncatula cv. orion*، سرعت نفوذ آب به داخل خاک در این تیمار بیشتر از سایر تیمارها بود و در نتیجه به دلیل نفوذپذیری بیشتر آب باران در خاک، میزان رواناب سطحی در تیمار کشت مخلوط این دو رقم نسبت به سیستم تک‌کشتی آنها و سایر تیمارها کمتر بود (شکل شماره ۱). در کشت مخلوط این دو رقم تعداد شاخه‌های فرعی و تعداد برگچه‌ها بیشتر از سیستم تک‌کشتی آنها بود. تیمار آیش (نکاشت) دارای بیشترین رواناب سطحی در مقایسه با سایر تیمارها بود. این نتیجه با کارهای تحقیقاتی سایر محققان مطابقت دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که در حالت آیش به دلیل لخت بودن

خاک، میزان رواناب سطحی بیش از سیستمهای کاشت ارقام مختلف یونجه یکساله می‌باشد (۹). بررسیها نشان داد که در تیمار نکاشت نسبت به تیمارهای با پوشش گیاهی میزان رواناب سطحی بیشتر بود و به ازاء هر لیتر رواناب سطحی ۰/۵۸ گرم خاک از کرتها خارج شد (۱). سیستم آیش (نکاشت) در مقایسه با خاک با پوشش گیاهی دارای سرعت جریان سطحی آب بیشتر است و در نتیجه میزان رواناب سطحی را افزایش می‌دهد (۱۰). به طوری که در یک دوره بارندگی ۱۴ ماهه تنها ۲۰ تا ۴۰ درصد آن در خاک ذخیره شد. در سیستم کشت نخود در مقایسه با کشت مخلوط و تک کشتی یونجه‌های یکساله، سطح خاک بیشتر لخت بود و در نتیجه میزان رواناب سطحی بیشتر بود. در اوایل دوره رشد میان سیستمهای مختلف کاشت یونجه‌های یکساله، کشت نخود و آیش از نظر میزان رواناب سطحی اختلاف قابل توجهی وجود نداشت و به طور کلی میزان رواناب سطحی بالا بود (شکل شماره ۱). در اوایل دوره رشد، گیاه یونجه به دلیل کامل نشدن تاج پوششی گیاه (سایه انداز) میزان رواناب سطحی بیشتر است و در طی ۲۷۵ میلیمتر بارندگی سالیانه، ۲۲ درصد آن در اوایل رشد به صورت رواناب سطحی هدر رفت (۱۴). هرچه پوشش گیاهی متراکم‌تر و میزان شاخص سطح برگ بیشتر باشد باعث کاهش رواناب سطحی می‌گردد (۶). براساس مطالعات انجام شده پوشش گیاهی در مراحل مختلف رشد اثرات متفاوتی در کاهش رواناب سطحی دارد و در شرایطی که پوشش گیاهی متراکم نشده و سایه‌اندازی گیاه کامل نشده است میزان رواناب سطحی بیش از ۸۰ درصد کل بارش است (۱۷). مقایسه میانگین‌ها از نظر میزان رواناب سطحی نشان داد که تیمارهای کشت مخلوط AC، AD، AE، AF، BC، BE، CD، DE و EF در یک گروه و تیمارهای تک‌کشتی A و F ارقام یونجه یکساله مورد مطالعه نیز با هم در یک گروه قرار گرفتند و اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (جدول شماره ۲). بررسیها نشان داد که تیمارهایی که در یک گروه قرار می‌گیرند از نظر تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد برگ سه‌برگچه‌ای، سایه‌اندازی، پوشاندن سطح خاک

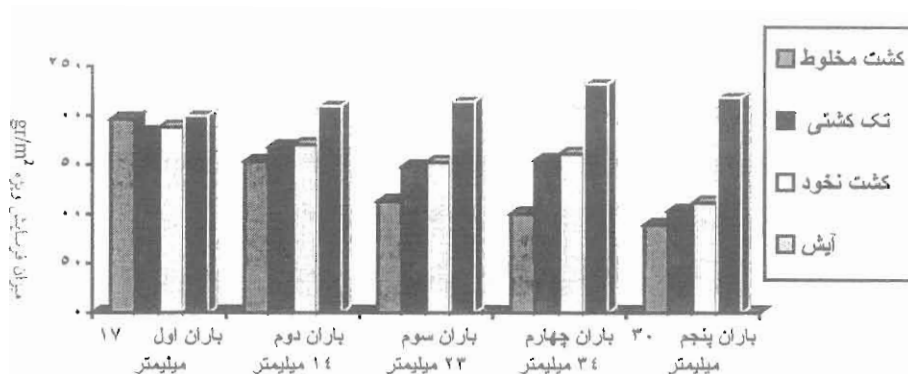
و عمق نفوذ ریشه در خاک و همچنین مدت زمان نفوذ آب به داخل خاک و در نتیجه میزان رواناب سطحی تفاوت معنی‌داری با هم ندارند. با افزایش پوشش گیاهی و نفوذ ریشه در خاک سرعت ورود آب به داخل خاک زیاد شده و در نتیجه میزان رواناب سطحی کاهش می‌یابد (۵). همچنین میزان نفوذپذیری آب در خاک در سیستمهای مختلف کاشت متفاوت است. به طوری که در تیمارهای کشت مخلوط ارقام یونجه‌های یکساله مورد مطالعه میزان رواناب سطحی نسبت به سیستم تک کشتی آنها و سایر تیمارها کمتر بود و در نتیجه میزان نفوذ پذیری آب در خاک افزایش یافت و در نهایت رطوبت ذخیره شده در خاک در این تیمار نیز در پایان آزمایش بیشتر بود (جدول شماره ۲).



شکل شماره ۱): تأثیر سیستمهای مختلف کاشت مخلوط و تک کشتی ارقام یونجه‌های یکساله، کشت نخود و آیش (خاک لخت) بر رواناب سطحی

فرسایش خاک: میان سیستمهای مختلف کشت مخلوط و تک‌کشتی ارقام مورد مطالعه یونجه‌های یکساله، کشت نخود و آیش از نظر فرسایش خاک در سطح ۱٪ اختلاف آماری معنی‌دار وجود داشت (جدول شماره ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار آیش در طی ۳۰ میلیمتر بارندگی در مدت ۱۲ ساعت بیشترین رواناب سطحی و در نتیجه بیشترین فرسایش خاک (معادل ۲۰۲/۸۹ گرم در مترمربع) را داشت، در

حالی که در بارش مشابه تیمار کشت مخلوط دو رقم *Medicago rigidula cv.* *Medicago truncatula cv. orion* و *Medicago rigidula* دارای کمترین رواناب سطحی و در نتیجه کمترین فرسایش خاک (معادل ۱۰۰/۰۳ گرم در مترمربع) بود. پوشش گیاهی متراکم، نفوذپذیری بیشتر آب در خاک عامل اصلی این اختلاف است. پوشش گیاهی عامل اصلی کنترل رواناب سطحی و فرسایش خاک است (۱۱). بررسیها نشان می‌دهد که کشت مخلوط لوبیا و ذرت در مقایسه با تک‌کشتی آنها به دلیل سایه‌اندازی کامل روی خاک باعث کاهش ضریب رواناب سطحی و کاهش فرسایش خاک شد، به طوری که رابطه‌ای خطی و معکوس بین درصد پوشش گیاهی و میزان فرسایش خاک وجود دارد (۱۲). در تحقیق حاضر نیز در اوایل دوره رشد به علت کامل نبودن پوشش گیاهی و درصد بالای لخت بودن خاک میزان فرسایش خاک در کل تیمارها بالا بود. به طوری که در طی ۱۴ میلیمتر باران در مدت ۱۲ ساعت در مرحله ۳۰ روز بعد از سبز شدن در اکثر سیستمهای مختلف کاشت میزان فرسایش خاک بالا بود، ولی در مرحله ۹۰ روز بعد از سبز شدن در طی ۳۰ میلیمتر بارندگی به مدت ۸ ساعت میزان فرسایش خاک کمتر بود (شکل ۲). کشت یونجه‌های یکساله در هر دو سیستم مخلوط و تک‌کشتی از نظر جلوگیری از ایجاد رواناب سطحی و در نتیجه فرسایش خاک بر کشت نخود برتری دارد. توسعه سیستم ریشه یونجه‌های یکساله به خصوص در سیستم کشت مخلوط بسیار بیشتر از سیستم ریشه نخود بود. به طوری که در کشت مخلوط دو رقم *Medicago rigidula cv. rigidula* و *Medicago truncatula cv. orion* حجم اشغال شده توسط سیستم ریشه‌های آنها بیش از دو برابر حجم اشغال شده توسط سیستم ریشه‌های نخود بود. بنابراین میزان آب بیشتری در خاک نفوذ کرده و با کاهش رواناب سطحی باعث کاهش فرسایش خاک می‌گردد.



توضیح: میزان فرسایش در هر مرحله از رشد با بارش مشخص به مدت ۱۲ ساعت بازنگی محاسبه شده است. شکل شماره ۲): تأثیر سیستمهای مختلف کاشت مخلوط و تک کشتی ارقام یونجه‌های یکساله، کشت نخود و آیش (خاک لخت) بر فرسایش خاک (رسوب)

میزان قابلیت نگهداری و ذخیره رطوبت در خاک:

نتایج حاکی از آن است که در پایان آزمایشها حداکثر قابلیت نگهداری رطوبت معادل ۴۸/۱۵ درصد وزنی خاک، مربوط به تیمار کشت مخلوط دو رقم *Medicago rigidula cv. rigidula* و همچنین حداکثر رطوبت ذخیره شده در خاک معادل ۱۰/۶۰ درصد وزنی خاک مربوط به همین تیمار است. میزان نفوذ ریشه این دو رقم در خاک به ترتیب برابر ۳۶/۲۰ و ۲۱/۰۱ سانتیمتر بود. این اختلاف موجب افزایش در میزان قابلیت نگهداری و ذخیره رطوبت خاک شد. در کشت مخلوط به دلیل تفاوت در نحوه رشد و نفوذ ریشه گیاهان شرکت کننده در کشت مخلوط، میزان نفوذپذیری آب در خاک بیشتر می‌شود (۱۸). تیمار آزمایشی آیش (نکاشت) دارای قابلیت نگهداری رطوبت معادل ۳۱/۷۵ درصد وزنی خاک و میزان رطوبت ذخیره شده برابر ۵/۹۳ درصد است. کشت نخود دیم دارای کمترین میزان

رطوبت ذخیره شده بود (جدول شماره ۱). پوشش گیاهی نخود از نظر کاهش رواناب سطحی و میزان آب نفوذ یافته در خاک در مقایسه با تیمارهای کشت یونجه‌های یکساله در رده پایین‌تری قرار دارد و در نتیجه نه تنها باعث افزایش رطوبت خاک نمی‌شود، بلکه رطوبت موجود خاک را نیز تخلیه می‌نماید و در نهایت دارای کمترین میزان رطوبت ذخیره شده در خاک می‌باشد. کشت یونجه‌های یکساله در مقایسه با آیش و کشت نخود دیم باعث کاهش تبخیر از سطح خاک و در نتیجه موجب افزایش در قابلیت نگهداری رطوبت خاک و افزایش میزان رطوبت ذخیره شده می‌گردد. کشت مخلوط دو رقم *Medicago rigidula cv. rigidula* و *Medicago truncatula cv. orion* دارای پوشش گیاهی متراکم‌تر و حالت رشد خوابیده‌تر نسبت به سایر تیمار بود و میزان نفوذپذیری آب در خاک در این تیمار نسبت به سایر تیمارها بیشتر است در نتیجه قابلیت نگهداری و ذخیره رطوبت بیشتری نسبت به سایر تیمارها دارد. در سیستم کشت مخلوط ارقام یونجه‌های یکساله نسبت به سیستم تک کشتی آنها و سیستم آیش میزان بقایای گیاهی باقیمانده بر روی سطح خاک بیشتر بود و به صورت یک پوشش از کاهش رطوبت موجود در خاک جلوگیری نمود و در نتیجه میزان رطوبت ذخیره و حفظ شده در خاک در اکثریت تیمارهای کشت مخلوط بیشتر از حالت تک کشتی ارقام یونجه‌های یکساله و همچنین کشت نخود و نکاشت می‌باشد. هرچه بقایای گیاهی بر روی خاک زیاد باشد، میزان نفوذپذیری آب در خاک و ذخیره و حفظ رطوبت خاک بیشتر است و در تیمار بدون بقایای گیاهی و نکاشت میزان رطوبت ذخیره شده در خاک کم است (۵). تحقیقات نشان می‌دهد که بقایای گیاهی و پوششهای طبیعی در خاکهای زراعی سبب جذب قطرات باران و افزایش قابلیت نگهداری، ذخیره و حفظ رطوبت خاک می‌گردد (۷). به طور کلی هر چه پوشش گیاهی متراکم‌تر و حالت رشد تنوعی از فرم رشد خوابیده و نیمه‌افراشته باشد میزان رواناب سطحی کاهش و میزان نفوذپذیری آب در خاک افزایش می‌یابد. این امر در کشت مخلوط ارقام یونجه‌های

یکساله در تحقیق حاضر مشاهده گردید. همچنین کشت مخلوط یونجه‌های یکساله در کاهش میزان فرسایش (رسوب) خاک نقش مهمی دارد. به طوری که در حالت آیش در یک بارش به میزان ۳۰ میلیمتر به مدت ۱۲ ساعت مقدار ۲/۰۲ تن خاک در هکتار فرسایش یافت، در حالی که در کشت مخلوط در همین بارش میزان فرسایش خاک معادل ۱/۳ تن در هکتار بود (جدول شماره ۱). یکی دیگر از مزایای کشت مخلوط یونجه‌های یکساله نسبت به سایر سیستمهای کاشت، افزایش در قابلیت نگهداری رطوبت خاک و نیز افزایش در میزان رطوبت ذخیره شده در خاک برای گیاه بعدی در سیستم تناوبی غله - لگوم می‌باشد. با توجه به اینکه زراعت دیم در ایران بیشتر به صورت کشت مستمر گندم یا جو در تناوب با نخود یا آیش است. بیشترین میزان فرسایش خاک به‌ویژه فرسایش آبی در دیمزارها در سال آیش به دلیل عدم پوشش گیاهی اتفاق می‌افتد (۱). از طرفی با توجه به این که در سیستم تناوبی سستی گندم - آیش هر دو سال یکبار از زمین بهره برداری می‌گردد، بنابراین از نظر بازده اقتصادی مطلوب نمی‌باشد. همچنین کمبود علوفه در کشور و وضعیت نامناسب مراتع این ضرورت را ایجاد می‌نماید که سیستم تناوبی غله - لگوم جایگزین سیستم سستی گندم - آیش شود. در این تحقیق نیز مشخص گردید که با استفاده از یونجه‌های یکساله در سیستمهای مختلف کشت (مخلوط، تک کشتی) در مقایسه با کشت نخود و یا آیش می‌توان علاوه بر کاهش رواناب سطحی، فرسایش خاک، افزایش در میزان رطوبت ذخیره شده خاک، مقدار قابل توجهی علوفه نیز تولید کرد. نتایج نشان داد که کشت مخلوط ارقام یونجه یکساله از نظر ایجاد پوشش گیاهی مناسب و در نتیجه کاهش رواناب سطحی و فرسایش خاک بر سایر تیمارهای آزمایشی برتری دارد.

جدول شماره ۱- مقایسه میانگین‌های رواناب سطحی، فرسایش خاک، میزان قابلیت نگهداری، ذخیره و حفظ رطوبت خاک در سیستمهای مختلف کاشت

سیستمهای کاشت	ضریب رواناب ۱	فرسایش ویژه (رسوب خارج شده از کرت) خاک بر حسب گرم در متر مربع	میزان رطوبت خاک بر حسب درصد	میزان رطوبت ذخیره و حفظ شده خاک بر حسب درصد
سیستم کاشت مخلوط ارقام یونجه یکساله	۱۴/۲ ^a	۱۳۰/۲۲ ^a	۴۱/۹۵ ^a	۷/۹۰ ^a
سیستم تک کشتی ارقام یونجه یکساله	۱۷/۸ ^b	۱۶۲/۲۷ ^b	۳۷/۹۱ ^b	۵/۵۸ ^c
سیستم کشت نخود	۲۰/۰۰ ^c	۲۰۲/۴۴ ^c	۳۳/۴۰ ^c	۵/۱۳ ^c
سیستم آیش (تککاشت)	۲۴/۳ ^d	۲۰۲/۸۹ ^c	۳۱/۷۵ ^b	۵/۹۳ ^c

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی دار ندارند.

۱- در کلیه تیمارهای آزمایشی با شیب یکدوازده درصد در مراحل مختلف رشد سه نوبت بارش به میزان ۳۰، ۳۰ و ۳۰ میلی‌متر، هر کدام به مدت ۱۲ ساعت اندازه گیری شد و رواناب سطحی محاسبه شده درصدی از متوسط سه بارش است و میزان فرسایش نیز در این مدت اندازه گیری شده است.

جدول شماره ۲): مقایسه میانگین‌های میزان رواناب سطحی، فرسایش خاک، قابلیت نگهداری و ذخیره و حفظ رطوبت خاک در سیستمهای کاشت مخلوط و تک کشتی ارقام

یونجه‌های یکساله

عوامل	ضریب رواناب	فرسایش ویژه خاک بر حسب گرم بر متر مربع	قابلیت نگهداری رطوبت خاک (درصدوزنی خاک)	میزان رطوبت ذخیره و حفظ شده در خاک (درصدوزنی خاک)	سیستمهای کاشت
					کشت مخلوط دو رقم AB
	۱۶۷۰۳ ^H	۱۴۹/۴۴ ^I	۳۷۶۶ ^H	۶۷۰ ^E	
	۱۳/۹۳ ^G	۱۴۰/۰۱ ^H	۴۴/۳۸ ^B	۸/۸۲ ^B	AC
	۱۴/۰۶ ^G	۱۳۵/۱۲ ^E	۴۱/۷۵ ^C	۶/۶۵ ^E	AD
	۱۵/۵۱ ^G	۱۳۵/۸۸ ^F	۴۲/۲۱ ^E	۶/۴۰ ^F	AE
	۱۴/۷۴ ^G	۱۴۷/۵۳ ^I	۴۳/۵۵ ^D	۶/۵۰ ^F	AF
	۱۴/۸۲ ^G	۱۴۲/۱۳ ^H	۴۰/۹۳ ^F	۷/۱۸ ^D	BC
	۱۶/۸۴ ^H	۱۳۹/۰۳ ^G	۴۳/۶۵ ^E	۶/۳۶ ^F	BD
	۱۴/۹۲ ^G	۱۱۴/۰۰ ^B	۴۱/۵۳ ^F	۷/۲۸ ^C	BE
	۱۲/۸۸ ^C	۱۳۷/۵۷ ^J	۳۹/۸۳ ^G	۶/۰۰ ^G	BF
	۱۵/۴۴ ^G	۱۲۳/۸۲ ^E	۴۱/۶۸ ^C	۶/۳۳ ^F	CD
	۱۲/۴۵ ^A	۱۰۰/۰۳ ^A	۴۸/۱۵ ^A	۱۰/۶۰ ^A	CE
	۱۲/۶۹ ^B	۱۱۸/۲۹ ^C	۴۸/۱۰ ^A	۶/۵۱ ^F	CF
	۱۴/۲۶ ^G	۱۲۰/۳۷ ^D	۳۵/۲۵ ^H	۶/۰۰ ^G	DE
	۱۳/۵۱ ^D	۱۲۰/۴۴ ^K	۴۴/۵۵ ^B	۶/۴۱ ^F	DF
	۱۴/۵۵ ^G	۱۲۹/۶۴ ^E	۳۸/۱۶ ^G	۶/۵۶ ^E	EF
	۱۸۷۰ ^F	۱۶۵/۱۹ ^K	۳۰/۱۰ ^k	۵/۳۱ ^K	تک کشتی رقم A
	9۱/۲ ^E	۱۵۴/۶۱ ^L	۳۳/۷۶ ^I	۵/۷۰ ^G	B
	۱۶۷۹ ^H	۱۵۰/۲۶ ^I	۳۴/۶۳ ^I	۵/۹۵ ^G	C
	۱۷/۰۷ ^I	۱۸۰/۶۸ ^M	۳۳/۳۵ ^J	۵/۲۳ ^K	D
	۱۷/۰۳ ^J	۱۵۴/۹۹ ^N	۳۱/۲۶ ^L	۵/۸۳ ^G	E
	۱۸/۱۳ ^F	۱۶۷/۹۲ ^K	۳۲/۶۵ ^M	۵/۴۶ ^L	F

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی دار ندارد.

A: *Medicago scutellata* cv. *robinson*

B: *M. scutellata* cv. *kelson*

C: *M. rigidula* cv. *rigidula*

D: *M. truncatula* cv. *Caliph*

E: *M. truncatula* cv. *Orion*

F: *M. truncatula* cv. *Mogul*

گرفتگاهان:

۱- سیاه منصور، ر. ۱۳۷۷. رابطه بین فاکتورهای پوشش گیاهی، رواناب، فرسایش و حاصلخیزی خاک مرتع، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۹ ص.

۲- موسوی، ف و رئیسیان، ر. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر پوشش گیاهی بر افزایش نفوذ آب باران به خاک و کاهش رواناب با استفاده از باران ساز مصنوعی، مجموعه مقالات همایش فرسایش و رسوب وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۹ دانشگاه لرستان، ۱۴۱ ص.

۳- نصیری، ب. ۱۳۷۸. تحلیل الگوی سینوپتیکی و دینامیکی بارشها در حوزه کرخه و دز، پایان نامه دکتری دانشگاه تربیت مدرس، ۴۱۶ ص.

- 4- Baucham, G. 2000. Annual medics and their use in sustainable agriculture. Proceedings XIII EUCARPIA Medicago spp. Group Meeting, Perugia, Italy, 13-12 September. 146-153.
- 5-Breene, R.S. B., Kinnel, P. I. A. and Wood, J. I. 1994. Role of plant cover and stock trampling on runoff and soil erosion from semi - arid wooded rangelands. Australian Journal of Soil Research. 35:955-973.
- 6-Briggs, D. and Courtney, F. 1992. Agriculture and Environment, the physical geography of temperate agriculture systems. Longman Scientific and Technical UK.
- 7-Box, J. E., Bruce, R.R. and Agassi, M. 1996. The effect of surface cover on infiltration and soil erosion. Soil erosion conservation and rehabilitation Marcel Dekker Inc; New York, USA.
- 8-Cerda, A. 1999. Parent material and vegetation affect soil erosion in eastern Spain. Soil Science Society of American Journal. 63: 362-368.
- 9-Denise, C. 2001. Annual legumes as green manure plowdown agronomy notes no. 163. USSSC @ montana. edu.
- 10-Groose, W. R. 2001. Australia's Ley farming systems : can it be adapted to the U.S. Great Plains? www.groose@uwyo.edu.
- 11-Hellali, H. 1997. Impact of grazing on water runoff and soil from a sandy loamy grassland. Center International de Hautes Etudes Agronomiques Mediterraneans, Chania (Greece). Institut Agronomiques Mediterraneans. 105 P.

- 12-Kebed, A. 1990. Effect of vegetative cover on soil loss and surface runoff. College Laguna, Philippines. 92 P.
- 13-Krall, J. , Groose, R. W. and Sobels, J. 1996. Winter survival of Australian winter pea and annual medic on the western high plains. P. 237-240. In: J. Janik (ed), progress in new crops. ASHS press, Alexandria, A.
- 14-Lull, H.W. 1964. Ecological and silviculture aspect's , in Handbook of applied hydrology (V. T. Chow, ed). Newyork. Mc Graw Hill, Section 6.
- 15-Morgan, R., Tingsanchali, T. and Eggerers, H. 1981. The role of plant cover in controlling soil erosion. Proceeding of the South – East Asian Regional symposium on problems of soil Erosion and Sedimentation. 225-265 PP.
- 16-Shrestha, A. , Fisk, J. W., Jeranyama, P. , Squire, J. M. and Hesterman, O. B. 2001. Annual medics. Department of crop and soil science michigan state university.
- 17-Snyman, H. A. and Rensburgew, L. 1986. Effect of slope and plant cover on runoff, soil loss and water use efficiency of natural veld. Journal of the Grassland Society of Southern Africa. 3: 153-158.
- 18-Trenbath, B. R. 1974. Biomass productivity of mixtures. Advances in Agronomy. 26: 177-210.