مطالعه اثر فشردگی خاک توسط انواع چرخ فشار ماشین بذرکار مرتعی بر جوانه زنی و رشد گیاه اسپرس *(Onobrychis sativa)*[1]

سعید مینایی[2] حسین احمدی چناربن[3] محمد کاظم عراقی[4]

چکیده

نظر به اهمیتی که مراتع کشور برای تامین غذای دام و نگهداری خاک دارد، لازم است راه‌حل‌های اصولی و مبتنی بر یافته‌های علمی‌و تجربه‌های عملی پیش روی بخش‌های اجرایی و بهره‌برداران این منابع قرار داده شود. کاربرد ماشین‌های مناسب برای مکانیزه کردن چراگاه‌های تخریب شده به دلیل افزایش سرعت کار، دقت و بازده و همچنین کاهش زمان و هزینه صرف شده ضرورت دارد. در این راستا انتخاب نوع ادوات بسیار مهم است. از جمله ماشین‌هایی که برای احیای مراتع به کار می‌روند بذرکارها هستند که کاربرد صحیح آنها به ویژه استفاده صحیح از چرخ فشار مناسب با توجه به آثار مهمی‌که فشردگی خاک اطراف بذر بر جوانه‌زنی و سبز شدن بذر و نیز حفظ رطوبت موجود در خاک دارد حایز اهمیت است. در این تحقیق از طرح کرت‌های خرد شده بر اساس طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار استفاده شد و اثر پنج نوع چرخ فشار و یک تیمار بدون چرخ فشار در دو سطح رطوبت اولیه (۱۰-۹ و ۲۰-۱۹ درصد) بر پارامترهای خاک و گیاه مطالعه گردید. نوع خاک منطقه رسی – لومی‌سنگین بوده و مقداری آهک نیز در بافت آن مشاهده گردید. پارامترهای اندازه‌گیری شده خاک عبارتند از رطوبت و وزن مخصوص ظاهری خاک در دو نوبت: هفته اول پس از کاشت و دو ماه پس از کاشت در دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتر پارامترهای مربوط به گیاه شامل درصد جوانه‌زنی، درصد سبز شدن و عملکرد (وزن ماده خشک) گیاه اسپرس(*Onobrychis Sativa*) می‌باشند. به کمک تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که در هر دو سطح رطوبت، استفاده از چرخ فشار به عنوان یکی از ملزومات دستگاه ضروری است. همچنین چرخ‌های لاستیکی دارای برتری محسوسی نسبت به انواع فلزی می‌باشند. چرخ فشار نوع p_3 (لاستیکی وسط برآمده) نسبت به بقیه برتر بوده و پس از آن چرخ نوع p_2 (لاستیکی معمولی) در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. در کرت‌های مرطوب، چرخ نوع p_4 تفاوت معنی‌داری با p_3 داشته ولی در کرت‌های خشک در اکثر موارد تفاوت معنی‌داری نسبت به آن (P_3)نشان نمی‌دهد. از این رو در شرایط خشک، چرخ فشار لاستیکی معمولی به علت هزینه کمتر ساخت و تولید پیشنهاد می‌گردد. با توجه به پارامترهای اندازه‌گیری شده، چرخ‌های (p_1 قایقی)، (p_2 فلزی وسط شیاردار)، (p_5 فلزی بدون شیار) نتایج مناسبی دربرنداشتند.

واژه‌های کلیدی: *چرخ فشار، ماشین بذرکارمرتعی، فشردگی خاک، اسپرس، عملکرد.*

---

[1] - تاریخ دریافت: ۸۲/۲/۲۸تاریخ پذیرش:۸۲/۱۰/۲۹

[2] – استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (E-mail: minaee7@hotmail.com)

[3] - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین

[4] - عضو هیأت علمی‌مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

مقدمه

در مراتع و چراگاه‌های کشور، چرای بی‌رویه، چرای خارج از فصل، پیش چرا، عدم رعایت ظرفیت چرا و عدم تناسب تعداد دام با مقدار علوفه‌ای که تولید می‌شود، فرصت رشد و نمو را از گیاهان مراتع گرفته و اجازه نمی‌دهد که آنها به طور طبیعی یا خود به خود تکثیر نموده و تجدید نسل نمایند (۳). در مراتع، عملیات داشت صورت نمی‌گیرد بویژه مبارزه با علف‌های هرز آنگونه که در زراعت مرسوم است در مراتع انجام نمی‌شود، زیرا وجود گونه‌های متنوع گیاهی در مراتع پدیده مطلوبی ارزیابی می‌شود. بنابراین استقرار گیاه در سال نخست جهت رقابت با سایر گونه‌ها حایز اهمیت است (۲). از این رو کیفیت کاشت در مطالعات مربوط به مکانیزاسیون عملیات احیای مراتع دارای اهمیت ویژه است. کاربرد ماشین‌های مناسب برای مکانیزه کردن عملیات احیاء چراگاه‌ها به دلیل افزایش سرعت کار، دقت، بازده کار و همچنین کاهش زمان و هزینه صرف شده ضرورت دارد، ولی انتخاب نوع این ادوات مهم است. به علت کمبود ماشین‌های مرتبط با منابع طبیعی و عدم تولید و ساخت آنها در کشور، تطبیق ماشین‌های کشاورزی وارد شده با شرایط کار مراتع کشور و ایستگاه‌های تحقیقاتی و عرصه‌های منابع طبیعی به‌عنوان یکی از راه حل‌های اساسی، برای تامین ماشین‌های مورد نیاز این بخش تلقی می‌شود. با توجه به آثار مهمی‌که فشردگی خاک اطراف بذر بر جوانه‌زنی و سبز شدن بذر و نیز حفظ رطوبت موجود در خاک دارد، در این مقاله اثر چند نوع چرخ فشار ماشین بذر کار مرتعی در رطوبت‌های مختلف خاک مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد. هدف اصلی طرح، مطالعه و مقایسه اثر فشردگی پنج نوع چرخ فشار ماشین بذر کار مرتعی در رطوبت‌های مختلف خاک بر پارامترهای خاک و گیاه می‌باشد. پارامترهای مربوط به خاک عبارتند از: ۱- رطوبت ۲- وزن مخصوص ظاهری خاک در دو نوبت: هفته اول پس از کاشت و دو ماه پس از کاشت و پارامترهای مربوط به گیاه عبارتند از: ۱- درصد جوانه‌زنی ۲ – درصد سبز شدن ۳- عملکرد (وزن ماده خشک)گیاه اسپرس.

کریمی(۴) اسپرس را سرشار از کلسیم و خوش خوراک می‌داند که مقاوم به خشکی در زمین‌های گچی و یا زمین‌های سنگلاخی می‌باشد. معمولا در جایی که یونجه و شبدر را نمی‌توان کشت کرد، اسپرس محصول رضایت‌بخشی تولید می‌کند. این گیاه را می‌توان به راحتی با شبدر و یونجه مخلوط نمود و از آن در دیمزارها استفاده کرد. فاصله کاشت برای اسپرس۳۰ cm پیشنهاد شده است (۴).

بر طبق یافته‌ها اسپرس دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد: الف) خوش خوراکی برای گاو و گوسفند و ترجیح آن بر یونجه ب) عدم ایجاد نفخ ج) افزایش عمر به واسطه چرای متناوب د) در شرایط خشک عملکرد ماده خشک آن ۲۰درصد کمتر از یونجه و در شرایط آبیاری ۳۰درصد کمتر از آن است و کلا عمر آن کمتر از یونجه می‌باشد. شانه‌چی مقدار مناسب کاشت را ۲۰ کیلوگرم در هکتار پیشنهاد می‌کند (۱).

طبق اظهارات پری[۱] (۱۹۷۶) در مورد خاک‌ورزی علفزارها، خاک متراکم که متوسط قطر ذراتش ۰/۱ تا ۰/۲ میلیمتر می‌باشد برای رشد ایده‌آل گیاه مناسب است. به علاوه فراهم آوردن زمینی که در آن عملیات زراعی انجام شده است به مناسب ساختن شرایط خاک مجاور بذر کمک می‌کند. ضمنا عملیات زراعی به کم شدن مقاومت سطحی خاک در برابر جوانه‌زنی و نیز کاهش مقاومت خاک پایین بذر برای نفوذ بهتر آب در ریشه گیاه کمک می‌کند (۱۰).

لارسن[۲] (۱۹۶۲) در تحقیقاتش به این نتیجه رسید که اگر یک لایه ۲۰cmخاک با وزن مخصوص ظاهری اولیه ۱/۴g/cm^3 در اثر خاک‌ورزی به وزن مخصوص ظاهری ۱g/cm^3 برسد، کل خلل و فرج آن از ۴۷ به ۶۳ درصد افزایش می‌یابد. اگر ضخامت لایه خاک ۸/۲۵ cm باشد، پتانسیل ذخیره آب در این حالت از ۸/۴ به ۱۵/۵ سانتیمتر می‌رسد. براساس این تحقیق، پتانسیل ذخیره آب بین حد اشباع و ظرفیت مزرعه‌ای در لایه شخم خورده به اندازه ۴ برابر افزایش پیدا می‌کند که این افزایش ظرفیت، رواناب و

۱-Perry
۲-Larson

فرسایش را کاهش و حجم آب موجود در خاک را افزایش می‌دهد(۷).

بررسی آثار اندازه خاکدانه‌ها و وزن مخصوص ظاهری و مقاومت نفوذ بستر بذر بر جوانه‌زنی، در آزمایشاتی که در کانادا انجام گرفته است، بیانگر این است که سرعت جوانه‌زنی بذر متاثر از وزن مخصوص ظاهری و اندازه خاکدانه‌های بستر می‌باشد. در این آزمایش که ۵ نوع اندازه خاکدانه با میانگین قطر هندسی بین ۱۲/۶۷-۰/۴۴ میلیمتر و ۴ نوع وزن مخصوص ظاهری بین ۱/۶-۳/۱ گرم بر سانتیمتر مکعب در یک خاک سیلتی لومی قهوه‌ای مورد آزمایش قرار گرفتند، مشخص شد که افزایش وزن مخصوص ظاهری و یا اندازه خاکدانه‌ها باعث تاخیر جوانه‌زنی می‌شود، ولی مقدار جوانه‌زنی کل را افزایش می‌دهد. در این آزمایش سریع‌ترین و کامل‌ترین سبز شدن در بسترهایی با وزن مخصوص ظاهری ۱/۲ g/cm^3 و خاکدانه‌هایی با قطر متوسط ۴mm و با مقاومت نفوذ کمتر از ۴/۱Mpa به دست آمد. تغییرات وزن مخصوص ظاهری خاک به‌علت تغییراتی که در حجم منافذ بستر بذر و اندازه خاکدانه‌ها ایجاد می‌کند بر جوانه‌زنی تاثیر گذار است (۸).

گان[۱] (۱۹۹۲) عقیده دارد که جوانه‌زنی زود هنگام نسبت به جوانه‌زنی دیرهنگام بیشتر به افزایش محصول کمک می‌کند. تجربه و مشاهدات حاکی از آن است که ویژگی‌های فیزیکی خاک نقش تعیین کننده‌ای در رشد بذر تا زمان جوانه‌زنی دارد و مواد غذایی بستر در درجه دوم اهمیت قرار دارد، زیرا نهال در ابتدای رشد از ذخیره دانه استفاده می‌کند (۶).

نیلور[۲] (۱۹۸۳) مواردی را برای کاشت موفقیت‌آمیز در چراگاه‌ها عنوان می‌کند. ۱- کنترل علف‌های قدیمی و کاهش بیوماس ۲- انتخاب زمان مناسب ۳- انتخاب بذر با قوه نامیه زیاد ۴- انتخاب کارنده‌ای که مناسب شرایط پوشش گیاهی باشد ۵- کاهش پوشش سطحی به اندازه‌ای که از هدر رفتن رطوبت خاک و فرسایش آن جلوگیری کند(۹).

به عقیده راسل[۳] (۱۹۷۳) تماس مناسب خاک با بذر از آن جهت دارای اهمیت است که حرکت آب به‌سوی بذر و همچنین هوادهی تسهیل می‌گردد. به این دلیل تماس و فشردگی که غالبا با فشار حاصل از چرخ یا غلتک‌های بذر کار حاصل می‌شود ضروری است ولی باید توجه داشت که فشار بیش از حد باعث فشردگی بیش از حد و در نتیجه تاخیر در جوانه‌زنی می‌گردد (۱۱).

بر اساس تحقیقات آنگر[۴] (۱۹۹۴) عمق کاشت یکی از عوامل موفقیت در کشت نباتات علوفه‌ای است. وی برای بذرهای نباتات مرتعی ۱ تا ۲ سانتیمتر را پیشنهاد می‌کند و از طرف دیگر اظهار نظر می‌کند که مقدار ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار بهترین نتیجه را می‌دهد (۱۲).

بررسی منابع حاکی از آن است که در ایران تاکنون تحقیقاتی در این خصوص انجام نشده و هیچ گزارشی در این زمینه مشاهده نمی‌شود، از این رو با توجه به اهمیت مراتع و ماشین‌های مربوط به آن، تحقیق حاضر انجام شد.

مواد و روش‌ها

این طرح در مرکز تحقیقات البرز، وابسته به موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در هفت کیلومتری جنوب شهرستان کرج اجرا گردید. با توجه به شرایط این تحقیق، طرح کرت‌های خرد شده براساس طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به‌کار برده شد. سپس با استفاده از آزمون دانکن و نرم‌افزار (MSTATC) تجزیه و تحلیل داده‌های خام صورت گرفت. در این تحقیق رطوبت به‌عنوان عامل اصلی (M) و نوع چرخ فشار به‌عنوان عامل فرعی(P) در نظر گرفته شد. عامل M دارای دو سطح (M_1، M_2) و عامل فرعی دارای شش سطح (P_1، P_2، P_3، P_4، P_5، P) می‌باشد که در جدول (۱) نشان داده شده‌اند. ضمناً در این مقاله برای مقایسه میانگین اثر تیمارها در کرت‌های مرطوب، از حروف لاتین بزرگ و در کرت‌های خشک، از

۱- Gan
۲-Naylor
۳-Russell
۴-Unger

حروف لاتین کوچک در بالای ستون‌های رسم شده در شکل‌ها استفاده گردیده است.

جدول ۱- معرفی عوامل اصلی و فرعی و سطوح مربوط به هر یک از آنها

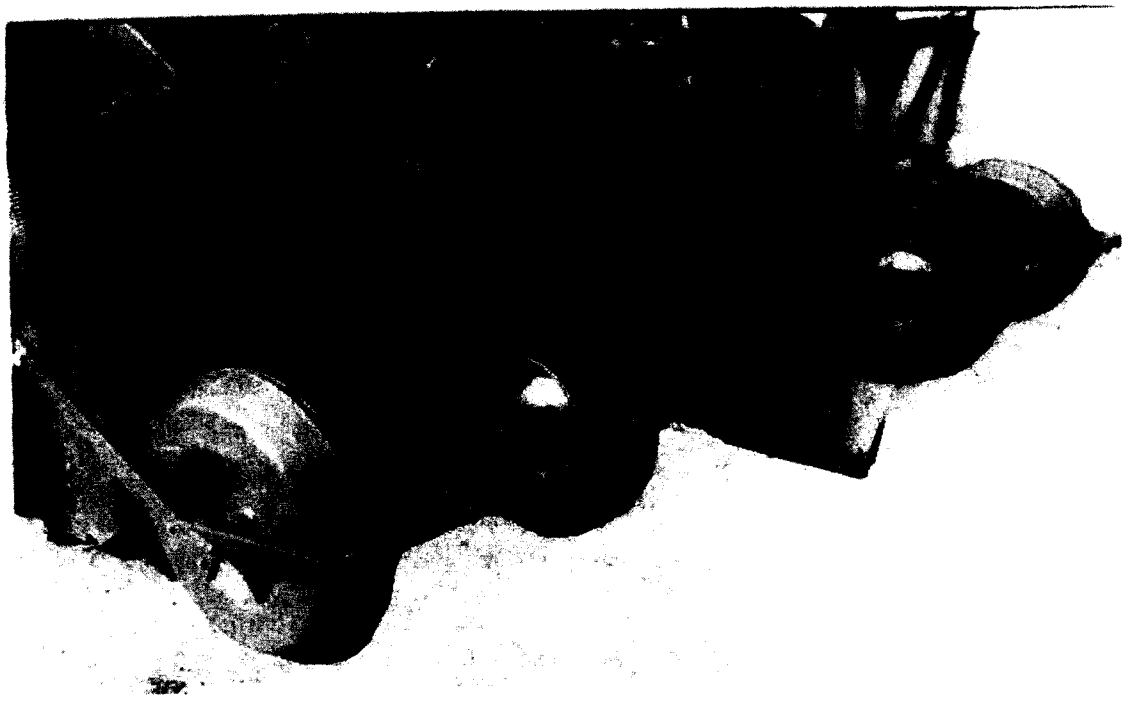
متغیر مستقل	فاکتور	سطح اول	سطح دوم	سطح سوم	سطح چهارم	سطح پنجم	سطح ششم
رطوبت	اصلی	M_1 مرطوب (۲۰-۱۹درصد)	M_2 بدون رطوبت (۱۰-۹درصد)	-	-	-	-
چرخ فشار	فرعی	P_1 قایقی	P_2 فلزی وسط شیاردار	P_3 لاستیکی وسط برآمده	P_4 لاستیکی معمولی	P_5 فلزی بدون شیار	Pشاهد (بدون‌چرخ‌فشار)

پس تعداد تیمارهای این تحقیق ۱۲ عدد شده و با توجه به اینکه طرح دارای سه بلوک یا سه تکرار است، در مجموع ۳۶ پلات یا کرت آزمایشی خواهیم داشت. صفاتی که به‌منظور بررسی آثار انفرادی و جمعی عوامل مورد ارزیابی قرار می‌گیرند عبارتند از ۱- رطوبت موجود در خاک ۲- وزن مخصوص ظاهری خاک ۳- درصد جوانه‌زنی ۴- درصد سبز شدن ۵- عملکرد یا مقدار ماده خشک گیاه اسپرس.

با توجه به صفات مورد اندازه‌گیری و نوع طرح، قطعه زمینی به ابعاد ۵۰×۵۰ متر به منظور اجرای طرح در اختیار گرفته شد. این قطعه زمین در جهت شمال به جنوب دارای شیب ملایمی بود و در همان جهت نیز تغییراتی در بافت خاک مشاهده می‌شد. به همین علت بلوک‌ها عمود بر جهت تغییر بافت خاک مرتب گردید. با توجه به اینکه عرض کار دستگاه بذرکار ۲/۵ متر می‌باشد، عرض هر کرت را ۳ متر فرض نمودیم و طول جابه‌جایی بذرکار ۱۲ متر در نظر گرفته شد. در نتیجه مساحت هر کرت $36m^2$ خواهد شد. برای دسترسی به دو سطح رطوبتی، پس از بارندگی در منطقه عملیاتی، کاشت در کرت‌هایی که می‌بایست دارای رطوبت بالاتر باشند انجام شد. چند روز پس از خشک شدن زمین‌ها و کاهش مقدار رطوبت، عملیات کاشت در بقیه کرت‌ها صورت گرفت. مقدار رطوبت خاک به طور متوسط در حالت مرطوب ۱۹/۳ درصد و در حالت خشک ۹/۱ درصد بود. در این تحقیق مقدار بذر لازم جهت کاشت ۲۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. بر اساس یک محاسبه ساده مقدار بذر مورد نیاز برای هر کرت ۶۰ گرم به‌دست آمد. با توجه به اینکه دستگاه کارنده دارای هفت ردیف کاشت بود، به هر ردیف کاشت حدودا ۹ گرم بذر تعلق گرفت و با توجه به اینکه فاصله بین بذرها در هر ردیف cm ۳۰ در نظر گرفته شده بود، تعداد ۴۰ عدد بذر در هر ردیف کاشته شد. بذرکار تحقیقاتی مورد استفاده دارای ویژگی‌هایی به شرح زیر می‌باشد:

۱- قابلیت استفاده از چرخ‌های فشار مختلف به طور همزمان ۲- امکان تغییر و تنظیم فاصله بین ردیف‌های کاشت و تنظیم فاصله بذرها روی ردیف ۳- کشت عمیق یا سطحی ۴-امکان توزیع کود همراه کاشت بذر. این بذرکار که از نوع سوارشونده می‌باشد، دارای دو موزع یکی ویژه کود و دیگری ویژه بذر است که در قسمت فوقانی شاسی مستقر شده‌اند. بخش تحتانی شاسی که روی چرخ‌های زمین گرد قرار می‌گیرد، محلی برای سوار کردن اجزای کارنده به جز لوله‌های سقوط و موزع است. شکل (۱) نمایی از دستگاه بذرکار تحقیقاتی و شکل (۲) انواع چرخ فشار مورد استفاده و محل استقرار آنها روی شاسی را نشان می‌دهد.

شکل ۱- نمای کلی بذرکار تحقیقاتی



شکل ۲- انواع چرخ فشار و محل استقرار آنها روی شاسی

با توجه به شکل (۲) ویژگی‌های هر یک از چرخ‌های فشار به ترتیب از سمت چپ به راست تشریح می‌گردد.

الف) چرخ فشار دهنده فلزی شیاردار(P_2): این چرخ از فولاد ساخته شده است، وزن آن ۴۱ نیوتن بوده و شعاع

چرخ تا بیرونی‌ترین بخش محیطی آن ۲۱ سانتیمتر است. عرض چرخ ۱۵ سانتیمتر و فاصله شیار بین دو چرخ ۳/۵ سانتیمتر می‌باشد. این چرخ ، تو خالی و دارای محوری است که آن را به شاسی متصل می‌کند. شاسی در قسمت عقب چرخ فشار دهنده مجهز به تیغه‌های تمیز کننده می‌باشد که از تراکم گل بر روی سطوح چرخ جلوگیری به عمل می‌آورد. شاسی از جلو تحت زاویه ۴۵ درجه به دو محور عمودی متصل شده و سرانجام به تیر افزار متصل می‌گردد. این فشارنده دارای فنری به طول ۱۵cm است که قابل تنظیم برای به‌دست آوردن مقادیر مختلف فشار نیست، بلکه تحت یک شرایط معین تنظیم شده است و در هنگام طی مسیر از روی ناهمواری‌ها فشار دهنده را حمایت می‌کند.لازم به ذکر است‌که این فنر در تمام انواع چرخ‌ها مشاهده می‌گرددکه به علت مشابه بودن از توضیح مجدد خودداری می‌شود.

ب) فشارنده لاستیکی معمولی(P_4): این چرخ از نوع لاستیکی توخالی دارای تیوب است که امکان کاهش یا افزایش مقدار باد آن وجود دارد. سطح خارجی این چرخ آجدار است. وزن چرخ ۲۰ نیوتن، قطر آن ۲۴ سانتیمتر و عرض آن ۱۲ سانتیمتر است. این چرخ دارای محوری است که آن را به شاسی اصلی متصل می‌کند. وضعیت شاسی و نحوه اتصال به تیر افزار مانند حالت قبل است.

پ) فشار دهنده نوع قایقی (P_1): این فشار دهنده به صورت چرخ نمی‌باشد، بلکه نوعی فشارنده قایقی شکل است که از فولاد ساخته شده است. وزن آن ۴۵ نیوتن و مقطع آن به صورت یک مثلث وارونه است که قاعده آن در قسمت بالا قرار گرفته است. قسمت جلوی این فشار دهنده به سمت بالا متمایل گشته است تا از نفوذ آن به درون خاک جلوگیری به عمل آید. اندازه قاعده این فشار دهنده و اندازه هر یک از یال‌ها (جانبی، قاعده و طول) به ترتیب برابر با ۲۳ و ۱۸ و ۵۵ سانتیمتر می‌باشد. این فشارنده توسط یک شاسی به تیر افزار متصل می‌شود.

ت) فشارنده نوع لاستیکی وسط برآمده(P_3): این چرخ از نوع لاستیکی فشرده و توپر است. وزن چرخ ۱۷ نیوتن و قطر آن ۴۲ سانتیمتر است. عرض و ضخامت قسمت برآمده ۲ سانتیمتر و عرض چرخ ۱۱سانتیمتر می‌باشد. شاسی در قسمت عقب مجهز به دو تیغه تمیز کننده است که چرخ را در هنگام کار به طور مداوم تمیز می‌کنند. این شاسی در قسمت جلو تحت زاویه ۴۵ درجه به دو محور عمودی متصل شده است که آن را به تیر افزار متصل می‌کند.

ث) چرخ فشار دهنده فلزی بدون شیار(P_5): این چرخ از فولاد تشکیل شده و توخالی است. وزن چرخ ۳۵ نیوتن و قطر آن ۴۲ سانتیمتر و عرض آن ۱۳ سانتیمتر است. وضعیت شاسی و نحوه اتصال آن دقیقا مانند حالت قبل است.

محاسبه وزن مخصوص ظاهری خاک

نمونه‌برداری برای محاسبه وزن مخصوص ظاهری خاک روز بعد از کاشت و دو ماه پس از کاشت از سه نقطه هر کرت به‌طور تصادفی در دو عمق۱۵-۰ سانتیمتر و ۳۰-۱۵ سانتیمتر به طور دست نخورده توسط استوانه مخصوص انجام گرفت و مقدار آن به کمک رابطه (۱) محاسبه شد (۵).

$$\lambda = \frac{\text{وزن خاک خشک}}{\text{حجم خاک دست نخورده}} \qquad (۱)$$

محاسبه درصد رطوبت خاک

اندازه‌گیری رطوبت در دو نوبت، یک هفته پس از کاشت و دو ماه پس از کاشت، از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتر از سه نقطه هر کرت به طور تصادفی صورت گرفت. این نمونه برداری توسط استوانه مخصوص به قطر ۵ سانتیمتر و به حجم $۹۸/۱۷cm^3$ انجام گردید. درصد رطوبت خاک به کمک رابطه (۲) محاسبه شد (۵).

$$K = \frac{A-B}{B-C} \times 100 \qquad (۲)$$

K : درصد رطوبت وزنی

A : وزن ظرف خالی + وزن خاک مرطوب

B : وزن ظرف خالی + وزن خاک خشک

C : وزن ظرف خالی

محاسبه درصد جوانه زنی

به منظور محاسبه درصد جوانه زنی، کسری از مساحت ۱ m^2 در نظر گرفته شد و جوانه‌ها در زیر خاک شمارش شدند. سپس درصد جوانه زنی از رابطه (۳) محاسبه گردید.

(۳) درصد جوانه زنی = (تعداد بذرهای جوانه زده / تعداد کل بذرهای کاشته شده) ×۱۰۰

محاسبه درصد سبز

به منظور محاسبه درصد سبز، با توجه به دانستن تعداد متوسط بذرهای کاشته شده در خطوط هر کرت، شمارش بذرهای سبز شده در هر خط انجام گردید و با کمک رابطه (۴)، درصد سبز محاسبه شد.

(۴) درصد سبز = (تعداد بذرهای سبز شده در هر کرت / تعداد بذرهای کاشته شده در هر کرت) ×۱۰۰

نحوه تعیین عملکرد

برای تعیین عملکرد، نمونه‌هایی مشتمل بر قسمت‌های هوایی گیاه از هر کرت برداشته شد. کل بوته‌ها از نزدیکی نقطه تماس ساقه با خاک قطع و برداشت گردید. سپس نمونه در اجاق آزمایشگاهی خشک و توزین گردید. مدت نگهداری نمونه در اجاق، یک روز و در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد بود. بدین ترتیب وزن بافت خشک به عنوان شاخصی از عملکرد گیاه اسپرس در نظر گرفته شد.

نتایج

بر اساس داده‌های جمع آوری شده، تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفت و نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس میانگین درصد رطوبت خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک، درصد جوانه‌زنی، درصد سبز و عملکرد گیاه اسپرس

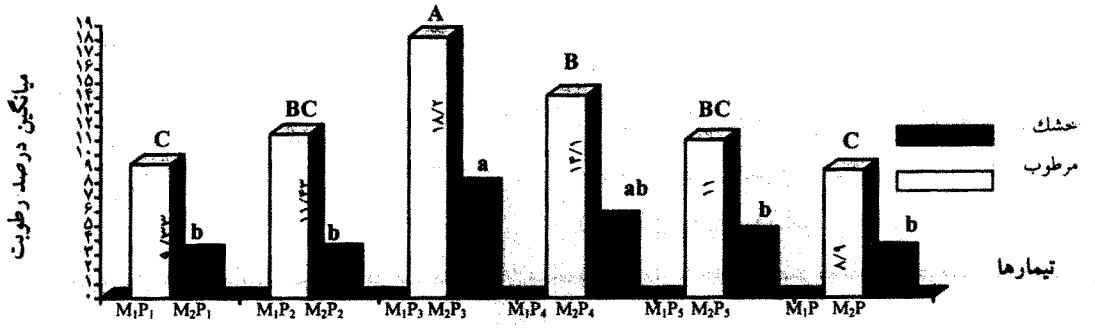
منبع تغییر	رطوبت				وزن مخصوص ظاهری خاک				درصد جوانه‌زنی اسپرس	درصد سبز شدن اسپرس	عملکرد دوماه پس از کاشت
	یک هفته پس از کاشت		دو ماه پس از کاشت		روز پس از کاشت		دو ماه پس از کاشت				
	۰-۱۵Cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵Cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm			
رطوبت اولیه M	** ۲۸۲۹/٤	** ٦۱۳/۱۱	** ۱٤٤/۱٤	** ٥۳٤/۳۱	** ۳۱۱/٥۳	** ۳٦٤۰	** ۸٥۹/۸۳	** ۳۷۲/۲٥	** ۱۰۳۳٥/۳۹۸	** ۲٤۷/۷۸٤٦	** ۳٦۹۲/۹۸۸
نوع چرخ P	** ۲۰/۰٤	** ۳۰/۲۲	** ۳٤/۱۹	** ۳۲/٥	** ۱۲/٥۲	** ۲۸/۰۷٤	** ٤۹/۹۳	** ۱۳/۷۰۳۷	** ٤۸/۳۱۹۸	** ۹۱/٥۸٤٥	** ۷٥/۷٤۷
P×M	** ٥/۰۲۸	** ٤/۱۸	** ۲/۸٥	** ٥/۹۲	** ٥/۳۲	** ۹/٤٥	** ۱۹/۷۸٦٦	** ۱۲/۷٤۰۷	** ۸/۱۸۲۱	** ۲٤/۹۸۰۸	** ۷/۳٥۳۱

** = معنی دار در سطح احتمال ۱درصد

بررسی وضعیت رطوبت خاک

با توجه به جدول (۲) مشخص می‌شود که در سطح احتمال ۱درصد در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر یک هفته پس از اجرای عملیات کاشت، نوع چرخ فشار بر حفظ رطوبت موجود در خاک موثر و معنی‌دار می‌باشد و با استفاده از شکل (۱) مشخص می‌گردد که در تیمارهای مرطوب (درصد ۲۰-۱۹=M_2) چرخ فشار نوع p_2 (لاستیکی وسط برآمده) با میانگین رطوبت ۱۵/۲ درصد در حفظ رطوبت خاک موثرتر از بقیه می‌باشد و سپس p_4 (لاستیکی معمولی) با میانگین ۱۱/۶ درصد نسبت به بقیه برتر است. چرخ نوع p_1 (قایقی) در کرت‌های مرطوب با میانگین ۷/۷۳ درصد و کرت شاهد بدون چرخ (P) با میانگین رطوبت ۵/۷۳ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند. در کرت‌های خشک (درصد ۱۰- ۹=M_2) و در سطح احتمال ۱ درصد چرخ P_2 (لاستیکی وسط برآمده) از نظر حفظ رطوبت نسبت به بقیه به طور معنی‌داری موثرتر بوده است، در حالی‌که بین چرخ‌های دیگر تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود. با توجه به نتایج به دست آمده، لزوم وجود چرخ فشار روشن است، زیرا تیمار بدون چرخ فشار با رطوبت ۵/۷۳ درصد

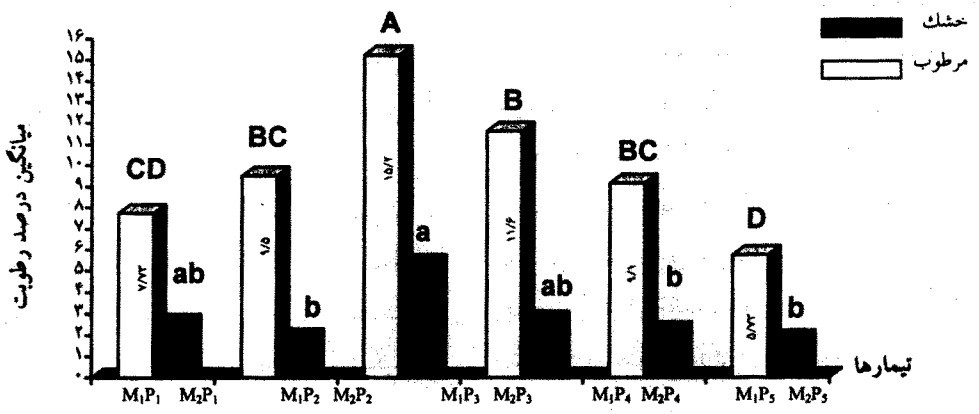
(کرت‌های مرطوب) و ۱/۷۶ درصد (کرت‌های خشک) پایین‌ترین مقدار رطوبت را داشته است. وجود چرخ فشار به‌علت وارد نمودن فشار مناسب بر بافت خاک، سبب شکسته شدن هر چه بیشتر خاکدانه‌ها و بسته شدن فضای بین خاکدانه‌ها شده و از حرکت آب در لوله‌های مویین برای رسیدن به سطح خاک و تبخیر سریع جلوگیری می‌کند. با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل، می‌توان گفت که به‌علت رسی – لومی بودن بافت خاک، عمل چسبیدن ذرات خاکدانه به یکدیگر، با وجود رطوبت اولیه مناسب و فشار مطلوب، موثرتر انجام می‌گیرد. محققین کانادایی نیز در تحقیقات خود چنین نتیجه‌گیری کرده‌اند که فشردگی مناسب سبب کاهش حجم حفره‌ها و خلل و فرج خاک شده و جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد(۸).



میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال (۱درصد=α) اختلاف معنی‌دار ندارند

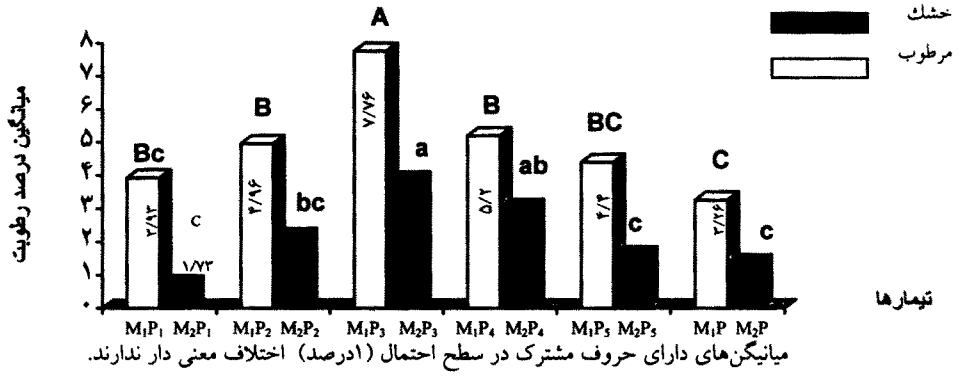
شکل ۱ – مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر درصد رطوبت موجود در کرت‌های مرطوب و خشک در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر یک هفته پس از کاشت

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول۲) و در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتر یک هفته پس از اجرای عملیات کاشت و با توجه به شکل (۲) مشخص می‌شود در کرتهایی که از چرخ نوع P_3 استفاده شده با میانگین رطوبت ۱۸/۲ درصد اختلاف معنی داری نسبت به بقیه تیمارها مشاهده می‌شود. پس از آن P_4 با میانگین ۱۴/۱ درصد در بهترین وضعیت قرار دارد. فشارنده نوع P_1 به همراه حالت شاهد دارای بدترین وضعیت از نظر حفظ رطوبت هستند. در کرت‌های خشک نیز، بین میانگین رطوبت مربوط به کرت‌های فشرده شده با چرخ P_3 و P_4 درسطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود، در حالی که مقایسه آن دو با بقیه نشان از اختلاف معنی‌دار دارد که با توجه به دلایل ذکر شده در قبل قابل توجیه است.



شکل ۲- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر درصد رطوبت موجود در کرت‌های مرطوب و خشک در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتریک هفته بعد از عملیات کاشت (۱ درصد=α)

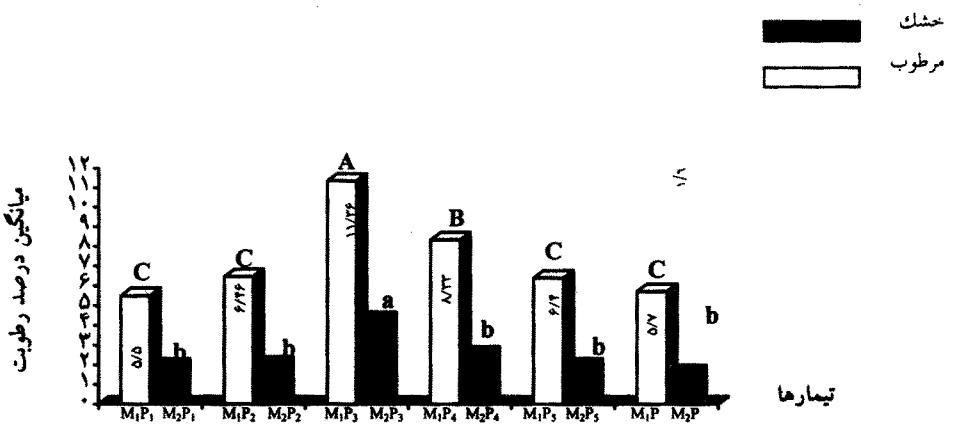
بر اساس جدول (۲) و شکل (۳) مشاهده می‌شود که در سطح احتمال ۱درصد و در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر دو ماه پس از کاشت، اثر چرخ فشار بر حفظ رطوبت موجود در خاک معنی‌دار است. با توجه به وضعیت شکل (۳) مشاهده می‌گردد که در کرت‌های مرطوب اختلاف بین میانگین اثر چرخ فشار P_3 نسبت به میانگین اثر بقیه چرخ‌ها معنی‌دار است، ولی مقایسه میانگین‌های اثر چرخ‌های دیگر تفاوت چندانی نشان نمی‌دهد. در کرت‌های خشک عملکرد چرخ فشار P_3 از نظر حفظ رطوبت، به‌طور معنی‌داری از چرخ‌های دیگر بهتر بوده ولی با P_4 اختلاف معنی‌داری نشان نداد.



میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال (۱درصد) اختلاف معنی دار ندارند.

شکل ۳- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر درصد رطوبت موجود در کرت‌های مرطوب در عمق ۱۵-۰ سانتیمتردو ماه پس از کاشت

با توجه به شکل (۴) مشخص می‌گردد که در سطح احتمال ۱ درصد و در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتر دو ماه پس از کاشت، اختلاف میانگین اثر چرخ فشار P_3 نسبت به بقیه معنی دارتر است. پس از آن P_4 نسبت به بقیه اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد، ولی در مقایسات دیگر اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. در کرت‌های خشک نیز میانگین اثر چرخ فشار P_3 با بقیه اختلاف معنی‌دار دارد، در حالی که بین حالت‌های دیگر اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود.

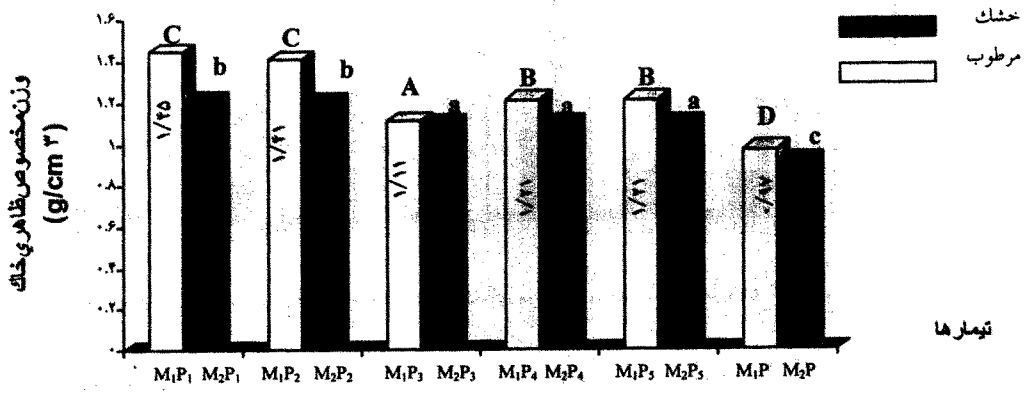


شکل٤- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر درصد رطوبت موجود در کرت‌های مرطوب و خشک در عمق۳۰cm-۱۵ دو ماه پس ازکاشت

بررسی وزن مخصوص ظاهری خاک

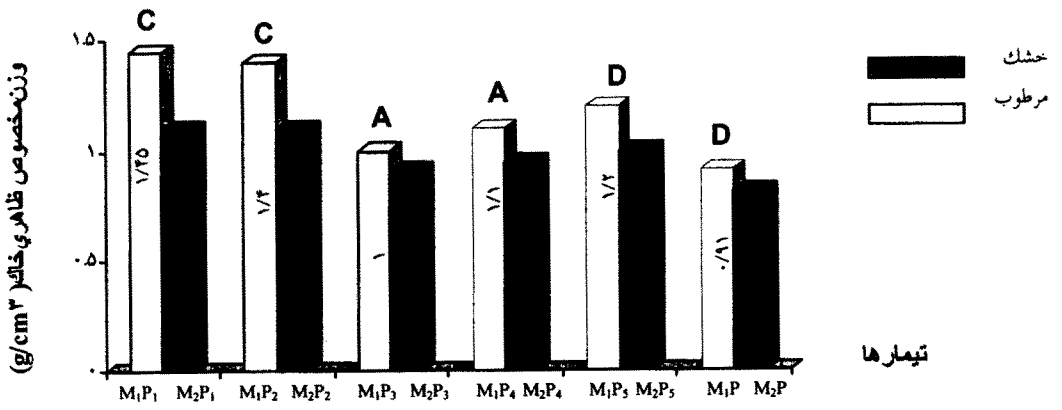
وزن مخصوص ظاهری خاک یکی از پارامترهای اساسی برای بررسی وضعیت رطوبت ذخیره شده در خاک است. اندازه‌گیری شاخص یاد شده در دو نوبت، بلافاصله پس از کاشت و دو ماه پس از کاشت انجام شد. در اندازه‌گیری انجام شده پس از عملیات کاشت و در عمق‌های ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتر نتایجی به دست آمد که در جدول (۲) مشاهده می‌گردد. از یافته‌ها معلوم می‌شود که اثر چرخ

فشار بر وزن مخصوص ظاهری خاک بسیار معنی‌دار است. این اثر در هر دو سطح رطوبتی یکسان است. با توجه به شکل‌های (۵ و ۶) معلوم می‌شود که در تیمارهای مرطوب در سطح احتمال ۱درصد درکرت‌هایی که از چرخ‌های P_3 و P_4 استفاده شده مقدار وزن مخصوص نسبت به بقیه کرت‌هایی که در آنها از چرخ استفاده شده کمتر می‌باشد و نتیجه حاصل شده با نتایج مقدار رطوبت ذخیره شده در خاک تفاوت نشان می‌دهد. نکته حایز اهمیت عبارت است از کاهش شدید وزن مخصوص ظاهری خاک در کرت‌هایی که در آنها از چرخ فشار استفاده نشده است که علت آن بالا بودن مقدار تخلخل خاک و پر شدن حجم زیادی از منافذ خاک توسط هوا و رطوبت می‌باشد. شکل‌های (۵ و ۶) نشان می‌دهند که وزن مخصوص ظاهری خاک در کرت‌هایی که از چرخ‌های نوع P_1 و P_2 و P_5 استفاده شده نسبت به P_4 و P_3 بیشتر است، ولی رطوبت بیشتری در خاک این دو تیمار ذخیره نشده است. نکته جالب توجه اینکه چرخ‌های P_3 و P_4 لاستیکی و بقیه فلزی هستند. از این جهت می‌توان نتیجه گرفت که تعامل دینامیکی بین خاک و چرخ‌های لاستیکی انعطاف‌پذیر به گونه‌ای است که در عین ایجاد فشردگی کمتر، منافذ سطح خاک را به گونه‌ای مسدود می‌کنند که از تبخیر آب موجود کاسته می‌شود. از سوی دیگر با توجه به فرم هندسی چرخ‌ها و وضعیت بافت خاک، شاید بتوان گفت که چرخ‌های فلزی دارای سطوح شیب‌دار هستند و به علت فشردگی ناهمگونی که در خاک ایجاد می‌کنند سبب می‌شوند که رطوبت از محل‌هایی که کمتر فشرده شده خارج شود. بر اساس فرم چرخ، فشردگی خاک در طرفین زیاد و در بخش مرکزی ناچیز است. اگر بخواهیم براساس بافت خاک بحث را ادامه دهیم باید گفت، با توجه به اینکه جنس خاک منطقه رسی– لومی است، در نتیجه جزء خاک‌های نیمه سنگین و سنگین محسوب می‌شود. پس می‌توان گفت که فشار زیاد وارد شده در طرفین خاک توسط چرخ‌های P_1 و P_2 و P_5 سبب می‌شود که ذرات رس در سطوح جانبی به طور بسیار متراکم برخلاف بخش مرکزی به یکدیگر بچسبند و به علت کمبود مواد آلی در این خاکها و آهکی بودن آنها، یون‌های کلسیم توسط سدیم جایگزین شده، در نتیجه قطر لایه متراکم در این قسمت بیشتر شود. به این علت ظرفیت هدایت هیدرولیکی خاک نسبت به بخش مرکزی که تراکم کمتری دارد کاهش می‌یابد. در نتیجه به دلیل خشک شدن، این بخش بیشتر منقبض شده و به علت شکاف ایجاد شده در بخش مرکزی، تبخیر رطوبت بیشتر صورت خواهد گرفت. انتیر[1] (۱۹۵۸) در تحقیقات خود نشان داد که افزایش فشار در زمین‌های رسی، مقدار ظرفیت هدایت هیدرولیکی خاک را کاهش می‌دهد و شدت منقبض شدن ذرات کلوییدی را در هنگام خشک شدن تسریع می‌کند (۱۳).



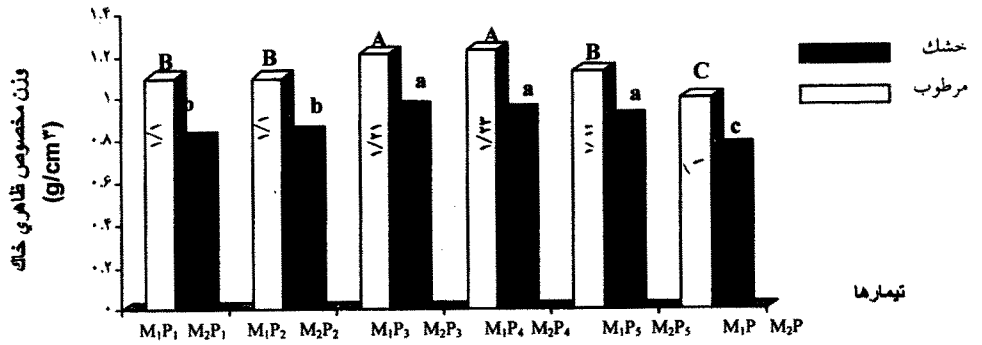
شکل ۵- مقایسه میانگین اثر چرخ‌های فشار بر وزن مخصوص ظاهری خاک در کرت‌های مرطوب و خشک در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر پس از کاشت (درصد۱ =α)

۱-Untier

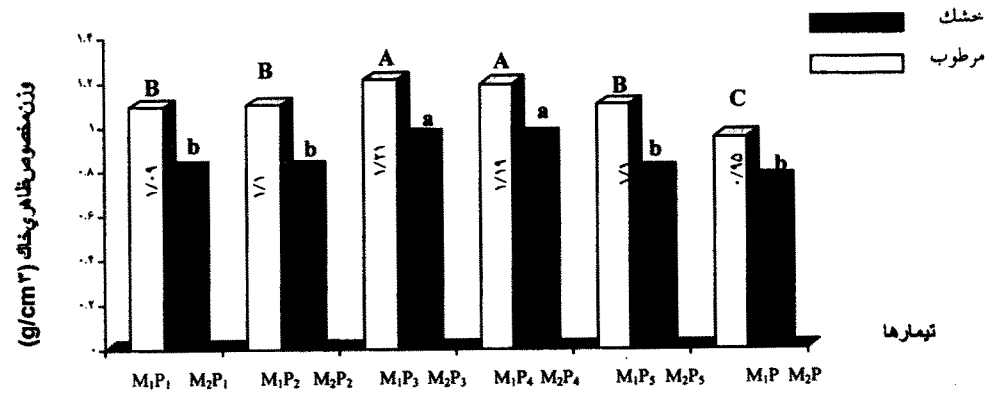


شکل ٦- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر وزن مخصوص ظاهری خاک در کرت‌های مرطوب و خشک در عمق ۳۰-۱۵سانتیمتری پس از کاشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول۲) و شکل‌های (۷و۸) در عمق‌های ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵سانتیمتر دو ماه پس از انجام کاشت، می‌توان نتیجه گرفت که در سطح احتمال ۱ درصد اثر رطوبت اولیه خاک، نوع چرخ فشار و اندرکنش آنها بر وزن مخصوص ظاهری خاک بسیار معنی دار است و اثر چرخ‌های نوع P_3 و P_4 نسبت به بقیه بیشتر می‌باشد. به عبارت دیگر، دو چرخ لاستیکی (معمولی و برآمده) بهتر از چرخ‌های دیگر عمل کرده‌اند.



شکل ۷- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر وزن مخصوص ظاهری خاک در کرت‌های مرطوب و خشک در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر دو ماه پس از کاشت

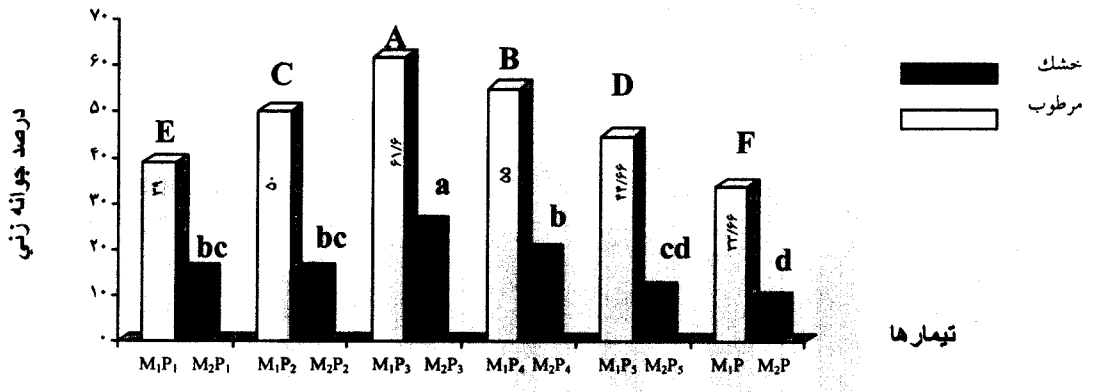


شکل ۸- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر وزن مخصوص ظاهری خاک در کرت‌های مرطوب و خشک در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتر دوماه پس از کاشت

درصد جوانه زنی

بر طبق جدول (۲) و با توجه به شکل (۹) مشاهده می‌گردد که در سطح احتمال ۱درصد اثر چرخ فشار بر درصد جوانه‌زنی بسیار معنی‌دار است. درصد جوانه‌زنی در کرت‌هایی که از چرخ‌های نوع P_3 و P_4 استفاده گردیده به ترتیب با میانگین ۶۱/۶ و ۵۵ درصد بیشتر از بقیه کرت‌ها می‌باشد. چرخ‌های P_3 و P_4 با توجه به یکنواختی فشار اعمالی، بهترین وضعیت را جهت ارتباط بین خاکدانه‌ها و بذر فراهم نموده و رطوبت را بهتر حفظ کرده بودند. پژوهشگران متعددی در زمینه تاثیر پارامترهای خاک بر جوانه زنی بذر تحقیق کرده و گزارش داده‌اند. به عنوان مثال گان (۱۹۹۲) نشان داد که ویژگی‌های فیزیکی خاک نقش تعیین کننده در رشد بذور و زمان جوانه‌زنی دارد (۶). راسل(۱۹۷۳) نیز در تحقیقات خود به این نتیجه رسید که تماس مناسب بذر با خاک، حرکت آب به سوی بذر را تسهیل می‌کند و این فشردگی غالبا به وسیله چرخ‌های فشار یا غلتک‌ها ایجاد می‌گردد و هر گونه فشار اضافی سبب تأخیر در جوانه زنی می‌شود (۷). لارسن (۱۹۶۲) نشان داد که طول دوره جوانه زنی با کاهش پتانسیل ذخیره آب در خاک افزایش می‌یابد (۷) .

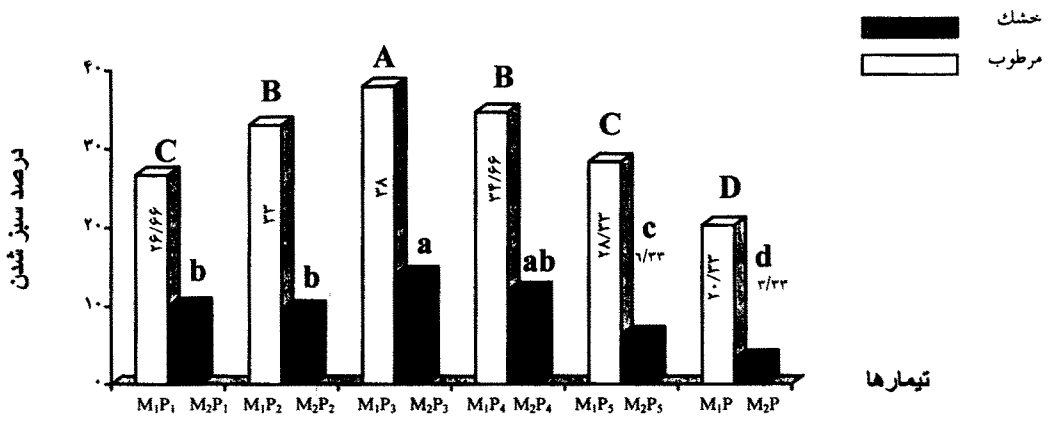
در کرت‌های خشک نیز نتایج تقریبا مانند حالت بالاست و چرخ نوع p_2 تفاوت معنی‌داری نسبت به بقیه نشان می‌دهد، درحالی‌که اثر بقیه چرخ‌ها تقریبا یکنواخت است.



شکل ۹- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر میانگین درصد جوانه زنی

درصد سبز

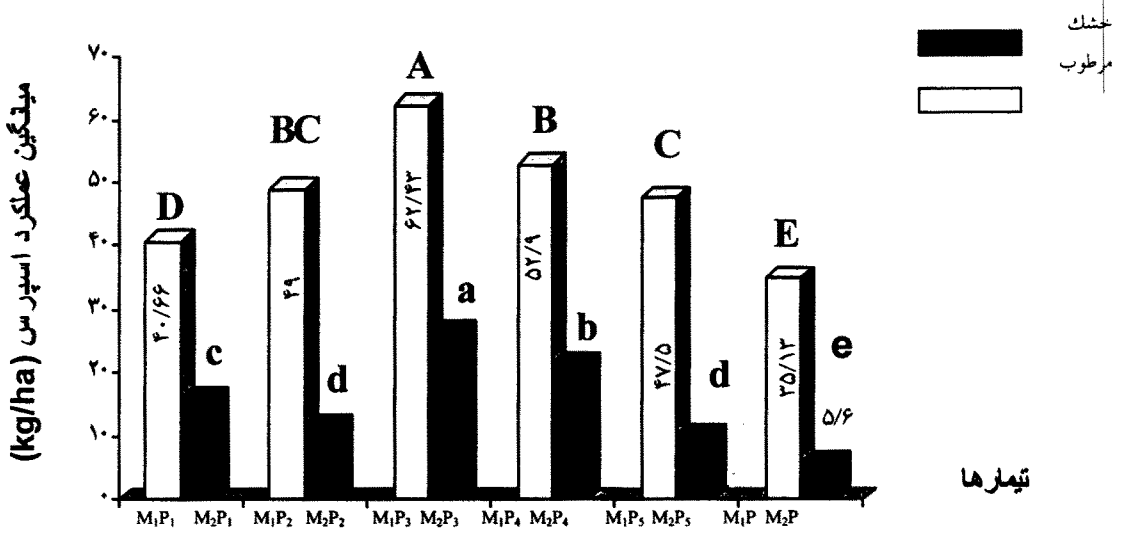
بر اساس جدول (۳) و بررسی شکل (۱۰) مشاهده می‌شود که در سطح احتمال ۱ درصد اثر چرخ فشار بر درصد سبز شدن گیاه اسپرس بسیار معنی‌دار است. در کرت‌هایی‌که از چرخ نوع p_3 برای کاشت استفاده شد، درصد سبز شدن با میانگین ۳۸ درصد به طور معنی‌داری بیشتر از بقیه تیمارها بود. پس از آن، درصد سبز در کرت‌هایی‌که از چرخ‌های فشارنده نوع p_2 و p_4 استفاده شده به ترتیب با میانگین ۳۴/۶۶ و ۳۳ درصد نسبت به بقیه به طور بسیار معنی‌داری اختلاف نشان می‌دهند. علت این امر قابلیت چرخ p_2 و سپس p_4 در بالا بردن ذخیره رطوبتی و تماس بهتر با خاک و عدم فشردگی زیاد خاک روی بذر می‌باشد. کرت‌هایی‌که در آنها از چرخ فشار استفاده نشد، دارای پایین‌ترین درصد سبز شدن یعنی ۲۰/۳۳ درصد بودند که طبیعتاً مهم‌ترین عامل آن عدم تماس مناسب بذر با خاک می‌باشد. در کرت‌های خشک نیز تقریبا همین وضعیت مشاهده گردید.



شکل ۱۰- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر میانگین درصد سبز شدن بذر

عملکرد گیاه اسپرس

با توجه به جدول (۲) و شکل (۱۱) معلوم می‌شود که اثر چرخ فشار بر عملکرد گیاه اسپرس بسیار معنی‌دار است و مقدار عملکرد در کرت‌هایی‌که از چرخ لاستیکی وسط برآمده p_2 استفاده شده با میانگین ۶۲/۴۳ کیلوگرم در هکتار بیشتر از بقیه بوده و نسبت به بقیه تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد. پس از آن عملکرد در کرت‌هایی‌که از چرخ لاستیکی معمولی p_2 استفاده شد با میانگین ۵۲/۹ کیلوگرم در هکتار بهترین وضعیت را داشته، اگرچه با میانگین ۴۴ کیلوگرم در هکتار مربوط به چرخ فلزی شیاردار p_2 تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهد. با توجه به درصد رطوبت مناسب خاک در کرت‌های یاد شده (شکل‌های ۱ تا ۴)، فعالیت متابولیسمی گیاه به نحو بهتری صورت پذیرفته و گیاه رشد فیزیولوژیکی خود را بهتر انجام می‌دهد. در کرت‌های خشک نیز وضعیت تقریبا به همین صورت است.



شکل ۱۱- مقایسه اثر چرخ‌های فشار بر میانگین عملکرد گیاه اسپرس

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس آزمایشات انجام شده که نتایج آن به صورت خلاصه در جدول‌های (۳ و ۴) نشان داده شده است، وجود چرخ فشار به عنوان یکی از ملزومات دستگاه بذرکار در شرایط مرتعی برای استقرار هر چه بهتر بذرها و آماده شدن شرایط برای جوانه‌زنی بذور ضروری است. زیرا هم در خاک مرطوب (متوسط رطوبت ۱۹/۳ درصد) و هم در خاک خشک (متوسط رطوبت ۹/۱ درصد) تاثیر معنی‌دار آن کاملا احساس می‌شود. با توجه به متغیرهای وابسته اندازه‌گیری شده می‌توان گفت که چرخ فشار نوع لاستیکی وسط برآمده p_3 مناسبت‌ترین نوع چرخ فشار می‌باشد. این چرخ با توجه به ساختمان ظاهری خود، از فشردگی بیش از حد خاک جلوگیری کرده و با ایجاد فشردگی مناسب موجب می‌شود که عمل جوانه‌زنی و سبز شدن به راحتی صورت گیرد. چرخ لاستیکی وسط برآمده در شرایط خشک نیز نسبت به سایر انواع یاد شده دارای همین مزیت است.

چرخ فشار لاستیکی معمولی نوع p_4 در درجه دوم واقع گردیده است که نسبت به بقیه چرخها وضعیت بهتری را موجب شده است. نکته حایز اهمیت اینکه با توجه به سادگی چرخ لاستیکی معمولی، قطعا هزینه تولید این چرخ نسبت به نوع P_3 کمتر است. در شرایط مرطوب زمانی که رطوبت خاک کافی باشد در کلیه متغیرهای وابسته اندازه‌گیری شده، چرخ نوع p_4 دارای اختلاف معنی‌داری نسبت به نوع p_3 می‌باشد ولی در شرایط خشک در اکثر موارد میانگین‌ها دارای تفاوت معنی‌دار نیستند که با توجه به هزینه کمتر تولید، بهتر است در شرایط خشک از این چرخ استفاده گردد. چرخ فلزی شیاردار p_2 در رده سوم اهمیت قرار می‌گیرد. البته با توجه به مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون دانکن، در برخی موارد تاثیر این چرخ اختلاف معنی‌داری را نسبت به چرخ لاستیکی معمولی نشان نمی‌دهد. در کرت‌های مرطوب، چرخ‌های فلزی بدون شیار p_5 وقایقی p_1 در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. با توجه به مقایسات انجام شده، در کلیه تیمارهای مرطوب و خشک دو چرخ p_1 و p_5 عملکرد خوبی نداشته و اختلاف زیادی نیز نسبت به یکدیگر نشان نمی‌دهند و قابل توصیه نمی‌باشند. بر اساس مقایسات انجام شده، تیمار بدون چرخ در کلیه حالات رده آخر جدول را به خود اختصاص داده است و رشد اسپرس دارای شرایط مطلوب نمی‌باشد. لذا کاربرد چرخ فشار از هر نوع، بهتر از عدم بکارگیری است. در خاتمه، با توجه به ریز بودن بذور مرتعی و شیب مناطق مرتعی و انواع فرسایش‌ها، نیاز به چرخ فشار و لزوم انتخاب نوع مناسب آن با توجه به شرایط منطقه کاملا احساس می‌شود.

جدول ۳ ـ نتایج حاصل از اثر چرخ‌های فشار بر پارامترهای مربوط به خاک و گیاه در کرت‌های مرطوب

تیمار		رطوبت خاک (درصد)				وزن مخصوص ظاهری خاک (g/cm^3)				درصد جوانه‌زنی اسپرس	درصد سبز شدن اسپرس	عملکرد دوماه پس از کاشت
		یک هفته پس از کاشت		دو ماه پس از کاشت		روز پس از کاشت		دو ماه پس از کاشت				
		۰- ۱۵cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm			
قایقی	P_1	۷/۷۳	۹/۳۳	۳/۹۳	۵/۵	۱/٤۵	۱/٤۵	۱/۱	۱/۰۹	۳۹	۲٦/٦٦	٤۰/٦٦
فلزی وسط شیاردار	P_2	۹/۵	۱۱/٤۳	٤/۹٦	٦/٤٦	۱/٤	۱/٤۱	۱/۱	۱/۱	۵۰	۳۳	٤۹
لاستیکی وسط برآمده	P_3	۱۵/۲	۱۸/۲	۷/۷٦	۱۱/۳٦	۱	۱/۱۱	۱/۲۱	۱/۲۱	٦۱/٦	۳۸	٦۲/٤۳
لاستیکی معمولی	P_4	۱۱/٦	۱٤/۱	۵/۲	۸/۳۳	۱/۱	۱/۲۱	۱/۲۳	۱/۱۹	۵۵	۳٤/٦٦	۵۲/۹
فلزی بدون شیار	P_5	۹/۱	۱۱	٤/٤	٦/٤	۱/۲	۱/۲۱	۱/۱۳	۱/۱	٤٤/٦٦	۲۸/۳۳	٤۷/۵
بدون چرخ فشار	P	۵/۷۳	۸/۹	۳/۲٦	۵/۷	۰/۹۱	۰/۹۷	۱	۰/۹۵	۳۳/٦٦	۲۰/۳۳	۳۵/۱۳

جدول ۴ ـ نتایج حاصل از اثر چرخ‌های فشار بر پارامترهای مربوط به خاک و گیاه در کرت‌های خشک

تیمار		رطوبت خاک (درصد)				وزن مخصوص ظاهری خاک (g/cm^3)				درصد جوانه‌زنی اسپرس	درصد سبز شدن اسپرس	عملکرد دوماه پس از کاشت
		یک هفته پس از کاشت		دو ماه پس از کاشت		روز پس از کاشت		دو ماه پس از کاشت				
		۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm	۰-۱۵cm	۱۵-۳۰cm			
قایقی	P_1	۲/۵۶	۳/۰۱	۱/۷۳	۱/۹۲	۱/۱	۱/۲۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۱۵	۱۰	۱۶/۲۳
فلزی وسط شیاردار	P_2	۱/۸۶	۳/۰۶	۲/۱۶	۲/۰۳	۱/۱	۱/۲	۰/۸۳	۰/۸۱	۱۵	۹/۶۶	۱۱/۶۶
لاستیکی وسط برآمده	P_3	۵/۳۳	۷/۶	۳/۸۶	۴/۳	۰/۹۱	۱/۱	۰/۹۵	۰/۹۵	۲۵/۳۳	۱۴	۲۶/۵
لاستیکی معمولی	P_4	۲/۶۶	۵/۳	۳/۰۳	۲/۵۶	۰/۹۵	۱/۱	۰/۹۳	۰/۹۵	۱۹/۳۳	۱۲	۲۱/۶۶
فلزی بدون شیار	P_5	۲/۱۶	۴/۲	۱/۶۶	۱/۹۳	۱	۱/۱	۰/۹	۰/۷۹	۱۱/۳۳	۶/۳۳	۱۰/۳
بدون چرخ فشار	P	۱/۷۶	۳/۰۶	۱/۳۶	۱/۶	۰/۸۱	۰/۹۱	۰/۷۶	۰/۷۵	۹/۳۳	۳/۳۳	۵/۶

منابع

۱- شانه‌چی، محسن، ۱۳۶۹. تولید و مدیریت گیاهان علوف‌های، ترجمه، انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.

۲- عراقی، محمد کاظم، ۱۳۷۴. ماشین‌های مرتع (قسمت اول) آماده‌سازی زمین و کاشت، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع وزارت جهاد سازندگی.

۳- کریمی، هادی، ۱۳۶۹. مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران.

۴- کریمی،هادی، ۱۳۶۹. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای، انتشارات دانشگاه تهران.

۵- محبوبی، علی‌اکبر و علی اصغر نادری، ۱۳۷۰. فیزیک خاک کاربردی، ترجمه، انتشارات دانشگاه بوعلی سینای همدان.

6. Gan,Y., E. H, E. H. Strobe, & J. Moes. 1992. Relative Data of Wheat Seedling Emergence and Its Impact on Grain Yeild . Crop Science Society. 32: 70-92.

7. Larson , W. E. 1962. Advances in Minimum Tillage for Corn, Seventeenth Annual Hybrid Corn Industries, Conf, Am. Seed Trade Association . 17:44-51.

8. Naser, H. M , & F. Sells. 1995. Seedling Emergence as Influenced by Aggregate Size, Bulk-Density, and Penetration Resistance of The Seedbed. Soil and Tillage Research . 34:61-67.

9. Naylor, R. E. L, A. H. Marshal, & S. Mathews. 1983. Seed Establishment in Direct Sowing. Herbage Abstracts . 53:73-91.

10. Perry, D. A. 1976. Seed Vigour And Seedling Establishment. Advances in Research and Technology of Seeds . 2:62-85.

11. Russell , E. W. 1973. Soil Condition And Plant Growth. Longman , Greenland Co. London.

12. Unger, P. W. 1994. Managing Agricultural Residues, Tewis Publishers, U.S.A.

13. Untier, D. S. 1958. Permeability Measurment of Soil Crusts Formed by Rain Drop Impact. Soil Science . 85:185-189.

A Study of the Effects of Various Press Wheels of Rangeland Sowing Machines on Sainfoin Germination and Growth Rate

S. Minaei[1] H. Ahmadi Chenarbon[2] M. K. Eraghi[3]

Abstract

Considering the importance of the country's rangelands in providing pasture for feeding domestic animals as well as in protecting the soil, it is necessary to find concrete measures on the basis of scientific findings and practical experience. Such measures can help the executive branch as well as the users in better and more efficient use of these resources. It is equally important to utilize suitable machines for mechanizing reclamation of impoverished rangelands. This will increase speed, accuracy and efficiency as well as save time and cost.

For this purpose, proper selection of implement is essential. Among the machines used for pasture reclamation are planters. Their proper utilization, particulary use of suitable press wheels is very important due to the significant effects that compaction of the soil around the seed has on soil moisture preservation as well as seed germination and growth. In this research, conducted as a split plot experiment based on a completely randomized block design in three replications, the effect of five types of press wheels and two initial soil moisture contents(9.1% and 19.3%) on selected plant and soil parameters was studied. Soil texture was heavy clay–loam with some lime. Soil parameters under study included moisture content and bulk density, measured at the following time stages after planting: one week and two months, at 0-15 cm and 15-30 cm depths. Plant parameters included : 1)percent germination of sainfoin 2) percent emergence, and 3)plant dry matter. Using analysis of variance and Duncan's multiple range test for comparison of the means, it was determined that at both levels of initial moisture content, using a press wheel on the planter is essential. Furthermore, rubber wheels were found to be superior to the metal ones. The lugged press wheel (type P_3) performed better than all the others. The regular rubber wheel (type P_4 without lugs) ranks next, having a significant difference with P_3 in the moist, but not in the dry treatments. Therefore, due to lower production costs, the regular rubber press wheel is recommended in dry soil conditions. Considering the parameters measured in this study, press wheels P_1 (boat type), P_2 (metallic with a groove), and P_5 (metallic without groove) didn't exhibit suitable results.

Keywords: Press wheel, Rangeland sowing machines, Soil compaction, Sainfoin, Yield.

1-Assisstant Professor, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, (E-mail: minaee7@hotmail.com)
2-Scientific Member, Islamic Azad University, Varamin
3- Scientific Member, Forests and Rangelands Research Institue