

## اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد بذر ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی

نورا... زیدی طولابی<sup>۱\*</sup>، سمیه دیرکوندی<sup>۳</sup>، سعید حیدری<sup>۱</sup>، خسرو عزیزی<sup>۲</sup> و داریوش اقبالی<sup>۳</sup>

\* ۱- کارشناس ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

۲- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

۳- کارشناس ارشد سیستماتیک گیاهی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

تاریخ وصول: ۹۰/۴/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۲۴

### چکیده

به منظور بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد بذر گونه‌های ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی، دو آزمایش در سال زراعی ۸۸-۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار بر روی ۳ گونه ماشک علوفه‌ای برگ‌پهن، معمولی و کرکدار با ۳ تراکم بذری (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع) صورت گرفت. بیشترین عملکرد علوفه‌ی خشک (۴۹۱۲ کیلوگرم در هکتار) در شرایط دیم از ماشک معمولی در تراکم ۱۵۰ بوته در متر مربع، هم‌چنین کمترین آن (۱۷۵۰ کیلوگرم در هکتار) در شرایط آبیاری تکمیلی از ماشک کرکدار از تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع حاصل شد. بیشترین و کمترین عملکرد غلاف (۴۲۸۲ و ۱۴۲۶ کیلوگرم در هکتار) در شرایط آبیاری تکمیلی به ترتیب از ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم‌های ۲۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع بدست آمد. بیشترین و کمترین عملکرد دانه (۳۳۵۲ و ۸۷۰/۳ کیلوگرم در هکتار) در شرایط آبیاری تکمیلی به ترتیب از ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم‌های ۲۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع مشاهده شد. بیشترین و کمترین وزن هزاردانه (۱۳۳/۱ و ۲۹/۷۳ گرم) در شرایط آبیاری تکمیلی به ترتیب از ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم ۱۰۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع مشاهده گردید. بیشترین عملکرد بیولوژیکی (۸۲۴۳ کیلوگرم در هکتار) در شرایط دیم از ماشک معمولی در تراکم ۱۵۰ بوته در متر مربع و کمترین آن (۳۲۶۸ کیلوگرم در هکتار) در شرایط آبیاری تکمیلی از ماشک کرکدار در تراکم ۱۵۰ بوته در متر مربع بدست آمد. بیشترین و کمترین شاخص برداشت (۵۲/۸۲ و ۲۱/۱۰ درصد) در شرایط دیم به ترتیب از ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم‌های ۱۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع بدست آمد. نتایج حاصل از آزمون (t) در دو آزمایش نشان داد که بین وزن هزاردانه (سطح احتمال ۱٪)، علوفه خشک و شاخص برداشت (سطح احتمال ۵٪) اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

**واژه‌های کلیدی:** ماشک علوفه‌ای، تراکم، عملکرد، دیم، آبیاری تکمیلی

## مقدمه

با توجه به اهمیت گیاهان علوفه‌ای و نقش آن‌ها در تغذیه دام و فرآورده‌های دامی و هم‌چنین نیاز جمعیت در حال افزایش کشور به این فرآورده‌ها، توجه کمتری نسبت به تولید این گونه گیاهان در مقایسه با سایر محصولات زراعی شده، از این رو بذل توجه به کشت محصولات علوفه‌ای با شیوه علمی، به خصوص در کشور ما که با کمبود مراتع غنی روبروست، اهمیت خاصی می‌یابد، بر این اساس در جنس *Vicia* (ماشک‌ها) حدود ۱۵۰ گونه‌ی مختلف وجود دارد که در زمان‌های قدیم کشت تعدادی از آن‌ها در کشورهای اروپایی و آسیایی متداول بوده و امروزه هم برای تهیه علوفه‌ی تر و خشک، مرتع، پوشش خاک، تولید بذر و کود سبز زراعت می‌شوند (۴). نان و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که بین گونه‌های ماشک برگ‌پهن، معمولی و کرکدار از نظر تولید علوفه اختلاف معنی‌داری وجود دارد. زیدی‌طولابی (۱۳۸۷) در بررسی اثر تراکم بوته بر گونه‌های مختلف ماشک برگ‌پهن، معمولی و کرکدار نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه‌ی خشک، عملکرد بذر، وزن هزاردانه، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی از تراکم ۱۵۰ بوته در متر مربع حاصل گردیده است. آگان و ریچاردسون (۲۰۰۱) بیان داشتند که بارندگی‌های بهاره برای تولید بذر و علوفه در ماشک مساعدتر است (۱۱). مونیم و ژیبائونان (۲۰۰۲) طی نتایج به دست آمده در چین نشان دادند که ماشک برگ‌پهن به شرایط سخت سازگار بوده و یک لگوم علوفه‌ای قابل اطمینان در مقایسه با لگوم‌هایی است که موفقیت آمیز عمل نمی‌کنند. اصغری میدانی (۱۳۸۳) در کشت بهاره ماشک کرکدار در فاصله خطوط ۲۵ سانتی‌متری، عملکرد دانه و زیست توده را معادل ۱۱۲۶ و ۳۷۵۴ کیلوگرم در هکتار گزارش نمود. آیسن و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی تراکم‌های گیاهی مختلف ماشک مجارستانی (*Vicia panonica* L.) به این نتیجه رسیدند که میزان مصرف دانه (تراکم بذری) بر ماده‌ی خشک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه اثر قابل توجهی دارد، به

طوری که تراکم گیاهی بیشتر باعث افزایش عملکرد علوفه‌ی خشک و عملکرد دانه شد (۹). در این راستا تاواها و ترک (۲۰۰۴) تراکم گیاهی را به عنوان یک فاکتور مهم در عملکرد کمی و ویژگی‌های کیفی لگوم‌ها محسوب می‌کنند. ایلماز (۲۰۰۸) در بررسی لاین‌های مختلف ماشک برگ‌پهن نتیجه گرفت که عملکرد دانه، علوفه سبز و ماده‌ی خشک با افزایش تراکم کود فسفر و تراکم بوته در واحد سطح افزایش می‌یابد.

از آنجا که دامداری و محصولات دامی در منطقه لرستان از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشد، بنابر این جهت بهره‌برداری بهتر از عوامل محیطی، مطالعه و ارزیابی کمی گونه‌های ماشک برگ‌پهن، معمولی و کرکدار با تراکم‌های مختلف بذری در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی مورد توجه قرار گرفت و اقدام به اجرای این دو آزمایش شد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در (آبان‌ماه) سال زراعی ۸۸-۸۷ به منظور بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد علوفه و عملکرد و اجزای عملکرد بذر گونه‌های مختلف ماشک علوفه‌ای طی دو آزمایش جداگانه، تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی (یک بار در اواخر مرحله‌ی گلدهی با ظاهر شدن غلاف‌ها) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان واقع در کیلومتر ۱۲ جاده خرم‌آباد-اندیمشک با طول جغرافیائی ۴۸ درجه و ۲۱ دقیقه و عرض جغرافیائی ۳۲ درجه و ۳ دقیقه و ارتفاع ۱۱۱۷ متر از سطح دریا با اقلیم نیمه خشک اجراء گردید. میزان بارندگی نازل شده در سال زراعی فوق در منطقه مورد آزمایش برابر (۳۴۷/۷۲ میلی‌متر) بود (جدول ۱). برای آماده‌سازی زمین ابتدا در پاییز دو شخم عمود برهم با گاوآهن برگردان‌دار انجام گرفت و جهت خرد کردن کلوخه‌ها از دیسک استفاده گردید. برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک از عمق (صفر تا ۳۰ سانتی‌متر) با استفاده از مته گودبرداری به صورت زیگزاگ از چند نقطه زمین نمونه-

## محاسبات آماری

داده‌های خام حاصل از اندازه‌گیری هر یک از صفات مورد آزمایش با استفاده از روش تجزیه واریانس آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و با کمک نرم افزار آماری C-MSTAT تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۱ و ۵ درصد) انجام، جهت مقایسه صفات مورد آزمایش در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی از آزمون تی (t) استفاده شد.

## نتایج و بحث

### عملکرد علوفه‌ی خشک (برداشت نهایی)

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس، اثر متقابل (تراکم گیاهی در گونه) تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی بر عملکرد علوفه‌ی خشک (برداشت نهایی) در (سطح ۱٪) معنی‌دار بود (جدول ۳ و ۴). در شرایط دیم، بیشترین و کم‌ترین ماده‌ی خشک تولیدی به ترتیب از تیمارهای d2V2 (ماشک معمولی) و d1V1 (برگ‌پهن) در تراکم‌های گیاهی ۱۵۰ و ۱۰۰ بوته در متر مربع معادل ۴۹۱۲ و ۲۰۱۶ کیلوگرم در هکتار حاصل گردید، از طرفی در همین شرایط با افزایش تراکم در ماشک برگ‌پهن، افزایش در عملکرد حادث گردید، به طوری که بیشترین عملکرد از تیمار d3V1 (تراکم ۲۰۰ بوته معادل ۳۲۶۸ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد، در ماشک معمولی بیشترین عملکرد از تراکم متوسط (۱۵۰ بوته) مشاهده شد، از طرفی در ماشک کرکدار با افزایش تراکم سیر نزولی عملکرد حادث شد که احتمال دارد به رطوبت پسند بودن این گونه وابسته باشد (جدول ۶). هم‌چنین بیشترین و کمترین آن تحت شرایط آبیاری تکمیلی به ترتیب از تیمارهای D3V2 (ماشک معمولی) و D1V3 (کرکدار) در تراکم‌های ۲۰۰ و ۱۰۰ بوته در متر مربع معادل ۴۱۳۹ و ۱۷۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد، در این شرایط ماشک برگ‌پهن در تراکم ۱۰۰ بوته واکنش مثبتی به اعمال یک با آبیاری تکمیلی نشان داد، به طوری

هایی انتخاب و با هم مخلوط گردید، سپس به مقدار لازم یک نمونه‌ی مرکب انتخاب و جهت انجام مراحل آزمایش به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل گردید و نتایج تجزیه خاک در جدول ۲ مشاهده می‌شود. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) در سه تکرار، که هر بلوک (تکرار) دارای ۹ کرت به ابعاد ۴×۲ متر با ۶ خط کاشت بود. شیارها توسط کج بیل (شیارکش) به فاصله ۲۵ سانتی‌متری از هم ایجاد گردید. در این آزمایش به ترتیب از ۳ گونه ماشک برگ‌پهن (*Vicia narbonensis*)، معمولی (*V. sativa*) و کرکدار (*V. dasycarpa*) در تراکم‌های مختلف بذری ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع استفاده و در تاریخ ۸۷/۸/۳۰ به طور هم زمان کشت شدند. قبل از کاشت، بذور توسط قارچ‌کش مانکوزب به نسبت ۲ در هزار ضد عفونی گردیدند. عملیات داشت صرفاً منحصر به کنترل علف‌های هرز شد و هیچ گونه کودی در مرحله کاشت و داشت در دو آزمایش مذکور مصرف نگردید. بنابراین طی دو مرحله کنترل علف‌های هرز در تاریخ‌های ۸۸/۱/۲۰ و ۸۸/۲/۴ انجام شد. برداشت نهایی (۸۸/۴/۲۰) زمانی صورت گرفت که آثار رسیدگی زراعی در گونه‌ها مشاهده شد، به طوری که برگ‌ها و غلاف‌ها شروع به زرد و خشک شدن کردند، نمونه‌برداری به طور هم‌زمان (شرایط دیم و آبیاری تکمیلی) با استفاده از قابی در ابعاد ۱۰۰×۲۵ سانتی‌متر با حذف اثرات حاشیه (۲ ردیف از طرفین و حذف چند بوته از ابتدای هر خط کشت) انجام گرفت. تیمارهای مورد نظر پس از نمونه‌گیری در آون خشک و عملکرد علوفه‌ی خشک (برداشت نهایی) در واحد سطح به کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. جهت تعیین عملکرد و اجزای عملکرد بذر بعد از نمونه‌گیری با قاب مورد نظر در هر تیمار، بذور از غلاف‌ها جدا و وزن نموده و در نهایت به کیلوگرم در هکتار تعمیم داده شدند. جهت تعیین وزن هزاردانه توسط دستگاه بذر شمار ۱۰۰۰ عدد بذر از هر تیمار شمارش و وزن هزاردانه آن‌ها محاسبه گردید.

در اجزای عملکرد علوفه و در نهایت تولید ماده‌ی خشک تا ۳۲۶۰ کیلوگرم در هکتار می‌شود که این نتیجه بیانگر صحت آزمایش حاضر می‌باشد. احتمالاً از دلایل عمده در اختلاف عملکرد علوفه‌ی خشک زیدی طولابی (۱۳۸۷) با آزمایش‌های حاضر را می‌توان به شرایط اقلیمی (بارندگی نامناسب در سال زراعی ۸۷-۸۶ معادل ۲۴۹/۸ میلی‌متر) نسبت داد (۲). از مقایسه علوفه‌ی خشک در آزمایش‌های صورت گرفته چنین استنباط شد که احتمالاً تیمار D3V2 (ماشک کرکدار در تراکم ۲۰۰ بوته) با توجه به رطوبت پسند بودن، علوفه بیشتری را نسبت به تیمار مشابه (D3V2) در شرایط دیم حاصل نموده است (جداول ۶ و ۷). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط دیم تراکم گیاهی متوسط (۱۵۰ بوته در متر مربع) در گونه‌های ماشک برگ‌پهن و معمولی، استفاده متعادل از عوامل محیطی مؤثر بوده که بیشترین عملکرد علوفه حاصل گردیده است که این افزایش تولید با آزمایش زیدی- طولابی (۱۳۸۷) مطابقت دارد. به عبارتی تراکم گیاهی زیاد به عنوان یک عامل بازدارنده رشد در این آزمایش محسوب شده، به طوری که بدلیل رقابت به ویژه (کمبود رطوبت) در شرایط دیم، عوامل رشد گیاه نیز بخوبی عمل نکرده و تنش ناشی از تراکم گیاهی زیاد (۲۰۰ بوته) بر اجزای عملکرد علوفه اثرگذار بوده است و در نتیجه رشد و تولید علوفه را کاهش داده است. از عملکرد علوفه‌ی خشک حاصل از تیمارهای فوق چنین نتیجه گرفته شد که ماشک برگ‌پهن و معمولی نسبت به ماشک کرکدار در شرایط موجود، عملکرد بهتری را حاصل نمودند و به نظر رسید که لگوم‌های مطلوبی در جهت تولید علوفه خشک باشند.

### وزن خشک غلاف

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه‌های میانگین‌ها حاکی از معنی‌دار بودن اثر متقابل تراکم و گونه بر وزن خشک غلاف در دو آزمایش حاضر بود (سطح ۱٪) بود (جداول ۳ و ۴). بیشترین و کمترین تولید در شرایط دیم به ترتیب

که عملکردی معادل ۲۵۲۶ کیلوگرم در هکتار را به خود اختصاص داده بود که نسبت به تیمار مشابه در شرایط دیم ۵۱۰ کیلوگرم در هکتار اضافه تولید را نشان داد، در ماشک معمولی بیشترین عملکرد علوفه‌ی خشک (۴۱۳۹ کیلوگرم در هکتار) از تیمار D3V2 (ماشک معمولی در تراکم ۲۰۰ بوته) ثبت گردید که نسبت به تیمار مشابه (d3V2) در شرایط دیم، ۱۲۹۷ کیلوگرم در هکتار برتری محسوس را نشان داد، هم‌چنین ماشک کرکدار در این محیط افزایش در عملکرد را نشان نداد، چون تیمارها نسبت به شرایط دیم، کمترین مقدار را در کلیه تراکم‌ها دارا بودند، بنابراین چنین استنباط شد که اعمال یک بار آبیاری تکمیلی تأثیر اندکی بر میزان تولید علوفه‌ی خشک در مرحله برداشت نهایی داشته است که احتمال می‌رود به نامناسب بودن زمان آبیاری وابسته باشد (جداول ۶ و ۷). نتایج حاصل از آزمون (t) هم نشان داد که بین عملکرد علوفه‌ی خشک در کشت دیم و آبیاری تکمیلی اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد، در این آزمون بیشترین و کمترین میانگین علوفه خشک به ترتیب در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی معادل (۳۱۰۱/۵ و ۲۷۰۴/۶ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید (جدول ۵). زیدی طولابی (۱۳۸۷) در بررسی گونه‌های ماشک در شرایط دیم بیشترین و کمترین علوفه‌ی خشک (برداشت نهایی) را به ترتیب از ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم ۱۵۰ بوته در مترمربع معادل (۳۸۴۲ و ۱۵۷۸ کیلوگرم در هکتار) گزارش نمود. در این راستا گورمانی و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی ارقام مختلف ماشک حداکثر عملکرد علوفه‌ی خشک را معادل ۶۶۹۴ کیلوگرم در هکتار بدست آوردند. اصغری میدانی (۱۳۸۳) ب) با کشت ارقام ماشک برگ‌پهن، معمولی و کرکدار در شرایط دیم مراغه تغییر در شرایط اقلیمی را عامل مؤثری بر تولید علوفه بیان نمود، به طوری که بیشترین عملکرد علوفه‌ی خشک را از ماشک کرکدار معادل ۳۹۳۹ کیلوگرم در هکتار بدست آورد (۱). از طرفی یاوز و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که تفاوت‌های ژنتیکی بین گونه‌های ماشک باعث اختلاف

رقابت متعادل بین بوته‌ها و نیز ساختار ظاهری (مورفولوژی) این گیاه توجیه نمود، علاوه بر این می‌توان هر دو عامل تراکم و گونه (ژنوتیپ) را مؤثر بر تولید بذر استنباط نمود. دونکن (۱۹۸۶) بیان داشت طبعاً توزیع یکنواخت بوته‌ها سبب استفاده مؤثر از منابع و تأخیر در زمان آغاز رقابت درون گونه‌ای خواهد شد که این امر باعث انتشار نور در سیستم شده و جذب خالص نور را بالا خواهد برد، در این صورت ضمن این‌که رقابت برای جذب نور به حداقل می‌رسد سایه‌انداز گیاه (کنوپی) تشعشع موجود را به طور کامل دریافت کرده و به این ترتیب راندمان عملکرد در گیاه افزایش می‌یابد، این افزایش ممکن است به خاطر تغییراتی باشد که در تخصیص مواد فتوسنتزی بین اندام‌های رویشی و زایشی رخ می‌دهد و مواد فتوسنتزی به سمت اندام‌های زایشی پیش می‌روند. نتایج حاصل از آزمایش آبیاری تکمیلی نشان داد که به ازای افزایش تراکم در گونه‌ی ماشک برگ‌پهن تغییرات قابل توجهی در وزن کل غلاف‌ها حادث شد که از نظر تولید وزن خشک غلاف بر دو گونه‌ی دیگر برتری داشت.

### عملکرد دانه

گونه و تراکم و اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی معنی‌دار (سطح ۱٪) شد (جداول ۳ و ۴). بیشترین و کمترین عملکرد دانه در شرایط دیم به ترتیب مربوط به تیمارهای d1V1 (ماشک برگ‌پهن) و d3V3 (کرکدار) با تراکم‌های گیاهی ۱۰۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع برابر ۳۰۷۶ و ۹۳۲/۴ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول ۶). هم‌چنین بیشترین و کمترین آن در شرایط آبیاری تکمیلی به ترتیب از تیمارهای D3V1 (ماشک برگ‌پهن) و D2V3 (کرکدار) در تراکم‌های ۲۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع معادل ۳۳۵۲ و ۸۷۰/۳ کیلوگرم مشاهده گردید (جدول ۷). همان‌طور که قبلاً در بحث وزن خشک غلاف بیان شد، در شرایط آبیاری تکمیلی عملکرد دانه هم به تبعیت از تیمارهای

از تیمارهای d1V1 (ماشک برگ‌پهن) و d3V3 (کرکدار) در تراکم‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع معادل ۳۸۰۷ و ۱۴۴۶ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۶). هم‌چنین بیشترین و کمترین این صفت در شرایط آبیاری تکمیلی به ترتیب به تیمارهای D3V1 (ماشک برگ‌پهن) و تیمار D2V3 (ماشک کرکدار) در تراکم‌های ۲۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع معادل ۴۲۸۲ و ۱۴۲۶ کیلوگرم در هکتار اختصاص داشت (جدول ۷). نتایج نشان داد که در شرایط آبیاری تکمیلی، گونه‌های کشت شده در تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع در تیمارهای (D3V1، D3V2 و D3V3) و تیمار D1V2 در تراکم ۱۵۰ بوته در مقایسه با تیمارهای مشابه در شرایط دیم، افزایش وزن خشک غلاف صورت گرفت که نشان دهنده‌ی تأثیر مثبت آبیاری تکمیلی بر روند تولید غلاف در تراکم‌های بالا بوده است (جداول ۶ و ۷). نتایج حاصل از آزمون (t) بیانگر عدم معنی‌دار بودن وزن خشک غلاف در کشت دیم و آبیاری تکمیلی بود، به طوری که بیشترین و کمترین وزن خشک غلاف به ترتیب از شرایط آبیاری تکمیلی و دیم معادل (۲۷۹۷/۲ و ۲۵۹۳/۲ کیلوگرم در هکتار) حاصل گردید که احتمالاً می‌تواند به آبیاری اعمال شده در مرحله دانه بستن و تشکیل غلاف مرتبط باشد که در نهایت موجب افزایش در وزن خشک غلاف شد (جدول ۵). در این راستا زیدی طولابی (۱۳۸۷) نشان داد که بیشترین و کمترین وزن خشک غلاف به ترتیب از تیمارهای ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع معادل ۲۵۲۶ و ۵۳۵ کیلوگرم بدست آمده است. بنابراین نتایج نشان داد که ماشک برگ‌پهن از نظر وزن کل غلاف بر دو گونه دیگر برتری داشت که احتمالاً می‌تواند به ساختار مورفولوژیکی و ژنتیکی این گونه بستگی داشته باشد. علت افزایش وزن کل غلاف در شرایط دیم در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع و گونه ماشک برگ‌پهن را احتمالاً می‌توان تحت تأثیر ۲ عامل: ۱- حفظ تعادل در شاخص سطح برگ و سرعت جذب خالص در طی دوره رشد ۲- انتقال بهتر و بیشتر مواد فتوسنتزی تحت اثر

تراکم‌های مختلف نسبت به گونه‌ی کرکدار دارای بیشترین عملکرد دانه بودند و به نظر رسید لگوم‌های مطلوبی از لحاظ تولید دانه باشند.

### وزن هزاردانه

تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل تیمارها تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی بر وزن هزاردانه معنی‌دار است (سطح ۱٪) (جدول ۳ و ۴). در شرایط دیم، بیشترین و کمترین وزن هزاردانه به ترتیب از تیمارهای d2V1 (ماشک برگ‌پهن) و d2V3 (ماشک کرکدار) در تراکم گیاهی ۱۵۰ بوته در متر مربع معادل ۱۳۲/۵ و ۳۰/۰۴ گرم بدست آمد (جدول ۶)، هم‌چنین بیشترین و کمترین آن تحت شرایط آبیاری تکمیلی به ترتیب از تیمارهای DIV1 (ماشک برگ‌پهن) و کرکدار (D3V3) در تراکم‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع معادل ۱۳۱/۱ و ۲۹/۷۳ گرم مشاهده گردید (جدول ۷). مقایسه میانگین‌ها در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی نشان داد که وزن هزاردانه در تراکم‌های (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته) گونه‌ی ماشک کرکدار هیچ گونه تغییری را نشان ندادند، به عبارتی در شرایط دیم، تیمارها از نظر آماری در کلاس آماری f و در شرایط آبیاری تکمیلی در کلاس e قرار گرفتند، در این راستا در تیمارهای دیگر گونه‌ها (ماشک برگ‌پهن و معمولی) اختلافی در وزن هزاردانه آنها ایجاد شد، شایان ذکر است با توجه به ساختار مورفولوژیکی ماشک کرکدار در مقایسه با دیگر گونه‌ها که از لحاظ اندازه بذر، قطر ساقه و به عبارتی عملکرد علوفه‌ی خشک نسبت به ماشک برگ‌پهن و معمولی دارای کمترین مقدار بود، بر این اساس وزن هزاردانه آن با توجه به موارد فوق در منطقه‌ی خرم‌آباد کاهش یافت، از طرفی در این دو محیط (شرایط دیم و آبیاری تکمیلی) با افزایش تراکم در گونه‌های کشت شده، سیر نزولی وزن هزاردانه ایجاد شد (جدول ۶ و ۷). آزمون (t) نشان داد که بین وزن هزاردانه در کشت دیم و آبیاری تکمیلی اختلاف معنی‌داری وجود دارد (سطح ۱ درصد). بیشترین و کمترین وزن هزاردانه

(D3V1، D3V2 و D3V3) در تراکم ۲۰۰ و تیمار DIV2 در تراکم ۱۵۰ بوته در مقایسه با تیمارهای مشابه در شرایط دیم، افزایش در عملکرد دانه صورت پذیرفت که بیان‌کننده‌ی اثرات مثبت آبیاری تکمیلی بر میزان عملکرد دانه در این تراکم‌ها بوده است (جدول ۶ و ۷). آزمون (t) حاکی از غیر معنی‌دار بودن عملکرد دانه در دو کشت مذکور بود، بر این اساس در کشت آبیاری تکمیلی با اعمال آبیاری عملکرد دانه افزایش و در کشت دیم این صفت سیر نزولی را به دنبال داشت که مهمترین علت را می‌توان به شرایط اقلیمی و کاهش رطوبت (تنش) در هنگام پر شدن دانه‌ها نسبت داد که در این رابطه وزن هزاردانه و در نهایت عملکرد دانه نیز کاهش یافت. احتمالاً از دلایل عمده در افزایش عملکرد بذر در آزمایش آبیاری تکمیلی را می‌توان به شرایط اقلیمی و رطوبت مناسب و از طرفی به انتقال مواد فتوسنتزی از ساقه و برگ به مقصد دانه اشاره نمود (جدول ۵). وو (۱۹۹۳)، ژانگ و همکاران (۱۹۹۲) در نتایج مشابهی در ارزیابی گونه‌های ماشک (برگ‌پهن، معمولی و کرکدار) نشان دادند که بین عملکرد بذر و علوفه آن‌ها تفاوت قابل توجهی وجود دارد، در این راستا زیدی طولابی (۱۳۸۷) در مطالعات خود بر این سه گونه، بیشترین و کمترین عملکرد بذر را به ترتیب از ماشک برگ‌پهن و کرکدار بدست آورد که با نتایج آزمایش حاضر تطابق لازم را دارد. سیمور و همکاران (۲۰۰۲) به اتفاق در مطالعاتی نشان دادند که میزان بذر در بعضی از گونه‌های ماشک بر رفتار رشدی، ویژگی‌های مورفولوژیک و عملکرد بذر آنها مؤثر است. آیسن و همکاران (۲۰۰۴) نیز در بررسی تراکم‌های گیاهی مختلف ماشک مجارستانی (*Vicia panonica*) به این نتیجه رسیدند که میزان تراکم بذر بر ماده‌ی خشک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه اثر قابل توجهی دارد، به طوری که تراکم گیاهی بیشتر باعث افزایش عملکرد علوفه‌ی خشک و عملکرد دانه خواهد شد. بر این اساس نتایج آزمایش حاضر با نتایج این محققین منطبق می‌باشد. ماشک برگ‌پهن و معمولی در

تکمیلی به ترتیب از تیمارهای D3V1 (ماشک برگ‌پهن) و D2V3 (کرکدار) در تراکم‌های ۲۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع معادل ۷۴۹۲ و ۳۲۶۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۷). نتایج آزمایش نشان دهنده‌ی اثرات مثبت آبیاری تکمیلی بر عملکرد بیولوژیکی در تراکم‌های بالا بوده است، به طوری که این افزایش تولید در تیمارهای (D3V1، D3V2 و D3V3) قابل رویت بوده که در مقایسه با تیمارهای مشابه در شرایط دیم بیشترین مقدار را دارا بود (جدول ۶ و ۷). این نتیجه با نتیجه آزمایش دارای مفرد (۱۳۸۶) که در زمینه بررسی عملکرد بیولوژیک ماشک برگ‌پهن در سیستم مخلوط با جو تحت تأثیر نسبت‌های بذری (تراکم گیاهی) می‌باشد مطابقت دارد به طوری که با کاهش نسبت دانه ماشک و افزایش نسبت دانه جو این شاخص افزایش یافت که علت امر را رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای دو جزء مخلوط دانست. آزمون (t) حاکی از غیر معنی‌دار بودن عملکرد بیولوژیک تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی بود، در این راستا بیشترین و کمترین میانگین این متغیر به ترتیب از کشت دیم و آبیاری تکمیلی معادل ۵۶۹۴/۷ و ۵۵۰۱/۸ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد (جدول ۵). زیدی طولابی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ی گونه‌های ماشک برگ‌پهن، معمولی و کرکدار نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک از ماشک برگ‌پهن و معمولی در تراکم ۱۵۰ بوته در متر مربع معادل ۵۷۸۹ و ۲۲۳۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمده است.

### شاخص برداشت

جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل (تراکم و گونه) بر شاخص برداشت به ترتیب در دو آزمایش دیم و آبیاری تکمیلی در سطوح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار است (جدول ۳ و ۴). بیشترین و کمترین این شاخص در شرایط دیم به ترتیب به تیمارهای d1V1 (ماشک برگ-پهن) و d2V3 (کرکدار) در تراکم‌های ۱۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع معادل ۵۲/۸۲٪ و ۲۱/۱۰٪ تعلق داشت (جدول

به ترتیب از شرایط آبیاری تکمیلی و دیم معادل ۷۲/۱۳ و ۶۷/۴۱ گرم) حاصل گردید که بیانگر مثبت بودن روند آبیاری بر افزایش وزن هزاردانه تحت شرایط آبیاری تکمیلی بوده است (جدول ۵). زیدی طولابی (۱۳۸۷) در بررسی گونه‌های مختلف ماشک، بیشترین و کمترین وزن هزاردانه را به ترتیب از ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم‌های ۲۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع معادل ۱۱۹/۷ و ۳۲/۶۶ گرم گزارش نمود که نتایج آزمایش حاضر با نتیجه‌ی پژوهش وی مطابقت دارد. هم‌چنین دارای مفرد (۱۳۸۶) نشان داد که وزن هزاردانه ماشک برگ‌پهن مربوط به ارتفاع زیاد ساقه، هم‌چنین تولید علوفه بالا در واحد سطح بوده است، بنابراین استنباط می‌شود که احتمالاً شرایط آب و هوایی اختلاف زیادی در خصوص وزن هزاردانه ایجاد می‌نماید. از طرفی آیز و همکاران (۲۰۰۴) و ایلماز (۲۰۰۸) نشان دادند که افزایش تراکم در زراعت ماشک برگ‌پهن باعث کاهش وزن ۱۰۰ دانه خواهد شد. کوچکی و بنایان اول (۱۳۷۳) بیان داشتند که وزن هزاردانه یک خصوصیت وارثه‌ای است، اما مقدار آن متأثر از شرایط دوره رسیدگی نیز هست، این شرایط ممکن است موجب تغییراتی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد در وزن هزاردانه شوند. بر این اساس نیگم و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد بذر با وزن هزاردانه در ماشک معمولی وجود دارد که بیانگر صحت آزمایش‌های فوق می‌باشد.

### عملکرد بیولوژیک

اثر متقابل (تراکم گیاهی در گونه) بر عملکرد بیولوژیک در دو آزمایش حاضر (دیم و آبیاری تکمیلی) در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۳ و ۴). بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک در شرایط دیم به ترتیب از تیمار d2V2 (ماشک معمولی) و d3V3 (کرکدار) در تراکم-های ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع معادل ۸۲۴۳ و ۳۷۷۰ کیلوگرم در هکتار حاصل گردید (جدول ۶). لازم به ذکر است که بیشترین و کمترین این متغیر در شرایط آبیاری

ریاض بود. بنابراین نتایج این دو آزمایش نشان دهنده‌ی تأثیر عوامل اقلیمی بر انتقال مواد فتوسنتزی و تخصیص آن به بخش‌های مختلف گیاهی است. زیدی طولابی (۱۳۸۷) در بررسی اثر تراکم بر گونه‌های مختلف ماشک برگ‌پهن، معمولی و کرکدار نشان دادند که اختلاف قابل توجهی بین شاخص برداشت وجود دارد، به طوری که بیشترین و کمترین شاخص برداشت به ترتیب به ماشک معمولی و کرکدار در تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع معادل  $۰.۸۵/۳$  و  $۰.۴۷/۷$ ٪ تعلق داشت. از نتایج محققین فوق و آزمایش حاضر چنین نتیجه گرفته شد که احتمالاً تغییر در شرایط آب و هوایی (اقلیم) می‌تواند عامل مؤثری در جهت تغییر شاخص برداشت باشد.

### نتیجه‌گیری

- ۱- نتایج نشان داد که آبیاری تکمیلی تأثیر اندکی بر روند وزن خشک غلاف، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت داشته است.
- ۲- با توجه به ساختار مورفولوژیک ماشک برگ‌پهن و معمولی که از نظر قطر ساقه، سطح و ضخامت برگ و به عبارتی از نظر تولید کمی نسبت به ماشک کرکدار برتری داشتند، به نظر رسید که گونه‌های مطلوبی از لحاظ تولید علوفه و بذر باشند.
- ۳- در شرایط دیم ماشک معمولی و برگ‌پهن در تراکم ۱۵۰ بوته بیشترین (عملکرد علوفه‌ی خشک، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک) را دارا بودند. بیشترین وزن خشک غلاف و عملکرد دانه تحت این شرایط از ماشک برگ‌پهن در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع بدست آمد.
- ۴- در شرایط آبیاری تکمیلی بیشترین عملکرد علوفه‌ی خشک از ماشک معمولی در تراکم ۲۰۰ بوته، هم-چنین بیشترین (عملکرد بیولوژیک، وزن خشک غلاف و عملکرد دانه) از ماشک برگ‌پهن در تراکم ۲۰۰ و بیشترین وزن هزاردانه از ماشک برگ‌پهن در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع حاصل گردید.

۶). هم‌چنین در شرایط آبیاری تکمیلی بیشترین و کمترین آن به ترتیب از تیمارهای D2V1 (ماشک برگ‌پهن) و D3V3 (کرکدار) در تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع معادل  $۰.۴۴/۷۶$ ٪ و  $۰.۲۶/۳۹$ ٪ حاصل گردید (جدول ۷). از مقایسه شاخص برداشت در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی چنین نتیجه گرفته شد که با افزایش تراکم در شاخص برداشت سیر نزولی حاصل شد، از طرفی در شرایط آبیاری تکمیلی، شاخص برداشت گونه‌های ماشک برگ‌پهن و کرکدار در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته، همگی تیمارها در یک کلاس آماری قرار گرفتند، در صورتی‌که در شرایط دیم اختلاف در شاخص برداشت مشاهده گردید (جدول ۶ و ۷). از نتایج آزمون (t) چنین استنباط شد که بین شاخص برداشت در دو کشت دیم و آبیاری تکمیلی اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود دارد. بیشترین و کمترین میانگین شاخص برداشت به ترتیب از شرایط آبیاری تکمیلی و کشت دیم معادل  $۳۵/۵۲$  و  $۳۲/۹۳$  درصد (جدول ۵) حاصل گردید که علت افزایش را می‌توان به عملکرد اقتصادی (دانه) بالا و از طرفی عملکرد بیولوژیک کمتر، هم‌چنین شرایط اقلیمی مناسب در شرایط آبیاری تکمیلی در مقایسه با شرایط دیم نسبت داد. احتمالاً عامل افزایش شاخص برداشت در ماشک برگ‌پهن و معمولی علاوه بر تغییر در عملکرد بیولوژیک، بهره‌برداری بهتر از عوامل محیطی و رشد متعادل‌تر این دو گونه باشد، بنابراین نتیجه گرفته شد که افزایش وزن خشک و عملکرد بذر سهم نسبی در افزایش شاخص برداشت نشان می‌دهند و به عبارتی بدون افزایش عملکرد بیولوژیک (ماده‌ی خشک) سهم بیشتری از ماده‌ی خشک تولیدی به عملکرد اقتصادی (شاخص برداشت) تعلق گرفت. آلدوس و همکاران (۱۹۹۶) در بررسی ارقام مختلف ماشک معمولی و برگ‌پهن به این نتیجه رسیدند که اختلاف بین شاخص برداشت معنی‌دار است، به طوری‌که این شاخص برای ماشک معمولی ۲٪ تا ۹/۵٪ و برای ماشک برگ‌پهن ۳/۶٪ تا ۱۰/۸٪ بود که بیانگر پائین بودن شاخص برداشت در شرایط آب و هوایی



جدول ۱- داده‌های هواشناسی در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ (۸۷/۷/۱ تا ۸۸/۳/۳۱) در منطقه خرم آباد (سازمان هواشناسی کشور)

بارندگی (میلی متر)	حداقل دما (درجه سانتیگراد)	حداکثر دما (درجه سانتیگراد)	
۰	۷/۴	۳۴/۲	مهر سال ۱۳۸۶
۸۵/۲	۰/۲	۲۸	آبان سال ۱۳۸۶
۹۹	-۵/۸	۱۷/۸	آذر سال ۱۳۸۶
۱۷/۹۱	-۶/۶	۱۶/۸	دی سال ۱۳۸۶
۳۲/۱۱	-۲/۸	۱۹/۴	بهمن سال ۱۳۸۶
۹/۸	-۳	۲۵/۹	اسفند سال ۱۳۸۶
۷۳/۲	-۲/۶	۲۳	فروردین سال ۱۳۸۷
۲۶/۸	۱/۶	۳۴	اردیبهشت سال ۱۳۸۷
۳/۷	۱۰	۳۷/۲	خرداد سال ۱۳۸۷
۳۸/۶۳	-۰/۱۸	۲۶/۲۵	میانگین در فصل زراعی
۳۴۷/۷۲			کل بارندگی در فصل زراعی

جدول ۲- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی

فسفر (PPm)	پتاسیم (PPm)	آهن (PPm)	منگنز (PPm)	بر (PPm)	روی (PPm)	مس (PPm)	اسیدیته (pH)	کربن آلی (%)	نیتروژن کل (%)	آهک (%)	بافت خاک شوری (EC) (ds/m)
۱۷	۴۱۰	۵	۴	۰/۱۱	۰/۷۲	۱	۸	۰/۹۷	۰/۰۹۲	۳۰	۰/۵۷

رسی

جدول ۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات مورد آزمایش در کشت دیم میانگین مربعات صفات

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد علوفه خشک (برداشت نهائی)	وزن خشک غلاف	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۲	۱۳۵/۸۹۱ <sup>ns</sup>	۹۶۹/۳۲ <sup>ns</sup>	۴۷۷۵/۸۸ <sup>ns</sup>	۱/۲۰۰ <sup>ns</sup>	۸۳۸۷/۴۶ <sup>ns</sup>	۰/۲۶ <sup>ns</sup>
تراکم	۲	۲۳۹۳۱۹/۸۵ <sup>**</sup>	۲۴۱۶۴۷۱/۲۳ <sup>**</sup>	۱۳۶۹۰۷/۳۵ <sup>**</sup>	۸۵/۲۲۶ <sup>**</sup>	۷۲۴۸۶۹۲/۹۲ <sup>**</sup>	۱۲۳/۵ <sup>**</sup>
گونه	۲	۱۶۹۰۹۷/۳۷ <sup>**</sup>	۶۱۲۱۹۷/۳۱ <sup>**</sup>	۵۶۸۳۸۴۵/۷۵ <sup>**</sup>	۲۲۲۱۴/۴۶ <sup>**</sup>	۸۵۸۲۷۵۸/۰۸ <sup>**</sup>	۹۰۹/۸۳ <sup>**</sup>
تراکم*گونه	۴	۱۸۷۷۲۵/۰۶ <sup>**</sup>	۴۸۸۷۵۰/۶۴ <sup>**</sup>	۳۷۸۰۱۶/۸۱ <sup>**</sup>	۶۶/۴۷ <sup>**</sup>	۱۶۲۲۹۶۰/۹۱ <sup>**</sup>	۱۱/۴۱ <sup>**</sup>
خطا	۱۶	۶۲۵۶/۷۴	۱۰۱۲/۹۹	۵۵۵۶/۰۵	۱/۶۴	۱۶۳۳۱/۱۲	۰/۸
CV		۲/۵۵	۳/۸۸	۳/۸۸	۱/۹۰	۲/۲۵	۲/۶۷

<sup>ns</sup>، <sup>\*\*</sup> و <sup>\*</sup> به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد احتمال

**جدول ۴- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات مورد آزمایش در کشت آبیاری تکمیلی میانگین مربعات صفات**

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد علوفه خشک برداشت نهایی	وزن خشک غلاف	عملکرد دانه	وزن هزاردانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۲	۲۲۷۷/۱۳ <sup>ns</sup>	۳۱۲۴۵/۹۱ <sup>ns</sup>	۲۰۲۴۳/۶۳ <sup>ns</sup>	۰/۹ <sup>ns</sup>	۳۹۲۰۱/۷۲ <sup>ns</sup>	۴/۲۲ <sup>ns</sup>
تراکم	۲	۱۷۷۸۰۱۳/۷۶ <sup>oo</sup>	۳۶۸۸۹۷/۰۰۲ <sup>oo</sup>	۱۸۴۰۱۳/۴۹ <sup>oo</sup>	۱۰۱/۵۹ <sup>oo</sup>	۳۳۸۴۶۶۲/۴۵ <sup>oo</sup>	۳۲/۰۹ <sup>oo</sup>
گونه	۲	۴۷۸۷۷۸۷/۷۵ <sup>oo</sup>	۱۰۸۸۰۰۱۸/۹۵ <sup>oo</sup>	۸۹۱۳۹۲۹/۷۶ <sup>oo</sup>	۲۲۶۵۵/۳۲ <sup>oo</sup>	۲۵۵۷۱۳۱۴/۱۴ <sup>oo</sup>	۷۲۳/۶۰ <sup>oo</sup>
تراکم*گونه	۴	۱۵۴۱۱۳/۲۸ <sup>oo</sup>	۱۷۵۶۲۸/۹۴ <sup>oo</sup>	۱۵۸۳۵۴/۳۵ <sup>oo</sup>	۶۲/۰۹ <sup>oo</sup>	۲۱۸۷۲۴/۱۸ <sup>oo</sup>	۲۲/۶۰ <sup>oo</sup>
خطا	۱۶	۲۱۸۸۵/۸۲	۲۶۳۰۱/۶۳	۲۲۶۵۰/۶۳	۳/۷۷۰	۴۰۵۵۳/۹۱	۴/۷۶
CV		۵/۴۷	۵/۸۰	۷/۴۰	۲/۶۹	۳/۶۶	۶/۱۴

ns، \*\* و \* به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد احتمال

**جدول ۵- آزمون T مربوط به صفات مورد آزمایش در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی**

تیمار	عملکرد علوفه‌ی خشک (Kg/h)	وزن خشک غلاف (Kg/h)	عملکرد دانه (Kg/h)	وزن هزار دانه (g)	عملکرد بیولوژیک (Kg/h)	شاخص برداشت (%)
کشت دیم	۳۱۰۱/۵۲ <sup>a</sup>	۲۵۹۳/۲۴ <sup>ns</sup>	۱۹۱۸/۹۵ <sup>ns</sup>	۶۷/۴۱ <sup>b</sup>	۵۶۹۴/۷۶ <sup>ns</sup>	۳۲/۹۴ <sup>b</sup>
آبیاری تکمیلی	۲۷۰۴/۶۰ <sup>b</sup>	۲۷۹۷/۲۲ <sup>ns</sup>	۲۰۳۴/۳۵ <sup>ns</sup>	۷۲/۱۳ <sup>a</sup>	۵۵۰۱/۸۲ <sup>ns</sup>	۳۵/۵۲ <sup>a</sup>
T(Prob)	*	ns	ns	**	ns	*

ns، \*\* و \* به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد احتمال

**جدول ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف در صفات مورد آزمایش (داتکن ۱ درصد) آزمایش دیم**

تیمار	عملکرد علوفه‌ی خشک برداشت نهایی (Kg/h)	وزن خشک غلاف (Kg/h)	عملکرد دانه (Kg/h)	وزن هزاردانه (g)	عملکرد بیولوژیک (Kg/h)	شاخص برداشت (%)
d <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	۲۰۱۶ <sup>g</sup>	۳۸۰۷ <sup>a</sup>	۳۰۷۶ <sup>a</sup>	۱۲۲/۸۰ <sup>b</sup>	۵۸۲۲ <sup>c</sup>	۵۲/۸۲ <sup>a</sup>
d <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	۳۰۲۸ <sup>de</sup>	۳۷۲۴ <sup>a</sup>	۲۹۷۸ <sup>a</sup>	۱۳۲/۰۵ <sup>a</sup>	۶۷۵۲ <sup>b</sup>	۴۴/۱ <sup>b</sup>
d <sub>3</sub> V <sub>1</sub>	۳۲۶۸ <sup>bc</sup>	۲۱۶۸ <sup>d</sup>	۱۷۴۳ <sup>d</sup>	۱۱۶/۶۰ <sup>c</sup>	۵۴۳۶ <sup>d</sup>	۳۲/۰۵ <sup>de</sup>
d <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	۳۰۱۶ <sup>de</sup>	۲۹۵۱ <sup>c</sup>	۲۱۳۰ <sup>c</sup>	۵۰/۱۷ <sup>d</sup>	۵۹۶۷ <sup>c</sup>	۳۵/۶۹ <sup>c</sup>
d <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	۴۹۱۲ <sup>a</sup>	۳۳۳۱ <sup>b</sup>	۲۴۷۷ <sup>b</sup>	۴۷/۷۸ <sup>d</sup>	۸۲۴۳ <sup>a</sup>	۳۰/۰۵ <sup>e</sup>
d <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	۲۸۴۲ <sup>e</sup>	۲۳۷۲ <sup>d</sup>	۱۷۳۱ <sup>d</sup>	۴۴/۵۰ <sup>e</sup>	۵۲۱۴ <sup>d</sup>	۳۳/۲۰ <sup>d</sup>
d <sub>1</sub> V <sub>3</sub>	۳۳۴۰ <sup>b</sup>	۱۸۷۴ <sup>e</sup>	۱۱۸۹ <sup>e</sup>	۳۱/۲۶ <sup>f</sup>	۵۲۱۴ <sup>d</sup>	۲۲/۸۱ <sup>fg</sup>
d <sub>2</sub> V <sub>3</sub>	۳۱۴۲ <sup>cd</sup>	۱۶۶۷ <sup>ef</sup>	۱۰۱۴ <sup>ef</sup>	۳۰/۰۴ <sup>f</sup>	۴۸۰۹ <sup>e</sup>	۲۱/۱۰ <sup>g</sup>
d <sub>3</sub> V <sub>3</sub>	۲۳۲۴ <sup>f</sup>	۱۴۴۶ <sup>f</sup>	۹۳۲/۴ <sup>f</sup>	۳۱/۰۶ <sup>f</sup>	۳۷۷۰ <sup>f</sup>	۲۴/۷۴ <sup>f</sup>

حروف مشابه معرف عدم تفاوت معنی دار می‌باشد.

d<sub>1</sub>V<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>V<sub>1</sub>, d<sub>3</sub>V<sub>1</sub> = ماشک برگ‌پهن در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع

d<sub>1</sub>V<sub>2</sub>, d<sub>2</sub>V<sub>2</sub>, d<sub>3</sub>V<sub>2</sub> = ماشک معمولی در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع

d<sub>1</sub>V<sub>3</sub>, d<sub>2</sub>V<sub>3</sub>, d<sub>3</sub>V<sub>3</sub> = ماشک کرکدار در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف در صفات مورد آزمایش (داتکن ۱ درصد) آزمایش آبیاری

تیمار	تکمیلی				
	عملکرد علوفه‌ی خشک برداشت نهایی (Kg/h)	وزن خشک غلاف (Kg/h)	عملکرد دانه (Kg/h)	وزن هزاردانه (g)	عملکرد بیولوژیک (Kg/h)
D <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	۲۵۲۶ <sup>cd</sup>	۳۵۲۶ <sup>b</sup>	۲۷۰۸ <sup>b</sup>	۱۳۳/۱ <sup>a</sup>	۶۰۵۲ <sup>b</sup>
D <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	۲۵۱۶ <sup>cd</sup>	۳۴۹۴ <sup>b</sup>	۲۶۹۰ <sup>b</sup>	۱۳۲/۵ <sup>a</sup>	۶۰۱۰ <sup>b</sup>
D <sub>3</sub> V <sub>1</sub>	۳۲۱۰ <sup>b</sup>	۴۲۸۲ <sup>a</sup>	۳۳۵۲ <sup>a</sup>	۱۱۹/۳ <sup>b</sup>	۷۴۹۲ <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	۲۷۹۵ <sup>c</sup>	۳۱۴۴ <sup>bc</sup>	۲۳۸۲ <sup>bc</sup>	۵۸/۷۹ <sup>c</sup>	۵۹۴۰ <sup>b</sup>
D <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	۳۲۹۵ <sup>b</sup>	۲۸۸۰ <sup>c</sup>	۲۱۴۸ <sup>c</sup>	۵۳/۱۱ <sup>d</sup>	۶۱۷۵ <sup>b</sup>
D <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	۴۱۳۹ <sup>a</sup>	۳۰۴۱ <sup>c</sup>	۲۱۶۳ <sup>c</sup>	۵۷/۰۸ <sup>cd</sup>	۷۱۷۹ <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> V <sub>3</sub>	۱۷۵۰ <sup>e</sup>	۱۶۹۲ <sup>d</sup>	۹۵۱/۷۰ <sup>d</sup>	۳۴/۳۰ <sup>e</sup>	۳۴۴۱ <sup>d</sup>
D <sub>2</sub> V <sub>3</sub>	۱۸۴۲ <sup>e</sup>	۱۴۲۶ <sup>d</sup>	۸۷۰/۳۰ <sup>d</sup>	۳۱/۲۵ <sup>e</sup>	۳۲۶۸ <sup>d</sup>
D <sub>3</sub> V <sub>3</sub>	۲۲۶۸ <sup>d</sup>	۱۶۹۱ <sup>d</sup>	۱۰۴۴ <sup>d</sup>	۲۹/۷۳ <sup>e</sup>	۳۹۵۹ <sup>c</sup>

حروف مشابه معرف عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

D<sub>3</sub>V<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>V<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>V<sub>1</sub> = ماشک برگ‌پهن در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع

D<sub>3</sub>V<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>V<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>V<sub>2</sub> = ماشک معمولی در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع

D<sub>3</sub>V<sub>3</sub>, D<sub>2</sub>V<sub>3</sub>, D<sub>1</sub>V<sub>3</sub> = ماشک کرکدار در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع

## منابع

- harvest index. Journal Agriculture Science Cambridge, 142: 9-20.
- 9- Aysen, U., Ugur, B., Mehmet, S, and Esvet, A. 2004. Effect of seeding rates on yield and yield components of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz). Turkey Journal Agricultural For., 28 : 179 – 182.
- 10- Duncan, W. B. 1986. Planting pattern and soybean yield. Crop Science, 28: 917 – 980.
- 11- Egan, J., and Richardson, T. 2001. Narbon beans. Available on species at www. Pir. Sa. gov. au/factsheets.
- 12- Gurmani, Z. A., M. S. Zahid, and M. Bashir 2006. Performance of vetch *Vicia Sativa* cultivars for fodder production under rainfed conditions of Pothwar region. Journal Agriculture Research, 44(4): 291-297.
- 13- Moneim, A. M. and Zhibiaonan, B. 2002. Two vetches hold promices in drought – prone areas. Available online\_at <http://www. Icarda. Cigar. Org.>, 17: 1-2.
- 14- Nan, Z. B., Moneim, A. M., Larbi, A., and Nie, B. 2006. Productivity of vetches (*Vicia spp.*) under alpine grassland conditions in China. Tropical Grasslands, 40: 177-182.
- 15- Nigem, S., Mohamed, M. A., and Rabie, H. A. 1990. Yield analysis in broad bean. Zagazig-Journal of Agricultural Research, 10: 125-139.
- 16- Seymour, M. K., Siddique, H. M., Brandon, N., Martin, L and Jackson, E. 2002. Response of vetch (*Vicia spp*) to plant density in south Western Australia. Australian Journal. Exp . Agriculture, 42: 1043-1051.
- 17- Tawaha, A. M ., and Turk, M. A. 2004. Field pea seeding management for semi – arid Mediterranean conditions. Journal Agronomy Crop Science, 190: 86-92.
- 18- WU, X. D. 1993. Study on effects of legume green manure crop on the productivity of dryland rotation systems.
- ۱- اصغری میدانی، ج. ۱۳۸۷. تأثیر عمق‌های مختلف کاشت بر روی عملکرد سه رقم ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم مراغه مجموعه مقالات اولین همایش منطقه‌ای گیاهان علوفه‌ای (اقلیم جنوب غرب کشور)، صفحه ۶۵.
- ۲- بی‌نام ۱۳۸۷. آمارنامه سازمان هواشناسی کشور. (منطقه خرم‌آباد)، سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶.
- ۳- دارایی مفرد، ع. ر. ۱۳۸۶. ارزیابی کشت مخلوط و تک کشتی جو با ماشک برگ درشت (برگ‌پهن) در شرایط تداخل و کنترل علف‌های هرز در خرم‌آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی.
- ۴- رستگار، م. ع. ۱۳۸۴. زراعت نباتات علوفه‌ای. انتشارات نوپردازان، ص ۲۷۵-۱.
- ۵- زیدی طولابی، ن. ۱۳۸۷. بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی گونه‌های مختلف ماشک علوفه- ای در شرایط آب و هوایی خرم‌آباد (پایان نامه). دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد، ۱۸۹ ص.
- ۶- کوچکی، ع و بنایان اول، م. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۲۴۹-۲۰۴.
- 7- AL-Doss , A. A ., Assaeed , A. M. , and Soliman , A. S. 1996 . Growth characters and yield of some selected lines of common and Narbon vetch Res Bull ., No 63, Agronomy. Research center, king saud university., pp (5-17).
- 8- Ayaz, S., Hill, B. A., Mckenzie, G. D and Mcneil, D. L. 2004 a . Variability in yield of four grain legume species in a subhumid temperate environment. 1. yields and

- yield and yield related traits of narbon vetch lines. Turkey Journal Agriculture, 32: 49-56.
- 21- Zhang, M. X., Kong, Y. Z., and Meng, G. Q. 1992. Preliminary studies of the ecological adaptabilities and productivities of three forage legume crops. Grassland of China, (No. 3) p 36-43.
- Gansu Agricultural science and Technology, 2: 23-25 (in Chinese).
- 19- Yavuz, T., T. Tongel and Albayrak, S. 2006. Performances of some Annual forage legumes in the Black sea coastal Region. Asian Journal of Plant Science, 5: 248-250.
- 20- Yilmaz, S. 2008. Effects of increase phosphorous rates and plant densities on

## Effect of plant density on yield and seed yield components of forage vetch in rain-fed and supplemental irrigation conditions

Norollah Zeiditoolabi<sup>1\*</sup>, Somaye Direkvandy<sup>3</sup>, Saead Heidari<sup>1</sup>, Khosro Azizi<sup>2</sup>, Dariush Eghbali<sup>3</sup>

1-M.Sc., Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran

2-Associate Professor., Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran

3- M.Sc., Plant Systematic, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran

Received: 2011/07/4

Accepted: 2012/05/13

### Abstract

In order to study effect of plant density on yield and seed yield components of forage vetch in rain-fed and supplemental irrigation conditions, two separate experiments were conducted at the research filed of faculty of agriculture, Lorestan University, during 2008-2009. Three species of forage vetch (*Vicia narbonensis*, *V. sativa* and *V. dasycarpa*) and in three plant densities (100, 150 and 200 plant/m<sup>2</sup>) were combined factorially based on a randomized complete block design in each experiment. The highest dry forage yield (4912 kg/ha) was found in *V. sativa* under rain-fed condition and 150 plant/m<sup>2</sup>. Also the lowest dry forage yield (1750 kg/ha) was found in *V. dasycarpa* under supplemental irrigation condition and 100 plant/m<sup>2</sup>. The highest and the lowest pods yield (4282 and 1426 kg/ha) were recorded under supplemental irrigation condition and 100, 150 plant/m<sup>2</sup> for *V. narbonensis* and *V. dasycarpa*, respectively. The highest and the lowest seed yield (3352 and 870/3 kg/ha) were recorded under supplemental irrigation condition for 200, 150 plant/m<sup>2</sup> for *V. narbonensis* and *V. dasycarpa*, respectively. The highest and the lowest 1000 grain weight (133.10 and 29.73 gr) were recorded under supplemental irrigation condition for 100, 200 plant/m<sup>2</sup> for *V. narbonensis* and *V. dasycarpa*, respectively. The highest biological yield (8243 kg/ha) was found in *V. sativa* under rain-fed condition and 150 plant/m<sup>2</sup>. Also the lowest biological yield (3268 kg/ha) was found in *V. dasycarpa* under supplemental irrigation condition and 150 plant/m<sup>2</sup>. The maximum and the minimum harvest index (52/82% and 21/10%) were recorded under rain-fed condition for 100, 150 plant/m<sup>2</sup> for *V. narbonensis* and *V. dasycarpa*, respectively. The 1000 grain weight of the two experiments were significantly different using T- test (P 1%) and dry forage yield and harvest index of the two experiments showed significant difference using T-test (P= 5%).

**Keywords:** forage vetch, density, yield, rain-fed, supplemental irrigation

\* Corresponding author

E-mail:zeiditoolabi@yahoo.com