

بررسی اثر تراکم گیاهی و گونه‌های مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد ماشک علوفه‌ای (*Vicia spp.*)

نورالله زیدی طولابی^{۱*}، علی‌رضا دارائی‌مفرد^۲، علی خورگامی^۳، امیرحسین شیرانی‌راد^۴ و امیر اکبری^۵

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاداسلامی واحد خرم‌آباد
۲. مدرس گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، خرم‌آباد
۳. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد
۴. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات نهال و بذر، کرج
۵. کارشناس ارشد شناسائی و مبارزه با علف‌های هرز، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

تاریخ وصول: ۱۳۸۷/۰۷/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۷/۱۲/۰۴

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تراکم گیاهی و گونه بر عملکرد متغیرهای کمی ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم خرم‌آباد، آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۸۶ (۲۱ بهمن ماه) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان به صورت فاکتوریل ۳×۳ بر پایه طرح بلوک‌های تصادفی (RCBD) در سه تکرار اجرا گردید. در این آزمایش، سه سطح تراکم شامل ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع و سه گونه شامل ماشک برگ‌درشت (*Vicia narbonensis* L.) شماره ۲۵۶۱، ماشک معمولی (*Vicia sativa* L.) شماره ۴۶۳ و ماشک کرک‌دار (*Vicia panonica* L.) شماره ۲۴۴۶ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج به دست آمده در این آزمایش نشان داد که بالاترین و پایین‌ترین ماده خشک کل تولیدی به‌ترتیب به ماشک برگ‌پهن (برگ‌درشت) در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد دانه در متر مربع و ماشک کرک‌دار در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع با عملکردی معادل ۳۲۶۳ و ۱۲۱۶ کیلوگرم در هکتار اختصاص داشت. همچنین بیشترین وزن خشک برگ با عملکرد ۱۸۰۱ کیلوگرم در هکتار به تیمار ماشک برگ‌پهن (برگ‌درشت) در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع و کمترین آن معادل ۳۲۷ کیلوگرم در هکتار به ماشک کرک‌دار در تراکم گیاهی ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع، اختصاص داشت. همچنین عملکرد دانه برابر با ۱۹۴۸ و ۳۹۲/۱ کیلوگرم در هکتار (به‌ترتیب بیشترین و کمترین) را تیمارهای ماشک برگ‌درشت و معمولی در تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بذر در مترمربع به خود اختصاص دادند. واژه‌های کلیدی: گونه، ماشک علوفه‌ای، عملکرد علوفه و بذر، اجزای عملکرد، دیم.

مقدمه

با افزایش رشد جمعیت در سالهای اخیر، افزایش تعداد دام و عدم کنترل صحیح، مراتع کشور از زمان‌های دور تا کنون که مورد چرای بی رویه قرار گرفته اند و موجب تخریب اسفناکی گردیده که کشور ما دچار آن شده است (۴). در اکثر کشورهای جهان تحقیق و پیشرفت در امر تولید علوفه، مدیریت و بهره برداری در مقایسه با تلاش و توجهی که به سایر محصولات معطوف می شود، مورد غفلت واقع شده است (۹).

گیاهان علوفه‌ای خانواده لگومینوز در تأمین غذای دام و غذای انسان به طور مستقیم و غیرمستقیم و هم چنین به-عنوان کودسبز در حاصلخیزی خاک نقش مهمی دارند. میزان تولید علوفه مطلوب و خوش خوراک انواع این گیاهان در واحد سطح بیشتر از سایر گیاهان علوفه‌ای بوده و تقریباً در مناطقی که دامپروری رواج دارد زراعت این گونه گیاهان معمول است، چون بخش بیشتر مواد غذایی دام از این منابع ارزان تهیه می شود، بنابراین توسعه کشت علوفه و تأمین غذای مورد نیاز دامها می تواند گامی بزرگ در جهت خود کفایی و افزایش محصولات دامی و تأمین حد اقل پروتئین مورد نیاز کشور باشد (۳).

مرکز بین المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق دیم (ICARDA) در دو دهه اخیر به تحقیقات وسیعی در شناسایی و معرفی ارزش بالای گیاهان لگوم علوفه‌ای مثل ماشک‌ها *Vicia spp.* به عنوان یک جزء ضروری در سیستم‌های زراعی پایدار در مناطق خشک اقدام نموده است که به دلیل مقاومت به شرایط ناسازگار محیطی و نیاز آبی کم نسبت به بسیاری از گیاهان و توانایی در تثبیت نیتروژن اتمسفری به عنوان عامل حاصلخیزی مزارع محسوب می شوند، بنابر این مشکل کمبود علوفه را می توان با کشت لگوم به جای آیش کاهش داد (۱۰ و ۲۵). برگر و همکاران (۲۰۰۲) و مونیوم (۱۹۹۳) گزارش کردند که ماشک‌ها (*Vicia spp.*) در سیستم‌های تک کشتی و یا کشت مخلوط

با غلات به دلیل کیفیت بالای علوفه و مصرف کود سبز، دانه و تولید کاه مورد استفاده قرار می گیرند. سانچز گیرون و همکاران (۲۰۰۴) و اوزپینار و کای (۲۰۰۵) ماشک معمولی را به عنوان یک گونه لگوم زمستانه، خاص نواحی ساحلی مدیترانه‌ای معرفی می‌کنند و بیان می‌دارند که این گیاه در تناوب، به ویژه با غلات دانه ریز زمستانه، در شرایط دیم باعث افزایش عملکرد دانه غلات خواهد شد. جونز و سینگ (۲۰۰۰) نشان دادند که استفاده از ماشک‌ها در تناوب، به ویژه همراه غلات زمستانه در شرایط دیم، می تواند منجر به کاهش مصرف کودهای نیتروژنه، افزایش در قابلیت دسترسی به نیتروژن و یا انتقال نیتروژن شود. عبدالمونیم و ژیبیائونان (۲۰۰۲) در چین نشان داده اند که ماشک برگ پهن (برگ درشت) (*Vicia narbonensis L.*) به شرایط سخت سازگار بوده و یک لگوم علوفه‌ای قابل اطمینان در مقایسه با سایر لگوم‌ها می‌باشد که موفقیت آمیز عمل نمی‌کنند، این گیاه در شرایط سخت محیطی بیش از ۱/۸ تن دانه و ۴/۵ تن کاه در هکتار تولید نموده است. آگان و ریچاردسون (۲۰۰۱) نشان داده‌اند که عملکرد ماشک برگ پهن (برگ درشت) تقریباً ۷۵ درصد عملکرد ماشک معمولی (*Vicia sativa L.*) بوده و در نواحی با بارندگی کم، عملکرد اقتصادی کمتری نسبت به ماشک معمولی دارد این گیاه می تواند برای چرای دام، تولید کود سبز، تولید علوفه خشک و تازه و یا دانه کشت شود. همچنین این محققین بیان داشتند که بارندگی‌های بهار برای تولید دانه و علوفه در ماشک بیش از بارندگی‌های پاییزه و زمستانه مؤثر است. آزمایش‌های صورت گرفته توسط ایکاردا (۸۵-۱۹۸۴) نشان داد که در مرحله رسیدن کامل غلاف، گونه ماشک برگ درشت بیشترین عملکرد ماده خشک را داشته و گونه ماشک معمولی خوش خوراک تر از ماشک برگ پهن (برگ درشت) می باشد (۶). سینگ و همکاران (۱۹۹۱) در بررسی اثر تراکم گیاهی بر عملکرد دانه ماش (*Vigna radiate L.*) نشان دادند که عملکرد دانه به طور پیوسته با

توجهی دارد به طوری که تراکم گیاهی بیشتر، باعث افزایش عملکرد علوفه خشک و عملکرد دانه خواهد شد. بنابراین با توجه به شرایط خاص اقلیمی در منطقه آزمایش (خرم آباد) که جزء مناطق نیمه خشک ایران بوده و دامداری و تولید علوفه در آن از اهمیت خاصی برخوردار می باشد، به نظر رسید که مطالعه و ارزیابی گیاهان علوفه‌ای از جمله گونه‌های مختلف ماشک (برگ‌پهن (برگ‌درشت)، معمولی و کرک‌دار با تراکم‌های گیاهی حائز اهمیت باشد.

افزایش میزان دانه افزایش یافت، با مصرف ۳۲ کیلوگرم دانه در هکتار صفات وابسته به رشد نظیر تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن هزار دانه کاهش یافت. آنها نتیجه گرفتند که افزایش اجزاء عملکرد تک دانه در تراکم گیاهی کمتر در مقایسه با تراکم گیاهی بیشتر برای جبران عملکرد کافی به نظر نمی‌رسد. آیسن و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی تراکم گیاهی‌های مختلف ماشک مجارستانی (*Vicia panonica L.*) به این نتیجه رسیدند که میزان مصرف دانه بر ماده خشک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه اثر قابل

جدول ۱- داده‌های هواشناسی در فصل زراعی ۸۷ - ۱۳۸۶ (۸۶/۷/۱ تا ۸۷/۳/۳۰) در منطقه خرم آباد

ماه	بارندگی (میلی متر)	حداقل دما (درجه سانتیگراد)	حداکثر دما (درجه سانتیگراد)
مهر سال ۱۳۸۶	۰	۱۱/۷۰	۳۰/۹
آبان سال ۱۳۸۶	۱۰/۴	۵/۳۵	۲۴/۳۴
آذر سال ۱۳۸۶	۱۰/۱	۲/۱۲	۱۴/۳
دی سال ۱۳۸۶	۴۵/۹	-۳/۳۲	۷/۴۱
بهمن سال ۱۳۸۶	۲۲/۶	-۰/۵۱	۱۱/۵۴
اسفند سال ۱۳۸۶	۳۰/۷	۲/۹۲	۱۸/۵۱
فروردین سال ۱۳۸۷	۱۴/۲	۸/۰۸	۲۵/۵۰
اردیبهشت سال ۱۳۸۷	۲۵/۰۰۲	۱۱/۱۲	۲۸/۶۴
خرداد سال ۱۳۸۷	۰	۱۵/۵۶	۳۵/۳۰
میانگین در فصل زراعی	۲۷/۷۵	۵/۸۹	۲۱/۸۲
کل بارندگی در فصل زراعی	۲۴۹/۸۰		

مواد و روش‌ها

مراحل آزمایش به آزمایشگاه خاکشناسی ارسال گردید که نتایج تجزیه خاک در جدول ۲ آورده شده است. در این آزمایش هر بلوک دارای ۹ کرت به ابعاد ۲×۴ متر بود، به طوری که در هر کرت ۶ خط کاشت با فاصله ۲۵ سانتی متر در نظر گرفته شد. طول هر بلوک (تکرار) ۱۳ متر و عرض آن ۴ متر و فاصله بین هر بلوک ۳ متر در نظر گرفته شد (لازم به ذکر است که فاصله بین کرتها ۰/۵ متر و عمق کاشت بذور در هر خط کاشت تقریباً ۵ سانتی متر بود). پس از اتمام عملیات کاشت، در تاریخ ۸۶/۱۰/۲۱ اولین بارندگی نازل شد. اولین مرحله کنترل علفهای هرز در مرحله اولیه رویش در تاریخ ۸۷/۱/۱۸، دومین مرحله دو هفته بعد از مرحله اول در تاریخ ۸۷/۲/۱ و سومین مرحله و جین ۱۵ روز بعد از مرحله دوم در تاریخ ۸۷/۲/۱۶ انجام

آزمایش مزرعه‌ای در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (در شرایط دیم) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان با اقلیم نیمه خشک در تاریخ ۸۶/۱۰/۲۱ به صورت فاکتوریل ۳×۳ بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) در ۳ تکرار به اجراء در آمد. در این آزمایش تیمارها شامل سه سطح تراکم گیاهی (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بذر در متر مربع) و سه گونه ماشک علوفه‌ای (برگ‌درشت (*Vicia narbonensis*) شماره ۲۵۶۱، معمولی (*V. sativa*) شماره ۴۶۳ و کرک‌دار (*V. dasycarpa*) شماره ۲۴۴۶) بود. ابتدا در پاییز دو شخم عمود برهم با گاواهن برگردان دار در زمین زده شد. جهت تعیین ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک از عمق (۳۰-۰ سانتی متر) نمونه برداری و برای انجام

جدول ۲- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی.

واحد	میزان	عامل مورد بررسی
	۸	اسیدیته (pH)
ds/m	۰/۵۷	شوری (EC)
%	۳۰	درصد آهک
mg/kg	۰/۱۱	بر
mg/kg	۱	مس
mg/kg	۰/۷۲	روی
mg/kg	۴	منگنز
mg/kg	۵	آهن
mg/kg	۴۱۰	پتاسیم
mg/kg	۱۷	فسفر
%	۰/۹۷	کربن آلی
%	۰/۰۹۲	نیتروژن کل
%	رس ۴۴، لای ۴۲، شن ۱۴	ذرات خاک (رس، لای، شن)
	لوم رسی	بافت خاک

محاسبات آماری

داده‌های خام حاصل از اندازه گیری هر یک از صفات مورد آزمایش با استفاده از روش تجزیه واریانس آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی 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) و همبستگی بین صفات بررسی گردید. برای رسم نمودارها از برنامه EXCEL استفاده گردید.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه خشک کل

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس اثر متقابل تراکم گیاهی در گونه معنی دار بود (سطح ۱٪) (جدول ۳). به صورتی که بالاترین و پایین ترین ماده خشک تولیدی (مرحله برداشت نهائی) به ترتیب به تیمارهای ماشک برگ پهن (برگ درشت) در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع و ماشک کرک‌دار در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع که عملکردی معادل ۳۲۶۳ و ۱۲۱۶ کیلوگرم در هکتار اختصاص داشت. از عملکرد علوفه خشک حاصل از

شد. در این آزمایش ۹ مرحله نمونه برداری به منظور بررسی متغیرهای کمی پیوسته و ناپیوسته (عملکرد علوفه خشک کل (برداشت نهائی)، وزن خشک ساقه و برگ، عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک) انجام شد، اولین مرحله آن به دلیل رکود رشد و ناکافی بودن بارندگی در ابتدای فصل رشد در تاریخ ۱۳۸۷/۱/۱۹ انجام گرفت، فاصله بین اولین تا ششمین نمونه برداری یک هفته و فاصله بین مرحله ششم و هفتم ۱۴ روز در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که آثار رسیدگی فیزیولوژیک از مرحله ششم به بعد آغاز گردید. نمونه برداری با استفاده از قابی به ابعاد ۲۵ × ۱۰۰ سانتی متر با حذف اثر حاشیه (۲ ردیف از طرفین و حذف چند بوته از ابتدای هر خط کشت) انجام گرفت. لازم به ذکر است که صفات مذکور به صورت زیر مورد اندازه گیری قرار گرفتند.

۱- در برداشت نهائی (تاریخ ۸۷/۳/۲۰ و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک) نمونه علوفه توسط آون خشک و سپس با ترازوی دیجیتال AND (دقت ۰/۰۰۱ گرم) توزین و داده‌ها در واحد سطح (هکتار) تعمیم داده شد.

۲- عملکرد و اجزاء عملکرد دانه در مرحله هفتم (برداشت نهائی) که با استفاده از قاب ۱ × ۱ متر مربع انجام گرفت، به صورت تصادفی ۶ بوته ماشک از هر کرت انتخاب و پس از شمارش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف میانگین آنها در تراکم‌های مختلف محاسبه گردید همچنین بذور جدا شده از هر نوع ناخالصی پاک شدند و با استفاده از دستگاه بذر شمار (Seed counter) مدل Contador pfeufferce تعداد ۱۰۰۰ عدد دانه برای هر تیمار شمارش و وزن هزار دانه مشخص گردید همچنین وزن بذور حاصل از تیمارهای مختلف به گرم در متر مربع تعیین و در نهایت به کیلوگرم در هکتار جهت تعیین عملکرد دانه تعمیم داده شد.

کیلوگرم در هکتار) اختصاص داشت (نمودار ۲). لازم به ذکر است که بین بیشترین و کمترین عملکرد اختلاف ۱۲۰/۸٪ وجود دارد، همچنین مشخص شد که ماشک معمولی در تراکم گیاهی‌های مختلف، بیشترین وزن خشک ساقه را نسبت به دو گونه دیگر به خود اختصاص داده که احتمالاً دلیل این امر افزایش وزن خشک در تراکم گیاهی ۱۰۰ عدد دانه در متر مربع و افزایش تعداد ساقه در این تراکم گیاهی باشد، زیرا در تراکم گیاهی کمتر، تخریب هورمون‌های رشد، بیشتر بوده (بدلیل نفوذ بیشتر نور) و از طرفی گیاه با رقابت کمتر در کسب منابع محیطی مواجه می‌گردد (۸). لذا ماشک معمولی در این تراکم گیاهی قادر به افزایش وزن خشک ساقه شده است بیشترین تولید وزن خشک برگ با عملکرد ۱۸۰۱ کیلوگرم در هکتار به تیمار ماشک برگ درشت و تراکم ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع و همچنین کمترین به تیمار ماشک کرک‌دار و تراکم ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع معادل ۳۲۷ کیلوگرم در هکتار اختصاص داشت (نمودار ۳). لازم به ذکر است که تیمارهای ماشک برگ درشت دارای بیشترین عملکرد در مقایسه با دو تیمار دیگر بودند، به طوری که این اختلاف در نمودار حاصل از نتایج مقایسات میانگین (جدول ۳) به وضوح مشاهده می‌شود. از طرفی کمترین میزان وزن خشک برگ به ماشک کرک‌دار تعلق داشت. همانند وزن خشک برگ در مرحله گلدهی، تراکم و گونه دو عامل مؤثر بر تغییرات این صفت بودند، با این تفاوت که در مرحله برداشت نهایی بیشترین سهم وزن خشک برگ به تراکم ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع (تراکم متوسط) تعلق داشت که احتمالاً بیانگر اهمیت تراکم متعادل در رشد بهتر و بیشتر برگ می‌باشد. به عبارتی در این تراکم رشد برگ و حفظ شاخص سطح برگ (دوام سطح برگ) تا پایان دوره رشد متعادل تر از دو تراکم دیگر در هر سه گونه مورد آزمایش بود و همین امر را می‌توان عامل اصلی در افزایش وزن خشک برگ در مرحله برداشت نهایی دانست. بنابراین نتایج آزمایش نشان داد که تولید

تیمارهای فوق چنین استنباط شد که تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع ماشک برگ درشت نسبت به تیمارهای دیگر ارجحیت داشته و کشت آن در مناطق دیم لرستان توصیه می‌گردد. همچنین نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین‌ها (دانکن ۱٪) اختلاف آماری بین حداقل و حداکثر عملکرد علوفه خشک را نشان داد (نمودار ۱). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تراکم گیاهی متوسط در افزایش تولید سه گونه مورد آزمایش مؤثر بوده است، به عبارتی تراکم گیاهی زیاد به عنوان یک عامل بازدارنده رشد لگوم‌ها محسوب می‌شود به طوری که بدلیل رقابت (به ویژه کمبود رطوبت در شرایط دیم منطقه آزمایشی)، عوامل رشد گیاه نیز بخوبی عمل نکرده و تنش ناشی از تراکم گیاهی زیاد بر اجزاء عملکرد علوفه اثر گذار بوده است و در نتیجه رشد و تولید علوفه در لگوم را کاهش داده است، اما تراکم گیاهی متوسط (۱۵۰ عدد بذر در متر مربع) در استفاده متعادل از عوامل محیطی مؤثر بوده است. نتایج بدست آمده در مرکز تحقیقات ایکاردا^۱ (۸۵-۱۹۸۴) در شرایط دیم نشان می‌دهد که *V. villosa* بیشترین عملکرد علوفه خشک را در مرحله قبل از گلدهی و ده درصد گلدهی دارد. در حالی که در مرحله رسیدن کامل غلاف، گونه *V. narbonensis* دارای بیشترین عملکرد ماده خشک است که بیانگر صحت نتایج آزمایش انجام شده می‌باشد (۶).

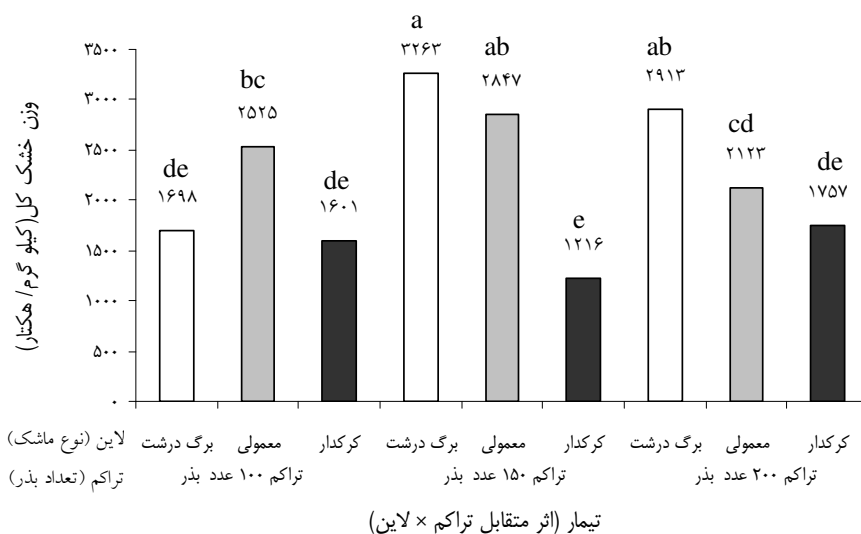
وزن خشک ساقه و برگ کل

از تجزیه آماری در سطح ۱٪ چنین استنباط شد که اثر متقابل تراکم گیاهی در گونه دارای اختلاف معنی دار می‌باشد ($P > 0.01$) (جدول ۳). نتایج نشان داد که بیشترین تولید وزن خشک ساقه مربوط به تیمار ماشک معمولی و تراکم گیاهی ۱۰۰ عدد بذر در متر مربع معادل ۱۷۸۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن به تیمار ماشک کرک‌دار و تراکم گیاهی ۱۰۰ عدد بذر در متر مربع معادل ۸۰۹/۸

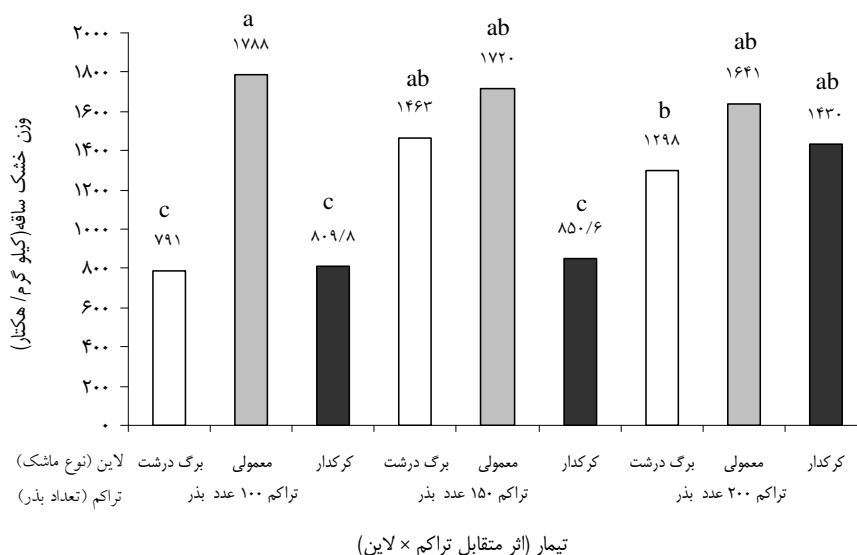
^۱ International Center for Agricultural Research in the Dry Area

تولید علوفه به مراتب بیشتر از سهم وزن خشک برگ می باشد. بر این اساس نان و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که بین ارقام ماشک (برگ پهن، معمولی و کرک‌دار) از نظر تولید علوفه و دانه تفاوت معنی‌داری وجود که بیانگر نتایج آزمایش حاضر می باشد.

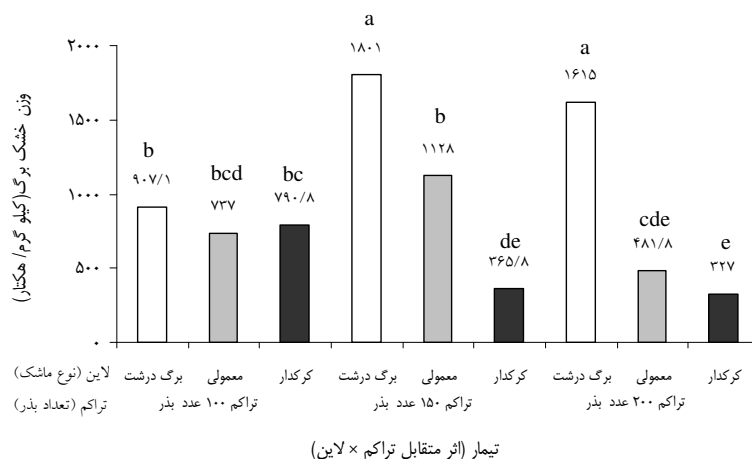
علوفه بر حسب نوع گونه تحت تأثیر میزان تولید برگ و ساقه قرار دارد به طوری که در ماشک برگ پهن و در تراکم‌های مختلف، وزن خشک برگ نسبت به وزن خشک ساقه سهم بیشتری در تولید علوفه خشک دارد در حالی که در دو گونه دیگر (ماشک معمولی و کرک‌دار) به دلیل کوچک و ظریف بودن برگ‌ها، سهم وزن خشک ساقه در



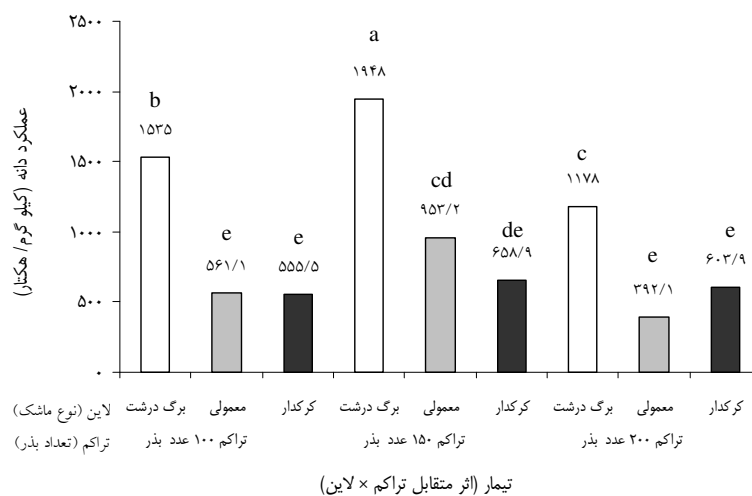
نمودار ۱ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر علوفه خشک به روش دانکن ($\alpha=0.1$)



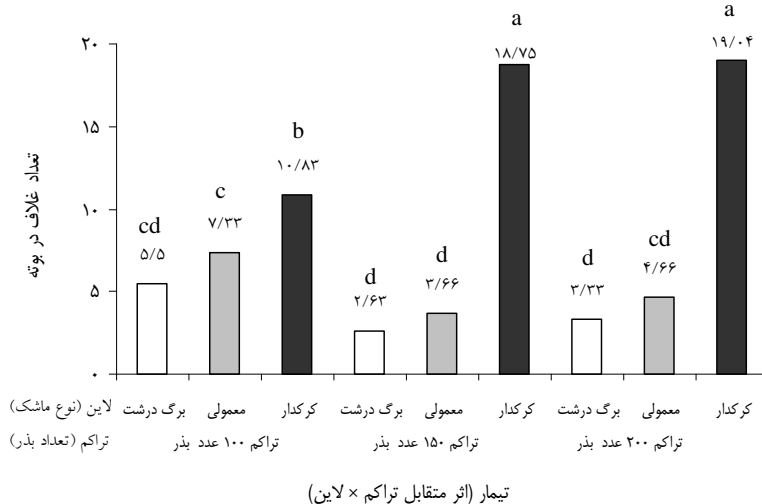
نمودار ۲ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر وزن خشک ساقه به روش دانکن ($\alpha=0.1$)



نمودار ۳ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر وزن خشک برگ به روش دانکن ($\alpha=0.1$)



نمودار ۴ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر عملکرد دانه به روش دانکن ($\alpha=0.1$)



نمودار ۵ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر تعداد غلاف در بوته به روش دانکن ($\alpha=0.1$)

جدول ۳- خلاصه نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات مورد آزمایش

میانگین مربعات صفات									
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد علوفه خشک (برداشت نهائی)	وزن خشک ساقه (برداشت نهائی)	وزن خشک برگ (برداشت نهائی)	عملکرد دانه	تعداد غلاف در دانه	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۶۳۸۲۷/۸۰ ^{ns}	۶۶۲۹۸/۵۸ ^{ns}	۸۳۲۵/۱۸ ^{ns}	۷۶۸۷/۰۱ ^{ns}	۰/۱۴۳ ^{ns}	۰/۰۵۷ ^{ns}	۱/۲۳ ^{ns}	۵۱۱۹۹/۶۷ ^{ns}
تراکم گیاهی	۲	۵۸۰۱۵۹/۱۹ ^{**}	۲۴۷۸۷۶/۶۱ ^{**}	۲۴۹۲۷۴/۷۵ ^{**}	۴۹۵۴۷۴/۲۱ ^{**}	۲/۸۷ ^{ns}	۰/۰۵۹ ^{ns}	۲۸/۷۰ ^{ns}	۲۱۱۲۳۶۶/۲۳ ^{**}
گونه	۲	۳۲۶۱۷۵۲/۳۴ ^{**}	۱۱۶۷۶۰۹/۱۸ ^{**}	۲۱۱۷۹۶۳/۹۰ ^{**}	۲۶۱۲۹۶۹/۰۶ ^{**}	۴۱۳/۹۸ ^{**}	۰/۶۱۹ ^{**}	۱۷۸۰۱/۶۳ ^{**}	۱۰۶۳۹۶۲۷/۷۵ ^{**}
تراکم × گونه	۴	۱۰۳۵۲۶۰/۴۹ ^{**}	۲۴۸۳۵۱/۷۹ ^{**}	۴۶۶۷۴۸/۴۸ ^{**}	۱۰۳۰۳۵/۱۱ [*]	۳۹/۸۴ ^{**}	۰/۲۴۵ [*]	۸/۵۳ ^{ns}	۱۵۱۴۱۰۶/۳۷ ^{**}
خطا	۱۶	۵۶۴۶۵/۵۰	۳۱۱۷۱/۱۴	۲۳۷۰۲/۱۷۲	۳۲۷۷۴/۷۹	۱/۶۵	۰/۰۶۱	۱۶/۶۲	۱۰۷۲۹۴/۲۰
C.V%		۱۰/۷۲	۱۳/۴۸	۱۷/۰۰	۱۹/۴۳	۱۵/۲۴	۶/۰۲	۶/۲۰	۹/۳۵

* معنی دار در سطح ۵ درصد احتمال، ** معنی دار در سطح ۱ درصد احتمال، ^{ns} غیر معنی دار.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد آزمایش در تراکم‌های مختلف (دانکن ۱ و ۵ درصد)

عملکرد علوفه خشک (برداشت نهائی) (kg/ha)	وزن خشک ساقه (برداشت نهائی) (kg/ha)	وزن خشک برگ (برداشت نهائی) (kg/ha)	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	
۱۹۴۱ ^b	۱۱۳ ^b	۸۱۱/۶ ^b	۸۸۳/۹ ^b	۷/۸۹ ^a	۴/۰۷۳ ^a	۶۴/۴۷ ^a	۳۱۸۲ ^b	D ₁
۲۴۴۳ ^a	۱۳۴۴ ^{ab}	۱۰۹۸ ^a	۱۱۸۷ ^a	۸/۳۴۹ ^a	۴/۰۵۷ ^a	۶۵/۰۶ ^a	۴۰۵۹ ^a	D ₂
۲۶۴ ^{ab}	۱۴۵۶ ^a	۸۰۷/۸ ^b	۷۲۴/۷ ^b	۹/۰۱۳ ^a	۴/۲۰۴ ^a	۶۷/۸۳ ^a	۳۲۶۵ ^b	D ₃

D₁ = ۱۰۰ بوته در متر مربع، D₂ = ۱۵۰ بوته در متر مربع، D₃ = ۲۰۰ بوته در متر مربع.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات مورد آزمایش در گونه‌های مختلف (دانکن ۱ و ۵ درصد)

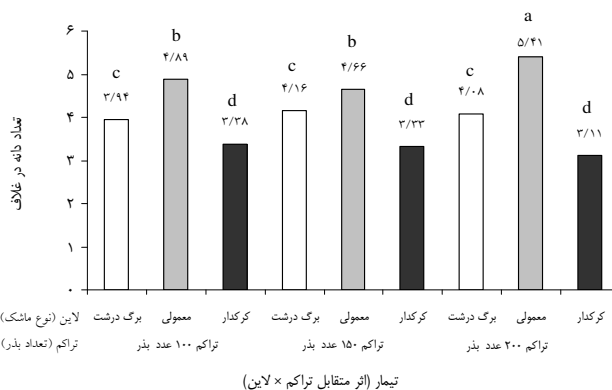
عملکرد علوفه خشک (برداشت نهائی) (kg/ha)	وزن خشک ساقه (برداشت نهائی) (kg/ha)	وزن خشک برگ (برداشت نهائی) (kg/ha)	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	
۲۶۲۵ ^a	۱۱۸۴ ^b	۱۴۴۱ ^a	۱۵۵۴ ^a	۳/۸۲۳ ^b	۴/۰۶۶ ^b	۱۱۶/۷ ^a	۴۶۵۵ ^a	V ₁
۲۴۹۹ ^a	۱۷۱۶ ^a	۷۸۲/۱ ^b	۶۳۵/۵ ^b	۵/۲۲۱ ^b	۴/۹۹۱ ^a	۴۵/۹۸ ^b	۳۳۵۷ ^b	V ₂
۱۵۲۵ ^b	۱۰۳۰ ^b	۴۹۴/۵ ^c	۶۰۶/۱ ^b	۱۶/۲۱ ^a	۳/۲۷۸ ^c	۳۴/۶۶ ^c	۲۴۹۵ ^c	V ₃

V₁ = ماشک برگ پهن (*Vicia narbonensis* L.)، V₂ = ماشک معمولی (*V. sativa* L.)، V₃ = ماشک کرک‌دار (*V. dasycarpa* L.)، حروف مشابه معرف عدم تفاوت معنی دار می باشد.

رشد می باشد. از طرفی حداکثر تولید مواد فتوسنتزی تقریباً از مرحله گلدهی تا مدتی پس از آن صورت گرفته است که می تواند نقش مؤثر در تلقیح گل‌ها، تعداد دانه‌ها، وزن آن‌ها و در نهایت عملکرد دانه داشته باشد (۸). میمبا (۱۹۹۳) با بررسی اثر تراکم گیاهی‌های مختلف کاشت در ماش سبز گزارش داد که عملکرد دانه با افزایش تراکم گیاهی افزایش می یابد، همچنین آیسن و همکاران (۲۰۰۲-۲۰۰۰) نیز در بررسی تراکم‌های گیاهی مختلف ماشک مجارستانی (*Vicia panonica*) به این نتیجه رسیدند که میزان تراکم بذر بر ماده خشک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه اثر قابل توجهی دارد به طوری که تراکم گیاهی بیشتر باعث افزایش عملکرد علوفه خشک و عملکرد دانه خواهد شد، نتایج آزمایش حاضر با آزمایش این محققین منطبق می باشد. لذا علت تناقض در نتایج این دو آزمایش را می توان به عوامل مختلفی از جمله تفاوت در مناطق مختلف آزمایش (منطقه کاشت) یا به عبارتی عوامل مستقل از تراکم (آب و هوا، خاک و ...) و نیز عوامل وابسته به تراکم از جمله رقابت بین گیاه در تراکم‌های مختلف نسبت داد.

اجزاء عملکرد دانه

تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل تراکم گیاهی‌ها و گونه‌های مختلف بر تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف معنی دار است اما وزن هزار دانه تحت تأثیر تیمارهای مورد آزمایش قرار نگرفت ($P < 0.05$) (جدول ۳) با این توصیف که بیشترین تعداد غلاف مربوط به تیمار ماشک کرک‌دار و تراکم گیاهی ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع بود با تعدادی معادل ۱۹ عدد و کمترین تعداد به تیمار ماشک برگ پهن (برگ درشت) در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع با تعدادی معادل ۲/۶۴ عدد بود (نمودار ۵). لازم به ذکر است که تیمار ماشک کرک‌دار در تراکم گیاهی ۱۵۰ و ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع معادل (۱۸/۷۵ و ۱۰/۸۳) را به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج بدست



نمودار ۶ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر تعداد

دانه در غلاف به روش دانکن ($\alpha=0.1$)

عملکرد دانه

عملکرد دانه (سطح ۵٪) به طور معنی داری تحت اثر متقابل تراکم گیاهی و گونه قرار گرفت (جدول ۳). با این توصیف که بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تیمارهای ماشک برگ پهن (برگ درشت) با تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع و ماشک معمولی با تراکم گیاهی ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع بود، که عملکرد دو تیمار مذکور به ترتیب برابر ۱۹۴۸ و ۳۹۲/۱ کیلوگرم در هکتار بود (نمودار ۴). همچنین نتایج حاصله نشان داد که عملکرد دانه در ماشک برگ پهن (برگ درشت) در سطوح مختلف تراکم گیاهی بیش از دو گونه دیگر است و بیانگر مقرون به صرفه بودن این گیاه به منظور تولید دانه می باشد. علت این امر را احتمالاً می توان به تغییرات قابل توجه در شاخص‌های فیزیولوژیک رشد (CGR, LAI, NAR) بین تراکم گیاهی و گونه‌های مختلف نسبت داد، به صورتی که این تغییرات از جمله عوامل مؤثر بر تولید و توزیع مواد فتوسنتزی به دانه‌ها (به عنوان مقصد قوی در گیاه) می باشند (۸).

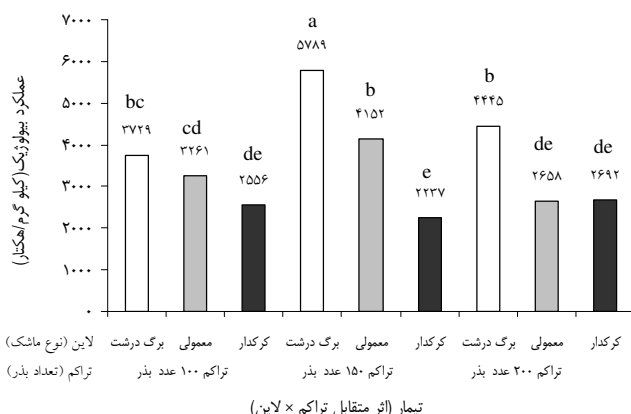
با توجه به بررسی و مطالعات صورت گرفته در این مورد، مشخص شد که ثبات شاخص‌های فیزیولوژیک در هر سه گونه و تراکم گیاهی متوسط بیشتر از دو تراکم گیاهی دیگر (۱۰۰ و ۲۰۰ بذر در متر مربع) در طی دوره

آمده نشان دادند که ماشک معمولی در سطوح مختلف تراکم گیاهی از نظر تولید غلاف در بوته در رده دوم اهمیت قرار دارد، همچنین کمترین تعداد غلاف در بوته به تراکم گیاهی‌های مختلف ماشک برگ‌پهن (برگ‌درشت) نسبت داده شد. لذا از این اختلاف می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به توانایی بالای بقولات در تشکیل جوانه‌های گل و غلاف دستیابی به توانایی تولید غلاف علاوه بر شرایط درونی (ژنتیک) به شرایط زراعی (تراکم گیاهی) نیز بستگی دارد (۸). بنابراین نتیجه گرفته شد که تعداد دانه‌ها در گونه ماشک کرک‌دار در تولید غلاف تأثیر بسزایی نداشته و تنش ناشی از تراکم گیاهی در این گونه مشاهده نشده است و در نهایت ریزش گل‌ها و یا غلاف صورت نگرفته است در حالی که تراکم گیاهی بالا در دو گونه (ماشک معمولی و برگ پهن) احتمالاً باعث کاهش کلروفیل و در نهایت فتوسنتز و تغذیه گل‌ها جهت تولید غلاف شده است. از طرفی می‌توان نتیجه گرفت که علیرغم تیپ رشدی خزننده در هر سه گونه مورد آزمایش، نفوذ نور و استفاده از عوامل محیطی توسط ماشک کرک‌دار بهتر از دو گونه دیگر صورت گرفته است. بنابراین، شرایط مذکور باعث افزایش تعداد غلاف در دانه شده است در حالیکه همین شرایط در ماشک برگ پهن (برگ درشت) و معمولی باعث کاهش تعداد گل‌های باور و تعداد غلاف‌های پر شده و در نهایت تعداد غلاف در بوته در این دو گونه تغییرات بیشتری را نشان می‌دهد. علاء (۱۳۷۶) نتیجه گرفت که بالاترین همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد دانه با تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته وجود دارد، همچنین پتل و همکاران (۱۹۸۹) گزارش دادند که همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد دانه با تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته ماش وجود دارد. بر این اساس خان‌چوپرا و همکاران (۱۹۹۸) وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته را گزارش نمودند که نتایج آزمایش انجام شده با نتایج آزمایش این محققین تناقض دارد.

حداکثر میانگین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار ماشک معمولی و تراکم گیاهی ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع با تعدادی معادل ۵/۴۲ و کمترین میانگین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار ماشک کرک‌دار و تراکم گیاهی ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع برابر با ۳/۱۱ عدد بود (جدول ۳). همچنین حد متوسط تعداد دانه در غلاف به گونه ماشک برگ پهن (برگ درشت) به ترتیب به تراکم گیاهی‌های ۱۰۰ ، ۱۵۰ و ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع معادل ۳/۹۴ ، ۴/۱۷ و ۴/۰۹ تعلق داشت (نمودار ۶). احتمالاً می‌توان تغییر در تعداد دانه را به اختلاف در میزان رقابت دانه‌ها در تراکم گیاهی مختلف نسبت داد از طرفی ثابت شده است که پوشش گیاهی مترکم تغییرات یکسانی را در تعداد دانه در گونه‌های مختلف ایجاد نمی‌نماید بنابراین نتیجه گرفته شد که تعداد دانه در غلاف حیوانات جزء با ثبات عملکرد بوده و بیشتر متأثر از ژنوتیپ گیاه می‌باشد (۸). آینه بند و آقاسی زاده (۱۳۸۴-۱۳۸۳) نشان دادند که تعداد دانه، مخزن گیاه ماش را مشخص می‌کند و تعداد دانه بیشتر در غلاف باعث می‌گردد مواد فتوسنتزی تولید شده بیشتری نیز ذخیره و عملکرد افزایش یابد، همچنین کوچکی (۱۳۷۳) بیان داشت که تعداد دانه در هر غلاف (در حبوبات) به موقعیت غلاف در گیاه بستگی دارد، غلاف‌های پائین‌تر حاوی دانه‌های بیشتر بوده و تعداد دانه در هر غلاف به سمت بالا کاهش می‌یابد. بنابراین تعداد دانه و کاهش آن در غلاف اثر مشابه- ای همچون تعداد غلاف در نوسانات عملکرد ندارد، روش- های زراعی و شرایط آب و هوایی اختلافات کمی در تعداد دانه ایجاد می‌نماید. بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار ماشک برگ درشت و تراکم گیاهی ۲۰۰ عدد بذر در متر مربع با وزنی معادل ۱۱۹/۷ گرم و کمترین وزن هزار دانه به تیمار ماشک کرک‌دار در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع معادل ۳۲/۶۶ گرم تعلق داشت (جدول ۳). بنابراین نتیجه گرفته شد که اختلاف در تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و نیز تعداد دانه در بوته تحت

دارائی مفرد (۱۳۸۶) نشان داد که وزن هزار دانه ماشک برگ پهن در سطوح کنترل و آلوده به علف هرز به ترتیب ۷۹/۸۲ و ۸۴/۹۵ گرم می‌باشد که احتمالاً کاهش وزن هزار دانه مربوط به ارتفاع زیاد ساقه همچنین تولید علوفه بالا در واحد سطح بوده است بنابر این استنباط می‌شود که احتمالاً شرایط آب و هوایی اختلاف زیادی در خصوص وزن هزار دانه ایجاد می‌نمایند.

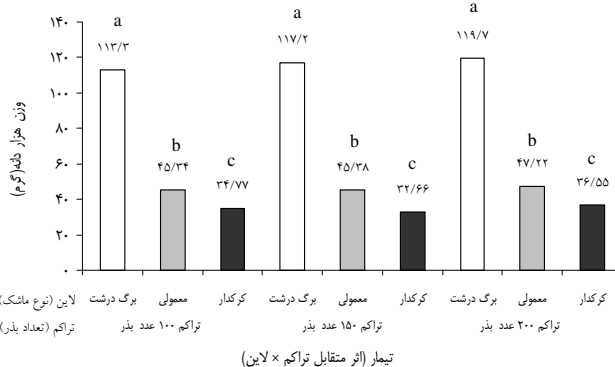
وزن هزار دانه یک خصوصیت واریته‌ای است اما مقدار آن متأثر از شرایط دوره رسیدگی نیز هست، این شرایط ممکن است موجب تغییراتی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد در وزن هزار دانه شوند (کوچکی، ۱۳۷۳).



نمودار ۸ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر وزن هزار دانه به روش دانکن (α=۱٪)

مشاهده گردید. در این آزمایش نتیجه گرفته شد که در دو گونه ماشک برگ درشت و ماشک معمولی افزایش تراکم گیاهی باعث تغییر در عملکرد بیولوژیک می‌گردد در صورتی که افزایش تراکم گیاهی تأثیری در عملکرد بیولوژیک ماشک کرک‌دار نشان نداد. علت آن را می‌توان به تغییرات حاصل در عملکرد علوفه خشک و عملکرد دانه به علت رقابت درون گونه‌ای مخازن نسبت داد. این نتیجه با نتیجه آزمایش دارایی مفرد و همکاران (۱۳۸۶) که در زمینه بررسی عملکرد بیولوژیک ماشک برگ پهن (برگ‌درشت)

تأثیر گونه گیاه (گونه) قرار دارد و با وجود قابل توجه نبودن اجزاء فوق در ماشک برگ درشت، وزن هزار دانه این گونه ماشک برگ پهن (برگ درشت) بیش از ۲ گونه دیگر بود (نمودار ۷)، بنابراین نتیجه گرفته شد که احتمالاً وزن تک دانه در این گونه باعث افزایش وزن هزار دانه شده است، به عبارتی با وجود کم بودن اجزاء عملکرد، دانه‌ها به عنوان مقاصد قوی عمل کرده و نیز رشد رویشی و توان فتوسنتزی بالا در این گونه منجر به تغذیه بهتر دانه‌ها شده و در نهایت وزن هزار دانه افزایش یافته است، از طرفی پویایی تجمع ماده خشک و سایر عناصر غذایی را صرفاً نمی‌توان به خصوصیات ذاتی ارقام نسبت داد و این سرعت انتقال تحت تأثیر عواملی مانند تراکم گیاهی نیز قرار می‌گیرد (۸).



نمودار ۷ - مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم × لاین بر وزن هزار دانه به روش دانکن (α=۱٪)

عملکرد بیولوژیک اثر متقابل (تراکم گیاهی × گونه) بر عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۳). به طوری که بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار ماشک برگ درشت در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع برابر ۵۷۸۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن به تیمار ماشک کرک‌دار در تراکم گیاهی ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع معادل ۲۲۳۷ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (نمودار ۸) بین بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک اختلاف ۱۵۸/۷۸٪

- در بین گونه‌های مورد آزمایش عدم ریزش بذر (شکاف بر نداشتن غلاف) در ماشک برگ‌پهن نسبت به دو گونه دیگر مشاهده شد، بنابراین ویژگی مذکور می‌تواند عامل مهمی (علاوه بر اجزاء عملکرد بذر) در افزایش عملکرد اقتصادی (دانه) باشد.

- با توجه به این‌که گونه‌های مورد آزمایش در تولید علوفه اولویت دارند اما بذر آنها نیز در مصارف غذایی برای انسان، دام و پرندگان از اهمیت خاصی برخوردار است، از طرفی رشد مجدد این گونه‌ها با استفاده از بذر امکان پذیر است که در این خصوص نیز می‌توان به توان این گونه‌ها در احیای اراضی و مراتع با استفاده از بذر اشاره نمود، بنابراین به نظر می‌رسد که علاوه بر مطالعه اندام‌های رویشی باید به بررسی اندام‌های زایشی و تولید بذر در آنها نیز توجه خاصی مبذول داشت.

پیشنهادات

با توجه به اینکه در این آزمایش هدف اصلی بررسی اثر تراکم و گونه‌های مختلف ماشک بر تولید علوفه (تر و خشک) بود، بنابراین با توجه به نوع تیمارها پیشنهاد می‌شود:

- تأثیر لگوم‌های علوفه‌ای (از جمله ماشک‌ها) در احیای مراتع، اراضی بایر، شیب‌دار و دیم (جهت جلوگیری یا کاهش رواناب) به منظور تولید علوفه، بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد.

- روش‌های دیگر جهت بررسی کامل‌تر و حصول نتایج بهتر در مورد گونه‌های مورد آزمایش استفاده شود.

در سیستم مخلوط با جو تحت تاثیر نسبت‌های بذری (تراکم گیاهی) می‌باشد تقریباً 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.

نتیجه‌گیری کلی

- ماشک برگ‌پهن و معمولی سازگاری مناسبی به شرایط آب و هوایی منطقه آزمایش نشان دادند و نتایج نسبتاً مشابهی در مقایسه با ماشک کرک‌دار دارا بودند، بنابراین به نظر می‌رسد که لگوم‌های مطلوبی برای تولید علوفه باشند.

- با توجه به اینکه بیشترین عملکرد دانه در تراکم و گونه‌های مختلف به ماشک برگ‌پهن تعلق داشت، لذا در آزمایش انجام شده چنین نتیجه گرفته شد که به استثناء وزن هزار دانه، سایر اجزاء عملکرد دانه در گونه مذکور کمتر از دو گونه دیگر است که احتمالاً اندازه بذر جبران کاهش سایر اجزاء عملکرد را نموده است، همچنین تولید بیشتر بذر در دو گونه ماشک برگ‌پهن و معمولی در تراکم متوسط (۱۵۰ بوته در متر مربع) نسبت به ماشک کرک‌دار مشاهده گردید.

- با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه آزمایش (خرم آباد) در سال زراعی ۸۶-۸۷ چنین نتیجه گرفته شد که تحت شرایط دیم و کمبود بارندگی (۲۴۹/۸۰ میلی متر) گونه ماشک برگ‌پهن دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک می‌باشد و این امر بیانگر تفاوت در مقاومت و تولید بیشتر این گونه در شرایط آزمایشی مذکور می‌باشد.

منابع

۱- آینه بند، ا. آقاسی زاده، و. ۱۳۸۴. اثر روش‌های مختلف مدیریت زراعی بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش، مجله علمی کشاورزی، ۱۰، ۳۰: ۷۴.

۲- دارائی مفرد، ع.، عزیزی، خ.، حیدری، و س. احمدی، ع.، ۱۳۸۷. بررسی عملکرد دانه‌ی جو (*Hordeum vulgare L.*) و رشد علف‌های هرز در سیستم مخلوط و تک‌کشتی با ماشک برگ-

۱- آینه بند، ا. آقاسی زاده، و. ۱۳۸۴. اثر روش‌های مختلف مدیریت زراعی بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش، مجله علمی کشاورزی، ۱۰، ۳۰: ۷۴.

- vicia species in terms of phenology, yield, and agronomy give insight into plant adaptation to semi-arid environment. Genetic Resources and Crop Evaluation, 49: 313- 325.
- 15- Egan, J. and Richardson, T. 2001. Narbon beans. Available online at www.Pir.Sa.gov.au/factsheets.
- 16- Jones, M. J, Sing, M. 2000. Long-term yield patterns in barley – based cropping systems in Northern Syria. 2. The role of feed legumes. Journal of Agricultural Science, 135, 237-249.
- 17- Khana Chopra, R and S. K, Sinha. 1998. What limits the yield of pulses? - Plant process or plant type. Congress of plant physiology and society plant physiology, New Dehli, India, 268-278.
- 18- Mimba, J. C. 1993. Influence of plant density and plant number per hill on growth and yield of mungbean. Agrivita, 16: 78-82.
- 19- Moneim, A. M. A. E. 1993. Agronomic potential of three vetches (*Vicia* spp) under rainfed conditions. Crop Science. 170: 113-120.
- 20- Nan, Z. B., Abd-El-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.
- 21- Ozpinar, S. and Cay, A. 2005. Effects of minimum and conventional tillage systems on soil properties and yield of winter wheat (*T. aestivum* L.) in clay-loam in the canakkate region. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 29, 9-18.
- 22- Patel, J. A, S. A., Zaver P. P and pathak, A. R. 1989. Genetic analysis of developmental characters in greengram [*Vigna radiate wilczek*]. Indian Journal of Agricultural Science, 59 (1): 66-67.
- 23- Sanchez- Giron, V, Serrano, A., Hernaz, J. L., Navarta, L., 2004. Economic assessment of three long-term tillage systems for rainfed cereal and legume production in semiarid central Spain. Soil Tillage Resources. 78: 35-44.
- 24- Singh, K. N., Bali, A. S., Shah, M. H and khanday, B. A. 1991. Effect of spacing and seed rate on yield of greengram [*Vigna radiate wilczek*] in Kashmir vally. Indian Journal of Agricultural science, 61(5): 326 - 327.
- 25- Yasar, K. and Buyukburc, U. 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and forage quality of annual legume-barley mixtures. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27:169-174.
- 26- Yilmaz, S. 2007. Effects of increase phosphorous rates and plant densities on yield and yield – related traits of Narbon vetch lines. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 32: 49-56.
- درشت (*Vicia narbonensis* L.), مجله دانشور علوم زراعی، ۱، (۱)، ۳۵-۴۴.
- ۳- رستگار، م. ع. ۱۳۸۴. زراعت نباتات علوفه ای. انتشارات نوپردازان. ص ۲۷۵-۱.
- ۴- سندگل، ع. ۱۳۶۸. اصول تبدیل و نگهداری بذر گیاهان مرتعی و علوفه‌ای. چاپ اول. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ص ۹۷.
- ۵- علاء، ا. ۱۳۷۶. اثر آرایش کاشت بر رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام ماش. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۵ ص.
- ۶- فرج الهی، ا. و اکبری نیا، ا. ۱۳۷۳. زراعت ماشک. وزارت جهاد سازندگی، معاونت آموزش و تحقیقات، مؤسسه تحقیقات جنگل-ها و مراتع. ص ۴۰-۱.
- ۷- کوچکی، ع. ۱۳۷۳. زراعت در مناطق خشک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۱۶۰-۱۵۸.
- ۸- کوچکی، ع. و بنیان اول، م. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۲۴۹-۲۰۴.
- ۹- مدیر شانه‌چی، م ح. ۱۳۷۹. (ترجمه) تولید و مدیریت گیاهان علوفه ای. چاپ سوم. انتشارات آستان قدس رضوی. ص ۴۴۸.
- 10- Abd-El-Moneim, A. M., Ziyadullaev, Z., Zhanybayev, B., Korahkashvili, A. and Amirov, L. 2000. Vetches and chickling in central Asia and the Caucasus. Available online at [http:// www. Icarda. Cigar. org](http://www.Icarda.Cigar.org). 1-3.
- 11- Abd-El-Moneim, A. M. and Zhibiaonan, B. 2002. Two vetches hold promices in drought – prone areas. Available online at [http:// www. Icarda. Cigar. org](http://www.Icarda.Cigar.org). 17: 1-2.
- 12- Ayaz, S. B. A., Hill, G., D. McKenzie. and D. L. Mcneil. 2004a. variability in yield of four seed legume species in a subhumid temperate environmental yields and harvest index. Journal of Agricultural Science. Cambridge. 142, 9-20.
- 13- Aysen, U., Ugur, B., Mehmet, S. and Esvet, A. 2003. Effect of seeding rates on yield and yield components of Hungarian vetch (*Vicia pannonica crantz*). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28: 179 – 182.
- 14- Berger, J. D., L. D. Robertson and P. S. Cocks. 2002. Agricultural potential of Mediterranean seed and forage legumes: key differences between and within

Yield and Yield Components of Forage Vetch (*Vicia spp.*) as Affected by Different Plant Density and Species

N. Zeidi Toolabi^{1,*}, A. Daraei-Mofrad², A. khorgami³, A.H. Shiranirad⁴ and A. Akbari⁵

1. M.Sc. of Agronomy, Islamic Azad University, Khoram-abad Center.
2. Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Lorestan University, Khoram-abad
3. Assistant professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University, Khoram-abad Center
4. Research Assistant, Research Center of Oil Seeds,
5. M.Sc. of Weed Management, Lorestan University, Khoram-abad.

Received: 20/10/2008

Accepted: 22/02/2009

Abstract

To study the effects of plant density and species on forage and grain yield of *Vicia* sp., an experiment was conducted in College of Agriculture, University of Lorestan, under dry farming conditions during 2007-2008 growing season. Three levels of plant density at 100, 150 and 200 seed per square meter along with three species of *Vicia* including *Vicia narbonensis*, *Vicia sativa* and *Vicia dasycarpa* were arranged factorially. The experiment was performed on the basis of a complete block design with three replications. The maximum dry forage yield of 3263 kg/ha belonging to broad leaf vetch at 150 seed/m² was obtained. The highest stem dry weight of 1788 kg/ha was obtained from common vetch at 100 seed/m². However, the maximum leaf dry weight of 1801 kg/ha was obtained from broad leaf vetch at 150 seed/m². In some treatments the maximum seed yield, pod/plant, seed/pod and biological yield were obtained.

Keywords: Dry farming, Species, Forage vetch (*Vicia spp.*), Forage and seed yield, Yield components.