Archive of SID

کشت مخلوط گندم و ماشک گل خوشه‌ای با آبیاری تکمیلی در یک نظام دیمکاری کم نهاده
۲- عملکرد ماشک گل خوشه‌ای

رضا صدرآبادی حقیقی*
علیرضا کوچکی**

چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد ماشک گل خوشه‌ای درکشت مخلوط با گندم در شرایط دیم شمال خراسان، آزمایشی در سالهای زراعی ۷۶ - ۱۳۷۵ و ۷۷ - ۱۳۷۶ در ایستگاه تحقیقات دیم برزل آباد شیروان انجام گرفت. آزمایش به صورت اسپلیت پلات با طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد شامل تیمار آبیاری با سطوح ۱) عدم آبیاری ۲) آبیاری در هنگام کشت و ۳) آبیاری در هنگام گلدهی و ارقام گندم شامل سرداری، ملقانی و مخلوط وزنی ۱:۱ آنها و تیمار نسبتهای کشت شامل ۱ -کشت خالص ارقام گندم ۲-کشت خالص ماشک ۳- نسبت ۷۵٪ گندم، ۲۵٪ ماشک (۳ ردیف گندم: ۱ ردیف ماشک) ۴- نسبت ۶۶/۷ گندم، ۳۳/۲٪ ماشک (۲ گندم :۱ ردیف ماشک) و ۵- نسبت ۵۰٪ گندم، ۵۰٪ ماشک (۲ ردیف گندم: ۲ ردیف ماشک) بود. کشت مخلوط به روش جایگزینی انجام شد. نتایج آزمایش نشان دادکه تیمار آبیاری تکمیلی در زمان گلدهی گندم باعث افزایش عملکرد ماشک گل خوشه‌ای شد. عملکرد ماشک گل خوشه‌ای درکشت مخلوط تحت تأثیر گندم قرار گرفت و کاهش یافت. متوقف شد و بیشترین عملکرد ماشک گل خوشه‌ای درکشت خالص تولید شد و در نسبت ۱ :۳کمترین عملکرد را دارا بود. کاهش عملکرد این گیاه علوفه‌ای در نسبتهای مختلف کشت به علت خصوصیت تهاجمی گندم نسبت به ماشک بسیار بیشتر ازکاهش سطح زیرکشت آن بود. در دو سال آزمایش، ارقام گندم سرداری ،ملقانی و یا مخلوط آنها بر روی

---

*- استادیار گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

**- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی - مشهد

تاریخ دریافت مقاله: ۸۰/۴/۳۱ تاریخ دریافت نسخه نهایی مقاله: ۸۲/۲/۴

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد ماشک گل خوشه‌ای اثر چشمگیری نداشتند. همچنین آبیاری تکمیلی و نسبتهای کشت دارای اثر متقابل چشمگیر بر روی عملکرد نبودند.

واژه‌های کلیدی: *کشت مخلوط، ماشک گل خوشه‌ای، گندم، آبیاری تکمیلی، دیمکاری کم نهاده*

مقدمه

کشت مخلوط بقولات و غلات عملی متداول در کشاورزی سنتی کشورهای در حال توسعه می‌باشد (۵ و ۴). این نظام کشت در مناطقی دارای مزیت است که فصل بارانی برای رشد بیشتر از یک گیاه به طور همزمان یا متوالی به اندازه کافی طولانی باشد و یا در آن مناطق امکان آبیاری وجود داشته باشد (۱۱). هر چند گزارشهای جدیدتر نشان می‌دهد که حتی در شرایط خشک با بارندگی غیر قابل پیش‌بینی، جائیکه امکان آبیاری وجود ندارد، بقولات زودرس و یا مقاوم به خشکی و غلات ریزدانه کشت می‌شوند. مثالهایی از نظامهای کشت ارزن انگشتی با عدس یا لوبیا چشم بلبلی در هند (۹)، گندم با ماشک علوفه‌ای یا شبدر برسیم با جو در مکزیک (۲۰) و ارزن با لوبیا چشم بلبلی در آفریقای جنوبی (۱۶) وجود دارد. اهمیت این نظامها بخصوص در شرایطی که کود ازته محدود باشد بیشتر از نظر ارزتی است که توسط بقولات تثبیت می‌شود (۱۸ و ۱۷). البته استفاده کارآمدتر از عناصر خاک مزیت احتمالی دیگر کشت مخلوط بقولات با غلات است (۱۰). از نکات مهم در کشت مخلوط تعیین نسبت مناسب کشت گیاهان همراه می‌باشد. تفاوتها در عملکرد گونه‌هایی که در مخلوط رشد می‌کنند در مقایسه با کشت خالص آنها در بسیاری از نظامها گزارش شده است (۲۰). تفاوتها در عملکرد عمدتاً ناشی از تغییر دریافت نور یا کارایی مصرف نور یک گونه در کنوپی مخلوط در مقایسه با کشت خالص گزارش شده است. سینوکوت و همکاران (۲۱) نشان دادند که گیاه چمنی فستوکای بلند *(Festuca arundinaceae Schreb)* مصرف نور بیشتری در مخلوط با شبدر سفید *(Trifolium repens)* نسبت به کشت خالص خود است عکس مورد فوق برای شبدر گزارش شده است. نصیری و همکاران (۱۴) در کشت مخلوط ریگراس *(Lolium perenne)* و شبدر سفید گزارش کردند که تفاوت در عملکرد شبدر سفید در کشت مخلوط و خالص در نتیجهٔ اثرات مرکب جذب نور و کارآیی مصرف نور است.

اختلاف در خصوصیات گیاهان در جذب نور مؤثر است و تغییرات در آرایش ردیفهای یک نظام مخلوط می‌تواند توازن جذب نور در بین گیاهان همراه را تغییر دهد. به عنوان مثال علی (۱) در آزمایش خود بر روی جمعیت مخلوط گندم نخود - مشاهده کرد میزان نوری که به کنوپی نخود رسید با افزایش نسبت گندم کاهش یافت و در نسبت ۳:۱ میزان نور در حداقل مقدار خود بود. در این نسبت میزان نوری که به کنوپی نخود رسید ۶ درصد نور وارد شده به جامعه گیاهان بود. حتی تفاوتها در بین ارقام گونه‌هایی که با هم مخلوط می‌شوند نیز بر عملکرد اجزا مؤثر است. نیکل و همکاران (۱۵) گزارش کردند که ارتفاع بیشتر غلات دانه‌ریز

www.SID.ir

Archive of SID

باعث استقرار کمتر گیاهان همراه می‌شود. البته سیمونز و همکاران (۲۱) گزارش کردند که تفاوت کلی بین عملکرد گیاهان همراه ارقام پا بلند و نیمه پا کوتاه غلات ریزدانه مورد آزمایش وجود نداشت. هلند و برومر (۷) در بررسی کشت مخلوط ارقام یولاف - شبدر برسیم افزایش تعداد پنجه را در ارقام دیررس (دیر گلده) یولاف را عامل اصلی کاهش عملکرد شبدر برسیم گزارش کردند.

در بین بقولات علوفه‌ای که با غلات ریزدانه به صورت مخلوط کشت می‌شوند ماشک علوفه‌ای از اهمیت خاصی در شرایط فاریاب و دیمکاری بخصوص در منطقه خاورمیانه برخوردار است. به عنوان مثال در قبرس این گیاه مخلوط با یولاف (۱۹) و در سوریه مخلوط با جو (۱۰) جهت تولید علوفه کشت می‌شود. نتایج حاکی از برتری عملکرد کشت مخلوط نسبت به کشت خالص این گیاهان است. کوردالی و همکاران (۱۰) در بررسی کشت مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم در سوریه در طی دو سال مشاهده کردند که نسبت برابری زمین در کشت مخلوط در هنگامی که تنها یک برداشت و در انتهای فصل انجام شد بیشتر از یک بود. مطالعات رینولدز و همکاران (۲۰) در شرایط دیم با بارندگی سالانه نسبتاً زیاد (۴۸۰ میلی‌متر) در مکزیک نشان داد هنگامی که ماشک علوفه‌ای در نظام مخلوط با گندم به طور متوالی به عنوان علوفه برداشت می‌شد، کل مادهٔ خشک تولیدی ۲/۵ برابر شرایطی بود که گندم به تنهایی کشت شد. در این آزمایش با در نظر گرفتن بیوماس تولیدی بوسیله تک کشتی و مخلوط، مقدار نسبت برابری زمین برابر با ۱/۴ بود.

هدف از این آزمایش ارزیابی عملکرد ماشک گل خوشه‌ای در مخلوط با ارقام مختلف گندم با نسبتهای متفاوت کشت تحت تیمارهای مختلف آبیاری تکمیلی در شرایط دیمکاری بود.

مواد و روشها

کشت مزرعه‌ای طی سال‌های زراعی ۷۶ - ۱۳۷۵ و ۷۷ - ۱۳۷۶ در ایستگاه تحقیقات دیم برزل آباد شیروان در شمال خراسان (طول جغرافیایی ′۷ و °۵۸ شمالی، عرض جغرافیایی ′۱۹ و °۳۷ شرقی و ارتفاع ۱۱۳۱ متر) انجام شد. زمین در سال قبل از شروع آزمایش با شخم گاوآهن برگردان‌دار تحت آیش قرار داشت. خاک محل آزمایش سیلت لوم (۱۸٪ شن، ۶۲٪ سیلت و ۲۰٪ رس) با pH برابر ۷/۷ بود. مقادیر ازت معدنی، فسفر و پتاس بر اساس نمونه‌برداری قبل از کشت خاک از عمق ۱۵ سانتیمتری به ترتیب برابر ۶۳ و ۵ و ۲۲۰ قسمت در میلیون بود. آماده سازی زمین در سال اول در روزهای ۱۶ و ۱۷ آبان ماه و در سال دوم در روزهای ۲۱ و ۲۲ آبان ماه انجام شد. عملیات در سال اول شامل دو بار دیسک و تسطیح زمین و ایجاد جوی و پشته به فواصل ۲۵ سانتی‌متر بود. جوی و پشته‌ها توسط عمیق کار غلات ایجاد شدند. عملیات در سال دوم شامل شخم با گاوآهن قلمی و ایجاد جوی و پشته در کرت‌های آزمایشی ایجاد شده از سال قبل بود و به گونه‌ای انجام شد که ترتیب کرت‌های ایجاد شده از سال قبل به هم نخورده و هر تیمار آزمایشی مجدداً در همان کرت سال گذشته قرار گرفت. کشت بذر در هر دو سال در ۲۸ آبان ماه انجام شد. در هر سال قبل از ایجاد جوی و پشته‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پخش گردید.

تیمارهای آزمایش شامل: الف) رژیم‌های آبیاری ب) ارقام گندم ج) نسبت‌های گندم و ماشک گل خوشه‌ای بودند. در کرت‌های اصلی رژیم‌های آبیاری و در کرت‌های فرعی ارقام گندم و نسبت‌های کشت به صورت فاکتوریل قرار داده شد. تیمار آبیاری آزمایش دارای سطوح: ۱) عدم آبیاری ۲) آبیاری در هنگام کشت ۳) آبیاری در مرحله گلدهی اعمال شده بود.

تیمارهای آبیاری بدون توجه به وقوع بارندگی اعمال گردید. ارقام گندم شامل سرداری و ملقانی و مخلوط وزنی ۱:۱ آنها بود. نسبت‌های کشت شامل: ۱- کشت خالص گندم و ماشک گل خوشه‌ای ۲- نسبت ۷۵٪ گندم، ۲۵٪ ماشک گل خوشه‌ای یا نسبت ۳:۱ (سه ردیف گندم، یک ردیف ماشک گل خوشه‌ای) ۳- نسبت ۶۶/۷٪، ۳۳/۳٪ ماشک گل خوشه‌ای یا نسبت ۲:۱ (دو ردیف گندم، یک ردیف ماشک گل خوشه‌ای) ۴- نسبت ۵۰٪ گندم، ۵۰٪ ماشک گل خوشه‌ای یا نسبت ۲:۲ (دو ردیف گندم، دو ردیف ماشک گل خوشه‌ای) بود. کشت مخلوط به صورت جایگزینی انجام گرفت به گونه‌ای که با افزایش نسبت ماشک گل خوشه‌ای میزان بذر گندم در واحد سطح کاهش یافت. میزان بذر ماشک گل خوشه‌ای و گندم در کشت خالص به ترتیب برابر ۲۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود.

آبیاری بعد از کشت تیمارهای مربوطه در سالهای اول و دوم، در تاریخ ۳۰ آبان ماه و اول آذر ماه انجام گردید. میانگین ارتفاع آب در هر آبیاری ۳۰ میلی‌متر بود. و حالت غرقابی داشت بهمین جهت قبل از آبیاری پشته‌های کوتاه در اطراف کرت‌ها ایجاد گردید. آبیاری در زمان گلدهی در هر دو سال در سی و یکم اردیبهشت ماه انجام شد.

برداشت ماشک گل خوشه‌ای در پانزدهم خرداد ماه هر سال انجام گردید. در هر کرت تمام علوفهٔ ماشک از ارتفاع ۲ سانتی‌متری قطع و وزن تر آن اندازه گیری شد. نمونه‌ای از علوفهٔ تر ماشک در کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و درصد رطوبت نمونه‌ها و تعیین بر اساس آن عملکرد مادهٔ خشک محاسبه گردید.

آزمایش بصورت کرتهای خرد شده (اسپلیت پلات) با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. در کرتهای اصلی رژیمهای آبیاری و در کرتهای فرعی ارقام گندم در نسبتهای مختلف کشت با ماشک گل خوشه‌ای بصورت فاکتوریل قرار داده شدند. تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از برنامه آماری MSTAT - C صورت پذیرفت. تجزیه واریانس مرکب نیز در انتها دو سال آزمایش انجام شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

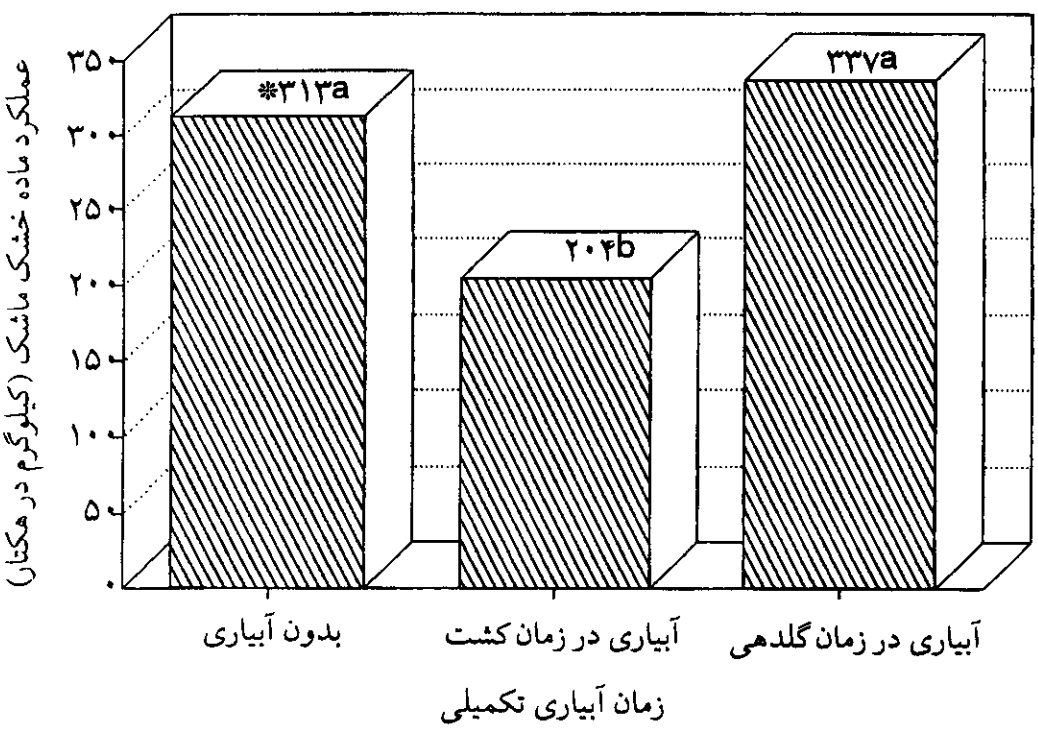
اثر آبیاری: در سال اول، آبیاری تکمیلی در زمان گلدهی باعث افزایش عملکرد علوفه ماشک

www.SID.ir

Archive of SID

گل‌خوشه‌ای و در زمان کشت باعث کاهش آن نسبت به تیمار بدون آبیاری گردید (شکل ۱). میانگین عملکرد در تیمارهای بدون آبیاری و آبیاری در زمان کشت به ترتیب حدود ۷ و ۴۰ درصد کمتر از میانگین آن در تیمار آبیاری در زمان گلدهی بود. سله‌بستن خاک و کاهش درصد سبز عامل کاهش عملکرد علوفه در تیمار آبیاری در زمان کشت بود.

در سال دوم نیز آبیاری تکمیلی در زمان گلدهی باعث افزایش چمشگیر عملکرد علوفه نسبت به تیمارهای بدون آبیاری و آبیاری در زمان کشت گردید (شکل ۲). بین دو تیمار اخیر تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. میانگین عملکرد این دو تیمار ۱۹/۰۶ درصد کمتر از میانگین آن در تیمار آبیاری در زمان گلدهی بود.



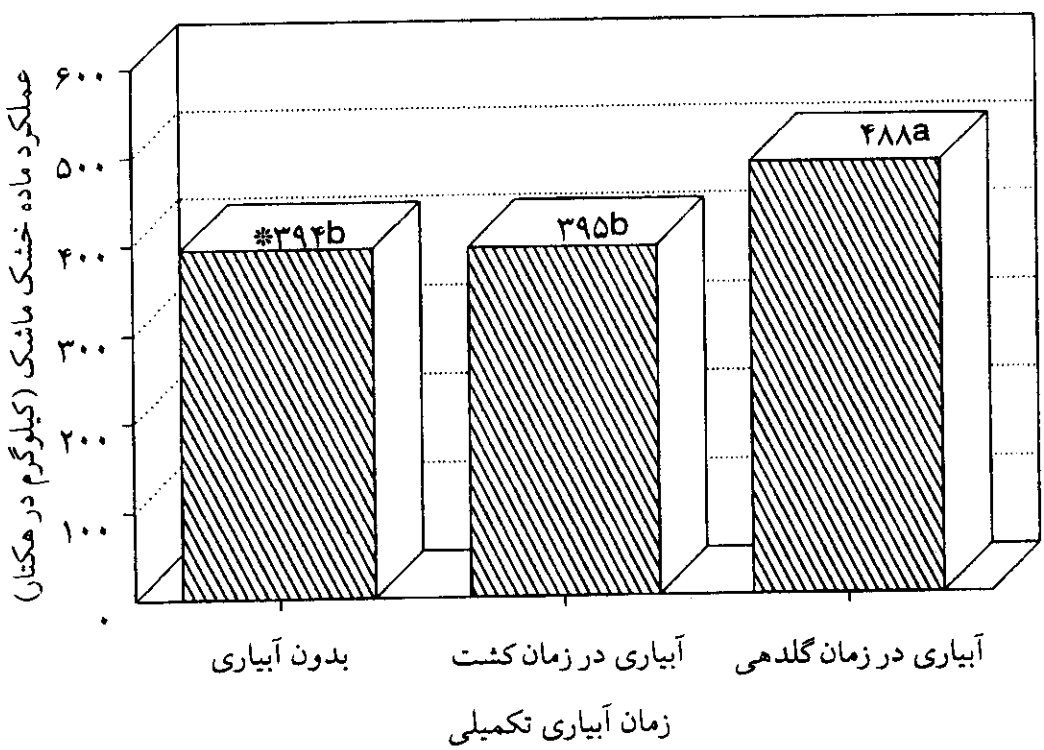
شکل ۱ - اثر آبیاری تکمیلی بر میانگین عملکرد علوفه ماشک گل خوشه‌ای در سال ۷۶-۱۳۷۵

*** میانگینهای دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.**

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج تجزیه مرکب نشان داد که میانگین عملکرد مادهٔ خشک ماشک در سال اول و دوم آزمایش تفاوت چمشگیر دارند. متوسط عملکرد مادهٔخشک ماشک گل خوشه‌ای در سال اول ۲۸۴ کیلوگرم و در سال دوم ۴۲۶ کیلوگرم در هکتار بود. قسمتی از این تفاوت ناشی از سله‌بستن خاک در تیمار آبیاری در زمان ۲۲ کشت در سال اول و قسمتی ناشی از میزان و توزیع مناسب‌تر بارندگی در سال دوم بود. ارسلان و کوردالی (۲) نیز در ارزیابی کشت مخلوط جو- ماشک در شرایط دیم تفاوت در تولید ماده خشک ماشک در دو سال آزمایش خود را به میزان و توزیع بارندگی نسبت دادند.

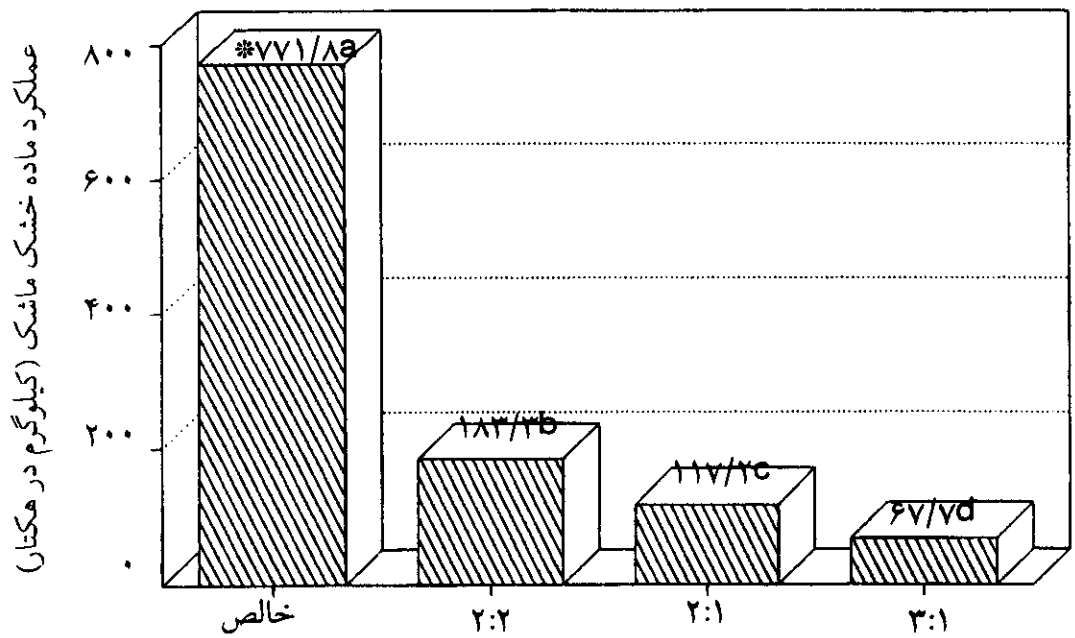


شکل ۲ - اثر آبیاری تکمیلی بر میانگین عملکرد علوفه ماشک گل خوشه‌ای در سال ۷۷-۱۳۷۶
*** میانگینهای دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.**

اثر نسبتهای کشت: مقایسه عملکرد مادهٔ خشک ماشک گل‌خوشه‌ای در نسبتهای مختلف کشت‌در سال اول آزمایش نشان داد که بین تیمارها تفاوت چشمگیر وجود دارد (شکل ۳). بیشترین مقدار مادهٔ خشک از تیمارهای کشت خالص ماشک گل خوشه‌ای و کمترین آن از تیمارهای ۳:۱ بدست آمد. کاهش ۵۰ و ۶۶ و ۷۵ درصد میزان بذر و سطح کشت ماشک گل خوشه‌ای در نسبتهای کشت ۲:۲، ۲:۱ و ۳:۱ به ترتیب باعث

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳ - اثر نسبتهای کشت بر میانگین عملکرد ماده خشک ماشک گل خوشه‌ای در سال ۷۶-۱۳۷۵
*** میانگینهای دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.**

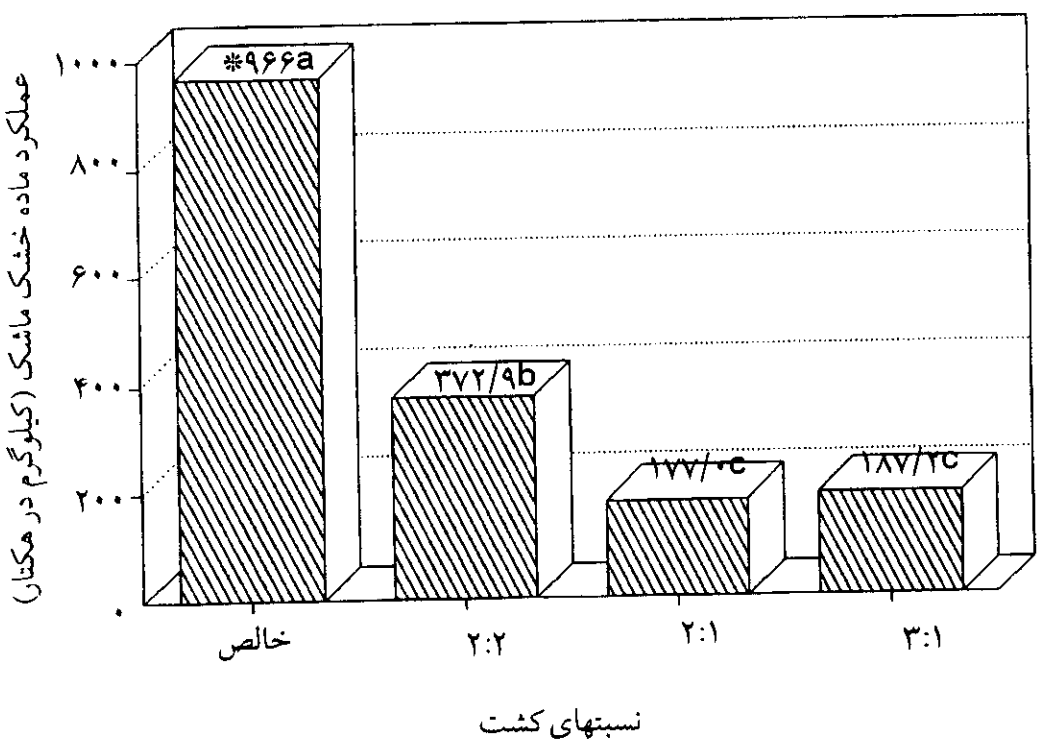
۷۶، ۸۵ و ۹۱ درصد کاهش در عملکرد مادهٔ خشک ماشک گل خوشه‌ای نسبت به کشت خالص آن شد. در سال دوم بین عملکرد ماشک گل خوشه‌ای تیمارهای ۳:۱ و ۲:۱ اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (شکل ۴). عملکرد ماشک گل‌خوشه‌ای در تیمار کشت خالص بیشترین مقدار بود و کاهش ۵۰، ۶۶ و ۷۵ درصد میزان بذر و سطح زیرکشت ماشک گل‌خوشه‌ای در نسبتهای ۲: ۲، ۱: ۲ و ۱: ۳ به ترتیب باعث ۶۱، ۸۲ و ۸۱ درصدی عملکرد ماده‌خشک نسبت به تیمار فوق شد.

تفاوت در عملکرد گونه‌هایی که در مخلوط رشد می‌کنند در مقایسه با کشت خالص آنها در بسیاری گونه‌های گیاهی گزارش شده است (۲۰). کاهش عملکرد ماشک گل‌خوشه‌ای در این آزمایش ناشی از قدرت رقابت کمتر آن در مقایسه با گندم بود. در کشت غلات ـ بقولات در صورتی که بذر جزءِ بقولات کمتر از ۷۵٪ باشد عملکرد جزء بقولات بوسیله رقابت از طرف غله متوقف می‌شود (۸). به عنوان مثال مورای و سوانس (۱۳) گزارش کردند که عملکرد نخود زمستانه مخلوط با ۲۵ درصد گندم برابر یا ۲۷ درصد بیشتر از کشت

www.SID.ir

Archive of SID

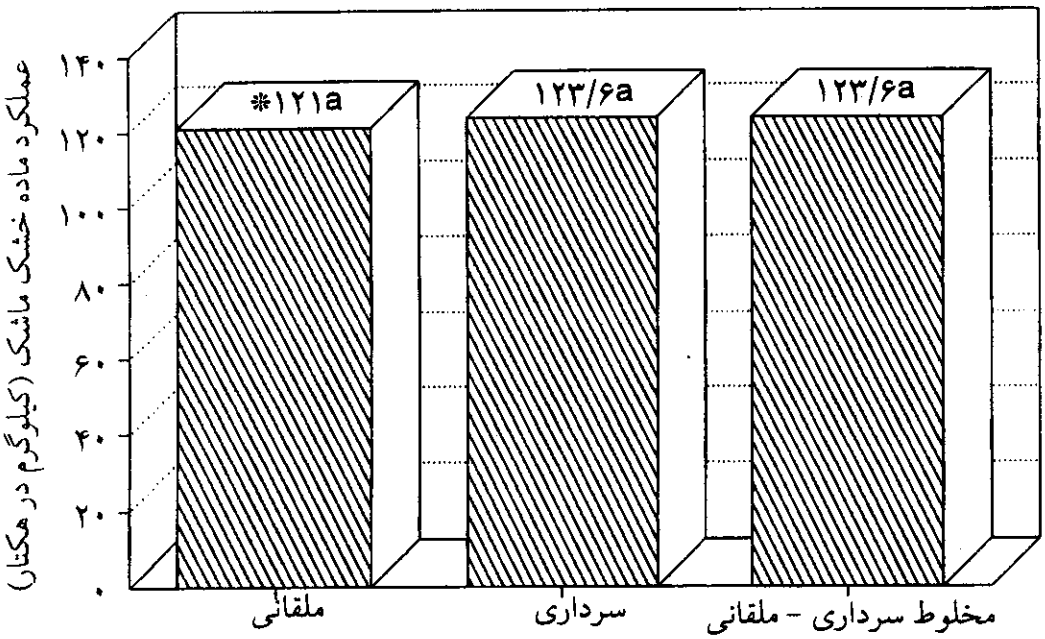
خالص بود و در مخلوط با ۵۰ درصد گندم عملکرد دانه نخود با کشت خالص تفاوتی نداشت. کوردالی و همکاران (۱۰) تولید مادهٔخشک کمتر توسط ماشک علوفه‌ای در مخلوط جو ـ ماشک علوفه‌ای را به سایه‌دهی توسط جو نسبت دادند. به نظر می‌رسد نور مهمترین عامل رقابت گیاهان در جوامع مخلوط است (۸). تفاوتها در عملکرد ناشی از تغییر دریافت نور یا کارایی مصرف نور یک گونه در جامعه مخلوط در مقایسه با کشت خالص گزارش شده است (۲۱، ۱). به عنوان مثال نتایج آزمایش علی (۱) بر روی جمعیتهای مخلوط گندم ـ نخود که مشابه نتایج این آزمایش است نشان داد که میزان نوری که به کنوپی نخود رسید با افزایش نسبت گندم کاهش یافت و در نسبت ۳:۱ حداقل بود. در این نسبت عملکرد نخود در مقایسه با سایر نسبتهای کشت حداقل بود.



شکل ۴ - اثر نسبتهای کشت بر میانگین عملکرد ماده خشک ماشک گل خوشه‌ای در سال ۷۷-۱۳۷۶
* میانگینهای دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵ - اثر ارقام گندم بر میانگین عملکرد علوفه ماشک گل خوشه‌ای در سال ۷۶-۱۳۷۵

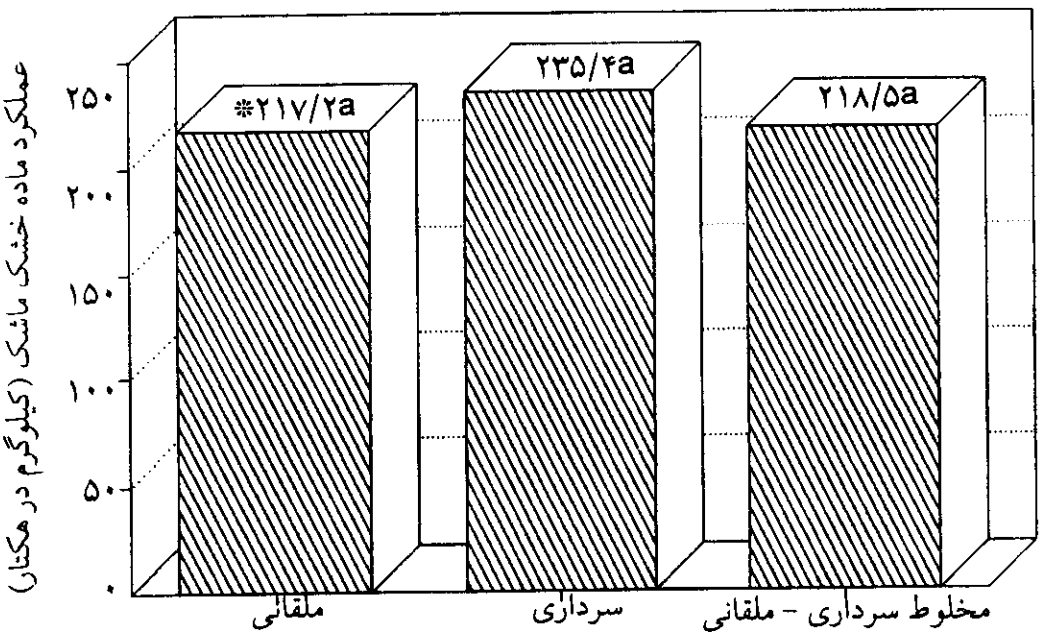
*** میانگینهای دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.**

اثر ارقام گندم: در هیچ‌کدام از سالهای آزمایش ارقام گندم سرداری، ملقانی و مخلوط آنها اثر چشمگیری بر عملکرد ماشک گل‌خوشه‌ای نداشتند. در سال اول آزمایش میانگین عملکرد ماشک گل‌خوشه‌ای تحت تیمارهای ارقام گندم تقریباً با هم برابر بود(شکل ۵). در سال دوم آزمایش عملکرد مادهٔخشک ماشک گل‌خوشه‌ای در تیمار سرداری تنها ۸ درصد بیشتر از عملکرد آن در تیمارهای ملقانی و مخلوط سرداری ـ ملقانی بود (شکل ۶).

درسال دوم عملکرد مادهٔخشک ماشک‌گل خوشه‌ای تحت تیمارهای سرداری، ملقانی و مخلوط سرداری ـ ملقانی به ترتیب حدود ۸۰، ۹۰ و ۷۷ درصد بیشتر از عملکرد مادهٔخشک ماشک گل خوشه‌ای تحت تیمارهای فوق در سال اول آزمایش بود.این افزایش را می‌توان به میزان و توزیع بارندگی نسبت داد. گزارشات متعدد (۱۲ و ۷ و ۳) نشان می‌دهند که اختلاف ارتفاع گونه‌ها و ارقام در مخلوط بر عملکرد اجزا مؤثر است. به عنوان مثال موینیهان و همکاران (۱۲). در ارزیابی کشت مخلوط دو رقم جو پابلند و نیمه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶ - اثر ارقام گندم بر میانگین عملکرد علوفه ماشک گل خوشه‌ای در سال ۷۷-۱۳۷۶

*** میانگینهای دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.**

پاکوتاه با سه گونه یونجه یکساله گزارش کردند که موفقیت کشت مخلوط تا اندازه‌ای به گونه یونجه و ارتفاع جو بستگی داشت. سینپوکدی و فوکایی (۳) مشاهده کردند که در کشت مخلوط کاساوا- سویا مقدار نوری که به سویا منتقل می‌شد. همبستگی منفی با ارتفاع و گسترش ۱۸ واریته کاساوای مورد مطالعه داشت. هلند و برومر (۷) در بررسی کشت مخلوط ارقام یولاف - شبدر برسیم *(Trifolium alexanderinum)* افزایش تعداد پنجه را در ارقام دیررس‌تر یولاف را عامل اصلی کاهش عملکرد شبدر برسیم گزارش کردند. در این آزمایش اختلاف ارتفاع ارقام گندم و سایر خصوصیات آنها نظیر تعداد پنجه در واحد سطح نتوانست عملکرد مادهٔخشک ماشک علوفه‌ای را تحت تأثیر قرار دهد.

اثر متقابل آبیاری و نسبتهای کشت: اثر متقابل آبیاری و نسبتهای کشت بر عملکرد ماشک گل خوشه‌ای در سال اول معنی دار بود (جدول ۱). در کشت خالص و در نسبت ۲: ۲ عملکرد ماشک گل خوشه‌ای در تیمار آبیاری در زمان کشت تفاوت چشمگیر با دو تیمار دیگر داشت ولی در نسبت ۱: ۲ و ۱: ۳ چنین اختلاف آماری مشاهده نشد. این امر معنی‌دار شدن اثر متقابل فوق را باعث گردید. همانگونه که قبلاً توضیح داده شد

www.SID.ir

Archive of SID

سله‌بستن خاک در تیمار آبیاری در زمان کشت باعث کاهش درصد سبزشدن و عملکرد ماشک گل خوشه‌ای گردید. اما ظاهراً در تیمارهای ۱: ۲ و ۱: ۳ این تأثیر کمتر از اثر نسبت کشت بر عملکرد ماشک گل خوشه‌ای بود و در نتیجه در تیمارهای فوق اثر آبیاری معنی‌دار نشد.

در سال دوم اثر متقابل آبیاری تکمیلی و نسبتهای کشت بر عملکرد ماشک گل‌خوشه‌ای معنی‌دار نبود (جدول ۲). در این سال حداکثر عملکرد ماشک گل‌خوشه‌ای در تیمار آبیاری در زمان گلدهی بدست آمد. حداقل عملکرد ماشک گل‌خوشه‌ای متعلق به نسبت ۱: ۳ در تیمار بدون آبیاری بود. البته بین عملکرد ماشک گل خوشه‌ای در نسبتهای ۱: ۲ و ۱: ۳ تفاوت آماری وجود نداشت.

به طور کلی از این آزمایش چنین نتیجه گیری شد که در نظام مخلوط پیشنهادی آبیاری تکمیلی در

جدول ۱ : اثر متقابل آبیاری تکمیلی و نسبتهای کشت بر عملکرد ماده خشک ماشک گل‌خوشه‌ای (کیلوگرم در هکتار) در سال ۷۶ - ۱۳۷۵

نسبت‌کشت	تیمار آبیاری		
	بدون آبیاری	آبیاری در زمان کشت	آبیاری در زمان گلدهی
خالص	۸۵۴a*	۵۷۷b	۸۸۵a
۲:۲	۲۰۹c	۱۰۴de	۲۳۷c
۲:۱	۱۲۶d	۸۷۱e	۱۳۸d
۳:۱	۶۶de	۴۹e	۸۸de

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۲: اثر متقابل آبیاری تکمیلی و نسبتهای کشت بر عملکرد ماده خشک ماشک گل‌خوشه‌ای (کیلوگرم در هکتار) در سال۷۷ - ۱۳۷۶

نسبت‌کشت	تیمار آبیاری		
	بدون آبیاری	آبیاری در زمان کشت	آبیاری در زمان گلدهی
خالص	۹۸۰ab*	۸۷۵b	۱۰۴۵a
۲:۲	۳۱۴d	۳۱۳cd	۴۳۸c
۲:۱	۱۷۰de	۱۷۲de	۱۸۹de
۳:۱	۱۱۳e	۲۰۴de	۲۴۵de

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

زمان گلدهی عملکرد ماشک گل خوشه‌ای را نیز افزایش می‌دهد. هر چند در نسبتهای مختلف کشت به علت خصوصیت تهاجمی گندم نسبت به ماشک کاهش عملکرد این گیاه علوفه‌ای بسیار بیشتر از کاهش سطح زیر کشت آن بود. ارقام و آبیاری تکمیلی در این آزمایش اثرات قابل توجهی بر روی عملکرد ماشک گل خوشه‌ای نداشتند. تحقیقات بیشتر در زمینه عکس‌العمل ماشک گل‌خوشه‌ای در چنین نظام کشت مخلوط ضرورت دارد.

منابع و مآخذ

1 - **Ali, M. 1993. Wheat / Chickpea intercropping under late - sown condition. J. Agric. Sci. Camb. 121: 141 - 144.**

2 - **Arslan, A., and F. Kurdali. 1996. Rainfed vetch - barley mixed cropping in the Syrian semi - arid conditions. II. Water use efficiency and root distribution. Plant. Soil. 183: 149 - 160.**

3 - **Cenpukdee, U., and S. Fukai. 1992. Cassava / Legume intercropping with contrasting cassava cultivars. 2. Selection criteria for cassava genotypes in intercropping with two contrasting legume crops. Field Crops Res. 29: 135 - 149.**

4 - **Fageria, C.A. 1992. Multiple cropping systems and crop yield. In N.K. Fageria (ed). Maximizing crop yield. PP 81 - 104. Marcel Dekker Inc., Mew york, USA.**

5 - **Francis, C.A. 1989. Biological efficiencies in multiple cropping systems. Adv. Agron. 42: 1 - 42.**

6 - **Hadjichristodoulou, A. 1973. Production of forage cereal legumes and thier mixtures under rainfed conditions in Cyprus. Technical Bulletion. No. 14, 18 PP. Cyprus Agricultural Research Institute, Nicosia.**

7 - **Holland, J.B., and E.C. Brummer. 1999. Cultivar effects on oat - Berseem clover intercrops. Agron. J. 91: 321 - 327.**

8 - **Keating, B. A., and P.S. Carberry. 1993. Resource capture and use in intercropping: Solar radiation. Field Crops Res. 34: 273 - 301.**

9 - **Kaushik, S.K., an R.C.Gautam. 1987. Effect of nitrogen and phosphorus on production potential of pear millet - cowpea or green gram intercropping /**

www.SID.ir

Archive of SID

systems under rainfed conditions. J. Agric. Sci. Camb. 108: 361 - 364.

10 - Kurdali, F., N.E. Sharabi and A. Arslan. 1996. Rainfed veteh - barley mixed cropping in the Syrian semi - arid conditions. I. Nitrogen nutrition using ^{15}N isotopic dilution. Plant soil. 183: 137 - 148.

11 - Mandal, B.K., and S.K. Mahapatra. 1990. Barley, lentil and flax yield under different intercropping systems. Agron. J. 82: 1066 - 1068.

12 - Moynihan. J.M., S.T. Simmons, and C.C. sheaffer. 1996. Intercropping annual medic with conventional height and semidwarf barley grown for grain. Agron. J. 88: 823 - 828.

13 - Murray, G.A., and J.B. Swensen. 1985. Seed yield of Austrian winter field peas intercropped with winter cereals. Agron. J. 77: 913 - 916.

14 - Nassiri, M.,E.A. Lantinga, and A. Elgersma. 1998. Canopy development, light interception and radiation use efficieney of perennial ryegrass and white clover grown in mixture and pure stants. In M. Nassiri. Modelling interactions in grass clover mixtures. PP. 81 - 97. Ph. D. Thesis. Wageningen. Agricultural University.

15 - Nickle, S.E., R.Simmons, C.C. Sheaffer, and S.R.Radosevich. 1990. Addition series approach to assessing competition in a small - alfalfa companion crop community - Crop Sci. 30: 1139 - 1141.

16 - Ntare, B.R.1989. West Africa's dry savanna: Intercropping cowpeas with millet. IITA Research Briefs.

17 - Ofori, F.,J.S. Pate , and W.R. Stern. 1987. Evaluation of N_2 - Fixing and nitrogen economy of a maize / cowpea intercroppirg system using ^{15}N dilution methods. Plant Soil. 102: 149 - 160.

18 - Ofori, F., and W.R. Stern.1987. Cereal - legume intercropping sysyems Adv. Agron. 41: 41 - 90.

19 - Papastylianou, I., and S.K.A. Danso. 1989.Effect of nitrogen fertilization and cropping system of the reference crop on estimation of N_2 fixation by vetch usinyg ^{15}N methodology. Plant Soil. 114: 227 - 333.

20 - Reynolds, M.P., K.D. Sayre, and H.E. Vivar. 1994. Intercropping wheat and barley

www.SID.ir

Archive of SID

with N - fixing legume species: a method for improving ground cover, N - use efficiency and productivity in low input systems. J. Agric. Sci. Camb. 123: 175 - 183.

21 - Sinoquet, H., M. Bruno., F. Gastal., R. Bonhomme and C. Varlet - Grancher. 1996. Modeling the radiative balance of the component of a well mixed canopy: application to a white clover-tall fescue mixture. Acta Ecologica. 11: 469 - 468.

22 - Simmons, S.R., C.C. Sheaffer. D.C. Rasmusson, D.D, Stuthman and S.E. Nickel. 1995. Alfalfa establishment with barley and oat companion crops differing in stature - Agron. J. 87: 268 - 272.

23 - Willey, R.W. 1979. Intercropping - its importonce and research needs. Part I. Competition and yield advantages. Field Crops Abst. 32: 1 - 10.

www.SID.ir