اثر تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان همراه بر برخی صفات زراعی ذرت (*Zea mays* L.) رقم سینگل کراس ۵۰۴

فرهود یگانه پور[۱]، سعید زهتاب سلماسی[۲]، مصطفی ولی زاده[۲]، مهدی غفاری[۳]، وحید بیگی‌نیا[۴] و پریسا ناظری[۵]

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان همراه بر برخی صفات زراعی ذرت رقم سینگل کراس ۵۰۴ آزمایشی در سال زراعی ۸۹ -۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل نوع گیاه علوفه‌ای و دارویی در چهار سطح (شبدر، ماشک گل خوشه‌ای، ریحان و شوید) به عنوان فاکتور اول و تاریخ کاشت گیاهان علوفه‌ای و دارویی در دو سطح (کاشت هم‌زمان با ذرت و ۱۵ روز بعد از کاشت ذرت) به عنوان فاکتور دوم بودند. نتایج آزمایش نشان داد که ارتفاع بوته گیاهان همراه، بیوماس گیاهان همراه، وزن خشک چوب بلال، عملکرد دانه و شاخص برداشت تحت تأثیر گیاهان همراه و تاریخ کشت قرار گرفتند به طوری‌که بیشترین مقدار این صفات در تیمار ذرت با شبدر و کمترین مقدار در تیمار ذرت با شوید مشاهده شد. ترکیب تیماری گیاه پوششی × تاریخ کشت بر روی تعداد دانه در بلال معنی‌دار بود و در تیمار کشت همزمان ذرت با شبدر و تیمار شوید با ۱۵ روز تأخیر نسبت به کشت ذرت به ترتیب بیشترین مقدار با میانگین ۲۷۴/۵۹ و کمترین با میانگین ۱۴۴/۸۵ برخوردار بود و این به دلیل رشد سریع، قدرت رقابتی و کنترل بهتر علف‌های هرز و کاهش رقابت برون گونه‌ای توسط شبدر بوده است.

کلمات کلیدی: *ذرت، رقابت، شبدر، شوید، عملکرد دانه، گیاه همراه.*

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۰

۱- کارشناس ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول).

E- mail: farhoodyeganeh@yahoo.com

۲- اعضا هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشجوی دکترا زراعت، تبریز، ایران.

۴- کارشناس ارشد رشته آگرواکولوژی دانشگاه رازی کرمانشاه.

۵- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کارشناس ارشد زراعت، کرج، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

ذرت از جمله گیاهان زراعی مهم در ایران به شمار می‌رود که در ۷۰۰ هزار هکتار از اراضی ایران کشت می‌شود و ۲/۸ درصد از کل تولید غلات را به خود اختصاص می‌دهد (Golbashy et al., 2010).تاریخ و زمان کاشت نقش به سزایی روی رشد گیاه و عملکرد دارد. عوامل مؤثر بر انتخاب تاریخ کاشت شامل عوامل اقلیمی (بارندگی، دما، نور و طول روز) و عوامل غیر اقلیمی (رقم، آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز، تهیه بستر بذر، اقتصاد تولید و غیره) است (Khaje poor, 1997). از مهم‌ترین روش‌های جایگزین به جای علف‌کش‌ها و شخم رایج، کاربرد گیاهان همراه و پوششی است. این گیاهان بویژه خانواده لگوم مثل شبدر و یونجه، به دلایل متفاوتی از جمله ممانعت از توسعه جمعیت‌های علف‌های هرز، کنترل بیماری‌های خاک، غنی‌سازی خاک از طریق تثبیت نیتروژن، بهبود ساختمان خاک، ممانعت از آبشویی ازت، افزایش ماده آلی خاک و کاهش فرسایش خاک کشت می‌شوند (Kruidhof et al., 2008). اثر مثبت گیاهان همراه و پوششی مثل یونجه، شبدر و ماشک گل‌خوشه‌ای ممکن است به دلیل تثبیت نیتروژن و کنترل علف‌های هرز از طریق رقابت بر سر منابعی مانند نور، آب، مواد غذایی، آللوپاتی، اشغال فضای رشد علف هرز و یا ترکیبی از این فاکتورها باشد (Lampkin, 1994). افزایش عملکرد، کاهش ریسک، کاهش بیماری‌ها و علف‌های هرز بهبود حاصل‌خیزی خاک و حفاظت خاک از جمله مهم‌ترین مزایای استفاده از کشت‌های همراه و مخلوط محسوب می‌شوند و به طور کلی این نوع عملیات زراعی به کاهش فشارهای علف هرز کمک می‌کند (Jensen, 1996; Baumann et al., 2001). کشت گیاهان همراه، بویژه غلات علوفه‌ای دانه ریز با لگوم‌های علوفه‌ای نظیر ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia sativa*)، شبدر قرمز (*Trifolium pratense*) و غیره بیشتر به روش کشت درهم انجام می‌گیرد که در کنترل علف‌های هرز و کاهش رقابت بسیار مؤثرند (Vodyanik, 1994). در بسیاری از نقاط دنیا پذیرفته شدن کشت چند گیاه با هم به عنوان جزئی مرسوم از مدیریت بوم نظام‌های زراعی، ثابت کرده است که این نوع کشت‌ها می‌تواند مزایای مشخصی را بر حسب درجه تنوع در زمان و مکان داشته باشد (Banik et al., 2006; Lithourgidis et al., 2006). محققان زیادی در رابطه با اثرات مثبت استفاده از کشت‌های همراه و یا مخلوط، نسبت به کشت خالص حتی در شرایط مکانیزه گزارش کرده‌اند (Helenius, 1990). استخراج عصاره و تأمین مواد مؤثره از گیاهان دارویی و معطر از مدت‌ها پیش در سطح وسیعی در تهیه فرآورده‌های دارویی معمول بوده است. ویژگی‌های ضدمیکروبی عصاره استخراج شده از برگ‌ها و بذور گیاهانی مانند شوید کاملاً به اثبات رسیده است. بنابراین، وارد کردن گیاهانی مانند شوید در کشت همراه یا مخلوط می‌تواند موجب بهره‌مندی از اثرهای مساعدتی دو گیاه روی هم، افزایش تنوع تولید و

Archive of SID

www.SID.ir

تأمین فرآورده های مورد نیاز در زندگی انسان شود (Soyluet al., 2008). این مطالعه به منظور بررسی برخی صفات زراعی ذرت با توجه به اهمیت کشت ذرت در کشور، تعیین تاریخ مناسب کشت گیاهان همراه با ذرت و هم‌چنین استفاده از برخی از گیاهان دارویی (ریحان و شوید) به عنوان گیاه همراه در شرایط اقلیمی تبریز انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌های مزرعه‌ای در سال ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در شرق تبریز (اراضی کرکج) انجام شد. میانگین حداقل، متوسط و حداکثر سالانه دما در طی یک دوره به ترتیب ۲/۲، ۱۰ و ۱۶ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالیانه برابر با ۲۷۱/۳ میلی‌متر گزارش شده است. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۳۶۰ متر وطول و عرض جغرافیای آن به ترتیب ′۱۷°۴۶شرقی و ′۰۵°۳۸ شمالی است. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۸ تیمار (کشت هم‌زمان ذرت و شبدر قرمز، کشت شبدر قرمز ۱۵ روز بعد از کشت ذرت، کشت همزمان ذرت و ماشک گل‌خوشه‌ای، کشت ماشک گل‌خوشه‌ای ۱۵ روز بعد از کشت ذرت، کشت هم‌زمان ذرت و ریحان، کشت ریحان ۱۵ روز بعد از کشت ذرت، کشت همزمان ذرت و شوید، کشت شوید ۱۵ روز بعد از کشت ذرت) انجام شد. تیمارها یک فاکتوریل ۲×۴ تشکیل می‌دهند که در آن ۴ نوع گیاه علوفه‌ای و دارویی هر کدام در ۲ تاریخ کاشت در آزمایش وارد شده‌اند. تعداد کرت‌های آزمایشی ۲۴ و ابعاد هر کرت ۴×۳ متر می‌باشد. هر کرت شامل ۵ ردیف بود که بر روی هر ردیف ۲ کشت یعنی ذرت با یکی از گیاهان علوفه‌ای یا دارویی در زمان‌های مشخص (هم‌زمان با کشت ذرت و ۱۵ روز بعد از کشت ذرت) صورت گرفت. فاصله ۲ کرت مجاور نیز ۱ متر در نظر گرفته شد. فاصله بین ردیف‌های کشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف برای ذرت ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ذرت مورد استفاده رقم سینگل کراس ۵۰۴ می‌باشد که یک ژنوتیپ متوسطرس است. تراکم بوته‌های ذرت، شبدر، ماشک گل خوشه‌ای، ریحان و شوید به ترتیب ۱۲، ۱۰۰، ۷۵، ۳۸ و ۳۰ بوته در مترمربع بودند. صفات مورد بررسی شامل ارتفاع گیاهان همراه، بیوماس گیاهان همراه، وزن خشک چوب بلال، تعداد دانه در بلال، عملکرد دانه در واحد سطح و شاخص برداشت بودند. در زمان رسیدن کامل بلال، ۱۰ بوته به صورت تصادفی از دو ردیف میانی هر کرت، پس از حذف حاشیه از طرفین آن‌ها انتخاب گردید و بلال‌های آن‌ها را برداشت نموده و تعداد دانه در بلال شمارش شد و هم‌چنین بلال‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آونی با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک گردیده و پس از توزین، وزن خشک چوب بلال‌ها بدست آمد. برای تعیین عملکرد، دانه‌های بلال‌های هر بوته را با ترازوی دقیق آزمایشگاهی توزین و سپس میانگین ۱۰ بوته منظور شد و بر اساس تراکم‌های مورد نظر وزن‌های یک بوته در

Archive of SID

www.SID.ir

مترمربع محاسبه شد و سرانجام برای کرت و در نهایت بر حسب کیلوگرم در هکتار بدست آمد. شاخص برداشت نیز از طریق فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{شاخص برداشت} = \frac{\text{عملکرد اقتصادی در سطح واحد}}{\text{بیولوژیک عملکرد در واحد سطح}} \times ۱۰۰$$

همچنین برای تعیین ارتفاع گیاهان همراه در زمان برداشت این گیاهان (علوفه و سبزی)، ارتفاع بوته‌ها از سطح خاک تا انتهای ساقه اصلی اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها برای هر کرت بدست آمد. بیوماس گیاهان همراه با قرار دادن چهار چوبی به ابعاد ۰/۵×۰/۵ متر به طور تصادفی در هر کرت صورت گرفت، گیاهان علوفه‌ای و دارویی واقع در چهارچوب بریده شده، سپس بوته‌های برداشت شده به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و در نهایت وزن خشک آن‌ها ثبت گردید. تجزیه داده‌های آزمایش پس از آزمون نرمال بودن داده‌ها، یکنواختی واریانس‌ها و اثر غیر افزایشی تکرار و تیمار در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و SPSS تجزیه شد و مقایسات میانگین به روش دانکن انجام گرفت. و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شده است.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته گیاهان همراه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر معنی‌داری بین گیاهان همراه و تاریخ‌های کاشت در سطح احتمال یک درصد بر این صفت وجود دارد (جدول ۱). هم‌چنین اختلاف معنی‌داری بین گیاهان همراه ملاحظه شد و بیشترین و کمترین ارتفاع گیاه همراه به ترتیب مربوط به شبدر با میانگین ۵۱/۱۷ سانتی‌متر و شوید با میانگین ۳۶/۶۷ سانتی‌متر بود (جدول ۲). شبدر با کنترل علف‌های هرز در اثر رشد سریع، بستن کانوپی و سایه‌اندازی باعث کاهش رقابت برون گونه‌ای گردید در نتیجه نسبت به سایر گیاهان همراه از ارتفاع بیشتری بر خوردار بود. هم‌چنین اختلاف معنی‌داری بین تاریخ‌های کشت (کشت هم‌زمان گیاهان همراه با ذرت و کشت گیاهان همراه با ۱۵ روز تاخیر بعد از کشت ذرت) مشاهده گردید به طوری‌که کشت هم‌زمان گیاهان همراه با ذرت دارای میانگین بیشتری از نظر این صفت به خود اختصاص دادند (جدول ۳). تونا و اوراک (Tuna and Orak, 2007) در کشت همزمان ماشک با یولاف گزارش کردند کاهش یا افزایش ارتفاع بوته گیاهان به شدت رقابت بین دو گیاه بستگی دارد به طوری که ارتفاع بوته در صورت رقابت شدید، مخصوصاً در تراکم‌های بالاتر در کشت مخلوط افزایش می‌یابد، که دلیل آن‌را می‌توان به سایه‌اندازی و رقابت نوری بین بوته‌ها نسبت داد.

بیوماس گیاهان همراه: بر اساس نتایج تجزیه واریانس، گیاهان علوفه‌ای و تاریخ‌های کشت بر بیوماس گیاهان پوششی اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشت، اما اثر متقابل گیاه

Archive of SID

www.SID.ir

همراه×تاریخ کشت بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۱). اختلاف معنی‌داری بین تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان همراه (همزمان با کشت ذرت و ۱۵ روز با تأخیر بعد از کشت ذرت) نیز وجود داشت (جدول ۳). به طوری‌که گیاهان همراه که به طور هم‌زمان با ذرت کشت شده بودند با رشد سریع، استفاده حداکثر از منابع در مراحل اولیه رشد و با سایه‌اندازی مانع از رشد زیاد علف‌های هرز شده و در نتیجه رقابت برون گونه‌ای کاهش یافت، که این امر باعث افزایش وزن خشک آن‌ها نسبت به گیاهان همراهی که ۱۵ روز با تأخیر بعد از ذرت کشت شده بودند گردید. هم‌چنین با توجه به جدول مقایسه میانگین ۲، اختلاف معنی‌داری بین گیاهان همراه مشاهده شد و شبدر دارای بیشترین مقدار بیوماس با میانگین ۴۲/۳۳ گرم در مترمربع را در بین گیاهان همراه داشت. کادنی و همکاران (Kudney et al., 1989) نشان دادند رقابت بین گیاهان تجمع ماده خشک در آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به طوری‌که در بین عوامل دخیل در رقابت، تراکم گونه زراعی و علف‌های هرز از جمله مواردی هستند که جذب و تخصیص منابع را تحت تأثیر قرار می‌دهند زیرا با افزایش تراکم هر گونه در رقابت، وزن خشک اندام‌های گونه دیگر کاهش می‌یابد.

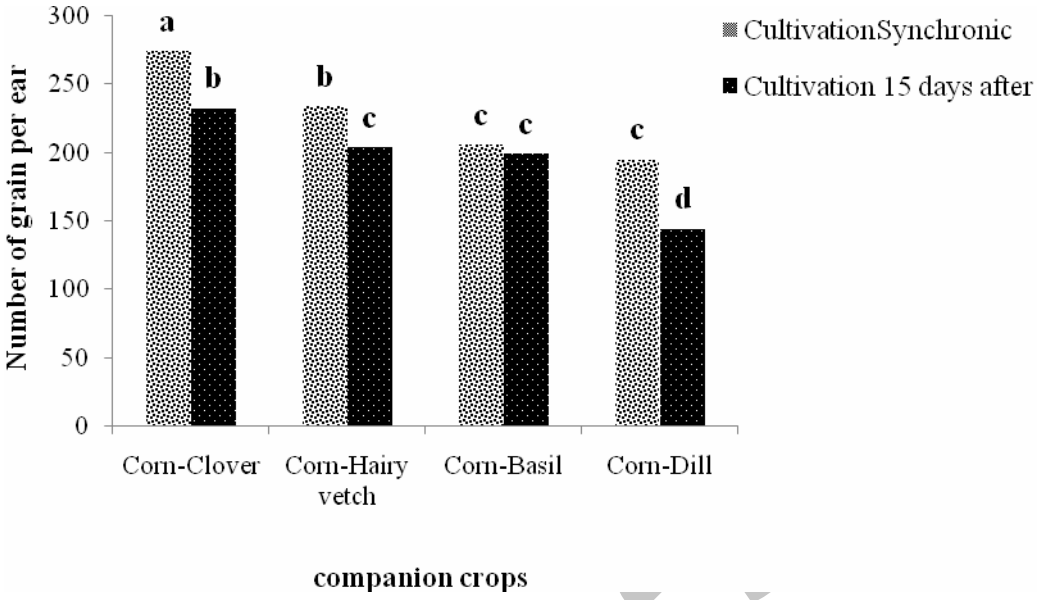
وزن چوب خشک بلال: در رابطه با وزن خشک چوب بلال، اثر معنی‌داری بین گیاهان همراه و تاریخ‌های کاشت بر این صفت در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد (جدول ۱). در بین گیاهان همراه شبدر با سایر گیاهان علوفه‌ای و دارویی اختلاف معنی‌داری داشت و دارای بیشترین وزن خشک چوب بلال (۹/۷۲ گرم) نسبت به سایر تیمارها بود و هم‌چنین اختلاف معنی‌داری بین تاریخ‌های کشت وجود داشت و در کشت همزمان این صفت میانگین بالاتری را نشان داد (جداول ۲ و ۳). پاراک و همکاران (Parak et al., 1989) گزارش کردند که با افزایش رقابت وزن بلال کاهش می‌یابد.

تعداد دانه در بلال: از نتایج تجزیه واریانس چنین استنباط می‌شود که اثر نوع گیاه همراه، تاریخ کاشت و اثر متقابل گیاه همراه×تاریخ کشت بر تعداد دانه در بلال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱)، با توجه به شکل ۱، کشت هم‌زمان ذرت با شبدر دارای بیشترین مقدار با میانگین ۲۷۴/۵۹ تعداد دانه در بلال و کشت شوید ۱۵ روز بعد از کشت ذرت دارای کمترین مقدار با میانگین ۱۴۴/۸۵ بود. گیاهان علوفه‌ای و دارویی که به طور هم‌زمان کشت شده بودند به دلیل کنترل مناسب‌تر علف‌های هرز، کاهش فشار رقابتی بین آن‌ها و ایجاد شرایط رشد بهتر (باعث افزایش دسترسی ذرت به آب و عناصر غذایی در زمان گرده‌افشانی و بعد از آن شده) برای ذرت بود، در نتیجه تعداد دانه در بلال ذرت کاهش کمتری را نسبت به کشت با ۱۵ روز تأخیر نشان داده است. ایوانز و همکاران (Evanz et al., 2003) نیز گزارش کردند که حساس‌ترین جزء عملکرد ذرت به علف هرز، تعداد دانه در بلال بود به طوری‌که

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش زمان تداخل علف‌های هرز موجب کاهش سیگموئیدی تعداد دانه در بلال می‌شود.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل گیاهان همراه × تاریخ کاشت بر تعداد دانه در بلال. حروف متفاوت در هر ستون نمایانگر اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

Fig 1- mean comparison of interaction effects of companion crops × sowing date on number of grain per ear. Means, for each planting date, followed by similar letter are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan´s Multiple Range Test.

عملکرد دانه در واحد سطح: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که گیاهان علوفه‌ای و دارویی (گیاهان همراه) و تاریخ‌های مختلف کشت گیاهان همراه (هم‌زمان و ۱۵ روز تأخیر بعد از کشت ذرت) بر عملکرد دانه ذرت اثر معنی‌داری را در سطح یک درصد داشتند (جدول ۱). تیمار ذرت با شبدر و ذرت با شوید به ترتیب از بیشترین مقدار عملکرد دانه در واحد سطح با میانگین ۴۰۶۲/۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار با میانگین ۳۰۳۴/۲ کیلوگرم در هکتار برخوردار بودند (جدول ۲). شبدر به دلیل تثبیت نیتروژن، رشد سریع در ابتدای دوره رشد و کنترل بهتر علف‌های هرز نسبت به سایر گیاهان همراه باعث افزایش عملکرد دانه ذرت شد و با توجه به نتایج این تحقیق محدودیت‌های اعمال شده توسط علف‌های هرز تأثیر منفی بیشتری بر رشد زایشی و تولید دانه ذرت دارد که باعث شد عملکرد دانه ذرت در برخی از تیمارها کاهش یابد. هم‌چنین در تیمار کشت هم‌زمان، عملکرد دانه ذرت نسبت به تیمار ۱۵ روز تأخیر در کشت گیاهان علوفه‌ای و دارویی بیشتر بود (جدول ۳). کو و جلوم (Kue and Jellum, 2002) عنوان کردند که به هنگام استفاده

Archive of SID

www.SID.ir

از گیاهان علوفه‌ای و پوششی در سیستم‌های چند کشتی جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم در سطح مشخصی از زمین، بیشتر از مقدار جذب آن‌ها توسط هر یک از کشت‌های خالص است. نتایج آزمایشی نشان داد که کمترین عملکرد ذرت در کرت‌هایی مشاهده شد که تراکم علف‌های هرز آن بیشتر و زودتر سبز شده بودند (Cavero et al., 1999). نزویک و همکاران (Knezevic et al., 1994) درصد کاهش عملکرد ذرت را برای تراکم‌های ۰/۵ و ۸ بوته تاج‌خروس در هر مترمربع از ردیف گیاه زراعی، از ۵ تا ۳۴ درصد ذکر کردند.

شاخص برداشت: بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر معنی‌داری بین گیاهان علوفه‌ای و تاریخ‌های کشت بر شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد وجود داشت، اما اثر متقابل گیاه همراه×تاریخ کشت بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۱). هم‌چنین اختلاف معنی‌داری بین گیاهان همراه و تاریخ کاشت آن‌ها (هم‌زمان با کاشت ذرت و کشت گیاهان همراه با ۱۵ روز تأخیر بعد از کشت ذرت) از نظر شاخص برداشت وجود داشت، به طوری‌که تیمار ذرت با شبدر بیشترین شاخص برداشت (۴۷/۱۵ درصد) را نسبت به سایر تیمارها داشت. هم‌چنین در کشت هم‌زمان گیاهان همراه با ذرت از نظر این صفت میانگین بالاتری داشت (جداول ۱ و ۲). این موضوع با نتایج آزمایش کاورو و همکاران (Kavero et al., 1999) مطابقت دارد و مؤید آن است که هر چه محدودیت منابع به علت رقابت با علف هرز شدیدتر شود، به دلیل حساسیت بیشتر در مرحله رشد زایشی ذرت، میزان کاهش عملکرد دانه (نسبت به عملکرد بیولوژیک) نیز بیشتر خواهد شد که باعث کاهش شاخص برداشت می‌شود، بنابراین انتظار می‌رود که شاخص برداشت ذرت با افزایش رقابت کاهش یابد.

جدول ۳- ۱- نتایج تجزیه واریانس برخی صفات زراعی و عملکرد دانه

Table 1- Result of ANOVA for some agronomical characters and seed yield

منابع تغییر Source of variance	درجه آزادی Degree of freedom	میانگین مربعات Mean square					
		ارتفاع بوته Companin plants height	بیوماس گیاهی Companin plants biomass	وزن خشک بلال Dry ear weight	تعداد دانه در بلال Number of grain per ear	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest index
تکرار Replication	2	2.042^{ns}	19.27^{ns}	0.14**	68.10^{ns}	171.22^{ns}	0.145*
گیاهان همراه Companion plant	3	254.5**	1678.17**	22.1**	6572.97**	11705.37**	2.172**
تاریخ کشت Sowing date	1	96.01**	513.75**	2.80**	6972.77**	7518.25**	64.29**
گیاه * تاریخ Plant× Time	8	0.333^{ns}	1.29^{ns}	0.23^{ns}	662.21**	555.56^{ns}	0.33^{ns}
اشتباه Error	4	7.089	8.30	0.32	43.55	352.02	2.09
ضریب تغییرات CV (%)		6.4	11.02	7.6	3.2	5.4	4.6

ns، * و **به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** are no significant and significant at 5 and 1 % probability levels, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی در گیاهان همراه

Table 2- Means of effect in companion plants

شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	وزن خشک بلال (گرم) Dry ear weight (g)	بیوماس گیاهی (گرم بر مترمربع) Companion plants biomass (g/m^2)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Companion plants height (cm)	تیمار Treatment
47.15a	4062.9a	9.72a	42.33a	51.17a	Corn-Clover
46.01a	3690.6b	8.50a	37.88b	41.67b	Corn-Hairy vetch
44.28b	3291.7c	6.02c	20.98	38.17c	Corn-Basil
44.07b	3034.2d	5.79c	21.64c	36.67c	Corn-Dill

میانگین‌ها در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشابه بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند

Means in each column ,followed by at least one similar letter are not significantly different level-using Duncans Multiple Range Test

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی در در زمان‌های همزمان و ۱۵ روز بعد از کشت ذرت

Table 3- Means of effect in times synchronic and 15 days after corn cultivation

شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	وزن خشک بلال (گرم) Dry ear weight (g)	بیوماس گیاهی (گرم در مترمربع) Companion plants biomass (g/m^2)	ارتقاع بوته (سانتی‌متر) Companin plants height (cm)	تیمار Treatment
46.13a	3671.3a	8.61a	36.34a	43.92a	Cultivation Synchronic
44.12b	3317.8b	6.42b	25.08b	40.75b	Cultivation 15 days after

میانگین‌ها در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشابه بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند

Means in each column ,followed by at least one similar letter are not significantly different level-using Duncans Multiple Range Test

Archive of SID

References

منابع مورد استفاده

✓ Banik, P., A. Midya., B. K. Sarkar, and S. S. Ghose. 2006. Wheat and chickpea intercropping systems in an additive experiment: Advantages and weed smothering. European Journal of Agronomy. 24: 325- 332.

✓ Baumann, D. T., L. Bastiaans, and M. Kropff. 2003. Intercropping system optimization for yield, quality and weed suppression combining mechanic and descriptive models. Agronomy of Journal. 94: 734- 742.

✓ Cavero, J., C. Zaragoza., M. L. Suso, and A. Pardo. 1999. Competition between maize and Daturastramonium in an irrigated field under semi-arid conditions. Weed Research. 39: 225- 240.

✓ Cudney, D. W., L. S. Jordan, and J. S. Peints. 1989. Competitive interaction of wheat (*Triticum aestivum*) grown at different densities. Weed Science. 37: 538- 543.

✓ Evans, S., P. Knezevic., S. Z. Lindquist, and C. A. Shapiro. 2003. Influence of nitrogen and duration of weed interference on corn growth and development. Weed Science. 51: 546- 556.

✓ Golbashy, M., M. Ebrahimi., S. Khavari Khorasani, and R. Choucan. 2010. Evaluation of drought tolerance of some corn (*Zea Mays* L.) hybrids in Iran. African Journal of Agricultural Research. 5 (19): 2714- 2719.

www.SID.ir

✓ Helenius. J. 1990. Plant size, nutrient composition and biomass productivity of oats and faba bean in intercropping, and the effects controlling Rhopalosiphum padi (*Hom. Aphididae*) on these properties. Journal of Agricultural Science in Finland. 62: 21- 31.

✓ Jensen. E. S. 1996. Grain yield, symbiotic N_2 fixation and inter specific competition for inorganic N in pea-barley intercrop. Plant and Soil. 182: 25- 38.

✓ Khaje poor. M. 1997. Principles and Fundamental of Agronomy. Isfahan University of Technology, Jihad Publications. 383 Pp. (In Persian)

✓ Knezevic, S. Z., S. F. Weise, and C. J. Swanton. 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). Weed Science. 42: 568- 573.

✓ Kruidhof, H., M. L. Bastiaans, and M. J. Kropff. 2008. Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. Weed Research. 48: 492- 502.

✓ Kue, S., and E. J. Jellum. 2002. Influence of winter cover crop and residue management on soil nitrogen availability and corn. Agronomy Journal. 94: 501- 508.

✓ Lampkin. N. 1994. Organic Farming. UK. Farming Press Ltd. 330 Pp.

✓ Lithourgidis, A. S., I. B. Vasilakoglou., C. A. Dordas, and M. D. Yiakoulaki. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. Field Crop Research. 99: 106- 113.

✓ Parak, K. Y., Y. Kang., U. Park, and H. G. Moon. 1989. Effects of planting density and tiller removal on growth and yield of sweet corn hybrids. Korean Journal of Crop Science. 34 (2): 192- 197.

✓ Soylu, E. M., S. Soylu, and S. Kurt. 2006. Antimicrobial activities of the essential oils of various plants against tomato lat blight disease agent *Phytopthora infestans*. Mycro Pathologia. 161: 28- 119.

✓ Tuna, C., and A. Orak. 2007. The role of inter cropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.) / oat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand and mixtures. Journal of Agriculture Biological Science. 2: 14- 19.

✓ Vodyanik. A. S. 1994. Productivity of pea – oat mixture, Kormoproiz Detvo. Biomedical and Life Science. 3: 24- 25.

Archive of SID

www.SID.ir