در
زراعت و باغبانی شماره ۷۳، زمستان ۱۳۸۵
پژوهش سازندگی

ارزیابی رقابت سلمه تره و الگوی کاشت ذرت روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰۴

• **اسفندیار فاتح**، دانشجوی دکتری زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
• **فرزاد شریف‌زاده** و • **داریوش مظاهری**، استادیار و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
• **محمدعلی باغستانی**، عضو هیأت علمی بخش تحقیقات علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۸۵

Email:

چکیده

به منظور ارزیابی قدرت رقابتی ذرت و سلمه تره آزمایشی در سال زراعی۱۳۸۲ در مزرعه پژوهشی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و با ۳ تکرار انجام گردید. تیمارهای استفاده شده در آزمایش شامل ۷ سطح تراکم سلمه تره (۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و۳۰ بوته در متر مربع) و ۲سطح الگوی کاشت(تک ردیفه و دو ردیفه) بودند تجزیه آماری نشان داد که عملکرد دانه، بیوماس، شاخص برداشت، تعداد ردیف دانه در بلال، قطر چوب و ارتفاع گیاه تحت تاثیر تراکم سلمه تره قرار گرفت ولی تحت تاثیر الگوی کاشت قرار نگرفتند. اثر الگوی کاشت روی عملکرد دانه و تعداد ردیف دانه در بلال در سطح ۹۵٪ معنی‌دار گردید به‌طوری‌که عملکرد دانه در الگوی کشت دو ردیفه(۸/۸۷ تن در هکتار) بیشتر از تک ردیفه(۸ تن در هکتار) بوده است و همچنین تعداد ردیف دانه در بلال نیز در الگوی کشت دو ردیفه(۱۴/۰۳) بیشتر از تک ردیفه(۱۳/۴۲) بوده است . وزن هزار دانه تحت تاثیر هیچ یک از تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. اثر متقابل بین الگوی کاشت و تراکم سلمه نیز در مورد صفات تعداد دانه در ردیف و قطر چوب معنی‌دار شد. عملکرد دانه ذرت بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با عملکرد بیولوژیک (r= ۰/۹۳) نشان داد و بعداز آن شاخص برداشت (r = ۰/۵۴**)، ارتفاع بوته (r = /۴۲**)، تعداد دانه در ردیف بلال (r = ۰/۳۹*) و تعداد ردیف دانه در بلال (r = ۰/۳۱*) با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشته‌اند.**

کلمات کلیدی: ذرت، سلمه تره، رقابت، تراکم، الگوی کاشت، عملکرد و اجزای عملکرد

www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No:73 pp: 87-95

Evaluation of competition ability between corn (*Zea mays*) and lambsquarter (*Chenopodium album*) influenced by planting pattern and their effect on corn yield component.

By: E. Fateh,Ph.D Student in Faculty of Agriculture, University of Tehran., F. Sharifzadeh, and D. Mazaheri,Members of Scientific Board of Faculty of Agriculture, University of Tehran., M. A. Baghestani., Plant Pests and Diseases Research Institute.

lambsquarter(*Chenopodium album*) is one of the important weeds in corn (*Zea mays*) fields. Field study was conducted at the Research Farm of Agricultural Faculty of Tehran University in 2002 to evaluate the effects of lambsquarter densities on grain yield of corn and yield component. The experiment was conducted in factorial arrangement based on Randomized Completed Block Design (RCBD) with three replications to determinate, yield and component yield of corn. Treatments include seven levels of lambsquarter densities (0, 5, 10,15,20,25 and 30 plant/m^2) and two level of planting pattern (conventional row and double row). Results showed that corn grain yield and biomass, Harvest Index, number of seed in row, cob diameter and corn height influenced by lamb's quarter densities but didn't affect by planting pattern. Thousand seed weight of corn didn't affected by any treatments. Effect of planting pattern on grain yield and number of seed row in ear was significant (α =0.95). Grain yield in double row pattern (8.87 ton/ha) was more than conventional pattern (8 ton/ha). Also, number of seed row in ear in double row pattern (14.03) was more than conventional pattern (13.42). Interaction between planting pattern and lambs quarter density was significant in number of row in ear and cob diameter. The correlation between yield and yield component was significant. The highest correlation with corn yield was biological yield(r=0.93**) and lowest correlation with corn yield was 1000 seeds(r=0.2)

Key words: Corn, Lambsquarter, Competition, Density, Planting Pattern, Yield and yield component

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) یکی از مهمترین گیاهان زراعی از لحاظ میزان تولید بعد از گندم رتبه دوم، و مکان سوم را بعد از گندم و برنج، از نظر سطح زیر کشت دارد و در سال‌های اخیر نیز کشت ذرت در ایران از اهمیت بیشتری برخوردار گردیده است. اهمیت محصول و بالا بودن سطح زیر کشت این نبات به علت قدرت تطابق آن با شرایط گوناگون اقلیمی‌می‌باشد، بدین جهت جزو عمده‌ترین محصولات مناطق معتدله، معتدله گرم، نیمه گرمسیر و مرطوب به شمار می‌رود(۷).

یکی ازمشکلات مربوط به تولید ذرت مساله علف‌های هرزی است که از طریق رقابت باعث کاهش عملکرد ذرت می‌گردند. ده درصد از کاهش تولیدات کشاورزی جهان را علی رغم کنترل شدید علف‌های هرز، در اکثر سیستم‌های کشاورزی میتوان به اثر رقابت علف‌های هرز نسبت داد(۲). از این‌رو مدیریت علف‌های هرز یکی از عناصر کلیدی در بیشتر سیستم‌های زراعی می‌باشد. اما افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها ضرورت کاهش هزینه نهاده‌ها و نگرانی از اثرات جانبی علف‌کش‌ها در محیط، باعث اجبار کشاورزان در جهت کاهش مصرف آنها گردیده است. این مسأله ما را مجبور به بهبود و توسعه سیاست‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مبنی بر استفاده از روش‌های جایگزین برای کنترل آنها و معقول کردن استفاده از علف‌کش‌ها می‌نماید(۲). سلمه تره با نام علمی(*Chenopodium album*)، یکی از سه علف هرز مهم مزارع ذرت می‌باشد. سلمه تره علف هرز مشکل‌ساز در ذرت، غلات، چغندرقند و سیب‌زمینی می‌باشد(۱۳) که کاهش عملکرد ۹۰ درصدی ذرت ناشی از رقابت سلمه تره مشاهده شده است(۱۲). با توجه به جایگاه ویژه کشت ذرت و اهمیت سلمه تره به عنوان یکی از علف‌های هرز شایع و از عوامل مهم کاهش عملکرد این گیاه زراعی در ایران، شناخت جنبه‌های اکوفیزیولوژیک رقابت سلمه تره با ذرت از اهمیت خاصی برخوردار است(۲۲). Tollenaar و همکاران در سال ۱۹۹۴ نشان دادند که با افزایش تراکم ذرت، بیوماس سلمه‌تره تا ۵۸٪ کاهش پیدا کرد(۲۴). در یک بررسی توسط Cate و همکاران(۱۰)، نشان دادند که، با افزایش تراکم سلمه تره از ۱۶ بوته به ۳۲ بوته در متر مربع عملکرد گوجه فرنگی از ۴۶ تن در هکتار به ۲ تن در هکتار رسید.

Moeching و همکاران (۱۴) نشان دادند که کاهش عملکرد ذرت توسط دم روباهی ۱۰٪، سلمه تره ۱۱٪ و گاو پنبه ۱۸٪ می‌باشد. که افت عملکرد ذرت توسط علف‌های هرز در سال‌ها و مکان‌های مختلف متفاوت بود

توزیع هر چه یکنواخت تر بوته‌ها در واحد سطح می‌تواند نقش مهمی در بهبود عملکرد محصولات زراعی داشته باشد. حداکثر عملکرد دانه در واحد سطح هنگامی‌حاصل می‌شود که رقابت برون بوته‌ای و درون بوته‌ای به حداقل ممکن برسد و گیاه بتواند از عوامل رشد موجود حداکثر استفاده را بنماید(۴). الگوهای کشت مختلفی رایج هستند که می‌توانند بر عملکرد گیاهان زراعی اثر بگذارند. از نظر تئوری هر قدر نسبت فاصله بین ردیف‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

به فواصل بوته‌ها بر روی ردیف به عدد یک نزدیک‌تر باشد (الگوی کاشت مربع) رقابت کمتری برای منابع موجود با یکدیگر خواهند داشت. (۴).

امروزه، تولید ذرت با ردیف‌های باریکتر کاشت در حال گسترش می‌باشد. علت متداول شدن فاصله ردیف‌های باریک‌تر در ذرت، افزایش عملکرد، کنترل بهتر علف‌های هرز و یکپارچه‌کردن امکانات و وسایل مورد نیاز در مزرعه با ردیف‌های باریکتر می‌باشد. به‌طوری‌که تحقیقات Theasdale (۲۳) در مریلند آمریکا، نشان داد که ذرت در تراکم های بیشتر و فاصله کشت کمتر باعث نابودی علف‌های هرز و افزایش کنترل آنها به وسیله کاهش استفاده از علف‌کش‌ها می‌شود. همچنین دریافتند که کانوپی ذرت در فاصله ردیف کمتر، تأثیر بیشتری در تسخیر نور داشت و همچنین این تحقیق نشان داد که فاصله کشت اثر کمی روی اجزاء عملکرد ذرت دارد(۱). بریچیپ و همکاران (۱۹۹۸)، گزارش کردند که گندم در فاصله ردیف ۱۷ سانتیمتری در رقابت با چچم در تمام تراکم‌های مورد بررسی اثر بهتری نسبت به فاصله ردیف بیشتر داشت(نقل از منبع شماره ۱۹). Porter(۱۷) در کانادا نشان داد که در مقایسه فاصله کشت‌های ۲۰ و ۳۰ اینچی ذرت، ردیف‌های باریک باعث کاهش عبور از کانوپی ذرت می‌شود یعنی کانوپی زودتر بسته می‌شود. در ردیف‌های ۲۰ اینچی، ۲۸٪ از نور خورشید به سطح خاک رسید ولی درفاصله کشت ۳۰ اینچ، ۳۷٪بود. کاهش نور وارد شده به کانوپی در ردیف‌های باریک‌تر، باعث کاهش ۳۵ درصدی در رشد علف‌های هرزی که بعد از ذرت مستقر شده بودند،گردید. افزایش عملکرد در ردیف‌های باریک را به قدرت رقابتی بیشتر با علف‌های هرز در این نوع سیستم کشت می‌دانند. Nielson و همکاران(۱۶)، نتایج مشابهی را در سویا مشاهده کردند. که اثرات علف‌کش‌ها را در ۳ سیستم کاشت ۳۰ اینچ سویا، ۳۰ اینچ سویا همراه با خاک ورزی و ۱۰ اینچ سویا مورد ارزیابی قرار دادند که بیشترین کنترل علف‌های هرز (۸۷٪) در تیمار دوم بود و کمترین درصد کنترل علف‌های هرز (۶٪) در تیمار اول بود.

تحقیق حاضر در همین راستا و با هدف کلی ارزیابی رقابت بین تراکم‌های مختلف سلمه تره و ذرت دانه‌ای رقم ۷۰۴ و همچنین اثرات آنها روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در دو الگوی کشت تک ردیفه و دو ردیفه در مزرعه دانشکده کشاورزی کرج مورد بررسی قرار گرفت.

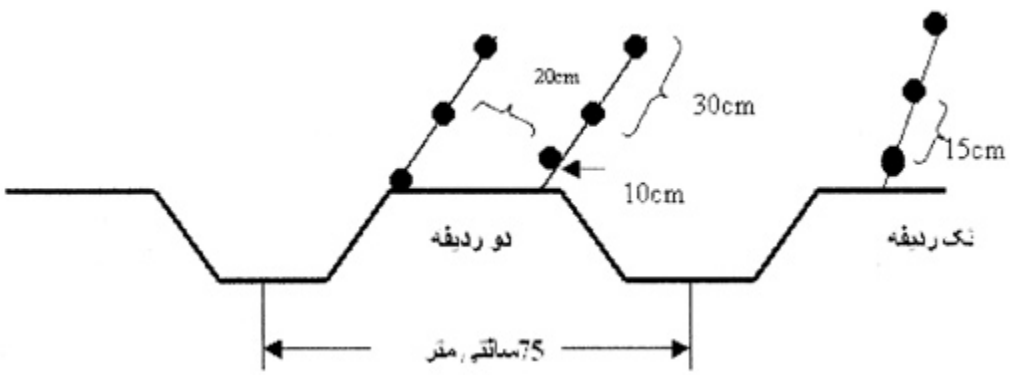
مواد و روش‌ها

این آزمایش در تابستان سال ۱۳۸۱ به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام شد. منطقه کرج از نظر اقلیمی جزء مناطق نیمه خشک و معتدل می‌باشد که طبق آمار هواشناسی ۳۸ ساله از سال ۱۳۳۹ تا ۱۳۷۷ متوسط بارندگی آن برابر ۲۴۱ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت مطلق آن ۱۴ درجه سانتیگراد است. عوامل مورد بررسی شامل دو الگوی کاشت ذرت به صورت تک ردیفه و دو ردیفه و ۷ سطح تراکم سلمه تره (۰،۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰،۲۵و۳۰ بوته در متر مربع) که معادل (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵، و ۹۰بوته در ۴ متر طولی ردیف) بودند. علاوه بر این تیمارها، ۲کرت شاهد نیز در آزمایش وجود داشته که شامل شاهد ذرت خالص تک ردیفه و شاهد ذرت خالص دو ردیفه می‌باشد. در مجموع با در نظر گرفتن سطوح عوامل مورد بررسی و تیمارهای شاهد، هر بلوک شامل ۱۴ واحد آزمایشی بود و جامعه آماری با ۳ تکرار جمعاً از ۴۲ واحد آزمایشی تشکیل گردید. طول هر کرت ۹ متر و عرض آن ۴ متر که مشتمل بر ۵ ردیف با فاصله ۷۵ سانتیمتر است .کشت بذر ذرت در تاریخ‌های ۲۹ و ۳۰ اردیبهشت ۱۳۸۱ انجام شد. مراحل اولیه تهیه بستر زمین در پاییز سال ۱۳۸۰ انجام شد و مراحل ثانویه تهیه بستر بذر در بهار و به محض فراهم شدن شرایط مناسب، انجام شد. کود شیمیایی مورد استفاده در آزمایش، شامل ۴۰۰ کیلوگرم کود اوره و ۳۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم بود (معادل ۲۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم از هر کدام در سطح زمین آزمایشی) که نصف کود اوره و تمام کود فسفاته در هنگام کاشت، قبل از دیسک زدن به زمین داده شد که دیسک زدن باعث قرار گرفتن خاک روی کودهای مورد نظر و جلوگیری از تصعید کود ازته می‌شود. نصف کود نیتروژنه در مرحله ۸-۷ برگی ذرت به صورت دستپاش در مزرعه توزیع شد.

نحوه کاشت بذور ذرت بدین صورت بود که در الگوی کشت تک ردیفه، در وسط پشته شیاری زده و بذور را به فاصله ۱۵ سانتیمتر از هم در شیار به عمق ۵ سانتیمتر قرار داده و سپس روی آنها خاک ریخته شد. فاصله خطوط کشت طبق معمول برای ذرت ۷۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. کشت در تیمارهای الگوی کشت دو ردیفه به این صورت بود که فاصله طولی بذور روی ردیف (پشته) ۳۰ سانتی متر و فاصله عرضی بذور روی پشته تقریباً ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. شایان ذکر است که آرایش کشت دو ردیفه بذر ذرت روی پشته به صورت متوازی الاضلاع بود که شکل شماتیک آن در شکل ۱ نمایش داده شده است.

بذر ذرت استفاده شده در این تحقیق از نوع هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ بود. این هیبرید از گروه دیررس است که دارای قدرت سازگاری و عملکرد محصول بسیار خوبی می‌باشد. تراکم ذرت در طول آزمایش ثابت و در حدود ۸۸۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شد.

کشت بذور علف هرز سلمه تره همزمان با کشت ذرت انجام شد. برای



شکل ۱- نحوه کاشت ذرت تک ردیفه و دو ردیفه

Archive of SID
www.SID.ir

سهولت کار و کاشت یکنواخت سلمه‌ها روی پشته‌ها و به علت ریز بودن بذور سلمه تره آنها را با ماسه بادی مخلوط نموده و روی پشته‌های ذرت بر اساس نوع تراکم مورد نظر به صورت یکنواخت در سطح پشته‌ها پخش گردیدند. با تمامی علف‌های هرز سبز شده در مزرعه مبارزه شد و در طی فصل رویش نیز از حضور هر نوع علف هرز دیگر ممانعت به عمل آمد.

برداشت نهایی به منظور بررسی پارامترهای عملکرد و اجزاء عملکرد انجام شد که در این نمونه‌برداری، تعداد ده بوته از هر کرت(مقدار ردیف باقیمانده بین نمونه‌گیری‌های تخریبی و برداشت نهایی محصول) برای اجزاء عملکرد و معادل ۴ متر مربع نیز برای تعیین عملکرد دانه در نظر گرفته شد. برداشت نهایی، پس از اینکه رسیدگی فیزیولوژیکی ذرت فرا رسید و بعد از قطع آبیاری انجام شد. برای اندازه‌گیری عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت، ابتدا بلال‌های ۳ متر مربع از هر کرت برداشت شد و از بین آنها ۱۰ بلال به تصادف انتخاب شد و صفات زیر برای هر تیمار جداگانه محاسبه شد: عملکرد دانه، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، ارتفاع بوته، قطر چوب بلال و وزن هزار دانه.

برای بدست آوردن شاخص برداشت و وزن خشک کل در هر کرت بوته‌های یک متر مربع کف بر شده و وزن خشک کل و وزن دانه بوته‌ها در هر متر مربع جداگانه محاسبه شد و با بدست آوردن وزن خشک کل (عملکرد بیولوژیکی) و وزن دانه (عملکرد اقتصادی) شاخص برداشت از طریق فرمول زیر محاسبه شد:

$$HI = \frac{GY}{BY}$$ (شاخص برداشت)

GY= عملکرد اقتصادی

BY= عملکرد بیولوژیک

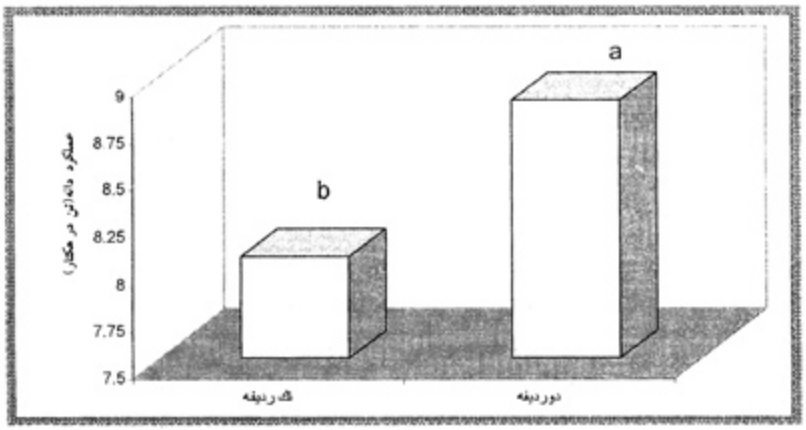
لازم بذکر است از طول یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت و نیز یک متر مربع بین دو نوبت برداشت مزبور نمونه‌برداری صورت نمی‌گیرد و دو ردیف کناری هر کرت نیز به عنوان حاشیه در نظر گرفته می‌شود

در این آزمایش از نرم‌افزار SAS، Jump و Sigma plot جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و برای استفاده از مدل رگرسیونی مناسب، استفاده گردید. از نرم‌افزار Minitab برای نرمال کردن داده‌ها و از نرم‌افزار SAS، برای تجزیه واریانس داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه میانگین از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. همچنین برای رسم نمودار و اشکال از نرم افزار Excel استفاده شد.

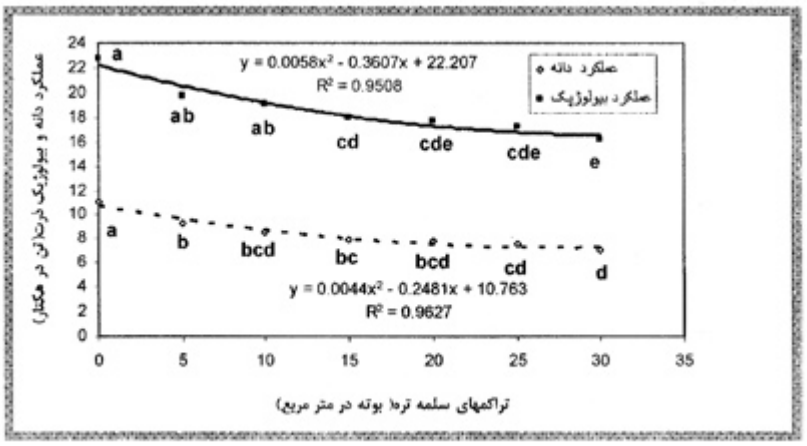
نتایج و بحث

۱ - عملکرد دانه

جدول تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو الگوی کاشت مختلف از نظر عملکرد



شکل۲- مقایسه میانگین (دانکن) عملکرد دانه ذرت(تن در هکتار) در الگوی کشت تک‌ردیفه و دو ردیفه ذرت

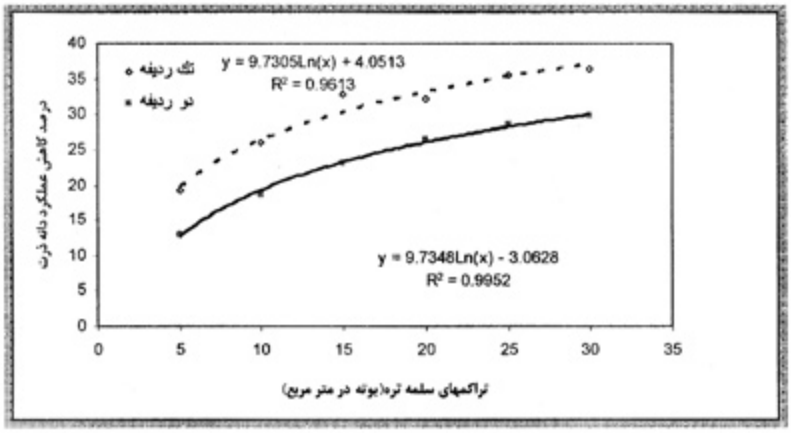


شکل۳- مقایسه میانگین (دانکن) عملکرد دانه و بیولوژیک ذرت (تن در هکتار) در تراکم‌های مختلف سلمه تره

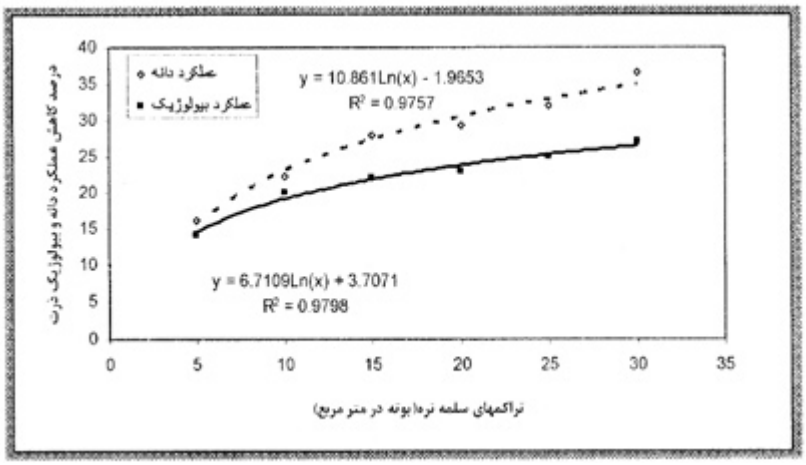
دانه مشاهده شد به‌طوری‌که بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به الگوی کشت دو ردیفه(۸۷/ ۸ تن در هکتار) و کمترین آن در تک ردیفه (۸ تن در هکتار) بدست آمد(شکل‌های۲ و۳). همچنین تأثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره بر عملکرد دانه ذرت بسیار معنی‌دار بوده و باعث کاهش عملکرد دانه ذرت از ۱۹/۲ تا ۳۷/۴٪ در الگوی تک ردیفه و از ۱۳تا۳۶٪ در کشت دو ردیفه نسبت به شاهد شد(شکل۴).

نتایج این تحقیق نیز نشان داد که محدودیت‌های اعمال شده توسط تراکم جمعیت سلمه تره تاثیر منفی بیشتری بر رشد زایشی و تولید دانه ذرت دارد که این موضوع با نتایج Cavero و همکاران (۱۱) مطابقت دارد. حساسیت بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعی به تنش‌های محیطی که توسط بسیاری از محققان گزارش شده است، به دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی گیاهان به تنش‌ها، در مقایسه با رشد رویشی آنهاست(۳). Sibuga و Bandeen(۲۱) نیز وجود همبستگی منفی بین تراکم سلمه تره و عملکرد ذرت گزارش کردند. همین محققین در بررسی دیگر خود(۱۹۸۰) دریافتند که عملکرد ذرت در تراکم‌های۴۶ و ۱۰۹ بوته سلمه تره در متر مربع اختلاف معنی‌داری نداشته و علت این امر را تاثیر رقابت درون گونه‌ای سلمه تره معرفی کردند. Cavero و همکاران(۱۱) نیز کمترین عملکرد ذرت را در کرت‌هایی گزارش

www.SID.ir



شکل۴- اثر تراکم‌های مختلف سلمه تره بر کاهش عملکرد دانه ذرت تک ردیفه و دو ردیفه نسبت به ذرت شاهد بدون سلمه تره



شکل۵- اثر تراکم‌های مختلف سلمه تره بر کاهش عملکرد دانه و بیولوژیک ذرت نسبت به ذرت شاهد بدون سلمه تره

کردند که تراکم علف‌های هرز آن بیشتر بود و زودتر سبز شده بودند. در آزمایشات Beckett (۷) نیز حضور ۴۹ بوته سلمه تره در هر متر ردیف عملکرد دانه این گیاه زراعی را ۱۲٪ کاهش داد. Murphy و همکاران(۱۵) نشان دادند که با کاهش فاصله ردیف‌ها در ذرت عملکرد افزایش می‌یابد. ولی نتایج Theasdale (۲۳) و Brent و همکاران(۹) با نتایج اخیر مغایرت داشت به‌طوری‌که عملکرد در ذرت با ردیف‌های باریک‌تر و معمول مشابه بود. بنابراین این نتایج مغایر، به دلیل شرایط متفاوت محیطی و همچنین انتخاب نوع هیبرید است.

عملکرد بیولوژیک ذرت

همانطورکه جدول تجزیه واریانس(جدول۱) نشان می‌دهد عملکرد بیولوژیک ذرت به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر الگوی کاشت قرار نگرفت ولی تأثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره در این خصوص معنی‌دار بود(شکل۳). برای صفت عملکرد بیولوژیک، اثر متقابل تراکم، الگوی کاشت نیز معنی‌دار نشد. با افزایش تراکم سلمه تره بیوماس ذرت به شدت کاهش پیدا کرد(شکل۳). بیشترین عملکرد بیولوژیک در ذرت شاهد بدون حضور سلمه تره و تراکم‌های ۵ و ۱۰ بوته سلمه تره بودند که در یک گروه آماری قرار گرفته و کمترین عملکرد بیولوژیک ذرت در تراکم ۳۰ بوته سلمه تره مشاهده شد(شکل۳). ولی این تفاوت با تراکم‌های ۲۰و۲۵ بوته سلمه تره از لحاظ آماری معنی‌دار نبود(شکل۳). نحوه تاثیرپذیری عملکرد بیولوژیک ذرت از رقابت سلمه تره نیز همچون عملکرد دانه بود و رقابت موجب کاهش معنی‌دار آن شد(شکل۳). با این حال، شدت تاثیر رقابت سلمه تره بر عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک بود به نحوی که کاهش عملکرد بیولوژیک در الگوی کاشت و تراکم‌های مختلف سلمه تره از ۱۹/۰۹-۱۵/۸٪ و در مورد عملکرد دانه از ۱۶/۴-۲۳٪ نسبت به شاهد مشاهده گردید. شکل ۵ این موضوع را به خوبی نشان می‌دهد. مشخص شد که با شدت گرفتن رقابت(افزایش تراکم سلمه تره) دامنه اختلاف بیشتر می‌شود. این موضوع موید آن است که هر چه محدودیت منابع (شدت رقابت) بیشتر شود، به دلیل حساسیت زیادتر رشد زایشی ذرت، میزان کاهش عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک نیز بیشتر خواهد شد. به این ترتیب انتظار می‌رود که شاخص برداشت ذرت با افزایش شدت رقابت کاهش یابد. این نتایج با مشاهدات Cavero و همکاران(۱۱) مطابقت دارد.

شاخص برداشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس چنین استنباط می‌شود که اثر الگوی کاشت بر روی شاخص برداشت معنی‌دار بوده و شاخص برداشت در الگوی کشت دو ردیفه(۴۵/۸٪) بیشتر از تک ردیفه (۴۴/۲٪) بوده است(شکل۶و ۷). همچنین اثر تراکم‌های مختلف سلمه تره روی این صفت معنی‌دار بوده است به‌طوری‌که شاخص برداشت در تراکم‌های سلمه تره به ترتیب ۴۶/۸٪، ۴۴/۸٪، ۴۴/۲٪، ۴۴٪، ۴۳/۶٪ و ۴۳/۲٪ و در تیمار شاهد بدون سلمه تره(۴۸/۵٪) بوده است. نتایج این تحقیق نیز نشان داد که محدودیت‌های اعمال شده توسط سلمه تره تاثیر منفی بیشتری بر رشد زایشی و تولید دانه ذرت دارد که باعث شد عملکرد دانه ذرت در دو ردیفه بیشتر از تک ردیفه شده بنابراین شاخص برداشت که کسر عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیکی است در الگوی کشت دو ردیفه بیشتر شده است(شکل۶). این موضوع با نتایج آزمایش Cavero و همکاران(۱۱) مطابقت دارد، و موید آن است که هر چه محدودیت منابع(شدت رقابت) شدیدتر شود، به دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی ذرت، میزان کاهش عملکرد دانه(نسبت به عملکرد بیولوژیک) نیز

www.SID.ir

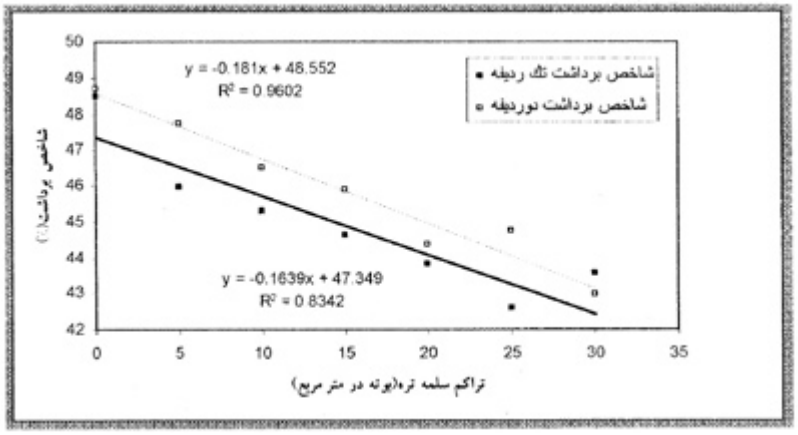
بیشتر خواهد شد. به این ترتیب، انتظار می‌رود که شاخص برداشت ذرت با افزایش رقابت کاهش می‌یابد. شکل ۶ روند رگرسیونی اثر تراکم‌های مختلف سلمه تره روی شاخص برداشت در ذرت تک ردیفه و دو ردیفه را نشان می‌دهد که در تراکم‌های بالای سلمه تره این اختلاف کمتر می‌شود به‌طوری‌که الگوی کاشت تک ردیفه و دوردیفه واکنش یکسانی را نشان می‌دهند. در آزمایش Cavero و همکاران (۱۱) نیز فشار رقابتی علف هرز تاتوره موجب کاهش شاخص برداشت ذرت شد ولی این کاهش فقط در یکی از سال‌های آزمایش معنی‌دار بود.

تعداد ردیف دانه در بلال

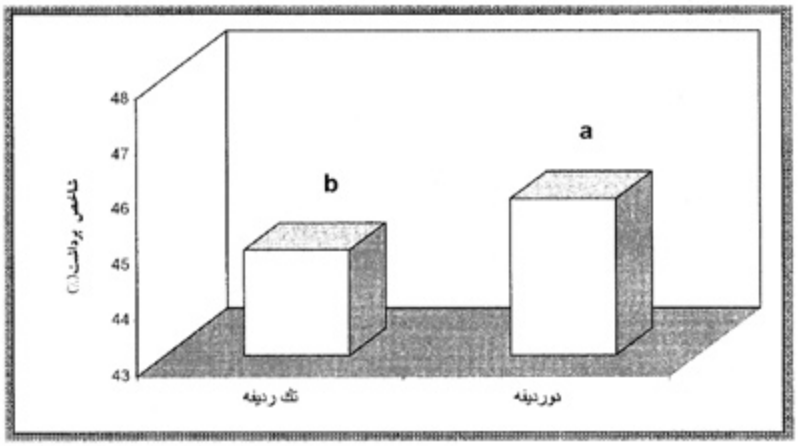
اثر الگوی کاشت روی تعداد ردیف دانه در بلال در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده به‌طوری‌که بیشترین میزان تعداد ردیف دانه در بلال (۱۴/۰۳)، مربوط به الگوی کشت دو ردیفه و کمترین تعداد ردیف دانه در بلال(۱۳/۴۲)، مربوط به الگوی کشت تک ردیفه بود(شکل۸). این‌گونه استنباط می‌شود که بالا بودن تعداد ردیف دانه در بلال در کشت دو ردیفه باعث افزایش عملکرد الگوی کشت دو ردیفه شده است. اثر تراکم علف هرز روی تعداد ردیف دانه در بلال بسیار معنی‌دار می‌باشد. تعداد ردیف دانه در بلال در تمامی‌تراکم‌های سلمه تره در الگوی دو ردیفه بیشتر از تک ردیفه بوده است به‌طوری‌که بیشترین تعداد ردیف دانه در ذرت شاهد بدون سلمه(۱۵/۲۳) و کمترین تعداد ردیف دانه در تراکم ۱۰ بوته سلمه (۱۳/۲) مشاهده گردید. در آزمایشات Theasdale و همکاران (۲۳) نیز تعداد ردیف دانه در بلال تحت تاثیر تراکم‌های مختلف علف هرز(گاو پنبه) قرار گرفت.

تعداد دانه در ردیف بلال

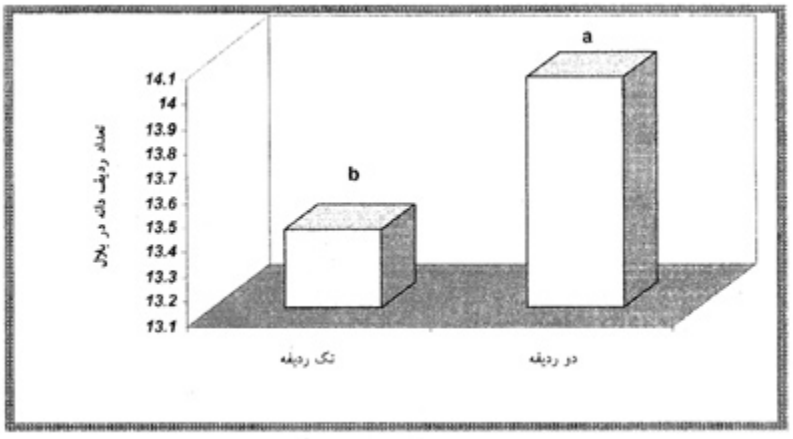
تیمار الگوی کاشت در مورد صفت تعداد دانه در ردیف بلال، تحت تأثیر معنی داری قرار نگرفت ولی این صفت شدیداً تحت تأثیر تراکم سلمه تره قرار داشت. اثر متقابل تراکم، الگوی کاشت در مورد تعداد دانه در ردیف بلال معنی‌دار شده است. به‌طوری‌که در تراکم‌های پایین سلمه تره، تعداد دانه در ردیف بلال در کشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه ولی در تراکم‌های بالاتر سلمه تره، تعداد دانه در ردیف بلال کشت دو ردیفه بیشتر می‌باشد. با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل، بیشترین تعداد دانه در ردیف در تیمار ذرت شاهد بدون سلمه و الگوی کشت تک ردیفه(۵۰/۷) و کمترین تعداد دانه در ردیف در تراکم ۲۰بوته سلمه و الگوی کشت دو ردیفه(۳۸/۸) مشاهده شد(جدول۲). در آزمایش Cavero و همکاران(۱۱). نیز افزایش رقابت(زودتر سبز شدن تاتوره) موجب کاهش معنی‌دار تعداد دانه در بلال ذرت شد. با وجود رابطه لگاریتمی بین تراکم و تعداد دانه در بلال، حدس زده



شکل۶- مقایسه درصد شاخص برداشت ذرت در دو الگوی کشت تک ردیفه و دو ردیفه در تراکم‌های مختلف سلمه تره



شکل۷- مقایسه درصد شاخص برداشت ذرت در دو الگوی کشت تک ردیفه و دو ردیفه در تراکم‌های مختلف سلمه تره



شکل۸- مقایسه میانگین (دانکن) تعداد ردیف دانه در بلال در الگوی کشت تک ردیفه و دوردیفه ذرت

www.SID.ir

جدول۱ - تجزیه واریانس مربوط به تاثیر الگوی کاشت و تراکم سلمه تره بر روی عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد دانه ذرت

منابع تغییرات	میانگین مربعات صفات مورد بررسی(MS)							
	درجه آزادی	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (گرم بر متر مربع)	شاخص برداشت	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف بلال	ارتفاع کل بوته (سانتی متر)	قطر چوب بلال (سانتی متر)
تکرار	۲	۱۴/۵۳۶**	۰/۱۳ns	۸/۲*	۱/۶۸۴ns	۶۹۲۴/۲**	۱۱۶/۰۸ns	۰/۲۳۵ns
الگوی کاشت	۱	۱۲/۸۳*	۰/۳۳ns	۱۲۴/۲*	۰/۰۹۱۵*	۳۶/۶۹*	۱۳۲/۸ns	۱۵۶۱ns
تراکم علف هرز	۶	۱۸/۶۱۹**	۰/۰۰۰۱**	۹/۵*	۲/۸۸**	۷۱۲۰/۸**	۳۵۰/۴**	۰/۷۹۲**
تراکم * الگوی کاشت	۶	۳/۳۳۷ns	۰/۹۳ns	۳۶/۵ns	۱۱/۸۲ns	۲۳۶/۲۱۱**	۲۲/۰۷ns	۰/۲۷۲**
اشتباه	۲۶	۳/۱۲۳	۵۷۰۳۵	۲۵۱۲	۰/۶۳۴	۷۶۸/۳۶	۷۸/۸۷	۰/۱۸۳
ضریب تغییرات	-	۱۲/۶۶	۹,۷	۱۱,۲	۵/۸	۷/۸۷	۵/۰۳	۹/۴۵

می‌شود که تعداد دانه ذرت با افزایش شدت رقابت، حتی در تراکم‌های بالای علف هرز به صفر نرسد. این موضوع از یک طرف به دلیل افزایش رقابت درون گونه‌ای علف هرز در سطوح بالای رقابت و از طرف دیگر نشات گرفته از یک اصل فیزیولوژیک است که بر اساس آن وجود یک حداقل عملکرد، در گیاهان به هنگام رقابت علف‌های هرز مورد انتظار است(۶).

ارتفاع بوته

ارتفاع بوته نیز در این آزمایش تحت تأثیر الگوی کاشت قرار نگرفت ولی تحت تأثیر تراکم‌های مختلف علف هرز قرارداشت(۹۹٪ = α) به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار ذرت شاهد بدون سلمه (۱۸۸/۳ سانتیمتر) و کمترین ارتفاع مربوط به تیمار ۲۰ بوته سلمه تره در متر مربع (۱۶۵/۴ سانتیمتر) می‌باشد. تجزیه واریانس نشان داد که اولاً هیچ اثر متقابلی بین الگوی کاشت و تراکم علف هرز وجود نداشته و دوماً اینکه این روند در تمامی تراکم‌های سلمه، در الگوی کاشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه می‌باشد.

قطر چوب بلال

الگوی کاشت تأثیری روی قطر چوب بلال نداشت ولی تحت تأثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره قرار گرفت. همچنین اثر متقابل بین تیمارها در مورد این صفت معنی‌دار شد به‌طوری‌که بیشترین قطر چوب بلال مربوط به تیمار شاهد ذرت دو ردیفه بدون سلمه تره (۲/۰۸ سانتیمتر) و کمترین قطر مربوط به تراکم ۲۵ بوته سلمه تره در کشت تک ردیفه (۱/۸۳ سانتیمتر) می‌باشد (جدول۳).

همبستگی بین صفات مورد بررسی در ذرت

جدول ۴ ضرایب همبستگی (پیرسون) بین صفات مورد بررسی ذرت را نشان می‌دهد. ضرایب همبستگی بین اکثر صفات در سطح ۵٪ معنی‌دار شد. از بین صفات اندازه‌گیری شده، عملکرد دانه ذرت بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با عملکرد بیولوژیک (r = ۰/۹۳**) نشان داد و بعد از آن شاخص برداشت (r = ۰/۵۴**)، ارتفاع بوته (r = ۰/۴۲**)، تعداد دانه در ردیف بلال (r = ۰/۳۹*) و تعداد ردیف دانه در بلال (r = ۰/۳۱*) با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشته‌اند. از بین صفات اندازه‌گیری شده، وزن هزار دانه کمترین همبستگی با عملکرد دانه(r = ۰/۲۰) داشت. حداقل همبستگی بین قطر چوب بلال و شاخص برداشت مشاهده می‌گردد. سایر بررسی‌های انجام شده در ذرت نیز حاکی از وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار میان عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک (۱۴،۶) شاخص برداشت،

جدول ۲- مقایسه میانگین(دانکن) تعداد دانه درس ردیف تحت تاثیر الگوی کاشت در تراکم‌های مختلف سلمه تره

تراکم سلمه تره (بوته در متر مربع)	تعداد دانه در ردیف بلال در الگوی کشت دو ردیفه	تعداد دانه در ردیف بلال در الگوی کشت تک ردیفه
۰	۰۲ab/۵۰	۷a/۵۰
۵	۱ab/۴۹	۳ab/۵۰
۱۰	۰۱bcd/۴۵	۴cde/۴۳
۱۵	۸abc/۴۶	۶ab/۴۸
۲۰	۸e/۳۸	۷ab/۴۸
۲۵	۳abcd/۴۶	۴cde/۴۲
۳۰	۲de/۴۱	۲de/۴۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین (دانکن) قطر چوب بلال(سانتی متر) تحت تاثیر الگوی کاشت در تراکمهای مختلف سلمه تره

تراکم سلمه تره (بوته در متر مربع)	قطر چوب بلال(cm) در الگوی کشت دو ردیفه	قطر چوب بلال(cm) در الگوی کشت تک ردیفه
۰	۲۰/۸a	۲/۰۴ab
۵	۲bcd	۲/۰۳abc
۱۰	۱/۹۱defg	۱/۹۵bcdef
۱۵	۱/۹۵bcdef	۱/۹۹abcde
۲۰	۱/۹۱bcdef	۱/۹۹abcd
۲۵	۱/۸۸bcdef	۱/۸۳g
۳۰	۱/۹۱efg	۱/۸۷fg

جدول ۴- ضرایب همبستگی (پیرسون) بین صفات مورد بررسی در محصول ذرت

صفات		X۱						
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	X۱	۱	X۲					
عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	X۲	۰/۹ ۳**	۱	X۳				
شاخص برداشت (٪)	X۳	۰/۵۴ **	۰/۲	۱	X۴			
تعداد ردیف دانه در بلال	X۴	۰/۳۱*	۰/۱۴	۰/۱۲	۱	X۵		
تعداد دانه در ردیف بلال	X۵	۰/۳۹ *	۰/۵۱ **	۱-/۴	۰/۲۴	۱	X۶	
وزن هزار دانه (گرم)	X۶	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۵۰ **	-۱/۳	۰/۱۷	۱	X۷
متوسط ارتفاع بوته (سانتیمتر)	X۷	۰/۴۲ **	۰/۵۲ **	-۰/۰۶	۰/۳۸ *	۰/۴۹ *	-۰/۲	۱
متوسط قطر چوب بلال	X۸	۰/۲۲	۰/۳۳ **	-۱/۵	۰/۴۷ **	۰/۴۲ **	۰/۲	۰/۳۲*

تعـداد دانه در ردیف بلال، تعـداد ردیف دانه در بلال که مؤید نتایج حاصل از این بررسـی اسـت (۶،۱۴). فرزانه(۵) به همبستگی منفی میان برخی از اجزاء عملکرد مثل وزن هزاردانه اشاره نموده‌اند.

نتیجه گیری

نتایـج حاصل از این پژوهش نشـان داد که عملکرد دانـه و همچنین عملکرد بیولوژیک ذرت تحت تاثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره قرار گرفت به‌طوری‌که با افزایش تراکم سـلمه تره، این صفـات نیز کاهش معنی‌داری پیدا کردند ولی رقابت سـلمه تره تاثیر بیشـتری بر درصد کاهش عملکرد دانه نسـبت به عملکرد بیولوژیک داشته است و در نتیجه شاخص برداشت ذرت بـر اثر رقابت کاهش می‌یابد. اثر الگوی کاشـت روی عملکرد دانه نیز از لحاظ آماری معنی‌دار شـد. با توجه به بالاتر بودن مقادیر عملکرد دانه در الگوی کشـت دو ردیفه از آن به عنوان راهکاری مناسب برای مبارزه زراعی با علف‌های هرز می‌توان اسـتفاده نمود. از میان اجزای عملکرد دانه، تعداد ردیف دانه در بلال تحت تاثیر تراکم‌های سـلمه تره قرار گرفت به‌طوری‌که در کشـت دو ردیفه این مقدار بیشـتر از تک ردیفه بوده اسـت. همچنین مجموع نتایج این آزمایش شـاید بتوان الگوی کاشت دو ردیفه را به عنوان الگوی برتر برای افزایش توان رقابتی ذرت در مواجه با علف هرز سلمه تره و افزایش عملکرد دانه ذرت توصیه نمود. از مشکلات عمده این الگوی کشت دو ردیفه، نبودن ماشـین آلات ویژه برای این مورد می‌باشد. در نتیجه با در نظر گرفتن مزایا و معایب الگوی کشت دو ردیفه می‌توان تصمیم‌گیری‌های لازم را برای انتخاب این الگوی کشت در هر منطقه اتخاذ نمود.

منابع مورد استفاده

۱ - آقاعلیخانـی، م. ۱۳۸۰؛ جنبه‌هـای اکوفیزیولوژیـک رقابت تاج خروس و ذرت دانه‌ای. رساله دکتری دانشگاه تربیت مدرس.

۲ - رحیمیان، ح. و ش. شریعتی. ۱۳۷۸؛ مدل سازی رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی(ترجمه). نشر آموزش کشاورزی. ۲۹۴ صفحه.

۳ - سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی. ۱۳۷۲؛ فیزیولوژی گیاهان زراعی(ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.۲۴۴صفحه.

۴ -خواجه‌پـور، م. ر. ۱۳۶۶؛ اصـول و مبانی زراعت. انتشـارات جهاد دانشـگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.۲۵۱صفحه.

۵ - فرزانـه، م. ۱۳۸۰؛ جنبه‌های اکوفیزیولوژیکی رقابت ذرت و تاج خروس. پایان نامه کارشناسی ارشد علف‌های هرز دانشگاه تهران.

Archive of SID
www.SID.ir

۶ - محمودی، س.۱۳۸۲؛ جنبه‌های اکوفیزیولوژیکی رقابت ذرت و سلمه تره. رساله دکتری رشته زراعت دانشگاه تهران.
۷ - نور محمدی، ق.، س. ع. ســیادت.، و ع. کاشانی. ۱۳۷۶؛ زراعت غلات. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه.
8- Beckett. T. H., Stoller, E. W. and L. M. Wax.1998; Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*). Weed Sci,36:764-769.
9- Brent, E. T., and J. J. Kells. 2001; Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing, on light interception, corn yield and lambsquarter(*Chenopodium album*) growth. Weed Tech,15:413-418.
10- Cate, J. R. and M. K. Hinkle. 1993; Integrated pest management the path of a paradigim. National Soc spec.rep. 310P.
11- Cavero, J., Zaragoza, C., Suso, M. L. and A. Pardo.1999; Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi-arid conditions. Weed Res, 39: 225-240.
12-Hartly, M. J. and A. J. Popay.1992; Yield losses due to weeds in sugar beat, corn and dwarf beans. Procceeding of the forty fifth Newzeland plant Protection conference.Welington. Newzeland. 13 August 1992. 52-54.
13-Holm, L. G., L. Plucknett., D. L. Parcho., and J. P. Herberger. 1991; The world's worst weeds, distribution and biology krieger publishing company, Malabor. Florida.652p.
14-Moeching, M. J. D,E. Stolenberg. M, B. and K, B. Larry. 1999; Variation in corn yield losses due to weed competition. Weed Sci, 45: 345-354.
15-Murphy, S. D., Y. Yakubu., S. F. Weise., and C. J. Swanton.1996; Effect of planting patterns and iner-row cultivation on competition between corn(*Zea mays*) and late emerging weeds. Weed Sci,44: 856-870.
16-Nielson, R. L.1999; Perspectives on narrow row spacing for corn.Weed Sci,42:354-361.
17- Porter, P.M and D.R. Hicks. 1997; Corn response to row width plant population in Teh Northern corn Belt. prod. Agric 10p. 293.
18-Poster, A. T., P. Westra., *R. L. Anderson*., P. J. Lyon., S. D. Miller., P. W. Stahlman, and G. A. Wicks. 2000; *Secale cereale* interference and economics threshold in Triticum aestivum.Weed Sci, 48: 720-724.
19- Roman, E. S., S. D. Murphy, and C. J. Swanton. 1999; Effect of tillage and *Zea mays* on *chenopodium album* seedling emergence and density. Weed Science. 47:551-556.
20- Sibuga, K.P. and J.D. Bandeen, 1980; Effects of green Foxtail (Se viridis) and common lambsquarters (Chenopodum album) Competition in: Abstracts of The 1978 meeting of the weed science society of America Guelph, canada, USA. Weed Science Society of America PP66.
21- Sibuga, K. P.K and J. D. Bandeen. 1978; Effect of green foxtail(*Setaria viridis*) and lambsquarter(*Chenopodium album*) interference in field corn. Can J. Plant Sci,60:1419-1425.
22- Swanton, C. J., and D. S. Morphy. 1996; Weed science beyond the weeds: The role of integrated weed management (IWM) in agro ecosystems health. Weed Sci, 44: 437-445.
23- Theasdale. J. R. 1998. Influence of corn(*Zea mays*) population and row spacing on corn and velvetleaf(*Abutilon theophrasti*) yield. Weed Sci, 46: 447-453.
24-Tollenaar, M., S. Nissanka., P. Aguilera., A. Weise., and C. J. Swanton.1994; Effect of weed interference and soil nitrogen on four maize hybrids. Agronomy J, 86: 595-601.

Archive of SID

www.SID.ir