مجله کشاورزی بوم‌شناختی (۲)۵ (۱۳۹۴) ۲۵- ۱۴

تاثیر رقابت تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) برعملکرد و اجزای عملکرد ذرت با کاربرد سطوح مختلف نیتروژن

علی واحدی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، آستارا، ایران.

*نویسنده مسئول: dr.alivahedi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۰۹

واحدی، ع. ۱۳۹۴. تاثیر رقابت تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) برعملکرد و اجزای عملکرد ذرت با کاربرد سطوح مختلف نیتروژن. مجله کشاورزی بوم شناختی. ۵ (۲) ۲۵- ۱۴.

چکیده

به منظور بررسی تاثیر افزایش تراکم تاج خروس ریشه قرمز بر رشد، عملکرد دانه و ماده خشک ذرت با مصرف سطوح مختلف نیتروژن، دو آزمایش صحرایی در سال های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در کشتزار پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا، به صورت طرح کرت های خرد شده بر پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اصلی میزان نیتروژن در چهار سطح شامل صفر (شاهد)، ۱۰۰ (میزان توصیه شده نیتروژن در منطقه)، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و عامل فرعی تراکم تاج خروس ریشه قرمز در چهار سطح (صفر (کشت خالص ذرت)، ۵، ۱۰ و ۲۰ بوته در متر مربع) به صورت افزایشی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بیشترین شمار ردیف دانه، شمار دانه در بلال، وزن هزار دانه و شاخص برداشت ذرت با مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و در شرایط کشت خالص ذرت به ترتیب به میزان ۱۵/۶، ۶۹۱/۳، ۲۴۷/۷ گرم و ۴۱/۲ درصد بود که حضور تا ۵ بوته علف هرز در متر مربع تاثیر معنی دار بر میزان آن صفات نداشت و با افزایش تراکم علف هرز در همه سطوح نیتروژن مصرفی، عملکرد دانه ذرت به صورت غیر خطی کاهش یافت. همچنین بالاترین ماده خشک و عملکرد دانه ذرت در واحد سطح به ترتیب با مصرف ۲۲۰ و ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بدون علف هرز و به میزان ۱۵/۹ و ۱۲/۳ تن در هکتار بود.

واژه‌های کلیدی: ماده خشک، عملکرد دانه، ذرت، تداخل، علف هرز.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

روش تلفیقی مبارزه با علف های هرز، بهینه کردن تولید گیاهان زراعی با تلفیق دانش علمی، روش های جلوگیری، مهارت های مدیریتی و عملیات کنترل امکان‌پذیر است. روش های زیستی (بیولوژیک) کنترل علف های هرز، اجرای تناوب زراعی، مدیریت در مصرف کودهای شیمیایی در کاهش جمعیت علف های هرز و استفاده از توانایی رقابت گیاه زراعی با علف هرز از هدف‌های مدیریت تلفیقی علف های هرز خواهد بود (Buhler, 2002). تاج خروس ریش قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) سومین علف هرز غالب دولپه ای در سطح جهان بوده که به دلیل دارا بودن طبیعت رشد نامحدود و مسیر فتوسنتزی (نورساختی) چهار کربنه، در دمای بالا و نور شدید به ویژه در کشتزارهای گیاهان زراعی تابستانه و گرما دوست توان رقابتی بالایی از خود نشان می دهد (Ronald and Smith, 2000).

استفاده از کودهای شیمیایی به عنوان سریع ترین راه برای جبران عناصر غذایی و حاصل‌خیزی خاک مطرح است. نیتروژن ازعناصر ضروری برای گیاهان (Antep, 1997) و به عنوان مهم ترین عنصر غذایی در تولید ذرت است (Olaniyan *et al*., 2004). با گزینش مناسب میزان و زمان مصرف نیتروژن، پتاسیم و فسفر می توان عملکرد کمی و کیفی ذرت را افزایش داد (Kogbe and Adediran, 2003). نیتروژن نقش عمده ای در رشد گیاهان داشته و در آزمایش های مختلف ارتباط مستقیم آن با رشد گیاه ذرت و عملکرد دانه ذرت ثابت شده است (Kogbe and Adediran, 2003). در آزمایش Ghorbani *et al*. (2002)، افزایش نیتروژن سبب افزایش وزن خشک ذرت شد. گزارش شده که با افزایش میزان کود در زمان کاشت ذرت، عملکرد دانه افزایش می یابد (Ramos, 1994).

از مهم‌ترین آسیب و زیان علف های هرز به گیاهان زراعی، رقابت بر سر مصرف منابع محدود از جمله آب، نور، دی اکسید کربن و عناصر غذایی است (Haranoto and Galandt, 2005). از بین کودهای مصرفی عمده ترین رقابت گیاهان با علف های هرز، برای جذب نیتروژن است و علف های هرز در استفاده از نیتروژن، توان بیشتری نسبت به گیاهان زراعی دارند (Buer *et al*., 1991). جذب عناصر غذایی صرف نظر از کارآیی بهره برداری از آنها می تواند به گیاهان برتری رقابتی ببخشد. تغییر میزان مصرف کودها می تواند قابلیت رقابت علف های هرز و گیاهان زراعی را تغییر دهد که واکنش بیشتر علف های هرز نسبت به نیتروژن منجر به افزایش تداخل و قابلیت رقابت آنها در برابر گیاهان زراعی می شود (Barker *et al*., 2006; Harbura *et al*., 2006). گزارش داده اند که افزودن نیتروژن، سبب افزایش محتوای نیتروژن ذرت در شرایط رقابت و نبود رقابت با علف هرز شده است (Davis and Liebman, 2001). در مخلوط تاج خروس و ذرت، هنگامی که سطوح بالای کود نیتروژن استفاده شد، تاج خروس ۲/۵ برابر ذرت نیتروژن در خود جمع کرد (Teyker *et al*., 1991). تأثیر نیتروژن و حضور تاج خروس در ذرت نیز بررسی شده و کاهش نیتروژن باعث کاهش ماده خشک تولیدی در ذرت شده است (Teyker *et al*., 1991). نتایج بررسی ها نشان داده که با کاهش مصرف نیتروژن، وزن اندام های هوایی تاج خروس ریشه قرمز، کاهش یافته است (Sage and Parcy, 1987).

بنابر گزارش Yadevi *et al*. (2007) در یک آزمایش متشکل از دو تراکم، سه آرایش کاشت ذرت و سه تراکم تاج خروس، حضور تاج خروس به طور معنی دار باعث کاهش عملکرد زیستی ذرت شد. آنان همچنین گزارش کردند که با افزایش تراکم تاج خروس در کشتزار ذرت، عملکرد دانه ذرت کاهش یافت. Mahmoodi, (2003) گزارش داد که وزن خشک بلال در ذرت تحت تأثیر تراکم سلمه تره قرارگرفت و بیشترین کاهش وزن خشک بلال، در تراکم بیشتر از ۱۰ گیاه در متر مربع رخ داد در این گزارش آمده که رقابت دو گیاه سلمه تره توانست حدود ۳۳ درصد وزن خشک بلال را کاهش دهد.

برای مدیریت علف های هرز و کاهش مصرف علف‌کش‌ها در زراعت ها، بررسی فرایند رقابتی علف هرز – گیاه زراعی در شرایط های مختلف توصیه شده است (Rajcan and Swanton, 2001). این آزمایش در راستای همین هدف به منظور تاثیر تداخل افزایشی علف هرز تاج خروس ریشه قرمز در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر اجزای عملکرد و عملکرد دانه ذرت، دورگ (هیبرید) سینگل کراس ۷۰۴ در شرایط آب و هوایی غرب گیلان- آستارا انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در طی دو سال (۱۳۸۹ و ۱۳۹۰) در استان گیلان، کشتزار تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد

Archive of SID

www.SID.ir

آستارا، واقع درجنوب غربی سواحل دریای خزر با مختصات′ ۲۵ °۳۸ عرض شمالی و ′ ۲۵ °۴۵ طول شرقی با ارتفاع ۲۰ متر کمتر از سطح آب های آزاد در یک خاک با بافت رسی شنی اجراء شد. نتایج آزمایش خاک پیش از آغاز آزمایش، به شرح جدول۱ بود.

آزمایش در قالب طرح کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در دو سال اجراء شد. عامل اصلی میزان نیتروژن در چهار سطح شامل صفر ، ۱۰۰ (میزان توصیه شده در منطقه)، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هر هکتار بود. در همه سطوح عامل اصلی نیز ۷۲ و ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار به ترتیب فسفر خالص و پتاسیم خالص بترتیب از منبع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم مصرف شد. همه‌ی کودهای فسفره و پتاسه به همراه نیمی از نیتروژن در پیش از کاشت با خاک مخلوط، مانده نیتروژن در هر تیمار در مرحله چهار برگی ذرت مصرف شد. عامل فرعی تراکم تاج خروس ریشه قرمز در چهار سطح شامل صفر (کشت خالص ذرت)، ۵، ۱۰ و ۲۰ گیاه تاج خروس ریشه قرمز در هر متر مربع (به ترتیب صفر، ۳/۵، ۷ و ۱۴ گیاه در هر متر ردیف کاشت ذرت) بود که به صورت افزایشی در روی پشته ها در فاصله ۱۰ سانتی متری در یک طرف گیاه های ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ ردیفی کاشته شد. تراکم آستانه در ذرت را برای علف های هرز پهن برگ یکساله کمتر از ۵ علف هرز در متر مربع گزارش کرده اند (Knezevic *et al.*, 1994).

هر کرت شامل ۷ خط کاشت ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ با فاصله ردیف ۷۰ و فاصله گیاه ها در هر ردیف ۲۰ سانتی متر بود. در هر دو سال، کاشت ذرت و تاج خروس در ۲۰ اردیبهشت ماه انجام شد. تاج خروس به صورت متراکم در فاصله ۱۰ سانتی‌متری ردیف های کاشت ذرت کشت شد و برای رسیدن به تراکم مورد نظر در مرحله دو برگی علف هرز، تنک گردید. نخستین آبیاری پیش از کاشت و آبیاری های بعدی پس از سبز شدن و هر ۱۲ ـ ۱۰ روز یک بار در حد ظرفیت کشتزار انجام شد. در پایان آزمایش، از خطوط میانی هر کرت با رعایت حاشیه، ۲۰ گیاه ذرت و ۲۰ گیاه تاج خروس گزینش (با سطح نمونه برداری متفاوت) و از آنها در محاسبه اجزای عملکرد دانه، عملکرد دانه بر مبنای ۱۴درصد رطوبت، عملکرد ماده خشک در واحد سطح استفاده شد.

به علت تغییرپذیری‌های غیر خطی تاثیر تراکم های متفاوت تاج خروس ریشه قرمز بر عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه ذرت در واحد سطح در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی، داده های به‌دست آمده به کمک معادله ۱؛ هایپربولیک دو مشخصه‌ای (پارامتری) کاهشی کوزنس (Cousens, 1985) برازش داده شدند:

$$y = \frac{ab}{b+x} \qquad (1)$$

در این معادله؛ f: عملکرد دانه و یا عملکرد ماده خشک ذرت x: تراکم علف هرز برحسب گیاه در متر مربع، a: بیشترین عملکرد دانه و عملکرد ماده خشک ذرت و یا عملکرد دانه و عملکرد ماده خشک ذرت در شرایط بدون علف هرز و b: تراکمی از علف هرز است که ۵۰ درصد افت در بیشترین تولید ذرت را سبب می شود.

داده های دو سال آزمایش پس از انجام آزمون یکنواختی واریانس داده ها با استفاده از آزمون بارتلت، به دلیل یکنواختی، به صورت تجزیه مرکب با استفاده از نرم افزار SAS با تصادفی در نظر گرفتن تأثیر سال و ثابت در نظر گرفتن تأثیر دو عامل (نیتروژن و تراکم علف هرز) تجزیه واریانس شد. همچنین با توجه به معنی دار بودن تأثیر متقابل سطوح نیتروژن× تراکم های تاج خروس، از گزارش اثرگذاری‌های ساده خودداری شد. مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و رسم نمودارها و برازش توابع به کمک نرم افزار Sigma Plot (Ver. 11) انجام شد.

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک پیش از آغاز در قطعه آزمایشی از عمق ۰ تا ۶۰ سانتی‌متر.

اندازه گیری ها	اسیدیته	نیتروژن (درصد)	فسفر خالص (قسمت در میلیون)	پتاس خالص (قسمت در میلیون)	ظرفیت تبادل کاتیونی (دسی زیمنس بر متر)	کربن ارگانیک (درصد)	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)
میزان	۷/۳	۰/۱۱	۹	۲۸۲	۰/۶۷	۱/۱	۱/۴

Archive of SID

www.SID.ir

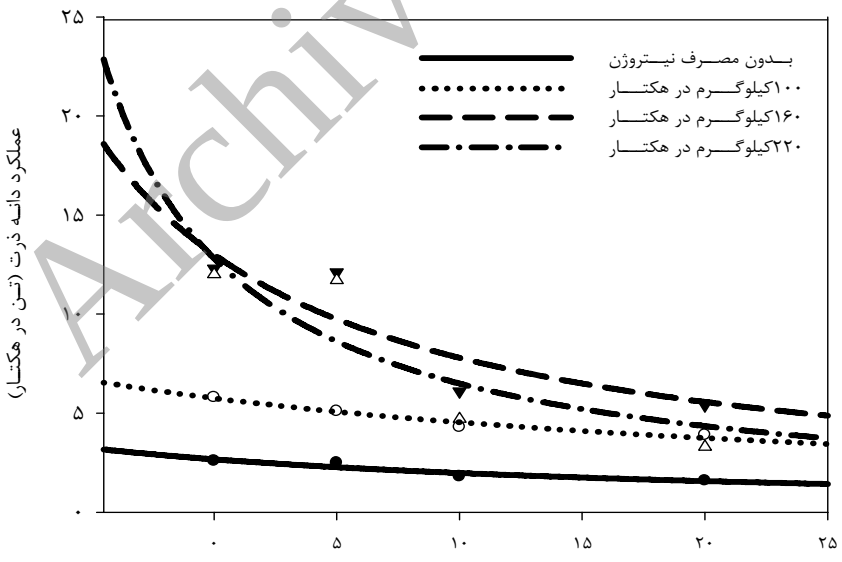
نتایج و بحث

عملکرد دانه ذرت در واحد سطح

با افزایش تراکم علف هرز درهمه سطوح نیتروژن، عملکرد دانه ذرت در واحد سطح کاهش یافت ولی رابطه بین آن دو، خطی نبود. به همین علت داده های به‌دست آمده از تاثیر تراکم تاج خروس بر عملکرد دانه ذرت در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی به کمک معادله۱ (معادله هذلولی دو مشخصه‌ای کاهشی) برازش داده شد که نتایج آن در (شکل۱ و جدول۲) نشان داده شده است. نبود رابطه خطی بین تراکم علف های هرز با عملکرد گیاهان زراعی، توسط محققان گزارش شده است (Spitters, 1983).

بنابر نتایج به‌دست آمده مصرف نیتروژن تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث کاهش رقابت بین گونه ای تاج خروس با ذرت شد و سهم هر گیاه علف هرز در کاهش ۵۰ درصدی عملکرد دانه ذرت نسبت به شاهد کاهش یافت. با افزایش نیتروژن مصرفی به ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار، فشار رقابتی علف هرز بیشتر شد و هر بوته علف هرز توانست در کاهش ۵۰ درصدی عملکرد دانه سهم بیشتری داشته باشد. به عبارتی می توان گفت که در بیشتر از میزان توصیه شده نیتروژن در کشتزار ذرت، حضور شمار کمتری علف هرز در مقایسه با مصرف کمتر نیتروژن، قادر است عملکرد دانه ذرت را نسبت به شاهد (بدون علف هرز) به نصف کاهش دهد. طبق برآورد این مدل، بالاترین عملکرد دانه در واحد سطح با مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بدون علف هرز به میزان ۱۳/۰ تن در هکتار است که با افزایش حضور علف هرز در کشتزار به‌شدت کاهش می یابد.

با نگاهی به ضریب تشخیص در معادله برآورد شده (جدول۲) می توان به تغییر همبستگی عملکرد دانه ذرت به افزایش تراکم علف هرز با افزایش میزان نیتروژن مصرفی از ۰ تا ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار پی برد. این ضریب با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به بدون مصرف نیتروژن، کاهش یافت که نشان دهنده کاهش رقابت بین گونه ای تاج خروس- ذرت است. با افزایش مصرف نیتروژن به ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار، دوباره افزایش یافت و میزان آن با کاربرد نیتروژن بیشتر، بیشتر بود و نشان می دهد که رقابت دو گیاه با مصرف میزان‌های زیادتر نیتروژن، بیشتر می شود.



شکل ۱- برازش عملکرد دانه ذرت در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی با تراکم های مختلف تاج خروس ریشه قرمز به کمک معادله هذلولی دو مشخصه‌ای کاهشی (نقاط عبارت است از داده های مشاهده شده و خطوط نیز منحنی های برازش داده شده است).

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه ذرت با حضور ۵ تا ۲۰ علف هرز در متر مربع در میانگین سطوح نیتروژن، ۳/۷ تا ۵۶/۱ درصد کاهش یافت که دلیل آن را می‌توان کاهش دریافت نور و کاهش جذب مواد غذایی و رطوبت از سوی ذرت به دلیل رقابت ناشی از تاج خروس نسبت داد. تراکم آستانه در ذرت را برای علف های هرز پهن برگ یکساله کمتر از ۵ علف هرز در متر مربع گزارش کرده اند (Knezevic *et al.*, 1994) و در نتایج این آزمایش نیز دیده شد که حضور تا ۵ علف هرز در متر مربع، تأثیر معنی دار بر عملکرد دانه ذرت نداشت. اما عملکرد دانه ذرت با افزایش تراکم علف هرز کاهش یافت و لیکن این رابطه خطی نبود. علت کاهش عملکرد دانه ذرت با افزایش تراکم علف هرز را می‌توان به افزایش توان رقابتی تاج خروس با افزایش رقابت بین گونه ای نسبت داد ولی با افزایش تراکم علف هرز به دلیل افزایش رقابت درون گونه ای بین بوته های علف هرز و کاهش سهم رقابتی کل در آن علف هرز با ذرت در رقابت بین گونه ای، عملکرد دانه ذرت غیر خطی کاهش یافت. بنابر گزارش Yadevi *et al.* (2007) نیز با افزایش تراکم تاج خروس در کشتزار ذرت عملکرد دانه ذرت غیر خطی کاهش یافت.

همچنین عملکرد دانه ذرت با مصرف بیش از ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، افزایش نیافت، زیرا تولید ماده خشک و شاخص سطح برگ تاج خروس در مصرف ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالا بود (نتایج منتشر نشده) و لذا با افزایش رقابت بین گونه ای، سهم استفاده ذرت از منابع تولید در کشتزار کاهش یافت. توانایی جذب و تغذیه نیتروژن توسط علف های هرز نسبت به گیاه زراعی و درپی آن توسعه رشد رویشی و کاهش عملکرد و اجزای عملکرد توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است (Wright and Wilson, 1992).

در کشت خالص ذرت با مصرف ۰، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، ذرت به ترتیب ۲/۷، ۵/۸، ۱۳/۰ و ۱۲/۸ تن در هکتار دانه تولید کرد که حضور ۵ تا ۲۰ علف هرز در متر مربع سبب کاهش آن بین ۳/۷ تا ۵۶/۱ درصد شد. افزایش مصرف نیتروژن تا ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار تأثیر معنی دار بر میزان تولید دانه ذرت در واحد سطح نداشت و لیکن افزایش تراکم علف هرز سبب کاهش آن صفت در ذرت شد.

هر چه نیتروژن بیشتر مصرف شد، افزایش تراکم علف هرز عملکرد دانه ذرت را بیشتر کاهش داد و با حضور ۱۰ علف هرز در متر مربع عملکرد دانه ذرت ۳۰/۸، ۲۵/۹، ۵۰/۴ و ۶۰/۸ درصد در مقایسه با شاهد (کشت خالص ذرت) به ترتیب در میزان‌های صفر، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، کاهش یافت. این کاهش در تراکم ۲۰ علف هرز در متر مربع به ترتیب ۳۸/۵، ۳۲/۸، ۵۶/۱ و ۷۲/۵ درصد بود. عملکرد دانه ذرت با افزایش نیتروژن در همه تراکم های تاج خروس ریشه قرمز، غیرخطی افزایش یافت. شکل مجانب دار این رابطه را تأیید کرده اند (Lawlor, 2002).

شمار ردیف دانه در هر بلال

نتایج نشان داد، گرچه در همه سطوح نیتروژن مصرفی با افزایش تراکم علف هرز، شمار ردیف دانه در هر بلال کاهش یافت ولی تأثیر تراکم علف هرز بر شمار ردیف دانه در هر بلال در مقادیر مختلف نیتروژن مصرفی، متفاوت بود. در کشت خالص ذرت (بدون علف هرز) به شمار ۱۲/۶، ۱۴/۶، ۱۵/۶ و ۱۴/۶ ردیف دانه در هر بلال به ترتیب در میزان‌های صفر، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مصرفی، بود (شکل۲) که کمترین کاهش آن با حضور ۵ گیاه علف هرز در هر مترمربع در همه

جدول ۲- ضریب‌های مربوط به برازش عملکرد دانه ذرت در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی با تراکم های مختلف تاج خروس ریشه قرمز به کمک معادله هذلولی دو مشخصه‌ای کاهشی (y=a×b/b+x).

ضریب معادله / سطح نیتروژن(کیلوگرم در هکتار)	a	b	R^2
صفر	۲/۶۷۲۴ ±۰/۱۹	۲۸/۶۵۷۲ ±۹/۸۷	۰/۹۶
۱۰۰	۵/۷۴۵۹ ±۰/۱۸	۳۷/۳۸۷۸ ±۶/۵۲	۰/۸۸
۱۶۰	۱۲/۹۹۲۶ ±۲/۰۱	۱۴/۹۵۴۵ ±۸/۵۶	۰/۹۷
۲۲۰	۱۲/۸۱۶۶ ±۲/۶۱	۱۰/۲۴۸۱ ±۷/۰۲	۰/۹۸

a: عملکرد دانه ذرت در شرایط بدون علف هرز ؛ b: تراکمی از علف هرز که نیمی از عملکرد دانه ذرت را نسبت به بیشترین عملکرد دانه درکشت خالص ذرت،کاهش می دهد؛ R^2: ضریب تبیین و ± خطای استاندارد

Archive of SID

www.SID.ir

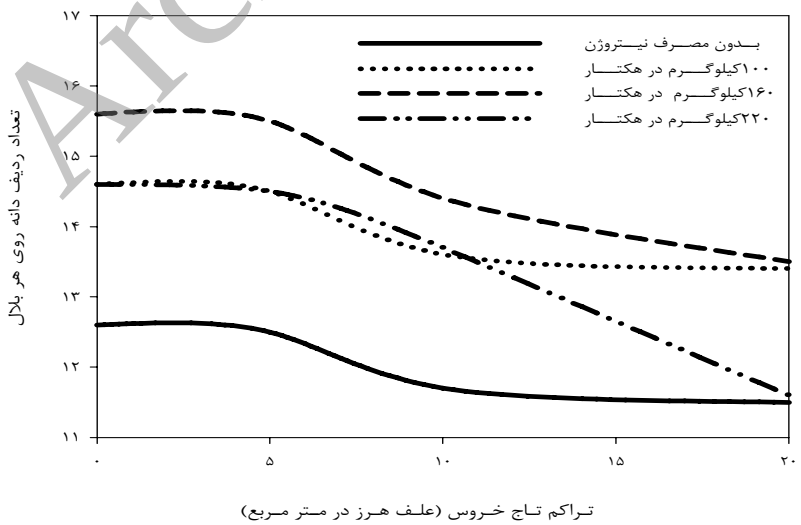
میزان‌های نیتروژن مصرفی به طور برابر و ۰/۸ درصد نسبت به شاهد بدون علف هرز مشاهده شد. با افزایش تراکم تاج خروس در کشتزار ذرت، شمار ردیف دانه در بلال کاهش یافت. محققان کاهش شمار ردیف دانه در بلال را با حضور تاج خروس در بیش از هفت گیاه در هر متر مربع در کشتزار ذرت نیز گزارش کرده‌اند (Weavar and Tan, 1987).

بدون مصرف نیتروژن، با حضور ۵ گیاه علف هرز، شمار ردیف دانه روی هر بلال نسبت به شاهد (بدون علف هرز)، تنها ۰/۸ درصد کاسته شد ولی با افزایش تراکم علف هرز به ۱۰، ۲۰ گیاه، درصد کاهش نسبت به تراکم ۵ گیاه به ترتیب، ۶/۴ درصد و۱/۷درصد بود. در مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، حضور ۵ گیاه علف هرز، شمار ردیف دانه روی هر بلال را نسبت به شاهد (بدون علف هرز)، ۰/۸ درصد کاهش داد. درصد کاهش در تراکم ۱۰ گیاه علف هرز نسبت به ۵ گیاه، افزایش یافت و به ۶/۲ درصد رسید. هنگامی تراکم علف هرز ۲۰ گیاه در هر مترمربع بود، درصد کاهش شمار ردیف دانه، بار دیگر کاهش یافت و به ۱/۵ درصد نسبت به تراکم پیشین رسید. در سطح۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی، تغییرپذیری‌ها همسان بود و درصد کاهش شمار ردیف دانه روی هر بلال به ترتیب ۰/۸، ۷/۲ و ۶/۳ درصد در تراکم های ۵، ۱۰ و ۲۰ علف هرز در متر مربع نسبت به شاهد بود. به عبارتی می توان گفت که در هر سه سطح نیتروژن (۰، ۱۰۰ و ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار)، تأثیر تراکم علف هرز برکاهش شمار ردیف دانه روی هر بلال به صورت منحنی غیرخطی دیده شد. ولی با مصرف ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، رفتار ذرت به تغییر تراکم علف هرز، متفاوت و افزایشی مشاهده شد. میزان کاهش شمار ردیف دانه در تراکم های ۵، ۱۰ و ۲۰ گیاه علف هرز در هر مترمربع به ترتیب ۰/۸، ۵/۵ و ۱۵/۳ درصد بود (هر سطح از مصرف کود نسبت به سطح پیشین).

نتایج نشان داد که نه تنها در همه سطوح نیتروژن مصرفی، افزایش تراکم علف هرز باعث کاهش شمار ردیف دانه روی هر بلال شد، بلکه در سطوح بالای نیتروژن مصرفی، شمار ردیف دانه با افزایش تراکم علف هرز، بیشتر کاهش یافت. بیشترین شمار ردیف دانه (۱۵/۶ردیف) با مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بدون حضور علف هرز مشاهده شد. یعنی با افزایش مصرف نیتروژن مصرفی، رشد رویشی و تولید ماده خشک کل در ذرت افزایش یافته و با ایجاد رقابت درون گونه ای، عملکرد دانه کاهش یافت.

شمار دانه در هر ردیف روی بلال

شمار دانه در هر ردیف روی بلال با افزایش مصرف نیتروژن، افزایش یافت (شکل۳). این صفت در ذرت نیز تحت تأثیر تأثیر متقابل نیتروژن × تراکم علف هرز قرار گرفت. در کشت خالص ذرت به شمار ۲۲/۱، ۳۲/۲، ۴۴/۲ و ۴۵/۹ دانه روی هر ردیف بلال به ترتیب در مصرف،



شکل۲- رابطه شمار ردیف دانه در هر بلال با تراکم های متفاوت تاج خروس ریشه قرمز در سطوح مختلف نیتروژن.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. در شرایط شاهد (بدون مصرف نیتروژن)، حضور ۵ گیاه علف هرز در هر مترمربع تأثیر معنی داری بر شمار دانه در ردیف های بلال ایجاد نکرد. همین نتیجه در سطوح ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز مشاهده شد. امّا با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، حضور۵ گیاه علف هرز در هر مترمربع، شمار دانه روی هر ردیف را به میزان ۹/۳ درصد کاهش داد. Maccarian *et al*. (2002) گزارش دادند که در تیمارهای تداخل تاج خروس و ذرت، شمار دانه در ردیف بلال ذرت نسبت به کشت خالص ذرت کاهش معنی دار نشان داد. تغییر تراکم علف هرز از ۵ به ۱۰ گیاه در هر مترمربع، شمار دانه روی هر ردیف بلال را ۲۴/۷، ۷/۵، ۳۶/۴ و ۳۸ درصد به ترتیب در سطوح ۰، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی در هکتار، کاهش، داد.

تغییر تراکم علف هرز از ۱۰ به ۲۰ گیاه در هر مترمربع تأثیر معنی داری بر شمار دانه در ردیف در سطوح ۰ ، ۱۰۰ و۱۶۰ نداشت. امّا در سطح ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، باعث شد تا شمار دانه در هر ردیف حدود ۱۰/۸ درصد، کاهش یابد. همچنین نتایج نشان داد که نه تنها بیشترین شمار دانه روی ردیف در مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود، بلکه مصرف بی رویه نیتروژن توان رقابتی گیاه زراعی را کاهش داد و حساسیت آن را به افزایش تراکم علف هرز، بیشتر کرد.

وزن هزار دانه

وزن هزار دانه ذرت متأثر از تأثیر متقابل سطوح مختلف نیتروژن و تراکم علف هرز بود. در همه سطوح کودی با حضور علف هرز، وزن هزار دانه ذرت کاهش یافت (شکل۴). کاهش وزن هزار دانه با حضور ۵ گیاه علف هرز، کمتر از تراکم ۱۰ و ۲۰ گیاه در هر مترمربع بود و این نتیجه در همه سطوح کودی دیده شد. وزن هزار دانه ذرت در کشت خالص به میزان ۱۲۷/۶، ۱۷۱، ۲۴۷/۷ و ۲۴۸/۲ گرم به ترتیب در سطوح ۰، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود که با حضور ۵ گیاه علف هرز به ترتیب ۱/۲، ۱/۹، ۰/۸ و ۰/۳درصد، کاهش یافت. حضور ۱۰ گیاه علف هرز در هر مترمربع، تأثیر بیشتری بر وزن هزار دانه ذرت در مصرف ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به دیگر سطوح نیتروژن مصرفی داشت.

شکل۳- رابطه شمار دانه در هر ردیف روی بلال با تراکم های متفاوت تاج خروس ریشه قرمز در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی.

Archive of SID

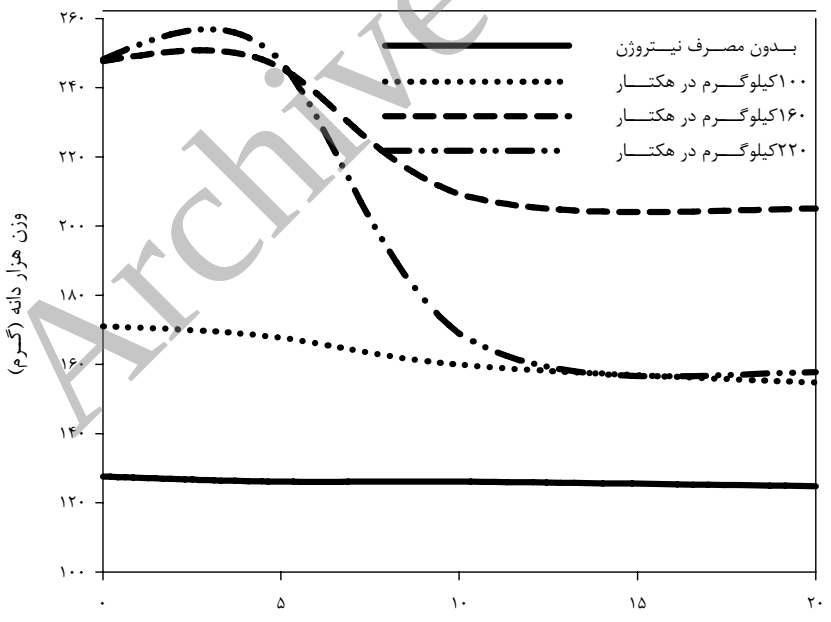
www.SID.ir

وزن هزار دانه ذرت با مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با حضور ۱۰ گیاه علف هرز، ۱۵/۵ درصد نسبت به شاهد (بدون علف هرز)کاهش یافت ولی میزان کاهش در سطح ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، ۳۲ درصد بود. همچنین وزن هزار دانه ذرت، با حضور ۲۰ گیاه علف هرز در هر مترمربع، ۱۷/۲ و ۳۶/۴ درصد به ترتیب در سطوح ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به شاهد کاهش یافت.

نتایج نشان داد که نه تنها وزن هزار دانه ذرت با افزایش تراکم علف هرز در همه سطوح کودی کاهش یافت، بلکه میزان کاهش با افزایش تراکم علف هرز در سطوح بالای نیتروژن، بیشتر بود. در یافته های به‌دست آمده بیشترین وزن هزار دانه ذرت با مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بدون علف هرز بود (۲۴۷/۷ گرم) و با مصرف ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تغییر معنی داری نداشت. اما توان رقابت ذرت با علف هرز میزانی افزایش یافت و ذرت توانست حضور ۵ گیاه علف هرز را بدون کاهش معنی دار در وزن هزار دانه، تحمل کند.

ماده خشک ذرت در واحد سطح

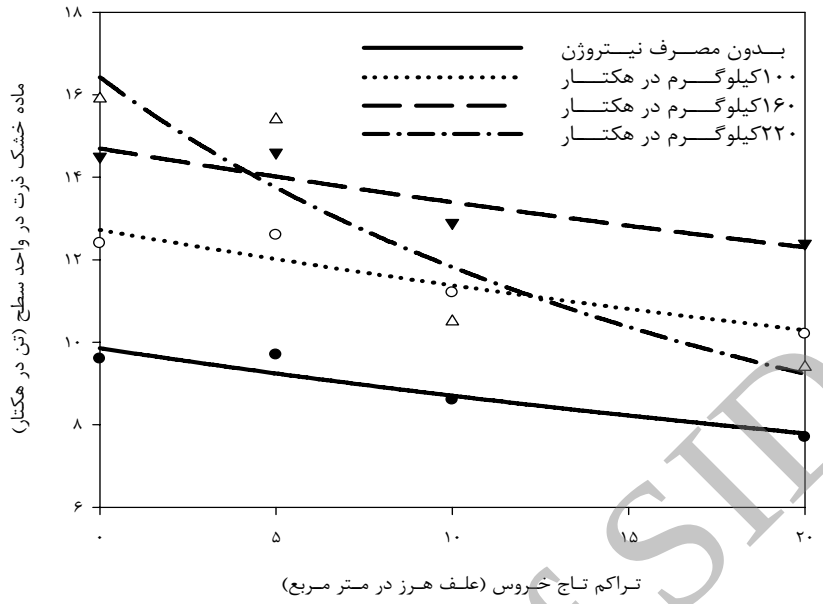
ماده خشک ذرت در کشت خالص ۹/۶، ۱۲/۴، ۱۴/۵ و ۱۵/۹ تن در هکتار به ترتیب با مصرف ۰، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود و با افزایش تراکم علف هرز در همه سطوح نیتروژن، کاهش یافت (شکل۵). حضور تا ۵ علف هرز در متر مربع تأثیر معنی داری بر ماده خشک ذرت در سطوح ۰ ، ۱۰۰ و ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت ولی با این میزان از حضور علف هرز، ماده خشک ذرت به میزان ۳/۲ درصد در سطح ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کاهش یافت. اُفت ماده خشک ذرت در تراکم ۱۰ علف هرز در متر مربع حدود ۱۰/۴، ۹/۷، ۱۱ و ۳۴ درصد نسبت به شاهد (بدون علف هرز) به ترتیب با مصرف ۰، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. میزان اُفت ماده خشک ذرت در سطح ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با افزایش تراکم علف هرز، بیشتر بود. حضور ۲۰ علف هرز در متر مربع در سطح ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار ماده خشک ذرت را ۱۹/۸، ۱۷/۸، ۱۶/۸ و ۴۱/۰ درصد نسبت به شاهد (کشت خالص ذرت) به



شکل۴- رابطه وزن هزار دانه ذرت با تراکم های متفاوت تاج خروس ریشه قرمز در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۵- برازش عملکرد ماده خشک ذرت در واحد سطح در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی تحت تراکم های مختلف تاج خروس ریشه قرمز به کمک معادله هذلولی دو مشخصه‌ای کاهشی (نقاط عبارت است از داده های مشاهده شده و خطوط نیز منحنی های برازش داده شده است).

ترتیب در سطوح ۰، ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کاهش داد. همچنین نتایج نشان داد که در همه تراکم های علف هرز، ماده خشک ذرت با افزایش نیتروژن مصرفی، غیرخطی افزایش یافت (شکل ۵). یک کیلوگرم نیتروژن مصرف شده در هکتار حدود ۳۰، ۴۰ و ۲۰ کیلوگرم ماده خشک ذرت را به ترتیب در سطح ۱۰۰، ۱۶۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به شاهد (بدون مصرف نیتروژن) افزایش داد. حضور ۵ علف هرز در متر مربع تا سطح ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تأثیر معنی دار بر ماده خشک ذرت نداشت. لذا می توان پایین بودن رقابت بین گونه ای تاج خروس- ذرت را دلیل کاهش نیافتن ماده خشک ذرت در این شرایط دانست. به خاطر افزایش ماده خشک تاج خروس با مصرف ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، ذرت نتوانست حتی ۵ علف هرز در متر مربع را تحمل کند. به عبارتی، شدت رقابت بین گونه ای با افزایش منابع در دسترس افزایش یافت. برخی محققان نیز همین باور را دارند (Nicorta and Rodenhouse, 1995).

با افزایش مصرف نیتروژن و افزایش تراکم علف هرز از ۵ به ۱۰ و ۲۰ علف هرز در متر مربع، ماده خشک ذرت بیشتر کاهش یافت. زیرا توانایی علف هرز در استفاده از منابع غذایی خاک بیشتر از ذرت شد. با نگاهی به مشخصههای معادله برازش عملکرد ماده خشک ذرت در واحد سطح در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی با تراکم های مختلف تاج خروس ریشه قرمز (جدول۳)، می توان گفت که عملکرد ماده خشک ذرت در شرایط بدون علف هرز با افزایش کاربرد نیتروژن، افزایش یافته است ولی رابطه آن خطی نبود. از ۱۰۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی در هکتار با افزایش هر کیلوگرم نیتروژن، ۰/۲۶ درصد به ماده خشک ذرت در واحد سطح افزوده شد ولی این تغییرپذیری‌ها در تغییر سطح نیتروژن مصرفی از ۱۶۰ به ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار، ۰/۲۰ درصد بود.

همچنین نتایج این بخش بیانگر این است که سهم افزایش هر گیاه علف هرز در کاهش ۵۰ درصدی عملکرد ماده خشک ذرت نسبت به شاهد بدون علف هرز، با افزایش نیتروژن در کشتزار ذرت تا ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کاهش یافت. در حالی که با مصرف ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تاج خروس با تراکم کمتری توانست باعث کاهش نیمی از عملکرد ماده خشک ذرت نسبت به شاهد (کشت خالص ذرت) را که در برازش معادله پیش

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- ضریب‌های مربوط به برازش عملکرد ماده خشک ذرت در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی با تراکم های مختلف تاج خروس ریشه قرمز به کمک معادله هذلولی دو مشخصه‌ای کاهشی(y=a×b/b+x).

ضریب‌های معادله سطح نیتروژن(کیلوگرم درهکتار)	a	b	R^2
صفر	۹/۸۵۸۴ ±۰/۳۲	۷۵/۵۰۷۴ ±۲۱/۷۵	۰/۸۹
۱۰۰	۱۲/۷۲۱۷ ±۰/۴۱	۸۴/۶۸۸۰ ±۲۶/۴۴	۰/۸۷
۱۶۰	۱۴/۶۹۶۱ ±۰/۴۶	۱۰۲/۶۲۶۳ ±۳۶/۳۰	۰/۸۳
۲۲۰	۱۶/۴۲۵۸ ±۱/۴۰	۲۵/۶۷۱۹ ±۱۰/۰۸	۰/۸۶

a: ماده خشک ذرت در شرایط بدون علف هرز ؛ b: تراکمی از علف هرز که نیمی از ماده خشک را نسبت به عملکرد ذرت در کشت خالص ذرت کاهش می دهد؛ R^2: ضریب تبیین و ± خطای استاندارد.

بینی شده بود، شود. با افزایش نیتروژن مصرفی از ۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار، ضریب تشخیص کاهش یافت و از ۸۹ درصد به ۸۳ درصد رسید و با افزایش نیتروژن به ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار، بار دیگر این ضریب افزایش یافت که نشان دهنده کاهش همبستگی ماده خشک ذرت به افزایش تراکم علف هرز با افزایش میزان نیتروژن از ۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار است. اما با مصرف ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بار دیگر این همبستگی شدید شد (جدول ۳).

نتیجه گیری

علف هرز تاج خروس یک رقیب جدی برای محصول ذرت بوده و باعث افت عملکرد و اجزای عملکرد این گیاه زراعی می شود. نتایج به‌دست آمده نشان داد که با مدیریت مصرف نیتروژن تا حدود ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار و کاهش تراکم این علف هرز تا کمتر از حدود پنج گیاه در هر متر مربع، می‌توان به طور موثری توان رقابت ذرت را افزایش و از افت عملکرد آن جلوگیری کرد.

منابع

Antep, S., 1997. Evaluation of some chemical methods soil nitrogen available based on nitrogen technique. Journal of Common Soil Science. Plant Annual. 28, 537-550

Barker, D.C., Knezevic, S.Z., Martin, A.R., Walers, D.T. and Lindquist, J.L., 2006. Effect of nitrogen addition on the conporative productivity of corn and Velvetleaf. Journal of Weed Science. 54, 354-363.

Buer, T.A., Mortensen, D.A., Wicks, G.A., Hayden, T.H. and Martin, A.R., 1991. Environmental variability associated with economic thresholds for soybeans. Journal of Weed Science. 39, 564-569.

Buhler, D.D., 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. Journal of Weed Science. 50, 273-280.

Cousens, R., 1985. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. Journal of Agriculture Science. 105, 513-521.

Davis, A.S. and Liebman, M., 2001. Nitrogen source influences wild mustard growth and competitive effect on sweet corn. Journal of Weed Science. 49, 558-566.

Ghorbani, R., Scheepens, P.C., Zweerde, W.V.D., Leifert, C., Mc Donald, A.J.S. and Seel, W., 2002. Effects of nitrogen availability and spore concentration on the biocontrol activity of Ascochytacaulina in common lambsquarters (*Chenopodium album*). Journal of Weed Science. 50, 628–633.

Harbura, M.M. and Owen, M.D.K., 2006. Influence of relative time of emergence or nitrogen response of corn and Velvetleaf. Journal of Weed Science. 54, 917-922.

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

Kogbe, J.O.S. and Adediran, J.A., 2003. Influence of nitrogen, phosphorous and potassium application on the yield of maize in the Savanna Zon of Nigeria. African Journal of Biology. 2, 345-349.

Lawlor, D.W., 2002. Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: Mechanisms are the key to understanding production systems. Journal of Experimental Botany. 53,773–787.

Maccarian, H., Banayan, M., Rahimian, H. and Izadi, E., 2002. Effects of planting date and crop density on the completive activity of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in Corn. Iranian Journal of Agronomic

Archive of SID

www.SID.ir

Resrarch. 1(2), 271-279. (In Persian with English abstract).

Mahmoudi, S., 2002. Evaluation of Intraspecific competition in common lambsquarters (*Chenopoium album*) with Corn. Ph.D. Thesis. University of Tehran, Tehran, Iran.

Nicorta, A.B. and Rodenhouse, N.L., 1995. Intraspecific competition in *Chenopoium album* waries with resource availability. Journal of American Natural Medicine. 134, 90-98.

Olaniyan, A.B. Aintoye, H.A. and Balogun, M.A., 2004. Effect of different sources and rates of nitrogen fertilizer on growth and yield of sweet corn. Available online at: URL/ http// www. Tropentay. De/2004/abstracts/links. Olaniyan-efxjaceu. Pdf.

Rajcan, I. and Swanton, C.J., 2001. Understanding maize-weed competition: Resource competition, light quality and the whole plant. Field Crops Research. 71, 139-150.

Ramos, L.R., 1994. Nutrition extraction of weed in competition with the corn crop. Journal of Arquivosde - biologia Technologia. 37, 123-138.

Ronald, A.E. and Smith, E.C., 2000. The Flora of the Nova Scotia, Halif Nova Scotia Museum Publication, Nova Scotia, Canada.

Sage, R.F. and Pearcy, R.W., 1987. The nitrogen use efficiency of C3 and C4 plants. I. Leaf nitrogen growth and biomass partitioning in *Chenopodium album* L. and *Amaranthus retroflexus* L. Journal of Plant Physiology. 84, 954-958.

Spitters, C.J.T., 1983. An alternative approach to the analysis of mixed cropping experiments. 1: Estimation of competition effects. Journal of Agriculture Science. 31, 1-11.

Teyker, R.H., Hoelzer, H.D. and Liebi, R.A., 1991. Maize and pigweed response to nitrogen supply and form. Journal of Plant and Soil. 135, 287-292.

Weavar, S.E. and Tan, C.S., 1987. Critical period of weed interference in field seeded tomatoes and its relation to water stress and shading. Canadian Journal of Plant Science. 67, 573-583.

Wright, K.J. and Wilson, B.J., 1992. Effects of nitrogen fertilizer on competition and seed production of *Avena fatua* and *Galium aparine* in winter wheat. Journal of Aspects Applied Biologic. 30, 381-386.

Yadavi, A.R., Zand, A., Ghalavand, A. and Aghaalikhani, M., 2007. Effects of planting density and planting pattern on yield and yield components of corn in interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). Iranian Journal of Agronomic Research. 5(1), 187-200. (In Persian with English abstract).

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) competition on the yield and yield components of corn under different levels of nitrogen application

Ali Vahedi
Department of Agronomy and Plant Breeding, Astara branch, Islamic Azad University, Astara, Iran.

*Corresponding author: dr.alivahedi@yahoo.com

Abstract

Field studies were conducted in the research field of the Agricultural Faculty of Islamic Azad University-Astara branch in 2010 and 2011 year in order to evaluate the effect of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) on yield and dry matter of corn (*Zea mays* L.) under different levels of nitrogen application. The experiments were established as a split plot arranged in randomized complete block design with three replications. The main plot was with nitrogen (N) at different rates (0, 100, 160 and 220 kg ha^{-1}) and the sub plot was redroot pigweed in different densities (0, 5, 10 and 20 weeds m^{-2}; 0, 3, 5, 7 and 14 plants m^{-2} in a corn row, respectively). The results showed that the highest number of seed rows per ear, grain number per ear, 1000 grain weight, grain yield per plant and harvest index of corn were, respectively, 15.6, 691.3, 247.7 g and 41.2% at 160 kg N ha^{-1} in a weed-free condition and the presence of 5 weeds per m-2 had no significant effect on them. The highest dry matter and grain yield of corn were 15.9 and 12.3 t ha^{-1} at 220 and 160 kg N ha^{-1} under weed-free conditions.

Keywords: Dry matter, Grain yield, Corn, Interference, Weed.

Archive of SID

www.SID.ir