واکنش ژنوتیپ‌های ذرت به نیتروژن و رقابت با علف‌های هرز

عادل مدحج*[۱] و روزبه فرهودی[۲]

۱) دانشیار گروه زراعت، واحد سوسنگرد، دانشگاه آزاد اسلامی، سوسنگرد، ایران.

۲) دانشیار گروه زراعت، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

* نویسنده مسئول:adelmodhej2006@yahoo.com

تاریخ دریافت:۹۶/۰۵/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۸/۲۹

چکیده

این آزمایش به‌منظور بررسی اثر نیتروژن بر عملکرد و کارایی زراعی مصرف نیتروژن ژنوتیپ‌های ذرت در شرایط رقابت با علف‌های هرز و به‌صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و چهار تکرار اجرا شد. در کرت‌های اصلی سه مقدار کود نیتروژن ۹۰، ۱۸۰ و ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره (۴۶ درصد نیتروژن) و بدون کود، و در کرت-های فرعی چهار هیبرید ذرت SC.704، DKC6589، مبین و SC.640 مقایسه شدند. هر کرت فرعی به‌صورت فرضی به دو بخش مساوی عاری از علف هرز و با علف هرز تقسیم شد. نتایج نشان داد که کارایی زراعی مصرف نیتروژن در کرت‌هایی که دارای علف هرز بود به‌طور معنی‌دار کاهش یافت. وجود علف هرز سبب شد تا میانگین وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی به ترتیب، ۵/۳، ۲۱/۷و۲۴ درصد نسبت به شرایط وجین کاهش یابد. مصرف کود نیتروژن تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه همه ژنوتیپ‌ها را در شرایط رقابت با علف هرز افزایش داد. در شرایط رقابت، عملکرد تمامی ژنوتیپ‌ها به استثنای لاین DKC6589 در تیمار ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به تیمار ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کاهش یافت. به‌طوری‌که در شرایط حضور علف‌های هرز، میانگین عملکرد ذرت در تیمارهای کودی ۱۸۰ و ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌ترتیب ۵۰ و ۳۹ درصد افزایش داشت. بیش‌ترین عملکرد دانه در هر دو شرایط رقابت و وجین علف‌هرز (به‌ترتیب ۹۰۸ و ۱۴۲۲ کیلوگرم در هکتار) به لاینDKC6589 اختصاص یافت. افزایش میزان نیتروژن موجب افزایش میانگین ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های ذرت در هر دو شرایط رقابت و وجین شد. ارتفاع بوته، ارتفاع بلال از سطح زمین و تعداد برگ لاین DKC6589 به‌طور معنی‌دار نسبت به سایر هیبریدها بیش‌تر بود.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، ذرت و عملکرد بیولوژیکی.

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

مقدمه

ذرت یک گیاه چهارکربنه با پتانسیل بالای تولید است که به منظور تولید دانه و علوفه در مناطق مختلف جهان کشت می‌شود (سیادت و همکاران، ۱۳۹۲). تنوع مصرف و اهمیت این گیاه باعث شده که در سال‌های اخیر میزان تولید آن در جهان نسبت به گندم بیش‌تر شود (مدحج و فتحی، ۱۳۸۷). مدیریت‌های صحیح زراعی و استفاده از ژنوتیپ‌های پرپتانسیل از راه‌کارهای افزایش میزان تولید این گیاه زراعی در مناطق مختلف کشت آن هستند. نیتروژن یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد و نمو ذرت و سایر گیاهان زراعی به‌شمار می‌رود (Abebe and Feyisa, 2017). تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه با حداکثر کارایی از طریق به‌کارگیری روش‌های صحیح مصرف و جلوگیری از هدرروی منابع کودی امکان پذیر است. عنصر نیتروژن با توجه به متحرک بودن در خاک، به‌دلایل مختلف نظیر آبشویی و مصرف توسط علف‌های هرز رقیب با گیاه زراعی در مزرعه، هدر می‌رود (Lindquist *et al*., 2010). در برخی گزارش‌ها مشخص شده است که رقابت علف‌های هرز برای منابع غذایی به‌ویژه نیتروژن موجب کاهش کارایی مصرف این عنصر غذایی در گیاه زراعی شده (محمد دوست‌چمن آبادی و همکاران، ۱۳۹۳) و شناخت نحوه جذب و تخصیص نیتروژن در گیاهان در حال رقابت، می‌تواند به‌عنوان یک ابزار کلیدی در بهبود راهبردهای مدیریت علف‌های هرز و کاهش هدرروی منابع به شمار آید (Gastal and Lemaire, 2002). صوفی‌زاده و همکاران (۱۳۹۰) نتیجه گرفتند که در مزارع ذرت که علف‌های هرز رقیب نظیر تاج خروس در آن غالب است، مصرف مقادیر بالای نیتروژن نه تنها بر افزایش عملکرد ذرت موثر نبود بلکه قدرت رقابت علف‌هرز را افزایش داده و منجر به کاهش عملکرد ذرت شد. تحقیقات نشان داده‌اند که برخی از علف‌های هرز نسبت به گیاه زراعی معمولاً کودهای شیمیایی را سریع‌تر و به مقدار نسبتاً بیش‌تر، جذب کرده که این امر باعث کاهش مقدار کود قابل جذب برای گیاه زراعی شده است (Barker *et al*., 2006; Zimdhal, 1980). بنابراین برای افزایش کارآمدی مصرف کود و کاهش هزینه‌های تولید گیاه زراعی، کنترل به هنگام علف‌های هرز در مزرعه ضروری است (مدحج و جعفری زاده، ۱۳۹۰.، Azeez and Adetunji, 2007). استفاده از ژنوتیپ‌های رقیب با علف هرز یکی از روش‌های موثر در کاهش خسارت علف‌های هرز و جلوگیری از هدرروی منابع به‌شمار می‌روند. علف‌های هرز رقیب با ذرت به‌دلیل نظام ریشه‌ای توسعه یافته و رشد سریع قادر به جذب نیتروژن با کارایی بالاتر از گیاه زراعی هستند. از سوی دیگر، برخی تحقیقات نشان می‌دهند افزایش نیتروژن موجود در خاک موجب شکست خواب بذر علف هرز و استقرار سریع آن می‌شود (Teasdale and Pillai 2005; Brainard *et al*., 2006). بنابراین، یک رقم رقیب ذرت باید از ویژگی‌هایی نظیر رشد سریع در مراحل اولیه، شاخص سطح برگ بهینه، آرایش برگ و ارتفاع بوته مناسب برخوردار باشد (Aarssen, 1989; Sankula *et al*., 2004; Yim *et al*., 2009). تنوع ژنتیکی هیبریدها و لاین‌های ذرت این امکان را فراهم می‌آورد که در شرایط رقابت با علف‌های

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

هرز، با استفاده از ژنوتیپ‌های پرمحصول و رقیب نسبت به افزایش تولید اقدام نمود که نتیجه آن افزایش کارایی مصرف عناصر غذایی است. نتایج تحقیق‌ها نشان می‌دهد برخی از ژنوتیپ‌های ذرت در شرایط رقابت دارای عملکرد بالاتری نسبت به سایر ارقام بوده و به‌دلیل برخی ویژگی‌های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی، از کارایی جذب عناصر غذایی بالاتری در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌ها برخوردارند (Adetunji, 2007). استفاده از هیبریدهای رقیب و مدیریت صحیح عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن بر افزایش توان رقابت گیاه زراعی با علف هرز و کاهش خسارت‌های ناشی از رقابت موثر است (Inamullah *et al*., 2011; Sarabi *et al*., 2011). لذا، این تحقیق به‌منظور بررسی واکنش ژنوتیپ عملکرد و کارایی زراعی مصرف نیتروژن ژنوتیپ‌های ذرت در سطوح مختلف کود نیتروژن اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در شهرستان اندیمشک از توابع استان خوزستان با عرض جغرافیایی ۲۵ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی، اجرا شد. بافت خاک مزرعه لومی رسی و میزان مواد آلی خاک کم‌تر از یک درصد بود. نتایج تجزیه خاک محل آزمایش در جدول ۱ ارایه شده است. این آزمایش به‌صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و چهار تکرار اجرا شد. در کرت‌های اصلی سه مقدار کود نیتروژن ۹۰، ۱۸۰ و ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره (۴۶ درصد نیتروژن) و بدون کود (شاهد)، و در کرت های فرعی چهار ژنوتیپ ذرت SC.704، DKC6589، مبین و SC.640 مقایسه شدند. هر کرت فرعی شامل پنج خط کشت به طول چهار متر بود. هر کرت فرعی به صورت فرضی به دو بخش مساوی تقسیم و یک سمت آن تا پایان دوره رشد ذرت عاری از علف هرز نگه داشته شد. علف‌های هرز بخش دیگر کرت، تا پایان رشد ذرت کنترل نشد. علف‌های هرز غالب در مزرعه شامل قیاق، عروسک پشت پرده، خرفه، سوروف، تاج خروس و دم روباهی بودند. مزرعه مورد آزمایش در فصل قبل زیر کشت گندم بود. در این آزمایش از علف‌کش استفاده نشد و علف‌های هرز تا پایان دوره وجین دستی شدند. آبیاری به روش جوی و پشته و با استفاده از سیفون انجام گرفت. برابر نتایج آزمون خاک توصیه شده، فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار به‌صورت پایه قبل از کاشت مصرف شد. فاصله بین ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله دو بوته روی ردیف ۱۷ سانتی‌متر بود. کشت ذرت با توجه به شرایط محیطی منطقه و توصیه‌های تحقیقاتی، در تاریخ شش مرداد ماه انجام شد. نیمی از کود نیتروژن همراه کشت با ایجاد شیارهای باریکی در فاصله ۵-۳ سانتی‌متری زیر بذور در کرت‌های اصلی توزیع شد. نیم دیگر کود نیتروژن در مرحله شش برگی ذرت در سطوح مشخص شده در کرت‌های اصلی به صورت سرک توزیع شد. در زمان رسیدگی کامل، جهت تعیین عملکرد دانه ذرت و صفات وابسته به آن، پس از حذف حاشیه‌های بالا و پایین خطوط کشت، از دو خط سه

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

متری در وسط کرت فرعی، بوته‌ها برداشت و پس از خشک شدن در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت توزین شدند. عملکرد دانه و صفات وابسته به آن از بوته‌های برداشت شده محاسبه شدند.

جدول ۱: مشخصات خاک محل آزمایش

عمق نمونه‌برداری (سانتی متر)	نیتروژن (درصد)	فسفر قابل جذب (پی پی ام)	پتاسیم قابل جذب (پی پی ام)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	کربن آلی (درصد)
۰-۳۰	۶/۱	۲۳/۹	۱۶/۸	۶/۷	۲/۹	۰/۴۵

وزن صد دانه از طریق شمارش و توزین چهار نمونه ۱۰۰ بذری با رطوبت ۱۴ درصد محاسبه شد. کارایی زراعی مصرف نیتروژن با استفاده از رابطه ۱ ارزیابی شد (مدحج و فتحی، ۱۳۷۸):

رابطه ۱: $ANU_E= (GY_x-GY_0)/N_x$

در این رابطه، ANU_E، Nx، GYx و GY_0 به‌ترتیب کارایی زراعی مصرف نیتروژن، میزان نیتروژن مصرفی، عملکرد دانه در هر تیمار کودی و عملکرد دانه در تیمار بدون کود هستند. صفات مرفولوژیکی شامل ارتفاع بوته، ارتفاع بلال از سطح زمین (ارتفاع بلال)، تعداد برگ‌های بالای بلال در مرحله ظهور بلال، مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارتفاع بوته به همراه محور اصلی گل‌آذین نر (گل تاجی) محاسبه شد. برای تجزیه واریانس صفات مورد بررسی از نرم افزار آماری SAS استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

وزن صد دانه

نتایج نشان داد که واکنش وزن دانه به تیمار نیتروژن در شرایط وجین معنی‌دار نبود، اما اثر نیتروژن بر این صفت در شرایط رقابت با علف‌های هرز معنی‌دار شد (جدول‌های ۲ و ۳). محدوده درصد تغییرات وزن صد دانه در شرایط رقابت علف‌های هرز در مقادیر مختلف نیتروژن بین ۹/۷-۲/۳ درصد بود (جدول ۴). افزایش مقدار نیتروژن میزان خسارت علف‌های هرز بر وزن صد دانه را کاهش داد. بیش‌تری میانگین وزن دانه در شرایط رقابت به تیمار کودی ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

جدول۲: تجزیه واریانس اثر نیتروژن بر عملکرد دانه و برخی ویژگی‌های مرفولوژیکی ژنوتیپ‌های ذرت در شرایط عدم رقابت با علف‌هرز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		وزن ۱۰۰ دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	ارتفاع بلال	ارتفاع بوته	تعداد برگ	کارایی زراعی مصرف نیتروژن
بلوک	۲	۰/۲۷	۶۰۴۰۷	۴۳۳۷۵۶	۱۷/۵۸	۱۵۶/۳۳	۰/۰۰۸	۲/۲۴
نیتروژن	۳	۱۴/۴۶^{ns}	۳۹۱۸۴۶**	۱۷۷۳۷۶۰**	۱۰۴/۷۵**	۱۵۱۲/۰۸**	۰/۱۷۷^{ns}	۸/۷۲**
اشتباه a	۶	۱/۰۴	۱۲۱۸۵	۳۰۴۲۷	۷/۲۵	۹۱/۳۱	۰/۰۵۵	۰/۲۲
ژنوتیپ	۳	۶۶/۹۰**	۶۲۰۶۱۳**	۲۱۷۰۵۴۷**	۳۶۵۰/۱۴**	۲۹۸۷/۵۲**	۲/۸۵۵**	۱۹/۵۵**
نیتروژن×ژنوتیپ	۹	۵/۲۰^{ns}	۷۱۶۵۴**	۲۳۳۱۳۶**	۷۱/۹۹**	۱۵۲/۴۸^{ns}	۰/۰۳۵^{ns}	۱/۶۲^{ns}
اشتباه	۲۴	۲/۷۹	۱۰۰۵۴	۴۹۸۰۹	۱۹/۸۶	۷۵/۳۷	۰/۰۶۰	۰/۸۷

جدول۳: تجزیه واریانس اثر نیتروژن بر عملکرد دانه و برخی ویژگی‌های مرفولوژیکی ژنوتیپ‌های ذرت در شرایط رقابت با علف‌هرز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		وزن ۱۰۰ دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	ارتفاع بلال	ارتفاع بوته	تعداد برگ	کارایی زراعی مصرف نیتروژن
بلوک	۲	۵/۰۸	۲۶۳۶۹	۱۶۵۰۳۳	۰/۹۱	۴۵/۴	۰/۰۱۷	۱۴/۱۶
نیتروژن	۳	۳۳/۳۵**	۱۷۷۲۴۰.**	۱۷۴۴۵۹۱**	۱۶۷/۸۱*	۱۴۴۱/۶**	۰/۳۹۸**	۱/۳۹ns
اشتباه a	۶	۲/۰۸	۱۱۷۷۰	۴۳۳۸۶	۲۱/۵۱	۱۱۶/۰	۰/۰۳۹	۲/۳۷
ژنوتیپ	۳	۴۲/۵۷**	۲۱۱۷۶۱**	۲۱۰۱۲۴*	۴۲۳۲/۲۸**	۲۲۸۸/۱**	۱/۶۱۴**	۲/۷۶^{ns}
نیتروژن×ژنوتیپ	۹	۷/۲۲*	۱۴۷۸۰^{ns}	۵۸۹۹۲^{ns}	۱۴۷/۱۷**	۱۱۵/۵^{ns}	۰/۱۲۳*	۲/۲۶^{ns}
اشتباه	۲۴	۲/۲۵	۱۸۱۱۰	۶۵۵۱۸	۱۱/۸۹	۱۱/۹	۰/۰۵۲	۱/۳۰

ns و * و**: به ترتیب عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری پنج و یک درصد هستند.

جدول۴: مقایسه میانگین اثر نیتروژن و ژنوتیپ بر وزن دانه، میانگین عملکرد دانه و بیولوژیکی در شرایط وجین و رقابت علف‌های هرز

تیمارها	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)		درصد کاهش	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)		درصد کاهش	عملکرد بیولوژیکی (گرم در مترمربع)		درصد کاهش
	وجین	عدم وجین		وجین	عدم وجین		وجین	عدم وجین	
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)									
بدون نیتروژن	۲۸/۸^{a}	۲۶/۰^{b}	۹/۷	۶۷۰^{b}	۵۴۲^{b}	۱۷/۶	۲۴۱۶^{b}	۱۷۳۲^{c}	۲۸
۹۰	۳۰/۸^{a}	۲۹/۲^{a}	۵/۲	۹۵۶^{a}	۷۸۲^{a}	۱۸/۲	۲۹۹۲^{a}	۲۲۴۰^{b}	۲۵
۱۸۰	۳۱/۰^{a}	۲۹/۷^{a}	۴/۱	۱۰۴۲^{a}	۸۱۰^{a}	۲۲/۲۶	۳۱۸۳^{a}	۲۵۱۰^{ab}	۲۱
۲۶۰	۲۹/۲^{a}	۲۸/۵^{ab}	۲/۳	۱۰۶۱^{a}	۷۵۴^{a}	۲۸/۹	۳۷۲۱^{a}	۲۵۶۷^{a}	۳۱
ژنوتیپ‌ها									
SC.704	۲۸/۳^{c}	۲۶/۸^{b}	۵/۳	۹۹۳^{b}	۶۶۴^{b}	۳۳/۱	۳۴۱۵^{a}	۲۲۹۹^{a}	۳۲
DKC6589	۳۳/۲^{a}	۳۰/۹^{a}	۶/۹	۱۲۲۲^{a}	۹۰۸^{a}	۲۵/۶	۳۲۲۵^{a}	۲۳۵۰^{a}	۲۷
مبین	۲۸/۱^{c}	۲۷/۰^{b}	۳/۹	۷۶۳^{c}	۶۰۰^{b}	۲۱/۳	۲۵۰۷^{b}	۲۰۶۷^{a}	۱۷
SC.640	۳۰/۱^{b}	۲۸/۷^{ab}	۴/۶	۷۸۵^{c}	۷۰۷^{b}	۱۳/۰	۲۷۶۵^{b}	۲۳۳۴^{a}	۱۵
میانگین	۲۹/۹	۲۸/۳	۵/۳	۹۳۲	۷۲۲	۲۱/۷	۳۰۲۸	۲۲۶۲	۲۴

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

عملکرد بیولوژیکی و صفات مرفولوژیکی مرتبط با آن

نتایج نشان داد که افزایش کود نیتروژن باعث افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیکی در هر دو شرایط وجین و رقابت علف‌هرز شد (جدول۴). بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد بیولوژیکی در تیمار نیتروژن به‌ترتیب به عدم مصرف و مصرف ۲۶۰

Archive of SID

www.SID.ir

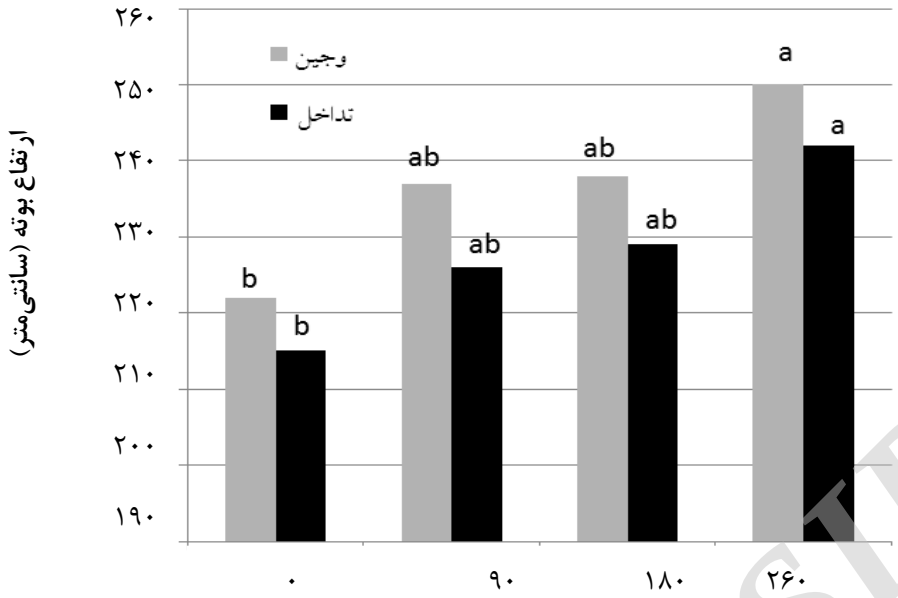
Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشت. اما تفاوت بین تیمارهای ۹۰، ۱۸۰و ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در شرایط وجین معنی‌دار نبود. در شرایط حضور علف هرز، دو تیمار کودی ۱۸۰و ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌دار نداشتند. گزارش شده است که حداکثر عملکرد بیولوژیکی با مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمد که تفاوت آن با تیمار ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار معنی‌دار نبود (Inamullah *et al*., 2011). به‌طورکلی، میانگین عملکرد بیولوژیکی در شرایط رقابت علف هرز نسبت به شرایط وجین در حدود ۲۴ درصد کاهش یافت (جدول ۴). رقابت با علف‌های هرز برای دریافت منابع غذایی به‌ویژه نیتروژن، نور و آب منجر به کاهش منابع مورد نیاز رشد رویشی و زایشی در ذرت شد. در یک تحقیق روی اثر زمان نسبی سبز شدن و تراکم علف هرز سلمه تره (*Chenopodium album* L.) بر عملکرد دانه و عملکرد زیست تودهٔ ذرت دانه‌ای نشان داده شد که با افزایش تراکم این علف هرز در رشد گیاه ذرت تداخل به‌وجود آمد و عملکرد دانه و عملکرد زیست توده کاهش یافت (Sarabi *et al*., 2011). با این وجود روند کاهش زیست تودهٔ ذرت در تراکم های بالا کندتر از تراکم‌های پایین‌تر بود که دلیل آن رقابت درون گونه‌ای و هم‌جواری بوته‌های سلمه تره گزارش شد، به‌طوری‌که افزایش تراکم علف هرز تاحدی توانست زیست توده را کاهش داده و پس از آن اثر چندانی بر این صفت نداشت. بیش‌ترین اثر رقابت علف هرز بر این صفت بود و به نظر می‌رسد کاهش رشد رویشی و عملکرد دانه در رقابت با علف‌های هرز دلیل این کاهش بود. محمدی و همکاران (۱۳۹۵) دلایل کاهش زیست توده ذرت در رقابت با علف‌های هرز را کاهش معنی‌دار شاخص سطح برگ و عملکرد دانه دانستند. غلامشاهی و همکاران (۱۳۹۵) نیز گزارش دادند که رقابت ذرت با علف‌های هرز از طریق کاهش وزن خشک بلال و ویژگی‌های رویشی نظیر ارتفاع بوته و سطح برگ‌ها منجر به کاهش عملکرد زیست توده شد. این گزارش با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت، در شکل‌های ۱ و ۲ مشخص شد که حضور علف‌هرز موجب کاهش میانگین ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های ذرت شد. غلامشاهی و همکاران (۱۳۹۵) علت کاهش ارتفاع بوته در رقابت با علف‌های هرز را با انبوهی سایه انداز گیاهی و کاهش نفوذ نور مرتبط دانستند. افزایش نیتروژن در هر دو شرایط رقابت و عدم رقابت موجب افزایش میانگین ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های ذرت شد (شکل ۱). اثر رقابت علف‌هرز بر ارتفاع بوته در ژنوتیپ‌های دیررس بیش‌تر از هیبریدهای متوسط رس نظیر SC.640 و مبین بود (شکل ۲). به نظر می‌رسد مدت زمان بیش‌تر رقابت با علف هرز و زیست توده انبوه‌تر در ژنوتیپ‌های دیررس، این واکنش را به دنبال داشت.

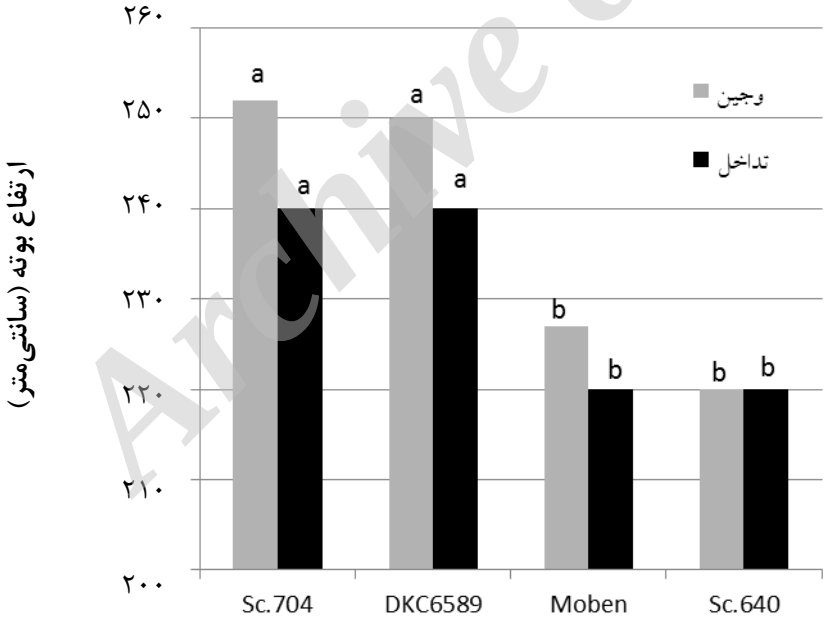
Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019



شکل ۱: اثر مقادیر مختلف نیتروژن و رقابت علف‌هرز بر ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های ذرت



شکل ۲: اثر ژنوتیپ‌های ذرت و رقابت علف‌هرز بر ارتفاع بوته

عملکرد دانه

نتایج نشان داد که میانگین عملکرد دانه هیبریدهای ذرت در شرایط رقابت علف‌های هرز نسبت به شاهد ۲۲/۵ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

کاهش یافت. کاهش عملکرد دانه در واکنش به رقابت با علف‌های هرز عمدتاً به‌دلیل کاهش معنی‌دار عملکرد بیولوژیکی (۲۵/۳ درصد) بود (جدول ۴). بیش‌ترین عملکرد دانه در شرایط رقابت و عدم رقابت به‌ترتیب به تیمارهای کودی ۲۶۰ و ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشت. اگرچه در هر دو شرایط، تفاوت بین تیمارهای کودی ۹۰ و بالاتر از آن معنی‌دار نبود. بنابراین، در شرایط رقابت علف هرز، افزایش کود نیتروژن از ۱۸۰ به ۲۶۰ کیلوگرم، عملکرد دانه را کاهش داد. مدحج و کیهانی (۱۳۹۲) با مطالعه اثر نیتروژن و تراکم‌های مختلف علف هرز در کلزا، نتیجه گرفتند که افزایش میزان نیتروژن در تراکم‌های بالای علف هرز موجب کاهش عملکرد دانه شد. نتایج مشابه توسط ایزدی و همکاران (۱۳۹۲) در گیاه ارزن گزارش شده است. افزایش میزان نیتروژن باعث افزایش درصد کاهش عملکرد دانه در شرایط حضور علف‌های هرز نسبت به شاهد شد (جدول ۴). عملکرد دانه در تیمار ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در شرایط رقابت علف هرز نسبت به عدم رقابت ۲۸/۹ درصد کاهش یافت. این نتایج پیش از این توسط برخی محققان گزارش شده است (Braker *et al*., 2006). تفاوت عملکرد دانه ژنوتیپ‌های ذرت در هر دو شرایط رقابت و عدم رقابت علف‌های هرز معنی‌دار بود (جدول۲). بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد دانه در هر دو محیط به‌ترتیب به لاین DKC6589 و هیبرید مبین اختصاص داشت. واکنش ژنوتیپ‌های ذرت به رقابت علف هرز معنی‌دار بود. بیش‌ترین و کم‌ترین کاهش میانگین عملکرد دانه در شرایط رقابت به‌ترتیب به هیبرید دیررس SC.704 و هیبرید زودرس SC.640 اختصاص داشت. کم‌ترین تغییرات وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیکی نیز در هیبرید SC.640 مشاهده شد (جدول ۴). به هر حال، در شریط رقابت علف‌هرز تفاوت بین عملکرد دانه هیبریدهای SC.704، مبین و SC.640 معنی‌دار نبود. نتایج برهمکنش ژنوتیپ و نیتروژن برای عملکرد دانه در شرایط رقابت و عدم رقابت نشان داد که در تمامی ژنوتیپ‌ها با افزایش کود نیتروژن عملکرد دانه افزایش یافت، اما واکنش ژنوتیپ‌های مختلف به نیتروژن متفاوت بود (جدول ۵). به‌نحوی که تحت شرایط عدم رقابت علف هرز، در هیبرید SC.704، بیش‌ترین عملکرد دانه در تیمار ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمد که تفاوت آن با تیمار۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن معنی‌دار نبود. در لاین DKC6589 تفاوت عملکرد دانه در سه تیمار کودی ۹۰، ۱۸۰و ۲۶۰ کیلوگرم معنی‌دار نبود. به‌طور کلی، هیبریدهای SC.704 و SC.640 به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین واکنش را به افزایش نیتروژن نشان دادند، به‌نحوی که با افزایش میزان نیتروژن از صفر به ۹۰، ۱۸۰و ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه هیبرید ۷۰۴ به ترتیب ۴۳/۸، ۵۹/۹ و ۶۰/۴ درصد افزایش داشت. این افزایش در هیبرید ۶۴۰ نسبت به کود صفر، به‌ترتیب ۱۴/۳، ۱۹/۳و ۲۰/۱ درصد بود. بیش‌ترین عملکرد دانه در شرایط رقابت علف‌هرز به لاین DKC6589 و تیمار کودی ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشت که تفاوت آن با تیمار ۹۰و ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در همین لاین معنی‌دار نبود اثر منفی رقابت علف‌هرز بر عملکرد دانه در تمامی ژنوتیپ‌های ذرت به استثنای هیبرید متوسط رس SC.640 با افزایش میزان

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

نیتروژن مصرفی به ۲۶۰ کیلوگرم، افزایش یافت (جدول ۵). محمدی و همکاران (۱۳۹۵) نتیجه گرفتند در کشتزارهایی که علف‌های هرز نیتروژن دوست غالبیت بیش‌تری دارند، افزایش میزان کود مصرفی (نسبت به میزان بهینه) نه تنها موجب افزایش عملکرد ذرت نمی‌شود، بلکه ضمن کاهش عملکرد دانهٔ تولیدی، موجب آلودگی بیش‌تر محیط زیست را فراهم می‌کند. گزارش شده است که کاربرد بیش‌تر نیتروژن می تواند قابلیت رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی را تغییر دهد که واکنش بهتر علف‌های هرز نسبت به نیتروژن منجر به افزایش رقابت و قابلیت رقابت آن‌ها در برابر گیاهان زراعی می‌شود (Harbur and Owen, 200). هیبرید متوسط رس SC.640 بر خلاف سایر ژنوتیپ‌ها واکنش مثبتی به کود نیتروژن در شرایط رقابت علف هرز نشان داد به‌طوری‌که میزان تغییرات کاهش عملکرد در این هیبرید با افزایش مصرف کود نیتروژن کاهش یافت. به نظر می‌رسد دلیل این واکنش، زودرس‌تر بودن این هیبرید در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها بود (جدول ۳).

جدول۵: مقایسه میانگین های اثر برهمکنش نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ‌های ذرت

ژنوتیپ	Sc.704			DKC6589			مبین			Sc.640		
نیتروژن (کیلوگرم‌در هکتار)	وجین	رقابت	درصد کاهش	وجین	رقابت	درصد کاهش	وجین	رقابت	درصد کاهش	وجین	رقابت	درصد کاهش
بدون کود	۵۰۹^{e}	۴۶۴^{d}	۸/۸	۸۹۷^{c}	۷۴۱^{bcd}	۱۷/۴	۵۲۲^{de}	۴۶۵^{d}	۱۵/۷	۶۵۴^{cde}	۴۹۷^{cd}	۲۴/۰
۹۰	۹۰۷^{c}	۷۷۶^{bcd}	۱۴/۴	۱۲۹۵^{a}	۸۹۱^{abc}	۳۱/۱	۸۲۸^{cde}	۷۰۵^{bcd}	۱۵/۰	۷۹۳^{cde}	۶۵۶^{bcd}	۱۷/۲
۱۸۰	۱۲۷۰^{ab}	۸۰۵^{abcd}	۳۶/۶	۱۳۵۸^{a}	۹۶۱^{ab}	۲۹/۲	۹۴۷^{bc}	۶۸۴^{bcd}	۲۷/۷	۸۴۲^{cde}	۷۹۰^{bcd}	۶/۱
۲۶۰	۱۲۸۸^{ab}	۶۱۲^{bcd}	۵۲/۴	۱۳۳۸^{a}	۱۰۳۷^{a}	۲۲/۵	۷۶۵^{cde}	۵۴۵^{cd}	۲۹/۰	۸۵۱^{cd}	۷۸۶^{bcd}	۸/۰
میانگین	۹۹۳	۶۶۴	۳۳/۰	۱۲۲۲	۹۰۷	۲۵/۶	۷۶۵	۵۹۹	۲۱/۳	۷۸۵	۷۰۷	۱۳/۰

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

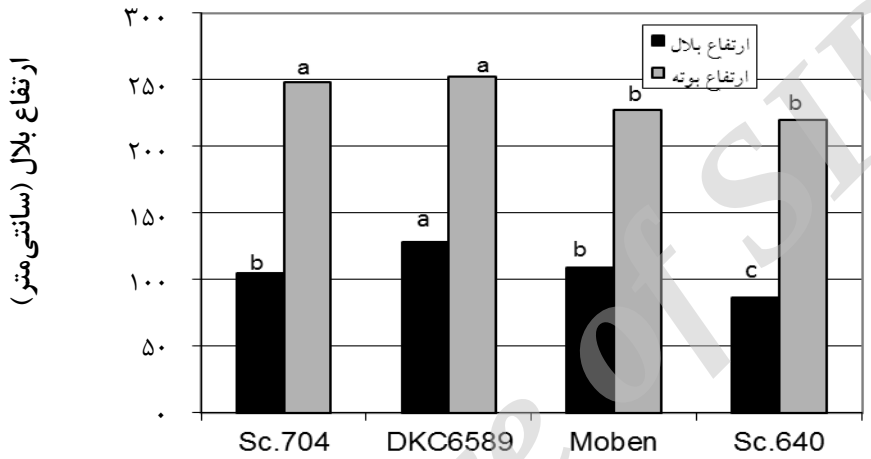
لاین DKC6589 دارای عملکرد دانه بالا و واکنش مطلوب به نیتروژن در هر دو شرایط رقابت و وجین علف هرز نسبت به سایر هیبریدها بود. عملکرد دانه بالا در این لاین به‌دلیل وزن دانه بیش‌تر نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها بود. این هیبرید هم-چنین از ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته و ارتفاع بلال (شکل‌های ۳و ۴) بیش‌تری نسبت به سایر هیبریدها برخوردار بود که این ویژگی‌ها از دلایل برتری آن به‌شمار رفتند. بنابراین، اگرچه این لاین به‌طور معنی‌دار تحت اثر رقابت علف هرز قرار گرفت اما ویژگی‌های مرفولوژیکی و فنولوژیکی مطلوب آن باعث شد که در شرایط رقابت نیز از عملکرد بالایی برخوردار باشد. هیبرید مبین یک ژنوتیپ اصلاح شده در ایران است که دارای طول دوره رشد کم‌تری نسبت به SC.704 به عنوان

Archive of SID

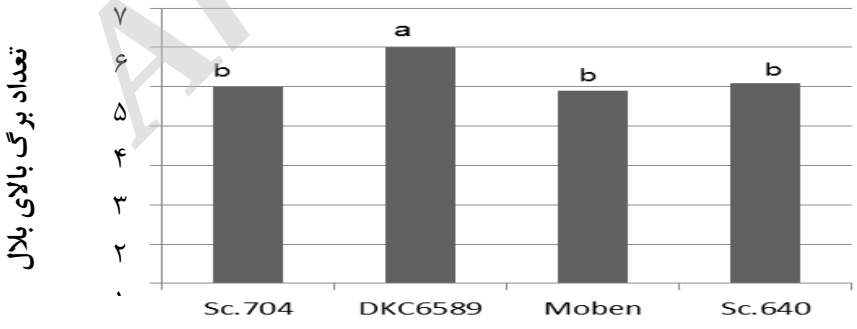
www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

هیبرید متداول در منطقه است. اما این هیبرید نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها از عملکرد نسبتاً پایین در هر دو شرایط رقابت و وجین برخوردار بود (جدول ۴). هیبرید SC.704 و لاین DKC5689 در شرایط حضور علف هرز، دارای عملکرد بالاتر نسبت به سایر هیبریدها بود. با افزایش میزان نیتروژن مصرفی اگرچه درصد کاهش عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در رقابت با علف هرز افزایش یافت اما در شرایط رقابت، عملکرد اکثر ژنوتیپ‌های ذرت در هنگام افزایش نیتروژن تا مقدار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار افزایش و پس از آن در تیمار ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. عملکرد دانه تمامی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به استثنای لاین DKC5689 در شرایط تداخل در کود ۲۶۰ کیلوگرم نسبت به ۱۸۰ کیلوگرم کاهش یافت.



شکل ۳: ارتفاع بلال (سانتی‌متر) و ارتفاع بوته (سانتی‌متر) در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در شرایط رقابت با علف‌هرز



شکل ۴: تعداد برگ بالای بلال در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در شرایط رقابت با علف‌هرز

کارایی زراعی مصرف نیتروژن

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

نتایج نشان داد که که با افزایش میزان نیتروژن، کارایی زراعی مصرف نیتروژن کاهش یافت (جدول ۶). حضور علف‌های هرز باعث کاهش معنی‌دار میانگین کارایی زراعی مصرف نیتروژن به میزان ۲۵ درصد شد. کاهش کارایی زراعی مصرف نیتروژن در شرایط تداخل علف‌های هرز در تحقیقات دیگر نیز گزارش شده است (جعفری زاده و مدحج، ۱۳۹۰). میزان کاهش کارایی زراعی مصرف نیتروژن با درصد کاهش عملکرد دانه دارای ارتباط مستقیم بود. ژنوتیپ‌های ذرت از کارایی مصرف نیتروژن متفاوتی در شرایط تداخل علف هرز برخوردار بودند. کم‌ترین کاهش کارایی مصرف نیتروژن در شرایط رقابت به SC.704 و بیش‌ترین آن به SC.640 اختصاص یافت. با افزایش میزان نیتروژن مصرفی، کارایی مصرف نیتروژن در شرایط رقابت نسبت به وجین کاهش بیش‌تری یافت. دلیل این واکنش را می‌توان با افرایش دسترسی علف‌های هرز به نیتروژن در مقادیر بالای مصرف کود مرتبط دانست. گزارش شده است که بخش عمده‌ای از نیتروژن مصرفی توسط علف‌های هرز جذب شده و کارایی جذب نیتروژن در ذرت را کاهش داد (Azeez and Adetunji, 2007).

جدول۶: کارایی زراعی مصرف نیتروژن ژنوتیپ‌های ذرت در سطوح مختلف نیتروژن در شرایط وجین و رقابت علف هرز

تیمارها	کارایی زراعی مصرف نیتروژن		درصد کاهش
	وجین	رقابت	
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)			
۹۰	۲/۷۷^{a}	۲/۵^{a}	۱۰/۰
۱۸۰	۲/۰۶^{ab}	۱/۴^{b}	۳۲/۰
۲۶۰	۱/۱۹^{b}	۰/۷۳^{b}	۳۸/۶
ژنوتیپ‌ها			
SC.704	۲/۵^{a}	۱/۹^{a}	۲۴/۰
DKC6589	۲/۷^{a}	۲/۰^{a}	۲۵/۹
مبین	۲/۱^{a}	۱/۴^{a}	۳۳/۳
SC.640	۰/۶۳^{b}	۱/۳^{a}	۵۱/۵

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

نتیجه گیری

به‌طورکلی نتایج این تحقیق نشان داد که واکنش ژنوتیپ‌های ذرت به کود نیتروژن در شرایط رقابت و وجین متفاوت بود.در شرایط بدون رقابت هیبریدهای SC.704 و SC.640 به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین واکنش را به افزایش نیتروژن نشان دادند، به نحوی که با افزایش میزان نیتروژن از صفر به ۹۰، ۱۸۰ و ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه هیبرید SC.704 به ترتیب ۴۳/۸، ۵۹/۹ و ۶۰/۴ درصد افزایش داشت. در شرایط رقابت با علف هرز، افزایش میزان کود نیتروژن تا ۱۸۰ کیلوگرم در SC.704 عملکرد دانه را ۴۲ درصد نسبت به تیمار بدون کود افزایش داد، اما در تیمار نیتروژن ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار، افزایش عملکرد نسبت به تیمار بدون کود در این هیبرید حدود ۲۴ درصد بود. بنابراین، در شرایط بدون رقابت حداکثر عملکرد دانه هیبریدهای ذرت در تیمار ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و در شرایط رقابت در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمد. این روند در تمامی ژنوتیپ‌ها به استثنای لاین DKC5689 مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

عملکرد لاین DKC5689 در هر دو شرایط رقابت و وجین تا مقدار کود ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش یافت. کارایی زراعی مصرف نیتروژن در شرایط رقابت با علف‌های هرز نسبت به وجین کاهش یافت. ژنوتیپ‌های ذرت کارایی زراعی متفاوتی در شرایط عدم رقابت داشتند. ژنوتیپ‌هایی که در شرایط وجین و رقابت کارایی زراعی بالاتری داشتند از عملکرد دانه بیش‌تری در هر دو شرایط برخوردار بودند.

منابع

ایزدی، ف.، باقری. ع.، میری، ح. ۱۳۹۲. اثر نیتروژن و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ارزن. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۵ (۱۲): ۹۴-۸۵.

سیادت، ع.، مدحج، ع.، اصفهانی، م. ۱۳۹۲. غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۵۲ صفحه.

صوفی زاده، س.، آقاخانی، م.، بنیان، م.، زند، ا.، هوگنبوم، گ.، مصدق منشادی، ا. ۱۳۹۰. اثر نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در شرایط رقابت با علف‌های هرز تاج خروس و ارزن. مجله کشاورزی بوم شناختی (۲) ۱: ۱۷-۳۳.

غلامشاهی، م.، قنبری، ع.، صفاری، م.، ایزدی، ا.، و سمایی، م. ۱۳۹۵. اثر نیتروژن بر علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت(*Zea mays* L.) . ۳۰ (۳): ۴۲۵-۴۱۶.

مدحج، ع.، جعفری زاده، ش. ۱۳۹۰. ارزیابی رقابت علف‌هرز پنیرک (*Malva* spp.) بر عملکرد گندم در سطوح مختلف نیتروژن. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۲ (۴): ۷۷۷-۷۶۷.

مدحج، ع.، فتحی، ق. ۱۳۸۷. فیزیولوژی گندم. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر. ۳۱۷ صفحه.

مدحج، ع.، کیهانی، ع. ۱۳۹۲. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر رقابت کلزا (*Brassica napus* L.) و خردل وحشی(*Sinapis arvensis* L.) . پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۱ (۲): ۳۶۴-۳۵۷.

محمدی، و.، کامبوزیا، ج.، زند، ا.، صوفی زاده، س.، رحیمی مقدم. ۱۳۹۵. تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (*Zea mays*) در شرایط رقابت با تراکمهای مختلف علف‌های هرز تاج خروس ریشه قرم (*Amaranthus retroflexus* L.) و ارزن (*Panicum miliaceum* L.) . علوم زراعی ایران. ۷۴ (۳): ۴۴۹-۴۳۷.

محمد دوست چمن آبادی، ح.، همتی، خ.، برمکی، م. ۱۳۹۴. تأثیر نیتروژن بر شاخصهای رقابت و تحمل پنج رقم گندم به رقابت علفهای هرز. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۹ (۱): ۹۴-۸۸.

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

محمد دوست چمن آبادی، ح.، پورمراد کلیبر، ب.، مهدی زاده، م. ۱۳۹۳. ارزیابی تاثیر مقدار کاربرد نیتروژن و دوره تداخل علف‌هرز بر کارایی مصرف نیتروژن در گندم زمستانه. دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۲۴ (۲): ۹۳-۸۵.

Aarssen, L. W. 1989. Competitive ability and species coexistence: A 'plant's eye' view. Oikos, 56: 386–401.

Abebe, Z., and Feyisa, H. 2017. Effects of Nitrogen Rates and Time of Application on Yield of Maize: Rainfall Variability Influenced Time of N Application. International Journal of Agronomy. DOI: 10.1155/2017/1545280 (In press).

Azeez, J. O., and Adetunji, M. T. 2007. Nitrogen use efficiency of maize genotypes under weed pressure in tropical Alfisol in northern Nigeria. Tropiculture, 25 (3): 174-179.

Barker, D. C., Knezevic, S. Z., Martin, A. R., Walters, D. T., and Lindquist, J. L. 2006. Effect of nitrogen addition on the comparative productivity of corn and velvetleaf, Weed Sci., 54: 354-363.

Blackshaw, R. E., Brandt, R.N., Janzen, H. H., Entz, T., Grant, C. and Derksen, D. A. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. Weed Sci. 51: 532-539.

Brainard, D. C., DiTommaso, A., Mohler, C. L. 2006. Intraspecific variation in germination response to ammonium nitrate of Powell amaranth (*Amaranthus powellii*) seeds originating from organic vs. conventional vegetable farms. Weed Science, 54:435–442.

Gastal, F., and Lemaire, G. 2002. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. J. Exp. Bot. 53:789-799.

Harbur, M. M., and Owen, M. D. 2006. Influence of relative time of emergence on nitrogen responses of corn and velvetleaf. Weed science, 54, 917-922.

Lindquist, JL., Mortensen, D. A. 1998. Tolerance and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) suppressive ability of two old and two modern corn (*Zea mays* L.) hybrids. Weed Science. *46*: 569–574.

Lindquist, J. L., Evans, S. P. hapiro, C. A. Knezevic, S. K. 2010. Effect of Nitrogen Addition and Weed Interference on Soil Nitrogen and Corn Nitrogen Nutrition. Wed Technology. 45: 50-58.

Inamullah, N., Rehman, N. H., Shah, M., Arif, M. S., and Mian, I. 2011. Correlations among grain yield and yield attributes in corn hybrids in various nitrogen levels. Sarhad J. Agric. 27(4): 531-538.

Sankula, S., M. J. VanGessel, and R. R. Mulford. 2004. Corn leaf architecture as a tool for weed management in two corn production systems. Weed Science. 52:1026–1033.

Sarabi, V., Nassiri Mahalati, M., Nezami, A., Rashed Mohassel, M. H. 2011. Effect of the relative time of emergence and the density of common lambsquarters (*Chenopodium album*) on corn (*Zea mays* L.) yield. Weed Biology and Management. 11 (3): 127-136.

Archive of SID

www.SID.ir

Teasdale, J. R. and P. Pillai. 2005. Contribution of ammonium to stimulation of smooth pigweed (*Amaranthus hybridus* L.) germination by extracts of hairy vetch *(Vicia villosa* Roth) residue. Weed Biol. Manag. 5:19–25.

Yim, F.S., Williams, M. M., Pataky, J. K., and Davis, A. S. 2009. Principal canopy factors of sweet corn and relationships to competitive ability with wild-proso millet (*Panicum miliaceum*). 57 (3): 296-303.

Zimdhal. R. L. 1993. Fundamentals of weed science. Academic Press, Inc. Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

Downloaded from cpj.iauahvaz.ac.ir at 13:39 +0430 on Saturday May 11th 2019

Archive of SID

www.SID.ir