

## تأثیر تراکم و زمان‌های مختلف تداخل سورگوم علوفه‌ای بر میزان مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه ذرت

رئوف سید شریفی<sup>۱\*</sup>، عزیز جوانشیر<sup>۲</sup>، محمدرضا شکیبا<sup>۱</sup>، کاظم قاسمی گلعدانی<sup>۲</sup>، سید ابوالقاسم محمدی<sup>۲</sup> و یعقوب راعی<sup>۲</sup>

(تاریخ دریافت: ۸۵/۱۱/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/۲۲)

### چکیده

به منظور بررسی اجزای عملکرد و تعیین میزان مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه ذرت متأثر از دوره‌های مختلف تداخل و تراکم سورگوم، آزمایشی در سال زراعی ۸۲ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا در آمد. فاکتورهای مورد بررسی را دوره‌های مختلف تداخل سورگوم (صفر، ۱۴، ۲۸، ۴۲ روز بعد از سبز شدن ذرت و کل دوره رشد آن) با تراکم‌های (۴، ۸، ۱۲ بوته در متر مربع) تشکیل می‌دادند. صفات مورد بررسی شامل عملکرد و اجزای عملکرد و میزان مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه ذرت بود. نتایج نشان داد که افزایش تراکم و طول دوره تداخل سورگوم، به دلیل سایه‌اندازی و رقابت شدید بین بوته‌ها برای استفاده از منابع موجود، به کاهش اجزای عملکرد ذرت (به جز تعداد ردیف دانه) منجر گردید. بالاترین عملکرد دانه و تعداد دانه در بلال در تیمار شاهد (کشت خالص ذرت) به دست آمد. با افزایش تراکم و طول دوره تداخل سورگوم عملکرد دانه کاهش یافت به طوری که بیشترین کاهش عملکرد ذرت (۳۸ درصد) به بالاترین تراکم و طول دوره تداخل سورگوم با ذرت مربوط می‌شد. سطوح تراکم و دوره‌های مختلف تداخل روی میزان انتقال ماده خشک و درصد مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری را نشان داد. بیشترین میزان مشارکت ذخایر ساقه و سهم فرایند انتقال مجدد ماده خشک از بخش‌های رویشی در عملکرد دانه، در بالاترین تراکم و طول دوره تداخل کامل سورگوم با ذرت و حداقل آن در کشت خالص ذرت به دست آمد و ممکن است با سایه‌اندازی و رقابت بین بوته‌ها برای نور و منابع دیگر در ارتباط باشد.

واژه‌های کلیدی: انتقال مجدد، تراکم، تداخل، عملکرد، ذرت، سورگوم

### مقدمه

بالای آن در محدوده وسیعی از شرایط محیطی (۱) و افزایش روزافزون جمعیت، برنامه‌ریزی در جهت افزایش سطح زیر کشت و عملکرد آن ضروری است. افت عملکرد ذرت، با میزان علف‌های هرز در مزرعه ارتباط مستقیم دارد. با این‌که بر اساس

ذرت یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که از لحاظ تولید جهانی پس از گندم و برنج در رتبه سوم قرار دارد. با توجه به عملکرد زیاد ذرت نسبت به سایر محصولات زراعی، سازگاری

۱. استادیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

۲. به ترتیب استادان، دانشیار و استادیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

\*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: raouf\_ssharifi@yahoo.com

برخی از بررسی‌ها به ازای هر نیم کیلوگرم از ماده خشک علف هرز، کاهشی معادل با آن در ماده خشک ذرت (دانه، برگ‌ها، ساقه، بلال و چوب بلال) وجود دارد، ولی این نسبت همواره یک به یک نیست (۱۹). بررسی‌های بوسنیک و سوانتون، فوزی، کاری و کلز نشان می‌دهند که به منظور جلوگیری از افت عملکرد ذرت، کنترل زود هنگام علف‌های هرز ضرورت دارد، به طوری که علف‌های هرزی مانند تاج خروس، دم روباهی و سوروف در صورت سبز شدن هم‌زمان با ذرت، عملکرد آن را ۵۰ درصد کاهش می‌دهند (۸، ۹، ۱۴). تراکم علف هرز، زمان سبز شدن، طول دوره تداخل، نوع علف هرز، رقم گیاه زراعی و شرایط محیطی قادر هستند عملکرد گیاه زراعی را تحت تأثیر قرار دهند. تداخل علف هرز با گیاه زراعی موجب کاهش بازده استفاده از مواد غذایی قابل دسترس برای گیاه زراعی می‌شود، به طوری که بکت و همکاران گزارش کردند، تداخل علف‌های هرز با ذرت، عملکرد ذرت را به میزان ۲۲ تا ۷۵ درصد کاهش داد (۵). از آنجایی که دو فرایند فیزیولوژیک، یعنی فتوسنتز جاری و انتقال مجدد ماده انباشته شده قبل از گل‌دهی عملکرد نهایی را تشکیل می‌دهند، بنابراین بخشی از این عملکرد از طریق انتقال مجدد از ساقه و سایر اندام‌ها تأمین می‌شود. برخی بررسی‌ها نشان می‌دهد زمانی که فتوسنتز پس از گل‌دهی در اثر تنش کاهش می‌یابد انتقال کربوهیدرات‌هایی که قبل از گل‌دهی تولید شده‌اند، در عملکرد نهایی دانه سهم بسزایی خواهند داشت (۱۲، ۱۵، ۲۳ و ۲۴). برخی معتقدند در ذرت، میزان فتوسنتز پس از گرده افشانی در شرایط بدون تنش برای رشد دانه کفایت می‌کند و وزن ساقه بعد از گرده افشانی ثابت باقی خواهد ماند (۱۷ و ۲۹). اسکاسلر و وستیگیت به این نتیجه رسیدند که هر تنش محیطی پس از گل‌دهی حتی وجود رقابت‌های بین گونه‌ای و درون گونه‌ای منجر به افزایش تخلیه مواد از ساقه به سمت دانه می‌شود (۲۸). در حالت کلی سهم انتقال مجدد در مورد ذرت زمانی افزایش می‌یابد که سطح فتوسنتز کننده گیاه کاهش یابد، گیاه با سایه‌اندازی مواجه گردد یا تراکم بوته زیاد و تقاضای مخزن شدید باشد (۱۷). عملکرد

ذرت می‌تواند از طریق افزایش تجمع ماده خشک در دانه به روش‌های مختلف از جمله تأخیر در پیری، افزایش شاخص برداشت، فتوسنتز جاری و انتقال ذخایر موقتی در ساقه، چوب بلال و برگ‌های روی بلال و طول مدت پر شدن دانه بهبود یابد (۲، ۲۶، ۲۷ و ۳۱). در شرایط آب و هوایی مدیترانه‌ای که بعد از گل‌دهی غلات، فصل خشک آغاز می‌شود، میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد. در این حالت وجود علف‌های هرز به دلایل مختلف از جمله سایه‌اندازی (۶) و استفاده از منابع موجود در محیط (۱۶ و ۱۹) عرصه را بر گیاه زراعی تنگ می‌کند. بنابراین در مرحله پر شدن دانه، بررسی میزان نقل و انتقال مواد ذخیره شده از بخش‌های مختلف گیاهی از جمله ساقه به سمت دانه و تشخیص ترکیب تیماری که از توانایی بالایی در انتقال ماده خشک برخوردار باشد به دلیل جلوگیری از کاهش شدید عملکرد گیاه زراعی، از اهمیت خاصی برخوردار خواهد بود در این راستا این آزمایش به منظور بررسی تأثیر تراکم و زمان‌های مختلف تداخل سورگوم بر عملکرد، اجزای عملکرد و میزان مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه ذرت اجرا شد.

### مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز (۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی) با میانگین دمای ۱۳/۵۲ درجه سانتی‌گراد در طول دوره کشت اجرا گردید. زمین محل آزمایش در سال قبل در آیش قرار داشت. pH بافت خاک شنی لومی، ۸ بود. عملیات آماده‌سازی زمین در بهار شامل شخم و دیسک بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای مورد بررسی شامل دوره‌های مختلف تداخل سورگوم در پنج سطح (صفر، ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روز بعد از سبز شدن ذرت و کل دوره رشد آن) با تراکم‌های ۴، ۸ و ۱۲ بوته در متر مربع بود. هر کرت شامل پنج ردیف کاشت به طول ۵ متر با فاصله بین ردیفی ۰/۷۵ متر بود. بذر ذرت مورد استفاده از نوع هیبرید

در این روابط بر اساس تحقیقات اهدایی و ونیز کاهش ناشی از تنفس در نظر گرفته نشده است و فرض شده است که تنفس برای شرایط محیطی مورد استفاده در این بررسی یکسان است (۱۳).

به منظور اندازه‌گیری اجزای عملکرد، در پایان فصل رشد از هر واحد آزمایشی ۸ بوته به تصادف انتخاب و میانگین داده‌های حاصل از آنها برای تجزیه واریانس مورد استفاده قرار گرفت. عملکرد دانه نیز از سطحی معادل ۲/۵ متر مربع از سه ردیف میانی هر کرت و با رعایت حاشیه تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SAS، مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD و رسم نمودار توسط نرم افزار Excel انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که میزان انتقال ماده خشک ذرت در دوره‌های مختلف تداخل و تراکم سورگوم متفاوت است. با افزایش تراکم و طول دوره تداخل سورگوم میزان انتقال ماده خشک افزایش می‌یابد (جدول ۱). انتقال مجدد ماده خشک از ساقه نیز تحت تأثیر دوره‌های مختلف تداخل سورگوم قرار گرفت (جدول ۲). این یافته با نتایج حاصل از بررسی‌های یوهارت و اندرد، بگ و تورنر، لیدی و لیپس، مارتین و جنت هم‌آهنگ است (۴، ۲۰، ۲۱ و ۳۲). بدیهی است که میزان انتقال ماده خشک، بیشتر تحت تأثیر روابط منبع و مخزن و شرایط محیطی قرار می‌گیرد. در این رابطه یوهارت و اندرد گزارش کرده‌اند که محدودیت مبدا در ذرت موجب افزایش انتقال ماده خشک و کاهش کربوهیدرات نهایی غیرساختاری ساقه می‌شود، زیرا در این شرایط، قدرت مخزن (فعالیت مخزن × اندازه آن = قدرت مخزن) بیشتر است (۳۲). بنابراین به دلیل روابط فیزیولوژیک موجود بین منبع و مخزن (ظرفیت بالای مخزن موجب فعالیت بیشتر منبع می‌شود)، منبع از طریق افزایش انتقال ماده خشک، مواد مورد نیاز مخزن را فراهم می‌سازد، ولی در شرایط بدون تنش (بدون حضور علف هرز)، ارتباط مبدا و مقصد شرایط عادی را داراست

سینگل کراس ۳۰۱ و سورگوم از نوع علوفه‌ای و رقم اسپید فید بود که بذرها هر دو گیاه پس از ضد عفونی، به ترتیب در عمق‌های ۵ تا ۷ و ۳ تا ۴ سانتی‌متری در طرفین پشته‌ها به تناوب و با دست به طور هم‌زمان در ۱۶ اردیبهشت ماه کاشته شدند. تراکم‌های مورد نظر از طریق تغییر فاصله بذرها روی ردیف تنظیم شدند. اولین آبیاری بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی متناسب با شرایط محیط و نیاز گیاه زراعی، به صورت جوی - پشته انجام گرفت. در طول دوره رشد به منظور مبارزه با علف‌های هرز، وجین دستی انجام شد. میزان انتقال مجدد مواد از اندام‌های رویشی گیاه به دانه، از زمان قبل از ظهور گل تاجی تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیک اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب که در این مرحله درخسوط اصلی هر کرت ۱۵ بوته مشابه و یک‌نواخت علامت‌گذاری شد و از یک هفته قبل از ظهور گل تاجی تا رسیدگی فیزیولوژیک، هر هفته یک‌بار برداشت نمونه انجام گرفت. بوته‌های برداشت شده به ساقه، برگ، گل تاجی، چوب بلال و دانه تفکیک شدند. پس از خشک کردن (قرار دادن در آونی در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت یا بیشتر تا زمان ثابت شدن وزن) اندام‌های مختلف توزین و میزان انتقال ماده خشک، سهم فرایند انتقال مجدد از بخش رویشی به دانه و میزان مشارکت ذخایر ساقه در تشکیل دانه از طریق روابط زیر برآورد گردید (۲۲، ۲۵، ۲۷ و ۳۰).

= میزان انتقال ماده خشک (میلی‌گرم در بوته)

میزان ماده خشک اندام هوایی (به جز - حداکثر میزان ماده خشک اندام هوایی دانه) در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (در برداشت اول)

= سهم فرایند انتقال مجدد ماده خشک در تشکیل دانه

وزن خشک اندام هوایی (به جز دانه) - حداکثر وزن خشک اندام هوایی در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک

عملکرد دانه

= میزان انتقال ماده خشک از ساقه (میلی‌گرم در بوته)

وزن خشک ساقه (به جز دانه) در مرحله - حداکثر وزن خشک ساقه رسیدگی فیزیولوژیک (در برداشت اول)

= درصد سهم ذخایر ساقه در عملکرد دانه

انتقال مجدد مواد ذخیره‌ای از ساقه به دانه

عملکرد دانه

جدول ۱. تجزیه واریانس با شاهد اثر تراکم و دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر صفات مورد مطالعه ذرت

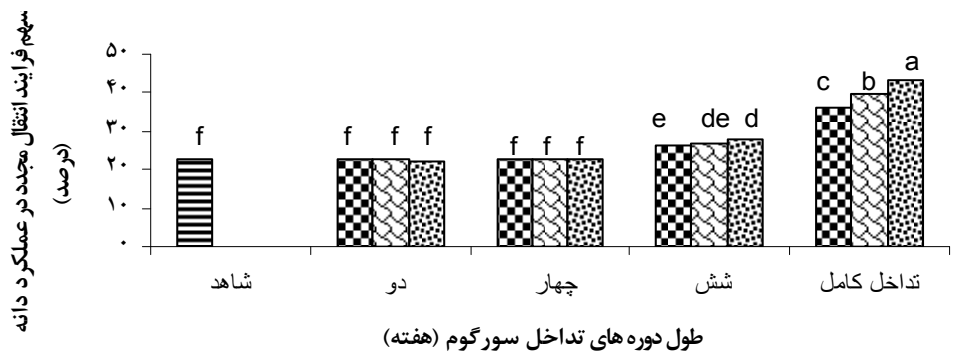
میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات					
دانه در بال	عملکرد دانه	تعداد ردیف	تعداد دانه	تعداد مشارکت ذخایر	میزان ساقه	ساقه در عملکرد دانه	خشک از ساقه	انتقال مجدد ماده	انتقال مجدد در	سهم انتقال مجدد در	سهم انتقال مجدد در	میزان انتقال ماده	خشک	درجه آزادی	منابع تغییرات
۷۳۳/۲۵	۰/۱۷۳	۱/۳۸	۱/۵۵۷	۳۰/۲۲۴**	۵۲۲۶۵/۵**	۴۵/۲۲**	۱۸۲۰۹۳/۸**	۲	تکرار						
۷۵۵۴/۰۸**	۱۲/۲۸۵**	۱/۹۰۶	۲۲۴/۲۲**	۶۴/۳۰۷**	۸۹۹۶۱۴۰**	۱۶۷/۹۴۸**	۲۰۸۹۸۲۸/۸**	۱۲	تیمار						
۵۱۸۰۷/۲۱**	۴/۱۸۵**	۰/۶۱۷	۱۱۲/۳۴**	۴۸۰/۸۶**	۱۲۴۲۰۶۰۴**	۴۳/۵۰۴**	۱۲۸۵۰۴۳۳**	۱	شاهد مقابل بقیه						
۲۰۸۵/۲۵	۰/۱۷۷	۲/۰۲۳	۴/۱۹۵	۱/۰۱۲۳	۴۲۵۹۷۵/۵	۰/۷۱۲۸	۲۲۹۲۱۴/۱	۲۴	خطای آزمایشی						

NS، \* و \*\*: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

ادامه جدول ۱. تجزیه واریانس اثر تراکم و دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر صفات مورد مطالعه ذرت

میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات					
دانه در بال	عملکرد دانه	تعداد ردیف	تعداد دانه در	تعداد مشارکت ذخایر	میزان ساقه	ساقه در عملکرد دانه	خشک از ساقه	انتقال مجدد ماده	انتقال مجدد در	سهم انتقال مجدد در	سهم انتقال مجدد در	میزان انتقال ماده	خشک	درجه آزادی	منابع تغییرات
۶۶۶/۰۲	۰/۱۹۲	۱/۸۱۳	۱/۸۱	۲۶/۸۹**	۳۸۰۷۳۷/۳۶**	۴۳/۶**	۱۵۹۷۲۵/۵**	۲	تکرار						
۱۵۷۰۱/۷**	۰/۶۹*	۲/۹۱۸	۳/۵**	۷/۱۳۳**	۱۱۴۰۵۳/۸ <sup>NS</sup>	۱۶/۸۱۲**	۴۶۱۱۱۵/۳**	۲	تراکم						
۲۷۱۷۵۰**	۲۶/۸**	۲/۸۸۷	۸۰/۴۲**	۲۲۸/۶۶**	۲۹۳۳۷۹۵۲/۰۴**	۶۱۰/۱۱۵۵**	۷۲۰۶۶۵۸/۰۶**	۳	تداخل						
۲۱۳۳۸ <sup>NS</sup>	۳/۲۳**	۱/۲۹۳	۴/۸**	۳/۲۴۳*	۵۴۹۰۳۰/۸ <sup>NS</sup>	۷/۲۱۸**	۱۹۱۵۵۶/۹ <sup>NS</sup>	۶	تراکم × تداخل						
۲۹۶۹/۶۶**	۰/۱۹۱	۲/۱۶۹	۰/۰۰۲۵	۱/۰۳۹۱	۳۷۵۱۰۵/۵	۰/۷۵۱	۲۴۷۶۵۸/۳	۲۲	خطای آزمایشی						

NS، \* و \*\*: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد



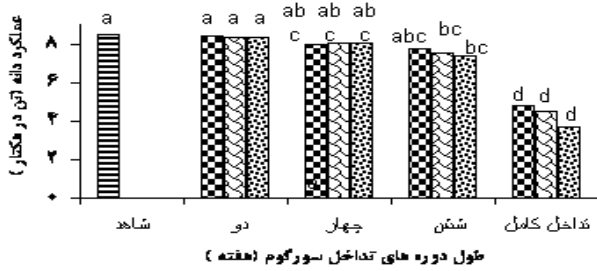
تراکم هشت بوته در متر مربع سورگوم تراکم چهار بوته در متر مربع سورگوم تراکم دوازده بوته در متر مربع سورگوم

شکل ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح تراکم در دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر سهم فرایند انتقال مجدد در عملکرد دانه ذرت

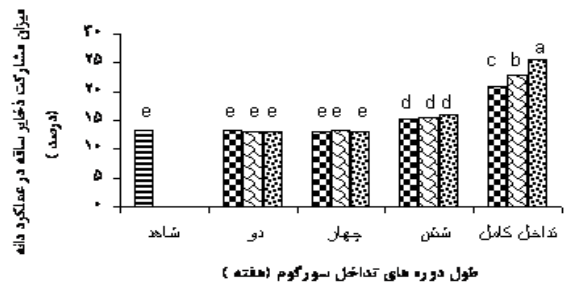
بدیهی است که در این حالت اثرات نامطلوب تنش وارده به گیاه روی عملکرد دانه می‌تواند کاهش یابد (۱۰ و ۷).

عملکرد دانه ذرت تحت تأثیر سطوح تراکم، دوره‌های مختلف تداخل و اثر متقابل آن دو قرار گرفت (جدول ۱). با افزایش تراکم به همراه طول دوره تداخل، عملکرد ذرت از ۸/۴۲ تا ۳/۶۶ تن در هکتار کاهش یافت (شکل ۳) که این کاهش ۵۷ درصدی می‌تواند حاکی از رقابت شدید بوته‌ها در کاهش بازده استفاده از مواد غذایی و منابع قابل دسترس باشد. بکت و همکاران طی آزمایشی گزارش کردند که تداخل سورگوم با ذرت بسته به سطح تداخل، عملکرد ذرت را به میزان ۲۲ تا ۷۵ درصد کاهش می‌دهد (۵). بررسی‌های فیزیولوژیکی و سوانتون نشان می‌دهند که به منظور جلوگیری از افت عملکرد ذرت، کنترل زود هنگام علف‌های هرز ضرورت دارد، به طوری که علف‌های هرزی مانند تاج خروس و دم روباهی در صورت سبز شدن هم‌زمان با ذرت، عملکرد آن را ۵۰ درصد کاهش می‌دهند (۸ و ۱۴). در این بررسی نیز با افزایش طول دوره تداخل (به عبارتی تاخیر در کنترل زود هنگام سورگوم) این افت عملکرد بیشتر شده است. در حالت تداخل کامل سورگوم با ذرت به دلیل سایه‌اندازی به ویژه در مرحله گل‌دهی ذرت، گرده افشانی ضعیف و گل‌ها عقیم می‌مانند و بدین ترتیب تعداد گل‌های تلقیح شده کم شده

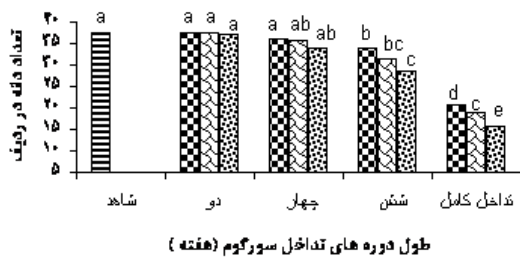
و میزان انتقال ماده خشک در حداقل میزان خود قرار دارد، زیرا فتوسنتز جاری برگ‌ها مواد مورد نیاز مخزن را تأمین می‌کنند. اثرات تراکم و دوره‌های مختلف تداخل سورگوم و اثر متقابل آنها با یکدیگر بر سهم فرایند انتقال مجدد ماده خشک در عملکرد دانه ذرت در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱) مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مقدار آن از حدود ۲۱/۴ درصد در کشت خالص ذرت تا ۴۶/۴۷ درصد در بالاترین تراکم به همراه تداخل کامل سورگوم با ذرت در نوسان بود (شکل ۱). براساس یک بررسی، سهم مواد ذخیره‌ای قبل از گل‌دهی، از طریق انتقال مجدد ماده خشک در کمک به عملکرد دانه ذرت تا ۹۰ درصد و به طور متوسط ۲۰ تا ۴۰ درصد گزارش شده است (۱). میزان مشارکت ذخایر ساقه در تشکیل دانه، بین تیمار کشت خالص و دوره‌های مختلف تداخل و تراکم سورگوم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بدین ترتیب با افزایش طول دوره تداخل، میزان مشارکت ذخایر ساقه در تشکیل دانه افزایش یافت (شکل ۲). بر اساس برخی بررسی‌ها، تنش‌هایی مانند رقابت (۱۱)، خشکی (۳)، تراکم بالای بوته و حضور علف‌های هرز (۱۷) آهنگ کاهش وزن خشک ساقه را در اواخر دوره پر شدن دانه به دلیل مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه تسریع می‌نماید و



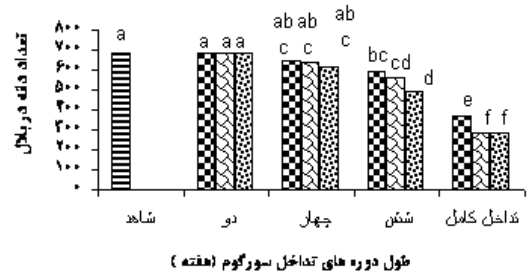
شکل ۳. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح تراکم در دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر عملکرد دانه ذرت



شکل ۲. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح تراکم در دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر میزان مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه ذرت



شکل ۵. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح تراکم در دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر تعداد دانه در ردیف ذرت



شکل ۴. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح تراکم در دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر تعداد دانه در بلال ذرت

شکل ۵. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح تراکم در دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر تعداد دانه در ردیف ذرت

شکل ۴. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح تراکم در دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر تعداد دانه در بلال ذرت

جدول ۲. مقایسه میانگین میزان انتقال ماده خشک از ساقه و بوته ذرت در تراکم و دوره‌های مختلف تداخل سورگوم

میزان انتقال ماده خشک از ساقه (میلی گرم از بوته)	میزان انتقال ماده خشک (میلی گرم از بوته)	تراکم	دوره	صفت
-	۲۴۱۶۵ <sup>c</sup>	۴	-	تراکم‌های سورگوم
-	۲۴۶۵۱ <sup>b</sup>	۸	-	(بوته در متر مربع)
-	۲۵۳۹۵ <sup>a</sup>	۱۲	-	
۱۲۴۶۵ <sup>c</sup>	۲۲۵۰۰ <sup>c</sup>	-	شاهد (خالص ذرت)	
۱۲۴۶۱ <sup>c</sup>	۲۲۵۰۷ <sup>c</sup>	۲	طول دوره‌های تداخل سورگوم	
۱۳۰۳۸ <sup>c</sup>	۲۲۶۸۸ <sup>c</sup>	۴	(هفته)	
۱۴۶۳۴ <sup>b</sup>	۲۵۲۰۲ <sup>b</sup>	۶		
۱۶۵۱۴ <sup>a</sup>	۲۸۵۵۸ <sup>a</sup>	-	تداخل کامل	

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری باهم دارند.

عدم توازن بین منبع و مخزن ذرت، کاهش اجزای عملکرد (به جز تعداد ردیف دانه) و عملکرد دانه ذرت را به همراه داشت. هر چند که مواد ذخیره‌ای قبل از گل‌دهی می‌تواند از طریق افزایش انتقال ماده خشک در شرایط تنش تا حدودی مانع از افت بیشتر عملکرد شود، به طوری که سهم فرایند انتقال مجدد و میزان مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه، در تداخل کامل سورگوم با حداکثر تراکم آن بیشتر از کشت خالص ذرت برآورد گردید. ولی، از آنجایی که براساس پاره‌ای از گزارش‌ها انتقال ماده خشک از قسمت‌های رویشی به دانه تحت کنترل عوامل ژنتیکی است، توصیه می‌شود در شرایط تنش از ارقامی استفاده شود که توان بالایی در انتقال مواد فتوسنتزی از بخش‌های رویشی به دانه داشته باشد تا از کاهش بیشتر عملکرد دانه به دلیل توانایی انتقال ماده خشک از بخش‌های رویشی به دانه، ممانعت شود.

و در نهایت باعث کاهش تعداد دانه در ردیف و تعداد دانه در بلال خواهد بود. به طوری که تعداد دانه در بلال با افزایش تراکم به همراه طول دوره تداخل سورگوم، از ۶۸۴/۹ در تیمار شاهد به ۲۸۳/۷ در بالاترین تراکم به همراه تداخل کامل سورگوم با ذرت و از ۳۷ دانه در ردیف در تیمار شاهد به ۱۵/۷ در حداکثر تراکم و طول دوره تداخل سورگوم با ذرت رسید (شکل‌های ۵ و ۴). هاشمی دزفولی و هربرت نیز کاهش تعداد دانه در بلال و تعداد دانه در هر ردیف از بلال را در اثر افزایش تراکم بوته گزارش کرده‌اند (۱۸). تعداد ردیف دانه تحت تأثیر تراکم و سطوح مختلف تداخل سورگوم قرار نگرفت (جدول ۱) و به نظر می‌رسد که این جزء از عملکرد بیشتر تحت کنترل عوامل ژنتیکی و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. نتیجه این‌که افزایش تراکم و طول دوره تداخل سورگوم به دلیل رقابت شدید بین بوته‌ها برای استفاده از منابع موجود و

## منابع مورد استفاده

۱. رحیمیان، ح.، ع. کوچکی و ا. زند. ۳۷۷. تکامل، سازگاری و عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات نشر آزمون کشاورزی. کرج.
2. Atkins, C. A. 1993. Nitrogen assimilation and translocation in relation to plant growth. *Crop Sci.* 38: 807 – 811.
3. Barnett, K. H. and P. B. Pearce. 1983. Source -sink ratio alteration and its effect on physiological parameters in maize. *Crop Sci.* 23:294-299.
4. Begg, J. E. and N.C. Turner. 1976. Crop water deficits. *Adv. in Agron.* 28 : 161-215.
5. Bechet, T. H., E.W. Stoller and L.M. Wax. 1988. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays* L.). *Weed Sci.* 36 : 764 – 769 .
6. Benvenuti, J., M. Macchia and A. Stefani. 1994. Effect of shade on production and some morphological of *Abutilon theophrasti medicus*, *Datura stramonium* L. and *Sorghum halepense* L. *Weed Sci.* 34(4):283-288.
7. Billing, F., R. B. Musgrave and R. A. Fisher. 1977. Contribution of stored pre-anthesis assimilate to grain yield in wheat and barley. *Nature(London)* 270:431-433.
8. Bosnic, A.C. and C.J. Swanton. 1997. Influence of barnyard time of emergence and density on corn. *Weed Sci.* 45 :276-282.
9. Cary, J.B. and J.J. Kells. 1995. Timing of total post emergence herbicide application to maximize weed control and corn yield. *Weed Technol.* 9 :365-371 .
10. Davidson, D.J. and P.M. Chevalier. 1992. Storage and remobilization of water –soluble carbohydrates in stems of spring wheat. *Crop Sci.* 32:186-190.
11. Dynard, W.G., A.L. Hatfield and L. Ragland. 1965. The growth and yield of corn:II Daily growth of corn kernels. *Agron J.* 57:221-222.
12. Daynard, T.B., J.W. Tanner and D.J. Hume. 1969. Contribution of stalk soluble carbohydrates to grain yield. *Crop Sci.* 9: 831-834.
13. Ehdai, B. and G. Wanies. 1996. Genetic variation for contribution of pre anthesis assimilates to grain yield in spring wheat. *J. Genet. and Breed.* 50 : 47-56.
14. Fausey, J.C. 1997. Gaint foxtail interference in non – irrigated corn. *Weed Sci.* 45:256-260.
15. Gale, M. D. and S. Youseefian. 1985. Dwarfing genes in wheat. PP: 1-35. *In: Russell , G.E. (Eds.), Progress in*

- Plant Breeding. Springer-Verlag Pub., Berlin.
16. Gianessi, L.P. and M.B. Marcelli. 1996. Weed species infestation in corn. National Center for Feed and Agricultural Policy, September.
  17. Jones, R. J. and S.B. Simmons. 1988. Effect of altered source-sink ratio on growth of maize kernels. *Crop Sci.* 23:129-134.
  18. Hashemi-Dezfouli, A. and C.J. Herbert. 1992. Intensify plant density response of corn with artificial shade. *Agron. J.* 84 :547-551.
  19. Knake, E. L. 1998. Annual Grass Weeds in Corn. National Corn Handbook, Michigan State University.
  20. Leidi, E. O. and S.H. Lips. 1990. Effect of NaCl salinity on photosynthesis, C-translocation, and yield in wheat plants irrigated with ammonium nitrate solutions. *Irrig. Sci.* 11(3):155-161.
  21. Martin, P. and N. Gent. 1994. Photosynthate reserves during grain filling in winter wheat. *Agron. J.* 86:159-167 .
  22. Niu, J.Y, Y.T. Gan, J.W. Zhang and Q.F. Yang. 1998. Postanthesis dry matter accumulation and redistribution in spring wheat mulched with plastic film. *Crop Sci.* 38:1562-1568.
  23. Palta, J. A., T. Kobata, N.C.Turner and I.R. Filery. 1994. Remobilization of carbon and nitrogen in wheat as influenced by post anthesis water defect. *Crop Sci.* 34:118-124.
  24. Pheloung, P.C. and K.H. Siddique. 1991. Contribution of stem dry matter to grain yield in wheat cultivar. *Aust. J. Plant Physiol.* 18:530-564.
  25. Papakosta, D.K. and A.A. Gagianas. 1991. Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization and losses for Mediterranean wheat during grain filling. *Agron. J.* 38:864-870.
  26. Rocher, J.P. 1988. Comparison of carbohydrate compartmentation in relation to photosynthesis , assimilate export and growth in a range of maize genotypes. *Aust Pub., J. Plant Physiol.* 15:677-686.
  27. Tollenaar, M and L.M. Dwyer. 1999. Physiology of maize. PP. 169-199. *In: Smith, D.L. and C. Hamel(Eds.), Crop Yield Physiology and Processes.* Springer-Verlag Pub., Berlin Hidelberg.
  28. Schussler, J.R and M.E. Westgate. 1991. Maize kernel set at low water potential: II: Sensivity to reduced assimilate at pollination. *Crop Sci.* 31:1196-1203.
  29. Swarlk, J.C., F.E. Lambert and R.H. Hagman. 1982. Interaction of carbon and nitrogen metabolism in the productivity of maize. *Plant Physiol.* 70:1185-1190.
  30. Tahmasebi Sarvestani, Z., C.F. Jenner and Q.K. McDonald. 1994. Proceedings of the 44th Aust Cereal Chemistry Conference. Bollarat.
  31. Tollenaar, M. 1991. Pysiological basis of the genetic improvement of maize hybrids in Ontario from 1959 to 1988. *Crop Sci.* 31:119 - 124
  32. Uhart S.A. and F.H. Andrade. 1995. Nitrogen defoliation in maize. I: Effect on crop growth development, dry matter partitioning, and kernel set. *Crop Sci.* 1376-1383.