

## بررسی تداخل سلمه‌تره با ذرت دانه‌ای رقم ۶۰۴

بهرام میرشکاری✉

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تبریز

(تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۹، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۹)

### چکیده

به منظور مطالعه اثرات رقابتی سلمه تره بر عملکرد ذرت دانه‌ای رقم ۶۰۴ آزمایشی در تبریز در سال زراعی ۱۳۸۷ به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل ۵ سطح تراکم سلمه تره (۱، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ بوته در هر متر از ردیف کاشت ذرت) و چهار سطح زمان نسبی سبز شدن سلمه تره (همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از سبز شدن ذرت) همراه با تیمار شاهد عاری از علف‌هرز بود. اثر متقابل بین دو عامل تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره از نظر تأثیر روی شاخص سطح برگ آن در ۷۵ روز پس از سبز شدن ذرت معنی‌دار گردید. شاخص سطح برگ سلمه تره از حداکثر ۲ در شدیدترین حالت رقابت تا حداقل ۰/۱۹ در ضعیف‌ترین حالت رقابت با ذرت تغییر پیدا کرد. با افزایش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن سلمه تره، بیوماس اندام‌های هوایی آن کاهش یافت. رقابت سلمه تره موجب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه ذرت شد و شدت تأثیر زمان سبز شدن سلمه تره بر عملکرد دانه بیشتر از تراکم آن بود. کاهش عملکرد دانه ذرت در زمان‌های اول تا چهارم سبز شدن سلمه تره نسبت به شاهد به ترتیب ۶۴٪، ۳۸٪، ۱۵٪ و ۸٪ و در تراکم‌های مختلف سلمه تره به ترتیب صفر، ۲۳٪، ۳۵٪، ۴۶٪ و ۵۳٪ بود. آستانه خسارت اقتصادی سلمه تره در ذرت از مرحله ای شروع می‌شود که حداقل ۴ بوته علف هرز قبل از روز بیستم سبز شدن ذرت در مزرعه ظاهر شده و رشد کند.

**واژه‌های کلیدی:** آستانه خسارت اقتصادی، بیوماس، شاخص سطح برگ.

### Interference of lambsquarters (*Chenopodium album*) with grain corn, cultivar 604

B. MIRSHEKARI✉

Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

### Abstract

An experiment was carried out to evaluate the competitive effects of lambsquarters (*Chenopodium album* L.) on corn (*Zea mays* L.) grain yield, in Tabriz in 2008. Factorial experiment was established on randomized complete block design with three replications. Factors were five weed densities (1, 4, 8, 12 and 16 weeds  $m^{-1}$  of row) and four relative times of weed emergence (emerged with corn; 10, 20 and 30 days after corn emergence) including a weed free. Interaction of lambsquarters density and time of emergence on weed leaf area index at 75 days after corn emergence was significant. Leaf area index in weed ranged from 2 in the highest to 0.19 at the lowest competitive condition. With increasing of weed density and delaying in emergence time its biomass reduced. Weed competition was caused a significant loss in grain yield and time of weed emergence is more effective than weed density. Yield loss of corn at different weed emergence times were 64%, 38%, 15%, 8%; and at different weed densities were zero, 23%, 35%, 46%, 53%, respectively, compared with control. Emergence of minimum four lambsquarters plants per meter of corn row before 20 days after crop emergence and competition until late growth season was the economical threshold of this weed.

**Key words:** Biomass, economical threshold, leaf area index.

## مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) گیاهی است یکساله، که با سطح زیرکشت و تولید جهانی به ترتیب ۱۶۱ میلیون هکتار و ۵۸۰ میلیون تن مقام سوم تولید جهانی را بعد از گندم و برنج دارد (FAO, 2008). سطح زیر کشت ذرت در ایران ۲۱۵ هزار هکتار است که ۲۹ درصد از مصرف داخلی ذرت دانه‌ای کشور (۲/۱ میلیون تن در سال) را تأمین می‌کند (Mostafaei, 2010). سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) گیاه هرز یکساله پهن برگ از تیره اسفناجیان است و به عنوان یکی از ۱۲ گونه غالب علف‌هرز در سراسر جهان شناخته می‌شود (Scheepens et al., 1997). در حالت کلی علف‌های هرز موجب کاهش حدود ۱۰ درصد در محصول گیاهان زراعی می‌شوند (Massinga et al., 2001). سلمه‌تره یکی از علف‌های هرز شایع در مزارع ذرت جهان می‌باشد که پس از کاربرد متوالی علف‌کش‌های تریازین به آنها مقاومت پیدا کرده است (Ghorbani et al., 2002).

شدت رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی به عوامل متعددی از جمله تراکم جمعیت گیاهی، نوع علف‌های هرز غالب در منطقه (Seem et al., 2003; Martin et al., 2001)، طول دوره تداخل (Rajcan and Swanton, 2001; Rafael et al., 2001) (Seem et al., 2003; Karim Mojeni et al., 2008)، حضور ۸ بوته تاتوره در ترکیب با ۸ بوته توق در متر مربع عملکرد دانه ذرت را به میزان ۴۸٪ کاهش دادند. در مطالعه Horak and Loughin (2000)، تاج خروس‌های زودتر سبز شده دارای ارتفاع و وزن خشک بیشتری نسبت به انواع دیر سبز شده بودند. بخشی از کاهش عملکرد گیاهان زراعی در اثر رقابت علف‌های هرز را نیز می‌توان به کاهش سطح برگ آن‌ها نسبت داد (Olsen and Weiner, 2007).

طبق نظر Swanton et al. (1999)، تراکم آستانه خسارت در علف‌های هرز در حالت سبز شدن همزمان با گیاه زراعی، بسیار پایین‌تر از حالتی است که بعد از گیاه زراعی سبز می‌شوند. (Knezevic et al., 1994) سطح آستانه خسارت تاج

خروس ریشه قرمز بر عملکرد ذرت را در دو مرحله تداخل همزمان با ذرت و ۶-۴ برگی آن با در نظر گرفتن ۵ درصد کاهش مجاز عملکرد، به ترتیب ۰/۵ و ۴ بوته در هر متر از ردیف گزارش کرده‌اند. (Mc Lachlan et al., 1993) کاهش سرعت ظهور برگ در تاج خروس را به ویژه در تیمار سبز شدن با تأخیر نسبت به ذرت گزارش کرده و آن را بیشتر به کاهش نفوذ نور به داخل کانوپی نسبت داده‌اند. در مطالعه این محققان سایه‌اندازی ذرت روی علف‌هرز، با تأخیر در زمان نسی سبز شدن علف هرز افزایش یافت، که می‌تواند در سرعت ظهور برگ در تاج خروس مؤثر باشد. (Pokovai et al., 2004) از مطالعه همبستگی فیلوکرونی برگ با تابش نور در ذرت دریافتند که با کاهش شدت جریان فوتون فتوسنتزی<sup>۱</sup> ناشی از رقابت علف‌های هرز، فیلوکرونی برگ که در تولید ماده خشک مؤثر است، به شدت افزایش می‌یابد و کوتاه‌ترین فاصله فیلوکرونی در حالت سبز شدن زودتر علف هرز نسبت به گیاه زراعی تحقق پیدا می‌کند. در تحقیق انجام شده توسط (Mirshकारी, 2008)، فقط سبز شدن همزمان تاج‌خروس با چغندرقد توانست عملکرد ریشه را به‌طور معنی‌دار کاهش دهد و در صورت سبز شدن همزمان تاج‌خروس با چغندرقد و رشد توأم با گیاه زراعی تا انتهای فصل رویش بایستی کاهش‌هایی به ترتیب حدود ۳/۵، ۵/۵ و ۶/۵ تن در هکتار در عملکرد ریشه نسبت به سبز شدن علف هرز در ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از چغندرقد را انتظار داشت. (O'Donovan et al., 2005) دریافتند که در تراکم معینی از یولاف وحشی (*Avena fatua* L.)، هر اندازه این علف‌هرز نسبت به گیاه زراعی زودتر سبز شود، درصد افت عملکرد گندم و جو کاهش پیدا می‌کند و متناسب با سبز شدن تأخیری علف هرز، درصد کاهش عملکرد به تدریج کمتر می‌شود. هدف از تحقیق حاضر کمی کردن تاثیر زمان سبز شدن و تراکم سلمه‌تره بر برخی از صفات در ذرت و سلمه تره بود.

۱- Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD)

## روش بررسی

این آزمایش در طی سال ۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در منطقه کرکج با مختصات طول جغرافیایی  $46^{\circ}17'$  شرقی و عرض جغرافیایی  $38^{\circ}05'$  شمالی اجرا شد. نتایج حاصل از تجزیه خاک در عمق صفر تا ۴۰ سانتی‌متری نشان داد که بافت خاک از نوع لومی شنی، EC کمتر از یک، pH در محدوده قلیایی ضعیف ( $7/9$ ) و مقدار ماده آلی آن  $0/8$  درصد است. مقادیر دما و بارندگی مربوط به فصل اجرای آزمایش بر اساس اطلاعات هواشناسی در جدول ۱ آورده شده است.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و با دو عامل تراکم سلمه تره شامل ۱، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ بوته در هر متر از ردیف کاشت و زمان نسیب سبز شدن سلمه تره شامل همزمان، ۱۰، ۲۰، ۳۰ روز بعد از سبز شدن ذرت اجرا شد. به طوری که به گیاهچه‌های ۲-۳ برگی سلمه تره در هر مرحله در حد تراکم مورد نظر اجازه رشد داده شد و بقیه حذف شدند.

جدول ۱- مقادیر دما و بارندگی در بهار و تابستان سال ۱۳۸۷

Table 1. Temperature and precipitation values during spring and summer 2008

	April	May	June	July	August	Sep.
Temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )	9	13	16	22	30	24
Precipitation (mm)	10	33	19	9	22	25

در هر تکرار یک واحد آزمایشی (کرت) تک کشتی ذرت به عنوان شاهد در نظر گرفته شد که تا زمان رسیدن محصول برداشت، عاری از علف هرز نگاهداشته شد. در این مطالعه از طرح افزایشی استفاده شد که در آن تراکم گیاه‌زراعی ثابت ( $67000$  بوته در هکتار) بوده، ولی تراکم علف هرز تغییر می‌کند (Koochecki *et al.*, 2004). زمین محل اجرای آزمایش سال قبل زیر کشت چغندر قند بود. برای تهیه زمین بعد از افزودن ۲۰ تن در هکتار کود دامی، زمین به عمق ۳۰ سانتیمتر شخم زده شد و در اوایل بهار با انجام شخم سطحی و اضافه کردن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیم و ۵۰

کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم (بر اساس نتایج تجزیه خاک) دیسک زده شد. کود نیتروژنی از منبع اوره و به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در دو قسمت مساوی به هنگام کاشت و همزمان با تنک بوته های اضافی ذرت در مرحله ۵-۶ برگی به خاک اضافه شد. کشت ذرت رقم ۶۰۴ در ۱۵ اردیبهشت ماه در کرت‌هایی به ابعاد  $3 \times 4$  متر و با آرایش  $60 \times 25$  سانتی‌متر و ۵ ردیف در هر کرت انجام شد. سابقه قطعه اختصاص یافته برای آزمایش حاکی از حضور علف هرز سلمه تره در تراکم‌های بیش از مورد انتظار بود. به همین دلیل برای تأمین تراکم‌های مورد نیاز سلمه تره در زمان های مورد نظر از بانک بذر خاک استفاده شد. در عین حال، تعداد محدودی از کرت‌های آزمایش که از اوایل اجرا مشخص بود که تراکم علف هرز در حد پایینی باشد، یا به کرت‌های شاهد بدون علف هرز اختصاص یافت و یا تراکم آن‌ها توسط سلمه تره‌های ۲-۳ برگی که بذر آن‌ها در شرایط گلخانه در داخل گلدان‌های کاغذی کشت شده بودند، تنظیم گردید. بذرهای سلمه‌تره سال قبل از مزرعه مورد آزمایش جمع آوری شدند و بعد از خیس کردن، به مدت سه ماه در دمای نزدیک صفر درجه سانتی‌گراد به منظور رفع دوره خواب نگهداری شدند.

در تنظیم تراکم‌های سلمه تره در تیمارها ضمن حذف علف‌های هرز اضافی سعی بر حفظ آرایش زیگزاگ مانند سلمه تره های باقی مانده در دو طرف ردیف های کاشت ذرت بود. آبیاری هر ۷-۸ روز یک‌بار، تنک گیاهچه‌های اضافی ذرت و سلمه تره به ترتیب در مراحل ۴-۳ و ۴-۲ برگ حقیقی و کنترل سلمه تره با توجه به تیمارهای آزمایش و سایر علف‌های هرز غیر از آن نیز به روش دستی در مراحل مختلف رشد عملی گردید.

بعد از حذف ردیف‌های کناری هر کرت به عنوان حاشیه، بوته‌های ذرت و سلمه تره واقع در دو متر وسطی سه ردیف میانی هر کرت برای یادداشت برداری ها و نمونه برداری‌های مربوط به صفات مورد اندازه گیری در نظر گرفته شد. برداشت بوته‌های ذرت و سلمه تره به طور همزمان و در ۲۸ شهریور

پیدا کرد (شکل ۲). در حالت کلی، با افزایش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن سلمه تره، بیوماس اندام‌های هوایی آن در واحد سطح در مرحله رسیدگی کاهش یافت. بدیهی است که با تأخیر در سبز شدن از ابعاد سلمه تره به دلیل تسخیر فضای رشد توسط ذرت کاسته می‌شود. چون هر تک بوته به تنهایی فضای معینی را اشغال می‌کند. بوته‌ای که فضای خالی موجود را زودتر اشغال کند، از توان رقابتی بالایی برخوردار خواهد بود. کاهش ذخیره ماده خشک سلمه تره با تأخیر در زمان سبز شدن آن توسط (Rohris and Stunzel 2001) گزارش شده است، و برعکس، نتایج بررسی‌های انجام شده در کرمانشاه توسط (Asghari and Cheraghi 2000) نشان داد که وزن ماده خشک علف‌های هرز با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز به‌طور معنی‌دار افزایش می‌یابد.

#### عملکرد و اجزای عملکرد ذرت: تعداد بلال در بوته ذرت

تحت تاثیر رقابت سلمه تره قرار نگرفت (جدول ۲). در آزمایش (Cavero *et al.* 2003) و (Mahmoudi 2005) نیز تعداد بلال در بوته تحت تاثیر فشار رقابتی علف هرز واقع نشد. این امر به دلیل آن است که تعداد بلال در بوته در گیاه ذرت از نظر ژنتیکی اصلاح شده و رقم مورد استفاده همواره دارای یک بلال است. مقایسه اورتوگونال تیمارها حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین شاهد با تیمارهای در رقابت با علف‌هرز سلمه تره از نظر تعداد ردیف دانه در بلال بود (جدول ۳). این موضوع احتمالاً می‌تواند به آن دلیل باشد که تعداد ردیف در بلال ذرت اولین جزء عملکردی است که پیش از تعداد دانه در ردیف و قبل از گرده افشانی و لقاح مشخص می‌شود و تنش‌های محیطی و کمبود منابع پس از لقاح نمی‌توانند تعداد ردیف در بلال را کاهش دهند، در حالی که تعداد دانه در هر ردیف از بلال ذرت به شدت تحت تاثیر تنش‌های زمان گلدهی و شرایط لقاح قرار می‌گیرد (Mickelson and Harvey, 1999). به همین دلیل به نظر می‌رسد که به علت شدت کمتر رقابت و آغاز دیرتر محدودیت منابع ناشی از تراکم‌های بالای

ماه انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد. برای تعیین معنی‌داری یا غیرمعنی‌داری تیمارهای تداخل با شاهد مقایسه اورتوگونال انجام شد.

#### نتیجه و بحث

##### شاخص سطح برگ و بیوماس سلمه تره: اثر متقابل بین

دو عامل تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره از نظر تأثیر بر روی شاخص سطح برگ آن در ۷۵ روز پس از سبز شدن ذرت معنی‌دار گردید (جدول ۲). افزایش فاصله زمانی سبز شدن سلمه تره نسبت به ذرت و کاهش تراکم آن افت معنی‌دار شاخص سطح برگ علف هرز را موجب شد. به طوری که مقدار این شاخص از حداکثر برابر ۲ در شدیدترین حالت رقابت تا حداقل برابر ۰/۱۹ در ضعیف‌ترین حالت رقابت با ذرت تغییر پیدا کرد (شکل ۱، DAE روزهای بعد از سبز شدن ذرت را نشان می‌دهد). نتایج نشان داد، بیشترین اختلاف بین سطوح مختلف تراکم سلمه تره از نظر این صفت موقعی مشهود بود که تراکم از ۱۲ بوته در هر متر از ردیف بیشتر باشد، که نشان می‌دهد سلمه تره در تراکم‌های بالا از قدرت رقابت بیشتری با ذرت برخوردار است و با افزایش تراکم سلمه تره بر تأثیر منفی آن روی ذرت افزوده می‌شود. این امر، اهمیت استقرار سریع سلمه تره با تراکم‌های بالا را در گسترش سطح برگ آن و تصمیم‌گیری در جهت حذف آن از محیط رشد گیاه زراعی مشخص می‌کند. در برخی از تحقیقات افزایش شاخص سطح برگ علف هرز بر اثر رقابت با ذرت گزارش شده است (Bosnic and Knezevic *et al.*, 1994; Swanton, 1997).

وزن خشک اندام‌های هوایی سلمه تره از ۳۰۵ گرم در مترمربع در سطح سبز شدن همزمان آن با ذرت تا ۲۴۸ گرم در مترمربع در سطح سبز شدن آن در ۳۰ روز پس از ذرت افت

نسبت به ذرت (افزایش شدت رقابت) وزن صد دانه ذرت (به جز در زمان سبز شدن همزمان علف هرز و گیاه زراعی) افزایش پیدا کرده است. دلیل این امر می‌تواند کاهش بیشتر ظرفیت مخزن (تعداد دانه) در مقایسه با ظرفیت منبع (میزان فتوسنتز گیاه) باشد. این امر موجب می‌شود که مواد فتوسنتزی بیشتری به هر دانه اختصاص یابد و در نهایت موجب افزایش وزن صد دانه در تیمارهای مورد مطالعه شود (Mahmoudi, 2005). در آزمایش (Cavero *et al.* (2003) افزایش شدت رقابت (سبز شدن زودتر تاتوره نسبت به ذرت) موجب افزایش معنی دار وزن صد دانه ذرت گردید. رقابت سلمه تره موجب کاهش معنی دار عملکرد دانه ذرت شد و شدت تاثیر زمان سبز شدن سلمه تره بر این صفت بیشتر از تراکم آن بود (شکل ۵). به نحوی که با توجه به اطلاعات شکل ۶ درصد کاهش عملکرد دانه ذرت نسبت به شاهد در زمان های اول تا چهارم سبز شدن سلمه تره (در میانگین تراکم‌های آن) به ترتیب ۶۴٪، ۳۸٪، ۱۵٪ و ۸٪. و در تراکم‌های مختلف سلمه تره (در میانگین زمان های سبز شدن آن) به ترتیب صفر، ۲۳٪، ۳۵٪، ۴۶٪ و ۵۳٪ محاسبه شد. نتایج بررسی Beckett *et al.* (1989) حاکی است که حضور ۴/۹ بوته از علف هرز سلمه تره در هر متر از ردیف ذرت، عملکرد دانه را تا ۱۲٪ کاهش می‌دهد. در مطالعه انجام شده توسط (Rule (2007، ارتفاع ساقه، ماده خشک و عملکرد دانه ذرت در اثر حضور علف هرز تاج خروس (*A. palmeri*) به طور معنی دار کاهش پیدا کرد. نتایج مشابهی نیز از تداخل بین ذرت و سلمه تره توسط (Mahmoudi (2005، ذرت و تاج خروس توسط (Aghaalikhani (2002 و ذرت با توق و تاتوره توسط (Karim Mojeni *et al.* (2008 گزارش شده است.

سلمه تره، پیش از آن که رقابت بر این جزء عملکرد تاثیر داشته باشد، تعداد ردیف دانه در بلال ذرت تعیین شده بود. بررسی تعداد دانه در ردیف بلال ذرت نشان داد که این جزء از عملکرد در کاهش تعداد دانه در هر بلال به هنگام رقابت با سلمه تره موثر بوده است. به طوری که از ۴۱/۷ دانه در تراکم یک بوته سلمه تره در متر از ردیف تا ۳۸/۳، ۳۲، ۲۸ و ۱۲ دانه در تراکم‌های ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ بوته سلمه تره در متر از ردیف کاهش یافت (شکل ۳). تعداد دانه در هر بلال به شدت تحت تاثیر تراکم سلمه تره قرار گرفت و از ۶۹۳ بذر در شاهد بدون علف هرز به ترتیب با ۴٪، ۱۱/۵٪، ۲۶٪، ۳۷٪ و ۷۵٪ کاهش به ۶۶۷، ۶۱۳، ۵۱۲، ۴۳۶ و ۱۷۴ بذر در تراکم‌های ۱، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت و با ۳۳٪، ۳۱/۵٪، ۳۰٪ و ۲۸/۵٪ کاهش به ۴۷۵، ۴۸۶ و ۴۹۶ بذر در سطوح اول، دوم، سوم و چهارم زمان سبز شدن تغییر کرد (شکل ۴). در آزمایش (Cavero and Pardo (2003 و (Mahmoudi (2005 نیز افزایش درجه رقابت بین گونه‌ای (به ترتیب تاتوره<sup>۱</sup> با ذرت و تاج خروس<sup>۲</sup> با ذرت) موجب کاهش معنی دار تعداد دانه در بلال شد. با توجه به وجود رابطه لگاریتمی بین تراکم سلمه تره و تعداد دانه در بلال ذرت به نظر می‌رسد که تعداد دانه در بلال با افزایش شدت رقابت، حتی در تراکم‌های بالای علف هرز نیز به صفر نرسد. این موضوع از یک طرف به دلیل افزایش رقابت درون گونه ای علف هرز در سطوح بالای رقابت و از طرف دیگر نشأت گرفته از یک اصل فیزیولوژیک است که بر اساس آن وجود یک حداقل عملکرد در گیاهان به هنگام رقابت علف‌های هرز مورد انتظار است (Mahmoudi, 2005). وزن صد دانه ذرت از ۲۷۱/۶ گرم در سطح سبز شدن همزمان سلمه تره و ذرت به ۲۹۵/۶، ۲۵۰/۲ و ۲۳۲/۶ گرم به ترتیب در سطوح سبز شدن علف هرز در ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از ذرت تغییر یافت. ملاحظه می‌شود، با کاهش زمان نسبی سبز شدن سلمه تره

۱- *Datura stramonium* L.

۲- *Amaranthus retroflexus* L.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تأثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره روی صفات مورد مطالعه

Table 2. Variance analysis (mean squares) of effect of lambsquarters density and emergence time on studied variables

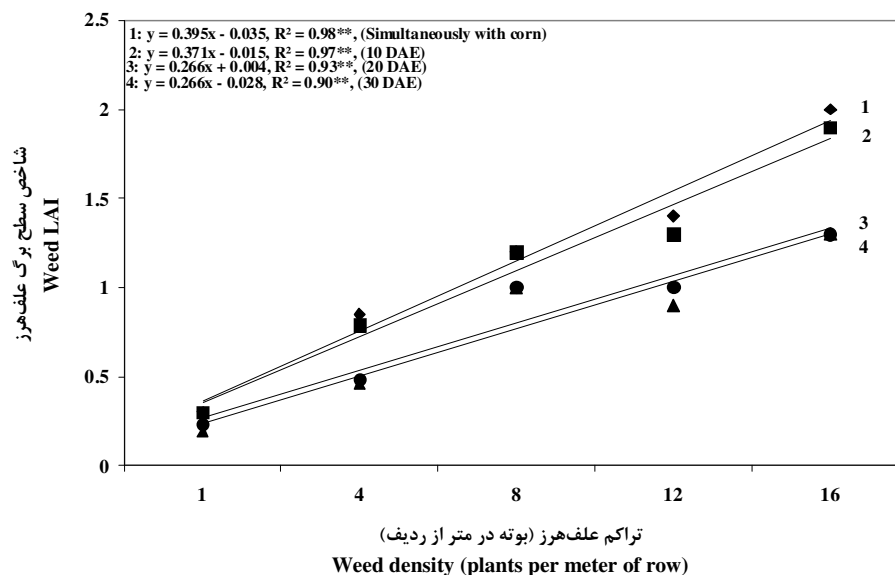
	df	Weed LAI	Weed biomass	Ear number per plant	Grain row number per ear	Grain number per ear row	Grain number per ear	100 seed weight	Corn seed yield
MS									
Replication	2	0.095	100.90*	0.20	5.00	77.60	249.57	2805.80*	345222.45
Density	4	2.11**	79.58*	0.225	26.40**	1610.267**	3622.10**	1255.625	23716663.725**
Emergence time	3	4.58**	151.25**	0.60	2.20	3.378	324.86*	2800.60*	43345247.80**
Density × Emergence time	12	1.691**	135.69*	0.225	1.20	2.267	14.86	335.225	2981746.925**
Error	38	0.39	33.00	0.674	5.421	22.021	125.10	843.853	126998.45
CV %	-	13.29	25.48	13.20	15.48	15.44	18.59	11.07	17.62

جدول ۳- مقایسه اورتوگونال تیمار شاهد با تیمارهای تداخل سلمه تره با ذرت

Table 3. Orthogonal comparison of control vs interference treatments of lambsquarters with corn

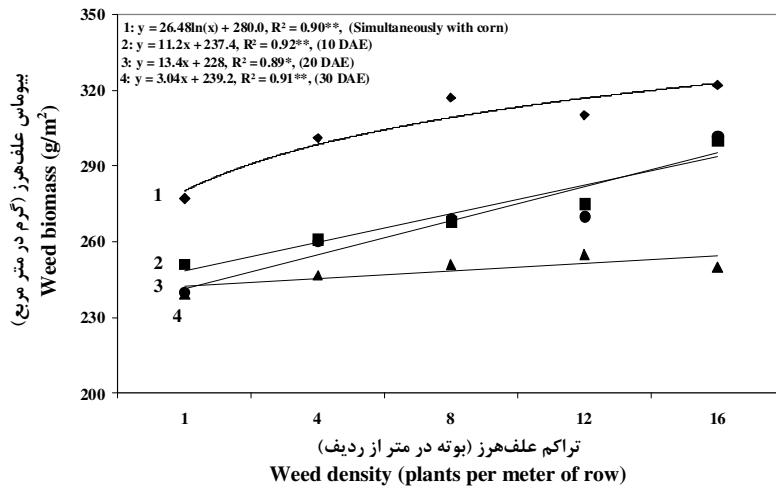
	df	Ear number per plant	Grain row number per ear	Grain number per ear row	Grain number per ear	100 seed weight	Corn seed yield
MS							
Control vs other treatments	1	0.198	5.668	200.119**	15682.007**	998.129	805884.800**
Error	40	0.679	5.40	21.644	1690.133	802.198	13431.421

\*, \*\* indicate significant at 5% and 1% probability levels, respectively.



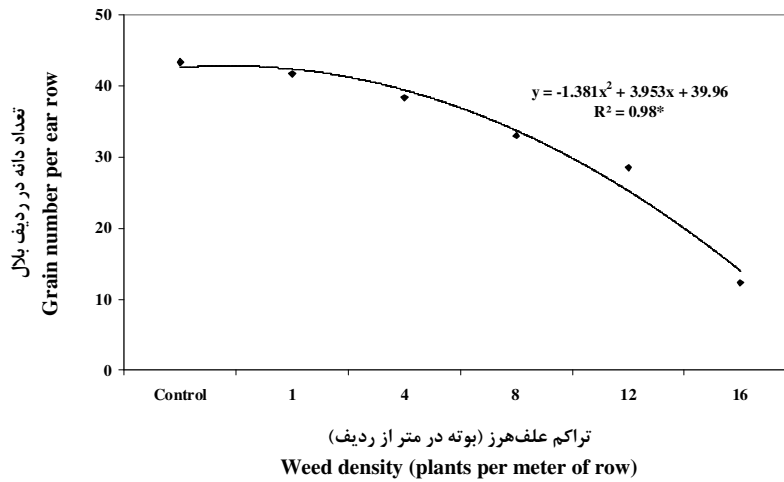
شکل ۱- تأثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره بر شاخص سطح برگ آن در ۷۵ روز بعد از سبز شدن ذرت

Fig. 1. Effect of density and emergence time of lambsquarters on its leaf area index at 75 days after corn emergence



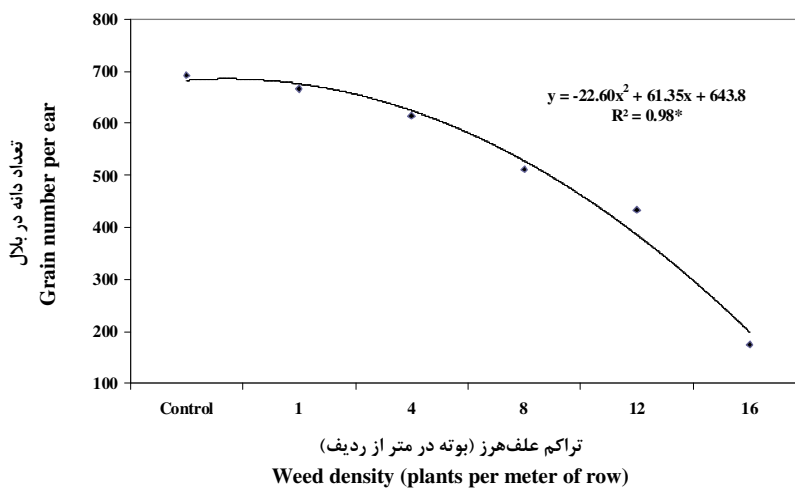
شکل ۲- تاثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره بر بیوماس آن در ۷۵ روز بعد از سبز شدن ذرت

Fig. 2. Effect of density and emergence time of lambsquarters on its biomass at 75 days after corn emergence



شکل ۳- تاثیر تراکم سلمه‌تره بر تعداد دانه در ردیف بلال ذرت

Fig. 3. Effect of lambsquarters density on grain number per ear row of corn



شکل ۴- تاثیر تراکم سلمه‌تره بر تعداد دانه در بلال ذرت

Fig. 4. Effect of lambsquarters density on grain number per corn ear

شده توسط سلمه تره تاثیر منفی بیشتری بر رشد زایشی و عملکرد دانه ذرت دارد. این موضوع با نتایج آزمایش Cavero *et al.* (2003) و Mahmoudi (2005) نیز مطابقت دارد. برای تعیین رابطه بین عملکرد ذرت با دو عامل تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره از مدل کوزننس و همکاران (Cousens *et al.*, 1987) استفاده شد (رابطه ۱):

$$Y = Y_{WF} [1 - Id / 100 (e^{ct} + Id / A)]$$

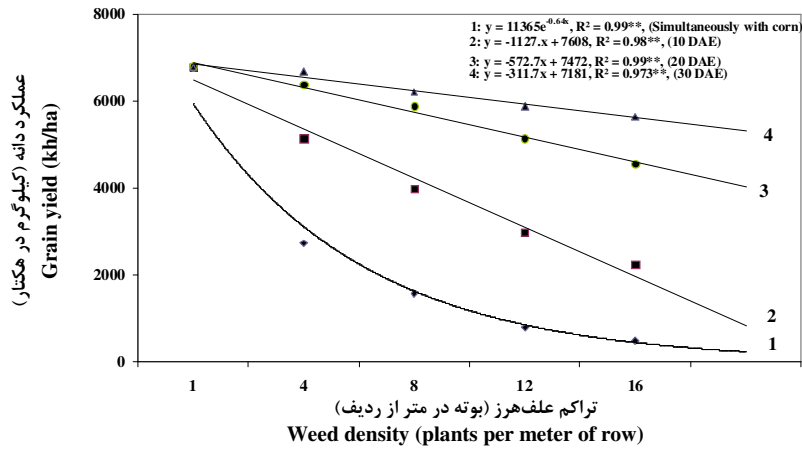
که در آن،  $Y$  عملکرد ذرت در شرایط رقابت با سلمه تره بر حسب کیلوگرم در هکتار،  $Y_{WF}$  عملکرد برآورد شده در کرت‌های بدون سلمه تره بر حسب کیلوگرم در هکتار،  $d$  تراکم سلمه تره بر حسب تعداد در هر متر از ردیف،  $t$  فاصله زمانی بین سبز شدن ذرت و سلمه تره بر حسب روز،  $I$  شیب منحنی (درصد کاهش عملکرد به ازای هر سطحی از تراکم سلمه تره، وقتی که  $t$  برابر صفر است)،  $A$  مجانب منحنی (درصد کاهش عملکرد به ازای هر سطحی از تراکم سلمه تره، وقتی که  $t$  به سمت بی‌نهایت میل می‌کند) و  $C$  نسبت کاهش شیب منحنی به ازای افزایش زمان  $t$  است. این مدل به داده‌های عملکرد دانه برآزش و مقادیر پارامترهای  $d$ ،  $A$  و  $C$  و خطای استاندارد آن‌ها به ترتیب برابر  $(\pm 2/99)$ ،  $6/59$ ،  $(\pm 13/54)$  و  $89/94$  و  $(\pm 0/19)$   $0/90$  برآورد شد. با رسم نمودار پراکنش عملکرد شبیه سازی شده ذرت توسط این مدل در مقابل عملکرد واقعی آن (شکل ۷) و با توجه به بالا بودن ضریب تشخیص مدل ( $R^2=0.93^{**}$ )، می‌توان اظهار داشت که این مدل دقت بالایی در تخمین عملکرد ذرت دارد.

با در نظر گرفتن درصد کاهش عملکرد دانه ذرت در تیمارهای مختلف نسبت به شاهد بدون سلمه تره و ۵٪ کاهش مجاز عملکرد ناشی از علف هرز، احتمال می‌رود که خسارت اقتصادی سلمه تره در ذرت از مرحله‌ای شروع می‌شود که حداقل ۴ بوته علف هرز قبل از روز بیستم سبز شدن ذرت در مزرعه ظاهر شده و رشد کند.

بررسی عملکرد دانه ذرت در تیمارهای مختلف تاثیر بیشتر زمان سبز شدن سلمه تره نسبت به تراکم آن را تایید کرد. این بررسی نشان داد که عملکرد ذرت در تراکم یک بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت در سطوح مختلف زمان سبز شدن آن با عملکرد آن در تراکم ۴ بوته در هر متر از ردیف در زمان سبز شدن ۲۰ و ۳۰ روز پس از ذرت و تراکم ۸ بوته در هر متر از ردیف در زمان سبز شدن ۳۰ روز پس از ذرت تقریباً با شاهد یکسان است (شکل ۵). این مشاهدات با نتایج آزمایش‌های Amador Ramiers (1995) و (Bosnic and Swanton 1997) نیز مطابقت دارد. در تحقیقات آن‌ها اثر زمان سبز شدن علف هرز به مراتب بیشتر از تراکم آن بود. Cavero *et al.* (2003) گزارش کردند که عملکرد ذرت بر اثر رقابت تاتوره بین ۱۴ تا ۶۳ درصد کاهش یافت و این کاهش با کمتر شدن فاصله زمانی بین سبز شدن گیاه زراعی و علف هرز بیشتر شد. در مطالعه Massinga *et al.* (2001) نیز هنگامی که تاج خروس (*A. palmeri*) همزمان با ذرت سبز شد، توانست در تراکم‌های ۰/۵ تا ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت، عملکرد این گیاه را ۱۱ تا ۹۱ درصد کاهش دهد.

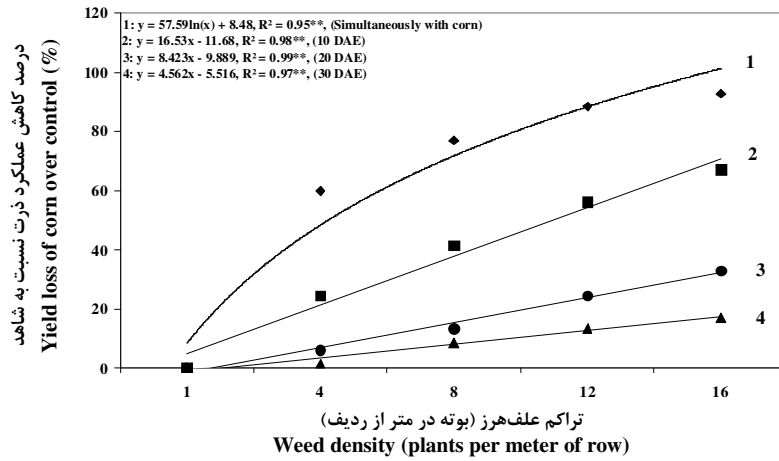
این محققین بر اهمیت زمان نسبی سبز شدن علف هرز نسبت به تراکم آن تاکید داشتند. با این حال بایستی توجه داشت که نحوه و درجه وقوع رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی به شدت تحت تاثیر شرایط محیطی است. Spitters *et al.* (1999) بیان داشتند که تاثیر رقابت علف‌های هرز بر گیاهان زراعی در سال‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد و گزارش کردند که عملکرد ذرت تحت رقابت با ۱۰۰ بوته سوروف در مترمربع در سال اول آزمایش ۸۲٪ کاهش یافت، در حالی که در سال دوم آزمایش کاهش عملکرد ذرت فقط ۸٪ بود. حساسیت بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعی به تنش‌های محیطی که توسط بسیاری از محققان نیز گزارش شده است، به دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی گیاهان نسبت به تنش‌ها در مقایسه با رشد رویشی آن‌ها است (Gardner *et al.*, 2001). نتایج این تحقیق نشان داد که محدودیت‌های اعمال





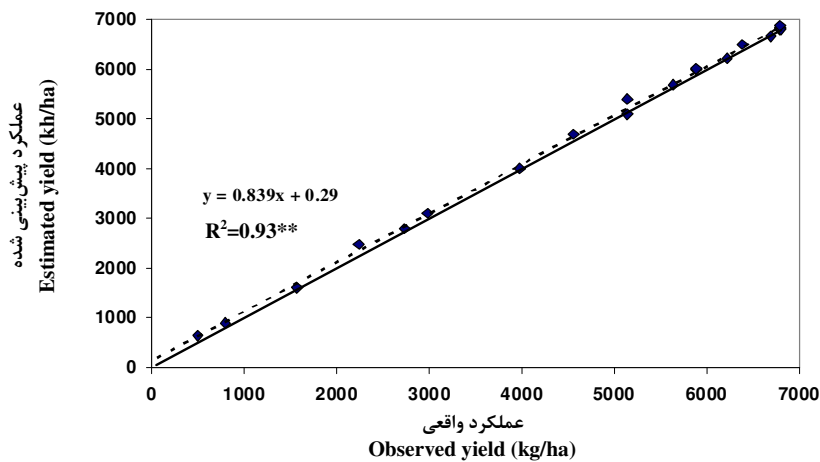
شکل ۵- تاثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره بر عملکرد دانه ذرت

Fig. 5. Effect of density and emergence time of lambsquarters on grain yield of corn



شکل ۶- تاثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره بر درصد کاهش عملکرد ذرت نسبت به شاهد

Fig. 6. Effect of density and emergence time of lambsquarters on yield loss of corn over control



شکل ۷- مقادیر پیش‌بینی شده عملکرد ذرت توسط مدل کوزنس در مقابل مقادیر مشاهده شده

(خط نقطه چین رگرسیون خطی بین مقادیر مشاهده شده و پیش‌بینی شده است)

Fig. 7. Estimated and observed corn yield values by model of Cousens *et al.*

## References

- AGHAALIKHANI, M. 2002. Ecophysiological aspects of redroot pigweed and grain corn competition. PhD Thesis in Agronomy, Tarbiat Modarres University, 228p.
- AMADOR RAMIERS, Z. M. D. 1995. Interference of weed in maize. *Agricultural Technica in Mexico*. 21: 17-28.
- ASGHARI, J. and G. CHERAGHI, 2000. Critical period of weeds control in grain corn in Kermanshah. 6<sup>th</sup> Iranian congress on Agronomy and Plant Breeding, Babolsar University, 3-6 September, p. 579.
- BECKETT, T. H., E. W. STOOLLER and L. M. WAX, 1989. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* 36: 764-769.
- BOSNIC A. C. and C. J. SWANTON, 1997. Influence of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) time of emergence and density on corn (*Zea mays* L.). *Weed Sci.* 43: 276-282.
- CAVERO, J., C. ZARAGOZA, M. L. SUSO and A. PARDO, 2003. Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi-arid conditions. *Weed Res.* 39: 225-240.
- FAOSTAT, 2008. Agricultural Data. June <http://asaps.fao.org/egi-bin/nphdb.pl?subset=agriculture>.
- GARDNER, F. P., R. B. PIBERS and R. L. MICHEL, 2001. *Crop Physiology*. Ferdowsi University of Mashhad Press, 467p.
- GHOORBANI, R., P. C. Scheepens, W. V. D. Zweerde, C. Leifert, A. J. S. Mc DONALD and W. SEEL, 2002. Effects of nitrogen availability and spore concentration on the biocontrol activity of *Ascochyta caulina* in common lambsquarters (*Chenopodium album*). *Weed Sci.* 50: 628-633.
- HORAK M. J. and T. M. LOUGHIN, 2000. Growth analysis of four *Amaranthus* species. *Weed Sci.* 48: 347-355.
- KARIM MOJENI, H., H. RAHIMIAN MASHHADI, H. MOHAMMAD ALIZADEH, M. NASIRI MAHALLATI and E. ZAND, 2008. Estimation of corn yield loss as affected single or binary competition with Common cocklebur and Jimsonweed using weed density empirical models. *Iranian J. Crop Sci.* 39(1): 127-136.
- KNEZEVIC, S. Z., S. F. WEISE and C. J. SWANTON, 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). *Weed Res.* 42: 568-573.
- KOOCHECKI, A., H. ZARIF KETABI and A. NAKHFOROOSH, 2002. *Weed Managements in Agroecosystems* (Translated). Ferdowsi University of Mashhad, 457p.
- MAHMOUDI, S. 2005. Ecophysiological study of lambsquarters (*Chenopodium album* L.) and corn (*Zea mays* L.) competition. PhD Thesis in Agronomy, Tehran University, 210p.
- MARTIN S.G., R. C. VAN ACKER and L. F. FRIESEN, 2001. Critical period of weed control in spring canola. *Weed Sci.* 49: 326-333.
- MASSINGA, R. A., R. S. CURRIE, M. J. HORAK and J. BOYER, 2001. Interference of palmer amaranth in corn. *Weed Sci.* 49: 202-208.
- MC LACHLAN, S. M., M. TOLLENAAR, C. J. SWANTON and S. F. WEISE, 1993. Effect of corn-induced shading on dry matter accumulation, distribution and architecture of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). *Weed Sci.* 41: 568-573.
- MICKELSON, J. A. and R. G. HARVEY, 1999. Effect of *Eriochloa villosa* density and time of emergence on growth and seed production in *Zea mays*. *Weed Sci.* 47: 687-692.
- MIRSHEKARI, B. 2008. Efficiency of empirical competition models for simulation of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield at interference with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). *J. Sugar Beet.* 24(2): 73-91.
- MOSTAFAEI, S. K. 2010. Corn production and import in Iran and world. Research Center of Jihad-e-Keshavarzi, East Azarbaijan, 12p.
- O'DONOVAN, J. T., E. A. REMY, P. A. O'SULLIVAN, D. A. DEW and A. K. SHARMA, 1995. Influence of the relative time of emergence of wild oat (*Avena fatua*) on yield loss of barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Sci.* 33: 498-503.
- OLSEN, J. and J. WEINER, 2007. The influence of *Triticum*

- aestivum* density, sowing pattern and nitrogen fertilization on leaf area index and its spatial variation. *Basic and Applied Ecology*. 8: 252-257.
- POKOVAI, K., G. J. KOVACS and A. DOBOS, 2004. Phyllochron dependence on solar radiation in maize. *Proceedings of VIII ESA Congress, Copenhagen, Denmark, 11-15 July*, PP: 161-162.
- RAFAEL, A. M., S. C. RANDALL, J. H. MICHAEL and B. J. JOHN, 2001. Interference of palmer amaranth in corn. *Weed Sci*. 49: 202-208.
- RAJCAN, I. and C. J. SWANTON, 2001. Understanding maize-weed competition: Resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Res*. 71 (2): 139-150.
- ROHRIS, M. and H. STUNZEL, 2001. Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. *Weed Res*. 41: 111-128.
- RULE, D. M. 2007. Corn and palmer amaranth interactions in dryland and irrigated environments. Department of Agronomy, College of Agriculture, Kansas State University, 98p.
- SCHEEPENS, P. C., C. LEMPENAR, C. ANDEREASEN, T. H. EGGERS, J. NETLAND and M. VURRO, 1997. Biological control of annual weed *Chenopodium album*, with emphasis on the application of *Ascochyta caulina* as a microbial herbicide. *Integrated Pest Management Reviews*. 2: 71-76.
- SEEM J. E., N. G. CRAMER and D. V. MONKS, 2003. Critical weed-free period for 'Beauregard' sweet potato (*Ipomoea batatas*). *Weed Tech*. 17: 686-695.
- SPITTERS, C. J. T., M. J. KROPFF and W. GROOT, 1999. Competition between crop and weeds: A system approach. In: *Biology and Ecology of weeds* (eds. Holznwör W. and N. Numata). Dr. W. Junk Publishers. The Hague.
- SWANTON, C. J., T. S. WEAVER, P. COWAN, R. VAN ACKER, W. DEEN and A. SHRESHTA, 1999. Weed Thresholds: Theory and Applicability. *Crop Production*. 2: 9-29.

