

(*Amaranthus retroflexus* L.)

Hysun-33

Effects of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) density and time of emergence on yield and yield components in sunflower (Hybrid Hysun-33)

بهرام میرشکاری<sup>۱</sup>، عزیز جوانشیر<sup>۲</sup>، عادل دباغ محمدی نسب<sup>۳</sup>، قربان نورمحمدی<sup>۴</sup>  
و حمید رحیمیان مشهدی<sup>۵</sup>

تأثیر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان. مجله علوم زراعی ایران. جلد هفتم، شماره ۴، صفحه: ۳۶۵ تا ۳۷۷.

Hysun-33

) ( )  
(  
%  
( / ) ( )  
:

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۷/۲

۱- دانشجوی دوره دکتری، علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی. تهران (مکاتبه کننده)

۲- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۴- استاد واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

۵- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج

(Wall & Friesen, 1990, Nelson & Thoreson, 1981)  
 Van Gessel & Renner, 1990) و مقدار کاهش محصول  
 به نوع گیاه زراعی و تراکم، مرحله ظهور و طول دوره  
 رقابت علف‌های هرز بستگی دارد (مظاهری، ۱۳۷۷؛  
 Knezevic et al., 1997؛ Bosnic & Swanton, 1997).  
 در مطالعه‌ای به ازای هر ۱۰ درصد افزایش وزن  
 ماده خشک علف‌های هرز یک‌ساله در مزرعه  
 آفتابگردان، عملکرد دانه ۱۲ درصد کاهش پیدا کرد  
 (VanGessel & Renner, 1990). نتایج تحقیقات بنج و  
 همکاران (Bensch et al., 2000) حاکی است که حضور  
 ۱۵ بوته تاج خروس (*A. retroflexus*) در هر متر از  
 ردیف کاشت آفتابگردان کاهش ۱۲ درصدی عملکرد  
 دانه را موجب گردید، که این رقم در تراکم‌های بالا  
 بسیار معنی‌دار بود. در آزمایش هارتلی و پاپی  
 (Hartley & Popay, 1992) سبز شدن همزمان تاج خروس  
 با تراکم ۵ بوته در مترمربع، عملکرد ذرت را ۵۰ درصد  
 کاهش داد، در حالی که همین تراکم با ۸ هفته تأخیر در  
 سبز شدن، بر روی عملکرد دانه تأثیر معنی‌دار نداشت.  
 کنزویچ و همکاران (Knezevic et al., 1997) در مطالعه  
 تأثیر سطوح مختلف تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس  
 ریشه قرمز بر عملکرد سورگوم (*Sorghum bicolor*) به  
 این نتیجه رسیدند که زمان سبز شدن علف هرز از تراکم  
 آن مهم‌تر است و شدت رقابت را بهتر بیان می‌کند. در  
 این تحقیق تأثیر سبز شدن تاج خروس بعد از مرحله ۵/۵  
 برگی سورگوم بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود. تحقیقات  
 مزرعه‌ای انجام شده در امریکا نشان داد که عملکرد دانه  
 ذرت توسط تراکم و زمان نسبی سبز شدن تاج خروس  
 تحت تأثیر قرار گرفت. در حالت سبز شدن همزمان  
 علف هرز و ذرت، کاهش عملکرد با افزایش تراکم  
 علف هرز از ۰/۵ تا ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت از  
 ۱۱ به ۹۱ درصد افزایش یافت. در یک تراکم معین،  
 کاهش عملکرد ناشی از *A. palmeri* در تاریخ تداخل  
 اول بیشتر از تاریخ تداخل دوم بود. نتایج این بررسی  
 حاکی است که زمان سبز شدن بیشتر از تراکم علف هرز

گونه‌های مختلف جنس *Amaranthus* از جمله  
 مشکل سازترین علف‌های هرز در مزارع برخی گیاهان  
 نظیر ذرت، سویا، آفتابگردان و لوبیا شناخته شده‌اند  
 (Horak & Loughin, 2000، Horak et al., 1994). بنج و  
 همکاران (Bensch et al., 2000) از مطالعه تأثیر رقابتی  
 سه گونه علف هرز متعلق به جنس تاج خروس در  
 آفتابگردان دریافتند که تأثیر منفی تداخل *A. retroflexus*  
 بر عملکرد دانه از *A. palmeri* بیشتر و از *A. rudis*  
 کمتر بود. سلطانی (۱۳۷۰) سه علف هرز سلمه تره،  
 تاج خروس و خردل وحشی را از جمله علف‌های هرز  
 مهم منطقه خسروشهر (آذربایجان شرقی) معرفی کرده  
 است. همین محقق در گزارش دیگری خسارت حاصل از  
 این سه علف هرز را در مزارع آفتابگردان و کلزا در  
 منطقه خسروشهر بیش از ۲۰ درصد گزارش کرده است  
 (سلطانی، ۱۳۷۳). همچنین شاهرودی و همکاران  
 (۱۳۸۱)، تاج خروس، تاج‌ریزی، سلمه تره و چند گیاه  
 دیگر را از مهمترین علف‌های هرز آفتابگردان معرفی  
 کرده‌اند.

تراکم یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر  
 رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی است  
 (Blackshaw, 1993) و بخشی از افت عملکرد گیاهان را  
 در رقابت با علف‌های هرز تعیین می‌کند (رحیمیان‌مشهدی  
 و شریعتی، ۱۳۷۸ و عباس‌دخت، ۱۳۸۲). کارانزا و  
 همکاران (Carranza et al., 1995) نتیجه گرفتند که در  
 مزرعه آفتابگردان علف‌های هرزی که زودتر سبز  
 می‌کنند، به دلیل ارتفاع ساقه بلندتر ۱/۵ برابر توان رقابتی  
 بیشتری از علف‌های هرز دیر سبز شده دارند. در  
 مطالعه‌ای وجود یک بوته توق در هر متر از ردیف‌های  
 کاشت، ارتفاع و تعداد گره‌های ساقه، سطح برگ و وزن  
 خشک پنبه را به ترتیب به مقدار ۵/۲، ۷/۴، ۳۰/۲ و ۴۶/۷  
 درصد کاهش داد (الحسانی و برارپور، ۱۳۷۹).  
 رقابت علف‌های هرز عملکرد دانه، اندازه دانه و  
 وزن دانه گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد

بر عملکرد ذرت تأثیر منفی دارد و در کنترل علف‌های هرز با استفاده از علف‌کش‌های پس‌رویشی بایستی مد نظر قرار گیرد (Rafael et al., 2001). در آزمایشی که در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان بروجرد بر روی آفتابگردان انجام گردید رقابت علف‌های هرز در نهایت منجر به کاهش عملکرد دانه و عملکرد روغن در واحد سطح و افزایش درصد پوکی دانه در طبق شد. همچنین قطر طبق، وزن خشک طبق، قطر ساقه، ارتفاع ساقه و تعداد دانه در طبق نیز کاهش معنی‌دار نشان داد (حجازی و همکاران، ۱۳۷۹).

کراف و وان‌لار (۱۹۹۳) سوانتون و ویز (Swanton and Weise, 1991) و کنزویچ و همکاران (Knezevic et al., 1994) با اشاره به محدودیت اطلاعات کمی در مورد تأثیر علف‌های هرز بر گیاهان زراعی، انجام این نوع تحقیقات را برای دستیابی به اطلاعات واقعی ضروری دانسته و نتایج حاصله را برای توسعه روش‌های مدیریت بهینه علف‌های هرز بسیار سودمند قلمداد کرده‌اند. با توجه به اهمیت و جایگاه ویژه آفتابگردان در تغذیه انسان و اهمیت تاج خروس به عنوان یکی از علف‌های هرز خسارت‌زا در زراعت آفتابگردان که سلطانی (۱۳۷۰ و ۱۳۷۳) نیز بر شیوع گسترده و خسارت قابل توجه آن در منطقه تأکید دارد، این تحقیق با هدف اندازه‌گیری واکنش صفات مختلف آفتابگردان هیبرید Hysun-33 به دو عامل مهم تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس اجرا شد.

آزمایش در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز اجرا شد. بافت خاک مزرعه لوم‌شنی و pH آن در محدوده ۷/۵-۸/۲ است. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و با دو عامل تراکم تاج خروس ( $D_w$ ) شامل ۵، ۱۵ و ۲۵ بوته در هر متر ردیف کاشت) و زمان سبز شدن تاج خروس ( $I_w$ )

شامل (صفر، ۱۵ و ۳۰ روز بعد از سبز شدن آفتابگردان) همراه یک تیمار شاهد اجرا گردید. تا توانایی عملکرد آفتابگردان در شرایط بدون رقابت نیز بتواند برآورد شود. ابعاد کرت‌ها ۳×۵ متر و فواصل کاشت ۶۰×۲۵ سانتیمتر بود. زمین محل اجرای آزمایش سال قبل زیر کشت جو بود. عملیات تهیه زمین شامل شخم عمیق در پاییز، افزودن ۲۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده، دیسک‌زنی، شخم سطحی در اوایل بهار، اضافه کردن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از هر یک از کودهای فسفات آمونیم و سولفات پتاسیم، دیسک زنی دوم و فاروئرنی بود. کود نیتروژنه نیز به شکل اوره و به مقدار ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت مساوی به هنگام کاشت و زمان تنک به خاک اضافه شد.

آفتابگردان رقم هایسان-۳۳ هیبریدی متوسط رس و نیمه پابند با طول دوره رویش ۱۱۵-۱۰۵ روز است. طبق ایستاده و سر طبق به سمت بالا قرار دارد. وزن هزار دانه آن ۶۸ گرم است. بذره‌های آفتابگردان از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شده و برای اطمینان از سبز یکنواخت مزرعه و رسیدن به تراکم مطلوب (۶۶۷۰۰ بوته در هکتار)، به صورت کپه‌ای و در تاریخ پانزدهم اردیبهشت ماه کشت شدند. بذره‌های تاج خروس از بخش علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی تهیه شد و در دو طرف ردیف‌های کاشت آفتابگردان و به صورت زیگزاک با فاصله ۱۰ سانتیمتر از طرفین ردیف و با تراکم بالا انجام گردید و بعد از انجام تنک، تراکم نهایی بر اساس تیمارهای مختلف تنظیم شد. اولین تاریخ کاشت تاج خروس همزمان با آفتابگردان بود. سبز شدن بذره‌های آفتابگردان و کشت اول تاج خروس به‌طور متوسط بعد از ۴ روز روی داد. ۱۱ روز بعد از سبز شدن آفتابگردان و کشت اول تاج خروس، کشت دوم تاج خروس و ۱۱ روز بعد از سبز شدن کشت دوم تاج خروس، کشت سوم آن انجام شد. سبز شدن این بذرها نیز به‌طور میانگین بعد از ۴ روز اتفاق افتاد.

عملیات داشت به طور مرتب انجام و جهت جلوگیری از خسارت گنجشک، طبق‌ها بعد از گرده‌افشانی با کیسه‌های توری پوشانده شدند. برداشت محصول از دو ردیف و سطر هر کرت و با انتخاب تصادفی ۱۰ بوته با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای انجام شد. تعیین درصد روغن دانه با استفاده از روش سوکسله انجام گرفت (پروانه، ۱۳۷۱). اطلاعات آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری Mstatc تجزیه شدند. به‌منظور مقایسه تیمار شاهد با بقیه تیمارها، تجزیه جداگانه‌ای نیز بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار انجام و از نتایج به دست آمده، برای مقایسه تیمارها در آزمون دانکن استفاده به‌عمل آمد. نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excell رسم شدند.

ارتفاع ساقه در مرحله گلدهی، درصد پوکی دانه، درصد روغن و عملکرد روغن در سطح معنی‌داری ۹۹٪ و تعداد دانه در هر طبق در سطح معنی‌داری ۹۵٪ توسط عامل تراکم، و همچنین ارتفاع ساقه در مرحله گلدهی، قطر طبق، تعداد دانه در هر طبق، درصد پوکی دانه، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و عملکرد روغن در سطح معنی‌داری ۹۹٪ توسط عامل زمان سبز شدن تاج خروس تحت تأثیر قرار گرفتند. اثر متقابل تراکم در زمان سبز شدن تاج خروس فقط از نظر صفت ارتفاع ساقه در مرحله گلدهی در سطح ۹۹٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). جدول ۴ مقایسه اثرات اصلی عامل‌های مورد مطالعه را بر روی صفاتی که اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نشده است، نشان می‌دهد. تجزیه واریانس تیمارهای ده‌گانه (جدول ۲) نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر تأثیر آن‌ها بر تمامی صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌های صفات مختلف (جدول ۳) نشان داد که ارتفاع ساقه در مرحله گلدهی در تیمار تراکم ۱۵ بوته تاج خروس و زمان سبز شدن همزمان با آفتابگردان بیشترین (۱۷۱/۰۸ سانتیمتر) و در تیمار

تراکم ۲۵ بوته تاج خروس و زمان سبز شدن همزمان با آفتابگردان کمترین (۱۵۴/۷۰ سانتیمتر) بود. بین تیمار شاهد و دو تیمار ۵ بوته تاج خروس در زمان‌های سبز شدن ۱۵ و ۳۰ روز پس از آفتابگردان از نظر ارتفاع ساقه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به افزایش ارتفاع ساقه آفتابگردان در سطح دوم فاکتور تراکم تاج خروس، می‌توان نتیجه گرفت که رقابت بین علف هرز و گیاه زراعی از تراکم ۱۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف شروع شده است. بارس و همکاران (Barnes et al., 1990) و مظاهری (۱۳۷۷) ارتفاع ساقه، شاخص سطح برگ و تراکم را در رقابت برای جذب نور در کانونی مهم تلقی کرده‌اند. در این تحقیق نیز به نظر می‌رسد که از زمان شروع رقابت بین گونه‌ای، گیاه زراعی از طریق افزایش ارتفاع ساقه، سعی در پیشی گرفتن از علف هرز برای بهره‌گیری مؤثر از نور را داشته است. کمترین درصد پوکی دانه (۸/۹۰) و بیشترین درصد پوکی دانه (۳۴/۰۹) به ترتیب در تیمارهای تراکم ۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف و زمان سبز شدن ۳۰ روز پس از آفتابگردان و تراکم ۲۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف و زمان سبز شدن همزمان با آفتابگردان اندازه‌گیری شد. تعداد دانه در هر طبق در همه تیمارها کمتر از شاهد بود. از نظر این صفت، کمترین اختلاف را با شاهد، تیمار سبز شدن ۵ بوته تاج خروس در ۳۰ روز پس از آفتابگردان از خود نشان داد و پوکی دانه بالا در برخی از تیمارها، موجب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در مقایسه با تیمار شاهد گردید (جدول ۳). این نتایج با یافته‌های حاصل از مطالعات حجازی و همکاران (۱۳۷۹) مطابقت دارد. بیشترین قطر طبق (۲۵/۳۰ سانتیمتر)، وزن هزاردانه (۶۷/۱۲ گرم) و عملکرد دانه (۳۴۶۷ کیلوگرم در هکتار) از تیمار تراکم ۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف و زمان سبز شدن ۳۰ روز بعد از آفتابگردان و کمترین مقدار این متغیرها به ترتیب برابر ۱۹/۳۰ سانتیمتر، ۶۰/۰۱ گرم و ۲۶۳۰ کیلوگرم در هکتار از تیمار تراکم ۲۵ بوته تاج خروس

"تأثیر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس ..."

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس ریشه قرمز بر صفات مورد مطالعه در آفتابگردان

Table 1. Analysis of variance of effect of density and interference time of redroot pigweed on studied traits of sunflower

| منبع تغییرات<br>S. O. V.       | درجه<br>آزادی<br>df | ارتفاع ساقه در مرحله<br>گلدهی<br>Stem height at<br>flowering stage | قطر<br>طبق<br>Head<br>diameter | تعداد دانه در<br>هر طبق<br>Seed number in<br>each head | پوکی دانه<br>%<br>Hollow seeds | وزن<br>هزار دانه<br>1000 seeds<br>weight | عملکرد<br>دانه<br>Seed yield | درصد<br>روغن<br>Oil<br>percentage | عملکرد<br>روغن<br>Oil yield |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| میانگین مربعات<br>Mean squares |                     |                                                                    |                                |                                                        |                                |                                          |                              |                                   |                             |
| R                              | تکرار               | 2                                                                  | 3.541                          | 2.85                                                   | 424.237                        | 3.764                                    | 21.364*                      | 1770.721                          | 661.32                      |
| Density                        | تراکم               | 2                                                                  | 136.271**                      | 3.707**                                                | 882.109*                       | 70.251**                                 | 2.527*                       | 40001.35                          | 430874.508**                |
| Interference time              | زمان تداخل          | 2                                                                  | 24.51**                        | 48.851**                                               | 23954.225**                    | 946.217**                                | 71.544**                     | 1174437.488**                     | 329081.983**                |
| D × I                          | تراکم × زمان تداخل  | 4                                                                  | 59.728**                       | 0.093                                                  | 316.134                        | 1.566                                    | 0.928                        | 2078.329                          | 21043.482                   |
| Error                          | اشتباه              | 16                                                                 | 1.499                          | 1.559                                                  | 183.362                        | 2.949                                    | 4.887                        | 17379.949                         | 45160.628                   |
| CV (%)                         | ضریب تغییرات        | -                                                                  | 7.4                            | 5.52                                                   | 1.93                           | 7.9                                      | 3.46                         | 4.41                              | 4.78                        |

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ را نشان می دهند.

Means followed by different letters in each column have not significantly difference at the 1% level of probability (Duncan's test).

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر تیمارهای تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس ریشه قرمز همراه با شاهد بر صفات مورد مطالعه در آفتابگردان  
emergence and control on studied traits of sunflower Table 2. Analysis of variance of effect of redroot pigweed density and time of

| منبع تغییرات<br>S. O. V.       | درجه<br>آزادی<br>df | ارتفاع ساقه در مرحله<br>گلدهی<br>Stem height at<br>flowering stage | قطر<br>طبق<br>Head<br>diameter | تعداد دانه در<br>هر طبق<br>Seed number in<br>each head | پوکی دانه<br>٪<br>Hollow seeds | وزن<br>هزار دانه<br>1000 seeds<br>weight | عملکرد<br>دانه<br>Seed yield | درصد<br>روغن<br>Oil<br>percentage | عملکرد<br>روغن<br>Oil yield |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| میانگین مربعات<br>Mean squares |                     |                                                                    |                                |                                                        |                                |                                          |                              |                                   |                             |
| R                              | تکرار               | 2                                                                  | 2.944                          | 2.565                                                  | 488.036                        | 3.7                                      | 18.764*                      | 5474.113                          | 797.327                     |
| Treatment                      | تیمار               | 9                                                                  | 62.456**                       | 14.238**                                               | 10142.621**                    | 2633.01**                                | 25.966**                     | 46660.345*                        | 229747.437**                |
| Error                          | اشتباه              | 18                                                                 | 1.844                          | 1.417                                                  | 182.203                        | 2.643                                    | 4.636                        | 16394.133                         | 2817.921                    |
| CV (%)                         | ضریب تغییرات        | -                                                                  | 8.2                            | 5.20                                                   | 1.89                           | 8.03                                     | 3.34                         | 4.17                              | 4.77                        |

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ را نشان می دهند.

\* , \*\*: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

"تأثیر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس ..."

### جدول ۳- تأثیر تیمارهای تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس ریشه‌قرمز همراه با شاهد بر صفات مورد مطالعه در آفتابگردان

Table 3. Effect of density and interference time of redroot pigweed on studied traits of sunflower (Hysun 33)

| عوامل<br>Factors | صفات<br>Variables                    | ارتفاع ساقه در مرحله<br>گلدهی          | قطر<br>طبق            | تعداد دانه<br>در هر طبق     | پوکی دانه<br>% | وزن<br>هزار دانه         | عملکرد<br>دانه (kg/ha)               | درصد<br>دانه روغن | عملکرد<br>روغن                      | درصد کاهش عملکرد<br>دانه نسبت به شاهد   |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                  |                                      | Stem height at<br>flowering stage (cm) | Head<br>diameter (cm) | Seed number<br>in each head | Hollow<br>seed | 1000 seeds<br>weight (g) | Seed yield<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Oil<br>percentage | Oil yield<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Yield loss compared<br>with control (%) |
| تراکم<br>Density | زمان سبز شدن<br>Time of<br>emergence |                                        |                       |                             |                |                          |                                      |                   |                                     |                                         |
| D=5              | I=0                                  | 168 ab                                 | 20.98 cde             | 655.51 e                    | 29.11 d c      | 61.99 bc                 | 2709 de                              | 44.96 a           | 12147.97 cd                         | 28.71                                   |
| D=5              | I=15                                 | 167.33 b                               | 23.49 abc             | 703.34 d                    | 19.21 c        | 64 abc                   | 3001 cd                              | 44.31 a           | 1329.74 c                           | 21.03                                   |
| D=5              | I=30                                 | 167.1 b                                | 25.3 ab               | 774.8 b                     | 8.9 fg         | 67.12 ab                 | 3467 b                               | 44.39 a           | 1539 b                              | 8.76                                    |
| D=15             | I=0                                  | 171.08 a                               | 20.11 de              | 659.02 e                    | 32 ab          | 61.09 c                  | 2684 de                              | 36.25 b           | 972.95 ef                           | 29.37                                   |
| D=15             | I=15                                 | 168.54 ab                              | 22.8 abcd             | 681.43 de                   | 21.39 d        | 63.88 abc                | 2902 de                              | 35.8 b            | 1038.92 e                           | 23.63                                   |
| D=15             | I=30                                 | 168.54 ab                              | 24.7 ab               | 758.73 bc                   | 11.03 ef       | 67 ab                    | 3889 b                               | 34.8 b            | 1179.37 d                           | 10.82                                   |
| D=25             | I=0                                  | 154.7 d                                | 19.3 e                | 657.39 d                    | 34.09 a        | 61.01 c                  | 2630 e                               | 31.11 c           | 818.19 g                            | 30.79                                   |
| D=25             | I=15                                 | 163.01 c                               | 22.3b cde             | 677.23 de                   | 26.04 c        | 64.08 abc                | 2848 de                              | 31.11 c           | 886.01 fg                           | 25.05                                   |
| D=25             | I=30                                 | 168.01 ab                              | 24.3 ab               | 739.9 c                     | 13.8 e         | 66.88 ab                 | 3299 bc                              | 31.84 c           | 1050.4 e                            | 13.11                                   |
| شاهد             | Control                              | 167.03 b                               | 25.5 a                | 821.32 a                    | 6.9 g          | 69.4 a                   | 3800 a                               | 44.84 a           | 1673.9 a                            | -                                       |
| LSD(1%)          |                                      | 3.226                                  | 2.798                 | 31.72                       | 3.821          | 5.06                     | 300.9                                | 1.934             | 124.8                               | -                                       |

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ در آزمون چنددامنه‌ای دانکن می‌باشد.

d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub> و d<sub>3</sub> به ترتیب تراکم‌های ۵، ۱۵ و ۲۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف آفتابگردان، d<sub>1</sub>، d<sub>2</sub> و d<sub>3</sub> به ترتیب زمان‌های تداخل صفر، ۱۵ و ۳۰ روز پس از سبز شدن آفتابگردان و شاهد کشت خالص آفتابگردان را نشان می‌دهند.

Values within columns followed by the same letter have not significant difference at the 0.01 probability level.

D and I indicate density (plants m<sup>-1</sup> of row) and time of emergence (days after sunflower emergence) of redroot pigweed, respectively.



روز بعد از کاشت ذرت نیز کاهش عملکرد را جبران نکرد (آقاعلیخانی، ۱۳۸۱). همچنین تأثیر تراکم‌های کمتر تاج خروس بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود (Fisk et al., 2002). کنزوچ و همکاران (Knezevic et al., 1994)، کنزوچ و همکاران (Knezevic et al., 1997) و استوان و همکاران (Stevan et al., 1998) نیز به نتایج مشابه دست یافته‌اند.

هر متر از ردیف و زمان سبز شدن همزمان با آفتابگردان به دست آمد (جدول ۳)، که نتایج مطالعه تأثیر کشت مخلوط تاج خروس ریشه قرمز (*A. retroflexus*) بر روی ذرت نیز آن را تأیید می‌کند. در این مطالعه با دو و سه برابر شدن تراکم تاج خروس، عملکرد دانه به ترتیب ۲۳ و ۳۹ درصد کمتر از تیمار شاهد بود و وجین تاج خروس در مرحله ۴۰

جدول ۲- مقایسه اثرات اصی تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس ریشه قرمز بر روی میانگین برخی از صفات مورد مطالعه

Table 4. Comparison of main effects of density and time of emergence of redroot pigweed

| صفات<br>Variables        | عامل‌ها<br>Factors  | تراکم (بوته در متر ردیف)<br>Density (Plants m <sup>-1</sup> of row)                          |          |         |         |          |         |
|--------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|---------|----------|---------|
|                          |                     | زمان سبز شدن (روز پس از آفتابگردان)<br>Time of emergence<br>(days after sunflower emergence) |          |         |         |          |         |
|                          |                     | 5                                                                                            | 15       | 25      | 0       | 15       | 30      |
| Seed number in each head | تعداد دانه در طبق   | 711.2 a                                                                                      | 699.7 ab | 691.5 b | 657.3 c | 687.3 b  | 757.8 a |
| Hollow seeds             | پوکی دانه (%)       | 19.07 c                                                                                      | 21.47 b  | 24.64 a | 22.73 a | 22.21 b  | 11.24 c |
| 1000 seeds weight        | وزن هزاردانه (g)    | —                                                                                            | —        | —       | 61.03 b | 63.99 ab | 66.67 a |
| Seed yield               | عملکرد دانه (kg/ha) | —                                                                                            | —        | —       | 2674 c  | 2917 b   | 3385 a  |
| Oil percentage           | درصد روغن           | 44.55 a                                                                                      | 35.62 b  | 31.35 c | —       | —        | —       |
| Oil yield                | عملکرد روغن (kg/ha) | 1349 a                                                                                       | 1064 b   | 918.6 c | 989.5 b | 1085 b   | 1256 a  |

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ردیف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

Means followed by same letters in each column have not significant difference at the 1% probability (Duncan's test)

افزایش درصد روغن در سطح اول فاکتور تراکم را می‌توان به میزان جذب نیتروژن نسبت داد. با توجه به اینکه در تحقیق مورد نظر میزان کاربرد کود نیتروژنه در همه تیمارها یکسان بود و مقدار نیتروژنی که هر بوته (تاج خروس و یا آفتابگردان) در تراکم بیشتر از خاک جذب می‌کند، نسبت به تراکم پایین، کمتر است و نیتروژن جزء اصلی ساختار پروتئین‌ها است، بنابراین احتمال دارد که در تراکم کمتر، مقدار بیشتری از مواد جذب شده در ستر پروتئین شرکت می‌کند. ولی برای تأیید کامل درستی این نتیجه، لازم است تحقیقات تکمیلی با اعمال عامل کود نیتروژنه در شرایط تداخل آفتابگردان و تاج خروس نیز انجام شود. تراکم‌های ۱۵ و ۲۵ بوته تاج خروس در سطوح مختلف زمان سبز شدن

بدیهی است که درصدی از کاهش عملکرد دانه را می‌توان به پاکوتاهی نسبی، دارا بودن طبق ایستاده و در نتیجه نفوذ بیشتر نور به داخل کانوپی و بهبود قدرت رقابتی علف هرز با گیاه زراعی نسبت داد. مطالعات نشان داده‌اند، در ارقامی از آفتابگردان که طبق‌ها بعد از رسیدگی به حالت ایستاده و یا نیمه ایستاده قرار می‌گیرند، سایه‌اندازی بوته‌ها بر روی علف‌های هرز کمتر و قدرت رقابت آن‌ها با علف‌های هرز محدودتر است (Bensch et al., 2000). درصد روغن دانه در تمامی تیمارها به جز سه تیمار سطح اول تراکم در سطوح مختلف زمان سبز شدن ( $d_{1i1}$ ،  $d_{1i2}$  و  $d_{1i3}$ ) نسبت به شاهد کاهش معنی‌دار داشت. با حضور علف هرز تاج خروس، تراکم گیاهی کل در کرت‌ها افزایش پیدا می‌کند.

مقدار روغن دانه را به ترتیب ۱۹/۱۴ و ۲۸/۸۲ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داده‌اند. کاهش معنی‌دار درصد روغن دانه در این تیمارها را می‌توان ناشی از شدت رقابت تاج خروس با آفتابگردان دانست. چون رقابت بین گونه‌ای از تراکم ۱۵ بوته در هر متر از ردیف به بعد شروع شده است. همچنین بین یک سطح تراکم و سطوح مختلف زمان سبز شدن از نظر تأثیر بر روی درصد روغن دانه اختلاف معنی‌دار مشاهده نمی‌شود (جدول ۳). به نظر می‌رسد که تعداد بوته بیشتر از زمان سبز شدن علف هرز بر روی درصد روغن دانه تأثیرگذار است (جدول ۴). همانطور که از اطلاعات این جدول برمی‌آید، اختلاف بین میانگین‌های سطوح عامل زمان سبز شدن از نظر تأثیر بر روی عملکرد دانه و روغن و همچنین اختلاف بین میانگین‌های سطوح فاکتور تراکم از نظر تأثیر بر روی درصد روغن و عملکرد روغن در سطح ۱٪ معنی‌دار هستند.

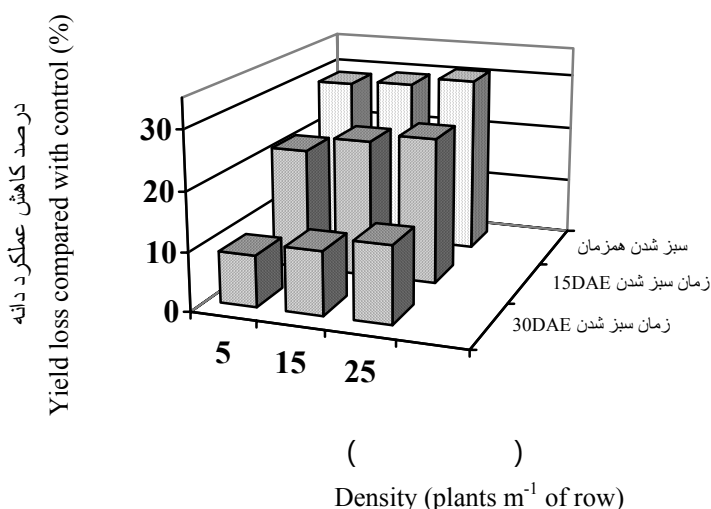
بدون در نظر گرفتن شاهد، تیمار سبز شدن ۵ بوته تاج خروس در ۳۰ روز پس از آفتابگردان دارای بیشترین (۱۵۳۹ کیلوگرم در هکتار) و تیمار سبز شدن ۲۵ بوته تاج خروس در مرحله همزمان با آفتابگردان دارای کمترین (۸۱۸/۱۹ کیلوگرم در هکتار) عملکرد روغن بودند. در مطالعه ناروال و مالیک (Narwal & Malik, 1985)، با افزایش تعداد بوته در واحد سطح تا یک حد مشخص، درصد روغن دانه در شرایط تک کشتی آفتابگردان افزایش یافت. در تحقیق حاضر نیز با مد نظر قرار دادن تراکم کل گیاهی مشابه همین نتیجه حاصل شده است، ولی به دلیل بالا بودن عملکرد دانه در تیمار  $d_{15}$ ، عملکرد روغن نیز در مقایسه با سایر تیمارها افزایش یافته است. بین تیمار ۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف و زمان سبز شدن همزمان با آفتابگردان و تیمار شاهد از نظر صفات قطر طبق، تعداد دانه در هر طبق، درصد پوکی دانه، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و عملکرد روغن اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. این نتیجه نشان می‌دهد که حتی وجود ۵ بوته تاج

خروس در هر متر از ردیف کاشت در مرحله همزمان با سبز شدن آفتابگردان می‌تواند عملکرد دانه را تا ۲۸/۷۱ درصد کاهش دهد. بنابراین در رقم مورد مطالعه آستانه خسارت اقتصادی برای علف هرز تاج خروس نمی‌توان تعیین کرد و برای جلوگیری از کاهش عملکرد دانه، بایستی علف هرز را در مزرعه کنترل کرد.

عملکرد دانه آفتابگردان بسته به سطوح مختلف دو عامل تراکم و زمان نسی سبز شدن تاج خروس تغییر پیدا کرد. کاهش عملکرد دانه ناشی از زمان سبز شدن همزمان با آفتابگردان از ۲۸/۷۱ به ۳۰/۷۹ درصد به ترتیب در تراکم‌های ۵ و ۲۵ بوته در هر متر از ردیف کاشت افزایش یافت. همچنین کاهش عملکرد دانه ناشی از سطوح دوم و سوم عامل زمان سبز شدن در سطوح تراکم مشابه به ترتیب از ۲۱/۰۳ به ۲۵/۰۵ و از ۸/۷۶ به ۱۳/۱۱ درصد افزایش یافت. با توجه به این که درصد کاهش عملکرد دانه نسبت به شاهد در تیمار تراکم ۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف و زمان سبز شدن همزمان با آفتابگردان (۲۸/۷۱) بیشتر از تیمار ۲۵ بوته در هر متر از ردیف و زمان تداخل ۱۵ روز پس از سبز شدن آفتابگردان (۲۵/۰۵)، و همچنین در تیمار تراکم ۱۵ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف و زمان تداخل همزمان با سبز شدن آفتابگردان (۲۹/۳۷) بیشتر از تیمار ۲۵ بوته در هر متر از ردیف و زمان سبز شدن ۳۰ روز پس از آفتابگردان (۱۳/۱۱) است (جدول ۳ و شکل ۱)، می‌توان نتیجه گرفت که در رقم مورد مطالعه زمان سبز شدن تاج خروس از نظر تأثیر منفی بر روی عملکرد دانه مهم‌تر از تراکم آن بوده است، یافته‌های به دست آمده توسط بسیاری از محققان نیز این نتیجه را تأیید می‌کنند. رافائل و همکاران (Rafael et al., 2001) گزارش کرده‌اند که در یک تراکم ثابت علف هرز *Amaranthus palmeri* میزان کاهش عملکرد ذرت در سطح اول عامل زمان سبز شدن (همزمان با ذرت) نسبت به سطح دوم (سبز شدن در مرحله ۷-۴ برگی ذرت) آن

می‌شود، که بایستی در مدیریت این علف هرز مورد توجه قرار گیرد. کنزوچ و همکاران (Knezevic et al., 1994) نیز نشان داده‌اند که کاهش عملکرد دانه ذرت بر اثر فشار رقابتی تاج خروس با تراکم ۰/۵ بوته در هر متر از ردیف، هنگامی که قبل از مرحله ۴ برگی ذرت سبز شوند، با کاهش عملکرد ناشی از تراکم ۴ بوته در هر متر از ردیف و زمان تداخل ۷-۴ برگی برابر بود.

بیشتر است. حتی در این تحقیق میزان کاهش عملکرد ذرت در تیمار اولین سطح تراکم و اولین سطح زمان سبز شدن (۰/۵ بوته در هر متر از ردیف کاشت همزمان با ذرت) بیشتر از تیمار آخرین سطح تراکم و دومین سطح زمان سبز شدن (۸ بوته در هر متر از ردیف در مرحله ۶-۴ برگی ذرت) بود. این امر نشانگر آن است که زمان سبز شدن نسبت به تراکم عامل مهم‌تری از نظر افزایش قدرت رقابتی علف هرز *A. palmeri* محسوب



شکل ۱- تأثیر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس بر روی درصد کاهش عملکرد دانه آفتابگردان نسبت به شاهد

Fig. 1. Effect of redroot pigweed density and time of interference on sunflower Yield loss compared with control

استفاده نشده بود، می‌توان به دقت بودن نتایج تأثیر تراکم تاج خروس بر عملکرد آفتابگردان اطمینان داشت. به عنوان یک نتیجه کلی، در رقم هایسان تراکم آستانه خسارت تاج خروس با ۱۰٪ کاهش مجاز عملکرد دانه، تا ۵ بوته در هر مترمربع در ۳۰ روز پس از سبز شدن آفتابگردان تعیین شد و در سایر تیمارهای مورد مطالعه کنترل کامل این علف هرز ضرورت خواهد داشت.

کاربرد علف کش‌های پیش رویشی به منظور کنترل علف‌های هرز آفتابگردان در ایران متداول است و مطالعات نشان داده‌اند که بذرها و یا دانه‌رست‌هایی از علف‌های هرز که از خسارت علف کش‌ها رهایی می‌یابند، در مقایسه با دانه‌رست‌های حاصل از بذرهایی که تحت تأثیر تیمار سمپاشی قرار نگرفته‌اند، قدرت رقابت محدودتری دارند (Rafael et al., 2001). بنابراین چون هیچ نوع علف کش پیش رویشی در این تحقیق

## References

- و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.
- ایران. دانشگاه بابلرس. . بررسی رقابت علف هرز توق با پنبه. ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات
- ، کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران.
- آفتابگردان. ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه بابلرس.
- شرقی. ۱۱ ص. . علف‌های هرز منطقه خسروشهر. نشریه ترویجی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان آذربایجان
- آذربایجان شرقی. ۱۵ ص. . علف‌های هرز مزارع آفتابگردان و کلزا. نشریه ترویجی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان
- رکورد. مجله علوم زراعی ایران، جلد چهارم، شماره سوم. . تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آفتابگردان رقم
- ، بررسی اکوفیزولوژیکی رقابت تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) با سویا
- (*Glycine max* L.). رساله دکتری زراعت، دانشگاه تهران.
- ح. و ش. شریعتی. انتشارات وزارت کشاورزی، ۲۹۴ ص. . مدل سازی رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی. ترجمه: رحیمیان مشهدی،
- ، زراعت مخلوط. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۲ ص.
- Barnes, P. W., W. Beyshlag, R. Rayel, S. D. Flint and M. M. Caldwell. 1990.** Plant competition for light with a multispecies canopy structure in mixtures and monocultures of wheat and wild oat. *Oecologia*. 82: 560-566.
- Bensch, C. N., M. J. Horak and D. E. Peterson. 2000.** *Amaranthus* competition in sunflower. *Weed Sci.* 55: 81-89.
- Blackshaw, R. E. 1993.** Hairy nightshade(*Solanum sarrachoides*) interference in dry beans(*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 39: 48-53.
- Bosnic, A. C. and C. J. Swanton. 1997.** Influence of barnyard grass (*Echinochloa crus- galli*) time of emergence and density on corn(*Zea mays*). *Weed Sci.* 5: 276-282.
- Carranza, P., M. Saaverda and L. Garci-Torres. 1995.** Competition between *Radolfia segetum* and sunflower. *Weed Res.* 35: 375-396.
- Fisk, J. W., O. B. Hesterman, A. Shrestha, J. J. Kells, R. R. Harwood, J. M. Squire and C. C. Sheaffer. 2002.** Weed suppression by annual legume cover crops in no tillage corn. *Agro. J.* 93: 319-325.
- Hartley, M. J. and A. J. Popay. 1992.** Yield losses due to weeds in sugarbeet, corn and dwarf beans. *Proceeding of the forty fifth Newzeland Plant Protection Conf., Wellington, Newzeland., PP:* 52-54.

- Horak, M. J., D. E. Peterson, D. J. Chessman and L. M. Wax. 1994.** Pigweed identification: A pictorial guide to the common pigweeds of the great plains. Manhattan, Kansas State Univ.
- Horak, M. J. and T. M. Loughin. 2000.** Growth analysis of four *Amaranthus* species. *Weed Sci.* 48: 347-355.
- Knezevic, S. Z., M. J. Horak and R. L. Vanderlip. 1997.** Relative time of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) emergence is critical in pigweed-sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) competition. *Weed Sci.* 45: 502-505.
- Knezevic, S. Z., S. F. Weise and C. J. Swanton. 1994.** Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). *Weed Sci.* 42: 568-573.
- Narwal, S. S., and D. S. Malik. 1985.** Response of sunflower cultivars to plant density and nitrogen. *J. of Agri. Sci.* 104, PP: 95-97.
- Nelson, D. C. and M. C. Thoreson. 1981.** Competition between potatoes (*Solanum tuberosum*) and weeds. *Weed Sci.* 29: 672-677.
- 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.
- Stevan, Z. K., F. W. Stephan and J. S. Carence. 1998.** Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). *Weed Technol.* 14: 404-409.
- Swanton, C. J. and S. F. Weise. 1991.** Integrated weed management: The rational and approach. *Weed Tech.* 5: 657-663.
- VanGessel, M. J. and K. A. Renner. 1990.** Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) interference in potatoes (*Solanum tuberosum*). *Weed Sci.* 38: 338-343.
- Wall, D. A. and G. H. Friesen. 1990.** Effect of duration of green foxtail (*Setaria viridis*) competition on potato (*Solanum tuberosum*) yield. *Weed Technol.* 4: 539-542.

## Effect of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) density and time of emergence on yield and yield components in Sunflower (Hybrid Hysun-33)

Mirshekari<sup>1</sup>, B., A. Javanshir<sup>2</sup>, A. Dabbagh-e-Mohammadi Nasab<sup>3</sup>,  
G. Noormohammadi<sup>4</sup> and H. Rahimian Mashhadi<sup>5</sup>

### ABSTRACT

In order to study effect of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) interference in sunflower, hybrid Hysun 33, a field experiment was carried out in the field research station of Islamic Azad University of Tabriz in 2004 cropping season. Three different pigweed densities of 5, 15 and 25 plants per meter of row and three time of emergence of 0, 15 and 30 days after sunflower emergence (DAE). The experiment of design was a randomized complete blocks with factorial arrangement and three replications. Emergence of sunflower and redroot pigweed seeds occurred after 4 days. Evaluated studied traits were stem height at the flowering stage, disc diameter, seed number in each disc, unfilled seed percentage, 1000 seeds weight, seed yield, oil percentage and oil yield. Analysis of variance indicated that difference between treatments due for studied traits were significant. The highest 1000 seeds weight (67.12g) and grain yield (3467kg ha<sup>-1</sup>) obtained from density of 5 plants m<sup>-1</sup> in row and interference time of 30 DAE. Seed oil percentage in all treatments except three treatments including; first level of density at difference levels of interference time decreased in comparison with control treatment. The highest (1539kg ha<sup>-1</sup>) and the lowest (818.19 kg ha<sup>-1</sup>) seed oil yield obtained from density of 5 plants per meter in row and interference time of 30 DAE and density of 25 plants per meter in row and interference time of emerging with sunflower, respectively. It can be concluded that, redroot pigweed density has higher effect than its interference time on seed oil percentage and yield loss is more affected by interference time than by density.

**Key words:** Density, time of emergence, Redroot pigweed, Sunflower, Seed Yield, Oil yield.

---

**Received: October, 2005**

1. Ph. D. Student, Science and Research Unit of Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding author)
2. Professor, Tabriz University, Tabriz, Iran.
3. Assist. Prof. Tabriz University, Tabriz, Iran.
4. Professor. Science and Research Unit of Islamic Azad University, Tehran, Iran.
5. Professor. Tehran University, Karaj, Iran.