

اثر حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ کاشت

Effects of defoliation at anthesis on grain yield and its components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) in different levels of plant density and sowing date

احسان جمشیدی، امیر قلاوند و جهانفر دانشیان

چکیده

بدی، ا. قلاوند و ج. دانشیان. اثر حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) عملکرد و اجزای عملکرد دانه در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ کاشت. مجله علوم زراعی ایران. (): - .

تغییر در اندازه گیاهی به منظور ایجاد وضعیتی که در آن تاج پوشش بتواند حداکثر نور لازم را برای انجام فتوسنتز دریافت کند، یکی از راه‌های افزایش تولید گیاهان زراعی می‌باشد. به همین منظور و همچنین برای تعیین اثر اندازه اندازه مخزن و نقش مواد ذخیره‌ای ساقه در پر شدن طبق در شرایط هشت فتوسنتز جاری گیاه، یک آزمایش مزرعه‌ای به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه اقلاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال اجرا شد. عامل تاریخ کشت در خرداد ماه، ماه و مرداد ماه در کرت‌های اصلی، تراکم در چهار بوته در متر، در کرت‌های فرعی و حذف برگ در بدون حذف برگ، حذف نصف برگ‌ها از پایین و حذف یک در میان برگ، از بالا در کرت‌های فرعی فرعی. نتایج نشان داد که تاریخ تراکم بوته و حذف برگ اثر معنی‌داری در سطح % بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر و پوک و تعداد کل دانه داشت. در حالیکه اثر متقابل تراکم × تاریخ کاشت بر صفات مزبور و اثر متقابل حذف برگ × تاریخ کاشت بر عملکرد، تعداد کل دانه، وزن هزار دانه، دار نگردید، ولی بر تعداد دانه در مترمربع و تعداد دانه خالی در سطح % دار نگردید. با افزایش تراکم عملکرد دانه در نتیجه افزایش تعداد دانه در واحد سطح افزایش یافت به طوری که تراکم بوته در مترمربع با عملکرد گرم در هکتار بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داد. در مجموع تحقیق حاضر نشان داد که میزان عملکرد دانه به سطح کننده وابسته بود، اما اثر برگ‌های پایین بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه کمتر از حذف یک در میان برگ‌ها از بالا بود.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، تاریخ کاشت، تراکم حذف برگ، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، درصد روغن، درصد پروتئین.

تاریخ دریافت: / /

دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران (مکاتبه کننده)

دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تربیت مدرس تهران

استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

گرفته و با سطوح برگی حذف شده، در صد روغن کاهش یافته است (Johnson, 1972; Beer, 1983).
 (Schneider *et al.*, 1987; Sackston *et al.*, 1959).
 اثر سطوح حذف برگ بر عملکرد روغن و درصد آن، مرحله نموی که حذف برگ در آن صورت می گیرد نیز عملکرد روغن تا گذارد. تعدادی از،
 بین سطح برگ و عملکرد دانه
 افتابگردان را تد کردند (Schneider *et al.*, 1987)
 (Pettroff *et al.*, 2002; Jonson *et al.*, 1972). استفاده
 کارآمد از انرژی نور خورشید توسط گیاه مستلزم جذب
 حداکثر: های سبز گیاه می؛
 (Connor *et al.*, 1997). مطالعات اخیر در داکوتای
 در ایالات متحده امریکا که در مرحله R1 R6
 و با سطوح حذف برگی صفر، و درصد در
 ارقام مختلف افتابگردان صورت گرفت، نشان داد که
 عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد روغن در تیمارهای
 حذف برگی تحت تاثیر قرار گرفت و توانایی
 بازیابی و عملکرد به میزان خسارت وارده و
 مرحله رشدی بستگی داشت (Muro, 2001). اشنایتر و
 همکاران (Schneider *et al.*, 1987). کاهش درصد
 روغن را با حذف تمامی برگ ها در مراحل R4 R7
 گزارش کردند. (Beer, 1983)
 درصد روغن را با حذف برگ ها در مراحل زایشی
 گزارش کرد. جانسون (Jonson, 2003) حصول کمترین
 درصد روغن را به هنگام حذف برگ های
 فوقانی ساقه افتابگردان گزارش کرد. و؛
 (Vrebalov *et al.*, 1972) با انجام آزمایشی بر روی نقش
 برگ ها در سنتز روغن و درصد آن در تیمار بدون
 حذف برگ بیشترین و در تیمارهای با حذف
 برگ، کمترین مقدار روغن به دست آمد. و حذف ده
 برگ میانی در مقایسه با ده برگ بالایی ساقه کاهش
 کمتری را در عملکرد روغن سبب شد. ورو و همکاران
 (Muro *et al.*, 2001) نشان دادند که حذف برگ،
 موجب کاهش عملکرد می شود، آن، همچنین نشان

افتابگردان از جمله مهمترین گیاهان روغنی در
 جهان و ایران است که به خاطر سازگاری زیاد با شرایط
 آب و هوایی و درصد بالای روغن اغلب به عنوان منبعی
 برای تمین روغن نباتی کشت می شود. ارقام روغنی
 افتابگردان معمولاً کوچکتر و تیره تر از ارقام آجیلی
 بوده و پوسته دانه نازکی دارند. این ارقام حاوی ،
 درصد روغن و درصد پروتئین با ارزش
 غذایی و مرغوبی زیاد بهتر از اکثر روغن، ی
 ماهی می؛ (خواججه پور، عرشی، و
 Dawson *et al.*, 1965). محققان در بررسی های مختلف
 نشان داده اند که عملکرد و اجزاء عملکرد دانه
 تیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار
 طوریکه با افزایش تراکم و تاریخ کاشت های
 زود در اوایل رشد عملکرد دانه افزایش
 (Ashley *et al.*, 1999; Ashley *et al.*, 2002;)
 (Connor *et al.*, 1992; Connor *et al.*, 1997). در
 افتابگردان برگ ها به عنوان اصلی ترین منبع تولید مواد
 فتوسنتزی پر کردن دانه محسوب می، زیرا
 آن، عامل اصلی توانایی گیاه در جذب و
 CO2 است (Sackston *et al.*, 1959). حذف
 برگ ها و یا کاهش کار آن، در اثر عوامل طبیعی
 نظیر آفات، بیماری ها، تگرگ و نظایر آن،
 کاهش ساخت و انتقال فراورده های فتوسنتزی به
 دانه، گردد. ه که منجر به افت عملکرد دانه و روغن
 شود. رابطه بین سطح برگ، دریافت نور و تجمع
 زیست توده تعیین کننده همبستگی قوی بین سطح برگ
 و عملکرد افتابگردان می؛ (Jose *et al.*, 2004)
 (Schneider *et al.*, 1987). با اجرای آزمایش های مربوط
 به برگ می توان به نقش اشکوب های مختلف برگی در
 مین مواد فتوسنتزی و انتقال آن پی برد. تخمین حدود
 ناشی از این خسارت، تواند نقش مهمی را در
 مدیریت محصول ایفا نماید. در بررسی های مختلف در
 صد روغن و عملکرد آن با حذف برگ تحت تاثیر قرار

دادند که با افزایش حذف برگ عملکرد بیشتر کاهش در مرحله R3 (قبل از گل دهی) زمان حذف برگ بوده به طوریکه در این مرحله حذف کامل برگ، درصدی در عملکرد دانه شد. این کاهش عملکرد هم ناشی از کاهش تعداد دانه و هم وزن هزار دانه می باشد. اشنایتر و همکاران (Schneider et al., 1987) نشان دادند که حذف کامل برگ در مرحله R7 درصدی در عملکرد می شود و حذف برگ در مرحله R9 (رسیدگی برگ) بر روی عملکرد تاثیر نداشت. اشنایتر و همکاران (Schneider et al., 1981) نشان دادند که حذف برگ، تیر مرحله رشد گیاه قرار می گیرد و بیشترین میزان کاهش عملکرد ناشی از حذف برگ ها در مرحله گرده افشانی صورت گیرد بررسی، نشان داد که حذف برگ ها باعث کاهش تعداد دانه پر و افزایش دانه پوک در نتیجه کاهش ساخت و انتقال مواد فتوسنتزی به مخزن (Dawson et Beer, 1983) از آنجاییکه در یک بوته آفتابگردان اهمیت برگ ها در های مختلف ساقه یکسان نمی باشد و برگ های تحتانی، میانی و فوقانی نقش های متفاوتی را ایفا این آزمایش به منظور بررسی میزان مشارکت برگ های ساقه آفتابگردان در مرحله گرده افشانی طبق در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ های کاشت در مین و انباشت مواد غذایی دانه ها و اثرات ناشی از حذف آن، در اجزاء عملکرد دانه و درصد روغن اجرا

مواد و روش

به منظور بررسی اثر حذف برگ در گرده افشانی طبق بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و درصد روغن در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ های کاشت در آفتابگردان رقم CMS-26× R-103 آزمایشی در سال ۱۳۹۱ صورت کرت های دو بار خرد شده در

قالب بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در بقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج (متر ارتفاع از سطح دریا و عرض جغرافیایی ۳۵° و شمالی و طول جغرافیایی ۵۰°) اجرا شد. تاریخ های کاشت در ۱۳۹۱ (روز خرداد (S₁) (S₂) و مرداد (S₃)) در کرت های اصلی و تراکم بوته در چهار (D₁) (D₂) (D₃) و (D₄) در متر، در کرت های فرعی و تیمار حذف برگ در حذف نصف برگ ها از پایین (Def₂) حذف یک در میان برگ ها از بالا (Def₃) و تیمار شاهد (Def₁) (بدون حذف برگ) در کرت های فرعی قرار از موم خاک جهت تعبیر زان کود مصرفی انجام شد. پس از شخم و تسطیح زمین میزان گرم در هکتار کود فسفات آمونیوم (درصد سفر و، درصد نیتروژن) و گرم در هکتار کود اوره به صورت پایه و کود سرک نیتروژن در م گرم به میزان گرم در هکتار مصرف شد. آبیاری اول بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری های بعدی حسب نیاز تا پایان فصل رشد به وسیله سیفون انجام کنترل های هرز در مزرع آفتابگردان به روش مکانیکی (دستی) و به کمک گارگر در دو مرحله (برگی و مرحله گل دهی) صورت گرفت. در طول فصل رشد یادداشت برداری های لازم شامل تاریخ ظهور (مرحله ستاره ای شدن)، گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک انجام شد. عملیات حذف برگ ها در مرحله شروع گرده افشانی (R5) که حدود دو تا سه ردیف از گل های میله ای و پیرامونی طبق شروع به باز شدن کرده بودند، صورت گرفت. به این صورت که در (R5) گارگر وارد مزرعه شده و با استفاده از بچی برگ های مورد نظر را از رسیدگی فیزیولوژیک، برداشت نهایی کلیه کرت های آزمایشی از مربع با دست انجام عملکرد و اجزاء عملکرد دانه و به شرح زیر مورد ارزیابی قرار

(. هاشان داد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت و تراکم بوته در رابطه با عملکرد دانه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد که آن مربوط به تاریخ کاشت برداشت ماه و تراکم در متر^۲ است. اگر چه با افزایش تراکم در واحد سطح وزن هزار دانه و تعداد دانه در هر بوته باید ولی به دلیل افزایش تعداد دانه در واحد سطح عملکرد افزایش (جدول). محققان در بررسی اثر تراکم و تاریخ کاشت نشان دادند عملکرد دانه و اجزاء عملکرد تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار . با افزایش تراکم و زود برداشت دانه افزایش می. (Ashley et al., 2002; Ashley et al., 1999; Connor et al., 1997; Connor et al., 1992). نشان داد که تاریخ کاشت خرداد ماه بیشترین میزان روغن را دارا بود و بین تاریخ کاشت (خرداد، تیر و مرداد) از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. اما درصد روغن تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار (جدول). نتایج دیگر محققان؛ های این آزمایش در مورد درصد روغن مطابقت دارد (Ashley et al., 2002; Ashley et al., 1999; Connor et al., 1997; Connor et al., 1992). عدم وجود برگ در گیاه موجب کاهش شدید انتقال مواد پرورده به دانه می‌شود به طوری که فتوسنتز ساقه و طبق و نیز انتقال مجدد مواد پرورده باعث پر شدن جزئی دانه، شده و از طرفی عدم استحکام ساقه را نیز در پی داشته است. که اکثر بوته‌ها در این تیمار (حذف برگ) در میان برگ‌ها از بالا) از سانتیمتری زیر طبق شک . البته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک رخ داد و : چندان بر عملکرد دانه نداشت. اما احتمالاً در برداشت مکانیزه اختلالاتی به وجود خواهد آمد. ی سطوح حذف برگ نشان داد که بیشترین عملکرد دانه از تیمار بدون حذف برگ و کمترین میزان از تیمار حذف برگ در میان برگ‌ها از بالا به دست آمد.

عملکرد دانه، با جدا کردن بذرها می‌تواند در مساحت برداشت شده و وزن کردن آن، دست آمد. تعداد دانه پر و پوک در هر مترمربع با شمارش دانه‌های جدا شده از طبق‌ها با استفاده از بذر شمار محاسبه شد. برای محاسبه وزن هزار دانه، از دانه‌های برداشت شده از هر کرت آزمایشی تایی جدا و پس از توزین با ترازوی دیجیتالی با دقت / گرم، بر عنوان وزن صد دانه در نظر گرفته شد و وزن هزار دانه از روی آن محاسبه شد. در هر طبق پس از پاک و بوجاری کردن دانه‌ها توسط جریان باد ملایم از دانه‌های پر و مغزدار جدا و مورد شمارش قرار گرفتند. توجه به نسبت تعداد دانه‌های پوک به تعداد کل دانه‌های طبق، درصد پوکی محاسبه گردید. دانه‌های هر طبق بعد از پاک و بوجاری شدن توسط جریان باد ملایم، جدا ترازوی دیجیتالی با دقت / گرم توزین و میانگین وزن کل دانه‌های ، های برداشت شده ب عنوان وزن کل دانه در طبق محسوب گردید. برای اندازه‌گیری درصد روغن، های گرمی از دانه‌های جدا شده مربوط به هر واحد آزمایشی انتخاب و در آزمایشگاه ب وسیله آسیاب پودر شده و روغن دانه‌های آسیاب شده توسط دستگاه NFRAMATI اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده، با استفاده از نرم‌افزار MSTATc و مقایسه میانگین داده، آزمون دانکن در سطح احتمال ۱% صورت گرفت.

نتایج و بحث

تاریخ کاشت، تراکم بوته و حذف برگ اثر داری در سطح % بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر، تعداد دانه پوک و تعداد کل دانه در متر^۲ داشت، در حالیکه اثرات متقابل تراکم × تاریخ کاشت بر صفات مزبور و اثر حذف برگ × تاریخ کاشت بر عملکرد، تعداد کل دانه، وزن هزار دانه، معنی‌دار نکردید، ولی بر تعداد دانه ؛ در مترمربع و تعداد دانه پوک در متر^۲ در سطح ۱% دار گردید (جدول

اثر حذف برگ در مرحله گرده افشانی آفتابگردان ..."

به طوریکه با حذف یک در میان برگ‌ها و حذف برگ‌ها از پایین عملکرد دانه به ترتیب به میزان % / در واقع می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که از بین رفتن برگ‌های دلیل فعال بودنشان در فتوسنتز و نزدیکی آن، به اندام زایشی عملکرد شود. برگ‌های بالایی در پر شدن مخزن بولوژیک بیشتر از برگ‌های پایین بوده و بین تیمارهای حذف برگ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. از بین رفتن برگ‌ها به دلیل کاهش فتوسنتز و کاهش انتقال مواد فتوسنتزی باعث کاهش عملکرد دانه شود (Schneider *et al.*, 1987). پژوهشگران دیگر نیز کاهش عملکرد راناشی از حذف برگ را نتیجه کاهش کننده و عدم دریافت نور مناسب که باعث انتقال مواد فتوسنتزی به دانه می‌شود دانستند و نشان دادند حذف برگ‌ها عملکرد دانه که البته، زان کاهش عملکرد بستگی ای از رشد گیاه برگ‌های خود را از دست می‌دهد دارد (Beer, 1983; Dawson *et al.*, 1965; Johnson, 1972; Jonson, 2003; Muro, 1994; Muro, 2001; Schneider *et al.*, 1987). با حذف برگ، مخصوصاً برگ، ی بالایی گیاه علاوه بر کاهش میزان فتوسنتز و کاهش انتقال مواد به اندام‌های زایشی، طول دوره پر شدن دانه نیز کاهش یابد و در نتیجه با حذف برگ‌ها تعداد دانه‌های پوک در طبق افزایش نشان داد (جدول ۱). ها نشان داد که با حذف برگ، تعداد کل دانه و تعداد دانه پر در واحد سطح کاهش، تعداد دانه پوک و درصد پوکی افزایش و بیشترین تعداد دانه خالی و درصد پوکی از تیمار حذف یک در میان برگ‌ها از بالا به دست آمد (جدول ۱). زیرا اندام‌های زایشی بیشترین مواد ذخیره‌ای را از برگ‌های بالایی دست می‌آورند و با حذف این برگ، فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به اندام زایشی کاهش از نظر آماری نیز بین تیمارهای حذف برگ از

لحاظ تعداد دانه پر در مترمربع، تعداد کل دانه در مترمربع، تعداد دانه پوک در مترمربع و درصد پوکی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (ول). ر محققان ز نشان داده‌اند که با حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی تعداد دانه پوک و درصد پوکی افزایش یابد که در نتیجه منجر به کاهش عملکرد خواهد شد (Muro, 2001; Schneider, 1987). ها نشان داد که بیشترین درصد روغن از تیمار حذف یک در بان برگ، از بالا به دست می‌آید، اگر چه تیمارهای حذف برگ در یک گروه آماری مشابه قرار گرفتند، در واقع با کاهش وزن دانه درصد روغن نسبت به وزن دانه افزایش یافت ولی در مجموع می‌توان گفت که بیشترین میزان روغن از تیمار بدون حذف برگ با توجه به وزن دانه بیشتر به دست آمد (جدول ۱). ها نشان داد که اثر حذف برگ و تاریخ کاشت؛ عملکرد دانه تیمارهای بدون حذف برگ و حذف نصف برگ‌ها از پایین در تاریخ های، در یک گروه آماری قرار (جدول ۱). در واقع می‌توان اظهار داشت برگ‌های پاینی در پر شدن دانه بیشتر به انتقال مجدد مواد پرورده از این اندام، های زایشی گیاه مربوط می‌شود (بر شدن آن، و کاهش توانایی آن، در انجام فتوسنتز) و با کاهش دوره رشد نقش انتقال مجدد مواد پرورده در پر شدن دانه، کاهش یافته و در نتیجه حذف آن، در کاشت دیر هنگام تاثیر ناچیزی بر عملکرد دانه خواهد داشت. ها نشان داد در تاریخ‌های کاشت عملکرد دانه حذف برگ، به طوریکه بیشترین کاهش عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت از تیمارهای حذف یک در میان برگ‌ها از بالا به دست آمد. حذف برگ در تاریخ کاشت خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر (تیر و مرداد) عملکرد دانه را به میزان بیشتری کاهش داد. بطوریکه با حذف یک در میان برگ، از بالا در تاریخ کاشت خرداد عملکرد

وجود کاهش عملکرد دانه، عملکرد دانه در این تیمارها (و بوته در متر²) بیشتر از تیمار ' بوته در مربع بود. کاهش عملکرد دانه در بیمار حذف برگ‌های پایینی کمتر از حذف برگ‌های بالایی بود. این می‌توان گفت با توجه به اینکه با افزایش سن گیاه برگ‌های پایینی بوته به علت پیری در فتوسنتز فعال نقش کمتری دارند، می‌توان با افزایش تعداد بوته در واحد سطح باعث پیری زودرس این برگ،

کاهش نفوذ نور به درون کانوپی گیاهی شد و با توجه به اینکه افزایش تراکم باعث افزایش تعداد برگ‌های فعال در واحد سطح و افزایش عملکرد دانه شود، و با (جدول) که بین تراکم

در مترمربع که از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری دارند. شود که با افزایش

تراکم از بوته در مترمربع نیز عملکرد دانه افزایش می‌یابد. هر چند که برگ‌های پایینی بوته سریعتر از بین می‌روند. مورو و همکاران (Muro et al., 2001) نشان داد که حذف برگ‌های

بالایی در مقایسه با حذف برگ‌های پایینی اثر بیشتری بر عملکرد دانه و تعداد دانه پر در طبق داشت. این همچنین نشان دادند در تیمارهایی که برگ‌های بالایی گیاه حذف شد به علت کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه تعداد دانه‌های پوک افزایش می‌یابد. اما در حذف

برگ‌های پایینی به علت پیری این اندام، آن در پر شدن دانه در مقایسه با برگ، کمتر بوده و در نتیجه تعداد دانه پوک در تیمارهایی که برگ‌های پایینی آن حذف شده در مقایسه با تیمارهایی که برگ‌های پایینی آن حذف شده بود تعداد دانه پوک کمتری

مشاهده شد (جدول). در مجموع می‌توان گفت که احتمالاً حذف برگ در مرحله گرده افشانی باعث کاهش عملکرد دانه به دلیل کاهش تعداد دانه‌های ، افزاین

تعداد دانه‌های پوک و درصد پوکی دان کننده و انتقال مواد پرورده به اندام‌های زایشی . اینکه حذف برگ از چه

دانه به میزان % و در دو تاریخ کاشت دیگر (و مرداد) حذف یک در میان برگ‌ها از بالا عملکرد دانه به ترتیب به میزان % / و % / .

کاهش عملکرد در نتب حذف یک در میان برگ‌ها از بالا در تاریخ کاشت خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر احتمالاً به دلیل طولانی‌تر بودن دوره دهی تا رسیدگی فلولژیک و دمای بالای هوا در

فاصله زمانی دانست. حذف نصف برگ‌های پایینی بزاد کاهش عملکرد دانه در تاریخ های مختلف کاشت بود. بن کاهش عملکرد دانه در نتیجه حذف

برگ‌های پایینی بوته از تاریخ کاشت خرداد به دست آمد (جدول). این اختلاف در کاهش عملکرد دانه ناشی از حذف برگ‌های پایینی بوته در تاریخ، ی مختلف کاشت را احتمالاً به دلیل عدم کافی

برای انتقال مجدد مواد پرورده اندام‌های زایشی به علت سردی هوا که منجر به کاهش طول دوره رشد گیاه در تاریخ های و مرداد می‌باشد دانست. نشان داد که کاهش عملکرد ناشی

از حذف برگ به شرایط آب و هوایی که گیاه در آن رشد می‌کند بستگی دارد (Beer, 1983; Dawson, 1965; (Schneider et al., 1994).

ها نشان داد که اثر متقابل حذف برگ × تراکم بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر و تعداد دانه پوک

در متر² در آرایش‌های مختلف حذف برگ و عدم حذف برگ با حذف یک در میان برگ‌ها از بالا معنی‌دار بود اثر متقابل حذف برگ‌های پایینی و تیمار بدون حذف برگ در تراکم‌های مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در کل تیمارها افزایش تراکم بوته منجر به افزایش عملکرد دانه

طوریکه با افزایش تراکم از بوته در مترمربع به بوته در مترمربع عملکرد دانه به میزان % افزایش . حذف برگ اگر چه عملکرد کاهش یافت اما

با حذف برگ، از پای و حذف یک در میان برگ، از بال در تراکم‌های و بوته در متر²

با اعمال مدیریت صحیح و با افزایش تراکم ضمن تضمین عملکرد دانه مطلوب در کاشت‌های تاخیری از فرسایش خاک و رشد علف‌های هرز نیز جلوگیری کرد. به طور کلی نتیجه این پژوهش نشان داد که در مجموع حذف قسمتی از سطح فتوسنتزنده باعث اختلال در پر شدن دانه و در نتیجه کاهش عملکرد شود. بررسی حذف برگ، نشان داد که برگ‌های بی‌بوته کمترین کارایی لازم را داشتند. زیرا حذف آن، نسبت به حذف برگ‌های بی‌بوته کمتری در افزایش دانه‌های پوک و کاهش عملکرد دانه و روغن داشته است. ولی برگ‌هایی بالایی به دلیل سطح وسیع و شرکت فعال در فرآیند از اهمیت بیشتری برخوردارند. حذف بخشی از برگ‌های ساقه اگر چه درصد روغن را کاهش نداد ولی بر عملکرد دانه تأثیر داشت که در نتیجه کاهش عملکرد دانه به طبع آن عملکرد روغن نیز

قسمتی از گیاه صورت بگیرد اثر آن بر کاهش عملکرد متفاوت است. طوریکه با حذف برگ‌های نزدیک مخزن میزان عملکرد به مراتب بیشتر از حذف برگ، که از مخزن دور می‌باشند صورت گرفت و کاهش عملکرد ناشی از حذف برگ‌های دور از مخزن، به دلیل کاهش انتقال مجدد مواد از این مخزن این حذف این برگ‌ها به شرایط آب و هوایی که گیاه در آن رشد می‌کند بستگی دارد زیرا اگر شرایط محیطی طوری باشد که گیاه فرصت لازم را برای انتقال مجدد مواد نداشته باشد، حذف این اندام، زیادی عملکرد دانه ندارد. این می‌تواند در های تاخیری با بالا بردن تعداد برگ‌های فعال در نتیجه افزایش عملکرد دانه به علت نقش ناچیز برگ‌های پایینی باعث افزایش عملکرد دانه در واحد سطح شد. اگر چه با حذف این برگ، عملکرد به میزان جزیی، ولی افزایش تراکم تواند کاهش عملکرد ناشی از حذف این برگ، را به خوبی جبران

References

منابع مورد استفاده

- خواجه پور، م. ر. . تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.
- بیاوی، م. . بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و روغن چهار رقم آفتابگردان در منطقه زنجان. بن کنکره زراعت و اصلاح نباتات.
- عرشی، ی. . علوم و تکنولوژی آفتابگردان () . اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی
- غروی، س. م. و م. . بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم آفتابگردان روغنی در شرق اصفهان. چکیده مقالات چهارمین کنفرانس علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان،

- Ashley, R. O., P. M. Carr, G. Martin, B. Whitney and H. Peterson. 1999a. Sunflower date of planting study in Western North Dakota. <http://www.agndsu.nodak.edu/dickiso/research/1990/agron99h.htm>.
- Ashley, R. O., E. D. Eriksmoen, M. B. Whitney and B. Rettinger. 2002b. Sunflower date of planting study in western North Dakota, Annual Report Dickinson Research Extension Center.
- Beer, J. P. 1983. Hail damage simulation by leaf area removal at different growth stage on sunflower. *Gewasproduksie* 12: 110-112.
- Connor, D. J., V. Sadras. 1992. Physiology of yield expression in sunflower. *Field Crops Res.* 37: 333-389.

- Connor, D. J. and A. J. Hall. 1997.** Sunflower physiology Sunflower Science and Technology. Agronomy Monograph No 35,ASSA, CSSA SSSA, MadisonWisconsin, pp113-182.
- Dawson, C. A., J. R. Dawson, R. C. Dawson and L. Askerooth. 1965.** Sunflower defoliation chart. p. 435. *In* Hail adjuster's guide. Dawson Hail Insurance, Fargo, ND.
- Goksoy, A. T., Z. M. Turan and E. Acikgoz. 1998.** Effect of planting date and population seed on oil yield and plant characteristics in sunflower. *Helia*, 21 Nr, 28, pp. 107-116.
- Goud, I. S. and S. Patil. 1994.** Nipping side branches, A practical method of improving seed yield and quality in multi branched restorer lines of sunflower(*Helianthus annuus*). *Seed Res.*, 22 (I): 12-24 .
- Jose, F., C. Barros, M. de Carvalho and G. Basch. 2004.** Response sunflower to Sowing date and plants density zunder Mediterranean condition . *Europ. J. Agronomy* 21: 347-356.
- Johnson, B. J. 1972.** Effect of artificial defoliation on sunflower yields and other characteristics. *Agron. J.* 64: 688-689.
- Jonson, B. L. 2003.** Dwarf sunflower response to row spacing, stand reduction and defoliation at different growth stages. *Can. J. Plant Sci.* 83: 319-326.
- Muro, J., J. M. Mateo, C. Alberdi, E. Beaumont and J. Gonzalez. 1990a.** Simulació n de dan~ os de pedrisco en maiz (*Zea mays* L.): I. Efecto sobre la producció n de grano. *Invest. Agrar. Prod. Prot. Veg.* 5: 325-331.
- Muro, J., C. Lamsfus and A. Fernandez-Militino. 1994b.** Efecto de la reducció n del a´rea foliar sobre la producció n de pimiento (*Capsi-cum annum* L.). *Invest. Agrar. Prod. Prot. Veg.* 9: 53-64.
- Muro, J., I. Irigoyen, A. F. Militon and C. Lamsfus. 2001c.** Defoliation effects on sunflower yield reduction. *Agron. J.*, 93: 634-637.
- Petroff, R. 2002.** Sunflower production in Montana. Montana State University. USA.
- Sackston, W. E. 1959.** Effect of artificial defoliation on sunflower. *Can. J. Plant Sci.* 39: 108-118.
- Schneiter, A. A. and J. F. Miller. 1981a.** Description of sunflower grown stages. *Crop Sci.* 21: 901-903.
- Schneiter, A. A., J. M. Jones and J. J. Hammond. 1987b.** Simulated hail research in sunflower: Defoliation. *Agron. J.* 79: 431-434.
- Vrebalov, T. 1972.** The role of leaves in the process of kernel yield and oil content formation in sunflower. *Proc. of the 5th Int. Conf. on Sunflower*, 25-29 July. Claremont. Ferrard, pp: 57-62.
- Zubrisku, J. C. and D. C. Zimmerman. 1974.** Effects of nitrogen, phosphorus and plant density on sunflower. *Agron. J.* 66: 798-801.

Effects of defoliation at anthesis on grain yield and its components in sunflower (*Helianthus annus* L.) in different levels of plant density and sowing date

Jamshidi¹, E., A. Ghalavand² and J. Daneshian³

ABSTRACT

Jamshidi, E., A. Ghalavand and J. Daneshian. 2007. Effects of defoliation at anthesis on grain yield and its components in sunflower (*Helianthus annus* L.) in different levels of plant density and sowing date. Iranian Journal of Crop Science. 9(1): 32-44.

Changing crop canopy as to facilitating the interception of more radiation and maximizing photosynthesis rate is one of the approaches to increasing crop production. In order to study this hypothesis as well as to determine the effect of the size of source and sink and the role of stem reserved assimilates in grain filling in caps, a field experiment was carried out in split plot arrangement- using complete randomized block design with four replications, in Seed and Plant Improvement Institute Field Experiment Station, Karaj, Iran. In 2006 cropping season. Sowing dates (June 20, July 11 and July 31) was assigned to main plot and four plant density levels (6, 8, 10 and 10 plants m⁻²) and three leaf defoliation levels (without defoliation, defoliation of alternate leaves of upper half of plant and defoliation of leaves of lower half of plant) were randomized in sub-plot and sub-sub plots, respectively. Results showed that sowing date, plant density and defoliation had significant effect on seed yield, No. of seed m⁻², No. of unfilled seed and No. of total seed m⁻². The interaction of three factors, however was significant on No. of filled seed and unfilled seed m⁻² at 5% probability level. Increasing plant density, increased No. of seed m⁻², hence the highest grain yield m⁻² was achieved for 12 plant m⁻² (2538 kg/ha). Results also revealed that grain yield is more dependent on current photosynthesis and leaves in upper part of plants are more important in determination of grain yield m⁻² and its components.

Key words: Sunflower, Sowing date, Planting density, Defoliation, Grain yield, Yield components, Oil percentage.

Received: March, 2007

1- MSc. Student, Faculty of Agriculture, Tarbiat Moddares University, Tehran, Iran.

2- Associate Prof., Faculty of Agriculture, Tarbiat Moddares University, Tehran, Iran. (Corresponding author)

3- Assistant Prof. Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.