"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸٦

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[۱]، امیر قلاوند[۲] و جهانفر دانشیان[۳]

چکیده

جمشیدی، ا.، ا. قلاوند و ج. دانشیان. ۱۳۸۶. اثر حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ کاشت. **مجله علوم زراعی ایران.** ۹ (۱): ۴۴-۳۲.

تغییر در سایه‌انداز 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 منبع بر اندازه مخزن و نقش مواد ذخیره‌ای ساقه در پر شدن طبق در شرایط کاهش فتوسنتز جاری گیاه، یک آزمایش مزرعه‌ای به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال ۱۳۸۵ اجرا شد. عامل تاریخ کشت در سه سطح شامل ۳۰ خرداد ماه، ۲۰ تیرماه و ۱۰ مرداد ماه در کرت‌های اصلی، عامل تراکم در چهار سطح شامل ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در مترمربع در کرت‌های فرعی و حذف برگ در سه سطح شامل بدون حذف برگ، حذف نصف برگ‌ها از پایین بوته و حذف یک در میان برگ‌ها از بالا در کرت‌های فرعی فرعی. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت، تراکم بوته و حذف برگ اثر معنی‌داری در سطح ۱% بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر و پوک و تعداد کل دانه داشت. در حالیکه اثر متقابل تراکم بوته × تاریخ کاشت بر صفات مزبور و اثر متقابل حذف برگ × تاریخ کاشت بر عملکرد، تعداد کل دانه، وزن هزار دانه، معنی‌دار نگردید، ولی بر تعداد دانه پر در مترمربع و تعداد دانه خالی در سطح ۵% معنی‌دار گردید. با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه در نتیجه افزایش تعداد دانه در واحد سطح افزایش یافت به طوری که تراکم ۱۲ بوته در مترمربع با عملکرد ۲۵۳۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داد. در مجموع تحقیق حاضر نشان داد که میزان عملکرد دانه به سطح فتوسنتزکننده 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 بوته، حذف برگ، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، درصد روغن، درصد پروتئین.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱۲/۲۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تربیت مدرس تهران
۲- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران (مکاتبه کننده)
۳- استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

مقدمه

افتابگردان از جمله مهمترین گیاهان روغنی در جهان و ایران است که به خاطر سازگاری زیاد با شرایط اب و هوایی و درصد بالای روغن اغلب به عنوان منبعی برای تأمین روغن نباتی کشت می‌شود. ارقام روغنی آفتابگردان معمولا کوچکتر و تیره‌تر از ارقام آجیلی بوده و پوسته دانه نازکی دارند. این ارقام حاوی ۳۸ تا ۵۰ درصد روغن و ۲۰ در صد پروتئین با ارزش غذایی و مرغوبیت زیاد بهتر از اکثر روغن‌های گیاهی می‌باشند (خواجه‌پور، ۱۳۷۰؛ عرشی، ۱۳۷۳و Dawson *et al*., 1965). محققان در بررسی‌های مختلف نشان داده‌اند که عملکرد و اجزاء عملکرد دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت وتراکم بوته قرار می‌گیرند به‌طوریکه با افزایش تراکم بوته و تاریخ کاشت‌های زود در اوایل فصل رشد عملکرد دانه افزایش می‌یابد (Ashley *et al*., 1999; Ashley *et al*., 2002; Connor *et al*., 1992; Connor *et al*., 1997). در آفتابگردان برگ‌ها به عنوان اصلی‌ترین منبع تولید مواد فتوسنتزی جهت پر کردن دانه محسوب می‌شوند. زیرا کاهش آن‌ها عامل اصلی تقلیل توانایی گیاه در جذب و تحلیل CO_2 است (Sackston *et al*., 1959). حذف برگ‌ها و یا کاهش کارآیی آن‌ها در اثر عوامل طبیعی نظیر آفات، بیماری‌ها، تگرگ و نظایر آن‌ها باعث کاهش ساخت و انتقال فراورده‌های فتوسنتزی به دانه‌ها گردیده که منجر به افت عملکرد دانه و روغن می‌شود. رابطه بین سطح برگ، دریافت نور و تجمع زیست توده تعیین‌کننده همبستگی قوی بین سطح برگ و عملکرد آفتابگردان می‌باشد (Jose *et al*., 2004; Schneiter *et al*., 1987). با اجرای آزمایش‌های مربوط به برگ می‌توان به نقش اشکوب‌های مختلف برگی در تأمین مواد فتوسنتزی و انتقال آن پی برد. تخمین حدود ناشی از این خسارت‌ها می‌تواند نقش مهمی را در مدیریت محصول ایفا نماید. در بررسی‌های مختلف در صد روغن و عملکرد آن با حذف برگ تحت تأثیر قرار گرفته و با سطوح برگی حذف شده، در صد روغن کاهش یافته است (Johnson, 1972; Beer, 1983; Schneiter *et al*., 1987; Sackston *et al*., 1959). به جز اثر سطوح حذف برگ بر عملکرد روغن و درصد ان، مرحله نموی که حذف برگ در ان صورت می‌گیرد نیز بر عملکرد روغن تأثیر می‌گذارد. تعدادی از محققین همبستگی مثبت بین سطح برگ و عملکرد دانه افتابگردان را تأیید کردند (Schneiter *et al*., 1987; Pettroff *et al*., 2002; Jonson *et al*., 1972). استفاده کارامد از انرژی نور خورشید توسط گیاه مستلزم جذب حداکثر تابش توسط بافت‌های سبز گیاه می‌باشد (Connor *et al*., 1997). مطالعات اخیر در داکوتای شمالی در ایالات متحده امریکا که در مرحله R1تا R6 و با سطوح حذف برگی صفر، ۲۵، ۷۵ و ۱۰۰ درصد در ارقام مختلف آفتابگردان صورت گرفت، نشان داد که عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد روغن در تیمارهای حذف برگی تحت تأثیر قرار گرفت و توانایی بازیابی و عملکرد به میزان خسارت وارده و مرحله رشدی بستگی داشت (Muro, 2001). اشنایتر و همکاران (Schneiter *et al*., 1987). کاهش درصد روغن را با حدف تمامی برگ‌ها در مراحل R4 تا R7 گزارش کردند. همچنین بیر (Beer, 1983) نیز کاهش درصد روغن را با حذف برگ‌ها در مراحل زایشی گزارش کرد. جانسون (Jonson, 2003) حصول کمترین درصد روغن را به هنگام حذف برگ‌های فوقانی ساقه آفتابگردان گزارش کرد. وربالف (Vrebalov *et al*., 1972) با انجام ازمایشی برروی نقش برگ‌ها در سنتز روغن و درصد آن در تیمار بدون حذف برگ بیشترین و در تیمارهای با حذف تمامی برگ‌ها کمترین مقدار روغن به‌دست امد. و حذف ده برگ میانی در مقایسه با ده برگ بالایی ساقه کاهش کمتری را در عملکرد روغن سبب شد. مورو و همکاران (Muro *et al*., 2001) نشان دادند که حذف برگ‌ها موجب کاهش عملکرد می‌شود، آن‌ها همچنین نشان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

دادند که با افزایش حذف برگ عملکرد بیشتر کاهش می‌یابد. در مرحله R3 (قبل از گل‌دهی) حساسترین زمان نسبت به حذف برگ بوده به طوریکه در این مرحله حذف کامل برگ‌ها باعث کاهش ۹۲ درصدی در عملکرد دانه شد. این کاهش عملکرد هم ناشی از کاهش تعداد دانه و هم وزن هزار دانه می‌باشد. اشنایتر و همکاران (Schneiter *et al*., 1987) نشان دادند که حذف کامل برگ در مرحله R7 باعث کاهش ۵۰ درصدی در عملکرد می‌شود و حذف برگ در مرحله R9 (رسیدگی فیزیولوژیک) بر روی عملکرد تأثیر نداشت. اشنایتر و همکاران (Schneiter *et al*., 1981) نشان دادند که حذف برگ‌ها تحت تأثیر مرحله رشد گیاه قرار می‌گیرد و بیشترین میزان کاهش عملکرد ناشی از حذف برگ‌ها در مرحله گرده‌افشانی صورت می‌گیرد بررسی‌ها نشان داد که حذف برگ‌ها باعث کاهش تعداد دانه پر و افزایش دانه پوک در نتیجه کاهش ساخت و انتقال مواد فتوسنتزی به مخزن می‌باشد (Dawson *et* Beer , 1983; Muro *et al*., 2001; Goud *et al*., 1994; *al*., 1965). از آنجاییکه در یک بوته آفتابگردان اهمیت برگ‌ها در قسمت‌های مختلف ساقه یکسان نمی‌باشد و برگ‌های تحتانی، میانی و فوقانی نقش‌های متفاوتی را ایفا می‌نمایند، این آزمایش به منظور بررسی میزان مشارکت برگ‌های ساقه آفتابگردان در مرحله گرده‌افشانی طبق در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ‌های کاشت در تأمین و انباشت مواد غذایی دانه‌ها و اثرات ناشی از حذف آن‌ها در اجزاء عملکرد دانه و درصد روغن اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی طبق بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و درصد روغن در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ‌های کاشت در آفتابگردان رقم CMS-26× R-103 ازمایشی در سال ۱۳۸۵ به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج (با ۱۳۲۳ متر ارتفاع از سطح دریا و عرض جغرافیایی ′۳۵ و ′۴۸ شمالی و طول جغرافیایی ′۵۲ شرقی با میانگین بارندگی سالیانه ۲۵۰ میلیمتر) اجرا شد. تاریخ‌های کاشت در ۳ سطح به فاصله ۲۱ روز (۳۰ خرداد (S_1)، ۲۰ تیر (S_2) و ۱۰ مرداد (S_3)) در کرت‌های اصلی و تراکم بوته در چهار سطح ۶ (D_1) ، ۸ (D_2) ، ۱۰ (D3) و ۱۲ (D_4) بوته در مترمربع در کرت‌های فرعی و تیمار حذف برگ در سه سطح: حذف نصف برگ‌ها از پایین (Def_2) حذف یک در میان برگ‌ها از بالا (Def_3) و تیمار شاهد (Def_1) (بدون حذف برگ) در کرت‌های فرعی فرعی قرار گرفت. ازمون خاک جهت تعیین میزان کود مصرفی انجام شد. پس از شخم و تسطیح زمین میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم (۴۶ درصد فسفر و ۱۸ درصد نیتروژن) و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به‌صورت پایه و کود سرک نیتروژن در مرحله ۸- ۶ برگی به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد. آبیاری اول بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی برحسب نیاز تا پایان فصل رشد به وسیله سیفون انجام گرفت. کنترل علف‌های هرز در مزرع افتابگردان به روش مکانیکی (دستی) و به کمک کارگر در دو مرحله (۶ برگی و مرحله گل‌دهی) صورت گرفت. در طول فصل رشد یاداشت‌برداری‌های لازم شامل تاریخ ظهور طبق (مرحله ستاره‌ای شدن)، گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک انجام شد. عملیات حذف برگ‌ها در مرحله شروع گرده‌افشانی طبق (R5) که حدود دو تا سه ردیف از گل‌های میله‌ای و پیرامونی طبق شروع به باز شدن کرده بودند، صورت گرفت. به این صورت که در مرحله (R5) کارگر وارد مزرعه شده و با استفاده از قیچی برگ‌های مورد نظر را قطع کرد. پس از رسیدگی فیزیولوژیک، برداشت نهایی کلیه کرت‌های آزمایشی از مساحت یک مترمربع با دست انجام گرفت. عملکرد و اجزاء عملکرد دانه نیز به شرح زیر مورد ارزیابی قرار

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

گرفتند. عملکرد دانه، با جداکردن بذرهای موجود در مساحت برداشت شده و وزن کردن آن‌ها به 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 ۱۰ نمونه ۱۰۰ تایی جدا و پس از توزین با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم، میانگین نمونه‌ها به‌عنوان 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. با 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، جداگانه با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین و میانگین وزن کل دانه‌های طبق‌های برداشت شده به عنوان وزن کل دانه در طبق محسوب گردید. برای اندازه‌گیری درصد روغن ، نمونه‌های ۴۰۰ گرمی از دانه‌های جدا شده مربوط به هر واحد آزمایشی انتخاب و در آزمایشگاه به‌وسیله آسیاب پودر شده و روغن دانه‌های اسیاب شده توسط دستگاه NFRAMATI اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATc و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵% صورت گرفت.

نتایج وبحث

تاریخ کاشت، تراکم بوته و حذف برگ اثر معنی‌داری در سطح ۱% بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر، تعداد دانه پوک و تعداد کل دانه در مترمربع داشت، در حالیکه اثرات متقابل تراکم × تاریخ کاشت بر صفات مزبور و اثر متقابل حذف برگ × تاریخ کاشت بر عملکرد، تعداد کل دانه، وزن هزار دانه، معنی‌دار نگردید، ولی بر تعداد دانه پر در مترمربع و تعداد دانه پوک در مترمربع در سطح ۵% معنی‌دار گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت و تراکم بوته در رابطه با عملکرد دانه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد که بیشترین آن مربوط به تاریخ کاشت ۳۰ خرداد ماه و تراکم ۱۲ بوته در مترمربع می‌باشد. اگر چه با افزایش تراکم بوته در واحد سطح وزن هزار دانه و تعداد دانه در هر وته کاهش می‌یابد ولی به دلیل افزایش تعداد دانه در واحد سطح عملکرد نیز افزایش می‌یابد (جدول ۲). محققان در بررسی اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت نشان دادند که عملکرد دانه و اجزاء عملکرد تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار گرفت. با افزایش تراکم و کشت زود عملکرد دانه افزایش می‌یابد (Ashley *et al*., 2002; Ashley *et al*., 1999; Connor *et al*., 1997; Connor *et al*., 1992). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تاریخ کاشت ۳۰ خرداد ماه بیشترین میزان روغن را دارا بود و بین سه تاریخ کاشت (۳۰ خرداد، ۲۰ تیر و ۱۰ مرداد) از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، اما درصد روغن تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت (جدول ۲). نتایج دیگر محققان با یافته‌های 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 جزیی دانه‌ها شده و از طرفی عدم استحکام ساقه را نیز در پی داشته است، چنانکه اکثر بوته‌ها در این تیمار (حذف یک در میان برگ‌ها از بالا) از ۲۰ سانتیمتری زیر طبق شکستند. البته شکستگی در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک رخ داد و تأثیر چندانی بر عملکرد دانه نداشت، اما احتمالادر برداشت مکانیزه اختلالاتی به وجود خواهد آمد. مقایسه میانگین‌های سطوح حذف برگ نشان داد که بیشترین عملکرد دانه از تیمار بدون حذف برگ و کمترین میزان از تیمار حذف یک در میان برگ‌ها از بالا به دست آمد،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

به طوریکه با حذف یک در میان برگ‌ها و حذف نصف برگ‌ها از پایین عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۵۱% و ۱۲/۵ % کاهش یافت (جدول ۲). در واقع می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که از بین رفتن برگ‌های بالایی به دلیل فعال بودنشان در فتوسنتز و نزدیکی آن‌ها به اندام زایشی باعث کاهش بیشتر عملکرد می‌شود. نقش برگ‌های بالایی در پر شدن مخزن فیزیولوژیک بیشتر از برگ‌های پایین بوده و بین تیمارهای حذف برگ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد.

از بین رفتن برگ‌ها به دلیل کاهش فتو سنتز و کاهش انتقال مواد فتوسنتزی باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود (Schneiter *et al*., 1987). پژوهشگران دیگر نیز کاهش عملکرد را ناشی از حذف برگ را نتیجه کاهش سطح فتوسنتزکننده و عدم دریافت نور مناسب که باعث کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه می‌شود دانستند و نشان دادند که با حذف برگ‌ها عملکرد دانه کاهش می‌یابد که البته میزان کاهش عملکرد بستگی به مرحله‌ای از رشد که گیاه برگ‌های خود را از دست می‌دهد دارد (Beer, 1983; Dawson *et al*., 1965; Johnson, 1972; Jonson, 2003; Muro, 1994; Muro, 2001; Schneiter *et al*., 1987). با حذف برگ‌ها مخصوصا برگ‌های بالایی گیاه علاوه بر کاهش میزان فتوسنتز و کاهش انتقال مواد به اندام‌های زایشی، طول دوره پر شدن دانه نیز کاهش یافت و در نتیجه با حذف برگ‌ها تعداد دانه‌های پوک در طبق افزایش نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها 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 ۲). زیرا اندام‌های زایشی بیشترین مواد ذخیره‌ای را از برگ‌های بالا یی به دست می‌آورند و با حذف این برگ‌ها سرعت فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به اندام زایشی کاهش می‌یابد. از نظر آماری نیز بین تیمارهای حذف برگ از لحاظ تعداد دانه پردر مترمربع، تعداد کل دانه در مترمربع، تعداد دانه پوک در مترمربع و درصد پوکی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲). سایر محققان نیز نشان داده‌اند که با حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی تعداد دانه پوک و درصد پوکی افزایش می‌یابد که در نتیجه منجر به کاهش عملکرد خواهد شد (Muro, 2001; Schneiter, 1987). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین درصد روغن از تیماز حذف یک در میان برگ‌ها از بالا به دست می‌آید، اگر چه تیمارهای حذف برگ در یک گروه اماری 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 ۲).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر حذف برگ و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه بین تیمارهای بدون حذف برگ و حذف نصف برگ‌ها از پایین در تاریخ کاشت‌های مختلف در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). در واقع می‌توان اظهار داشت که نقش برگ‌های پائینی در پرشدن دانه بیشتر به انتقال مجدد مواد پرورده از این اندام‌ها به قسمت‌های زایشی گیاه مربوط می‌شود (به علت پیر شدن آن‌ها و کاهش توانایی آن‌ها در انجام فتوسنتز) و باکاهش دوره رشد نقش انتقال مجدد مواد پرورده در پر شدن دانه‌ها کاهش یافته و در نتیجه حذف آن‌ها در کاشت دیر هنگام تاثیر ناچیزی بر عملکرد دانه خواهد داشت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در تاریخ‌های مختلف کاشت عملکرد دانه با حذف برگ کاهش می‌یابد، به طوریکه بیشترین کاهش عملکرد دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت از تیمارهای حذف یک در میان برگ‌ها از بالا به دست آمد. همچنین حذف برگ در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر (۲۰ تیر و ۱۰ مرداد) عملکرد دانه را به میزان بیشتری کاهش داد، بطوریکه با حذف یک در میان برگ‌ها از بالا در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد عملکرد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

دانه به میزان ۱۲% و در دو تاریخ کاشت دیگر (۲۰ تیر و ۱۰ مرداد) با حذف یک در میان برگ‌ها از بالا عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۸/۲% و ۸/۱% کاهش یافت. کاهش بیشتر عملکرد در نتیجه حذف یک در میان برگ‌ها از بالا در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر احتمالا به دلیل طولانی‌تر بودن دوره گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک و دمای بالای هوا در این فاصله زمانی دانست. با حذف نصف برگ‌های پائینی بوته میزان کاهش عملکرد دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت بود. بیشترین کاهش عملکرد دانه در نتیجه حذف برگ‌های پائینی بوته از تاریخ کاشت ۳۰ خرداد به دست آمد (جدول ۳). این اختلاف در کاهش عملکرد دانه ناشی از حذف برگ‌های پائینی بوته در تاریخ‌های مختلف کاشت را احتمالا به دلیل عدم فرصت کافی برای انتقال مجدد مواد پرورده به اندام‌های زایشی به علت سردی هوا که منجر به کاهش طول دوره رشد گیاه در تاریخ‌های ۲۰ تیر و ۱۰ مرداد می‌باشد دانست. محققان دیگر نیز نشان داده‌اند که کاهش عملکرد ناشی از حذف برگ به شرایط آب و هوایی که گیاه در آن رشد می‌کند بستگی دارد(Beer, 1983; Dawson, 1965; Schneiter *et al*., 1994).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر متقابل حذف برگ × تراکم بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر و تعداد دانه پوک در مترمربع در ارایش‌های مختلف حذف برگ و عدم حذف برگ با حذف یک در میان برگ‌ها از بالا معنی‌دار بود ، اثر متقابل حذف برگ‌های پایین و تیمار بدون حذف برگ در تراکم‌های مختلف بوته از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در کلیه تیمارها افزایش تراکم بوته منجر به افزایش عملکرد دانه شد، به طوریکه با افزایش تراکم بوته از ۶ بوته در مترمربع به ۱۲ بوته در مترمربع عملکرد دانه به میزان ۴۵% افزایش یافت. با حذف برگ اگر چه عملکرد کاهش یافت اما با حذف نصف برگ‌ها از پایین و حذف یک در میان برگ‌ها از بال در تراکم‌های ۱۰ و ۱۲ بوته در مترمربع با وجود کاهش عملکرد دانه، عملکرد دانه در این تیمارها (۱۰ و ۱۲ بوته در مترمربع) بیشتر از تیمار ۶ بوته در مترمربع بود. کاهش عملکرد دانه در تیمار حذف برگ‌های پایینی کمتر از حذف برگ‌های بالایی بود. بنابراین می‌توان گفت با توجه به اینکه با افزایش سن گیاه برگ‌های پایین بوته به علت پیری در فتوسنتز فعال نقش کمتری دارند، می‌توان با افزایش تعداد بوته در واحد سطح باعث پیری زودرس این برگ‌ها به علت کاهش نفوذ نور به درون کانوپی گیاهی شد و با توجه به اینکه افزایش تراکم بوته باعث افزایش تعداد برگ‌های فعال در واحد سطح و افزایش عملکرد دانه می‌شود، و با توجه به مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴) که بین تراکم ۱۲ بوته با ۱۰ بوته در مترمربع که از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری دارند، پیشبینی می‌شود که با افزایش تراکم بوته به بیش از ۱۲ بوته در مترمربع نیز عملکرد دانه افزایش می‌یابد، هر چند که برگ‌های پایین بوته سریعتر از بین می‌روند. مورو و همکاران (Muro *et al*., 2001) نیز نشان داد که حذف برگ‌های بالایی در مقایسه با حذف برگ‌های پایینی تأثیر بیشتری بر عملکرد دانه و تعداد دانه پر در طبق داشت. ایشان 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 اندام‌ها نقش آن‌ها در پر شدن دانه در مقایسه با برگ‌های بالایی کمتر بوده و در نتیجه تعداد دانه پوک در تیمارهای که برگ‌های پایین آن‌ها حذف شده در مقایسه با تیمارهای که برگ‌های بالایی آن‌ها حذف شده بود تعداد دانه پوک کمتری مشاهده شد (جدول ۲). در مجموع می‌توان گفت که احتمالا حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی باعث کاهش عملکرد دانه به دلیل کاهش تعداد دانه‌های پر، افزایش تعداد دانه‌های پوک و درصد پوکی دانه به علت کاهش سطح فتوسنتزکننده و انتقال مواد پرورده به اندام‌های زایشی می‌باشد. با توجه به اینکه حذف برگ از چه

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

قسمتی از گیاه صورت بگیرد اثر ان بر کاهش عملکرد متفاوت است، به‌طوریکه با حذف برگ‌های نزدیک مخزن میزان عملکرد به مراتب بیشتر از حذف برگ‌هایی که از مخزن دور می‌باشند صورت گرفت و کاهش عملکرد ناشی از حذف برگ‌های دور از مخزن، بیشتر به دلیل کاهش انتقال مجدد مواد از این منبع به مخزن می‌باشد بنابراین حذف این برگ‌ها به شرایط اب و هوایی که گیاه در ان رشد می‌کند بستگی دارد زیرا اگر شرایط محیطی طوری باشد که گیاه فرصت لازم را برای انتقال مجدد مواد نداشته باشد، حذف این اندام‌ها تأثیر زیادی برعملکرد دانه ندارد. بنابراین می‌توان در کاشت‌های 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 برگ‌ها عملکرد به میزان جزیی کاهش می‌یابد، ولی افزایش تراکم بوته می‌تواند کاهش عملکرد ناشی از حذف این برگ‌ها را به خوبی جبران کند. با اعمال مدیریت صحیح و با افزایش تراکم بوته 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 فتوسنتزکننده باعث اختلال در پر شدن دانه و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود. بررسی حذف برگ‌ها نشان داد که برگ‌های پایینی بوته کمترین کارایی لازم را داشتند، زیرا حذف آن‌ها نسبت به حذف برگ‌های بالایی تأثیر کمتری در افزایش دانه‌های پوک و کاهش عملکرد دانه و روغن داشته است، ولی برگ‌هایی بالایی به دلیل سطح وسیع‌تر و شرکت فعال در فرآیند فتوسنتز از اهمیت بیشتری برخوردارند. حذف بخشی از برگ‌های ساقه اگر چه درصد روغن را کاهش نداد ولی بر عملکرد دانه تأثیر معنی‌دار داشت که در نتیجه کاهش عملکرد دانه به طبع آن عملکرد روغن نیز کاهش می‌یابد.

منابع مورد استفاده

References

خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.

خیاوی، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و روغن چهار رقم افتابگردان در منطقه زنجان. هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات.

عرشی، ی. ۱۳۷۳. علوم و تکنولوژی آفتابگردان (ترجمه). اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی

غروی، س. م. و م. کریمی. ۱۳۷۵. بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم افتابگردان روغنی در شرق اصفهان. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحه ۱۵۱.

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/agron 99h,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 diferent 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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

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. Daw- son 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. Simulacio´n de dan˜ os de pedrisco en maı´z (*Zea mays* L.): I. Efecto sobre la produccio´n de grano. Invest. Agrar. Prod. Prot. Veg. 5: 325–331.

Muro, J., C. Lamsfus and A. Fernandez-Militino. 1994b. Efecto de la reduccio´n del a´rea foliar sobre la produccio´n de pimiento (*Capsi-cum annum* L.). Invest. Agrar. Prod. Prot. Veg. 9: 53-64.

Muro, J., I. Irigoyen, A. F. Milition 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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]

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

Jamshidi[1], E., A. Ghalavand[2] and J. Daneshian[3]

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 photosythosis 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, Jully 11 and Jully 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) ware randomized in sub-plob and sub-sub plots, respectivety. 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, howewer 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 wighest 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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.1.3.9]