

اثر حذف برگ در مرحله گرده افشانی 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

چکیدہ

□□□□ بدی، ا. □□□□ فلاوند 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 Δ 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 Δ 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 10×10 متری مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال ۱۳۹۵ اجرا شد. عامل تاریخ کشت در 10×10 خرداد ماه، 10×10 ماه و 10×10 مرداد ماه در کرت‌های اصلی، 10×10 تراکم در چهار $10 \times 10 \times 10 \times 10$ بوته در متر 2 در کرت‌های فرعی و حذف برگ در $10 \times 10 \times 10 \times 10$ بدون حذف برگ، حذف نصف برگ‌ها از پایین 10×10 و حذف یک در میان برگ 10×10 از بالا در کرت‌های فرعی فرعی. نتایج نشان داد که تاریخ 10×10 تراکم بوته و حذف برگ اثر معنی‌داری در سطح 1% بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر و پوک و تعداد کل دانه داشت. در حالیکه اثر متقابل تراکم 10×10 تاریخ کاشت بر صفات مزبور و اثر متقابل حذف برگ $\times$ تاریخ کاشت بر عملکرد، تعداد کل دانه، وزن هزار دانه، 10×10 دار نگردید، ولی بر تعداد دانه 10×10 در مترمربع و تعداد دانه خالی در سطح 1% دار گردید. با افزایش تراکم 10×10 عملکرد دانه در نتیجه افزایش تعداد دانه در واحد سطح افزایش یافت به طوری که تراکم 10×10 بوته در مترمربع با عملکرد 10×10 گرم در هکتار بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داد. در مجموع تحقیق حاضر نشان داد که میزان عملکرد دانه به سطح $10 \times 10 \times 10 \times 10$ 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: ۱۳۹۹/۰۵/۰۵

[۱]- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران (مکاتبه کننده)

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تربیت مدرس تهران

۱- استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

افتابگردان از جمله مهمترین گیاهان روغنی در جهان و ایران است که با خاطر سازگاری زیاد با شرایط آب و هوایی و درصد بالای روغن اغلب به عنوان منبعی برای ترمین روغن نباتی کشت می‌شود. ارقام روغنی آفتابگردان معمولاً کوچکتر و تیره‌تر از ارقام آجیلی بوده و پوسته دانه نازکی دارند. این ارقام حاوی ۳۳٪ روغن و ۶۷٪ درصد پروتئین با ارزش غذایی و مرغوبی زیاد به‌تر از اکثر روغن‌های گیاهی می‌باشند (خواجه‌پور، ۱۳۸۵). عرشی، ۱۳۸۵ و Dawson et al., 1965). محققان در بررسی‌های مختلف نشان داده‌اند که عملکرد و اجزاء عملکرد دانه آفتابگردان تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بونه قرار دارد (Ashley et al., 1999; Ashley et al., 2002; Connor et al., 1997; Connor et al., 1992). در آفتابگردان برگ‌ها به عنوان اصلی‌ترین منبع تولید مواد فتوسنتزی برای پر کردن دانه محسوب می‌شوند. زیرا برگ‌ها و آن‌ها عامل اصلی توانایی گیاه در جذب و حذف CO₂ است (Sackston et al., 1959). حذف برگ‌ها و یا کاهش کارایی آن‌ها در اثر عوامل طبیعی نظیر آفات، بیماری‌ها، تگرگ و نظایر آن‌ها عملکرد گیاه را کاهش می‌دهد و انتقال فرآورده‌های فتوسنتزی به دانه‌ها را محدود می‌کند 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; Schneider et al., 1987). با اجرای آزمایش‌های مربوط به برگ می‌توان به نقش اشکوب‌های مختلف برگ‌ها در تعیین مواد فتوسنتزی و انتقال آن‌ها پی برد. تخمین حدود ناشی از این خسارت می‌تواند نقش مهمی را در مدیریت محصول ایفا نماید. در بررسی‌های مختلف در صد روغن و عملکرد آن با حذف برگ تحت تاثیر قرار

دادند که با افزایش حذف برگ عملکرد بیشتر کاهش می‌یابد. در مرحله R3 (قبل از گل‌دهی) حذف برگ به طوریکه در این مرحله حذف کامل برگ عملکرد را ۱۰ درصد در عملکرد دانه شد. این کاهش عملکرد هم ناشی از کاهش تعداد دانه و هم وزن هزار دانه می‌باشد. اشنایتر و همکاران (Schneider et al., 1987) نشان دادند که حذف کامل برگ در مرحله R7 ۱۰ درصد در عملکرد می‌شود و حذف برگ در مرحله R9 (رسیدگی به بلوغ) بر روی عملکرد تاثیر نداشت. اشنایتر و همکاران (Schneider et al., 1981) نشان دادند که حذف برگ تاثیر منفی بر 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 دانه (Dawson et Beer, 1983) می‌شود. (Muro et al., 2001; Goud et al., 1994; al., 1965) از آنجاییکه در یک بوته آفتابگردان اهمیت برگ‌ها در ساقه‌های مختلف ساقه یکسان نمی‌باشد و برگ‌های تحتانی، میانی و فوقانی نقش‌های متفاوتی را ایفا می‌کنند این آزمایش به منظور بررسی میزان مشارکت برگ‌های ساقه آفتابگردان در مرحله گرده‌افشانی طبق در سطوح مختلف تراکم بوته و تاریخ کاشت در زمین و انباشت مواد غذایی دانه‌ها و اثرات ناشی از حذف آن در اجزاء عملکرد دانه و درصد روغن اجرا شد.

مواد و روش

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 تاریخ کاشت در آفتابگردان رقم CMS-26×R-103 آزمایشی در سال ۱۳۸۵ صورت گرفت‌های دو بار خرد شده در

قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در ۱۰۰۰ متر مربع (بقات اصلاح و ته‌به نهال و بذر در کرج) ۱۰ متر ارتفاع از سطح دریا و عرض جغرافیایی ۳۵° و ۵۰° شمالی و طول جغرافیایی ۵۰° و ۱۰° شرقی (بارندگی ۱۰۰۰ میلی‌متر) اجرا شد. تاریخ کاشت در ۲۰ اردیبهشت ۱۳۸۵ (روز ۱۰ خرداد (S₁) و ۲۰ مرداد (S₃)) در کرت‌های اصلی و تراکم بوته در چهار ۱۰۰۰ (D₁)، ۲۰۰۰ (D₂)، ۳۰۰۰ (D₃) و ۴۰۰۰ (D₄) در ۱۰ متر مربع در کرت‌های فرعی و تیمار حذف برگ در یک ۱۰۰۰: حذف نصف برگ‌ها از پایین (Def₂) حذف یک در میان برگ‌ها از بالا (Def₃) و تیمار شاهد (Def₁) (بدون حذف برگ) در کرت‌های فرعی قرار گرفت. از موم خاک جهت تعبیه ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ کود مصرفی انجام شد. پس از شخم و تسطیح زمین میزان ۱۰۰۰ گرم در هکتار کود فسفات آمونیوم (۱۰۰ درصد فسفر و ۱۰ درصد نیتروژن) و ۱۰۰۰ گرم در هکتار کود اوره به صورت پایه و کود سرک نیتروژن در ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ برگی به میزان ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ گرم در هکتار مصرف شد. آبیاری اول بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ تا پایان فصل رشد به وسیله سیفون انجام شد. کنترل ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ های هرز در مزرع آفتابگردان به روش مکانیکی (دستی) و به کمک گارگر در دو مرحله (برگی و مرحله گل‌دهی) صورت گرفت. در طول فصل رشد یادداشت برداری‌های لازم شامل تاریخ ظهور ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ (مرحله ستاره‌ای شدن)، گل‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیک انجام شد. عملیات حذف برگ‌ها در مرحله شروع گرده‌افشانی (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 ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ (R5) گارگر وارد مزرعه شده و با استفاده از چغی برگ‌های مورد نظر را ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ کرد. پس از رسیدگی فیزیولوژیک، برداشت نهایی کلیه کرت‌های آزمایشی از ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ مربع با دست انجام شد. عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ۱۰۰۰: ۱۰۰۰ به شرح زیر مورد ارزیابی قرار

عملکرد دانه، با جدا کردن بذره‌های موجود 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 ۱۰۰۰ دانه تایی جدا و پس از توزین با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم، به‌طور متوسط 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 و ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین و میانگین وزن کل دانه‌های ۱۰۰۰ دانه برداشت شده به عنوان وزن کل دانه در طبق محسوب گردید. برای اندازه‌گیری درصد روغن ۱۰۰۰ دانه‌های گرمی از دانه‌های جدا شده مربوط به هر واحد آزمایشی انتخاب و در آزمایشگاه به وسیله آسیاب پودر شده و روغن دانه‌های آسیاب شده توسط دستگاه NFRAMATI اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATc و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث

تاریخ کاشت، تراکم بوته و حذف برگ اثر داری در سطح ۱٪ بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر، تعداد دانه پوک و تعداد کل دانه در متر 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 ۱۰۰۰ در مترمربع و تعداد دانه پوک در متر ۱۰۰۰ در سطح ۱٪ دار گردید (جدول

۱). عملکرد دانه نشان 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 ۱۰۰۰ برداد ماه و تراکم ۱۰۰۰ در متر ۱۰۰۰ اگر چه با افزایش تراکم ۱۰۰۰ در واحد سطح وزن هزار دانه و تعداد دانه در هر و ته ۱۰۰۰ باید ولی به دلیل افزایش تعداد دانه در واحد سطح عملکرد ۱۰۰۰ افزایش ۱۰۰۰ (جدول ۱). محققان در بررسی اثر تراکم ۱۰۰۰ و تاریخ کاشت نشان دادند عملکرد دانه و اجزاء عملکرد تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار ۱۰۰۰. با افزایش تراکم و زود برداد دانه افزایش می‌یابد (Ashley et al., 2002; Connor et al., 1999; Connor et al., 1997; Connor et al., 1992). نشان داد که تاریخ کاشت ۱۰۰۰ برداد ماه بیشترین میزان روغن را دارا بود و بین تاریخ کاشت (۱۰۰۰ برداد) تیر و ۱۰۰۰ برداد) از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد اما درصد روغن تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار ۱۰۰۰ (جدول ۱). نتایج دیگر محققان ۱۰۰۰ دانه 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 ۱۰۰۰ شده و از طرفی عدم استحکام ساقه را نیز در پی داشته است. که اکثر بوته‌ها در این تیمار (حذف یک در میان برگ‌ها از بالا) از ۱۰۰ سانتیمتری زیر طبق شکست. البته ۱۰۰۰ در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک رخ داد و ۱۰۰۰ چندان بر عملکرد دانه نداشت اما احتمالاً در برداشت مکانیزه اختلالاتی به وجود خواهد آمد. ۱۰۰۰ دانه ۱۰۰۰ 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.

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

به طوریکه با حذف یک در میان برگ‌ها و حذف ۱۰٪ برگ‌ها از پایین عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۱۰۰٪/۱۰۰٪ (جدول ۱). در واقع می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که از بین رفتن برگ‌های ۱۰٪/۱۰۰٪ دلیل فعال بودنشان در فتوسنتز و نزدیکی آن‌ها به اندام زایشی ۱۰۰٪/۱۰۰٪ عملکرد ۱۰۰٪/۱۰۰٪ شود. ۱۰٪ برگ‌های بالایی در پر شدن مخزن ۱۰٪/۱۰۰٪ 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 ۱۰٪/۱۰۰٪ شود (Schneider et al., 1987). پژوهشگران دیگر نیز کاهش عملکرد را ناشی از حذف ۱۰٪/۱۰۰٪ را نتیجه کاهش ۱۰٪/۱۰۰٪ کننده و عدم دریافت نور مناسب که باعث ۱۰٪/۱۰۰٪ انتقال مواد فتوسنتزی به دانه می‌شود دانستند و نشان دادند ۱۰٪/۱۰۰٪ حذف برگ‌ها عملکرد دانه ۱۰٪/۱۰۰٪ که البته ۱۰٪/۱۰۰٪ میزان کاهش عملکرد بستگی ۱۰٪/۱۰۰٪ ای 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; Schneider et al., 1987). با حذف برگ‌ها مخصوصاً برگ‌های بالایی گیاه علاوه بر کاهش میزان فتوسنتز و کاهش انتقال مواد به اندام‌های زایشی ۱۰٪/۱۰۰٪ طول دوره پر شدن دانه نیز کاهش ۱۰٪/۱۰۰٪ و در نتیجه با ۱۰٪/۱۰۰٪ برگ‌ها تعداد دانه‌های پوک در طبق افزایش نشان داد (جدول ۱). ۱۰٪/۱۰۰٪ ها نشان داد که با حذف برگ ۱۰٪/۱۰۰٪ 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 ۱۰٪/۱۰۰٪ می‌آورند و با حذف این برگ‌ها ۱۰٪/۱۰۰٪ فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به اندام زایشی کاهش ۱۰٪/۱۰۰٪. 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 (۱۰٪/۱۰۰٪). ۱۰٪/۱۰۰٪ نشان داده‌اند که با حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی تعداد دانه پوک و درصد پوکی افزایش ۱۰٪/۱۰۰٪ باید که در نتیجه منجر به کاهش عملکرد خواهد شد (Muro, 2001; Schneider, 1987). ۱۰٪/۱۰۰٪ ها نشان داد که بیشترین درصد روغن از تیمار حذف یک در میان برگ‌ها 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).

۱۰٪/۱۰۰٪ ها نشان داد که اثر حذف برگ و تاریخ کاشت ۱۰٪/۱۰۰٪ عملکرد دانه ۱۰٪/۱۰۰٪ تیمارهای بدون حذف برگ و حذف نصف برگ‌ها از پایین در تاریخ ۱۰٪/۱۰۰٪ های ۱۰٪/۱۰۰٪ در یک گروه آماری قرار ۱۰٪/۱۰۰٪ (جدول ۱). در واقع می‌توان اظهار داشت ۱۰٪/۱۰۰٪ برگ‌های پایینی در پر شدن دانه بیشتر به انتقال مجدد مواد پرورده از این اندام ۱۰٪/۱۰۰٪ های زایشی گیاه مربوط می‌شود (۱۰٪/۱۰۰٪ پر شدن آن‌ها و کاهش توانایی آن‌ها در انجام فتوسنتز) و با کاهش دوره رشد نقش انتقال مجدد مواد پرورده در پر شدن دانه ۱۰٪/۱۰۰٪ کاهش یافته و در نتیجه حذف آن‌ها در کاشت دیر هنگام تاثیر ناچیزی بر عملکرد دانه خواهد داشت. ۱۰٪/۱۰۰٪ ها نشان داد ۱۰٪/۱۰۰٪ در تاریخ‌های ۱۰٪/۱۰۰٪ کاشت عملکرد دانه ۱۰٪/۱۰۰٪ حذف برگ ۱۰٪/۱۰۰٪ یابد، به طوریکه بیشترین کاهش عملکرد دانه در تاریخ‌های ۱۰٪/۱۰۰٪ کاشت از تیمارهای حذف یک در میان برگ‌ها از بالا به دست آمد. ۱۰٪/۱۰۰٪ حذف برگ در تاریخ کاشت ۱۰٪/۱۰۰٪ خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر (۱۰٪/۱۰۰٪ تیر و ۱۰٪/۱۰۰٪ مرداد) عملکرد دانه را به میزان بیشتری کاهش داد. ۱۰٪/۱۰۰٪ طوریکه با حذف یک در میان برگ‌ها از بالا در تاریخ کاشت ۱۰٪/۱۰۰٪ خرداد عملکرد

دانه به میزان ۱۰٪ و در دو تاریخ کاشت دیگر (۱۳۹۰ و ۱۳۹۱) حذف یک در میان برگ‌ها از بالا عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۱۰٪ و ۱۰٪/۱۰٪ و ۱۰٪/۱۰٪. بیشتر عملکرد در نتایج حذف برگ در میان برگ‌ها از بالا در تاریخ کاشت ۱۳۹۰ خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر احتمالاً به دلیل طولانی‌تر بودن دوره دهی تا رسیدگی فلولوژیک و دمای بالای هوا در فصل زمانی دانست. حذف نصف برگ‌های پائینی میزان کاهش عملکرد دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت بود. این کاهش عملکرد دانه در نتیجه حذف برگ‌های پائینی بوته از تاریخ کاشت ۱۳۹۰ خرداد به دست آمد (جدول ۱). این اختلاف در کاهش عملکرد دانه ناشی از حذف برگ‌های پائینی بوته در تاریخ‌های 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 تاریخ‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ مرداد می‌باشد دانست. 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; Schneider et al., 1994).

نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد که اثر متقابل حذف برگ × تراکم بر عملکرد دانه، تعداد دانه پر و تعداد دانه پوک در متر مربع در آرایش‌های مختلف حذف برگ و عدم حذف برگ با حذف یک در میان برگ‌ها از بالا معنی‌دار بود. اثر متقابل حذف برگ‌های پائینی و تیمار بدون حذف برگ در تراکم‌های مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در کلیه تیمارها افزایش تراکم بوته منجر به افزایش عملکرد دانه و تراکم با افزایش تراکم از ۱ بوته در مترمربع به ۱ بوته در مترمربع عملکرد دانه به میزان ۱۰٪ افزایش یافت. حذف برگ اگر چه عملکرد کاهش یافت اما با حذف برگ از پائینی و حذف یک در میان برگ از بال در تراکم‌های ۱ و ۱ بوته در مترمربع

وجود کاهش عملکرد دانه، عملکرد دانه در این تیمارها (۱ و ۱ بوته در مترمربع) بیشتر از تیمار ۱ بوته در مترمربع بود. کاهش عملکرد دانه در تیمار حذف برگ‌های پائینی کمتر از حذف برگ‌های بالایی بود. این می‌توان گفت با توجه به اینکه با افزایش سن گیاه برگ‌های پائین بوته به علت پیری در فتوسنتز فعال نقش کمتری دارند، می‌توان با افزایش تعداد بوته در واحد سطح باعث پیری زودرس این برگ‌ها و 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 می‌شود، و با این تفاوت در واحد سطح و تراکم (جدول ۱) که بین تراکم ۱ و ۱ بوته در مترمربع که از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری دارند. می‌شود که با افزایش تراکم ۱ و ۱ بوته در مترمربع نیز عملکرد دانه افزایش می‌یابد. هر چند که برگ‌های پائین بوته سریع‌تر از بین می‌روند. مور و همکاران (Muro et al., 2001) نشان داد که حذف برگ‌های بالایی در مقایسه با حذف برگ‌های پائینی 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 پائینی به علت پیری این اندام ۱ و ۱ در پر شدن دانه در مقایسه با برگ ۱ کمتر بوده و در نتیجه تعداد دانه پوک در تیمارهایی که برگ‌های پائین آن حذف شده در مقایسه با تیمارهایی که برگ‌های پائین آن حذف شده بود تعداد دانه پوک کمتری مشاهده شد (جدول ۱). در مجموع می‌توان گفت که احتمالاً حذف برگ در مرحله گرده افشانی باعث کاهش عملکرد دانه به دلیل کاهش تعداد دانه‌های ۱، افزایش تعداد دانه‌های پوک و درصد پوکی دانه ۱ و ۱ زایشی می‌شود. این که حذف برگ از چه

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 برگ‌های دور می‌باشد. به دلیل کاهش انتقال مجدد مواد از این برگ‌ها به شرایط اب 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 زیاده‌ای ندارد. این می‌تواند در تأخیرهای بالا بردن تعداد برگ‌های فعال در نتیجه افزایش عملکرد دانه به علت نقش ناچیز برگ‌های پایینی باعث افزایش عملکرد دانه در واحد سطح شود. اگر چه با حذف این برگ عملکرد به میزان جزیی افزایش تراکم، ولی افزایش تراکم برگ‌ها را به خوبی جبران نمی‌کند.

با اعمال مدیریت صحیح و با افزایش تراکم ضمن تضمین عملکرد دانه مطلوب در کاشت‌های تأخیری 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 می‌شود. بررسی حذف برگ نشان داد که برگ‌های پخته کمترین کارایی لازم را داشتند زیرا حذف آن نسبت به حذف برگ‌های پخته‌تری در افزایش دانه‌های پوک و کاهش عملکرد دانه و روغن داشته است. ولی برگ‌هایی بالایی به دلیل سطح وسیع و شرکت فعال در فرآیندهای مختلف از اهمیت بیشتری برخوردارند. حذف بخشی از برگ‌های ساقه اگر چه درصد روغن را کاهش نداد ولی بر عملکرد دانه تأثیر منفی داشت که در نتیجه کاهش عملکرد دانه به طبع آن عملکرد روغن نیز کاهش می‌یابد.

References

منابع مورد استفاده

- خواججه پور، م. ر. ۱۳۸۵. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.
- بیاوی، م. ۱۳۸۵. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و روغن چهار رقم آفتابگردان در منطقه زنجان. کنفرانس زراعت و اصلاح نباتات.
- عرشی، ی. ۱۳۸۵. علوم و تکنولوژی آفتابگردان (۱۳۸۵). اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی
- غروی، س. م. و م. ۱۳۸۵. 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، ۳۸۳-۳۸۵.

- 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.agnds.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, Madison Wisconsin, 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 under 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.
- Schneider, A. A. and J. F. Miller. 1981a.** Description of sunflower grown stages. *Crop Sci.* 21: 901-903.
- Schneider, 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 annuus* 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 annuus* 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.