

۴۲

چکیده

آفتابگردان 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 تأمین روغن نباتی کشت می‌شود. ارقام روغنی آفتابگردان معمولاً کوچکتر و تیره‌تر از ارقام آجیلی بوده و پوسته دانه نازکی دارند. این ارقام حاوی ۳۰-۳۵ درصد روغن و ۱۰-۱۵ درصد پروتئین با ارزش غذایی و مرغوبی زیاد به‌تر از اکثر روغن‌های گیاهی می‌باشند (خواجه‌پور، ۱۳۸۷؛ عرشی، ۱۳۸۷؛ Dawson et al., 1965). محققان در بررسی‌های مختلف نشان داده‌اند که عملکرد و اجزاء عملکرد دانه در آفتابگردان تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بونه قرار می‌گیرد. شرایط کاشت و تراکم بونه در آفتابگردان بر افزایش تراکم و تاریخ کاشت‌های زود در اواخر بهار و رشد عملکرد دانه افزایش می‌دهد (Ashley et al., 1999; Ashley et al., 2002; Connor et al., 1992; Connor et al., 1997). آفتابگردان برگ‌ها به عنوان اصلی‌ترین منبع تولید مواد فتوسنتزی در آفتابگردان محسوب می‌شود. 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، کاهش ساخت و انتقال فراورده‌های فتوسنتزی به دانه‌ها 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 برگی در تأمین مواد فتوسنتزی و انتقال آن 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 تأثیر قرار

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 می‌گیرد نیز بر عملکرد روغن تأثیر می‌گذارد. تعدادی از آفتابگردان‌ها بین سطح برگ و عملکرد دانه آفتابگردان را تأیید کردند (Schneider et al., 1987; Jonson et al., 1972; Pettroff et al., 2002). استفاده کارآمد از انرژی نور خورشید توسط گیاه مستلزم جذب حداکثر انرژی تابشی و استفاده از آن برای تولید مواد غذایی است (Connor et al., 1997). مطالعات اخیر در داکوتای آمریکا در ایالات متحده آمریکا که در مرحله R1 تا R6 و با سطوح حذف برگی صفر، ۱۰ و ۲۰ 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 (Schneider et al., 1987). کاهش درصد روغن را با حذف تمامی برگ‌ها در مراحل R4 تا R7 گزارش کردند. (Beer, 1983). در صد 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. وربالوف (Vrebalov et al., 1972) با انجام آزمایشی بر روی نقش برگ‌ها در سنتز روغن و درصد آن در تیمار بدون حذف برگ بیشترین و در تیمارهای با حذف برگ کمترین مقدار روغن با دست آمد. و حذف برگ میانی در مقایسه با ده برگ بالایی ساقه کاهش کمتری را در عملکرد روغن سبب شد. لورو و همکاران (Muro et al., 2001) نشان دادند که حذف برگ موجب کاهش عملکرد می‌شود. آن‌ها همچنین نشان

34

عملکرد دانه، با جدا کردن بذره‌های موجود در مساحت برداشت شده و وزن کردن آن‌ها 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، مابقی دانه‌ها به 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 ۱۰۰ 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، در مترمربع و تعداد دانه پوک در متر، در سطح ۱٪ دار گردید (جدول

۱). عملکرد دانه‌ها 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، 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 افزایش ۱۰۰۰ (جدول ۱). محققان در بررسی اثر تراکم و تاریخ کاشت نشان دادند عملکرد دانه و اجزاء عملکرد تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار ۱۰۰۰. با افزایش تراکم و ۱۰۰۰ زود برد دانه افزایش می‌یابد (Ashley et al., 2002; 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 دانه‌های 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 فستق ساقه و طبق و نیز انتقال مجدد مواد پرورده باعث پر شدن جزئی دانه‌ها شده و از طرفی عدم استحکام ساقه را نیز در پی داشته است. که اکثر بوته‌ها در این تیمار (حذف برگ 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 دانه‌ها ۱۰۰۰ 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.

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

به طوریکه با حذف یک در میان برگ‌ها و حذف ۱۱ برگ‌ها از پایین عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۱۱٪ و ۱۱٪ (جدول ۱). در واقع می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که از بین رفتن برگ‌های ۱۱ و ۱۱ دلیل فعال بودنشان در فتوسنتز و نزدیکی آن‌ها به اندام زایشی ۱۱ و ۱۱ عملکرد ۱۱ می‌شود. ۱۱ برگ‌های بالایی در پر شدن مخزن ۱۱ بولورژیک 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 ۱۱ شود (Schneider et al., 1987). پژوهشگران دیگر نیز کاهش عملکرد را ناشی از حذف ۱۱ برگ را نتیجه کاهش ۱۱ و عدم دریافت نور مناسب که باعث ۱۱ انتقال مواد فتوسنتزی به دانه می‌شود دانستند و نشان دادند ۱۱ حذف برگ‌ها عملکرد دانه ۱۱ ۱۱ که البته ۱۱ میزان کاهش عملکرد بستگی ۱۱ 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 برگ ۱۱ مخصوصا برگ ۱۱ بالایی گیاه علاوه بر کاهش میزان فتوسنتز و کاهش انتقال مواد به اندام‌های زایشی ۱۱ طول دوره پر شدن دانه نیز کاهش یا ۱۱ و در نتیجه با ۱۱ حذف برگ‌ها تعداد دانه‌های پوک در طبق افزایش نشان داد (جدول ۱). ۱۱ ها نشان داد که با حذف برگ ۱۱ 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 ۱۱ دست می‌آورند و با حذف این برگ ۱۱ فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به اندام زایشی کاهش ۱۱ 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 (۱۱ اول ۱۱). ۱۱ محققان ۱۱ نشان داده‌اند که با حذف برگ در مرحله گرده‌افشانی تعداد دانه پوک و درصد پوکی افزایش ۱۱ باید که در نتیجه منجر به کاهش عملکرد خواهد شد (Muro, 2001; Schneider, 1987). ۱۱ ها نشان داد که بیشترین درصد روغن از تیمار حذف یک در ۱۱ برگ ۱۱ 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).

۱۱ ها نشان داد که اثر حذف برگ و تاریخ کاشت ۱۱ عملکرد دانه ۱۱ تیمارهای بدون حذف برگ و حذف نصف برگ‌ها از پایین در تاریخ ۱۱ های ۱۱ در یک گروه آماری قرار ۱۱ (جدول ۱). در واقع می‌توان اظهار داشت ۱۱ برگ‌های پایینی در پر شدن دانه بیشتر به انتقال مجدد مواد پرورده از این اندام ۱۱ های زایشی گیاه مربوط می‌شود (۱۱ برگ ۱۱ پر شدن آن ۱۱ و کاهش توانایی آن ۱۱ در انجام فتوسنتز) و با کاهش دوره رشد نقش انتقال مجدد مواد پرورده در پر شدن دانه ۱۱ کاهش یافته و در نتیجه حذف آن ۱۱ در کاشت دیر هنگام تاثیر ناچیزی بر عملکرد دانه خواهد داشت. ۱۱ ها نشان داد ۱۱ در تاریخ‌های ۱۱ کاشت عملکرد دانه ۱۱ حذف برگ ۱۱ یابد، به طوریکه بیشترین کاهش عملکرد دانه در تاریخ‌های ۱۱ کاشت از تیمارهای حذف یک در میان برگ‌ها از بالا به دست آمد. ۱۱ حذف برگ در تاریخ کاشت ۱۱ خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر (۱۱ تیر و ۱۱ مرداد) عملکرد دانه را به میزان بیشتری کاهش داد. ۱۱ طوریکه با حذف یک در میان برگ ۱۱ از بالا در تاریخ کاشت ۱۱ خرداد عملکرد

4.

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 مخزن به دلیل حذف برگ‌های دور از مخزن، این 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 تأخیری با 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، می‌تواند کاهش عملکرد ناشی از حذف این برگ را به خوبی جبران

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

- خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۳. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.
- بیاوی، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و روغن چهار رقم آفتابگردان در منطقه زنجان. بین کنکره زراعت و اصلاح نباتات.
- عرشی، ی. ۱۳۸۳. علوم و تکنولوژی آفتابگردان (۱۳۸۳). اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی
- غروی، س. م. و م. ۱۳۸۳. 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، ۱۳۸۳.

- 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, 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.** Simulación de daños de pedrisco en maíz (*Zea mays* L.): I. Efecto sobre la producción de grano. *Invest. Agrar. Prod. Prot. Veg.* 5: 325-331.
- Muro, J., C. Lamsfus and A. Fernandez-Militino. 1994b.** Efecto de la reducción del área foliar sobre la producción 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.