Archive of SID

اثر زمان کاشت بر عملکرد دانه و تعیین سهم نسبی اجزای آن در ارقام آفتابگردان

ساسان رضادوست[1]، سعید وزان[2]، مهدی کریمی[3]، علی کاشانی[4] و محمدرضا اردکانی[5]

چکیده

تعیین تاریخ کاشت مناسب به‌منظور استفاده از شرایط مطلوب محیطی و انتخاب رقم مناسب در هر منطقه باعث افزایش عملکرد می‌شود. در این راستا پژوهشی دو ساله به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان خوی طی سال‌های 86 و 87 به اجرا درآمد. سطوح فاکتور اول شامل هشت تاریخ کاشت (از 5 اردیبهشت تا 7 تیرماه با فاصله 9 روز) و سطوح فاکتور دوم سه رقم سور، ایروفلور و آذرگل بود. ارتفاع بوته، قطر ساقه، درصد پوکی دانه و شاخص برداشت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و با تأخیر در کاشت (به جز درصد پوکی) مقادیر هر کدام کاهش یافت. همچنین صفات تعداد دانه در طبق و وزن صد دانه و عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری با تأخیر در زمان کاشت کاهش یافتند (از 5428 کیلوگرم در هکتاردر کشت دوم به 3440 کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت هشتم). رقم دیررس آذرگل، با داشتن طبق‌های قطور (17/1 سانتی‌متر) و تعداد دانه بیشتر در طبق (1067 عدد) همراه با دانه‌های سنگین‌تر نسبت به دو رقم دیگر عملکرد بالاتری (5208 کیلوگرم در هکتار) نشان داد. بالاترین سهم در تولید عملکرد دانه به تعداد دانه در طبق اختصاص یافت. حداکثر عملکرد دانه از رقم آذرگل در تاریخ کاشت دوم(14م اردیبهشت) به دست آمد. حصول عملکرد قابل قبول(بیش از سه تن در هکتار) در تاریخ کاشت آخر (7ام تیر) پتانسیل منطقه را در کشت‌های مضاعف و در پی آن ارتقای سطح درآمد کشاورزان نشان داد.

واژگان کلیدی: آفتابگردان، اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، رگرسیون مرحله‌ای

1 –دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج (نگارنده‌ی مسئول) srezadust@yahoo.com
2- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
3- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان
4- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
5- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

تاریخ دریافت: 88/4/16
تاریخ پذیرش: 88/9/21

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

آفتابگردان[1] یکی از مهم‌ترین گیاهان مورد کشت برای تولید روغن خوراکی در جهان است که در سطح وسیعی کشت می‌گردد. این گیاه پس از سویا و کلزا از نظر تولید دانه و روغن در رده‌ی سوم جهانی قرار دارد (14). این گیاه در ایران پس از پنبه و سویا قرار می‌گیرد (6). دامنه‌ی سازگاری وسیع آفتابگردان به شرایط آب و هوایی و خاکی (11 و 13) از یک سو و از سویی دیگر واردات 85 درصدی روغن جهت مصارف داخلی کشور (8) مسئولین کشاورزی را به‌سوی تأمین نیاز داخلی از طریق توسعه‌ی کشت دانه‌های روغنی به‌ویژه کلزا و آفتابگردان معطوف داشته است.

بررسی تاریخ کاشت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عملیات به زراعی محصول به‌ویژه در مورد ارقام جدید گیاهان در زمینه‌ی توسعه‌ی سطح عملکرد و درآمدزایی آن می‌تواند مهم جلوه کند. تعیین تاریخ کاشت مستلزم آگاهی از ویژگی‌های فیزیولوژیکی گیاه و هم‌چنین تغییرات قابل پیش‌بینی محیط است (26).

غالباً با تأخیر در کاشت بهاره، به طول روز و دمای محیط افزوده می‌شود. افزایش طول روز و دما از طریق کاهش طول دوره‌ی نمو، سبب کاهش فرصت برای رشد و تولید اجزای عملکرد شده و در نهایت عملکرد را کاهش می‌دهد. بدین لحاظ تاریخ‌های کاشت زود هنگام به‌دلیل تولید عملکردهای بیشتر ترجیح داده می‌شوند (3).

تأخیر در کاشت آفتابگردان سبب کاهش ارتفاع بوته (7 و 8)، تعداد دانه در طبق (3، 17 و 22)، قطر طبق (4 و 9)، وزن دانه (15، 20 و 22) و عملکرد بیولوژیکی(10 و 16) می‌شود. بدیهی است در اثر کاهش اجزای عملکرد در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام، عملکرد دانه‌ی آفتابگردان کم می‌گردد که این مساله توسط تعداد زیادی از محققین (6، 15، 16 و 22) تأیید شده است. با این وجود نتایج فوق در تمام آزمایش‌های اجرا شده صادق نبوده؛ به طوری، که وزین و زمانی (10) تفاوت ارتفاع را در تاریخ‌های متفاوت کاشت مشاهده نکردند و صفاری (6) با تاخیر در کاشت افزایش ارتفاع بوته را گزارش نمود.

افزایش درصد دانه‌های پوک، منجر به کاهش عملکرد محصول در آفتابگردان می‌گردد (18). افزایش دمای محیط و مواجه شدن دوره‌ی گل‌دهی و گرده‌فشانی با دمای بالا و کاهش بارندگی‌ها در اواسط تابستان عامل اصلی پوکی دانه معرفی شده است. چیمنتی و هال (19)، افزایش دما به بیش از 38-35 درجه‌ی سانتی‌گراد در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام را عامل پوکی دانسته و اشاره می‌کنند افزایش شدت نور و کاهش رطوبت نسبی محیط در این مورد تأثیر به سزایی دارند. بر اساس موارد مذکور، تأخیر در کاشت موجب برخورد زمان گل‌دهی با روزهای گرم و خشک فصل زراعی شده و در پی آن درصد پوکی دانه افزایش می‌یابد (9 و 18).

ژنوتیپ‌های آفتابگردان از نظر ارتفاع بوته (5 و 6)، وزن هزار دانه (18، 20 و 24)، تعداد دانه در طبق (2 و 23)، درصد پوکی (4 و 9) و عملکرد بیولوژیکی (10 و 16) با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند. بر این اساس عملکرد دانه‌ی آفتابگردان بین ژنوتیپ‌های مختلف، متفاوت است

1- *Helianthus annuus*

www.SID.ir

Archive of SID

(2، 4، 6 و 20). با این وجود در بعضی از مطالعات عدم وجود تفاوت معنی‌دار ارقام آفتابگردان از نظر وزن هزار دانه و یا تعداد دانه در طبق (9 و 10) نیز گزارش شده است.

از تأثیر تاریخ کاشت و رفتار ژنوتیپ‌های جدید آفتابگردان در آذربایجان‌غربی به ویژه محل انجام آزمایش اطلاعات مستند و دقیق موجود نیست. در این راستا و به منظور دسترسی به مناسب‌ترین رقم آفتابگردان روغنی و معرفی بهترین تاریخ کاشت جهت حصول حداکثر تولید دانه و تعیین سهم هر کدام از اجزای عملکرد این آزمایش اجرا شد.

مواد وروش‌ها

آزمایش طی دو سال زراعی 1386 و 1387، در مزرعه‌ی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان خوی واقع در 5 کیلومتری جنوب شهرستان (عرض جغرافیایی 38 درجه و 32 دقیقه‌ی شمالی و طول جغرافیایی 55 درجه و 44 دقیقه‌ی شرقی) اجرا گردید. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا 1157 متر و طبق تقسیم بندی کوپن، آب و هوای منطقه نیمه خشک با تابستان‌های خشک می‌باشد. متوسط بارندگی و درجه حرارت سالانه به‌ترتیب 293 میلی‌متر و 12/4 درجه‌ی سانتی‌گراد است. بافت خاک مزرعه لوم رسی و متوسط pH آن حدود 7/9 بود (جدول 1).

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. سطوح عامل اول شامل هشت تاریخ کاشت (از 5 اردیبهشت تا 7 تیر ماه با فاصله‌ی 9 روزه) و سطوح عامل دوم شامل سه رقم سور، ایروفلور و آذرگل (به ترتیب از تیپ‌های رشد زود رس، میان‌رس و دیررس) بود.

روش کاشت به‌صورت جوی پشته‌ای و هر کرت مشتمل بر 5 ردیف کاشت به فواصل 60 سانتی‌متر و طول 6 متر بود. فاصله‌ی بوته‌ها روی ردیف 20 سانتی‌متر انتخاب گردید. بذرها با قارچ‌کش بنومیل[1] به نسبت دو در هزار ضد عفونی و کاشت به‌روش هیرم‌کاری و با دست صورت گرفت. در هر کپه سه بذر کاشته شد، سپس در مرحله‌ی چهار برگی به یک بوته تنک گردید. آبیاری‌های اولیه تا استقرار بوته‌ها هر چهار تا شش روز یک بار، و پس از آن تا انتهای فصل رشد بر اساس 70 میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A صورت گرفت. کودپاشی بر اساس نتایج آزمون خاک انجام و سم‌پاشی به دلیل عدم مشاهده‌ی آفت با بیماری اجرا نشد. کنترل علف‌های هرز به‌صورت دستی و طی سه مرحله انجام گرفت.

طبق‌های واقع در سه ردیف میانی کاشت پس از پایان گرده‌افشانی با توری پوشانیده شدند تا از خسارت گنجشک مصون باشند. در مرحله‌ی رسیدگی، 10 بوته‌ی متوالی از ردیف‌های میانی هر کرت کف بر شده و ارتفاع، قطر ساقه و طبق در مزرعه اندازه‌گیری و سپس تعداد دانه در طبق، وزن دانه و وزن اندام‌های هوایی در آزمایشگاه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی تعیین شدند. جهت تعیین عملکرد دانه، طبق‌های پوشانیده شده در ردیف‌های دوم، سوم و چهارم با

1- methyl 1-(butylcarbamoyl)-2- benzimidazole carbamate

www.SID.ir

Archive of SID

حذف حاشیه در مساحتی معادل چهار متر مربع برداشت و پس از جدا کردن دانه‌ها، عملکرد محصول تعیین شد.

داده‌های به‌دست آمده با نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و میانگین‌های به‌دست آمده با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد مقایسه شدند. همبستگی بین خصوصیات اندازه‌گیری شده و رگرسیون مرحله‌ای چندگانه برای عملکرد دانه به‌عنوان متغییر تابع روی اجزای عملکرد به‌عنوان متغیرهای مستقل به کمک نرم‌افزار SPSS محاسبه گردید.

جدول 1- میانگین دماهای حداقل و حداکثر ماهانه طی سال‌های اجرای آزمایش

	سال 1386		سال 1387	
ماه‌های زراعی	**حداقل**	**حداکثر**	**حداقل**	**حداکثر**
اردیبهشت	10/57	23/91	10/89	28/78
خرداد	13/46	33/65	12/64	33/5
تیر	15/45	35/17	15/86	34/14
مرداد	15/67	38/62	17/69	36/51
شهریور	12/49	36/57	14/44	32/74
مهر	7/92	32/61	10/08	28/65

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

ارتفاع نهایی آفتابگردان تحت تأثیر کلیه‌ی عوامل آزمایشی به جز اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم قرار گرفت. تاریخ‌های کاشت پنجم و هفتم در سال اول حداکثر ارتفاع و تاریخ کاشت دوم در سال دوم حداقل ارتفاع را (162/5 سانتی‌متر) به خود اختصاص دادند. وزین و زمانی (10) و روبینسون و گرین (25) نیز در مورد تأثیر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته به نتایج مشابهی رسیدند. رقم دیررس آذرگل در سال اول آزمایش با ارتفاع 213/16 سانتی‌متر حداکثر ارتفاع و رقم زودرس سور در سال دوم با ارتفاع 148/53 حداقل ارتفاع را داشتند.

عرشی (7) اختلاف ارتفاع ارقام آفتابگردان را به دلیل اختلاف در طول دوره‌ی رشد دانسته است. رقم آذرگل در تاریخ کاشت ششم با ارتفاع 221/1 سانتی متر حداکثر مطلق ارتفاع را به‌دست آورد. جعفری (1) در این مورد اظهار داشت که ارتفاع بیش از حد بوته، باعث خوابیدگی ساقه و شکستن آن می‌گردد. با این وجود در صورتی که افزایش ارتفاع توأم با قطور شدن ساقه باشد منجر به توزیع بهتر برگ‌ها در کانوپی شده و افزایش مقدار فتوسنتز و محصول را در پی خواهد داشت.

قطر ساقه

قطر ساقه از جمله صفاتی است که ارتباط مستقیم با وضعیت رشد و ارسال مواد فتوسنتزی به طبق داشته و در نتیجه بر عملکرد دانه مؤثر است (27). در این آزمایش قطر ساقه تحت تأثیر سال قرار گرفت (جدول 2). به‌طوری‌که مقدار عددی آن در سال اول (2/57 سانتی‌متر) بیش از سال دوم به‌دست آمد. شرایط بهینه‌ی رشد (بارندگی‌های اول فصل رشد و دمای متعادل طی آن دوره) در سال اول منجر به توسعه‌ی رشد رویشی و ضخامت ساقه می‌تواند شده باشد.

قطر طبق

تمام تیمارهای آزمایشی به جز اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر قطر طبق اثر معنی‌دار داشتند (جدول 2). بزرگترین طبق‌ها در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم سال اول (حدود 21 سانتی‌متر) و کوچک‌ترین آن‌ها در تاریخ کاشت هشتم معادل 15 سانتی‌متر به‌دست آمد (جدول 4). اندازه‌ی طبق در آفتابگردان می‌تواند نشان‌گر پتانسیل عملکرد آن باشد، چرا که گل‌های بارور سطح طبق پس از تلقیح تبدیل به دانه می‌شوند. با توجه به این‌که با تأخیر در کاشت بر میزان دمای محیط افزوده می‌شود گیاه بی‌تفاوت (از نظر طول روز) آفتابگردان برای گل‌دهی صرفاً تحت فشار عامل دما قرار گرفته و پس از طی دوره‌ی رویشی کوتاه، به مرحله‌ی گل‌دهی می‌رسد، نتیجه‌ی امر کاهش تولیدات فتوسنتزی و کاهش قطر طبق است.

بیشترین قطر طبق در رقم ایروفلور (17/8 سانتی‌متر) و حداقل آن در رقم سور (15/9 سانتی‌متر) حاصل شد (شکل 2). به طوری که، قطر طبق در آذرگل نسبت به سور هشت درصد بیشتر بود. عرشی (7) قطر طبق را متأثر از تراکم بوته، رقم و سطح تغذیه‌ای گیاه می‌داند. قطر طبق با صفات تعداد دانه در طبق، ارتفاع بوته، عملکرد دانه و شاخص برداشت همبستگی مثبت و بسیار

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌داری داشت (جدول 5)، لذا می‌توان انتظار داشت بوته‌هایی که از طبق‌های بزرگی برخوردار هستند، عملکرد دانه و محصول بیشتری تولید نمایند.

وزن صددانه

اثر رقم بر وزن صد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، ولی سایر تیمارها بر این صفت تأثیری نداشتند (جدول 2). بیشترین و کمترین وزن دانه را به ترتیب ارقام آذرگل و سور داشتند (شکل 2). خواجه‌پور و سیدی (3)، وزن صد دانه را نتیجه‌ی اثر متقابل وضعیت حرارتی هوا طی دوره‌ی رشد دانه و طول دوره‌ی پر شدن دانه می‌دانند. طولانی شدن طول دوره‌ی پر شدن دانه در آذرگل منجر به افزایش وزن دانه در این رقم شده است. بر اساس نتایج موجود در جدول 5، وزن دانه با تعداد دانه در طبق همبستگی منفی معنی‌دار و با عملکرد همبستگی مثبت معنی‌دار داشت.

همبستگی وزن دانه با تعداد دانه در طبق در مطالعه احمد و همکاران (12) و ماچیکواساتانگ (24) نیز منفی گزارش شده است. بدیهی است با افزایش تعداد دانه در طبق، تعداد مخزن در بوته افزایش یافته و یک مقدار آسیمیلات ثابت تولید شده در گیاه بین آن‌ها تقسیم شده و در نتیجه وزن دانه کاهش می‌یابد.

تعداد دانه در طبق

تأثیر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در طبق معنی‌دار بود (جدول 2)، گرچه تفاوت بین دو تاریخ کاشت متوالی معنی‌دار نبود، اما با تأخیر در کاشت از تعداد دانه در طبق کاسته شد (جدول 3) به طوری که از تعداد دانه در تاریخ کاشت هشتم نسبت به تاریخ‌های اول و دوم به میزان 34 درصد کاسته شد. نقصان تعداد دانه در طبق با تاخیر در کاشت (17 و 22) را می‌توان به تشکیل طبق‌های کوچک‌تر (جدول 3)، در اثر انطباق دوره‌ی رشد رویشی با دماهای بالا و در نتیجه کوتاه شدن این دوره (3 و 12)، نسبت داد.

رقم، نیز تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در طبق داشت (جدول 2). تعداد دانه در طبق در رقم ایروفلور بیشترین (1087 عدد) و در رقم سور (881 عدد) کمترین مقدار بود (شکل 3). تعداد دانه در طبق ارقام آذرگل و ایروفلور تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. این دو رقم از نظر قطر طبق نیز تفاوت آماری نداشتند که می‌تواند علت این امر تلقی گردد. صفاری(6)، شکیبا و همکاران (4) و کایا (23) هم تفاوت معنی‌دار تعداد دانه در طبق را در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه‌ی خود گزارش نمودند. تعداد دانه در طبق با قطر آن، عملکرد دانه و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌دار و با درصد پوکی و وزن صد دانه همبستگی معنی‌دار منفی نشان داد (جدول5).

در این بررسی، با افزایش قطر طبق مساحت آن بیشتر شده و امکان تشکیل دانه‌های بیشتری فراهم می‌گردد و در پی آن عملکرد دانه بیشتر شد، حاصل این امر توسعه‌ی شاخص برداشت بود. با این حال افزایش تعداد دانه سبب افزایش ظرفیت مخزن شده و امکان (با وجود منابع ثابت و محدود آسیمیلات) پر شدن تمامی دانه‌ها وجود ندارد، لذا از تعداد و وزن دانه‌ها کاسته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

درصد پوکی دانه

درصد پوکی دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت و اثر متقابل آن با سال قرار گرفت ولی رقم و سایر اثرات متقابل تأثیری بر این صفت نداشتند (جدول 2). درصد پوکی دانه در تاریخ‌های کاشت پنجم، ششم و هشتم (طی دو سال آزمایش) حداکثر بود (جدول 3). با عنایت به ظهور گل و تقارن گرده‌افشانی این تاریخ‌های کاشت با روزهای گرم فصل رشد (مرداد ماه با میانگین دمای 38/6 در سال اول و 36/5 درجه‌ی سانتی‌گراد در سال دوم آزمایش) شاید بتوان افزایش درصد پوکی را توجیه نمود. چیمنتی و هال (19)گزارش کردند که دماهای بیش از 35 تا 38 درجه‌ی سانتی‌گراد طی دوره‌ی گرده‌افشانی منجر به افزایش دانه‌های پوک و سقط شده می‌گردد که مؤید نتایج فوق است. آیکو و همکاران (13) در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که بوته‌های برخوردار از طبق‌های بزرگ از تعداد دانه‌های پر بیشتری برخوردارند.

در مطالعه‌ی حاضر، ارتباط مثبت بین قطر طبق و پوکی دیده شد (جدول 5) که با یافته‌های آیکو و همکاران (13) تناقض دارد. شاید دلیل این امر عدم توانایی و ضعف منبع در بوته‌هایی باشد که طبق‌های بزرگ تولید کرده و قادر به پر نمودن تمام گل‌های تلقیح شده در آن‌ها نیستند.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه‌ی آماری حاکی از اثر معنی‌دار سال، تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه بود (جدول 2). به استثنای تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم که عملکردشان از نظر آماری یکسان بود، در سایر تاریخ‌های کاشت با تاخیر در زمان کاشت عملکرد دانه کاهش یافت (جدول 3). مقدار این کاهش در تاریخ‌های کاشت چهارم، پنجم، ششم، هفتم و هشتم نسبت به تاریخ کاشت دوم به ترتیب برابر 7/5، 15/2، 19، 27/3 و 36/6 درصد بود. در مطالعات دیگر (6، 9، 16، 17 و 22) نیز عملکرد دانه‌ی آفتابگردان با تاخیر در کاشت کاهش یافت. کاهش عملکرد دانه در کشت‌های تاخیری به عقیده‌ی خواجه پور (3) کاهش تعداد دانه در طبق، مظاهری لقب و همکاران (9) افزایش درصد پوکی دانه، آندراد (15) کاهش دوره‌ی کاشت تا رسیدگی و فلاگا و همکاران (22) کاهش وزن و تعداد دانه در واحد سطح می‌باشد که تمام دلایل مورد اشاره در این تحقیق مشاهده شد.

اثر رقم بر عملکرد دانه معنی‌دار شد (جدول2). عملکرد دانه در رقم آذرگل بیشترین و در سور کمترین مقدار (به ترتیب 5208 و 4144 کیلوگرم در هکتار) بود. رقم ایروفلور با عملکرد برابر با 4620/9 کیلوگرم در هکتار بین دو رقم دیگر قرار گرفت. ظاهراً وزن دانه‌ی کمتر ایروفلور (نسبت به سور) توسط تعداد دانه‌ی بیشتر در طبق (شکل 2) جبران شد و سطح عملکرد آن افزایش یافته و از رقم سور پیشی گرفت. در این خصوص ددیو (21) عقیده دارد ارقام دیررس به‌دلیل دوره‌ی رشد طولانی‌تر و استفاده‌ی بیشتر و بهتر از عوامل طبیعی نسبت به ارقام زودرس عملکرد بیشتری دارند.

به‌کارگیری رگرسیون مرحله‌ای چندگانه (جدول 6)، نشان داد که تغییرات عملکرد دانه، در بوته را اساساً و به ترتیب اهمیت می‌توان به

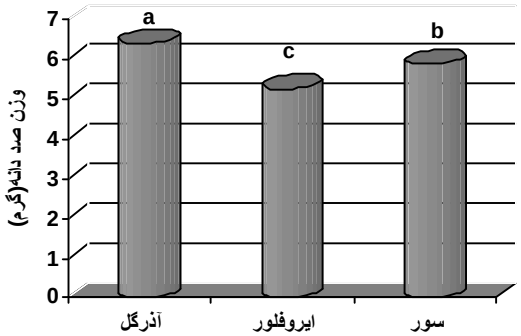
www.SID.ir

Archive of SID

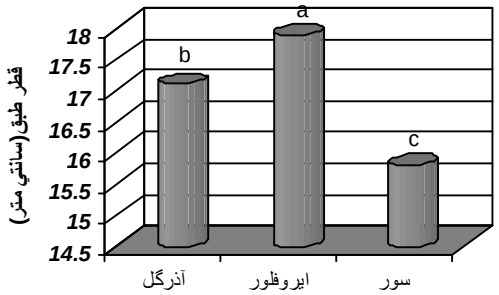
تغییرات تعداد دانه در طبق و وزن صد دانه ربط داد، که با نتایج آزمایش‌های دیگر (3 و 24) هم‌خوانی دارد. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که تأمین شرایط ایده‌آل جهت ایجاد طبق‌های بزرگ‌تر و گرده‌افشانی و باروری کامل گل‌های بارور، جهت دست‌یابی به عملکردهای بالای دانه ضرورت دارد. نتایج منتشره توسط فلاگا و همکاران (22)، احمد و همکاران (12) و خواجه‌پور و سیدی (3) دقیقاً موارد فوق را تایید می‌کنند.

شاخص برداشت

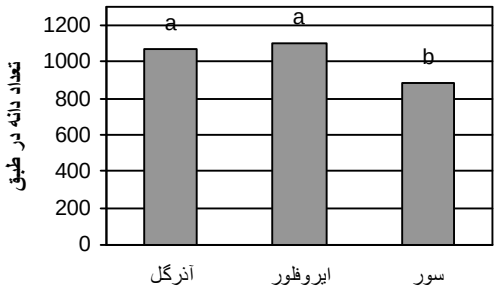
اثر سال، تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول 2). توأم با تأخیر در کاشت، شاخص برداشت محصول کاهش یافت (جدول 3). به‌طوری‌که، شاخص برداشت از 42 درصد در تاریخ کاشت اول به 36 درصد در تاریخ کاشت آخر تنزل یافت. بنگ و همکاران (16) این کاهش را با کمی دوره‌ی پر شدن دانه و کاهش در سرعت افزایش روزانه‌ی شاخص برداشت در کشت‌های تأخیری مرتبط دانستند. در همین ارتباط دلاوگا و هال (20) اظهار داشتند در کشت‌های دیر هنگام مقدار تشعشع جذب شده کاهش یافته که تأثیر منفی آن بر عملکرد دانه بیش از وزن خشک اندام هوایی می‌باشد. در این آزمایش نیز تأخیر در کاشت منجر به کاهش طول دوره‌ی رویش به‌ویژه مرحله‌ی بعد از گرده‌افشانی شده که عملکرد دانه را در مقایسه با عملکرد بیولوژیکی بیشتر کاهش داده و برآیند حاصل منجر به کاهش شاخص برداشت در کشت‌های دیر هنگام شده است. ارتفاع بوته، قطر طبق و درصد پوکی تأثیر منفی معنی‌داری بر شاخص برداشت داشتند (جدول5). بدیهی است با افزایش ارتفاع یا قطر طبق، مقدار ماده‌ی خشک بیشتر شده و منجر به کاهش شاخص برداشت خواهد شد و از طرفی، افزایش دانه‌های پوک کاهش عملکرد دانه و در پی آن کاهش شاخص برداشت را ایجاد خواهد کرد.



شکل 1- میانگین وزن صد دانه در ارقام آفتابگردان



شکل 2 – میانگین قطر طبق در ارقام آفتابگردان



شکل 3- تعداد دانه در طبق ارقام آزمایشی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 2- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی طی دو سال آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	قطر ساقه	قطر طبق	وزن صددانه	دانه در طبق	درصد پوکی	عملکرد دانه	شاخص برداشت
سال	1	2117/53**	8/63*	126/56**	0/43	42230/25	2/89	1387095/06**	41/04**
تکرار	4	774/93	1/93	6/74	0/20	31661/08	67/13	634480/02	0/962
تاریخ کاشت	7	304/94*	1/02	19/11**	0/64	413950/52**	181/16**	8811440/26**	70/088**
سال×تاریخ کاشت	7	350/16**	2/14	14/72**	0/68	47200/60	50/30*	409869/87	0/059
رقم	2	34300**	0/20	82/34**	9/13**	668453/25**	7/09	13625814/40**	21/54**
سال×رقم	2	480/28*	1/52	17/19**	0/21	65373/58	8/72	193369/56	0/466
تاریخ کاشت×رقم	14	360/48**	2/12	3/46	0/31	12642/94	5/83	172679/57	1/98
سال×تاریخ×رقم	14	185/35	2/29	7/73**	0/32	24618/39	32/99	304107/52	0/13
اشتباه	92	146/54	1/86	3/04	0/44	29496/00	18/84	321113/93	1/11
ضریب تغییرات(%)		6/74	18/64	10/04	11/21	16/89	56/09	12/17	4/68

* و ** به معنی معنی دار در سطح پنج و یک درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 3- مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی سال و تاریخ کاشت صفات مورد بررسی

	قطر طبق (سانتی متر)	تعداد دانه در طبق	درصد پوکی (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
سال اول	18/29a	1033/71	6/43	4756/08a	39/82a
سال دوم	16/41b	999/46	6/72	4559/79b	38/75b
اول	17/87abc	1171/28a	2/83d	5302/50b	41/94a
دوم	18/62a	1191/94a	3/07d	5428/44a	40/63b
سوم	18/22ab	1151/22ab	4/18cd	5131/56c	40/52b
چهارم	17/92abc	1047/83ab	6/71bc	5017/56c	40/18b
پنجم	17/24bc	993/56bc	11/39a	4605/67d	39/44c
ششم	16/86c	935/11c	9/63ab	4391/50e	38/49d
هفتم	16/70c	862/17cd	5/83cd	3946/61f	36/83e
هشتم	15/40d	779/56e	8/89ab	3439/67g	36/22e

- در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری ندارند (P<%5).

جدول 4- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل سال و تاریخ کاشت برای صفات ارتفاع بوته، قطر طبق و درصد پوکی

سال آزمایش	تاریخ‌های کاشت	ارتفاع بوته (سانتی متر)	قطر طبق (سانتی متر)	درصد پوکی (%)
سال اول (1386)	5 اردیبهشت	175/59bc	19/50ab	2/77f
	14 اردیبهشت	181/57abc	20/89a	3/04f
	24 اردیبهشت	186/38ab	20/20a	4/14ef
	2 خرداد	184/30ab	17/83bc	4/64ef
	11 خرداد	189/17a	17/67cd	10/78abc
	20 خرداد	177/60abc	16/93cd	13/26a
	29 خرداد	189/78a	17/50cd	4/89ef
	7 تیر	184/18ab	15/80de	7/89bcde
سال دوم (1387)	5 اردیبهشت	180/08abc	16/23cde	2/89f
	14 اردیبهشت	162/53d	16/34cde	3/11f
	24 اردیبهشت	175/56bc	16/23cde	4/22ef
	2 خرداد	182/72abc	18/01bc	8/78abcde
	11 خرداد	180/28abc	16/82cde	12/00ab
	20 خرداد	181/12abc	16/78cde	6/00def
	29 خرداد	175/16bc	15/90de	6/78cdef
	7 تیر	169/76cd	15/00e	9/87abcd

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری ندارند(P<%5)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 5- ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات مورد مطالعه

	ارتفاع بوته	قطر ساقه	قطر طبق	درصد پوکی	وزن صد دانه	تعداد دانه در طبق	عملکرد دانه
قطر ساقه	0/095	1					
قطر طبق	0/356**	0/099	1				
درصد پوکی	0/048	-0/055	0/126	1			
وزن صد دانه	0/326**	-0/029	-0/148	0/018	1		
تعداد دانه در طبق	0/058	-0/049	0/326**	-0/172*	-0/286**	1	
عملکرد دانه	0/367*	-0/078	0/445**	-0/170*	-0/305**	0/792**	1
شاخص برداشت	-0/162*	-0/021	0/289**	-0/234**	0/012	0/440**	0/459**

* و ** به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد را نشان می‌دهد

نتیجه‌گیری نهایی

براساس نتایج مطالعه‌ی حاضر، به‌نظر می‌رسد که برای حصول حداکثر عملکرد دانه‌ی آفتابگردان تحت شرایط مشابه، بهتر است کاشت در نیمه‌ی اردیبهشت انجام پذیرد. هم‌چنین رقم آذرگل، به‌دلیل تولید تعداد دانه‌ی بیشتر در طبق و دانه‌های سنگین‌تر، دارای پتانسیل عملکرد بالایی است.

تاریخ کاشت 7 تیرماه می‌تواند به عنوان کشت دوم پس از کلزا یا جو پاییزه مورد توجه باشد که تولید3400 کیلوگرم دانه در هکتار می‌تواند حایز توجه بوده و نشان‌گر امکان تولید محصول در کشت‌های مضاعف باشد. بنابراین در صورت تأمین آب کافی در منطقه، ممکن است با اجرای کشت دوم متضمن بهره‌ی اقتصادی بیشتر از واحدهای زراعی شد.

جدول 6- تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای تعیین سهم نسبی اجزای عملکرد در عملکرد دانه در هکتار

مدل	ضریب تبیین مدل
(1) Y = 534/78 + 4/55 X1	R2 = 0/794
(2) Y = -4028/097 + 3/822 X1 + 809/02X2	R2 = 0/986

تعداد دانه در طبق = X1 و وزن صد دانه = X2

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

1- جعفری، ف. 1383. تاثیر تراکم بوته و اندازه مخزن بر عملکرد و اجزای عملکرد و روابط بین آن‌ها در دو هیبرید ذرت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد. 97 صفحه.

2- حسینی، ع. و م. هاشمی. 1383. بررسی اثر تاریخ‌های کاشت روی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه هفت رقم آفتابگردان در منطقه آستارا. مجله علوم کشاورزی. سال 10. شماره‌ی 2: 25-15.

3- خواجه‌پور، م.ر. و ف. سیدی. 1379. اثر تاریخ کاشت بر عملکردهای دانه و روغن ارقام آفتابگردان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد4. شماره‌ی 2: 127-117.

4- شکیبا، م.ر.، ه. آلیاری، ع.ا. اسفندیاری، ع. جوانشیر، ف. شکاری، ف. شکاری و ک. عزیزپور. 1385. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد سه گروه رسیدگی آفتابگردان در کشت دوم در منطقه ورامین. مجله دانش کشاورزی. جلد 16، شماره‌ی 1: 50-41.

5- رمضانی، پ.، ع. تاری نژاد، و. رشیدی و م. غفاری. 1388. بررسی روابط بین صفات در هیبریدهای سینگل کراس آفتابگردان. مجموعه مقالات اولین همایش ملی گیاهان دانه روغنی. 1 و 2 مهر ماه 1388. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه‌ی 561-560.

6- صفاری، م. 1385. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای کمی و کیفی شش رقم آفتابگردان در کرمان. مجله پژوهش و سازندگی. شماره‌ی 73. 144-139.

7- عرشی، ی. 1373. علوم و تکنولوژی آفتابگردان. انتشارات اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی ایران. 719 صفحه.

8- قلاوند، ا.، ا. جمشیدی، ج. دانشیان و م. ج. زارع. 1386. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان در کشت دوم. مجموعه مقالات دومین سمینار علمی کاربردی دانه‌های روغنی و روغن‌های نباتی ایران. تهران 22 مرداد ماه 1386. صفحه 27.

9- مظاهری لقب، ح.ا.، و ح. سپهری. 1384. ارزیابی تاثیر تاریخ و الگوی کاشت بر عملکرد رقم آرماویرسکی آفتابگردان در منطقه‌ی مریوان. مجله پژوهش و سازندگی، شماره‌ی 69: 39-31.

10- وزین، ف. و ا. زمانی. 1384. اثر تاریخ کاشت بر فنولوژی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه دو رقم آفتابگردان. مجله دانش کشاورزی ایران، جلد 2. شماره‌ی 3 و 4: 72-59.

11- Abelardo J., D.V. Vega, and A.J. Hall. 2002. Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield. Crop Science. 42:1191-1201

12- Ahmad, Q., M.A. Rana, and S.V.H. Siddiqui. 1991. Sunflower seed yield as influenced by some agronomic and seed characters. Euphytica. 56:137-142.

www.SID.ir

Archive of SID

13- Aiko, M., E. Grimm, and W. Diepenbrock. 2000. Grain filling of sunflower UFOP. Union for promoting oil seeds and protein plants, pp: 65-67.

14- Anonymous. 1999. FAO. http//www. Fao.org

15- Anderade, H.F. 1995. Anaysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean growth at Balcarce, Argentina. Field Crop Research. 41:1-12.

16- Bange, M.P., G.L. Hammer, and K.G. Ricert. 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. Agronomy Journal. 90: 324-328.

17- Barrors, G.F.C., M.D. Carvalho, and G. Basch. 2004. Response of sunflower to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. European Journal Agronomy. 21: 347-356.

18- Campbell, A.T. and M.L.F. Athayde. 1998. Effect of sowing date on the behavior of two genotypes of sunflower. I: phenological and agronomical aspects. Field Crop Abstact. 43(7) 5260.

19- Chimenti, C.A. and A.G. Hall. 2001. Grain number responses to temperature during floret differentiation in sunflower. Field Crops Research. 12:177-184.

20- Dela Vega, A.G. and A.G. Hall. 2002. Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield: II. Components of oil yield. Crop Science. 412 (4): 1202-1210.

21- Dedio, W. 1995. Effect of seeding and harvesting dates on yield and oil quality of sunflower cultivars. Canadian Journal Plant Science. 65: 299-305.

22- Flagella, Z., T. Rotunno, E. Tarantino, R.D. Caterina, and A.De Caro. 2002. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower hybrids in ration to the sowing date and the water regime. European Journal of Agronomy. 17: 221- 230.

23- Kaya, Y., G. Evcl, S. Durak, V. Pekcan, and T. Gucer. 2006. Determining the relationship between yield and yield attributes in sunflower. Turck Journal of Agriculture. 31:237-244.

24- Machicova, T. and C. Saetang. 2008. Correlation and path coefficient analysis on seed yield in sunflower. Suranaree Journal Science and Technology. 15(3):243-248.

25- Robenson, J.A. and V.E. Green. 1981. Effect of planting date on sunflower seed oil content, fatty acid and yield in florida. Journal of American Oil Chemist's Society. 58: 698-101.

26- Tomar, S.S. 1995. Effect of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. Crop Science. 175: 141-152.

27- Zaffaroni. E.G. and A.A. Schniter. 1991. Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. Agronomy Journal. 63: 113-116.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir