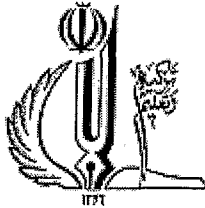




1. 9002 -



دانشگاه کشاورزی

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زراعت

عنوان

ارزیابی چهار هیبرید آفتابگردان روغنی در شرایط آبیاری محدود

استادان راهنما

دکتر محمد رضا شکیبیا

دکتر هوشنگ آلیاری

مختص اطلاعات مرکز علمی پژوهشی
مستند مرکز

استادان مشاور

دکتر عادل دباغ محمدی نسب

دکتر ابوالقاسم محمدی

۱۳۸۷ / ۱۰ / ۲۱

پژوهشگر

رضا راد

شماره ۱۹۷

تیرماه ۱۳۸۷

۱۰۹۵۵۴

تقدیم به او ...

در آغاز از استادان راهنمایم جناب آقایان دکتر هوشنگ آلیاری و محمد رضا شکیبا و استادان مشاورم جناب آقایان دکتر ابوالقاسم محمدی و عادل دباغ محمدی نسب و مسئولین محترم گروه زراعت و اصلاح نباتات که در تمام مراحل تحصیل و اجرای این تحقیق یاریم کردند نهایت تشکر

و قدردانی را دارم

تقدیم به نام مبارک پدر و وجود پاک و مقدس مادر

تقدیم به آنانکه هر چه داشتیم حاصل عمر آنان بود و هر چه داریم از دعای آنان است

تقدیم به همسر عزیزم

که یاریم کرد، حمایت کرد تا همیشه امیدوار باشم و هرگز نهراسم

تقدیم به برادرانم عادل و امیر

که همچو دوست همیشه در کنارم بودند

تقدیم به گل سر سبد زندگیم

به فرزند نازنینم مانی

و تقدیم به همه عزیزانم، پدر و مادر مهربان همسر و دوستان نازنینم آذانی که همیشه به یادشان زندگی خواهم کرد،

آذانی که شاید از من دورند ولی همیشه دوستشان خواهم داشت...

عنوان پایان نامه: ارزیابی چهار رقم هیبرید آفتابگردان روغنی در شرایط آبیاری محدود

استادان راهنما: دکتر هوشنگ آلیاری و دکتر محمد رضا شکیبیا
 استادان مشاور: دکتر ابوالقاسم محمدی و دکتر عادل دباغ محمدی نسب

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: کشاورزی گرایش: زراعت دانشگاه: تبریز
 دانشکده: کشاورزی تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۷/۴/۳۱ تعداد صفحه: ۷۵

کلید واژه ها: آفتابگردان، هیبرید، محدودیت آب، عملکرد

چکیده

به منظور ارزیابی اثر آبیاری محدود بر عملکرد دانه و برخی خصوصیات کمی و کیفی چهار رقم هیبرید آفتابگردان روغنی، آزمایشی در بهار سال ۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در اراضی کرکج، با استفاده از طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجراء گردید. آزمایش شامل چهار هیبرید آفتابگردان روغنی به نامهای ایوروفلور، آلستار، بروکار و اسلولیتا و رژیم های آبیاری شامل آبیاری تا شروع گلدهی، آبیاری تا ۵۰٪ گلدهی و آبیاری کامل بودند. معیار اعمال آبیاری طی مراحل رشد رویشی براساس ۱۰۰ میلی متر و در جریان رشد زایشی بر مبنای ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A تنظیم گردید. تجزیه واریانس داده ها نشان داد که بین تیمارهای آبیاری از نظر تعداد روز از جوانه زنی تا گلدهی کامل، قطر طبق، تعداد دانه پر و پوک در طبق و عملکرد دانه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ و از لحاظ طول دوره رشد و وزن خشک گیاه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت. بین ارقام نیز از لحاظ تعداد روز از جوانه زنی تا شروع گلدهی، تا ۵۰ درصد گلدهی و تا گلدهی کامل، طول دوره رشد، ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ در بوته، تعداد دانه پر و پوک در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد پوسته به کل دانه و وزن خشک گیاه در سطح احتمال ۱٪ و از نظر سطح برگ و قطر طبق در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری مشاهده گردید. اثر متقابل رژیم های آبیاری در رقم بر روی صفات تعداد دانه پوک در طبق و درصد پوسته به کل

دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود. در بین ارقام مورد مطالعه رقم ایوروفلور دارای بیشترین عملکرد دانه در شرایط آبیاری محدود بود. نتایج آزمایش نشان داد که صفات کمی و کیفی آفتابگردان متاثر از شرایط محدودیت آبیاری تحت تاثیر قرار گرفتند و عملکرد دانه بعلت کاهش طول دوره رشد و تعداد دانه در طبق کاهش پیدا کرد.

فصل اول: مقدمه و کلیات

مقدمه ۲

فصل دوم: بررسی منابع

۲-۱ تاریخچه ۵

۲-۲ گیاه شناسی آفتابگردان ۶

۲-۲-۱ دانه ۶

۲-۲-۲ ریشه ۷

۲-۲-۳ ساقه ۷

۲-۲-۴ برگ ۸

۲-۲-۵ گل ۹

۲-۳ مراحل رشد و نمو آفتابگردان ۱۱

۲-۳-۱ مرحله رشد رویشی ۱۱

۲-۳-۲ مرحله رشد زایشی ۱۱

۲-۴ اکولوژی آفتابگردان ۱۵

۲-۵ اهمیت اقتصادی ۱۸

- ۲-۶ آبیاری محدود و اثر آن بر روی صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک آفتابگردان..... ۱۹
- ۲-۷ اثرهای آبیاری محدود بر عملکرد و اجزای عملکرد..... ۲۴
- ۲-۸ اهداف آزمایش..... ۲۹

فصل سوم: مواد و روشها

- ۳-۱ موقعیت و زمان اجرای طرح..... ۳۱
- ۳-۲ موقعیت اقلیمی منطقه..... ۳۱
- ۳-۳ مشخصات خاک محل اجرای طرح..... ۳۲
- ۳-۴ طرح آزمایشی..... ۳۲
- ۳-۵ نحوه و میزان اعمال آبیاری..... ۳۳

۳-۶ عملیات زراعی

- ۳-۶-۱ آماده سازی زمین..... ۳۶
- ۳-۶-۲ کاشت..... ۳۶
- ۳-۶-۳ داشت..... ۳۶
- ۳-۶-۴ برداشت..... ۳۷
- ۳-۷ تعیین مراحل مختلف رشد..... ۳۷
- ۳-۷-۱ طول مدت جوانه زنی تا شروع گلدهی..... ۳۷
- ۳-۷-۲ طول مدت جوانه زنی تا ۵۰٪ گلدهی..... ۳۷

- ۳-۸-۳ طول مدت جوانه زنی تا گلدهی کامل ۳۷
- ۳-۸-۴ طول دوره رشد ۳۷
- ۳-۹ تعیین وزن خشک گیاه ۳۸
- ۳-۱۰ تعیین عملکرد و اجزای عملکرد ۳۸
- ۳-۱۱ تجزیه آماری ۳۸

فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۴-۱ تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ۴۰
- ۴-۲ مقایسه میانگین ها ۴۳
- ۴-۲-۱ مقایسه میانگین برخی از مراحل رشد ۴۳
- ۴-۲-۱-۱ تعداد روز از جوانه زنی تا شروع گلدهی ۴۳
- ۴-۲-۱-۲ تعداد روز از جوانه زنی تا مرحله ۵۰٪ گلدهی ۴۴
- ۴-۲-۱-۳ تعداد روز از جوانه زنی تا گلدهی کامل ۴۴
- ۴-۲-۱-۴ طول دوره رشد ۴۶
- ۴-۲-۲ مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک ۴۸
- ۴-۲-۲-۱ تعداد دانه پر در طبق ۴۸
- ۴-۲-۲-۲ تعداد دانه پوک در طبق ۵۰
- ۴-۲-۲-۳ وزن هزار دانه ۵۱

- ۵۲ ۴-۲-۲-۴ درصد پوسته به کل دانه
- ۵۳ ۴-۲-۲-۵ عملکرد دانه
- ۵۵ ۴-۲-۲-۶ قطر طبق
- ۵۷ ۴-۲-۲-۷ ارتفاع بوته
- ۵۸ ۴-۲-۲-۸ قطر ساقه
- ۵۹ ۴-۲-۲-۹ تعداد برگ در بوته
- ۶۰ ۴-۲-۲-۱۰ سطح برگ در بوته
- ۶۰ ۴-۲-۲-۱۱ وزن خشک گیاه
- ۶۲ ۴-۳ نتیجه گیری
- ۶۲ ۴-۴ پیشنهادات

منابع و مأخذ

- ۶۵ منابع
- ۷۴ چکیده انگلیسی

فصل اول

مقدمه

مقدمه

آب و خاک دو عامل عمده در توسعه بخش کشاورزی محسوب می شوند. این دو عامل لازمه جدایی ناپذیر رویش گیاهان هستند و از اهمیت حیاتی در کشاورزی برخوردار می باشند (قاسم زاده مجاوری، ۱۳۷۹).

شرایط خاص اقلیمی ایران، که خشکی و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی از واقعیت های آن است، تولید محصولات کشاورزی و همچنین کشاورزی پایدار را منوط به استفاده صحیح و منطقی از منابع آب محدود کشور کرده است (فیض اللهی، ۱۳۸۰). ایران با قرار گرفتن در عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۳۸ درجه با وسعت ۱۶۵ میلیون هکتار بغیر از منطقه مرطوب شمالی که فقط ده درصد سطح کل کشور را شامل می شود، از ۹۰٪ مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل یافته است. پنجاه میلیون هکتار آن را اراضی کویری و شن زارها تشکیل می دهد. ۷۵٪ وسعت کشور کوهستانی است و فقط ۲۵٪ آن اراضی مسطح است (متین و محبوبی، ۱۳۶۴). حجم متوسط نزولات جوی در ایران سالیانه حدود ۳۷۰ میلیارد متر مکعب، با متوسط حدود ۲۲۶ میلی متر بارش سالیانه است که تقریباً ۲۵٪ نزولات جوی جهانی را شامل می شود (کوچکی، ۱۳۷۶). با نسبت آب مورد استفاده و نرخ بهره وری و رشد فعلی جمعیت، نیاز آبی کشور در سال ۱۳۹۰ به ۱۲۶ و در سال ۱۴۰۰ به ۱۵۰ میلیارد متر مکعب خواهد رسید که رقم اخیر حدود ۱۵ درصد بیشتر از منابع آب تجدید شونده بالقوه کشور است. بنابراین بایستی از هم اکنون سیاستها و راهبردهای استفاده کارا از منابع آب همراه با پیش بینی فناوریهای مورد نیاز مد نظر قرار گیرد (کشاورز و صادق زاده، ۱۳۸۰). پژوهشگران معتقد هستند که ۱۰ تا ۵۰ درصد آب مصرفی در کشاورزی را بدون آنکه به عملکرد محصول لطمه قابل توجهی وارد شود می توان کاهش داد (وهابزاده و علیزاده، ۱۳۷۰). از این رو انتخاب و

ایجاد ارقام جدید گیاهان زراعی از جمله آفتابگردان که قادر به رشد در شرایط خشکی نسبی بوده و از عملکرد اقتصادی قابل توجهی برخوردار باشند از اهداف به نژادی و به زراعی می باشد (عسگری و تقی پور بافقی، ۱۳۸۳).

در آبیاری صحیح بایستی گیاه مورد آبیاری قرار گیرد نه زمین. آبیاری صحیح زمانی است که در آن گیاهی که بهره وری آب آن زیاد باشد در زمان مناسب به اندازه لازم آبیاری شود. خسارت ناشی از کمبود آب موجب کاهش تولید در اثر تاخیر یا عدم استقرار گیاه، تضعیف و یا از میان رفتن گیاهان مستقر شده، مستعد شدن گیاه به حمله آفات و بیماریها، تغییرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی در سوخت و ساز گیاهان و کاهش کیفیت محصول می گردد (کوچکی و سرمدنی، ۱۳۷۲ و کارافیلیدیس و همکاران، ۱۹۹۶). به همین دلیل بررسی توان مقاومت ارقام آفتابگردان به کمبود آب اهمیت اجرای این تحقیق را تأیید می کند. روغن ها به عنوان یکی از اجزای رژیم غذایی و همچنین نقش مهم آنها در صنعت از اهمیت خاصی برخوردار هستند. نیاز سالانه کشور به انواع روغن های خوراکی با توجه به مصرف سرانه هر نفر ۱۶-۱۵/۵ کیلوگرم، به رقمی معادل یک میلیون و دویست هزار تن می رسد، که از این میزان حدود ۹ تا ۱۰ درصد یعنی ۹۵ تا ۱۰۰ هزار تن از طریق تولیدات دانه های روغنی در داخل کشور تامین می گردد (حسینی و امید بیگی، ۱۳۸۱). اهمیت دانه های روغنی به لحاظ ارزش روغن و کنجاله دانه، ارزش تناوبی و اثرهای مفید اغلب آنها در حاصلخیزی خاک، امکان مکانیزاسیون و اشتغال زایی و به سبب جلوگیری از خروج ارز از کشور، از جمله عواملی هستند که اهمیت توسعه کشت دانه های روغنی و گسترش برنامه های علمی و تحقیقاتی را در این زمینه بیش از پیش روشن می سازد (باقری، ۱۳۷۷).

فصل دوم

پراسی منابع

۱-۲- تاریخچه

خاستگاه آفتابگردان^۱ نواحی غرب آمریکای شمالی، بین شمال مکزیک و نبراسکا می باشد. قدیمی ترین کاوش های باستان شناسی مبنی بر پیدایش طبق و دانه آفتابگردان، مربوط به نیومکزیکو و کلرادو بوده که به حدود ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد بر می گردد (سعادت لاجوردی، ۱۳۵۹ و آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). این گیاه در سال ۱۵۱۰ میلادی توسط اسپانیایی ها به اروپا آورده شد و ابتدا به عنوان گیاه زینتی سراسر اروپا را فرا گرفت. در قرن نوزدهم از اروپا به روسیه انتقال یافت و برای اولین بار در روسیه بعنوان گیاه زراعی با استقبال زارعین روبرو و مورد کشت قرار گرفت. استخراج روغن از دانه آفتابگردان طی سال ۱۷۱۶ میلادی در این کشور عملی گردید و از سال ۱۸۲۹ میلادی تولید انبوه این گیاه شروع شد. دانشمندان روسی در راستای اصلاح آفتابگردان و افزایش میزان روغن آن تلاش های زیادی را متحمل شده اند، به همین دلیل بیشتر ارقام تجاری مربوط به این کشور می باشد (ناصری، ۱۳۷۱، پورصالح، ۱۳۷۴ و آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

از تاریخ دقیق ورود آفتابگردان به ایران اطلاع دقیقی در دست نیست. اما از سال ۱۳۴۷ با تشکیل شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی و وارد کردن ارقام پر روغن خارجی، نسبت به کشت این گیاه در سطح وسیع جهت روغن کشی اقدام شد (خواجه پور، ۱۳۷۵). هم اکنون در بسیاری از استانهای کشور از جمله فارس، خوزستان، آذربایجان غربی و شرقی، کرمانشاه، اردبیل، گلستان، مازندران، اصفهان و ... زراعت آن رایج است (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

۱. *Helianthus annuus*

۲-۲- گیاه شناسی آفتابگردان

آفتابگردان گیاهی است یکساله از تیره آستراسه^۱ یا مرکبان که به صورت بوته های استوار رشد می کند. گونه هلیانتوس آنوس با بیشترین طیف گستردگی، شامل تعداد زیادی زیر گونه است. ارقام وحشی هلیانتوس آنوس، تیپ های روغنی اروپای شرقی و شوروی سابق و همچنین سایر گونه های زیر جنس آنویی و سیب زمینی ترشی امروزی از مهمترین منابع ژنی بشمار می آیند (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹ و غفاری، ۱۳۸۱).

۱-۲-۲-۱- دانه

دانه آفتابگردان از نوع فندقه بوده که آکن^۲ هم نامیده می شود. طول دانه معمولاً ۷ تا ۲۵ میلیمتر و عرض آن ۴ تا ۱۳ میلیمتر می باشد. معمولاً درشت ترین دانه ها در حاشیه طبق و ریزترین آنها در مرکز طبق قرار دارند. ارقام آفتابگردان دارای دو تیپ متمایز روغنی و آجیلی می باشند. وزن هزار دانه آفتابگردان روغنی بین ۴۰ تا ۱۲۰ گرم است. رنگ فندقه ها در این تیپ سیاه بوده و دارای پوسته کاغذی می باشند. اما تیپ آجیلی با وزن هزار دانه ۱۰۰ الی ۲۰۰ گرم و پوسته ضخیم با رنگ پوسته قهوه ای کم رنگ تا سیاه و منحطط و با نوارهای سیاه و سفید مشخص می باشد. دانه آفتابگردان حاوی حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد پروتئین و ۲۰ الی ۳۰ درصد پوسته است. روغن دانه در لپه ها ذخیره می شود. میزان روغن در محدوده ۲۵ تا ۵۰ درصد متغیر است (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

۱. Asteraceae

۲. Achene

۲-۲-۲- ریشه

آفتابگردان ریشه مستقیم و توسعه یافته ای دارد که عمق نفوذ آن بر حسب تراکم و ساختمان خاک متفاوت است و می تواند تا عمق زیادی در خاک نفوذ کند، این ویژگی سبب می شود که ریشه گیاه رطوبت و مواد غذایی را از اعماق خاک جذب نموده و بهتر از اکثر گیاهان زراعی یکساله قادر به تحمل خشکی باشد. علاوه بر ریشه اصلی، این گیاه دارای ریشه های فرعی و افشان می باشد. توسعه ریشه های افشان در یک بوته تکامل یافته و در شرایط عدم رقابت پایه های همجوار می تواند تا شعاع ۱/۵ متری گسترش داشته باشد. تکامل ریشه آفتابگردان با رشد اندام های هوایی گیاه هماهنگی دارد، به طوری که در فاصله زمانی بین گلدهی و خشک شدن گلبرگ ها، رشد ریشه کاملاً متوقف می شود (هاشمی دزفولی، ۱۳۷۴، خواجه پور، ۱۳۷۵ و آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

۲-۲-۳- ساقه

ساقه آفتابگردان بلند، خشن، کرک دار است و بر حسب رقم و شرایط محیط رشد ممکن است به ارتفاع ۷۰ تا ۵۰۰ سانتی متر برسد (خواجه پور، ۱۳۷۵). در ارتباط با ارتفاع آفتابگردان، چهار گروه وجود دارد: ارقام خیلی پا بلند (بیش از ۲۰۰ سانتی متر) ارقام پابلند (۱۷۰ تا ۲۰۰ سانتی متر)، ارقام نیمه پا کوتاه (۱۲۰ تا ۱۷۰ سانتی متر) و ارقام پا کوتاه (کمتر از ۱۲۰ سانتی متر). قطر ساقه نسبت به شرایط محیط می تواند از ۰/۸ الی ۱۰ سانتی متر نوسان داشته باشد. ساقه در اوایل رشد به صورت آبدار و به رنگ سبز یا زرد مایل به سبز بوده و در مرحله پلاسیدگی به حالت اسفنجی، با رنگ سفید در می آید. (عرشی، ۱۳۷۵).

۴-۲-۲- برگ

در آفتابگردان برگها بزرگ، قلبی شکل کرک دار و وزین هستند و نسبت به رقم ۱۰ تا ۴۰ سانتی متر طول دارند. تعداد برگ در ارقام تک ساقه ممکن است از ۸ تا ۲۰ عدد ولی در گونه های وحشی و چند شاخه ای این تعداد می تواند بین ۲۰ الی ۴۰ برگ نوسان داشته باشد (عرشی، ۱۳۷۵).

برگ ها پوشیده از کرک های خشن است، وجود چنین کرک هایی در کاهش میزان تعرق گیاه مؤثر می افتد. برگ آفتابگردان همانند گل آذین آن خاصیت خورشید گرایی^۱ نشان می دهد و پهنک برگ هایی که در معرض نور قرار دارند همراه با خورشید تغییر جهت داده و همواره به حالت تقریباً عمود بر اشعه آفتاب قرار می گیرند. هر چند که آفتابگردان مسیر فتوسنتزی C_۳ دارد ولی به برکت برخورداری از تعداد بیشتر و بزرگی اندازه روزنه ها در سطوح فوقانی و تحتانی برگ از بسیاری جهات همانند گیاهانی با مسیر C_۴ عمل می کند (جدول ۱-۲). در نتیجه تولید ماده خشک آن نسبت به سایر گیاهان زراعی C_۳، در واحد سطح بیشتر می باشد (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

جدول ۱-۲ تعداد و ابعاد روزنه در سطوح فوقانی و تحتانی برگ در چند گیاهان زراعی (نقل از آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹)

میانگین فاصله روزنه ها در سطح تحتانی (میکرون)	ابعاد روزنه طول × عرض (میکرون)	تعداد روزنه (در میلی متر مربع از سطح برگ)		گیاه زراعی
		سطح فوقانی	سطح تحتانی	
۹۱	۳۸ × ۷	۸۵	۱۵۶	آفتابگردان
۱۳۷	۱۹ × ۵	۵۳	۶۸	ذرت
۳۰۲	۱۸ × ۷	۳۳	۱۴	گندم
۲۵۰	۱۶ × ۴	۷	۱۷	سویا

۵-۲-۲-گل

گل آذین آفتابگردان که در انتهای ساقه اصلی قرار دارد، کاپیتولوم^۱، آنتودیوم^۲ یا طبق نامیده می شود. ارقامی که ساقه انشعابی ندارند تک طبقی هستند. اما برخی از ارقام، تولید شاخه های جانبی می کنند که انتهای هر شاخه به یک طبق کوچک ختم می شود، که به ارقام چند طبقی مشهور هستند. طبق ها تا انتهای دوره گرده افشانی گرایش به نور دارند و پس از آن به طرف شرق یا شمال شرقی قرار می گیرند (عرشی، ۱۳۷۵ و خواجه پور، ۱۳۷۵). در داخل طبق دو نوع گل وجود دارد.

۱- گل های کناری یا زبانه ای

۲- گل های مرکزی یا لوله ای

۱. Copitolum

۲. Anthodium

طبق آفتابگردان در تیپ های روغنی دارای حدود ۷۰۰ الی ۳۰۰۰ گلچه لوله ای می باشد. تعداد این گلچه ها در تیپ های آجیلی به بیش از ۸۰۰۰ نیز می رسد. قطر طبق بسته به رقم، تراکم گیاهی، نوع خاک و تغذیه بین ۱۰ تا ۴۰ سانتیمتر متغیر می باشد (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴ و خواجه پور، ۱۳۷۵). هر گلچه لوله ای آفتابگردان دارای پنج پرچم و کلاله دو شاخه ای می باشد. در مرحله گرده افشانی، روزانه یک الی سه ردیف از گلچه های لوله ای پیرامون طبق باز شده و بعد از تلقیح نوبت به گلچه های بعدی تا مرکز طبق می رسد. تلقیح به دلیل اینکه اندام نر گل آفتابگردان زودتر از اندام ماده آن به مرحله بلوغ می رسد از نوع دگرگشتی است که به پروتاندری^۱ معروف است. به همین دلیل گرده افشانی اکثراً توسط حشرات صورت می گیرد. بعضی از گلچه ها به طریق خودگشتی نیز لقاح می یابند. میزان خودگشتی در گلچه های آفتابگردان به عوامل مختلف خصوصاً دمای محیط در زمان گلدهی بستگی دارد. دمای کمتر از ۲۰ درجه سانتیگراد خود گشتی را افزایش می دهد (خواجه پور، ۱۳۷۵)

باد نقش زیادی در گرده افشانی آفتابگردان ندارد، چون گرده ها در این گیاه در مقایسه با گرده های سایر گیاهان زراعی نسبتاً بزرگ، پرزدار و چسبنده می باشند و به دلیل سنگینی وزن، نمی توانند به مدت زیادی به حالت معلق باقی بمانند (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). ارقام اصلاح شده آفتابگردان گیاهانی هستند تک ساقه در حالی که ارقام وحشی چند شاخه بوده و شاخه ها ممکن است در قسمت فوقانی یا تحتانی و یا در سراسر بوته ظاهر شوند (عرشی، ۱۳۷۵).

۲-۳- مراحل رشد و نمو آفتابگردان

مراحل نمو آفتابگردان شامل دو مرحله رویشی و زایشی می باشد.

۲-۳-۱- مرحله رشد رویشی

رشد رویشی (V) ^۱ با ظهور گیاهچه آغاز شده و با ظهور اولیه گل آذین (طبق) خاتمه می یابد. مراحل رشد رویشی بعد از سبز کردن توسط تعداد برگ تعیین می گردد. طول دوره هر یک از مراحل رشد رویشی متغیر بوده و به ژنوتیپ و عوامل محیطی بستگی دارد:

VE: در این مرحله قلاب هیپوکتیل و لپه ها بر سطح خاک ظاهر شده اند و پهنک اولین برگ حقیقی، کمتر از ۴ سانتی متر طول دارد.

VN: تعداد برگهای حقیقی که دست کم ۴ سانتی طول دارند، تداوم یافته و به صورت V_۱، V_۲، V_۳، V_۴ و ... نشان داده می شود.

۲-۳-۲- مرحله رشد زایشی

رشد زایشی ^۲ شامل نه مرحله می باشد که به وضوح مشخص بوده و قابل تشخیص هستند. این نه مرحله به شرح ذیل می باشند (اشنایتر و همکاران، ۱۹۹۱):

R_۱: گل آذین های احاطه شده توسط براکته های نارس قابل رویت می شوند و براکته های نارس دارای تعداد زیادی نقاط ستاره مانند هستند. ظهور این مرحله به نسبت تعداد برگ بین ژنوتیپ ها تغییر می کند.

۱. Vegetative

۲. Reproductive