



دانشگاه مراغه

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زراعت

عنوان:

بررسی اثرات تاریخ کاشت و ارقام مختلف آفتابگردان بر عملکرد و مؤلفه های مربوط به

کیفیت محصول

استاد راهنما:

دکتر عزت اله اسفندیاری

اساتید مشاور:

دکتر فریبرز شکاری - دکتر عبدالله جوانمرد

پژوهشگر:

ادریس خندانی

۸۹/۱۲/۱۸

شماره: ۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تشکر و قدردانی

بدون شک در این عصر امور پژوهشی به تنهایی به سر انجام نمی رسد. پایان نامه اینجانب نیز از این امر مستثنی نمی باشد. لذا بدین وسیله از تمامی عزیزانی که در به سرانجام رسیدن این پایان نامه مرا یاری دادند تشکر و سپاسگذاری می نمایم. از جناب آقایان دکتر عزت اله اسفندیاری، دکتر فریبرز شکاری و دکتر عبدالله جوانمرد برای راهنمایی و کمکها یشان نهایت قدردانی را دارم. از آقای دکتر جان محمد به خاطر راهنمایی هایشان و مهندس کامران انوری به خاطر کمک در امر تهیه بذر لازم جهت پایان نامه تشکر می نمایم. از خداوند یکتا برای همه این عزیزان سلامتی و موفقیت را خواهانم.

نام خانوادگی دانشجو: خدانی		نام: ادریس	
عنوان پایان نامه: بررسی اثرات تاریخ کشت و ارقام مختلف آفتابگردان بر عملکرد و مؤلفه‌های مربوط به کیفیت محصول			
استاد راهنما: دکتر عزت اله اسفند یاری			
اساتید مشاور: دکتر فریبرز شکاری و دکتر عبدالله جوانمرد			
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد		رشته: کشاورزی	
گرایش: زراعت		محل تحصیل: مراغه	
دانشکده: کشاورزی		تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۹/۱۲/۱۸	
تعداد صفحه: ۷۶			
کلمات کلیدی: آفتابگردان- ارقام آفتابگردان- تاریخ کاشت- عملکرد و اجزای عملکرد			

به منظور دستیابی به بهترین تاریخ کاشت و اثرات آن بر روی عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان در منطقه مهاباد، آزمایشی در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در یکی از اراضی روستای قزلقویی از توابع شهرستان مهاباد به اجرا در آمد. سه رقم در سه گروه رسیدگی عبارت بودند از: مستر(زود رس)، اروفلور(میان رس) و آرماویروسکی (دیررس) که بر پایه طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. کرت‌های اصلی شامل سه تاریخ کاشت که به فاصله ۲۰ روز از هم در نظر گرفته شد. تاریخ کاشت اول (۸۸/۲/۵) و تاریخ‌های کاشت دوم و سوم به ترتیب (۸۸/۲/۲۵) و (۸۸/۳/۱۴) تعیین گردید. کرت‌های فرعی شامل ۳ رقم آفتابگردان بود. در این مطالعه روند تغییرات صفاتی مانند تعداد برگ، ارتفاع بوته، قطر ساقه، قطر طبق، وزن ساقه، وزن طبق، طول دوره رشد رویشی، طول دوره پر کردن دانه، کل طول دوره رشد، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق، درصد پوکی و نسبت پوست به مغز دانه بررسی شدند و پس از تجزیه واریانس مقایسه میانگین صفات در مورد ارقام و تاریخ کاشت مورد آزمایش انجام داده شد. در بین صفات مورد بررسی تنها تعداد برگ موجود در گیاه از تاریخ کاشت در سطح احتمال ۵ درصد متأثر شده است. بعلاوه نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام مورد بررسی از نظر تعداد برگ در بوته و ارتفاع ساقه در سطح احتمال یک درصد و از نظر وزن ساقه در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد. اما بین ارقام مورد آزمایش از نظر صفات قطر ساقه، قطر طبق و وزن طبق اختلاف معنی داری مشاهده نشد. جدول تجزیه واریانس نشان داد که در تمامی صفات یاد شده اثر متقابل تاریخ کشت در رقم غیر معنی دار بود. در این آزمایش نتایج نشان داد که تاریخ کاشت بر روی شاخص طول دوره رشد رویشی و طول دوره پر کردن دانه در سطح احتمال یک درصد اثر گذار بوده است. در حالیکه طول کل دوره رشد تغییر معنی داری نداشت. نتایج حاکی از آن بود که بین ارقام آفتابگردان مورد مطالعه از نظر شاخص‌های طول دوره رشد رویشی و طول دوره پر کردن دانه در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد. در حالیکه از نظر شاخص کل طول دوره رشد بین ارقام تفاوت معنی داری ملاحظه نشد. بعلاوه نتایج نشان داد که اثرات

متقابل تاریخ کاشت در رقم در شاخص طول دوره پر کردن دانه و درصد پوکی در سطح احتمال یک درصد و تعداد دانه در طبق و نسبت پوست در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. همچنین نتایج حاصل نشان داد که در بین صفات مورد بررسی تنها تعداد دانه در طبق از تاریخ کاشت در سطح احتمال ۵ درصد متأثر شده است. بعلاوه نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام مورد بررسی از نظر وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق، درصد پوکی و نسبت پوست به مغز دانه در سطح احتمال یک درصد و از نظر شاخص برداشت در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد. اما بین ارقام مورد آزمایش از نظر صفات عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

مقدمه ۱

فصل اول: بررسی منابع

- ۱-۱- کلیات ۶
- ۲-۱- گیاهشناسی ۶
- ۱-۲-۱- ریشه ۶
- ۱-۲-۲- ساقه ۷
- ۱-۲-۳- برگ ۷
- ۱-۲-۴- گل آذین ۹
- ۱-۳- مراحل رشد و نمو آفتابگردان ۱۲
- ۱-۳-۱- مرحله رشد رویشی ۱۲
- ۱-۳-۲- مرحله رشد زایشی ۱۲
- ۱-۴- ارقام آفتابگردان ۱۷
- ۱-۴-۱- ارقام هیبرید ۱۷
- ۱-۴-۲- ارقام سینتتیک ۱۷
- ۱-۴-۳- ارقام تجارتي ۱۷
- ۱-۴-۴- علت بالا بودن عملکرد ارقام هیبرید ۱۷
- ۱-۵- تاریخ کاشت ۱۸
- ۱-۶- عوامل موثر در انتخاب تاریخ کاشت ۱۸
- ۱-۶-۱- سبز شدن بذر ۱۸
- ۱-۶-۲- آفات و امراض ۱۹
- ۱-۶-۳- علفهای هرز ۱۹
- ۱-۶-۴- پرندگان مهاجر ۱۹
- ۱-۶-۵- تهیه بستر ۱۹
- ۱-۶-۶- اقتصاد تولید ۱۹
- ۱-۷- اثر تاریخ کاشت بر روی عوامل مختلف ۲۰
- ۱-۷-۱- اثر تاریخ کاشت بر روی کارائی مصرف آب ۲۰
- ۱-۷-۲- اثر تاریخ کاشت بر خسارت تگرگ ۲۰
- ۱-۷-۳- اثر تاریخ کاشت در زراعتهای تک کشتی و چند کشتی ۲۰
- ۱-۷-۴- اثر تاریخ کاشت بر روی کیفیت و کمیت روغن در آفتابگردان ۲۱
- ۱-۸- اثرنسبتهای متفاوت منبع- مقصد بعد از گلدهی روی وزن بذر آفتابگردان و تجمع روغن ۲۴
- ۱-۹- عملکرد و اجزای عملکرد در آفتابگردان ۲۵
- ۱-۱۰- عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی ۲۷
- ۱-۱۱- اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ۲۷

۲۹	۱-۱۲- اثر عوامل محیطی بر روی عملکرد و اجزای عملکرد
۲۹	۱-۱۲-۱- دما
۳۰	۱-۱۲-۲- اثر دما روی تجمع ویتامین E در طی پر شدن دانه
۳۱	۱-۱۲-۳- رطوبت خاک
۳۲	۱-۱۲-۴- رطوبت نسبی محیط
۳۲	۱-۱۲-۵- نور
۳۲	۱-۱۲-۶- باد
۳۳	۱-۱۲-۷- تراکم
۳۳	۱-۱۲-۸- نحوه کاشت
۳۴	۱-۱۳- اثر عناصر غذایی بر روی عملکرد و اجزای عملکرد
۳۴	۱-۱۳-۱- ازت
۳۴	۱-۱۳-۲- فسفر
۳۵	۱-۱۳-۳- پتاسیم
۳۵	۱-۱۳-۴- منیزیم
۳۵	۱-۱۳-۵- بر
۳۵	۱-۱۴- اثرات تاریخ کاشت در رابطه بین ارتفاع گیاه و عملکرد
۳۵	۱-۱۵- شوری
۳۵	۱-۱۶- حذف برگ
۳۶	۱-۱۷- دلایل پوکی دانه در آفتابگردان
	فصل دوم: مواد و روشها
۳۸	۲-۱- مواد گیاهی
۳۸	۲-۲- محل اجرای آزمایش
۳۸	۲-۳- طرح آزمایشی
۳۸	۲-۴- عملیات زراعی
۳۹	۲-۵- مشخصات کشتهای آزمایشی
۴۰	۲-۶- محاسبات آماری
	فصل سوم: نتایج و بحث
۴۱	۳-۱- نتایج تجزیه واریانس صفات زراعی مورد ارزیابی
۴۴	۳-۲- مقایسات میانگین صفات مورد ارزیابی
۴۴	۳-۲-۱- تعداد برگ
۴۵	۳-۲-۲- ارتفاع بوته
۴۷	۳-۲-۳- قطر ساقه
۴۸	۳-۲-۴- قطر طبق
۵۰	۳-۲-۵- وزن ساقه

۵۱	..... ۳-۲-۶- وزن طبق
۵۳	..... ۳-۲-۷- طول دوره رشد رویشی
۵۵	..... ۳-۲-۸- طول دوره پر شدن دانه
۵۶	..... ۳-۲-۹- طول کل دوره رشد
۵۸	..... ۳-۲-۱۰- عملکرد بیولوژیک
۵۹	..... ۳-۲-۱۱- شاخص برداشت
۶۱	..... ۳-۲-۱۲- وزن هزار دانه
۶۳	..... ۳-۲-۱۳- تعداد دانه در طبق
۶۴	..... ۳-۲-۱۴- درصد پوکی
۶۵	..... ۳-۲-۱۵- نسبت پوست به مغز
۶۶	..... ۳-۲-۱۶- عملکرد دانه
۷۲	..... نتایج و پیشنهادها
۷۳	..... منابع

مقدمه

خاستگاه آفتابگردان منطقه غرب آمریکای شمالی، بین شمال مکزیک و نبراسکا می باشد. آفتابگردان گیاهی یکساله روز خنثی و گرمادوست بوده و از محصولات مهم صنعتی به شمار می رود. برخی از ارقام آن بعنوان علوفه و سیلو مورد استفاده قرار می گیرد (لطیفی و نواب پور، ۱۳۷۶). استخراج روغن از آن طی سال ۱۷۱۶ در روسیه عملی گردید (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). سنبل ایالت کانزاس آمریکا و گل ملی اوکراین می باشد. کاشت آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) ۲۲ میلیون هکتار زمین را در سراسر دنیا به خود اختصاص داده است که عملکرد حاصل از آن ۲۷ میلیون تن دانه می باشد (فائو، ۲۰۰۷). آفتابگردان در درجه اول جهت استفاده از روغن آن کشت می شود اما بعنوان ماده خام فرآوری صنعتی، غذای دام، زنبور داری و غذای پرندگان کاربرد دارد. در چند ساله اخیر، از روغن آفتابگردان برای تولید سوخت های گیاهی استفاده می شود. بعلاوه امروزه در اصلاح آفتابگردان دو هدف عمده زیر دنبال می شود: ۱- عملکرد دانه بالا ۲- میزان روغن بالا (نقل از میجی و همکاران، ۲۰۰۳). بذر آفتابگردان دارای ۴۲ درصد روغن با کیفیت بالا جهت مصارف پخت و پز می باشد. عملکرد روغن در واحد سطح جزو هدف های نهایی کاشت ژنوتیپ هایی با درصد روغن بالا می باشد (گاندیف، ۱۹۷۱). آفتابگردان یکی از چهار محصول یکساله دنیا جهت استفاده از روغن آن کشت می شود. آفتابگردان در مناطق جغرافیایی وسیعی به طور موفقیت آمیزی پراکنده شده است و به عنوان گیاهی که به گستره ای از شرایط محیطی سازگار شده است مورد توجه می باشد (نقل از آبلاردو و همکاران، ۱۹۷۷). عملکرد آفتابگردان همانند سایر محصولات زراعی، تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله تاریخ کاشت و ژنوتیپ قرار می گیرد (آندریا و همکاران، ۱۹۹۵). دانه های روغنی سهم ویژه ای در تأمین انرژی مورد نیاز بشر دارند. بنابراین توسعه کشت دانه های روغنی بویژه آفتابگردان، به دلیل داشتن قدرت تحمل به خشکی، بایستی مورد توجه قرار گیرد (اسفندیاری، ۱۳۸۱). در میان محصولات دانه ای از قبیل ذرت (*Zea mays L.*)، گندم (*Triticum aestivum L.*)، سویا (*Glycine max L.*) و آفتابگردان عملکرد دانه در واحد سطح زمین بستگی به دو جز اصلی یعنی تعداد دانه در واحد سطح و وزن دانه دارد (آدلفو و آنگل، ۲۰۰۰).

تاریخ کاشت

هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن زمان کشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه یک گیاه است بطوری که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد. ضمن این که گیاه حتی الامکان در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب خود روبرو گردد و با شرایط نامساعد محیطی نیز برخورد نکند. بهترین تاریخ کشت منجر به حصول عملکرد بالاتری در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت می گردد (خواجه پور، ۱۳۸۱). عملکرد آفتابگردان همانند سایر محصولات زراعی، تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله تاریخ کاشت و ژنوتیپ قرار دارد (آندریا و همکاران، ۱۹۹۵). اطلاع از زمان وقوع مراحل رشد و نمو گیاه می تواند جهت تأمین شرایط مطلوب برای گیاه بسیار مفید و افزایش عملکرد را به دنبال داشته باشد. رشد و عملکرد محصولات زراعی تابع عوامل محیطی و ژنوتیپی و اثر متقابل آنها می باشد. دما و فتوپریود از عوامل مهم محیطی هستند که بر وقوع و سرعت مراحل نمو گیاه اثر می گذارند (آلیسون، ۱۹۷۹). در یک آزمایش سه ساله در کشور فوجی باش اثر تاریخ کاشت بر شش رقم آفتابگردان مورد مطالعه قرار گرفته شد و مشاهده کردند که در کاشتهای دیرتر طول دوره رشد کوتاه تر بوده و بهترین تاریخ کاشت را ۱۱ فروردین توصیه کردند (مایورانا و همکاران، ۱۹۹۹). در مطالعات آندریا و همکاران (نقل از خواجه پور و سیدی، ۱۳۷۵) عملکرد روغن دانه آفتابگردان با تأخیر در کاشت و هماهنگی با تغییرات عملکرد دانه کاهش یافت.

اهمیت روغن در رژیم غذایی

روغنها و چربیها به عنوان دومین منبع انرژی پس از کربوهیدرات ها در تغذیه انسان از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. بزرگترین منابع روغن های نباتی، گیاهان یک ساله نظیر سویا، آفتابگردان، ذرت، پنبه، بادام زمینی، کلزا و گلرنگ و منابع دیگر نظیر پالم روغنی، زیتون و نارگیل هستند. روغن زیتون حاوی اسیدهای چرب تک غیر اشباع و روغن کلزا حاوی امگا ۳ و اسیدهای چرب تک غیر اشباع است. روغن آفتابگردان به دلیل داشتن خصوصیات باارزش مورد توجه می باشد، از جمله می توان به رنگ شفاف، سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع، فقدان اسید لینولیک، آرد مطلوب و نقطه دود بالا اشاره کرد. در آمریکا در سال ۱۹۸۵ روغن آفتابگردان با داشتن درصد بالای اسید اولئیک (بالای ۸۰٪) بصورت تجارتي گسترش یافت که دارای پایداری زیادی در برابر اکسیداسیون نسبت به ارقام مرسوم است (رابینسون، ۱۹۸۵).

در جدول ۱ گیاهانی که بیش از ۹۵ درصد روغن های در جهان از آنها تولید می شود با درصد روغن آنها آورده شده است. در جدول ۳ و ۲ میزان واردات دانه های روغنی و روغن نباتی در جهان ذکر گردیده است. در جدول ۴ برنامه چهار ساله طرح پیش بینی شده تولید دانه های روغنی در کشور از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ و در جدول ۵ سطح زیر کشت، عملکرد و تولید دانه های روغنی و پنبه از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۴ آورده شده است.

جدول ۱- منابع اصلی چربی ها و روغن های نباتی خوراکی و مقدار روغن موجود در آنها

ماده حاوی روغن	نام مرسوم	مقدار روغن (درصد)
لوبیای روغنی (سویا)	Soybean	۱۸-۲۰
تخم پنبه	Cotton seed	۱۸-۲۰
دانه آفتابگردان	Sunflower seed	۳۵-۴۵
دانه شلغم روغنی (کلزا یا کانولا)	Rape seed	۴۰-۴۵
بادام زمینی	Peanut	۴۵-۵۰
پالم (نخل روغنی)	Palm	۴۵-۵۰
مغز هسته پالم	Palm kernel	۴۵-۵۰
دانه کنجد	Sea same	۵۰-۵۵
مغز نارگیل (کپرا)	Coconut	۶۵-۶۸
دانه گلرنگ	Safflower seed	۳۰-۳۵
میوه زیتون	Olive	۲۵-۳۰

جدول ۲- میزان واردات دانه های روغنی در جهان بر حسب میلیون تن (وزارت کشاورزی ایالات متحده، ۲۰۰۷)

نام کشور	۲۰۰۲-۳	۲۰۰۳-۴	۲۰۰۴-۵	۲۰۰۵-۶	۲۰۰۶-۷
چین	۲۱/۴۷	۱۷/۳۶	۲۶/۱۲	۲۹	۳۲/۸۱
اتحادیه اروپا	۱۸/۷۹	۱۷/۲۶	۱۶/۳۹	۱۶/۰۸	۱۶/۴۵
ژاپن	۷/۴۹	۷/۲۶	۶/۸۲	۶/۵۳	۶/۶۴
مکزیک	۵/۳۴	۵/۳۲	۵/۱۱	۵/۵۴	۵/۵۱
تایوان	۲/۳۵	۲/۲۳	۲/۲۷	۲/۴۱	۲/۴۱
ترکیه	۰/۹۹	۱/۳۴	۱/۷۰	۱/۳۹	۱/۵۷
تایلند	۱/۸۲	۱/۴۵	۱/۵۶	۱/۵۱	۱/۵۴
اندونزی	۱/۳۹	۱/۴۴	۱/۴۰	۱/۴۵	۱/۵۳
کره	۱/۶۹	۱/۵۳	۱/۴۳	۱/۳۸	۱/۴۵
ایران	۰/۵۳	۰/۸۸	۰/۹۸	۱/۰۸	۱/۲۵
سایر	۹/۶۶	۸/۶۴	۹/۳۵	۹/۱۷	۱۰/۴۱

جدول ۳- میزان واردات روغن نباتی در جهان بر حسب میلیون تن (وزارت کشاورزی ایالات متحده، ۲۰۰۷)

نام کشور	۲۰۰۲-۳	۲۰۰۳-۴	۲۰۰۴-۵	۲۰۰۵-۶	۲۰۰۶-۷
اتحادیه اروپا	۵/۲۸	۵/۷۴	۶/۷۷	۸/۰۹	۹
چین	۵/۶۶	۷/۱۴	۶/۶۷	۶/۹۶	۷/۷۵
هند	۵/۴۸	۴/۴۳	۵/۸۹	۴/۷۵	۵/۸
امریکا	۱/۵۴	۱/۹۱	۱/۸۳	۲/۳۹	۲/۴۴
پاکستان	۱/۵۵	۱/۳۵	۱/۶۲	۱/۷۸	۱/۸
ایران	۱/۲۵	۱/۱۲	۱/۱۶	۱/۱	۱/۲۷
بنگلادش	۰/۸	۰/۹۴	۱/۰۸	۱/۰۹	۱/۱۷
ترکیه	۰/۵۸	۰/۵۱	۰/۷۷	۱/۰۸	۱/۱۴
مصر	۱/۲	۰/۸۲	۰/۹۸	۱/۰۴	۱/۱
مانزی	۰/۸۲	۱/۲۲	۰/۷۴	۱/۳۶	۱/۰۸
سایر	۱۰/۸۷	۱۲/۳۲	۱۳/۴۱	۱۴/۰۵	۱۳/۹۱
کل	۳۵/۰۲	۳۷/۴۹	۴۰/۹۱	۴۳/۵۹	۴۶/۴۵

جدول ۴- برنامه چهار ساله طرح تولید دانه های روغنی (اداره کل دانه های روغنی وزارت جهاد کشاورزی، سطح به هکتار، عملکرد به کیلو گرم و تولید به تن)

ردیف	محصول	سال زراعی ۸۴-۸۵			سال زراعی ۸۵-۸۶		
		سطح زیر کشت	عملکرد	تولید	سطح زیر کشت	عملکرد	تولید
۱	کلزا	۲۳۰۰۰۰	۱۵۵۲	۳۵۷۰۰۰	۳۸۰۰۰۰	۱۶۵۸	۶۳۰۰۰۰
۲	سویا	۱۰۵۰۰۰	۲۱۰۰	۲۲۰۵۵۰	۱۱۳۰۰۰	۲۲۱۲	۲۵۰۰۰۰
۳	آفتابگردان	۴۲۴۰۰	۸۲۵	۳۵۰۰۰	۶۵۷۰۰	۹۵۱	۶۲۵۰۰
۴	گلرنگ	۱۴۰۰۰	۵۴۰	۷۵۶۰	۱۹۰۰۰	۶۸۵	۱۳۰۰۰
۵	کنجد	۳۶۰۰۰	۶۹۴	۲۵۰۰۰	۴۷۵۰۰	۸۴۲	۴۰۰۰۰
	جمع کل	۴۲۷۴۰۰	۱۵۰۹	۶۴۵۱۱۰	۶۲۵۲۰۰	۱۵۹۲	۹۹۵۵۰۰

جدول ۵- برنامه چهار ساله طرح تولید دانه های روغنی (اداره کل دانه های روغنی وزارت جهاد کشاورزی، سطح به هکتار، عملکرد به کیلو گرم و تولید به تن)

ردیف	محصول	سال زراعی ۸۷-۸۶			سال زراعی ۸۸-۸۷		
		تولید	عملکرد	سطح زیر کشت	تولید	عملکرد	سطح زیر کشت
۱	کلزا	۱۰۵۰۰۰۰	۱۸۴۲	۷۵۰۰۰۰	۱۵۸۱۰۰۰	۲۰۹۴	۲۰۹۴
۲	سویا	۲۲۹۲	۱۲۰۰۰۰	۱۳۲۰۰۰	۳۱۳۵۰۰	۲۳۷۵	۲۳۷۵
۳	آفتابگردان	۱۰۵۰	۸۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۲۴۰۰۰	۱۲۴۰	۱۲۴۰
۴	گلرنگ	۷۷۲	۲۵۰۰۰	۲۹۰۰۰	۲۵۲۰۰	۸۶۹	۸۶۹
۵	کنجد	۹۴۹	۵۲۷۰۰	۶۲۰۰۰	۶۶۳۰۰	۱۰۶۹	۱۰۶۹
	جمع کل	۱۷۴۴	۸۴۷۷۰۰	۱۰۷۸۰۰۰	۲۱۱۰۰۰۰	۱۹۵۷	۱۹۵۷

جدول ۶- جدول زیر ترکیب کلسترول، ویتامین E و اسید چرب بعضی از روغن های غذایی معمولی را نشان می دهد.

اشباع	تک اشباع	چند اشباع	کلسترول	ویتامین E	
g/100g	g/100g	g/100g	mg/100g	mg/100g	
۴۰/۸	۴۳/۸	۹/۶	۹۳	۰/۰۰	خوک
۳۳/۲	۴۹/۳	۱۲/۹	۱۰۰	۲/۷۰	روغن اردک
۵۴/۰	۱۹/۸	۲/۶	۲۳۰	۲/۰۰	کره
۸۵/۲	۶/۶	۱/۷	۰	۰/۶۶	نارگیل روغن
۴۵/۳	۴۱/۶	۸/۳	۰	۳۳/۱۲	روغن نخل
۲۵/۵	۲۱/۳	۴۸/۱	۰	۴۲/۷۷	پنبه دانه روغن
۱۸/۸	۱۵/۹	۶۰/۷	۰	۱۳۶/۶۵	روغن جوانه گندم
۱۴/۵	۲۳/۲	۵۶/۵	۰	۱۶/۲۹	روغن سویا
۱۴/۰	۶۹/۷	۱۱/۲	۰	۵/۱۰	روغن زیتون
۱۲/۷	۲۴/۷	۵۷/۸	۰	۱۷/۲۴	ذرت روغن
۱۱/۹	۲۰/۲	۶۳/۰	۰	۴۹/۰	روغن آفتابگردان
۱۰/۲	۱۲/۶	۷۲/۱	۰	۴۰/۶۸	روغن گلرنگ
۱۰	۱۵	۷۵	۰	۰	روغن شاهدانه
۵/۳	۶۴/۳	۲۴/۸	۰	۲۲/۲۱	کلزا / منداب روغن

۱-۱- کلیات

آفتابگردان جزو گیاهان گلدار بوده و به تیره آستراسه تعلق دارد. نام جنس *Helianthus* از واژه یونانی *Helios* به معنی آفتاب و *anthus* به معنی گل گرفته شده است (ناصری، ۱۳۷۵). هلیانتوس دارای چهار زیر جنس است (آیاری و همکاران، ۱۳۷۹) که عبارتند از:

(۱) زیر جنس آنوئی^۱: که آفتابگردان زراعی (*Helianthus annuus. L*) به این جنس تعلق داشته و در مقایسه با سایر گونه ها بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است.

(۲) زیر جنس کللیاریس^۲: اغلب این جنس در ناحیه مکزیک و مناطق غرب آمریکای شمالی پراکنده است که بصورت پاکوتاه و چند ساله می باشد.

(۳) زیر جنس دیواریکاتی^۳: گونه های متعلق به این زیر جنس بیشتر در مناطق شرقی و مرکزی ایالات متحده آمریکا پراکنده هستند. اغلب چند ساله که دارای ریشه های ذخیره ای و همراه با جوانه های ریشه ای می باشند که گونه *H. tuberosus* (سیب زمینی ترشی) به این زیر جنس تعلق دارد.

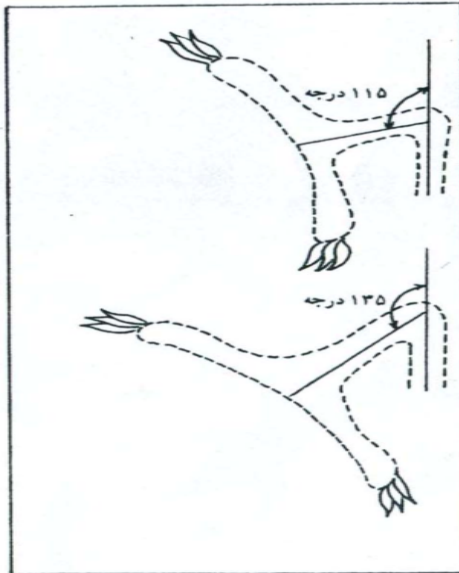
(۴) زیر جنس فروکتیکوسی^۴: منشأ آن آمریکای جنوبی است و اغلب چند ساله و بوته ای می باشد.

۱-۲- گیاه شناسی آفتابگردان

۱-۲-۱) ریشه: آفتابگردان دارای یک ریشه اصلی راست و عمیق می باشد که در محدوده زیر یقه و در سطح الارض شبکه ریشه های افشان و قوی آن را تکمیل می نماید که در حدود ۷۰-۵۰ درصد بیوماس کل سیستم ریشه را شامل می شود. ریشه اصلی می تواند ۲/۵ تا ۳/۵ متر در خاک نفوذ کند. نفوذ عمقی ریشه در شرایط نامناسب خاک نظیر وجود مانع و یا قشر فشرده، محدود می شود. زخمی شدن نوک ریشه، مانع نفوذ عمودی ریشه اصلی شده و در نتیجه رشد ریشه به صورت افقی در می آید در نتیجه مقاومت گیاه در مقابل تنش های رطوبتی به همراه عملکرد آن کاهش می یابد (اسفندیاری، ۱۳۸۱).

۱-۲-۲) ساقه: ساقه آفتابگردان راست و پوشیده از کرکهای خشن است که انتهای آن به یک طبق یا آنتودیوم ختم می شود. در برخی از ارقام، حالت چند شاخه ای و چند طبقی مشاهده می شوند که صفتی ژنتیکی وابسته به عوامل محیطی می باشد. از عوامل محیطی می توان به تراکم کم، زیادی کود نیتروژن، تاریخ های کشت زود، تناوب خشکی، رطوبت و صدمات مکانیکی اشاره کرد. در مرحله رسیدگی در محل اتصال ساقه اصلی به طبق، زاویه ی بین امتداد ساقه و طبق بیشتر می شود. در تپه های ایده ال این زاویه بین ۱۱۵ الی ۱۳۵ درجه می باشد (شکل ۱-۱). با افزایش تراکم، قطر ساقه و ارتفاع بوته به ترتیب کاهش و افزایش می یابد. کرکهای

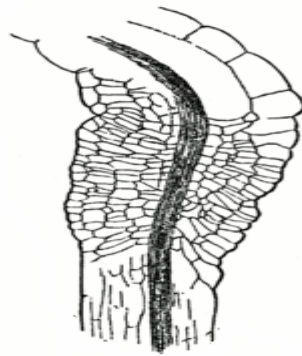
روی ساقه سبب کاهش میزان تعرق می شوند (ناصری، ۱۳۷۵؛ آلیاری و همکاران، ۱۳۷۶). ارتفاع بعنوان معیاری برای رشد رویشی گیاه می باشد. بین ارتفاع گیاه و عملکرد دانه همبستگی مثبت وجود دارد بنابراین کاهش رشد رویشی، کاهش عملکرد را به دنبال دارد. البته گزارشهایی مبنی بر عدم همبستگی معنی دار بین ارتفاع و عملکرد گیاه وجود دارد (ناصری، ۱۳۷۵).



شکل ۱-۱- بهترین زاویه بین امتداد ساقه و طبق

۳-۲-۱) برگ: برگهای بزرگ، کرکدار و قلبی شکل آفتابگردان دارای حاشیه مضرس و دمبرگ بلند بوده و غالباً ۱۰-۳۰ سانتی متر طول و ۵-۲۰ سانتی متر عرض دارند (خواجه پور، ۱۳۸۳). اولین جفت برگهای حقیقی که بر روی ساقه ظاهر می شود متقابل بوده و برگهای دیگر بصورت متناوب ظاهر می شوند. تعداد برگها بستگی به گروه های رسیدگی دارد و در وارسته های زودرس تعداد برگها کمتر از وارسته های دیر رس خواهد بود. سطح برگها از پایین بوته به طرف وسط آن افزایش می یابد بطوریکه بزرگترین برگها در محدوده وسط ساقه قرار دارند. این برگها حدود ۶۰ الی ۸۰ درصد سطح فتوسنتزی بوته را تشکیل می دهند. برگهای یاد شده بعد از مرحله گلدهی به مدت زیادی فعال باقی می ماند. با حرکت به سمت انتهای ساقه، سطح برگهای قرار گرفته در این ناحیه کوچکتر می گردند. اندازه دمبرگها هم از این الگو تبعیت می کند. وجود این الگوی ساختاری در آفتابگردان سبب شده تا کانوپی این گیاه بسیار مطلوب باشد. بطوریکه سبب پراکنش بسیار عالی نور در داخل کانوپی شده است. بعلاوه برگهای میانی با استفاده از این ویژگی قادرند به خوبی نور خورشید را دریافت دارند (خواجه پور، ۱۳۸۳). پدیده خورشید گرایی در آفتابگردان را می توان با وجود سلولهای موتوری در بافت خرطومی دمبرگ و نیز در قسمت فوقانی آخرین میانگره ساقه (پایه طبق) و مکانیسم پمپ پتاسیم تفسیر نمود. میزان تورژسانس یا پتانسیل هیدرواستاتیک در سلولهای موتوری قابل تغییر است (شکل ۱-۲). همچنین در این سلولها و یا در سلولهای مجاور آنها موادی از گروه فلیو پروتئین ها وجود دارند که قادرند نور را در طول

موجهای خاصی از رنگ آبی جذب کنند و انرژی را برای فعال سازی پمپ پتاسیم بکار گیرند. در اثر برخورد نور به یک سمت از دمبرگ یا پایه طبق، پمپ پتاسیم فعال شده، پتاسیم از درون سلولهای سمت رو به نور تخلیه گردیده و درون سلولهای واقع در سمت سایه تمرکز می یابد. در نتیجه سلولهای واقع در سمت سایه حالت شادابی و سلولهای واقع در سمت نور حالت پژمردگی نسبی پیدا می کنند. تفاوت در میزان شادابی در دو سمت دمبرگ یا پایه طبق سبب خم شدن اندام به طرف سمتی که دچار پژمردگی شده است می شود و پهنک یا طبق به سمت نور تمایل پیدا می کند. مکانیسم پمپ پتاسیم بخوبی حرکت پهنک برگ یا طبق را همراه با چرخش خورشید تفسیر پذیر می سازد. پس از غروب کردن خورشید پمپ پتاسیم از کار می افتد. در نتیجه بتدریج غلظت پتاسیم و به تبع آن شادابی سلولها در سمت های مختلف دمبرگ یا پایه طبق متعادل می شود. به همین طریق پهنک یا طبق بتدریج به سمت بالا و به سوی آسمان گرایش می یابد. به طوری که این دو در حدود نیمه شب کاملاً به سمت آسمان قرار دارند. پهنک و طبق تا سپیده دم به همین حالت باقی می مانند. همراه با افزایش نور در سپیده دم، پمپ پتاسیم شروع به فعالیت می کند و پهنک و طبق به سمت شرق تمایل می یابند. به طوری که پهنک و طبق تا هنگام طلوع آفتاب کاملاً به سمت شرق گرایش یافته است. برگها و طبق تا زمان شروع الی خاتمه کرده افشانی خصوصیت خورشید گرایی نشان می دهند. در این زمان و به دلیل ناشناخته ای به طرف شرق تا شمال شرقی (بسته به آزمون خورشید در دوران گرده افشانی) متوقف می مانند (خواجه پور، ۱۳۸۳).



شکل ۱-۲- سلولهای موتوری که باعث حرکت طبق آفتابگردان می شوند.

گل آذین: طبق آفتابگردان دارای تعداد زیادی گلچه است (شکل ۳-۱). گلچه ها بر روی نهنج برجسته ای قرار دارند (شکل ۴-۱) و نهنج توسط دسته ای به نام دمگل به ساقه متصل است. طبق ممکن است محدب، مقعر و یا مسطح باشد. سطح خارجی طبق توسط ۲ تا ۳ ردیف براکت پوشیده است. در مرحله گلدهی در داخل طبق دو نوع گل مشاهده می شود (ناصری، ۱۳۷۵؛ آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹؛ اسفندیاری، ۱۳۸۱) که عبارتند از:

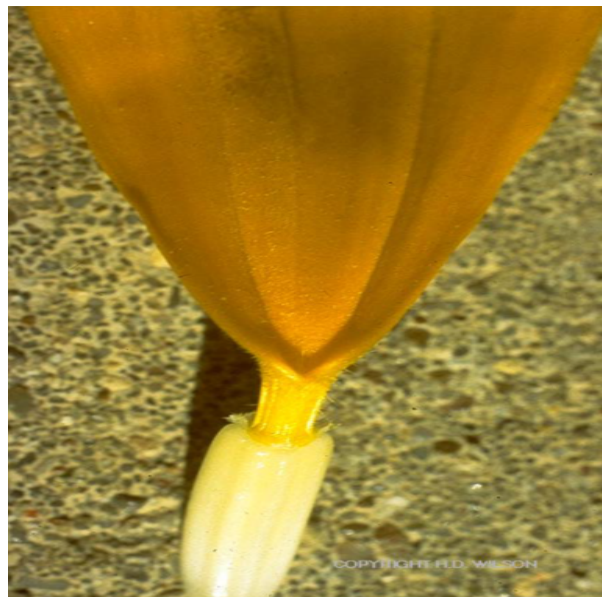


شکل ۳-۱ - گلچه آفتابگردان (مرحله باز شدن گل)



شکل ۴-۱ - مقطع طولی رسپتاکل یا نهنج

الف) گل‌های زبانه ای^۱: این گلها به اسامی گل‌های کناری و یا شعاعی نیز نامیده می شوند. گل‌های یاد شده در محیط خارجی طبق در یک یا در چند ردیف قرار گرفته اند و تعداد آنها در طبقه‌های بزرگ نیز هرگز از صد عدد تجاوز نمی کند (شکل ۱-۵). این گلها اغلب زرد رنگ، به طول ۷-۱۰ سانتی متر و به عرض ۲-۴ سانتی متر دیده می شوند. گل‌های مذکور از سه گلبرگ تشکیل شده اند که در قاعده دو گلبرگ تکامل نیافته به وضوح قابل رویت است. مجموعه آنها بر روی یک مادگی نازا قرار گرفته است. این گلها به علت نداشتن کیسه گرده و عدم رشد کلاله و تخمدان نمی توانند عمل تلقیح را انجام داده و محصول تولید نمایند. نقش گل‌های زبانه ای در جلب حشرات گرده افشان می باشد (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹؛ اسفندیاری، ۱۳۸۱).



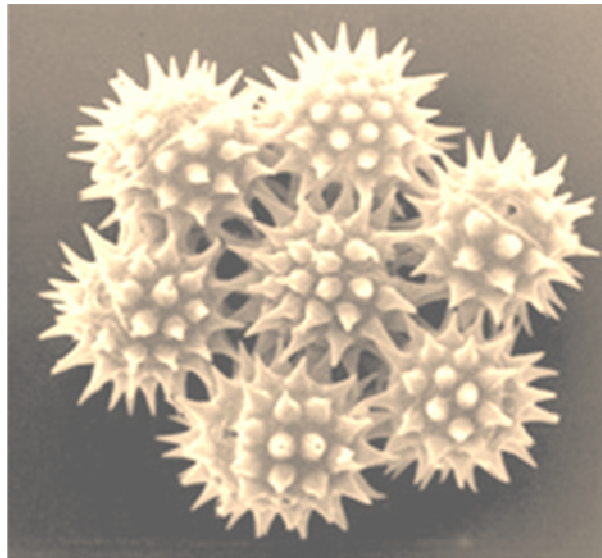
شکل ۱-۵- گل کناری یا زبانه ای

ب) گل‌های میله ای یا مرکزی^۲: این گلها دارای ۵ گلبرگ بهم پیوسته اند که پنج پرچم را پوشش می دهند. کلاله به صورت دو شاخه است. در قاعده گلبرگها غدد مولد شهد وجود دارند (شکل ۳). بر حسب قطر طبق، تعداد گل‌های میله ای بین ۲۰۰۰-۸۰۰ عدد متغیر است در بعضی از تیپها ممکن است این تعداد به ۴۰۰۰-۳۰۰۰ عدد نیز برسد. رنگ گلها اغلب زرد گوگردی است. گل‌های میله ای به صورت حلزونی و یا دواير متحد المركز بر روی طبق قرار دارند. گل‌های یاد شده بارورند و دارای اندامهای زایشی هستند، ولی رسیدن دانه گرده (شکل ۱-۶) قبل از آمادگی تخمدان (پیش رسی) و یا مانع شدن لوله گرده از پیشروی گرده به داخل تخمدان از

1- Ray flower

2- Disk flower

دلایلی است که سبب عدم باروری آنها می گردد. بنابراین شرط باروری یک گل مشخص منوط به انتقال دانه گرده از گل‌های دیگر همان طبق و یا سایر طبقها خواهد بود. بنابراین آفتابگردان جزو گیاهان آلوگام بوده و گرده افشانی در آن توسط زنبور عسل و به مقدار کم توسط سایر حشرات گرده افشان انجام می شود. میوه از نوع آکن بوده و محتوی مغز و پوسته می باشد. دانه ها بر حسب ژنوتیپ انواع گوناگونی دارند. برخی مسطح و بعضی دیگر بیضی شکل می باشند. رنگ دانه سفید، سیاه، خاکستری، قهوه ای و یا مخطط است (ناصری، ۱۳۷۵؛ آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹؛ اسفندیاری، ۱۳۸۱).



شکل ۱-۶- دانه گرده در آفتابگردان

۳-۱- مراحل رشد و نمو آفتابگردان

۳-۱-۱- مراحل رشد رویشی:

رشد رویشی آفتابگردان با جوانه زنی بذور و استقرار شروع و با ظهور گل آذین انتهایی تمام می شود. سایر مراحل رشد رویشی بین این دو معمولا به وسیله تعداد برگ تعیین می شود. روز-درجه های مورد نیاز بین مراحل رویشی متغیر بوده و به ژنوتیپ و گروه های رسیدگی بستگی دارد. مراحل فرعی فاز رویشی به ترتیب زیر می باشد (اسفندیاری، ۱۳۸۱).

VE: هیپوکوتیل و لپه ها از سطح خاک خارج شده و اولین پهنک برگ حقیقی کمتر از ۴ سانتی متر طول دارد (شکل ۷).

VN: تعداد برگهای حقیقی که حداقل ۴ سانتی متر طول داشته باشند در شمارش به حساب می آیند مانند V1, V2, V3, V4 (شکل ۱-۹ و ۱-۸). زمانی که گیاه توسعه می یابد برگهای پایینی ممکن است به علت خشکی، بیماری و یا اثرات سایر عوامل محیطی شروع به ریزش کنند که این برگهای ریخته شده نیز در شمارش محسوب می شوند (اسفندیاری، ۱۳۸۱).

۳-۱-۲- مراحل رشد زایشی:

R1- شروع مرحله زایشی که گل آذین توسط براکته های کوچک احاطه می شود (شکل ۱-۱۰).

R2- R3- طول میانگره زیر گل آذین ۰/۵ تا ۲ سانتی متر می شود و طبق گل را در بالای برگهای احاطه کننده بلند می کند (شکل ۱-۱۱).

R4- گل آذین شروع به باز شدن می کند (شکل ۱-۱۲).

R5- شروع گرده افشانی طبق که گلهای کناری کاملا گسترده شده اند (شکل ۱-۱۳).

R6- تکمیل گرده افشانی طبق و گلهای کناری تورژسانس خود را از دست داده و شروع به پژمردگی می کنند (شکل ۱-۱۴).

R7- پشت طبق شروع به زرد شدن می کند (شکل ۱-۱۵).

R8- پشت طبق زرد شده ولی براکته ها سبز رنگند (شکل ۱-۱۶).

R9- پشت طبق قهوه ای و براکته ها زرد رنگ می شوند که این مرحله مصادف با رسیدگی فیزیولوژیک طبق است (شکل ۱-۱۷) (اسفندیاری، ۱۳۸۱؛ عباس پور و همکاران، ۱۳۸۴).