

سورة الاحقاف

١٢٢٤٨



دانشگاه ارومیه

مرکز آموزشهای نیمه حضوری

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

دانشگاه ارومیه

دانشکده کشاورزی شماره پایان نامه ۳-۸۰

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

عنوان

تعیین مناسبترین تاریخ کاشت ارقام جدید آفتابگردان در کشت دوم پس

از برداشت غلات و کلزا

اساتید راهنما

دکتر رضا امیر نیا

دکتر عبدالله حسن زاده قورت تپه

استاد مشاور

دکتر علیرضا پیر زاد

نگارش

امیر صدرالفضلا

۱۳۸۷

۱۳۸۸/۸/۲۰

اطلاعات بزرگ همی بزرگ
تیمت بزرگ

۱۲۲۴۸۰

پایان نامه کارشناسی ارشد به تاریخ ۱۶/۳/۸۸ شماره ۸۰-۲۰ مورد پذیرش هیات محترم داوران با رتبه بسیار خوب و نمره ۱۷/۶۵ قرار گرفت.



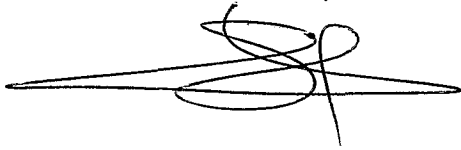
1- استاد راهنما و رئیس هیئت داوران: دکتر رضا اسیریا



2- استاد مشاور: دکتر علی رضا میرزاد




3- داور خارجی: دکتر امیر فاضل مقدم



4- داور داخلی: دکتر هاسم هاری

5- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر اوج برنوبی



تقدیم بہ :

اسطورہ حسکی نذیر تلاش و دانش

پدر بزرگوارم،

دریای بیکران عطف و مہر

مادر ارجمندم،

ہمسفر ہمیشہ وفادار راہ زندگی

ہمسر کرامیم،

گرمی بخش خانوادہ ام

دختر عزیزم

تقدیر و تشکر

بنام آنکه هستی نام از او یافت
فلک جنبش زمین آرام از او یافت
حمد و سپاس بی پایان شایسته پروردگاری است جل جلاله که ذکر و نامش آرام بخش دلها و روانهاست. سپاس و ثنا بر خداوند مهربانی که نعمت علم و دانش و توان کسب معرفت و دانش اندوزی را به همه انسانها ارزانی داشت و انسانیت را در زیر لوای فرهنگ و معارف شرف و بزرگواری بخشید.

اینک که در پرتو لطف و عنایت خداوندی توفیق حاصل شد که مراحل این تحقیق به پایان رسد، وظیفه خود می دانم که از تمامی فرزندگان و سروران که در این مهم صمیمانه بنده را یاری داده اند با عرض تشکر اظهار تواضع و کرنش نمایم.

از اساتید دانشمند و فاضل جناب آقایان دکتر امیر نیا و دکتر پیر زاد که به درستی مدیون محبت و لطف ایشان هستم و در راهنمایی ها و رهنمودهای ارزنده خود در طول مراحل تحقیق و نگارش رساله از جان و دل مایه گذاشتند صمیمانه سپاسگزارم.

از استاد فرزانه جناب آقای دکتر حسن زاده که تا انتهای مسیر این رساله یار و یاورم بودند تشکر خاص و مخلصانه ای ابراز می دارم.

همچنین از اساتید محترم گروه زراعت آقایان دکتر تاج بخش، فیاض مقدم، برنوسی زردشتی، جلیلی و قدیم زاده که افتخار شاگردیشان را داشتم تشکر و قدردانی می نمایم.

از تمامی پرسنل محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی ساعتلوی ارومیه صمیمانه تشکر می کنم. لازم می دانم از دوستان عزیزم آقایان مهندس مهدی دوستی، دکتر فرشاد حبیبی و تمامی کسانی که در طی این مدت از مشاورت و مساعدت ایشان بهره برده ام صمیمانه تشکر می نمایم.

امیر صدرالفضلا

زمستان ۸۷

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
	فصل اول
	کلیات
۵	۱-۱- منشاء گیاهی و اهمیت اقتصادی
۹	۱-۲- خصوصیات گیاهی
۱۲	۱-۳- سازگاری
۱۵	۱-۴- رشد و نمو
۲۱	۱-۵- تناوب زراعی
۲۳	۱-۶- کاشت آفتابگردان
۲۳	۱-۷- تاریخ کاشت
۲۴	۱-۸- عمق کاشت
	فصل دوم
	بررسی منابع
۲۵	۲-۱- تاثیر تاریخ کاشت بر صفات رویشی
۲۵	۲-۱-۱- ارتفاع بوته
۲۶	۲-۱-۲- شاخص سطح برگ
۲۷	۲-۱-۳- وزن خشک کل
۲۸	۲-۲- تاثیر تاریخ کاشت بر صفات زایشی
۲۸	۲-۲-۱- قطر طبق و تعداد دانه در طبق
۳۰	۲-۲-۲- وزن هزار دانه
۳۱	۲-۲-۳- عملکرد دانه
۳۳	۲-۲-۴- درصد روغن
۳۵	۲-۲-۵- عملکرد روغن
۳۶	۲-۲-۶- شاخص برداشت

فصل سوم

۳۷	مواد و روش ها
۳۷	۳-۱- زمان و محل اجرای آزمایش
۳۷	۳-۲- خصوصیات خاکی محل اجرای آزمایش
۳۸	۳-۳- طرح آماری آزمایش
۳۸	۳-۴- اجرای طرح
۳۹	۳-۵- صفات اندازه گیری شده
۴۰	۳-۵-۱- ارزیابی صفات رویشی
۴۰	۳-۵-۲- ارزیابی عملکرد و صفات وابسته به آن
۴۱	۳-۵-۲-۱- قطر طبق
۴۱	۳-۵-۲-۲- تعداددانه پر وپوک در طبق
۴۱	۳-۵-۲-۳- تعداد دانه در طبق
۴۱	۳-۵-۲-۴- وزن دانه پر وپوک در طبق
۴۲	۳-۵-۲-۵- وزن کل دانه
۴۲	۳-۵-۲-۶- وزن صد دانه
۴۲	۳-۵-۲-۷- عملکرد دانه در هکتار
۴۲	۳-۵-۲-۸- شاخص برداشت
۴۳	۳-۵-۲-۹- درصد روغن
۴۳	۳-۵-۲-۱۰- عملکرد روغن
	فصل چهارم
۴۴	نتایج و بحث
۴۴	۴-۱- بررسی صفات رویشی (مورفولوژیک)
۴۴	۴-۱-۱- ارتفاع ساقه
۴۵	۴-۱-۲- قطر ساقه
۴۷	۴-۱-۳- تعداد برگ
۴۸	۴-۱-۴- وزن خشک کل
	۴-۲- بررسی صفات مربوط به عملکرد
۴۹	۴-۲-۱- قطر طبق
۵۰	۴-۲-۲- تعداد دانه های پر در طبق
۵۳	۴-۲-۳- تعداد کل دانه در طبق
۵۶	۴-۲-۴- وزن دانه پر در طبق

۵۷	۴-۲-۵- وزن صد دانه
۵۸	۴-۲-۶- عملکرد دانه
۶۰	۴-۲-۷- شاخص برداشت
۶۱	۴-۲-۲- عملکرد بیولوژیک
۶۲	۴-۲-۹- درصد روغن
۶۴	۴-۲-۱۰- عملکرد روغن
۶۵	نتایج کلی
۶۶	توصیه و پیشنهادات
۶۷	منابع و مآخذ
	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

عنوان

- ۱-۱- جدول درصد پروتئین و روغن براساس موقعیت بذر در طبق
- ۲-۱- جدول روند رشد آفتابگردان به استناد مؤسسه بیولوژی جمهوری فدرال آلمان (BBA)
- ۳-۱- جدول خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش
- ۴-۱- جدول تجزیه واریانس برای صفات ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد برگ، وزن خشک، قطر طبق، تعداد دانه پر در طبق
- ۴-۲- جدول تجزیه واریانس برای صفات تعداد کل دانه در طبق، وزن دانه پر در طبق، وزن کل دانه، وزن صد دانه، عملکرد دانه در هکتار، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک
- ۴-۳- جدول تجزیه واریانس برای صفات درصد روغن، عملکرد روغن

فهرست نمودارها

عنوان

۴۵	نمودار ۱-۱-: تاثیر رقم بر ارتفاع ارقام آفتابگردان
۴۶	نمودار ۱-۲-: تاثیر تاریخ کاشت بر قطر ساقه
۴۷	نمودار ۱-۳-: تاثیر ارقام آزمایشی بر قطر ساقه
۴۹	نمودار ۱-۴-: تاثیر تاریخ کاشت بر وزن خشک
۵۰	نمودار ۱-۵-: تاثیر تاریخ کاشت بر قطر طبق
۵۲	نمودار ۱-۶-: تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در طبق
۵۲	نمودار ۱-۷-: تاثیر رقم بر تعداد دانه پر در طبق
۵۴	نمودار ۱-۸-: تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد کل دانه در طبق
۵۴	نمودار ۱-۹-: تاثیر رقم تعداد کل دانه در طبق
۵۶	نمودار ۱-۱۰-: اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن دانه پر در طبق
۵۸	نمودار ۱-۱۱-: تاثیر تاریخ کاشت بر وزن صد دانه
۵۸	نمودار ۱-۱۲-: تاثیر رقم بر وزن صد دانه
۶۰	نمودار ۱-۱۳-: اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه
۶۱	نمودار ۱-۱۴-: تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک
۶۴	نمودار ۱-۱۵-: اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد روغن

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد کمی و اجزای عملکرد آفتابگردان در سال ۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان ارومیه به صورت طرح فاکتوریل انجام گرفت. در این طرح تاریخ های کاشت در سه سطح (اول تیر ، ده تیر، بیست تیر) به عنوان فاکتور اول و ارقام آفتابگردان با عنوان فاکتور دوم در سه سطح (رقم لاکومکا، رقم ایرفلور و رقم مستر) در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ کاشت بر روی اکثر صفات مورد بررسی اثر معنی داری دارد. تاریخ کاشت بر خصوصیات وزن خشک ، وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۵ درصد و بر صفات قطر ساقه، تعداد دانه پر در طبق، تعداد کل دانه در طبق، وزن دانه پر در طبق، وزن کل دانه و عملکرد روغن در سطح احتمال ۱ درصد تاثیر معنی دار گذاشت. تاریخ کاشت (اول تیر) بیشترین عملکرد دانه را با میانگین ۴۶۱۱ کیلو گرم در هکتار دارا بود. ارقام از نظر ارتفاع گیاه ، قطر ساقه ، در سطح ۵درصد و از نظر تعداد دانه پر در طبق ، تعداد کل دانه در طبق، وزن دانه پر در طبق ، وزن کل دانه، وزن صد دانه ، عملکرد دانه و عملکرد روغن در سطح ۱درصد معنی دار شدند که با توجه به نتایج این بررسی در میان ارقام رقم لاکومکا با بیشترین عملکرد دانه و روغن برای تاریخ کاشت اول تیر و رقم ایر فلور برای ده تیر قابل توصیه می باشد.

کلمات کلیدی: رقم آفتابگردان ، تاریخ کاشت، اجزای عملکرد، عملکرد

مقدمه:

در بین گیاهان زراعی، اهمیت دانه های روغنی به عنوان یکی از منابع مهم تامین کننده انرژی در جهان غیر قابل انکار است. این گروه از گیاهان عمدتاً به علت استفاده از روغن خوراکی و یا غیر خوراکی مورد کشت قرار می گردند. البته موارد مصرف دیگری از جمله تامین علوفه، استفاده در صنایع کاغذ سازی، تولید مارگارین و پروتئین گیاهی، تهیه صابون، رنگ های مرغوب و مواد آرایشی، تغذیه پرندگان، مصارف آجیلی و استفاده در شیرینی پزی ها و نیز مصارف دارویی برای این گیاهان عنوان گردیده است که بر اهمیت آن ها می افزاید.

با این حال علیرغم ارزش بسیار زیاد دانه های روغنی در جهان و به ویژه در کشور های صنعتی، سالانه مقادیر درخور توجهی از منابع ارزی و نیروی انسانی کشور صرف واردات روغن های خوراکی می شود. در سال های اخیر میزان روغن حاصل از دانه های روغنی تولید داخل، حدود ۱۰-۸ درصد نیاز روغن خام کشور را تامین کرده است و نزدیک به حدود ۹۰ درصد بقیه از واردات فراهم شده است.

میزان خود کفایی ما در زمینه دانه های روغنی سال به سال کاهش یافته به گونه ای که درصد خود کفایی در زمینه تولید روغن های نباتی در سالهای ۱۳۴۰، ۱۳۵۰، ۱۳۶۰، ۱۳۷۰ و ۱۳۷۵ به ترتیب ۷۶ درصد، ۳۷ درصد، ۸/۴ درصد، ۶/۹ درصد و ۷/۶ درصد بوده است. میزان واردات روغن نباتی در سال ۱۳۴۰، دوازده هزار تن بوده که در حال حاضر به حدود یک میلیون تن یعنی در حدود ۸۴ برابر رسیده است. از طرفی در سال های اخیر روند مصرف سرانه روغن نباتی در ایران همسو با سایر کشورها رو به افزایش می باشد، به طوری که بر اساس آخرین اطلاعات و آمار مقدار مصرف سرانه آن با توجه به اعمال سهمیه بندی در ایران حدود ۱۷ کیلوگرم برای هر نفر می باشد. بنابراین با در نظر گرفتن جمعیت ۷۰ میلیونی کشور سالانه بیش از یک میلیون و یکصد هزار تن روغن نباتی نیاز می باشد و این در حالی است که کمتر از ۱۰ درصد این مقدار در کشور تولید می شود و بیش از ۹۰ درصد واردات روغن داریم.

با توجه به بالا بودن چشمگیر واردات دانه های روغنی، وزارت جهاد کشاورزی اقدام به تهیه طرحی از سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در زمینه خودکفایی روغن نباتی طی چهار سال نموده است، به طوری که قرار است مطابق این طرح در طول این مدت ۷۳ درصد روغن و ۵۳/۵ درصد کنجاله برای صنعت دام و طیور در داخل کشور تولید شود. کاشت دانه های روغنی از دیر باز بخش مهمی از کشاورزی کشورهای مختلف از جمله کشورهای آسیایی مثل چین و هندوستان را تشکیل می داده است. دانه های روغنی علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسیدهای چرب حاوی پروتئین نیز می باشند. در این میان آفتابگردان به عنوان یکی از مهمترین گیاهان یکساله روغنی در جهان شناخته شده است و با تولید سالیانه حدود ۲۶/۵ میلیون تن از سطح زیر کشتی برابر ۲۱/۴ میلیون هکتار در سال ۲۰۰۴ آن را در ردیف مهمترین گیاهان یکساله روغنی در جهان بعد از سویا قرار داده است. براساس همین آمار، در این سال کل تولید آفتابگردان در ایران ۴۶ هزار تن و سطح زیر کشت آن ۵۵ هزار با متوسط عملکرد ۸۳۶ کیلوگرم در هکتار بوده است. روغن استحصالی از آفتابگردان به دلیل مقادیر بالای اسید چرب غیر اشباع اولئیک و لینولئیک، از کیفیت بالایی برخوردار است. کنجاله بدست آمده بعد از روغن کشی از دانه نیز به دلیل دارا بودن پروتئین بالا در برنامه های غذایی دام و طیور مورد استفاده قرار می گیرد.

با توجه به اینکه زراعت آفتابگردان به عنوان کشت اول در اکثر مناطق کشور مرسوم می باشد خود نوعی محدودیت برای تولید آن به حساب می آید. از طرفی کشت غلات پاییزه بخصوص گندم که به عنوان یک محصول استراتژیک مطرح می باشد، سبب شده است تا از زراعت بسیاری از گیاهان بهاره به عنوان کشت اول صرف نظر شود. با توجه به این که آفتابگردان از لحاظ زراعی گیاهی است که دارای طول دوره رشد کوتاه بوده و توانایی رشد در خاکهایی با حاصلخیزی کم و سازگاری نسبتا خوب با شرایط متنوع آب و هوایی را دارد و آگاهی از اینکه غلات پاییزه در اکثر مناطق کشور به عنوان کشت اصلی مطرح می باشد و همچنین پایین بودن درآمد حاصل از گیاهان روغنی در کشت اول سبب شده که کشت آنها پس از برداشت گیاهان پاییزه و به عنوان کشت دوم جهت تولید محصول اقتصادی و قابل قبول مطرح گردد. اما مشکلات مربوط به زمان برداشت و متفاوت بودن زمان کاشت گیاهان پاییزه سبب شده است که امکان کشت این گیاه در زمانهای مختلف مطرح گردد.

لازم به ذکر است که زمان برداشت گیاهان پاییزه در منطقه ما که شامل کلزا، جو و گندم می باشد به ترتیب نیمه اول خرداد، نیمه دوم خرداد و اواخر خرداد تا نیمه اول تیر ماه می باشد که سبب شده زمان های مختلف برای کشت آفتابگردان در تابستان مطرح گردد.

این تحقیق با توجه به اهمیت گیاه آفتابگردان در میان گیاهان زراعی و روغنی و همچنین نیاز روز افزون کشور به روغن نباتی انجام گرفته شده است. با توجه به مطالب فوق این تحقیق به منظور دستیابی به اهداف زیر، طرح ریزی و به مرحله اجرا درآمده است.

- بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر خصوصیات مورفولوژیکی ارقام جدید مستر، لاکومکا و ایر فلور آفتابگردان

- تعیین مناسبترین زمان کاشت ارقام جدید آفتابگردان روغنی پس از برداشت غلات و کلزا

- مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد بر سه رقم آفتابگردان و معرفی رقم برتر

- بررسی تاثیر تاریخ کاشت در عملکرد دانه و عملکرد روغن در ارقام جدید آفتابگردان

فصل اول

کلیات

۱-۱- منشاء گیاهی و اهمیت اقتصادی

آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) از گیاهان بومی نواحی مرکزی قاره آمریکا بوده و ظاهراً منشاء آن پرو یا مکزیک می‌باشد. والد احتمالی آفتابگردان زراعی *Helianthus agrophyllus* است که آن نیز بومی نواحی جنوب غربی ایالات متحده آمریکا و مکزیک است (خواجه پور، ۱۳۸۳). نام جنس *Helianthus* از واژه یونانی *Helios* به معنای آفتاب و *Anthos* به معنای گل گرفته شده که لینائوس^۱ این نام را بر این گیاه نامیده است (ناصری، ۱۳۷۵). بعد از کشف قاره آمریکا در قرن شانزدهم میلادی آفتابگردان توسط سیاحان اسپانیایی به اروپا برده شد و به عنوان یک گیاه زینتی مورد کشت قرار گرفت و از آنجا به سایر نقاط دنیا راه یافت و حتی به آمریکای لاتین برگشت (خواجه پور، ۱۳۸۳ و ناصری، ۱۳۷۵). کشورهای روسیه، آرژانتین، آمریکا، چین و هند از جمله تولیدکنندگان مهم آفتابگردان محسوب می‌شوند (فائو، ۲۰۰۴).

از زمان ورود آفتابگردان به ایران اطلاعات دقیقی در دسترس نیست. ظاهراً کشت آفتابگردان در ایران برای مصارف آجیلی از اواخر دوره قاجاریه (حدود سال‌های ۱۲۹۵ تا ۱۳۰۰ شمسی) در قسمت‌هایی از آذربایجان غربی و در بخش‌هایی از شهرستان خوی آغاز شده است (رشدی، ۱۳۸۴ و غفاری، ۱۳۸۲). در طی این مدت زراعت این محصول به تدریج به شهرستان‌های ماکو، قره ضیاء الدین، سلماس و ارومیه توسعه یافته است. با این حال شهرستان خوی در طی سالیان متمادی به عنوان مرکز اصلی کشت این محصول مطرح بوده و هر ساله حدود ۱۵۰۰۰ هکتار از اراضی این منطقه زیر کشت آفتابگردان آجیلی رفته و در حدود ۳۰۰۰۰-۲۰۰۰۰ تن دانه آفتابگردان تولید می‌گردد (غفاری، ۱۳۸۲).

¹ Linaeus

استفاده از دانه آفتابگردان به عنوان دانه خوراکی به بومیان امریکا مربوط می‌شود. آنها از مخلوط نمودن آرد ذرت و آرد دانه آفتابگردان، نان نازکی تهیه می‌نموده‌اند. از آرد دانه آفتابگردان و عصاره طبق، داروهایی برای دفع زهر نیش مار عینکی و همچنین مداوای بیماری‌های ریه استفاده می‌شده است (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹). انواع بومی شده این محصول را بیشتر در اطراف صیفی‌کاریها جهت مصرف آجیلی می‌کاشتند (خواججه‌پور، ۱۳۸۳).

کشت آفتابگردان به عنوان دانه روغنی از سال ۱۳۴۴ با ورود ارقام آرما و پرسکی و ونیمیک ۸۹۳۱ از شوروی سابق آغاز شد و با تشکیل شرکت سهامی کشت و توسعه دانه‌های روغنی در سال ۱۳۴۷ نسبت به کشت آن در سطح وسیع اقدام شد (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹ و عرشی، ۱۳۷۳). براساس آمار سازمان خوار و بار جهانی (فائو، ۲۰۰۴) کل تولید جهانی آفتابگردان در سال ۲۰۰۴ حدود ۲۶۷۵ میلیون تن، سطح زیر کشت آن ۲۱/۴ میلیون هکتار و متوسط عملکرد آن ۱۲۱۸ کیلوگرم در هکتار بوده است. براساس همین آمار، در این سال کل تولید آفتابگردان در ایران ۴۶ هزار تن و سطح زیر کشت آن ۵۵ هزار هکتار با متوسط عملکرد ۸۳۶ کیلوگرم در هکتار بوده است.

دانه آفتابگردان روغنی حاوی ۴۸ تا ۵۳ درصد روغن، ۱۴ تا ۱۹ درصد پروتئین، ۲۵ درصد کربوهیدرات و ۴ درصد مواد معدنی می‌باشد (احمدی، ۱۳۷۸). بایستی توجه داشت که در آفتابگردان آجیلی درصد روغن به‌طور معمول کمتر از ۳۰ می‌باشد ولی حاوی پروتئین بیشتری است و درصد آنها براساس موقعیت و وزن بذر در طبق متفاوت می‌باشد (جدول ۱-۱) (به نقل از آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹). روغن آفتابگردان دارای ۲۲ تا ۵۰ درصد اسید اولئیک، ۴۰ تا ۷۰ درصد اسید لینولئیک، ۵ تا ۷۵ درصد اسید میرسیتیک و ۳ تا ۵ درصد اسید پالمیتیک می‌باشد (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹). روغن آفتابگردان به دلیل داشتن رنگ روشن، فقدان بو، طعم مطلوب، درجه دودی شدن بالا (نقطه دود بالا)، کیفیت غذایی مطلوب (معادل با روغن زیتون)، درصد اسید لینولئیک بالا (از اسیدهای چرب غیراشباع)، فقدان اسید لینولنیک و دارا بودن ویتامین‌های محلول در چربی مانند آلفا توکوفرول که نوعی ویتامین E می‌باشد، از ارزش غذایی بالایی برخوردار می‌باشد (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹ و ناصری، ۱۳۷۵).

جدول (۱-۱) درصد پروتئین و روغن براساس موقعیت بذر در طبق

موقعیت بذر در طبق	وزن بذر (میلی گرم)	پروتئین (درصد)	روغن (درصد)
محدوده خارجی طبق	۵۶/۴	۱۷/۴	۴۵
محدوده وسط طبق	۵۰/۵	۱۹/۶	۳۹
محدوده مرکز طبق	۴۴/۸	۲۱/۸	۳۵/۷

فقدان مواد سمی در پروتئین آفتابگردان یک مزیت برای مصرف آن در تغذیه انسان است. پروتئین دانه آفتابگردان دارای ۵۵ تا ۶۰ درصد گلوبولین، ۱۷ تا ۲۳ درصد آلبومین، ۱۱ تا ۱۷ درصد گلوتامین و ۱ تا ۴ درصد پرولامین می‌باشد. اسیدهای آمینه لیزین و لوسین به مقدار کمی در پروتئین آفتابگردان یافت می‌شود، ولی با این وجود شاخص اسیدهای آمینه ضروری در پروتئین آن برابر ۶۸ می‌باشد. به طور کلی هر ۱۰۰ گرم پروتئین آفتابگردان ۳/۸ درصد لیزین، ۸/۳ گرم آرژینین، ۳/۶ گرم متیونین و ۶/۲ گرم لوسین دارد. پروتئین این گیاه دارای ویژگی‌هایی است که آن را برای مصرف در غذاهای مکمل مطبوع‌تر از پروتئین سویا کرده است. پروتئین آفتابگردان در مقایسه با سایر پروتئین‌های گیاهی موازنه بهتری از نظر اسیدهای آمینه ضروری دارد و از نظر لیزین، ارزش خالص غذایی پروتئین آفتابگردان ۹۳ درصد پروتئین استاندارد تخم مرغ است. طعمی مطلوب و ملایم دارد و قندهایی که در دستگاه گوارش ایجاد نفخ می‌کند در آنها کم است (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹، احمدی، ۱۳۷۸، عرشی، ۱۳۷۳، ناصری، ۱۳۷۵ و هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴).

دانه‌های آفتابگردان به صورت نمک‌زده و تفت داده شده به عنوان یکی از تغذیه‌ها نیز مصرف می‌شود. کنجاله^۱ آفتابگردان از نظر پروتئین و هیدرات کربن غنی‌تر از دانه کامل است. کنجاله با پوست برای تغذیه نشخوارکنندگان مناسب است، در حالی که کنجاله بدون پوست بیشتر برای تغذیه خوک و ماکیان به کار می‌رود (احمدی، ۱۳۷۸ و ناصری، ۱۳۷۵). میزان پروتئین کنجاله حاوی پوست معمولاً ۴۰ درصد است و درصد روغن آن بین ۱ تا ۹ درصد

¹ Cake

نوسان دارد. ساقه آفتابگردان به علت داشتن فیبر زیاد در صنعت کاغذسازی و تهیه سلولز کاربرد دارد. همچنین از ساقه و برگ این گیاه، می‌توان همانند ذرت به‌عنوان علوفه سیلویی استفاده نمود. ساقه آفتابگردان از نظر نیتروژن، کلسیم و پتاسیم نیز غنی بوده و اضافه کردن آن به خاک موجب افزایش ماده آلی و حاصلخیزی خاک می‌شود (خواججه‌پور، ۱۳۸۳، ناصری، ۱۳۷۵). به‌طور کلی مواد عمده تشکیل دهنده ساقه عبارتند از ۵۳ درصد سلولز، ۱۷ درصد پنتوزان، ۱۷ درصد لیگنین، ۳ درصد پروتئین خام و ۸ درصد خاکستر که با توجه به واریته این مقادیر متغیر است (ارییان و همکاران، ۱۹۷۹). از تجزیه طبق‌های آفتابگردان بدون دانه، ۱۲ درصد خاکستر، ۱۲ درصد لیگنین، ۱۲ درصد پروتئین خام، ۸ درصد گلوکوزید و ۱۴ درصد چربی‌های غیرقابل تبدیل به صابون بدست می‌آید، که در تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد (خواججه‌پور، ۱۳۸۳، کوچکی، ۱۳۷۵ و ناصری، ۱۳۷۵).

از پوست دانه آفتابگردان برای تهیه سوخت، مواد ساختمانی، فیبرهای عایق، الکل فورفورال، گازهای قابل اشتعال، قند برای افراد مبتلا به بیماری قند و قیر نیز استفاده می‌شود. تولید عسل نیز در مزارع آفتابگردان به‌عنوان یک محصول جنبی محسوب می‌گردد که از هر هکتار زراعت آن ۵۰ کیلوگرم عسل مرغوب قابل استحصال است (عرشی، ۱۳۷۳).

بیش از ۲۰ شرکت در آمریکا چه مستقیماً و چه از طریق ادارات با کشاورزان قرارداد می‌بندند و دانه آفتابگردان غیرروغنی را با درجه‌های مختلف برای بازار تهیه می‌نمایند. برای عرضه به بازار ابتدا درشت‌ترین دانه‌ها را از طریق الک کردن جدا می‌نمایند. روش کار بدین صورت است که دانه‌ها را از الک‌های سوراخ‌گردی با قطر $7/9$ میلی‌متر عبور می‌دهند. دانه‌های مانده در الک را بو داده و بسته‌بندی می‌نمایند و این بسته‌ها به عنوان آجینل در بازار به فروش می‌رسند. دانه‌هایی که از الک $7/9$ میلی‌متری عبور کرده ولی در روی الک‌های $7/1$ میلی‌متر باقی می‌مانند پوست کنده می‌شوند و مغز آنها برای بودادن جدا می‌شود. مغزهای بوداده شده در قوطی‌های حلبی هواگیری شده، بسته‌های کوچک سلوفان و یا ظروف شیشه‌ای به بازار عرضه می‌شوند. بسته‌های بزرگ‌تر برای کارخانه‌های شیرینی‌سازی تهیه می‌گردند. ریزترین دانه‌ها یا آنهایی که از الک $7/1$ میلی‌متری عبور می‌نمایند

به صورت خالص و یا مخلوط با غلات و دانه‌های دیگر برای تهیه خوراک دام، حیوانات اهلی و پرندگان مورد مصرف قرار می‌گیرند (عرشی، ۱۳۷۳)

۲-۱- خصوصیات گیاهی

آفتابگردان زارعی گیاهی یک‌ساله متعلق به جنس هلیانتوس و تیره آستراسه یا کاسنی می‌باشد (خواجه‌پور، ۱۳۸۳). آفتابگردان‌های جنس هلیانتوس ۶۷ گونه را شامل می‌شوند که تمام آنها بومی آمریکا هستند. آفتابگردان زارعی موجود در ایران به گونه آنوس تعلق داشته که گیاهی دیپلوئید، با عدد کروموزومی ۱۷ می‌باشد. تفاوت اصلی انواع زارعی با انواع وحشی آن وجود طبق‌های بزرگ‌تر و تعداد کمتری ساقه‌های جانبی در انواع زارعی است (خواجه‌پور، ۱۳۸۳، عرشی، ۱۳۷۳ و ناصری، ۱۳۷۵).

این گیاه ریشه مستقیم و توسعه یافته‌ای دارد که عمق نفوذ آن برحسب تراکم و ساختمان خاک متفاوت است و می‌تواند تا عمق ۳ متری خاک نفوذ کند، این ویژگی به گیاه امکان می‌دهد که رطوبت و مواد غذایی را در عمق نسبتاً زیادی از خاک جذب نماید و بهتر از بسیاری از گیاهان زارعی یک‌ساله قادر به تحمل خشکی باشد (آبیاری و شکاری، ۱۳۷۹، خواجه‌پور، ۱۳۸۳، کاترجی و همکاران، ۱۹۹۳ و انگر، ۱۹۹۲). عمق نفوذ ریشه واریته کولایک ۶۳۱ در شوروی سابق تا ۵ متر گزارش شده است (ناصری، ۱۳۷۵ و یزدی‌صمدی و عبدمیشانی، ۱۳۷۰). علاوه بر ریشه اصلی، این گیاه دارای ریشه‌های فرعی و ریشه‌های سطحی می‌باشد (عرشی، ۱۳۷۳). توسعه ریشه‌های جانبی در یک بوته تکامل یافته و در شرایط عدم رقابت می‌تواند تا شعاع ۱/۵ متری گسترش داشته باشد (آبیاری و شکاری، ۱۳۷۹ و هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴).

ساقه آفتابگردان بلند، خشن و کرک‌دار با مقطع گرد که قطر آن به ۳ تا ۱۰ سانتی‌متر می‌رسد و بر حسب رقم و شرایط محیط رشد ممکن است به ارتفاع ۷۰ تا ۶۰۰ سانتی‌متر برسد، اما ارتفاع ساقه در بسیاری از ارقام کمتر از ۳۰۰ سانتی‌متر است (خواجه‌پور، ۱۳۸۳ و کوچکی، ۱۳۷۵). خاک شور یا آبیاری با آب شور می‌تواند قطر و ارتفاع ساقه را کاهش دهد (عرشی، ۱۳۷۳ و کوچکی، ۱۳۷۵). در ارتباط با ارتفاع بوته چهار گروه رقم وجود دارد:

ارقام خیلی بلند (بیش از ۲۰۰ سانتی‌متر)، ارقام پابلند (۱۷۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر)، ارقام نیمه پاکوتاه (۱۲۰ تا ۱۷۰ سانتی‌متر) و ارقام پاکوتاه (کمتر از ۱۲۰ سانتی‌متر). ارقام پاکوتاه دارای ارزش اقتصادی نبوده و زود رس هستند، ضمناً درصد روغن آنها کم و برداشت طبق‌های آنها مشکل و خشک شدن به‌آهستگی صورت می‌گیرد. این ارقام دارای عملکرد کم و درصد بسیار زیادی دانه پوک هستند، اهمیت آنها بیشتر از نظر امکان برداشت مکانیکی است (کوچکی، ۱۳۷۵). در ارقام پاکوتاه، ارتفاع کم ساقه و ذخیره کم آن، تأثیر منفی در پرشدن دانه آفتابگردان دارد. در تراکم‌های بالا، ارتفاع بوته زیادتر شده و در اثر ایجاد رقابت بین‌بوته‌ای درصد پوکی دانه‌ها نیز بیشتر خواهد بود (عرشی، ۱۳۷۳). ساقه در اوایل رشد بصورت آبدار و به‌رنگ سبز یا زرد مایل به سبز بوده و در مرحله رسیدگی به‌حالت اسفنجی و یا رنگ سفید درمی‌آید (عرشی، ۱۳۷۳ و ناصری، ۱۳۷۵). این ساقه دارای برجستگی‌های طولی باریک بوده و داخل پوسته خارجی چوبی ساقه را، مغز خشک سفیدی پرکرده است که اغلب به‌مرور زمان پوک می‌شود (خواجه‌پور، ۱۳۸۳ و ناصری، ۱۳۷۵). ارقام زراعی امروزی آفتابگردان اغلب تک‌شاخه بوده که انتهای ساقه به یک طبق ختم می‌شود. در حالی‌که ارقام وحشی چندشاخه بوده و شاخه‌ها ممکن است در قسمت فوقانی یا تحتانی و یا در سراسر بوته ظاهر شوند (عرشی، ۱۳۷۳).

در آفتابگردان برگ‌ها بزرگ، قلبی شکل، کرک‌دار و به رنگ سبز تیره هستند و بسته به‌رقم به تعداد ۸ تا ۲۰ برگ به طول ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر می‌باشند. برگ‌ها در قسمت پائین ساقه حالت مقابل داشته و در بخش‌های بالایی حالت متناوب دارند (خواجه‌پور، ۱۳۸۳). تعداد برگ و مجموع سطح برگ در هر بوته تحت تأثیر عوامل محیطی و نوع رقم قرار می‌گیرد. به‌طوری‌که آفتابگردان آبی در حدود ۲ تا ۳ برابر آفتابگردان دیم سطح برگ تولید می‌کند و همچنین به‌نظر می‌رسد که نوعی همبستگی بین تعداد برگ و زمان رسیدن آفتابگردان وجود داشته باشد، زیرا که گیاهان دارای تعداد برگ بیشتر معمولاً دیرتر می‌رسند (خواجه‌پور، ۱۳۷۹ و عرشی، ۱۳۷۳). برگ‌های آفتابگردان در قسمت‌های مختلف ساقه وظایف متعددی دارند، به‌طوری‌که برگ‌های پائین آسیمیلات لازم برای رشد ریشه‌ها و پایه گیاه را فراهم می‌نماید و نقش جزئی در تولید عملکرد دارد. برگ‌های قسمت میانی ساقه عامل مهمی در ذخیره مواد فتوسنتزی دانه می‌باشند و همچنین عمده‌ترین قسمت از شاخص سطح برگ را تشکیل می‌دهند. برگ‌های