

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته زراعت

عنوان:

اثر محلول پاشی متانول بر ویژگی‌های کمی و کیفی

گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) در شرایط کم آبیاری

اساتید راهنما:

دکتر محمود رمرودی

دکتر علیرضا سیروس مهر

اساتید مشاور:

دکتر محمد گلوی

دکتر محمدعلی نجفی

تهیه و تدوین:

فرزانه کارگر

پاییز ۹۲

تقدیم به:

روح پاک پدرم و چشمان پر امید مادرم

از شما آموختم چگونه زندگی کنم تا بهر تم نیز سبکبال باشم. این بال های پرواز قناعت، امید و عشق را شما به من بخشیدید

ممنونم پدر

ممنونم مادر

و ممنونم از برادران عزیز و ارزشمندم یادگار و ریوار و خواهر دوست داشتنی و مهربانم فروزان

برای:

همه ی محبت و سنگینایی که کنار من کردید. به پاس آن همه عشق بی دریغی که چراغ پرفروغ این راه دور و صعب بود.

حجرات در میان پاس من از تو ای گمانه، عاجز و حقیرند. حصه حصه ی سطرهای این سال های سپری شده بانام تو گره

خورده اند.

تقدیر و شکر:

خداوند، نام تو ما را جواز، مهر تو ما را جهاز، شناخت تو ما را امان، و لطف تو ما را اعیان. خداوند، ضعیفان را پناهی، قاصدان را بر سر راهی، و مومنان را گواهی، چه عزیز است آنکس که تو خواهی. دو کیتی در سردوستی شد و دوستی در سردوست، اکنون نمیتوانم گفت که او است. خدایا، از آنچه نخواستی چه آید؟ و آنرا که نخواستی کی آید؟، ناکشته را از آب چیست؟ و نیایسته را جواب چه؟ تلخ را چه سودگرش آب خوش در جوار است؟ و خار را چه حاصل کورا بوی گل در کنار است؟ قسمتی رفته، نرفته و زنگار است، چه توان کرد؟ داور اعلیٰ چنین خواست. خدایا، ز شناخت تو را توان، ز نشای تو را زبان، ز دیای جلال و کبرای تو را کران، پس تو را بوح و ثنا چون توان؟

مادم دستان را می بوسم از آنچه که به من آموختی. همیشه و در همه حال میدیون زحمت بی دریغت، قسم. عمرت در از باد.

خداوند بزرگ را شاکرم که افتخار شاکردی استاید که اقدر دکتر محمود مردی و دکتر علیرضا سیروس مهر را به من داد. استاد که اقدرم آموزه های شانزده تها در دوران تحصیل بلکه در تمام مراحل زندگی را به من خواهد بود. از شما سپاسگزارم. از زحمت و تلاش های استادان که اقدر آقای دکتر محمد گلوی و دکتر محمد علی نجفی که در مقام مشاور از چپ گلوی دیغ نکردند کمال شکر را دارم. همچنین از برادران کرامی و ارزشمند مهندس فتح رسولی، مهندس آزاد مینایی، مهندس اکبر باقری و مهندس محبتی سر اجی و دوستان عزیزم خانم مهندس فرشته سلیمان عزیزی، زهرا کاوسی، زهرا دهقان، دریا ماری، همناز رستی، آرزو مرودی، مصومه جوادیان، انیس ریسینی و خانم دکتر مهدیه رجایی بخاطر راهنمایی ها و کمک های بی دریشان کمال شکر را دارم و برای ایشان آرزوی موفقیت روز افزون از خداوند منان دارم.

و تمامی دوستانی که مراد اتمام این پیمان نامه یاری نمودند نهایت سپاسگزارم. با آرزوی سربلندی و سرفرازی برای بگی شاعر عزیزان.

به منظور بررسی تاثیر محلول پاشی متانول در شرایط کم آبیاری بر ویژگی‌های کمی و کیفی گلرنگ، آزمایشی در سال زراعی ۹۲-۹۱ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی در سد سیستان انجام شد. دوره آبیاری شامل: آبیاری کامل، قطع یک مرحله آبیاری در زمان تکمه دهی و دانه بندی به عنوان عامل اصلی و سطوح محلول پاشی متانول شامل: شاهد (عدم مصرف متانول)، ۷، ۲۱، ۳۵ و ۴۹ درصد حجمی به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد کم آبیاری تاثیر معنی‌دار افزایشی بر پرولین، هیدرات کربن دانه و پروتئین دانه و تاثیر معنی‌دار کاهش بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و فرعی فرعی، تعداد برگ، شاخص سطح برگ، کلروفیل برگ، فلورسانس، تعداد طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و بیولوژیک، شاخص برداشت و درصد روغن داشت. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به آبیاری کامل و قطع یک مرحله آبیاری در زمان دانه بندی بود و به طوری که ۱۲/۷۸ درصد افزایش عملکرد دانه داشت. تاثیر محلول پاشی متانول بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و فرعی فرعی، تعداد برگ، شاخص سطح برگ، کلروفیل و فلورسانس برگ، تعداد طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و بیولوژیک، شاخص برداشت، پروتئین دانه، هیدرات کربن دانه و درصد روغن معنی‌دار افزایشی، اما بر پرولین معنی‌دار کاهش بود. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به محلول پاشی ۲۱ و ۴۹ درصد حجمی متانول بود به طوری که ۱۲/۳۸ درصد افزایش عملکرد دانه داشت. برهمکنش کم آبیاری و محلول پاشی متانول بر تعداد شاخه فرعی و فرعی فرعی، کلروفیل برگ، تعداد برگ، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، هیدرات کربن محلول در دانه و پروتئین دانه اثر معنی‌داری داشت. مقایسه میانگین‌های برهمکنش نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به محلول پاشی ۲۱ درصد حجمی متانول با آبیاری کامل بود که حدود ۲۹/۲۰ درصد افزایش نسبت به محلول پاشی ۴۹ درصد حجمی متانول با قطع یک مرحله آبیاری در زمان دانه بندی داشت. بر اساس نتایج، محلول پاشی ۲۱ درصد حجمی متانول با آبیاری کامل جهت تولید گلرنگ می‌تواند تیمار مناسب برای منطقه باشد.

واژگان کلیدی: تنش خشکی، پرولین، درصد روغن، شاخص سطح برگ، عملکرد دانه

۱-۱ مقدمه	۲
۱-۲ کلیات	۶
۱-۲-۱ خصوصیات گیاه شناسی	۶
۱-۲-۲ خصوصیات اکولوژیکی	۸
۱-۲-۳ عملیات و خصوصیات زراعی	۹
۱-۲-۴ سطح زیر کشت و تولید گلرنگ در ایران و جهان	۹
۲-۱ کم آبیاری (تنش خشکی)	۱۲
۲-۲ واکنش گلرنگ به تنش خشکی	۱۳
۲-۳ اثر کم آبیاری بر صفات کمی گیاهان	۱۳
۲-۳-۱ عملکرد و اجزای عملکرد	۱۳
۲-۳-۲ صفات مرفولوژیک	۱۵
۲-۳-۳ عملکرد دانه و بیولوژیک	۱۶
۲-۴ اثر کم آبیاری بر صفات کیفی گیاهان	۱۷
۲-۴-۱ عملکرد روغن	۱۷
۲-۴-۲ پرولین	۱۷
۲-۴-۳ کربوهیدرات محلول	۱۸
۲-۴-۴ کلروفیل	۱۸
۲-۵ اثر متانول بر خصوصیات گیاهی	۱۹

۱۹	۲-۵-۱ ویژگیهای مرفولوژیک.....
۱۹	۲-۵-۲ عملکرد و اجزای عملکرد.....
۲۱	۲-۵-۳ شاخص برداشت.....
۲۲	۲-۵-۴ روغن دانه.....
۲۲	۲-۵-۵ قندهای محلول.....
۲۲	۲-۵-۶ پروتئین دانه.....
۲۳	۲-۵-۷ کلروفیل و فتوسنتز.....
۲۶	۳-۱-۱ موقعیت جغرافیایی.....
۲۶	۳-۱-۲ اقلیم.....
۲۷	۳-۱-۳ ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک.....
۲۷	۳-۲ زمان و مشخصات طرح آزمایشی.....
۲۸	۳-۳ ویژگیهای مورد بررسی.....
۲۸	۳-۳-۱ هیدراتهای کربن محلول در دانه.....
۲۸	۳-۳-۲ روش تعیین عملکرد دانه و بیولوژیک.....
۲۹	۳-۳-۳ اندازه گیری کلروفیل کل.....
۲۹	۳-۳-۴ اندازه گیری فلورسانس کلروفیل.....
۲۹	۳-۳-۵ اندازه گیری پرولین.....
۳۰	۳-۳-۶ اندازه گیری استخراج پروتئین دانه.....
۳۰	۳-۳-۶-۱ آماده سازی بافر استخراج 3x.....
۳۰	۳-۳-۶-۲ آماده سازی بافر استخراج 1x.....

۳-۳-۶-۳- مراحل انجام کار	۳۱
۳-۳-۶-۳-۱- آماده سازی محلول برادفورد	۳۱
۳-۳-۶-۳-۲- اندازه گیری میزان پروتئین	۳۱
۳-۳-۶-۳-۳- تعیین درصد روغن	۳۲
۳-۴- نرم افزارهای مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل آماری	۳۳
۴-۱- ارتفاع بوته	۳۵
۴-۲- تعداد شاخه فرعی و تعداد شاخه فرعی فرعی	۳۷
۴-۳- تعداد برگ در بوته	۳۹
۴-۴- شاخص سطح برگ	۴۰
۴-۵- فلورسانس و کلروفیل کل	۴۱
۴-۶- پرولین برگ	۴۴
۴-۷- تعداد طبق در بوته	۴۵
۴-۸- وزن هزار دانه	۴۷
۴-۱۱- عملکرد دانه	۴۹
۴-۱۲- شاخص برداشت	۵۱
۴-۱۲- هیدراتهای کربن محلول در دانه	۵۲
۴-۱۳- پروتئین	۵۴
۴-۱۴- روغن	۵۶

۴-۱۵ نتیجه گیری..... ۵۸

۴-۱۶ پیشنهادات:..... ۵۸

فهرست جداول

جدول ۴-۱: تجزیه واریانس ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و فرعی فرعی، تعداد طبق در بوته، تعداد برگ و شاخص سطح برگ تحت تاثیر محلول پاشی متانول در شرایط کم آبیاری..... ۳۶

جدول ۴-۲: مقایسه میانگینهای ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و فرعی فرعی، تعداد طبق در بوته، تعداد برگ در بوته و شاخص سطح برگ تحت تاثیر محلول پاشی متانول در شرایط کم آبیاری..... ۳۶

جدول ۴-۳: تجزیه واریانس کلروفیل، فلورسانس و پرولین برگ گلرنگ تحت تاثیر محلول پاشی متانول در شرایط کم آبیاری..... ۴۳

جدول ۴-۴: مقایسه میانگین کلروفیل، فلورسانس و پرولین برگ تحت تاثیر محلول پاشی متانول در شرایط کم آبیاری..... ۴۴

جدول ۴-۵: اثر تجزیه واریانس تعداد طبق در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و دانه و شاخص برداشت گلرنگ تحت تاثیر محلول پاشی در شرایط کم آبیاری..... ۴۶


جدول ۴-۶: مقایسه میانگینهای تعداد طبق در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت تحت تاثیر محلول پاشی متانول در شرایط کم آبیاری..... ۴۶

جدول ۴-۷: تجزیه واریانس درصد پروتئین، کربوهیدراتهای محلول و روغن تحت تاثیر محلول پاشی متانول در شرایط کم آبیاری..... ۵۴

جدول ۴-۸: مقایسه میانگینهای درصد پروتئین، کربوهیدراتهای محلول و روغن در شرایط کم آبیاری..... ۵۴

فهرست شکل‌ها

- شکل ۳-۱ اسپکتروفتومتری نمونه‌ها در اسپکتروفتومتر بیوسنتر ۳۲
- شکل ۳-۲ طریقه روغن‌گیری با استفاده از دستگاه سوکسله ۳۳
- شکل ۴-۱ تاثیر برهمکنش کم آبیاری و محلول پاشی متانول بر تعداد شاخه فرعی گلرنگ ۳۸
- شکل ۴-۲ تاثیر برهمکنش محلول پاشی متانول و کم آبیاری بر تعداد شاخه فرعی گلرنگ ۳۹
- شکل ۴-۳ اثر برهمکنش محلول پاشی متانول و کم آبیاری بر کلروفیل ۴۳
- شکل ۴-۴ اثر برهمکنش محلول پاشی متانول و کم آبیاری بر وزن هزار دانه ۴۸
- شکل ۴-۵ برهمکنش محلول پاشی متانول و کم آبیاری بر عملکرد دانه ۵۱
- شکل ۴-۶ اثر برهمکنش محلول پاشی متانول و کم آبیاری بر کربوهیدرات‌های محلول دانه ۵۳
- شکل ۴-۷ برهمکنش محلول پاشی متانول و کم آبیاری بر پروتئین دانه ۵۶



فصل اول
مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه

گلرنگ گیاهی روغنی با نام علمی (*Carthamus tinctorius*) از خانواده کاسنی (Asteraceae) است. گیاهی که از دیرباز در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا از جمله مصر، هندوستان، ایران و... کشت شده است. این گیاه از دیرباز در ایران مورد کشت قرار گرفته و استعداد قابل توجهی برای کشت این نبات روغنی داشته و دارد (مبصر، ۱۳۸۸). وجود انواع تیپ‌های وحشی گلرنگ که در سراسر کشور پراکنده شده‌اند نشان از سازگاری بالای این گیاه روغنی با آب و هوای کشور دارد (امیدی تبریزی و همکاران، ۱۳۷۹). بررسی‌های انستیتو تغذیه ایران حاکی از آن است که ۲۱ درصد از انرژی روزانه مردم کشورمان از طریق مصرف روغن تأمین می‌شود. از طرفی تولید دانه‌های روغنی به حداقل رسیده، به طوری که بیش از سه میلیون تن در سال شامل دانه روغنی، روغن خام و کنجاله وارد کشور شده که از این میزان بیش از ۲/۵ میلیارد دلار ارز از کشور خارج می‌شود (IVOI, 2011).

بنابراین افزایش سطح زیرکشت و افزایش عملکرد برای کاهش وابستگی به کشورهای دیگر ضروری است. از طرفی با توجه به محدودیت‌هایی که از نظر منابع آبی و خاکی در کشور وجود دارد، امکان در اختیار گرفتن اراضی جدید برای توسعه کشت دانه‌های روغنی، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. از این رو بیشتر فعالیت‌ها باید روی افزایش عملکرد در واحد سطح متمرکز شود که می‌توان از طریق پروژ‌های به نژادی و به زارعی، راندمان تولید این محصول را در واحد سطح افزایش داد (خواجه پور، ۱۳۸۲). گلرنگ بومی قسمت‌هایی از آسیا، خاورمیانه و آفریقا است که در گذشته برای تهیه رنگ مواد غذایی و البسه کشت می‌شد، ولی امروزه این گیاه بیشتر برای استخراج روغن کشت می‌شود. گلرنگ از نظر مقاومت به شوری و قابلیت تولید محصول در شرایط فاریاب پس

از جو، چغندر قند و پنبه قرارداد، ولی در شرایط دیم شبیه جو است و ایران استعداد قابل توجهی برای کاشت دانه‌های روغنی در زمینه تولید برخی از آنها چون کرچک، گلرنگ و کنجد سابقه‌ای دیرینه دارد (ناصری، ۱۳۷۴). گلرنگ از گیاهان بومی و با ارزش ایران است که از سالیان دور در کشور کشت می‌گردد (امیدی تبریزی و همکاران، ۱۳۷۹). گلرنگ دارای ۲۵ تا ۴۵ درصد روغن و ۱۲ تا ۱۴ درصد پروتئین می‌باشد که ۷۸ تا ۹۰ درصد روغن گلرنگ اسید چرب غیر اشباع (اولئیک و لینولئیک) می‌باشد و با داشتن خصوصیات مطلوب زراعی نظیر مقاومت نسبی به شوری خاک و خشکی هوا، مقاومت بالا به سرمای زمستانه (تیپ پاییزه) و وجود روغنی مطلوب با بیش از ۹۰ درصد اسیدهای چرب غیر اشباع بخصوص اسید لینولئیک همواره به عنوان یک دانه روغنی با ارزش مطرح بوده است (خواجه پور، ۱۳۸۶).

تنش خشکی از مشکلات عمده تولید گیاهان زراعی در ایران و جهان به شمار می‌رود و تهدید جدی برای تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سراسر جهان است (Ober, 2001). ایران در نوار عرضی ۲۵ تا ۳۸ درجه شمالی که کمربند مناطق کویری دنیاست، قرار گرفته است و تنها بخش کوچکی از دامنه کوه‌های البرز و زاگرس دارای آب و هوای نیمه خشک می‌باشد و بقیه نقاط کشور از آب و هوای خشک برخوردار است.

مناطق مرطوب کشور فقط به سواحل غربی دریای خزر محدود می‌گردد. با وجود بالا بودن میزان تبخیر در کشور میانگین سالانه نزولات جوی که منبع اصلی تأمین آب‌های شیرین کشور می‌باشد، کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر در سال است که نه تنها به لحاظ مکانی، بلکه از لحاظ زمانی نیز کمبود پراکنش مناسب با الگوی مصرف آب ندارد (Jazaeri Nushabadi and Rezaei, 2007). امروزه روش‌های کم آبیاری، بدون برنامه ریزی مناسب سبب کاهش درآمد کشاورزان شده است. توجه به اصول کاهش آبیاری با مدیریت صحیح، از نظر اقتصادی مفید می‌باشد. در شرایط کم آبیاری برای استفاده بهینه از آب می‌بایست آن را در مراحل بحرانی نمو استفاده کرد، بنابراین

شناسایی مراحل بحرانی در هر گیاهی لازم و ضروری به نظر می‌رسد (موسوی فر و همکاران، ۱۳۸۹). از نظر فیزیولوژیکی، تنش در واقع نتیجه روند غیر عادی فرآیندهای فیزیولوژیک است که از تاثیر یک یا ترکیبی از عوامل محیطی و زیستی حاصل می‌شود (حکمت شعار، ۱۳۷۲).

گلرنگ، آفتابگردان، کنجد و کرچک از گیاهان دانه روغنی که قدمت بالایی در ایران دارند و به دلیل ریشه عمیقی که دارند به خشکی مقاوم هستند و قادر هستند آب را از اعماق خاک جذب کنند (Arnon, 1972). دانه‌های روغنی و حجم بالای واردات روغن در ایران از یک سو و محدودیت منابع آبی در سر راه تولید بسیاری از دانه‌های روغنی از سوی دیگر، ضرورت شناسایی گونه‌ها و ارقام مقاوم به این شرایط پر تنش و تعیین حساس‌ترین مراحل نمو گیاه به تنش را آشکار می‌سازد (موسوی فر و همکاران، ۱۳۸۹). در شرایط کم آبیاری برای استفاده بهینه از آب می‌بایست آن را در مراحل بحرانی نمو استفاده کرد، بنابراین شناسایی مراحل بحرانی در هر گیاهی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. همچنین در شرایط محدود آبیاری تغییر الگوی کاشت به سمت گیاهان مقاوم به خشکی راهکار مناسبی است (Stewart *et al.*, 1975). تنش خشکی باعث افزایش تنفس نوری و کاهش تثبیت دی اکسید کربن می‌شود و استفاده از ترکیباتی الکلی چون اتانول و متانول سبب کاهش تنش خشکی، افزایش عملکرد و افزایش سرعت بلوغ در اثر افزایش کربن دی اکسید تثبیت شده می‌گردد (Bhattacharya *et al.*, 1985). در آزمایشی الکل‌های (متانول، اتانول، پروپانول، بوتانول) مورد مطالعه قرار گرفت که سبب افزایش میزان فتوسنتز و کاهش تنفس نوری شد که به دلیل اتصال آبگریز الکل‌ها با پروتئین غشای سلولی و افزایش فعالیت آنزیم فتوسنتز در جهت افزایش فتوسنتز است (Andres *et al.*, 1990).

متانول به صورت فرم آلدهید و CO₂ در گیاه اکسید شده و به صورت اسیدهای آمینه (سرین و متیونین) سبب افزایش عملکرد گیاهانی شد که با این ماده تیمار شده بودند و کاربرد متانول روی قسمت‌های هوایی گیاهان زراعی باعث افزایش عملکرد، تسریع رسیدگی، کاهش اثر تنش خشکی و

کاهش نیاز آبی گیاهان می‌شود از آنجا که جایگاه عمل متانول مسیر تنفس نوری است به همین دلیل متانول سبب مختل شدن مسیر تنفس نوری می‌شود پس بعد از محلول‌پاشی متانول گیاه باید برای القای تنفس نوری حتماً در معرض نور قرار بگیرد و در غیر اینصورت گیاه با صدمات برگ‌ی رو به رو می‌شود (Nonomura and Benson, 1992).

متانول ماده‌ای کاملاً شناخته شده برای گیاهان است، زیرا این ماده یکی از ساده‌ترین فرآورده‌های گیاهی بوده که توسط اکثر گیاهان خصوصاً طی مراحل اولیه بزرگ شدن برگ‌ها در اثر دمتیلاسیون پکتین، تولید و به محیط اطراف آنها انتشار می‌یابد این ترکیب آلی فرار، از طریق روزنه های برگ خارج می‌شود و به طور قطع می‌توان گفت که بافت‌های گیاهی آن را متابولیز می‌کنند (Gout *et al.*, 2000). برخی از بررسی‌هایی که تاکنون در زمینه اثر مثبت محلول‌پاشی متانول بر رشد و عملکرد گیاهان انجام گرفته است، نشان داده‌اند که مصرف تیمارهای متانول در بوته‌هایی از گیاهان زراعی که دارای کمبود آب هستند، باعث افزایش بیوماس آنها می‌گردد، در حالی که تیمار کردن گیاهان زراعی دارای آب کافی با متانول، بیوماس آنها را کاهش می‌دهد (Zbiec *et al.*, 2006). با توجه به این که شرایط روز به روز به سمت تنش خشکی پیش می‌رود باید به دنبال راه-حلی برای کاهش اثرات کم آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی گلرنگ بود که یکی از این راه حل-ها استفاده از متانول است. پس هدف اصلی این تحقیق کاهش اثرات کم آبی بر رشد و ویژگی کمی و کیفی گلرنگ در اثر کاربرد متانول بود.

۲-۱ کلیات

۱-۲-۱ خصوصیات گیاه شناسی

گلرنگ دارای سابقه طولانی کشت است. برخی آن را به عنوان محصول جهان باستان می-شناسند (Salunkhe et al., 1992). کشت و پرورش گلرنگ در مصر به ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد که این محصول احتمال از ناحیه فرات به مصر برده شده است. سابقه کشت گلرنگ در چین به ۲۲۰۰ سال پیش برمی‌گردد (Stephen et al., 2000). در بعضی از منابع اشاره شده است که دسته‌ای از گل‌های گلرنگ که در میان پاکتی از برگ‌های بید بوده، همراه با جسد مومیایی آمنوفیس اول از سلسله هجدهم (۱۶۰۰ سال قبل از میلاد) کشف و چنان حفظ شده بود که دقیقاً تشخیص داده می‌شد (ناصری، ۱۳۷۰). نام علمی گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) است. این گیاه در زبان فارسی علاوه بر گلرنگ یا گل رنگ اسامی متعدد دیگری نیز دارد که زعفران قلبی، کافشه، کاجیره، کاجیره، کاژیره و کاژیره بیش از سایر اسامی محلی رایج هستند. در زبان انگلیسی به این گیاه Safflower و در زبان فرانسه Carthame می‌گویند (Abel, 1996).

خانواده گلرنگ دارای ۸۰۰ جنس و ۲۰۰۰۰ گونه است و بطور عمده یکساله و چند ساله هستند که در سرتاسر جهان گسترش یافته‌اند. گونه زراعی گلرنگ یکساله است، اما در این جنس گونه‌های وحشی چند ساله نیز وجود دارند و ارتفاع گیاه متغیر و بین ۴۵ تا ۲۰۰ سانتی متر دیده می‌شود که ابتدا رشد بوته‌های آن به حالت روزت خواهند بود (Norm, 1999). ساقه مرکزی از ۱۵ الی ۲۰ سانتی متری شاخه می‌دهد و ساقه‌های فرعی را بوجود می‌آورد که آنها نیز به نوبه خود شاخه می‌دهند و هر شاخه به یک گل انتهایی ختم می‌شود (Stephen and et al., 1999). عموماً برگها قلبی شکل، دندانه‌دار منتهی به خار، یا فاقد خار و بدون دمبرگ می‌باشد (مبصر، ۱۳۸۸). گلرنگ دارای یک ریشه اصلی قوی است و تا عمق ۲ الی ۳ متری نفوذ می‌کند که این بستگی به دما و رطوبت خاک منطقه ریشه دارد (Norm, 1999).

در آزمایشی که برای ارزیابی عمق نفوذ ریشه گلرنگ، لوبیا، نخود، گندم بهاره و آفتابگردان صورت گرفت، گلرنگ نسبت به محصولات دیگر دارای سیستم ریشه‌ای عمیق‌تر و قابلیت جذب آب توسط ریشه‌ی آن نیز در عمق‌های زیرین خاک بیشتر از سایر محصولات مورد مطالعه بود (Merrill and *et al.*, 2009). ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی در انتهای آزاد خود هر کدام به یک گل آذین ختم می‌شوند. گل آذین گلرنگ طبق نامیده شده، معرف خانواده کمپوزیته می‌باشد. در هر بوته به صورت متغییر ۵ تا ۵۰ طبق مشاهده می‌گردد. هر طبق بسته به محل رشد گیاه، مدیریت مزرعه و شرایط محیطی می‌تواند ۲۰ تا ۱۰۰ عدد دانه، تولید نماید (خواجه پور، ۱۳۸۶). به گل نشستن گیاه از کناره طبق شروع می‌شود و سپس به طرف مرکز آن ادامه پیدا می‌کند و کامل شدن گلدهی یک طبق ۳ تا ۵ روز به طول می‌انجامد. مجموع گلدهی آنها بین ۱۰ تا ۴۰ روز ادامه دارد. دوره گلدهی، بسته به شرایط محیطی، تراکم کاشت و وارپته متفاوت است (مبصر، ۱۳۸۸).

گل‌های لوله‌ای حاوی ماده قرمز رنگ کارتامین و گلبرگ گلرنگ دارای خواص دارویی، رنگ خوراکی طبیعی و رنگ برای رنگ آمیزی پارچه می‌باشد و جایگزین رنگ‌های مصنوعی و مضر شده برای تولید رنگ مصنوعی آنیلین و در صنایع غذایی کاربرد دارد و برای درمان بیماری‌های مزمن مانند فشار خون بالا، مشکلات گردش خون، بیماری‌های قلبی، روماتیسم مفید است (Li and Mundel, 1996). عصاره گلچه‌های آن که معمولاً به صورت چای تهیه شده و حاوی مواد مغذی است، برای درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی، عروقی، هیستری (تشنج)، سرماخوردگی و سایر بیماری‌های مزمن مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعلاوه به عنوان یک ماده عرق آور کاربرد دارد (Berglund *et al.*, 2002). میوه گلرنگ فندقه و به یک تخم آفتابگردان کوچک، کمی مستطیل شکل شباهت دارد و از نوع فندقه است همچنین پوسته بذر مقدار زیادی فیبر دارد. در حالی که قسمت جنین بذر از نظر روغن غنی می‌باشد. بین درصد پوسته‌ی بذر و درصد روغن

آن همبستگی منفی شدیدی وجود دارد. بعلاوه دانه محتوی کربوهیدرات و خاکستر نیز می‌باشد. ذخیره روغن عمدتاً در لپه‌ها صورت می‌گیرد (خواجه پور، ۱۳۸۶). دانه گلرنگ به عنوان روغن خوراکی و گل‌های آن برای صنعت دارویی و غذا کاربرد دارد (Elias *et al.*, 2002). در کره جنوبی دانه‌های گلرنگ به عنوان طب سنتی عامیانه استفاده می‌شود باعث افزایش تشکیل استخوان و برای جلوگیری از پوکی استخوان کاربرد دارد، بنابراین عصاره متانول استخراجی از بذر گلرنگ (MESS) حاوی مواد معدنی بالا، مانند کلسیم، پتاسیم و فسفر می‌باشد (Lee *et al.*, 2009).

گلرنگ از گیاهان قدیمی چند منظوره به شمار می‌رود که از دیر باز به دلیل استفاده از رنگیزه های موجود در گل‌های آن به عنوان ماده رنگی مورد کشت قرار می‌گرفته است. بسته به ژنوتیپ، گلرنگ دارای دو نوع روغن با کیفیت متفاوت است. روغن بعضی از ژنوتیپ‌ها دارای اسید لینولئیک زیاد بوده و به مصرف آشپزی، تهیه مارگارین نرم و یا مصارف صنعتی می‌رسد. روغن برخی از ژنوتیپ‌ها نیز دارای اسید اولئیک بسیار زیاد بوده و مشابه روغن زیتون می‌باشد و بنابراین از کیفیت خوراکی بسیار مطلوبی برخوردار است (Weiss, 1999).

۲-۲-۱ خصوصیات اکولوژیکی

بر اساس سازگاری به شرایط محیطی گلرنگ محصول نواحی گرم است دوره رشد این گیاه حدود ۱۳۰ تا ۱۸۰ روز می‌باشد که در ارقام پاییزه طولانی‌تر و در ارقام بهاره کوتاه‌تر خواهد بود (مبصر، ۱۳۸۸). گلرنگ در مرحله گلدهی و دانه بندی به گرما حساس است و گرما در این دوره‌ها موجب پر نشدن دانه می‌شود (Hashemi-Dezfoli, 1994). مقاوم به خشکی بودن گلرنگ به دلیل ریشه عمیق آن است به آب ایستادگی حساس است و حداکثر نیاز گیاه به رطوبت در مرحله جوانه زنی بوده پس از آن نیاز گیاه به آب کم می‌شود و حداکثر حساسیت آن به شوری در مرحله جوانه زدن است، اما در کل به شوری مقاوم می‌باشد و pH مناسب خاک آن بین ۵ تا ۸ می‌باشد (خواجه پور، ۱۳۸۲).

۳-۲-۱ عملیات و خصوصیات زراعی

تولید هر تن دانه گلرنگ موجب خروج ۳۸/۸ کیلوگرم نیتروژن، ۸/۴ کیلوگرم فسفر، ۲۲ کیلوگرم پتاس و ۱۲/۶ کیلوگرم گوگرد از خاک می‌شود، که در صورت کمبود آن در خاک بایستی مقدار مورد نیاز از طریق مصرف کود در موقع تهیه بستر یا همزمان با کاشت به صورت کود پایه تامین گردد (مبصر، ۱۳۸۸). روش کاشت به صورت ردیفی و داخل شیارهایی به عمق ۳/۸ تا ۵/۱ سانتی متر که از قبل ایجاد شده اند صورت می‌پذیرد (Duane et al., 1998). فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی متر و فاصله بین دو بوته روی خط ۱۵ سانتی متر می‌باشد (خواجه پور، ۱۳۸۲). گلرنگ در مرحله روزت در برابر کمبود آب مقاوم است (Weiss, 1999). آبیاری تا زمان استقرار گیاهچه هر ۵ روز یکبار و طی فصل رشد بسته به نیاز گیاه و اندازه‌گیری رطوبت خاک صورت می‌پذیرد و مناسب‌ترین زمان برای برداشت گلرنگ زمانی که مقدار رطوبت بذر به کمتر از ۱۵ درصد کاهش یابد. در کشت بهاره گلرنگ بطور تقریبی ۱۰۰ تا ۱۵۰ روز پس از کاشت و در کشت پاییزه حدود ۲۰۰ روز پس از کاشت آماده برداشت خواهد بود و تغییرات آن تابع رقم، شرایط محیطی و بخصوص تاریخ کاشت است (خواجه پور، ۱۳۸۶).

۴-۲-۱ سطح زیر کشت و تولید گلرنگ در ایران و جهان

سطح زیر کشت در کشور حدود ۶۰۰۰ هکتار با متوسط عملکرد یک تن در هکتار، بیش‌ترین سطح زیر کشت این گیاه به ترتیب مربوط به استان‌های اصفهان، خراسان و یزد است (froozan, 2005). کشت آن در ایران از سالها پیش آغاز شده و لیکن بین سالهای ۱۳۷۴-۱۳۵۴ به مدت بیست سال کشت نشده و یا سطح زیر کشت آن قابل توجه نبوده است. طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۸۲ سطح زیر کشت آن با متوسط نرخ رشد سالیانه ۶۲/۸ درصد روبه افزایش گذاشته است. بیشترین سطح زیر کشت آن با ۹۵ هکتار متعلق به سال ۸۱ می‌باشد. تولید آن تابعی از سطح زیر کشت و عملکرد آن بوده و با متوسط نرخ رشد سالیانه ای معادل ۸۸/۲ مواجه بوده است. عملکرد این محصول با متوسط نرخ رشد سالیانه ۲۱/۷ درصد از روندی افزایش برخوردار می‌باشد (آمارنامه

کشاورزی ۱۳۸۲-۱۳۷۵). سایر کشورهایی که در آنها کشت گلرنگ توسعه کمتری یافته است می-
توان ازبکستان، استرالیا، روسیه، پاکستان، اسپانیا، ترکیه، عراق، ایران و مصر را نام برد (Stephen
et al., 2000). سطح زیر کشت گلرنگ در سال ۲۰۱۰ معادل ۷۷۳۴۹۱ و میزان تولید ۱۹۵۸۳ تن
در جهان بوده است (FAO, 2010).