



١١٠٦٧٤

۱۷/۱/۱۰۶۷/۴
۱۷/۱۲/۶۹



دانشکده علوم
گروه زیست شناسی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

تاثیر فاکتورهای شیمیایی و فیزیکی ، دما ، pH و نور بر پایداری رنگیزه
های قرمز کارتامین و زرد کارتامیدین موجود در گلچه های گلرنگ
(*Carthamus tinctorious* L.)

نرجس فتاحی

اساتید راهنما:

آقای پروفسور ژیرایر کاراپتیان

آقای پروفسور رضا حیدری

مجلس شورای اسلامی
استادان محترم

۱۳۸۷ / ۱۲ / ۲۱

زمستان ۱۳۸۶

۱۱۰۶۷۴

خانم زینب قسامی

به تاریخ ۱۵/۱۲/۸۶ شماره

مورد پذیرش هیات محترم

داوران با رتبه عالی و نمره ۲۰ قرار گرفت.

دکتر رضاشیرازی

1- استاد راهنما و رئیس هیئت داوران: دکتر زینب قسامی

2- استاد مشاور:

دکتر

3- داور خارجی: دکتر سعید قسامی

4- داور داخلی: دکتر هسل فارا

5- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر رسول میرمحمدی

به پدر بزرگم و پدرم:

او با باران آمد او با بارانی از محبت پدرانه آمد.

سرا در آغوش گذاشتم نتوانستم چیزی بگویم

فقط با چشمانی پر از اشک شوق گفتم متشکرم پدر

به مادرم:

ای باغبان هستی من، گاه رویدنم باران مهربانی بودی که به آرامی سیرابم کند. گاه پروریدنم آغوشی گرم که بالنده ام سازد. گاه بیماری ام، طبیعی بودی که دردم را می شناسد و درمانم می کند. گاه اندرزم، حکیمی آگاه که به نرمی زنهارم دهد. گاه تردیدم، رهنمایی راه آشنا که راه از بیراهه نشانم دهد. مادرم، تورا سپاس می گویم و می ستایم.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله بر خود لازم میدانم تقدیر و تشکر خود را به دلیل همکاری و مساعدت اینجانب در به اتمام رساندن پایان نامه کارشناسی ارشد بیان کنم .

از اساتید راهنمای محترم جناب آقای پروفسور ژیرایر کاراپتیان و جناب آقای پروفسور رضا حیدری بسیار سپاسگذاری می کنم که در تمامی مراحل انجام این پروژه پدران و دلسوزانه حامی و پشتیبانم بوده اند. و برایشان آرزوی سلامتی و شادی می نمایم.

از آقای دکتر جامعی بدلیل کمکهای فراوان و موثرشان تشکر میکنم. و از کلیه پرسنل دانشگاه ارومیه که مرا یاری نموده اند سپاسگذارم.

از تمامی دوستان عزیزم که مایه آرامش و یاری من بوده اند، خانمها: سمیه غلام زاده، نسا فکری، لیلا نوری، صدیقه علی دوست، ندا پناهی، نسرین مصطفی پور، الهام ملکی، رها اشتیاقی، سمیرا آقایی، فاطمه آقایی، مریم نوروزی، جمیله پناهی، سارا متینی، الهامه نیکخواه، زهرا با خدا، پریسا الهیاری، لیلا رینالی، خانم ضیاعی و آقایان، حمید مومنی، حسین خانی، بهروز، فرید پور رضا و تمامی دوستانم در خوابگاه فجر و زینب تشکر میکنم.

فصل ۱: کلیات

۱. ۱. تاریخچه گلرنگ در جهان..... ۱
۱. ۲. پراکنش گلرنگ در جهان..... ۲
۱. ۳. گونه های گلرنگ..... ۴
۱. ۳. ۱. گونه هایی با ۱۲ جفت کروموزوم..... ۴
۱. ۳. ۲. گونه هایی با ۱۰ جفت کروموزوم..... ۵
۱. ۳. ۳. گونه هایی با ۱۱ جفت کروموزوم..... ۵
۱. ۳. ۴. گونه هایی با ۲۲ جفت کروموزوم..... ۵
۱. ۳. ۵. گونه هایی با ۳۲ جفت کروموزوم..... ۶
۱. ۴. ارقام گلرنگ در ایران و دنیا..... ۷
۱. ۴. ۱. تاکسونومی گلرنگ زراعی..... ۷
۱. ۴. ۲. گونه های کارتاموس ایران..... ۸
۱. ۵. منشا..... ۱۰
۱. ۶. کاربرد گلرنگ..... ۱۰
۱. ۶. ۱. از گیاه گلرنگ چندین محصول به دست می آید..... ۱۲
۱. ۶. ۲. خواص دارویی گلرنگ..... ۱۵
۱. ۶. ۳. طب سنتی..... ۱۵
۱. ۷. گیاه شناسی گلرنگ..... ۱۶
۱. ۷. ۱. ارتفاع بوته و عوامل موثر بر آن..... ۲۰
۱. ۷. ۲. خصوصیات برگ و عوامل موثر بر آن..... ۲۱
۱. ۸. اکولوژی..... ۲۲
۱. ۹. نیازهای زراعی گلرنگ..... ۲۳
۱. ۹. ۱. آب..... ۲۳
۱. ۹. ۲. دما و دوره های بحرانی..... ۲۵
۱. ۹. ۳. باد..... ۲۶
۱. ۹. ۴. تگرگ..... ۲۶
۱. ۹. ۵. خاک..... ۲۶
۱. ۹. ۶. شوری..... ۲۷
۱. ۹. ۷. عوامل موثر بر مقاومت به شوری..... ۲۸
۱. ۹. ۸. کودهای مورد نیاز گلرنگ..... ۲۹

۳۰	..... کاشت ۱۰.۱
۳۱	..... تناوب کاشت ۱.۱۰.۱
۳۱	..... انتخاب زمین ۲.۱۰.۱
۳۱	..... آماده کردن زمین ۳.۱۰.۱
۳۲	..... کیفیت بذر ۴.۱۰.۱
۳۲	..... تاریخ کاشت ۵.۱۰.۱
۳۳	..... عمق بذر و فواصل کاشت ۶.۱۰.۱
۳۳	..... داشت ۱۱.۱
۳۳	..... آبیاری ۱.۱۱.۱
۳۴	..... وجین ۲.۱۱.۱
۳۵	..... عملکرد گلرنگ ۱۲.۱
۳۵	..... اصلاح نژاد گلرنگ ۱۳.۱
۳۶	..... ترکیب شیمیایی گلرنگ ۱۴.۱
۳۹	..... مسیر بیوستتری رنگیزه های کوئینو چالکون گلرنگ ۱۵.۱
۴۱	..... سنتز آنزیمی گلرنگ ۱۶.۱
۴۳	..... مسیر متابولیسم فنیل پروپانویید ۱۷.۱
۴۶	..... هدف ۱۸.۱

فصل ۲: مواد و روشها

۴۷	..... جمع آوری و نگهداری نمونه ها ۱.۲
۴۷	..... استخراج رنگیزه های گلرنگ ۲.۲
۴۷	..... استخراج رنگیزه های قرمز نامحلول در آب ۱.۲.۲
۴۸	..... استخراج رنگیزه زرد محلول در آب ۲.۲.۲
۴۸	..... اندازه گیری اسپکتروفتومتریک ۳.۲
۴۹	..... کروماتوگرافی لایه نازک ۴.۲
۵۰	..... نحوه تهیه صفحات کروماتوگرافی ۱.۴.۲
۵۱	..... تهیه لایه های سیلیکاژل (silicagel G type 60) ۲.۴.۲
۵۳	..... تهیه لایه های سیلیکاژل (Kieselgel 60 F۲۵۴) ۳.۴.۲
۵۳	..... قرار دادن محلول رنگیزه ها در تیمارهای در تیمارهای مختلف ۵.۲
۵۳	..... تیمار دما ۱.۵.۲
۵۴	..... تیمار pH ۲.۵.۲
۵۶	..... تیمار نور و تاریکی ۲.۵.۲
۵۷	..... طرز تهیه بافرها ۶.۲

۵۸ ۷.۲ کار با اسپکتروفتومتری

فصل ۳: نتایج

- ۶۰ ۱.۳ اندازه گیری اسپکتروفتومتری رنگیزه ها
- ۶۱ ۲.۳ کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)
- ۶۵ ۳.۳ اثر دما بر پایداری رنگیزه های گلرنگ
- ۶۶ ۴.۳ تاثیر pH بر پایداری رنگیزه های گلرنگ
- ۶۹ ۵.۳ تاثیر نور بر پایداری رنگیزه های گلرنگ

فصل ۴: بحث و پیشنهادات

- ۷۱ ۱.۴ بحث
- ۷۷ ۲.۴ پیشنهادات
- ۷۹ فهرست منابع

فهرست جداول و اشکال

جداول

- جدول ۱.۱ برخی از کاربردهای گوناگون گلرنگ ۱۱
- جدول ۲.۱ عمق نسبی ریشه و مصرف آب موجود در خاک ۲۴
- جدول ۱.۲ رابطه میان مقدار درصد اسید یا باز با pH بدست آمده ۵۵
- جدول ۱.۳ نتایج حاصل از اندازه گیری اسپکتروفتومتریک و کروماتوگرافی ۶۴

اشکال

- شکل ۱.۱ ساختار فلاونوئیدهای جدا شده از گلبرگهای گلرنگ ۳۷
- شکل ۲.۱ ساختار فلاونوئیدهای جداسازی شده و شناسایی شده ۳۸
- شکل ۳.۱ ساختار *carthormin* و *tinctorin* ، رنگیزه های حاوی نیتروژن ۳۹
- شکل ۴.۱ مسیر بیوستتزی رنگیزه های کوئینوچالکون در گلچه های *C. tinctorius* ۴۰
- شکل ۵.۱ مسیر بیوستتزی رنگیزه های قرمز و زرد از *safflower yellow B* ۴۱
- شکل ۶.۱ تبدیل پری کارتامین به کارتامین توسط کارتامین دکربوکسیلاز ۴۳
- شکل ۷.۱ ارتباطات بیوستتزی میان فنیل پروپانوئیدهای القا شده استرسی ۴۵
- شکل ۸.۱ نمونه هایی از فنیل پروپانوئیدهای القا شده ۴۶
- شکل ۱.۲ اسپکتروفتومتر ۴۹
- شکل ۲.۲ دستگاه شانون ۵۱
- شکل ۳.۲ تهیه دوغاب ۵۲
- شکل ۴.۲ تهیه صفحات سیلیکاژل بر روی دستگاه شانون ۵۲
- شکل ۵.۲ دستگاه pH متر ۵۵
- شکل ۶.۲ دستگاه OMRONH 3CR ۵۶
- شکل ۱.۳ منحنی جذب حاصل از محلول استونی کارتامین ۶۰
- شکل ۲.۳ منحنی جذب حاصل از محلول استونی کارتامیدین ۶۱
- شکل ۳.۳ کروماتوگرافی لایه نازک رنگیزه های گلرنگ با *Silicagel type G* ۶۲
- شکل ۴.۳ کروماتوگرافی لایه نازک رنگیزه های گلرنگ با *Kieselgel 60 F 254* ۶۲
- شکل ۵.۳ کروماتوگرافی لایه نازک رنگیزه های گلرنگ تحت تابش UV ۶۳
- شکل ۶.۳ تاثیر دماهای مختلف در میزان جذب کارتامین در pH=7 ۶۵
- شکل ۷.۳ تاثیر دماهای مختلف در میزان جذب کارتامیدین در pH=5 ۶۶

- شکل ۸.۳. تاثیر pH بر میزان جذب کارتامین..... ۶۷ ..
- شکل ۹.۳. تاثیر pH بر میزان جذب رنگیزه زرد..... ۶۸ ..
- شکل ۱۰.۳. تاثیر تابش نور بر میزان جذب کارتامین..... ۶۹ ..
- شکل ۱۱.۳. تاثیر تابش نور بر میزان جذب رنگیزه زرد..... ۷۰ ..

چکیده:

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) متعلق به خانواده گیاهی کمپوزیته می باشد. گل‌های آن به عنوان یک ماده رنگی لازم در تهیه رنگ‌های قرمز کارتامین و رنگیزه زرد کارتامیدین می باشد، که به میزان زیادی به عنوان افزودنی های رنگی در مواد غذایی، پارچه و قرص های دارویی به کار می روند. بدلیل اینکه این رنگها طبیعی هستند ارزش پزشکی داشته و همچنین در رنگ کردن بسیاری از تولیدات غذایی مفید می باشند در حالیکه رنگهای مصنوعی به عنوان افزودنی رنگی مضر می باشند. تکنیکی برای آنالیز رنگیزه قرمز کارتامین و رنگیزه زرد بیان می شود. این تکنیک شامل مراحل زیر است: ۱) استخراج ۲) اندازه گیری طیف جذب مرئی رنگها ۳) کروماتوگرافی لایه نازک. در این بررسی پودر خشک شده گلچه های گلرنگ برای استخراج رنگیزه قرمز از طریق استخراج قلیایی، اسیدی کردن و جذب با سلولز در محیط های آبی مورد استفاده قرار گرفت و همچنین از پودر خشک شده گلچه های گلرنگ برای استخراج رنگیزه زرد محلول در آب استفاده شد. عصاره این رنگیزه ها بوسیله کروماتوگرافی لایه نازک و اسپکتروفوتو متری مورد شناسایی قرار گرفت. طیف جذبی اسپکتروفوتو متری در طول موج مرئی نشان داد که ماکزیمم جذب کارتامین در ۵۲۰ نانومتر در عصاره استونی بوده و ماکزیمم جذب رنگیزه زرد در ۴۰۵ نانومتر می باشد. مقادیر R_f حاصل از کروماتوگرافی لایه نازک نیز محاسبه شد. همچنین محلولهای کارتامین و کارتامیدین در تیمارهای دما (۱۰، ۳۰، ۵۰، ۷۰ درجه سانتی گراد)، pH (کمتر از ۲ و بیشتر از ۷) و نور (تاریکی، نور ۴۰۰ لوکس و UV) و هر کدام با ۳ تکرار، قرار گرفتند. در دماهای بالاتر، این رنگیزه کارتامین بیشتر تخریب شد. دما تاثیر زیادی بر رنگیزه کارتامیدین نداشت. کارتامین در محدوده (۵/۵-۳/۵) pH بیشترین پایداری را دارد و در pH های کمتر و بیشتر از این محدوده تخریب بیشتر صورت می گیرد. کارتامین در pH اسیدی بیشتر تخریب می شود و کارتامیدین در pH قلیایی بیشتر تخریب می شود. رنگیزه ها در معرض نور UV، و نور مرئی قرار گرفتند، تخریب کارتامیدین افزایش یافت و نور UV بیشترین تاثیر را بر تخریب رنگیزه زرد کارتامیدین دارد. این نتایج با استفاده از اندازه گیری اسپکتروفوتومتریک بدست آمد. مقایسه این دو رنگیزه با یکدیگر نشان داد که در کل رنگیزه زرد نسبت به رنگیزه قرمز از نسبت به دما و pH پایدارتر است. اما رنگیزه قرمز نسبت به تاثیر نور پایدارتر می باشد.

فصل ۱. کلیات

۱.۱ تاریخچه گلرنگ در جهان:

گلرنگ سالیان درازی است که از حالت وحشی خارج شده است. این گیاه از ۴۰۰۰ سال قبل به دلیل استفاده آن در مصر کشت می شده است. این محصول احتمالاً از فرات به مصر برده شد اما روغن کشتی و استفاده از روغن آن بعدها در آنجا متداول گردید. در طی بررسی های باستان شناسی دسته ای از گلهای مجزای گلرنگ در میان پاکتی از جنس برگ بید همراه جسد مومیایی آمنوفیس اول (Amenophis) از سلسله هیجدهم فراعنه کشف شد که دقیقاً قابل تشخیص بود. (۸) دانه گلرنگ با قدمت ۳۵۰۰ سال از اهرام مصر به دست آمده است. (۱۳) بنا بر نوشته های پلینی (plini) روغن (*Oleum Cinicium*) در مصر به عنوان چاشنی ملایم تر به جای روغن کرچک استفاده می شد. گلرنگ کشت شده در مصر پس از برداشت و تهیه رنگ از آن به ایتالیا، فرانسه و انگلستان صادر می شد و در آنجا به مصرف رنگرزی و تهیه پنیر می رسید. از سایر موارد استفاده گلرنگ در مصر به تهیه سرمه از بوته زغال شده گلرنگ می توان اشاره نمود. (۸)

گلرنگ *Carthamus tinctorius L.* دیرزمانی است که در اکثر کشورهای جهان به عنوان گیاهی با خواص برجسته کشت می شود. این گیاه جدا از آنکه به عنوان یک گیاه روغنی شناخته می شود دارای خواص دارویی نیز می باشد. این گیاه به دلیل قابلیت های نظیر قدرت سازگاری بالا، مقاومت به سرما، مقاومت نسبی به خشکی، شوری و قلیایی بودن زیاد خاک از پتانسیل بالایی برخوردار است. هر چند مزایای برشمرده ی بالا در بیشتر کشورهای جهان مورد بهره برداری قرار می گیرد ولی متأسفانه در کشور ما به دلیل نا آگاهی و شناخت نا کافی از این گیاه سطوح زیر کشت آن اندک و تحقیقات بر روی آن محدود می باشد. (۱۰)

گلرنگ در کشورهای عربی به عنوان دارویی با خواص پادزهری و عرق آور شناخته می شد قالی بافان ایران و افغانستان نیز از دیرباز با گلرنگ آشنا بودند و از رنگ آن در صنعت قالی بافی استفاده می کردند. گلرنگ در سالهای ۳۰۰- ۲۰۰ میلادی به چین وارد شد و عمدتاً به مصرف رنگ می رسید و روغن حاصله آن از نظر ارزش آشپزی نسبت به

کنجد در مقام پایین تری قرار داشت. امروزه با معرفی رنگهای مصنوعی ارزان قیمت، گلرنگ به عنوان یک منبع تولید رنگ ارزش چندانی ندارد ولی روغن آن با توجه به کیفیت درخشانی که از خود نشان داده است هنوز هم به عنوان یکی از مرغوب ترین انواع روغن شناخته می شود. (۸)

این گیاه در نقاط مختلف ایران دارای اسامی مختلفی است که عبارتند از: کازیره - گلرنگ - گلرنگ وحشی - کافشه - کافیشه - گل زردک - خشک دانه - کاجره - کاجیره - سکری - بهرام - زعفران کاذب - زعفران بیابانی.

نام انگلیسی: (*safflower, false saffron, bastard saffron, african saffron, saffron thistle*).

نام آلمانی: saflor

نام عربی: عصفر - کرتوم - قرطوم. (۱۳)

۱. ۲ پراکنش گلرنگ در جهان:

گلرنگ به طور گسترده در هند، خاور نزدیک، خاورمیانه و چین کشت می شود. در دهه های اخیر کشت این گیاه در کشورهای آمریکای جنوبی و استرالیا نیز متداول گردیده است در حال حاضر این گیاه در بیش از ۶۰ کشور جهان و عمدتاً در کشورهای هند، مکزیک، ایالات متحده آمریکا، اتیوپی، اسپانیا و استرالیا مورد کشت و زرع قرار می گیرد. در گذشته سطح زیر کشت گلرنگ در هند قابل توجه بوده ولی عملاً به دلیل اعمال مدیریت ضعیف مزرعه عملکرد حاصله رضایتبخش نبوده است. در اوایل دهه ۱۹۸۰ توجه و تاکید بر تکنیک های زراعی و همچنین تولید ارقام اصلاح شده باعث افزایش عملکرد در این کشور گردیده است.

در حال حاضر با توجه به افزایش تقاضا برای روغن گلرنگ در بازار جهانی سطح زیر کشت گلرنگ در هند روز به روز در حال افزایش است. روغن گلرنگ در حدود ۴٪ کل روغن نباتی خوراکی هند را تشکیل می دهد. گلرنگ در چین هر ساله سطحی معادل سی هزار هکتار را به خود اختصاص می دهد که اکثراً برای استفاده از گلچه های آن جهت مصارف دارویی کشت می شود.

در پاکستان و افغانستان و سایر کشورهای خاور میانه کشت گلرنگ محدود و اکثراً "برای استخراج رنگ از گل‌های آن کشت می شود در بعضی از مناطق پاکستان گلرنگ به مصرف علوفه می رسد.

سطح زیر کشت گلرنگ در کشورهای ترکیه و فلسطین اشغالی تا قبل از دهه ۱۹۵۰ بسیار محدود بود اما با ورود فن آوری دو بار فرآوری گلرنگ جهت تهیه مارگارین سطح زیر کشت این گیاه از دهه ۱۹۷۰ رو به افزایش نهاد. (۸)

زاین سطح کمی از اراضی خود را به زراعت گلرنگ اختصاص داده و بیشتر نسبت به وارد نمودن دانه و گلچه آن اقدام می نماید. مواد وارداتی پس از تصفیه و تهیه رنگ و روغن به خارج صادر می شود. در اروپا گلرنگ عمدتاً "برای تهیه رنگ کشت می شود. در سال ۱۹۷۷ گلرنگ در آلمان به عنوان یک گیاه روغنی کشت گردید ولی از کشت آن استقبال چندانی نشد. سطح زیر کشت گلرنگ در اسپانیا و پرتغال در دهه ۱۹۶۰ به حداکثر مقدار ممکن یعنی به سطحی معادل ۷۰۰۰۰ هکتار رسید اما به دلیل مشکلاتی نظیر بیماری و رقابت با آفتاب گردان سطح زیر کشت آن در دهه ۱۹۸۰ کاهش یافت.

در جنوب فرانسه گلرنگ از سال ۱۹۴۳ به عنوان یک گیاه زراعی مورد توجه قرار گرفت اما تولید آن در سال ۱۹۴۹ به دلیل خسارت لارو مگس گلرنگ به طور کلی متوقف گردید. تولید گلرنگ در آمریکای شمالی نیز نوساناتی از نظر قیمت بازار و عملکرد دانه از خود نشان داد کاهش کشت گلرنگ عمدتاً "به دلیل تولید اندک و خسارت آفت بود. (۸)

مکزیک کشوری است که تولید آن بعد از جنگ جهانی دوم سرعت بیشتری داشته است به نحوی که سطح زیر کشت کشت گلرنگ در ایران از سالیان دور عمدتاً "جهت استفاده از رنگ آن در صنایع قالی بافی، تزئین نان و... و به صورت محدود معمول بود ولی به دلیل نبودن ارقام با عملکرد بالا، طولانی بودن دوره رشد و وجود آفات و بیماریها هیچگاه از سطوح زیر کشت قابل توجه برخوردار نبوده و بیشتر در حواشی مزارع کشاورزان جهت مصارف شخصی کشت می گردیده است. به دنبال برنامه ریزی جهت تحقق افزایش سطوح زیر کشت انواع دانه های روغنی شرکت توسعه کشت دانه های روغنی از سال ۱۳۴۶ نسبت به گسترش سطح زیر کشت گلرنگ در کنار سایر گیاهان روغنی اقدام نمود که این سطوح بنا به دلایلی که قبلاً "ذکر آن رفت از نوساناتی برخوردار بود. پس از سال ۱۳۵۳ میزان سطح زیر کشت این گیاه

بسیار محدود گردید ولی مجدداً از اوایل دهه ۱۹۷۰ فعالیتهایی جهت گسترش کشت این دانه روغنی صورت پذیرفت به نحوی که در سال ۱۳۷۵، ۱۵ تن محصول از کشاورزان خریداری گردید. (۸)

۳.۱ گونه های گلرنگ:

امروزه جمع آوری اطلاعات در زمینه روابط سیتوژنتیک و تاکسونومیک و خصوصیات همبستگی وحشی و علفی *Carthamus tinctorius L* و سایر گونه های *Carthamus* میتواند اثرات ژرفی در برنامه اصلاحی داشته باشد. کومار در بررسی های خود بر سیتوژنتیک گلرنگ تاکید نمود و نقاط ضعف و قوت آنها را مشخص کرد. در همین راستا تعدادی از گونه های وحشی نظیر *C.persicus (syn.c.flavescens)*, *C.oxycanthus*, *C.palaestinus* توسط کومار kumar و آگراوال Agrawal در سال ۱۹۸۹ به عنوان منابع مطلوبی از مقاومت یا متحمل بودن به آفات و بیماریها شناسایی شدند. بنابراین به خوبی روشن است که شناسایی گونه های زراعی مطلوب می تواند راهگشای پارهای از این مشکلات باشد. از میان کلیه اعضای جنس *Carthamus* تنها *Carthamus tinctorius L* گونه زراعی محسوب می گردد.

گونه های جنس *Carthamus* را بر مبنای تعداد کروموزمهای آنها به پنج گروه تقسیم بندی می نمایند. (۸)

۱.۳.۱ گونه هایی با ۱۲ جفت کروموزوم:

گونه های وحشی این گروه در محدوده اقلیمی ترکیه و فلسطین اشغالی و هندوستان می رویند و این در حالی است که گونه های اهلی شده *C. tinctorius L* در بسیاری از مناطق که دارای اقلیم خشک هستند می رویند. *C. Flavescens* و *C. persicus willd* در مناطقی از کشورهای ترکیه، سوریه و لبنان می رویند و معمولاً خودناسازگار هستند. *C. oxycanthus M.B* در مناطق شمال غرب تا مرکز عراق پراکنده شده اند و معمولاً مخلوطی از انواع خودسازگار می باشد. *C. palaestinus Eig* یک گونه خودسازگار بوده که معمولاً در صحراهای غرب عراق، اردن و جنوب فلسطین اشغالی دیده می شود. این گونه وحشی با *C. tinctorius L* بسیار شبیه بوده و قابلیت تلاقی با آن را دارد. تمام گونه های وحشی گللهایی به رنگ زرد یا سفید داشته ولی *C. tinctorius L* علاوه بر رنگهای فوق دارای گللهایی به رنگ نارنجی و قرمز نیز می باشد. گونه دیگر *C. nitidus* با ۱۲ جفت کروموزوم است که در نواحی

سوریه، فلسطین اشغالی، لبنان، اردن، اتیوپی کشف شده و دارای گل‌های ارغوانی کم رنگ با گرده سفید بوده و خودناسازگار است. (۸)

۱.۳.۲ گونه های با ۱۰ جفت کروموزوم:

گروه بزرگی از گونه های ۱۰ کروموزومی در نواحی خاورمیانه، جنوب شرقی اروپا، شمال شرقی آفریقا وجود دارند که رابطه تنگاتنگی با یکدیگر داشته و مقادیر متفاوتی از خودناسازگاری از خود نشان می دهند. در این مورد یک استثناء وجود دارد و آن *C. leucochaulos sibth* است که شبیه *C. nitidus* بوده و خودسازگار می باشد. این دو گونه دارای گل‌های آبی، ارغوانی تا سفید و برگ‌های سبز تیره می باشند.

۱.۳.۳ گونه های با ۱۱ جفت کروموزوم:

یک گونه با ۱۱ جفت کروموزوم به نام *C. divaricatus* (Beq & Vacc) وجود دارد که در لیبی می روید و گل‌های آن معمولاً "زرد، ارغوانی یا سفید و گرده آن زرد رنگ می باشد. این گونه خودناسازگار بوده ولی قادر است با گونه های ۱۰ جفت کروموزومی تلاقی یابد و در نسل F₁ گیاه بارور ایجاد نماید. این گونه می تواند با *C. tinctorius L.* تلاقی یابد ولی دو رگه های حاصله در نسل F₁ عقیم خواهند بود.

۱.۳.۴ گونه های با ۲۲ جفت کروموزوم:

تنها یک گونه آلوتتراپلوئید به نام *C. lanatus* با ۲۲ جفت کروموزوم با فرمول ژنومی A₁A₁B₁B₁ وجود دارد که در کشورهای پرتقال، اسپانیا، مراکش، یونان و ترکیه دیده می شود گل‌های این گونه از زرد تا سفید متغیر بوده و گرده آن زرد رنگ و خودسازگار است.

۱. ۳. ۵ گونه های با ۳۲ جفت کروموزوم (الوهگزاپلوئید):

دو گونه شناسایی شده این گروه عبارتند از *C.baeticus popv* با فرمول ژنومی $A_1A_1B_1B_1AA$ *C.baeticus* (Boiss & Reuter) با فرمول ژنومی $A1A1B1B1A2A2$ که به ترتیب در شرق و غرب ترکیه پراکنده اند. این دو گونه دارای گلهای زرد-سفید با گرده های سفید رنگ بوده و هر دو کاملاً خودسازگارند این گونه ها می توانند با *C.lanatus* تلاقی یابند و نتایج حاصله بارور خواهند بود.

در سال ۱۹۸۹ یک سیستم طبقه بندی جدید بر مبنای خصوصیات آناتومیکی و اطلاعات یو سیستماتیک توسط لوپز گونزالس (Lop'ez-Gonzalez) در اسپانیا ابداع گردید. در این سیستم چهار جنس جدید به نامهای *Carduncellus*, *Carthamus*, *Lamottea*, *Phonus* جایگزین دو جنس *Carduncellus*, *Carthamus* شدند گونه های قبلی عبارت بودند از *Carthamus caeruleus*, *Carthamus tinctorius*, *Carduncellus monspeliensis*, *Carthamus aborescens*.

گونه های سه جنس *Phanus*, *Lamottea*, *Carduncellus* تماماً در گروههای چند ساله با ۲۴ کروموزوم تقسیم بندی می شوند این در حالی است که جنس جدید تعریف شده *Carthamus* تنها شامل گونه های یکساله مشتمل بر اعضای با تعداد ۲۰ و ۲۲ و ۲۴ و ۶۴ کروموزوم و تعداد کثیری آلپلوئید می باشد. (۸)

پراکنش جغرافیایی که برای ۴ جنس فوق ارائه گردیده است عبارتند از:

جنس *Phonus*: در اسپانیا، شمال آفریقا، پرتغال

جنس *Lamottea*: در اراضی غرب دریای مدیترانه

جنس *Carduncellus*: در اروپای غربی، شمال آفریقا، مصر، فلسطین اشغالی

جنس جدید *Carthamus* به بخشهای دیگری نیز تقسیم می شود:

بخش *Carthamus* که دارای ۲۴ کروموزوم است و گونه های زیر را در بر می گیرد:

C.palaestinus Eig, *C.oxyacanthus* Bieb, *C.gypsicola* Ilj, *C.curdicus* C.tinctorius
L., *C.persicus* willd وضعیت *C. nitidus* Boiss نامشخص است.

بخش (odonthagnathus(DC) Hanelt (incl.sect.lepidopappus Hanelt) که دارای ۲۰ یا ۲۲ کروموزوم

می باشد. (۸)

۱. ارقام گلرنگ در ایران و دنیا:

۱. ۴. اتاکسونومی گلرنگ زراعی:

Division: *Cormophyta*

Class or Classis: *Dicotyledones*

Subclassis: *Gamopetales*

Order or Ordo: *Asterales*

Familia: *Compositae (Asteraceae)*

Genus: *Carthamus*

Species: *tinctorius*

جنس *Carthamus* منحصرًا "حاوی گونه های یکساله با تعداد ۲۰، ۲۴، ۲۶، ۲۸، و ۶۴ کروموزوم می باشد که

در میان آنها چندین گونه شناخته شده آلپلی پلوئید نیز مشاهده می شود. گونه های *C. tinctorius L.* دارای $2n = 24$

کروموزوم می باشد.

از نظر کشاورزی، مهمترین گونه هایی که به *C. tinctorius* وابستگی نزدیکی دارند عبارتند از

C. oxyacantha, *C. lanatus*

C. oxyacantha: گلرنگی است در اندازه ی متوسط، پر شاخ و برگ، خاردار و یکساله که به طور گسترده از قفقاز

تا شمال هندوستان و افغانستان پراکنده است. دارای روغنی به رنگ زرد روشن و قابل رقابت با روغن گلرنگ اهلی می

باشد و در مجاورت هوا تدریجاً حالت انجماد پیدا می کند که از آن برای مالیدن بر روی پارچه های نخی به منظور

طرح تزئینات مختلف استفاده می شود. همچنین از این روغن برای مصارف آشپزی و روشنایی استفاده می شود. میزان

روغن دانه ها تقریباً "۲۸٪ است. (۱۷)

C. lanatus: ارتفاع این گیاه به ۱/۸۰ متر می رسد. میزان روغن دانه ها در حدود ۱۶٪ و برنگ زرد روشن و قابل رقابت با گلرنگ زراعی است. (۱۷)

۱. ۴. ۲ گونه های کارتاموس ایران عبارتند از :

C. tinctorius: از دانه های آن انواع ترکیبات القاء کننده ایتر فرون را استخراج می نمایند. (۹ و ۳)

C. lanatus: که در منطقه وسیعی از ایران مخصوصاً "نواحی شمالی و غربی می روید. از مشخصات آن این است که دارای میوه های منقوش به خالهای تیره رنگ است. از دانه های آن انواع گلیکوزیدها و فوکو پیرانوزیدها و از قسمتهای هوایی آن سزکوئین ترین ها را استخراج می نمایند. (۶ و ۵)

C. oxyacantha: پراکندگی وسیعی در ایران دارد، از گلهای گیاه مذکور به منظور رنگ کردن مواد غذایی مختلف استفاده می شود. (۶ و ۵)

C. glaucus: از دانه های آن سروتونین استخراج می نمایند. (۶ و ۵)

امروزه در کشورهای جهان ارقام مختلفی جهت کشت به کشاورزان ارائه گردیده است در ایران نیز با توجه به سابقه کشت طولانی در سالهای اخیر ارقام مختلفی از توده های محلی انتخاب گردیده و برای کشت توصیه شده است. بر این اساس ارقام داخلی را می توان به دو دسته تقسیم بندی نمود:

ارقام داخلی قدیم: این ارقام دارای عملکرد خوب بوده و مقاومت آنها در برابر بیماریهای مختلف نظیر فیتوفترا جالب بوده است. این ارقام معمولاً "دیررس هستند و میزان روغن آنها پایین است. مهمترین ارقام عبارتند از :

محلی ۲۸۱۱: مبدا این رقم اراک است و از بین توده های منطقه مذکور انتخاب گردیده است. رقمی است کم خار،

نسبتاً "دیر رس و طول دوره ی رویش از کاشت تا رسیدن ۱۳۸ روز می باشد. رقمی پر محصول، دارای ۳۱ تا ۳۳٪

روغن و تا حدودی به فیتوفترا مقاوم است. (۸)

محلی ۳۱۴۷: مبدا این رقم ارومیه و رقمی دیر رس است. طول دوره رویش از کاشت تا رسیدن ۱۴۰ روز است. رقمی است بی خار با گل‌های قرمز رنگ مقدار روغن این رقم بین ۲۷ تا ۲۸٪ متغیر بوده و در مقابل بیماری فیتوفترا مقاوم است. (۸)

محلی ۳۱۴۸: مبدا این رقم مرند آذربایجان و رقمی است دیر رس. طول دوره ی رویش از کاشت تا رسیدن ۱۳۸ روز و نسبتاً پر محصول است. خاردار و گل‌های آن نارنجی و ارتفاع آن بین ۹۵ الی ۱۰۰ سانتی متر متغیر است. رقمی مقاوم به سرما و فیتوفترا می باشد و مقدار روغن آن بین ۲۷-۲۸٪ است.

ارقام داخلی جدید: از سال ۱۹۴۷ بررسی های متعددی توسط موسسه اصلاح تهیه و بذر بر روی توده های محلی در مناطق مختلف ایران جهت آزادسازی ارقام پر محصول با درصد روغن بالا انجام گرفته است و بر این اساس سه رقم گلرنگ آزاد شده پاییزه عبارتند از:

رقم زرقان ۲۷۹: این رقم پاییزه و رنگ گل آن قرمز و ارتفاع آن بین ۱۵۰-۱۰۰ سانتی متر متغیر بوده و طول دوره ی رویش بین ۲۷۰-۳۰۰ روز تغییر می کند. میزان روغن این رقم بین ۲۹-۲۷٪ و مناطق مناسب کشت این رقم اصفهان، ورامین، زرقان، کرج، کرمان می باشد. (مکاتبات اداری با موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۱۳۷۵).

رقم L.R.V-51-51: این رقم پاییزه و رنگ گل آن نارنجی است. ارتفاع آن بین ۱۳۰-۱۱۰ سانتی متر بوده و طول دوره رویشی بین ۲۶۵-۳۰۰ روز دارد. درصد روغن بین ۲۷ تا ۲۹ درصد متغیر است. مناطق مناسب کشت رقم اصفهان، مشهد، کرج، ورامین و اراک می باشد. (مکاتبات اداری با موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۱۳۷۵).

رقم ورامین ۲۹۵: این رقم پاییزه و رنگ گل آن قرمز است. ارتفاعی بین ۱۳۰-۱۰۰ سانتی متر دارد. طول دوره ی رویشی بین ۲۸۰-۳۱۰ رتز و درصد روغن بین ۲۹-۲۷٪ متغیر است. این رقم مناسب کشت در مناطق ورامین زرقان، کرج و اصفهان می باشد. (مکاتبات اداری با موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۱۳۷۵).