مطالعه اثر بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک بر فنولوژی کپسول گل‌مغربی (*Oenothera biennis*)

بختیار رضایی[۱]، عظیم قاسم نژاد[۲]، ابراهیم زینلی[۳]
[۲،۱] گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۳] گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
مسئول مکاتبه: Janrezaee2014@gmail.com

چکیده

گل‌مغربی (*Oenothera biennis* L.) گیاه دارویی ارزشمند که در ردیف گیاهان روغنی مناطق معتدله قرار دارد. مطالعه فنولوژی این گیاه در قالب طرح کاملا تصادفی بر پایه فاکتوریل در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. در پژوهش حاضر اثر بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک (GA_3) بر زمان ظهور گل، تشکیل کپسول تا رسیدگی کامل آن مورد مطالعه قرار گرفت. به این منظور ابتدا بذرها در دمای پایین بین ۲ تا ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال با فاصله زمانی هر ۱۰ روز یکبار انجام شد. سرمادهی مرطوب بذور در ۷ زمان مختلف صفر تا ۶۰ روز انجام شد. پس از پایان تیمار سرمادهی، نیمی از توده بذور بهاره‌سازی شده به مدت ۲۴ ساعت با محلول اسیدجیبرلیک با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام تیمار و سپس در گلدان‌های ۶ کیلوگرمی کشت شد. بعد از تشکیل ساقه، زمان‌های تشکیل گل، تشکیل کپسول، زمان پرشدن کپسول، زمان رسیدگی فیزیولوژیک بذر کپسول و زمان رسیدگی بذر یا قهوه‌ای شدن کپسول مورد مطالعه قرار گرفت. نتیجه پژوهش حاضر نشان داد که برخلاف اسید جیبرلیک فنولوژی کپسول گل مغربی به صورت معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای بهاره‌سازی قرار گرفت. به طوری که مدت زمان ۴۰ روز بهاره‌سازی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سبب تسریع رسیدن کپسول در مقایسه با سایر تیمارها شده است.

کلمات کلیدی: بهاره‌سازی، اسیدجیبرلیک، گل‌مغربی

مقدمه

گل‌مغربی یک گیاه دارویی ساقه علفی دوساله است که در سال اول رشد رویشی یا حالت روزت داشته و در سال دوم تولید بذر می‌نماید. بذر این گیاه به نسبت دارا بودن اسیدهای چرب که دارد، منحیث یک منبع مهم و کاربردی در صنایع داروسازی، صنایع آرایشی و بهداشتی از اهمیت بالای بر خوردار است. با این وجود تولید بذر این گیاه در مدت زمان کم جهت بهره برداری بهتر از زمین و استفاده مزید از ترکیبات موجود روغن (اسیدهای چرب) این گیاه لازم است تا نیاز سرمایی آن قبل از کاشت بر طرف شود. برای این کار می‌توان بذرها را به صورت مصنوعی با قرار دادن در دمای پایین (۲-۴) درجه سانتی‌گراد پس از آبنوشی بهاره‌سازی نمود و بدین ترتیب بوته‌ها در سال اول وارد فاز گلدهی شده و بذر تولید می‌کند. با این وجود بهاره‌سازی یک فرآیند الزامی برای گلدهی گیاهان مناطق معتدله به شمار می‌رود (Woods *et al*. 2017). بهاره‌سازی فرآیند ضروری برای گیاهان دوساله بوده که از طریق قرار گرفتن در دمای پائین گیاه قادر به گلدهی یا رشد زایشی می‌شود (Tallis, 2011). بهاره‌سازی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت زمان دو ماه که بالای ۱۳ ژنوتیپ مختلف گیاه سیر انجام شد، در نه ژنوتیپ تولید ساقه‌های بلند و گلدهنده مشاهده شد. این در حالی بود که، نمونه‌های شاهد فقط رشد رویشی داشتند و گلدهی در آنها اتفاق نه افتاد (Kaur and Dhall, 2017). گیاه پیاز در سال اول به‌طور طبیعی پیاز را تشکیل می‌دهد، با این حال با قرار گرفتن در دمای پائین (بهاره‌سازی) می‌تواند قبل از تولید پیاز آغاز به گل نماید (Fukuda *et al*. 2017). پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر بهاره‌سازی و اسید جیبرلیک بر گلدهی و فنولوژی کپسول گل‌مغربی از زمان تشکیل تا تولید بذر انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در قالب طرح کاملا تصادفی بر پایه فاکتوریل در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، در شرایط آب و هوایی آن منطقه انجام شد. در این پژوهش اثر پیش تیمار بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک (GA_3) بر فنولوژی

IrHC2019

کپسول گیاه گل‌مغربی (*Oenothera biennis* L.) مورد مطالعه قرار گرفت. جهت بهاره‌سازی هر بار ۱۰ گرم بذر وزن شده و در دو پتریدیش جداگانه به دو قسمت مساوی (۵ گرم) قرارد داده شدند. پتریدیش‌ها قبل از استفاده در آون ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد ضدعفونی شدند. بذرها همراه کاغذ صافی واتمن بطور جداگانه به مدت نیم ساعت با آب مقطر خیسانده شد. بعد از مدت معین آب اضافی از پتریدش‌ها خارج گردید. جهت حفظ رطوبت اطراف پتریدیش‌ها با پارافیلم به دقت بسته شد. اولین گروه از بذرها در تاریخ اول اسفند ۱۳۹۶ در یخچال با دمای بین ۲ تا ۴ درجه‌سانتی‌گراد قرار داده شدند. این عمل با فاصله زمانی هر ۱۰ روز یکبار در مدت زمانهای ۶۰، ۵۰، ۴۰، ۳۰، ۲۰، ۱۰روز و صفر روز به‌ترتیب انجام شد. برای بررسی اثر اسیدجیبرلیک (GA_3) بعد از پایان تیمار سرمادهی، نیمی از توده بذور بهاره‌سازی شده به مدت ۲۴ ساعت قبل از کشت با محلول اسیدجیبرلیک با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام تیمار شدند. به این ترتیب بذور بهاره شده به دو دسته: ۱- بذرو تیمار شده با اسیدجیبرلیک و ۲- بذور بهاره شده بدون اسیدجیبرلیک دسته بندی شدند. کاشت همزمان بذور در گلدان‌های ۶ کیلوگرمی با نسبت ۲:۱:۱ خاک مزرعه، ماسه و خاک برگ با سه تکرار انجام شد. شاخص‌هایی ، زمان تشکیل گل، زمان تشکیل کپسول، زمان پرشدن کپسول، زمان رسیدگی فیزیولوژیک بذرکپسول و زمان رسیدگی بذر یا قهوه‌ای شدن کپسول تحت تاثیر تیمارهای بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک یادداشت گردید. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین ها با آزمون حداقل معنی داری (LSD5%) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بهاره‌سازی از زمان تشکیل تا رسیدگی کامل در سطح یک درصد اثر معنی‌داری داشت (جدول ۱). اما اسیدجیبرلیک (GA_3) با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام تنها بر پر شدن کپسول در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). همچنین اثر متقابل بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام بر زمان‌های (روز تا تشکیل کپسول و روز تا پر شدن کپسول) در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). ولی اثر متقابل آن‌ها بر رسیدگی فیزیولوژیک بذر در کپسول و رسیدگی کامل (قهوه‌ای شدن کپسول) تفاوت معنی‌داری نداشت. اما بهاره‌سازی پیازها در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ روز سبب گلدهی زود هنگام و افزایش تولید بذر شد (Yalamalle, 2016). قابل یادآوری است که تشکیل کپسول از زمان باز شدن تا زمان ریزش گل در این گیاه اتفاق می‌افتد (شکل ۳-A).

جدول ۱- مجموعه میانگین روز تا رسیدگی کامل کپسول تحت تاثیر تیمار بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک (GA_3)

	میانگین مربعات (ms)				
منابع تغییر	درجه آزادی	روز تا تشکیل کپسول	روز تا پرشدن کپسول	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک	روز تا رسیدگی کامل
اسیدجیبرلیک	۱	۲/۲۲۵ns	۲۸/۰۷**	۳/۲۴ns	۲/۳۸ns
بهاره‌سازی	۶	۴۳۳۳/۵۱۶**	۸۴۹۷/۵۱**	۹۱۹۷/۳**	۱۰۰۹۲/۱۷**
بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک	۶	۱۰/۵۹۳*	۱۰/۷۱*	۷/۸۸ns	۲/۲۲ns
خطا	۲۸	۳/۸۴۴	۳/۱۰۵	۳/۸۳۵	۷/۳۴۳
ضریب تغییرات		۳/۲۲۵	۲/۰۶۸	۲/۲۰۹	۲/۹۱۶

** معنی دار بودن در سطح پنج درصد. * معنی دار بودن در سطح یک درصد. ns عدم معنی‌داری.

اثر تیمار بهاره‌سازی بر زمان تشکیل کپسول

نتایج تجزیه واریانس داده نشان داد که بهاره‌سازی در سطح یک درصد اثری معنی‌داری بر زمان تشکیل کپسول در گیاه گل‌مغربی داشت (جدول ۲). بذور که ۳۰، ۴۰ و ۶۰ روز بهاره‌سازی شده بودند، نسبت به بذور که ۱۰، ۲۰ و ۵۰ روز بهاره‌سازی شده بودند زودتر تشکیل کپسول در آنها انجام شد. نظر به مقایسه آماری نتایج تجزیه واریانس داده ها، اثر متقابل بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک بر زمان تشکیل کپسول در سطح پنج درصد معنی‌دار شد. بذوری که به مدت زمان‌های ۱۰، ۳۰، ۴۰ و ۶۰ روز بهاره‌سازی شدند نسبت به ۲۰ و ۵۰ روز بهاره‌سازی در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. بذوری که۶۰ روز بهاره‌سازی و با اسیدجیبرلیک با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام تیمار شدند، نسبت به بذوری که ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز

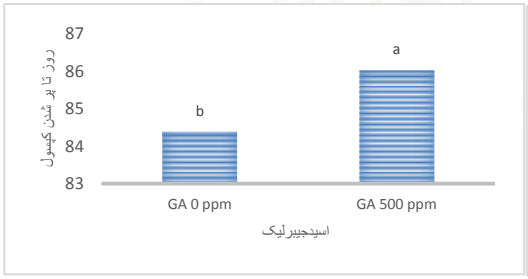
IrHC2019

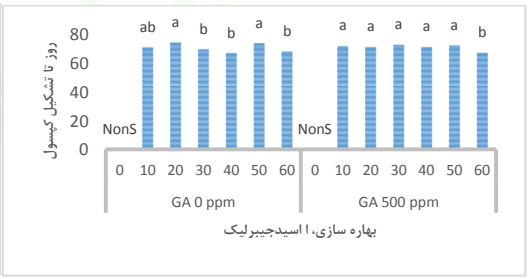
بهاره‌سازی و با اسیدجیبرلیک تیمار گردیده بود در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری از نقطه نظر زمان تشکیل کپسول داشتند (شکل ۱). براساس نتایج بدست آمده می‌توان بیان کرد که اسیدجیبرلیک بیشتر در تشکیل همزمان کپسول‌ها نسبت بهاره‌سازی نقش داشت. استفاده از اسیدجیبرلیک سبب رشد نرمال میوه گوجه فرنگی گردید. با افزایش غلظت، میوه‌های کوچکتر و دارای لکه‌ها در هرگیاه تشکیل شد (Gelmesa *et al*. 2013). استفاده از اسیدجیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام در هنگام گلدهی و تشکیل غلاف اثر معنی‌داری بر افزایش تعداد غلاف در سویابین داشت (Khatum *et al*. 2016).

اثر بهاره‌سازی بر زمان پر شدن کپسول

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بهاره‌سازی در سطح یک درصد بر زمان پر شدن کپسول اثر معنی‌داری داشت. گیاهان حاصل از بذوری که ۴۰ و ۶۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد بهاره‌سازی شده بودند نسبت به بذوری که ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۵۰ روز بهاره‌سازی شده بودند، پر شدن کپسول‌ها در آنها زودتر اتفاق افتاد (جدول ۲). برای ارزیابی تعیین زمان پر شدن کپسول، علاوه بر گیاهان اصلی (نمونه‌های مورد مطالعه) تعدادی از گیاهان دیگر در کنار گیاهان اصلی کشت شده بود. و زمان پر شدن کپسول‌ها بر اساس شکل ظاهر، تغییر رنگ و شکافتن کسپول‌ها مطالعه گردید. با شکافتن کپسول‌ها، بذور داخل کپسول ارزیابی شد. بر این اساس مطابق شکل ظاهری و تغییر رنگ کپسول‌ها؛ زمان پر شدن آنها در گیاهان اصلی (گیاهان تحت آزمایش) مطالعه و ثبت گردید (شکل ۳-B). از نظر پر شدن کپسول مدت زمان مناسب ۴۰ و ۶۰ روز بهاره‌سازی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به نظر مناسبتر بود. اینکه چرا این اتفاق در بذور سرما داده شده به مدت ۵۰ روز مشاهده نشده است، شاید به عدم یکنواختی توده بذری استفاده شده به علت گل غیر انتهایی بودن گیاه مرتبط باشد.

نتایج تجزیه آماری نشان داد که استفاده یا عدم استفاده از اسیدجیبرلیک (GA_3) بر زمان پر شدن کپسول در سطح پنج درصد اثر معنی‌داری داشت (شکل ۲). پر شدن کپسول بدون اسیدجیبرلیک نسبت به زمانی‌که از اسیدجیبرلیک با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام استفاده شد، تسریع گردید. اسید جیبرلیک در گروه هورمونهای رشد گیاهی قرار داشته و افزایش مقدار آن در گیاه با اثر سینرژیستیکی که بر سایر هورمون‌های رشد چون اکسین و سایتوکنین دارد، سبب تحریک رشد رویشی و تاخیر فرایند زایشی می‌شود. بنابر این می‌توان گفت که اسیدجیبرلیک با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام مدت زمان پر شدن کپسول‌ها را طولانی‌تر ساخت. با این وجود اثر اسید جیبرلیک بر تغییرات زایشی گیاهان از گیاهی به گیاه دیگر متفاوت است. به عنوان مثال گزارش شده است که استفاده از اسیدجیبرلیک با غلظت ۴۵ میلی‌گرم بر لیتر سبب زود رسی و افزایش محصول در گیاه کنگرفرنگی گردید (Dumicic *et al*. 2009). استعمال اسیدجیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام ۲۵ روز بعد از کشت اثر معنی‌داری بر تعداد غلاف، طول غلاف و تعداد دانه در غلاف سویابین شد (Khatum *et al*. 2016). استفاده ۲۰۰ پی‌پی‌ام اسیدجیبرلیک در حالت برگی سبب افزایش تعداد غلاف و تعداد بذر غلاف در باقلا گردید (El-Din Mekki, 2016).





شکل ۱- اثر متقابل بهاره‌سازی و اسیدجیبرلیک بر زمان تشکیل کپسول شکل ۲- اثر اسیدجیبرلیک بر زمان پر شدن کپسول (NonS نمونه‌های شاهد که تشکیل ساقه نکردند. a بیشترین مدت زمان. b کمترین مدت زمان)

تاثیر بهاره سازی بر زمان رسیدگی فیزیولوژی کپسول‌ها

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، بهاره‌سازی بر زمان رسیدگی فیزیولوژیک کپسول‌های گل‌مغربی در سطح یک درصد معنی دار شد. بذوری که ۴۰ و ۶۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد بهاره‌سازی گردیده بودند، نسبت به بذور که ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۵۰ روز بهاره‌سازی شده بودند، زمان رسیدگی فیزیولوژی کپسول کوتاه‌تری داشته و رسیدگی فیزیولوژی کپسول در مدت زمان کمتری اتفاق افتاد (جدول ۲). زمان رسیدگی فیزیولوژی بذر در کپسول بر اساس شکل ظاهر و تغییر رنگ کپسول،

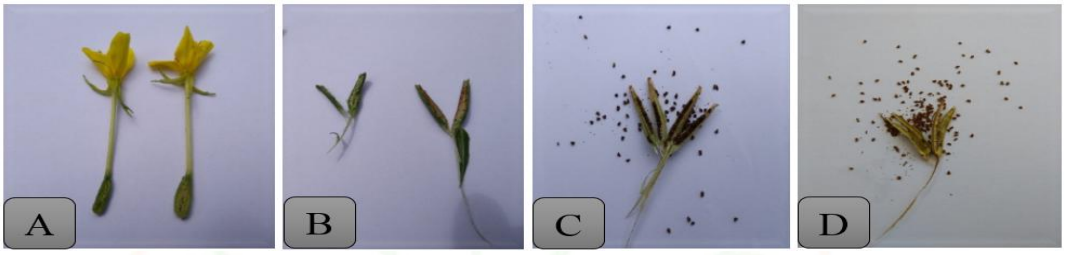
IrHC2019

تغییر رنگ بذر و سختی بذر ارزیابی شد (شکل ۳-C). بر این اساس بهاره‌سازی به مدت ۱۰ و ۴۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد از نقطه نظر رسیدگی فیزیولوژی نتایج بهتری داشت.

جدول ۲- مقایسه میانگین فنولوژی کپسول گل‌مغربی تحت تاثیر بهاره‌سازی

مدت زمان بهاره سازی	زمان تشکیل کپسول	پر شدن کپسول	رسیدگی فیزیولوژیکی	رسیدگی کامل
صفر روز بهاره‌سازی	۰/۰^{c}	۰/۰^{c}	۰/۰^{c}	۰/۰^{c}
۱۰ روز بهاره‌سازی	۷۱/۵۵^{a}	۹۹/۵^{a}	۹۹/۵^{a}	۱۰۷/۵^{b}
۲۰ روز بهاره‌سازی	۷۲/۸۳۳^{a}	۱۰۱/۵^{a}	۱۰۱/۵^{a}	۱۰۹/۰^{ab}
۳۰ روز بهاره‌سازی	۷۱/۲۲۲^{ab}	۱۰۱/۰^{a}	۱۰۱/۰^{a}	۱۱۰/۷۲۲^{a}
۴۰ روز بهاره‌سازی	۶۹/۱۱۱^{b}	۹۶/۸۸۹^{b}	۹۶/۸۸۹^{b}	۱۰۷/۴۴۴^{b}
۵۰ روز بهاره‌سازی	۷۳/۱۱۱^{a}	۱۰۱/۵^{a}	۱۰۱/۵^{a}	۱۱۰/۲۲۲^{ab}
۶۰ روز بهاره‌سازی	۶۷/۶۶۷^{b}	۹۶/۰^{b}	۹۶/۰^{b}	۱۰۵/۵۵۶^{b}

(a بیشترین مدت زمان. b کمترین مدت زمان. c نمونه‌های که به ساقه نرفتند)



شکل ۳- A زمان تشکیل گل و کپسول. B زمان پر شدن کپسول. C زمان رسیدگی فیزیولوژی. D زمان قهوه‌ای شدن.

تاثیر بهاره سازی بر زمان قهوه ای شدن کپسول‌ها

مطالعه نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بهاره‌سازی بر زمان قهوه‌ای شدن کپسول‌ها در سطح یک درصد معنی‌دار شد. کپسول‌های گیاهانی حاصل از بذوری که ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد بهاره‌سازی شدند، نسبت به بذوری که ۳۰ روز بهاره‌سازی شدند، در مدت زمان کمتری قهوه ای شدند (جدول ۲). بررسی تعیین زمان رسیدگی کامل یا قهوه‌ای شدن کپسول‌ها بر اساس مطالعه شکل ظاهر و تغییر رنگ کپسول‌ها ارزیابی و ثبت گردید (شکل ۳-D). بنابرین برای قهوه‌ای شدن سریعتر و شاید هم یکنواخت‌تر (عدم محاسبه) کپسول‌ها حد اقل ۱۰ روز بهاره‌سازی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد توصیه می‌شود.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان میدهد که بهاره‌سازی بر پارامترهای فنولوژی کپسول گل‌مغربی از لحاظ زمانی اثر مثبت داشت. با وجود که ۱۰ روز بهاره‌سازی گلدهی این گیاه را سبب می‌شود. لذا از لحاظ گلدهی زود هنگام و رسیدگی کپسول بهترین مدت زمان بهاره سازی برای بذر این گیاه ۴۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد توصیه می‌شود.

منابع

Dumičić, G., Ban, S.G., Bućan, L., Borošić, J. and Poljak, M. 2009. Effect of gibberellic acid application on growth and yield of artichokes under summer conditions. Journal of Food, Agriculture and Environment, 7(34): 620-626.

El-Din Mekki, B. 2016. Growth and Yield of Mungbean (*Vigna radiate* L.) in Response to Gibberellic Acid and Uniconizole Foliar Aplication. International Journal of Chem Tech Research, 9(3): 76-82.

Fukuda, M., Yanai, Y., Nakano, Y. and Higashide, T. 2017. Differences in vernalization responses in onion cultuvars. The Journal of Horticulture Science and Biotechnology, 1-7.

IrHC2019

Gelmesa, D., Abebei B., and Desalegn, L. 2013. Effects of Gibberellic acid and 2, 4 Dichlorophenoxy Acetic Acid Spray on Vegetative Growth, Fruit Anatomy and Seed Setting of Tmato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Science, Technology and Arts Research Journal, 2(3): 25-34.

Kaur, Y and Dhall, R.K. 2017. Effect of vernalization of flowering true seed production behavior of garlic (*Allium sativum*) under North Indian Plains. Indian Journal of Agriculture Science, 85 (11): 1554-1558.

Khatun, S., Roy, T.S., Haque, M.N. and Alamgir, B. 2016. Effect of plant growth regulators and their time of application on yield attributes and quality of soybean. International Journal of Plant and Soil Science, 11(1): 1-9.

Tallis, A., 2011. Investigating vernalization in *Brassica oleracea* (Doctoral dissertation, University of East Anglia). 29-30.

Woods, D.P., Ream, T.S., Bouché, F., Lee, J., Thrower, N., Wilkerson, C. and Amasino, R.M. 2017. Establishment of a vernalization requirement in Brachypodium distachyon requires REPRESSOR OF VERNALIZATION1. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114 (25): 6623-6628.

Yalamalle, V.R. 2016. Vernalization Responses in Onion (*Allium cepa*) Pre-flowering and Reproductive Phases. International Journal of Bio-resource and Stress Management, 7 (6): 1413-1417.

Study the effect of vernalization and gibberellic acid on phonological changes of capsules of evening primrose (*Oenothera biennis* L.)

Bakhtyar Rezee[1], Azim Ghasemnezhad[2], Ebrahim Zeinali[3]
[1,2]Department of Horticultural Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
[3]Department of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Corresponding Aouthor: Janrezaee2014@gmail.com

Abstract

Evening primrose (*Oenother biennis* L.) is temperate region oilseed medicinal plant. It's belongs to Onagraceae family. The first region of this plant is central North part of America. The phonological study of capsules of this plant was done in factorial base with completely randomized design at Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. In this investigation to evaluate the influence of vernalization and GA_3 on flowering time and capsul formation and ripens stages were studied. At first, seeds were placed 2 to 4^{o}C in refrigerator every 10 days. This operation was performed 7 times from 0 to 60 days. To study the influence of GA_3 at the end of 60 days, half of vernalized seeds were treated with 500 ppm GA_3 solution for 24 hours and then in planted in 6 Kg pots. After the formation of stem, the flowering times, capsule formation, filling and ripening time as well as the physiological maturity time of seeds were recorded. The result of this study showed that unlike GA3 application the capsule phenology was significantly influenced by vernalization treatments. As in comparison with the other treatments, 40 days mois chilling under maximum 4°C enhances capsule ripening time.

***Keywords*:** Gibberellic acid, Phonology, Oenother biennis

IrHC2019