پژوهش‌های بذر ایران/ سال هشتم/ شماره اول/ ۱۴۰۰/ صفحات: ۱۷۲-۱۶۳

مقاله کوتاه پژوهشی

ارزیابی واکنش بذر گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) توده مانه و سملقان به دما و نور

مهدی اسدی [۱]، مجید رحیمی‌زاده [۲،*]

چکیده مبسوط

مقدمه: گاوپنبه یکی ازمهمترین علف‌هایهرز مزارع پنبه، ذرت، گوجه فرنگی و سویا است. بدون شک آگاهی از واکنش بذر علف‌های هرز به عوامل محیطی (نور و دما) در درک بهتر چگونگی الگوی جوانه‌زنی و استقرار آن‌ها امری ضروری است. هدف این تحقیق نیز ارزیابی برهمکنش دوره‌های نوری و حرارت متناوب بر جوانه‌زنی بذر علف هرز گاوپنبه بود.

مواد و روش‌ها: این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد در سال ۱۳۹۴ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل رژیم دمایی روزانه در چهار سطح: سه دمای متناوب روزانه ۱۵ – ۲۵ (شب- روز)، ۲۰ – ۳۰، ۲۵ – ۳۵ و دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس و تناوب نوری در سه سطح: ۸-۱۶ ساعت (تاریکی-روشنایی)، ۱۲ – ۱۲ ساعت و تاریکی ممتد در طول روز بودند. صفات مورد ارزیابی عبارت بودند از: حداکثر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی و مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰ درصد و ۹۰ درصد جوانه‌زنی که به کمک نرم افزار جرمین بدست آمد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تمام صفات مورد بررسی تحت تأثیر برهمکنش دما و نور قرار گرفت. بذرهای گاوپنبه در شرایط تناوب نوری و دمایی جوانه‌زنی بهتری داشتند و با افزایش دمای روزانه تا ۳۰ درجه سلسیوس، درصد و سرعت جوانه‌زنی افزایش و سپس کاهش یافت، اگر چه واکنش بذر به دمای شبانه بیش از دمای روزانه بود. بیشترین (۹۸ درصد) و کمترین درصد جوانه‌زنی (۵۷ درصد) به ترتیب در دمای متناوب ۱۵-۲۵ درجه سلسیوس و دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس تحت شرایط نوری ۱۲-۱۲ ساعت روشنایی و تاریکی حاصل شد. کمترین مدت زمان لازم برای رسیدن به ۱۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی و بیشترین یکنواختی جوانه‌زنی نیز در دمای متناوب ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس تحت شرایط تاریکی مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این آزمایش بذر گاوپنبه در دامنه وسیعی از شرایط نوری و حرارتی قادر به جوانه‌زنی است، اگر چه در شرایط وجود نور و تناوب دمایی جوانه‌زنی بهتر دارد. بنابراین شخم با گاوآهن برگردان‌دار می‌تواند به تحریک جوانه‌زنی و تخلیه بانک بذر خاک منجر شود.

واژه‌های کلیدی: دمای متناوب، سرعت جوانه زنی، نور دوره، مهار علف‌هرز

جنبه‌های نوآوری:

۱- از آنجایی که نور عامل تحریک جوانه زنی بذر گاوپنبه است، پس بنابر این استفاده از نظام‌های بدون شخم عامل موثری در مهار این علف هرز است.

۲- افزایش دمای محیط شانس جوانه زنی بذر علف هرز گاوپنبه را کاهش می‌دهد.

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد

[۲] استادیار گروه زراعت، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد

[*] رایانامه نویسنده مسئول: rahimi@bojnourdiau.ac.ir

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1400.8.1.1.5

DOI: 10.52547/yujs.8.1.163

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۸)

مقدمه

علف‌های هرز به دلیل ویژگی‌های رویشی و زایشی، رقبای سر سختی برای محصولات زراعی بوده و یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد محصولات زراعی به شمار می‌آیند که در صورت عدم مهار آنها، عملکرد گیاهان زراعی بسته به توانایی رقابت علف‌های هرز و نوع گیاه زراعی بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش می‌یابد (رحیمی و کافی[1]، ۲۰۱۰).

واضح است که درک هر چه بهتر بیولوژی علف‌های هرز و اکولوژی آنها برای ارائه روش‌های کارآمد اکولوژیک در مدیریت این گیاهان ناخواسته کمک می‌نماید. در این خصوص گودی و تاکاکی[2] (۲۰۰۴) تاکید دارند که آگاهی و شناخت کافی از بیولوژی بذر به منظور درک بهتر فرآیندهای درونی جمعیت‌های گیاهی مانند الگوی استقرار، توالی و زادآوری طبیعی امری ضروری است.

عوامل متفاوتی بر جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز موثرند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به دما و نور اشاره کرد. اگر چه دمای محیط تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و موفقیت در استقرار گیاهچه دارد، اما واکنش جوانه‌زنی گیاهان نسبت به دما به عوامل متعددی از جمله نوع گونه و رقم گیاهی، منطقه رویش، کیفیت و سن بذر بستگی دارد (کوپلند و مکدونالد[3]،۱۹۹۵).

جوانه‌زنی بذر بسیاری از گونه‌های گیاهی از جمله علف‌های هرز در دمای متناوب در مقایسه با دمای ثابت، افزایش می‌یابد و این ویژگی همبستگی قوی با توان سازگاری و پراکنش جغرافیایی گونه‌ها دارد (گودی و تاکاکی،۲۰۰۴؛ ین[4] و همکاران، ۲۰۱۳). در برخی گونه‌های گیاهی روئیده در مناطق خشک، دمای متناوب ممکن است جایگزین نیاز بذر به نور در جوانه‌زنی باشد و به نظر می‌رسد دمای متناوب با تأثیر بر نسبت رنگیزه‌های فیتوکروم، محرک جوانه‌زنی در این گونه بذرهاست (بنیتز-رودریگوئز [5] و همکاران، ۲۰۰۴). نور در انگیزش خفتگی و حذف آن در بذر دخالت دارد و سازوکاری برقرار می‌کند که گیاهان را به تیمار نور طبیعی خاصی سازگار می‌کند و اغلب با دما برهمکنش نشان می‌دهد. بذر حداقل نیمی از علف‌های هرز یکساله برای جوانه‌زنی نیاز به نور دارند و جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز بیشماری همچون تاتوره و پیاز وحشی در تاریکی انجام می‌گیرد (زیمدال[6]، ۲۰۰۷). از عوامل مؤثر بر انگیزش نیاز نوری شرایط محیطی است که حداقل از دو طریق بر بذر تاثیرگذار است. از طرفی محیط بر خواب بذر و حساسیت نوری آن مؤثر است (نورون‌ها[7] و همکاران، ۱۹۹۷) و از سوی دیگر، عوامل محیطی از قبیل دما و رطوبت خاک نیز می‌توانند بر واکنش نوری بذر تأثیرگذار باشند (گالاهر و کاردینا[8]، ۱۹۹۸). به عقیده بل[9] و همکاران (۱۹۹۵) حساسیت جوانه‌زنی برخی بذرها به نور، سازوکاری است که به آنها کمک می‌کند تا وضعیت خود را تشخیص دهند که روی خاک قرار گرفته‌اند و یا درون خاک جای بگیرند.

گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) از تیره پنیرک[10]، گیاهی است یکساله که به وسیله بذر تکثیر می‌یابد. مدت زیادی است که گاوپنبه به عنوان علف‌هرز مزارع گیاهانی نظیر پنبه، ذرت، گوجه‌فرنگی، سویا و آفتابگردان معرفی شده است (کورتس[11] و همکاران، ۲۰۱۰). تشابه نیازها و زمان جوانه‌زنی گاوپنبه با محصولاتی مانند سویا و پنبه، همراه با خصوصیات ژنتیکی آن مانند خواب بذر، توانایی جوانه‌زنی از اعماق خاک و تحمل آن به بسیاری از علف‌کش‌ها، باعث شده که گاوپنبه به سرعت رشد کرده و قدرت رقابت آن با گیاه زراعی افزایش یابد و به علف‌هرزی خطرناک تبدیل شود (شولس[12] و همکاران، ۱۹۹۵).

آگاهی از نیاز دمایی جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز برای طراحی و اجرای راهکارهای مدیریت آنها اهمیت دارد (ژو[13] و همکاران، ۲۰۰۵). از آنجا که در محیط طبیعی

[1] Rahimi and Kafi
[2] Godoi and Takaki
[3] Copeland and McDonald
[4] Yin
[5] Benitez-Rodrigues

[6] Zimdahl
[7] Noronha
[8] Gallagher and Cardina
[9] Bell
[10] Malvaceae
[11] Cortes
[12] Scholes
[13] Zhou

دامنه وسیعی از تغییرات میزان نور و دما به همراه هم بر فرآیند جوانه‌زنی بذرها موثرند، لازم است که برهمکنش این دو عامل اساسی در جوانه‌زنی را ارزیابی نمود. در این تحقیق نیز سعی شده است با ارزیابی تأثیر دما و نور بر جوانه‌زنی علف هرز گاوپنبه، راهکار مناسبی جهت مهار آن به‌دست آید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد در پاییز سال ۱۳۹۴ روی بذرهای گاوپنبه جمع آوری شده از مزارع پنبه حومه شهر آشخانه (شهرستان مانه و سملقان در خراسان شمالی با ارتفاع ۸۵۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالانه ۱۴ درجه سلسیوس) انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار طراحی و اجرا شد. عامل اول رژیم دمایی روزانه در چهار سطح: سه دمای متناوب روزانه ۱۵ – ۲۵ (شب - روز)، ۲۰ - ۳۰ (شب - روز)، ۲۵ - ۳۵ (شب-روز) و دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس و عامل دوم تناوب نوری روزانه در سه سطح: ۸-۱۶ ساعت (تاریکی- روشنایی)، ۱۲- ۱۲ ساعت (تاریکی-روشنایی) و تاریکی ممتد در طول روز. در شرایط تاریکی ممتد دماهای متناوب هر یک به میزان ۱۲ ساعت اعمال گردید.

ابتدا برای شکستن خواب بذر علف‌هرز گاوپنبه، بذرها داخل آب ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۰ ثانیه قرار گرفتند (حاتمی‌مقدم و زینلی[1]، ۲۰۰۸) و پس از آن آن بذرها توسط محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰ درصد به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی شده و سپس درون هر یک از ۴۸ پتری مورد آزمایش، تعداد ۲۵ عدد بذر بر روی کاغذ صافی قرار گرفته و به میزان لازم و مساوی به پتری‌ها آب مقطر افزوده شده و سپس داخل ژرمیناتور (با قابلیت تنظیم زمانی دما و روشنایی) در تیمارهای حرارتی و نوری مورد نظر قرار گرفت. پس از شروع جوانه‌زنی که ملاک آن خروج ریشه‌چه از درون بذر به طول ۲ میلی متر بود، هر روز شمارش بذرهای جوانه‌زده تا روز چهاردهم (رحیمی و کافی، ۲۰۱۰) جهت تعیین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی انجام گردید.

جهت محاسبه حداکثر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی و مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی از نرم افزار جرمین (سلطانی و مداح[2]، ۲۰۱۰) استفاده شد. بر اساس این نرم‌افزار سرعت جوانه‌زنی (R50) به صورت عکس زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی[3] (Gu) به صورت اختلاف مدت زمان رسیدن از ۱۰ درصد به ۹۰ درصد جوانه‌زنی محاسبه شد. در یکنواختی جوانه‌زنی هر چه عدد به‌دست آمده (صرف نظر از علامت منفی آن) کمتر باشد، نشان‌دهنده یکنواختی بیشتر جوانه نی بذور می‌باشد. نتایج به دست آمده از نرم افزار مزبور به کمک نرم افزار آماری SAS 9.1 مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه اثرات متقابل توسط نرم افزار SPSS انجام شد. جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح ۱ و ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، مدت زمان لازم برای رسیدن به ۱۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی بذر گاوپنبه تحت تأثیر دما و نور و برهمکنش آن‌ها در سطح احتمال خطای یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). با افزایش دما روزانه تا ۳۰ درجه سلسیوس، میانگین درصد جوانه‌زنی افزایش و سپس کاهش یافت و واکنش بذر به دماهای متناوب روزانه بیشتر از دمای ثابت بود.

بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر گاوپنبه (۹۸ درصد) در دمای متناوب ۱۵-۲۵ و در شرایط نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی حاصل شد که اختلاف معنی‌داری با دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس با نور دوره ۸-۱۶ ساعت نداشت و کمترین درصد جوانه‌زنی (۵۸ درصد) نیز در دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس با نور دوره ۱۲-۱۲ ساعت اتفاق افتاد (شکل ۱).

[1] Hatami Moghadam and Zeinali

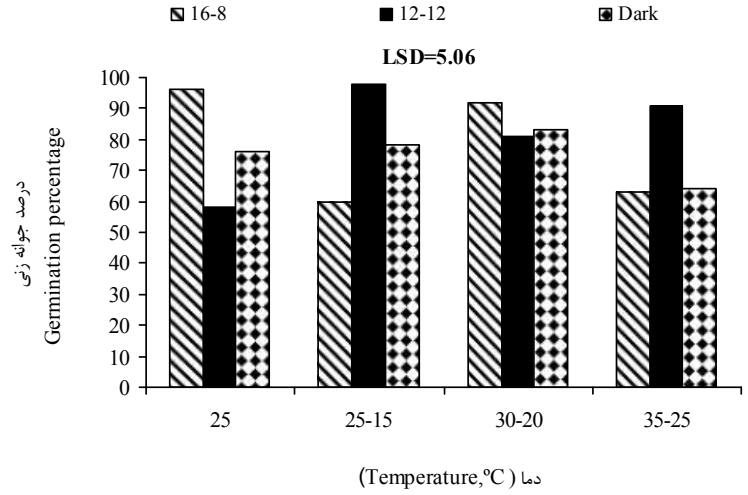
[2] Soltani and Maddah

[3] Germination uniformity

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر دما و نور بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر گاوپنبه

Table 1. Results of analysis of variance for effects of temperature and light on velvetleaf seed germination traits

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean squares)				
		درصد جوانه‌زنی Germination percent	سرعت جوانه‌زنی Germination rate	مدت زمان تا ۱۰٪ جوانه زنی Time to 10% germination	مدت زمان تا ۹۰٪ جوانه‌زنی Time to 90% germination	یکنواختی جوانه‌زنی Germination uniformity
دما (Temperature)	3	336**	0.001**	36.012**	515.024**	314.103**
نور (Light)	2	186.333**	0.001**	70.199**	156.992**	199.840**
دما × نور (T × L)	6	1283.667**	0.001**	28.617**	235.432**	173.622**
خطای آزمایش (Error)	36	12.444	0.001	0.124	21.228	20.436
ضریب تغییرات (CV%)		4.50	5.98	7.55	10.96	12.09



شکل ۱. برهمکنش دماهای متناوب و دوره های نوری بر درصد جوانه زنی گاوپنبه

Fig. 1. Interaction of alternate temperatures and light regimes on germination of Velvetleaf

نتایج این آزمایش گویای آن است که میزان دمای شبانه بیش از دمای روزانه در فرآیند جوانه‌زنی بذر گاوپنبه مؤثر است و طول مدت زمانی که بذر در معرض این دمای شبانه قرار می‌گیرد، بر فرآیند جوانه‌زنی مؤثر است.

در این آزمایش مشاهده شد، اگر چه بذر گاو پنبه در غیاب نور هم قادر به جوانه‌زنی است، ولی در شرایط دریافت ۱۲ ساعت نور به حداکثر جوانه‌زنی می‌رسد و واکنش بذر به دماهای متناوب روزانه بیشتر از دمای ثابت بود. بنابراین، به نظر می‌رسد بذرهای گاوپنبه در عمق کم و سطح خاک که دارای تناوب دمایی روزانه و شانس دریافت نور بیشتر است، می‌توانند جوانه‌زنی بهتری نسبت به بذرهای در عمق زیاد خاک داشته باشند.

آرچین[1] و همکاران (۲۰۱۳) نیز گزارش نمودند که واکنش جوانه‌زنی بذر به نور تحت تأثیر مدت تابش نور قرار گرفته به نحوی که نور کامل بازدارنده و نور کوتاه مدت محرک جوانه‌زنی ترشک می‌باشد. بذرهای علف‌هرز سلمه‌تره نیز در دمای متناوب ۱۲-۲۲ درجه سلسیوس جوانه‌زنی بیشتری نسبت به دمای ثابت ۲۲ درجه سلسیوس داشتند (گوترمن[2]، ۲۰۰۰).

[1] Archin
[2] Gutterman

نتایج گویای آن است که با افزایش دمای روزانه تا ۳۰ درجه سلسیوس سرعت جوانه‌زنی بذر گاوپنبه نیز افزایش و سپس کاهش یافت و به علاوه در شرایط کمتر از دمای مطلوب (۲۰-۳۰ درجه سلسیوس) سرعت جوانه‌زنی در تاریکی بیشتر بود. در حالی که در دمای ۲۵-۳۵ درجه سلسیوس، نور دوره ۱۲-۱۲ ساعت بیشترین سرعت جوانه‌زنی را سبب شد (شکل ۲).

بیشترین سرعت جوانه‌زنی بذر گاوپنبه (۰/۰۷۸) در دمای متناوب ۲۰-۳۰ در شرایط تاریکی بدست آمد، اگرچه اختلاف معنی‌داری با تیمار حرارتی ۱۵-۲۵ در شرایط تاریکی نداشت و کمترین سرعت جوانه‌زنی (۰/۰۲۹) نیز در دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس در شرایط نوری ۱۲-۱۲ ساعت (تاریکی-روشنایی) حاصل شد، که اختلاف معنی‌داری با تیمار حرارتی ۱۵-۲۵ با شرایط ۱۲-۱۲ (تاریکی-روشنایی) نداشت (شکل ۲). به وضوح مشخص است که سرعت جوانه‌زنی در اکثر تیمارهای حرارتی در شرایط تاریکی نسبت به شرایط تناوب نوری بیشتر بود.

از آنجا که به طور معمول با افزایش دما تا سطح دمای مطلوب سرعت جوانه‌زنی به طور خطی افزایش می‌یابد (پرمون[1] و همکاران، ۲۰۱۵)، از نتایج کسب شده می‌توان چنین نتیجه گرفت که دمای مطلوب روزانه جوانه‌زنی گاوپنبه ۳۰ درجه سلسیوس می‌باشد.

این نتایج گویای آن است که واکنش سرعت جوانه‌زنی بذر گاوپنبه به دما بیشتر از درصد جوانه‌زنی است و به علاوه در دماهای بالاتر از دما مطلوب جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی به حداکثر می‌رسد.

سوکولوفسکی[2] و همکاران (۲۰۱۰) نیز مشاهده کردند که سرعت جوانه‌زنی بذر گونه‌ای کاکتوس تحت تأثیر رژیم حرارتی متناوب قرار گرفت و در شرایط دمای مطلوب به حداکثر رسید، در حالی که بر درصد جوانه‌زنی بذر تأثیر نداشت. به گزارش بنیتز-رودریگز و همکاران (۲۰۰۴) نیز برخی گونه‌ها تحت شرایط دمای مطلوب، برای جوانه زنی به نور نیاز دارند و در برخی گونه‌های گیاهی روئیده در مناطق خشک، درجه‌حرارت متناوب ممکن است جایگزین نیاز بذر به نور در جوانه‌زنی باشد. به عقیده برادفورد[3] (۲۰۰۲) عوامل کاهش سرعت جوانه‌زنی در دماهای بالاتر از دمای مطلوب، تاخوردگی پروتئین‌ها، اختلال در کار غشاهای زیستی و اثرات متقابل دمای بالا با خشکی می‌باشد.

در این آزمایش کمترین مدت زمان تا ۱۰ درصد جوانه‌زنی (۲/۵ ساعت) بذر گاوپنبه در دمای متناوب ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس در شرایط تاریکی به‌دست آمد و بیشترین مدت زمان تا ۱۰ درصد جوانه‌زنی (۱۱/۶ ساعت) در دمای ۲۵ درجه سلسیوس در شرایط نوری ۱۲-۱۲ ساعت (تاریکی-روشنایی) حاصل شد که این اختلاف در حدود ۷۸ درصد بود (شکل ۳).

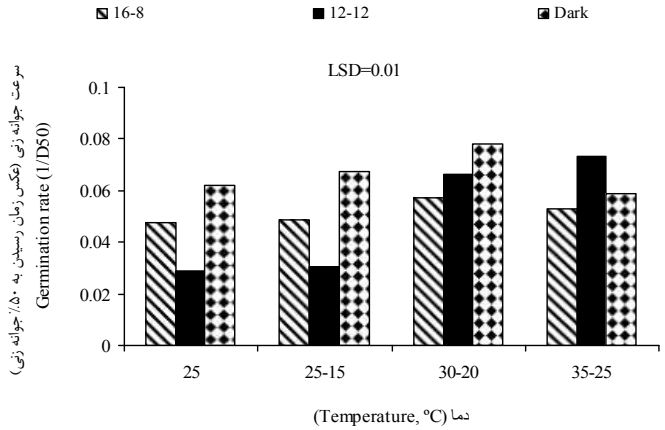
از آنجا که مدت زمان لازم برای رسیدن به ۱۰ و یا ۹۰ درصد جوانه‌زنی متناسب با سرعت جوانه زنی است (تورنلی[4]، ۱۹۸۷)، بنابراین چون در تیمار دمای متناوب ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس در شرایط تاریکی بیشترین سرعت جوانه‌زنی اتفاق افتاد، طبیعی است که زمان رسیدن به ۱۰ درصد جوانه‌زنی کمتر خواهد بود.

با توجه به این که در شرایط تاریکی بذرها تحریک پذیری کمتری به جوانه‌زنی دارند، در نتیجه بذرها در محدوده زمانی کمتری جوانه می‌زنند. اما در شرایط تناوب نوری، بذرها در طول دوره جوانه‌زنی تحریک می‌شوند و در محدوده زمانی بیشتری جوانه می‌زنند.

به‌طور مشابه گارسیا-هیدوبرو[5] و همکاران (۱۹۸۲) نیز گزارش نمودند که دماهای متناوب روزانه با کاهش نیاز حرارتی بذر، مدت زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی ارزن را کاهش داد.

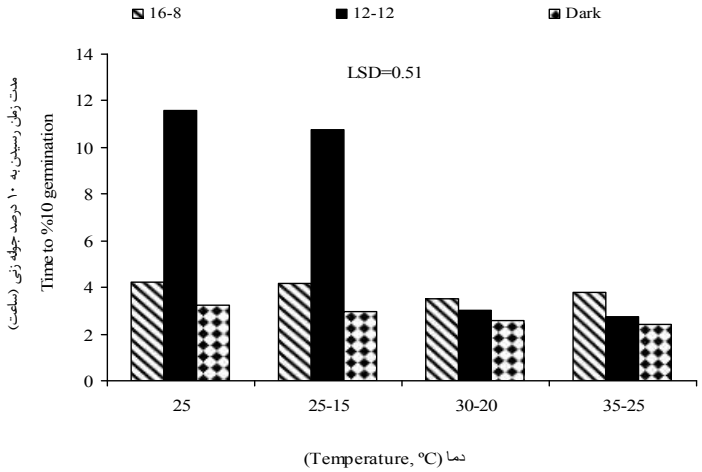
مقایسه میانگین‌ها نشان داد، کمترین مدت زمان لازم تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی بذر (۲۲/۹ ساعت) در دمای متناوب ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس (شب- روز) در شرایط تاریکی به دست آمد و بیشترین مدت زمان تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی (۵۴/۶ ساعت) در دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس و در شرایط نور ۱۲-۱۲ ساعت (تاریکی-روشنایی) حاصل شد که حدود ۵۷ درصد کمتر بود (شکل ۴).

[1] Parmoon
[2] Socolowski
[3] Bradford
[4] Thornley
[5] Garcia-Huidobro



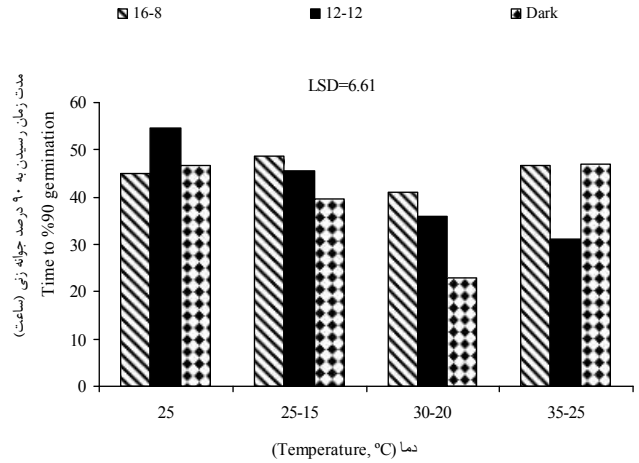
شکل ۲. برهمکنش دماهای متناوب و دوره های نوری بر سرعت جوانه زنی گاوپنبه

Fig. 2. Interaction of alternate temperatures and light regimes on germination rate of Velvetleaf



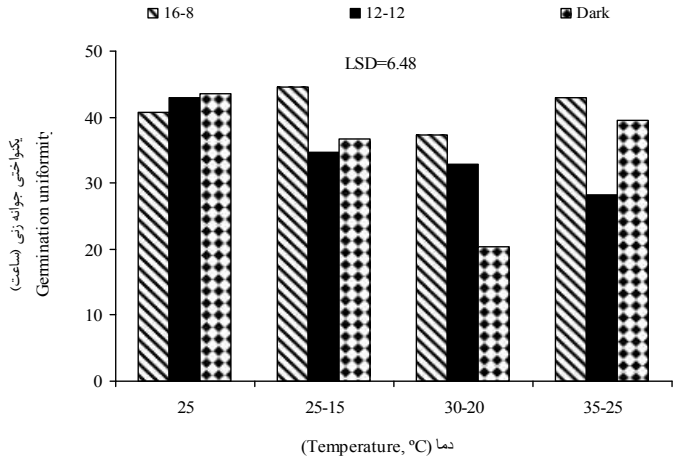
شکل ۳. برهمکنش دماهای متناوب و دوره های نوری بر مدت زمان رسیدن به ۱۰ درصد جوانه زنی گاوپنبه

Fig. 3. Interaction of alternate temperatures and light regimes on to %10 germination Velvetleaf



شکل ۴. برهمکنش دماهای متناوب و دوره های نوری بر مدت زمان رسیدن به ۹۰ درصد جوانه زنی گاوپنبه

Fig. 4. Interaction of alternate temperatures and light regimes on to %90 germination Velvetleaf



شکل ۵. برهمکنش دماهای متناوب و دوره های نوری بر یکنواختی جوانه زنی گاوپنبه

Fig. 5. Interaction of alternate temperatures and light regimes on germination uniformity Velvetleaf

مقایسه نتایج مربوط به اثر تیمارهای حرارتی و نوری بر مدت لازم برای رسیدن به ۱۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی گویای آن است که اثر تیمارهای فوق بر مدت زمان لازم برای رسیدن به ۱۰ درصد جوانه‌زنی بیش از ۹۰ درصد جوانه‌زنی است؛ به عبارت دیگر در مراحل اولیه جوانه‌زنی اختلاف‌ها بیشتر نمایان است و به تدریج این اختلاف‌ها به حداقل می‌رسد.

نیک‌زاد چالشتری[1] و عموآقایی (۲۰۱۳) نیز به طور مشابه گزارش نمودند در دمای مطلوب جوانه‌زنی گوجه‌فرنگی (۲۵ درجه سلسیوس) مدت زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی کمترین مقدار و سرعت جوانه‌زنی در بیشترین مقدار بود.

با توجه به این موضوع که هر چه مقدار عددی شاخص یکنواختی جوانه‌زنی بالاتر باشد، به معنی فاصله زمانی بیشتر بین رسیدن به ۱۰ تا ۹۰ درصد جوانه زنی و یکنواختی کمتر جوانه‌زنی است، کمترین یکنواختی جوانه‌زنی بذر گاوپنبه در دمای ۱۵-۲۵ (شب- روز) در شرایط نوری ۸-۱۶ ساعت و بیشترین مقدار یکنواختی جوانه‌زنی در دمای متناوب ۲۰-۳۰ در شرایط تاریکی بدست آمد (شکل۵).

در دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس، نور اثر معنی-داری بر یکنواختی جوانه‌زنی بذر گاوپنبه نداشت، در حالی که در دماهای متناوب روزانه، کمترین یکنواختی جوانه‌زنی تحت شرایط نوری ۸-۱۶ ساعت (تاریکی-روشنایی) حاصل شد.

از آنجا که در این آزمایش تحت دمای متناوب ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس در شرایط تاریکی سرعت جوانه‌زنی به حداکثر رسید، پس بنابراین طبیعی است که بیشترین یکنواختی جوانه‌زنی نیز حاصل شود.

به‌طور مشابه نتایج آزمایش لطفی و رحیمی‌زاده[2] (۲۰۱۳) نیز نشان داد که دما اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، روز تا ۱۰ درصد جوانه‌زنی، روز تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی بذر علف‌هرز تلخه داشت.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این آزمایش بذر گاوپنبه در دامنه وسیعی از شرایط نوری و حرارتی قادر به جوانه‌زنی است، اگرچه در شرایط وجود نور و تناوب دمایی جوانه‌زنی بهتری دارد. در واقع، نور موجب تحریک‌پذیری بذور شده و درصد جوانه‌زنی در شرایط نوری بیشتر از تاریکی بود. همچنین بیشترین سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و کمترین زمان رسیدن تا ۱۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی در دمای متناوب ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس تحت شرایط

[1] Nikzad Chaleshtari

[2] Lotfi and Rahimizadeh

تاریکی بود. در نتیجه بذرها در عمق کم و سطح خاک می‌توانند جوانه‌زنی بهتری نسبت به بذرها در عمق زیاد خاک داشته باشند. این نتایج می‌توانـد در مدل‌های پیش بینی ظهور و جوانه‌زنی گاوپنبه و مدیریت این علف هرز به کار رود.

منابع

Archin, Sh., Rahimian Mashhadi, H., Oveisi, M. and Tavakkol Afshari, R. 2013. Germination of two Rumex species in response to light and soil moisture conditions. Journal of Plant Protection, 27(1): 111-117. [In Persian with English Summary].

Bell, D.T., Rokich, D.P., McChwsney, C.J. and Plummer, J.A. 1995. Effects of temperature, light and gibberellic acid on the germination of seeds of 43 species native to western Australia. Journal of Vegetation Science, 6(6): 797-806. https://doi.org/10.2307/3236393

Benitez-Rodrigues, J., Orozco-Segovia, A. and Rojasarechiga, M. 2004. Light effect on seed germination of four Mammillari species from the Tehuacán-cuicatlán valley, central Mexico. Southwest. The Southwestern Naturalist, 49(1): 11-17. https://doi.org/10.1894/0038-4909(2004)049<0011:LEOSGO>2.0.CO;2

Bradford, K.J. 2002. Application of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. Weed Science, 50(2): 248-260. https://doi.org/10.1614/0043-1745(2002)050[0248:AOHTTQ]2.0.CO;2

Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 1995. Principles of seed science and technology. Pub. Chapman and Hall. USA.

Cortes, J.A., Mendiola, M.A. and Castejon, M. 2010. Competition of velvetleaf (Abutilon theophrasti) weed with cotton (*Gossypium hirsutum* L.). economic damage threshold. Spanish Journal of Agriculture Research, 8: 391-399. https://doi.org/10.5424/sjar/2010082-1184

Gallagher R.S. and Cardina, J. 1998. The effect of light environment during tillage on the requirement of various summer annuals. Weed Science, 46(2): 214-216. https://doi.org/10.1017/S0043174500090445

Garcia-Huidobro, J., Monteith, J.L. and Squire, G.R. 1982. Time, temperature and the germination of pearl millet (*Pennisetum typhoides* S & H.). II. Alternating temperature. Journal of Experimental Botany, 33: 297-302. https://doi.org/10.1093/jxb/33.2.297

Godoi S. and Takaki, M. 2004. Effects of Light and Temperature on Seed Germination in *Cecropia hololeuca* Miq. (Cecropiaceae). Brazilian Archives of Biology and Technology, 47(2): 185-191. https://doi.org/10.1590/S1516-89132004000200004

Gutterman, Y. 2000. Maternal effects on seeds during development (Chapter3) in Seeds: The ecology of regeneration in plant communities, 2nd edition CAB International (ed. M. Fenner), 59-87. https://doi.org/10.1079/9780851994321.0059

Hatami Moghadam, Z. and Zeinali, E. 2008. Investigating the performance of prechilling, and chemical and mechanical scarification treatments on the breaking seed dormancy in velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Journal of Crop Production, 1(1): 17-37. [In Persian with English Summary].

Lotfi, sh. and Rahimizadeh, M. 2013. Evaluation of the effects of temperature on germination of Russian Knapweed (*Acroptilon repens*) seeds collected from irrigated and rainfed wheat fields. Journal of Plant Protection, 27(4): 520-522. [In Persian with English Summary].

Nikzad Chaleshtari, Kh. and Amooaghaie. R. 2013. The effects of priming on tomato seeds germination under suboptimal temperatures. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 26(2): 226-237. [In Persian with English Summary].

Noronha, A., Anderson, L. and Milberg, P. 1997. Rate of change in dormancy level and light requirement in weed seeds during stratification. Annals of Botany, 80: 795-801. https://doi.org/10.1006/anbo.1997.0520

Parmoon, G., Moosavi, A., Akbari, H., Ebadi, A. 2015. Quantifying cardinal temperatures and thermal time required for germination of *Silybum marianum* seed. The Crop Journal, 3(2): 145-151. https://doi.org/10.1016/j.cj.2014.11.003

Rahimi, Z. and Kafi, M. 2010. Estimating cardinal temperatures and effect of different levels of temperature on germination indices of Purslane (*Portulaca oleracea* L.). Journal of Plant Protection, 24(1): 80-86. [In Persian with English Summary].

Scholes, C., Clay, S.A. and Brix-Davis, K. 1995. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) effect on corn (*Zea mays*) growth and yield in South Dakota. Weed Technology, 9(4): 665-668. https://doi.org/10.1017/S0890037X00024027

Socolowski, F., Vieira, D.C.M., Simão, E. and Takaki, M. 2010. Influence of light and temperature on seed germination of *Cereus pernambucensis* Lemaire (Cactaceae). Biota Neotropica, 10(2): 53-56. https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000200005

Soltani, A. and Maddah, V. 2010. Simple Applied programs for education and research agronomy. Iranian Scientific Society of Agroecology Press. [In Persian].

Thornley, J.H.M. 1987. Modelling flower initiation, In: J.G. Athert (ed.), Manip. Flowering, Butherworths, London, p.6. https://doi.org/10.1016/B978-0-407-00570-9.50009-0

Yin, L., Zhang, R., Xie, Z., Wang, C. and Li, W. 2013. The effect of temperature, substrate, light, oxygen availability and burial depth on *Ottelia alismoides* seed germination. Aquatic Botany, 111: 50-53. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2013.09.001

Zhou, J., Deckard, E.L. and Ahrens, W.H. 2005. Factors affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. Weed Science, 53(1): 41-45. https://doi.org/10.1614/WS-04-100R1

Zimdahl, R.L. 2007. Fundamentals of Weed Science. 3nd ed. Academic Press, London, New York.

Iranian Journal of Seed Research, 2021, 8(1): 163-172

Short Research Paper

Evaluation of Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) Maneh-Samalghan Ecotype Seed Response to Temperature and Light

Mahdi Asadi [1], Majid Rahimizadeh [2, *]

Extended abstract

Introduction: Velvetleaf is one of the most important weeds of cotton, corn, tomato, and soybean fields. Certainly, knowledge of weed seed response to environmental factors (light and temperature) is essential for better understanding the germination mechanism and establishment patterns of weeds community. The present study aimed to evaluate the interaction between light regimes and alternate temperature on the seed germination of velvetleaf.

Materials and Methods: The experiment was conducted in 2015 at the plant physiology laboratory of Bojnourd Branch, IAU. This study was performed as a factorial experiment based on a completely randomized design (CRD) with four replications. The treatments were temperature regimes at four levels (constant temperatures 25°C, alternating temperatures 25-15, 30-20 and 35-25°C) and photoperiod treatments at three levels (continuous darkness, 12-12 light and dark and 16-8 light and dark). Germination percentage, germination rate, germination uniformity, time to 10% germination, and time to 90% germination were evaluated by the Germin program.

Results: The results showed that all traits were affected by temperature and light. Velvetleaf seeds germinated better in the presence of light and alternating temperature. The percentage and rate of germination increased as temperature rised to 30°c and then decreased. However, seed reaction to the night temperature was higher than that of the day temperature. The highest germination percent (98 percent) was achieved under alternating temperature 25-15°C with 12-12h light-dark. In this study, the lowest time required for 10% and 90% germination and highest germination uniformity were observed under alternating temperatures 30-20°C in darkness.

Conclusion: According to the results of this experiment, velvetleaf seeds are able to germinate in a wide range of light and temperature conditions, although they germinate better in the presence of light and alternate temperatures. Therefore, plowing with a moldboard plow can stimulate germination and drain the soil seed bank.

Keywords: Alternating temperature, Germination rate, Photoperiod, Weed control

Highlights:

1- Since light stimulates the germination of velvetleaf seeds, so no-tillage system is able to control this weed.

2- Increasing the environment temperature reduces the chance of germination of velvetleaf seeds.

[1] Graduate agronomy, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran

[2] Assistant professor of Agronomy, Bojnourd branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran

[*] Corresponding author, E-mail: rahimi@bojnourdiau.ac.ir

(Received: 10.11.2020; Accepted: 17.04.2021)

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1400.8.1.1.5

DOI: 10.52547/yujs.8.1.163