Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Plant Production Research

Print ISSN: 2322-2050
Online ISSN: 2322-2778

Ecology of seed germination and emergence of invasive weed of common morning glory (Ipomoea purpurea L) in Golestan Province

Asieh Siahmarguee[*1], Mohammad Taheri[2], Farshid Ghaderi-far[3], Benjamin Torabi[4]

1. Corresponding Author, Associate Prof., Dept. of Agronomy, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: siahmarguee@gau.ac.ir
2. Laboratory Expert, Dept. of Agronomy, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: javid535078@gmail.com
3. Associate Prof., Dept. of Agronomy, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: farshidghaderifar@yahoo.com
4. Associate Prof., Dept. of Agronomy, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: ben_torabi@yahoo.com

Article Info

Article type:
Full Length Research Paper

Article history:
Received: 12.15.2020
Revised: 10.21.2021
Accepted: 11.08.2021

Keywords:
Burial depth,
Cardinal temperature,
Constant temperature,
Salinity,
Water potential

ABSTRACT

Background and Objectives: Common morning-glory (*Ipomoea purpurea* L.) is one of the most important weeds in summer crops in Golestan province. Germination is one of the most important stages of plant life and the study of environmental factors affecting the germination of weeds is necessary for their proper management. The aim of this study was to investigate some environmental and managerial factors on germination of Common morning-glory seeds.

Materials and Methods: In order to investigate the effect of some environmental and management factors on seed germination and emergence of common morning-glory, experiments were conducted in the laboratovar and research greenhouses of the Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources in 2017. In this study, common morning-glory response to constant temperature (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 and 45 °C), alternating temperature (5:15, 10:20, 15:25, 20:30, 25:35), high temperature (50, 80 and 100 °C for 5 and 10 minutes), drought (0, -0.2, -0.4, -0.6, -0.8, -1 MPa), salinity (0, -0.2, -0.4, -0.6, -0.8, -1, -1.2 and -1.4 MPa), pH (4, 5, 6, 7, 8, 9), burial depth (0, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 and 17 cm) and flooding duration (0, 3, 5 and 7 days) were examined.

Results: Constant and alternating temperatures had a significant effect on the germination percentage of common morning-glory. The highest germination percentage were observed at constant temperatures of 30 and 35 °C and at alternating temperatures of 15: 25 and 20: 30 °C (day / night). Based on the Dent model, Cardinal temperatures of seed germination of this plant including base, optimum upper and lower and ceiling temperatures were 7, 30, 35 and 44 °C, respectively. Germination of of common morning-glory seeds decreased with increasing salinity and drought. The concentrations of sodium chloride and polyethylene glycol, which reduced the germination of this plant by 50%, were equal to -1.06 and -0.45 MPa, respectively. This indicates that this plant is resistant to salinity and there is a possibility of its development in saline lands of the country. Germination of this plant in pHs of neutral and alkaline were significantly higher than acidic pHs. At high temperatures, the percentage

of germination and seed viability decreased significantly. The percentage of common morning-glory seed emergence at burial depths of 1 to 7 cm were not significantly different (92 to 100%). With increasing depth from 9 to 13 cm, the percentage of emergence decreased significantly and no seeds emerged from a depth of 15 cm. Therefore, the use of non-tillage and low tillage methods can not have much effect on the management of this weed; unless deeper plowing is used. Results showed that seed germination of this plant is very sensitive to flooding stress.

Conclusion: The results of the present study showed that environmental factors have a significant effect on the germination and emergence of common morning-glory and they can be used in designing effective management scenarios to control of this weed.

Cite this article: Siahmarguee, Asieh, Taheri, Mohammad, Ghaderi-far, Farshid, Torabi, Benjamin. 2022. Germination ecology of invasive common morning-glory (*Ipomoea purpurea* L.) in Golestan province. *Journal of Plant Production Research*, 29 (2), 221-240.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/JOPP.2022.19420.2865
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی

شاپا چاپی: ۲۳۲۲-۲۰۵۰
شاپا آنلاین: ۲۳۲۲-۲۷۷۸

بوم‌شناسی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر علف هرز مهاجم نیلوفروحشی (*Ipomoea purpurea* L.) در استان گلستان

آسیه سیاهمرگویی*[۱]، محمد طاهری[۲]، فرشید قادری‌فر[۳]، بنیامین ترابی[۴]

۱. نویسنده مسئول، دانشیار گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران. رایانامه: siahmarguee@gau.ac.ir
۲. کارشناس آزمایشگاه گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران. رایانامه: javid535078@gmail.com
۳. دانشیار گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران. رایانامه: farshidghaderifar@yahoo.com
۴. دانشیار گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران. رایانامه: ben_torabi@yahoo.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۲۵
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۷/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۱۷

واژه‌های کلیدی:
پتانسیل آب،
دمای ثابت،
دمای کاردینال،
شوری،
عمق دفن

چکیده

سابقه و هدف: نیلوفروحشی (*Ipomoea purpurea* L.) یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز خسارت‌زا در محصولات تابستانه در استان گلستان است. جوانه‌زنی از مهم‌ترین مراحل زندگی گیاهان محسوب می‌شود و بررسی عوامل محیطی مؤثر بر جوانه‌زنی علف‌های هرز جهت مدیریت صحیح‌تر آن‌ها الزامی می‌باشد. از این‌رو این مطالعه با هدف بررسی برخی عوامل محیطی و مدیریتی بر جوانه‌زنی و سبز شدن بذر نیلوفر وحشی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی اثر برخی عوامل محیطی و مدیریتی بر جوانه‌زنی و سبزشدن نیلوفروحشی آزمایش‌هایی در آزمایشگاه و گلخانه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال ۱۳۹۶ انجام شد. در این مطالعه پاسخ نیلوفر وحشی به دمای ثابت (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد)، متناوب (۵:۱۵، ۱۰:۲۰، ۱۵:۲۵، ۲۰:۳۰، ۲۵:۳۵)، دمای بالا (دماهای ۵۰، ۸۰ و ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه)، خشکی (صفر، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸-، ۱- مگاپاسکال)، شوری (صفر، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸-، ۱-، ۱/۲- و ۱/۴- مگاپاسکال)، اسیدیته (۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹)، عمق کاشت (۰، ۱، ۲، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۷ سانتی‌متر) و غرقاب (صفر، ۳، ۵ و ۷ روز) مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: دمای ثابت و متناوب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی داشت. بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در دماهای ثابت ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد و در دمای متناوب ۲۵: ۱۵ و ۳۰: ۲۰ درجه سانتی‌گراد (روز/شب) مشاهده شد. براساس مدل دندان دماهای کاردینال جوانه‌زنی این گیاه شامل دماهای پایه، مطلوب فوقانی، تحتانی و سقف به ترتیب، ۷، ۳۰، ۳۵ و ۴۴ درجه سانتی‌گراد برآورد گردید. جوانه‌زنی بذور نیلوفروحشی با افزایش شوری و خشکی

کاهش یافت. غلظتی از نمک کلرید سدیم و پلی‌اتیلن‌گلایکول که باعث کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی این گیاه شد به ترتیب معادل ۱/۰۶- و ۰/۴۵- مگاپاسکال بود. این امر نشان می‌دهد که این گیاه به شوری مقاوم بوده و احتمال توسعه آن در اراضی شور کشور وجود دارد. جوانه‌زنی این گیاه در pH های خنثی و قلیایی به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از pH های اسیدی بود. در دماهای بالا، درصد جوانه‌زنی و زنده‌مانی بذرها کاهش یافت. درصد سبز شدن بذر نیلوفروحشی در اعماق دفن ۱ تا ۷ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (۹۲ تا ۱۰۰ درصد). با افزایش عمق از ۹ به ۱۳ سانتی‌متر درصد سبز شدن به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و هیچ بذری از عمق ۱۵ سانتی‌متری سبز نشد. بنابراین استفاده از روش‌های بی‌خاکورزی و کم‌خاکورزی نمی‌تواند در مدیریت این علف‌هرز تأثیر زیادی داشته باشد؛ مگر این که از شخم عمیق‌تر برای این کار استفاده شود. نتایج نشان داد که جوانه‌زنی بذرهای این گیاه به تنش غرقاب بسیار حساس می‌باشند.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که عوامل محیطی تأثیر به‌سزایی بر جوانه‌زنی و سبز شدن نیلوفروحشی دارد و از آن‌ها می‌توان در طراحی سناریوهای مدیریتی مؤثر بهره برد.

استناد: سیاهمرگویی، آسیه، طاهری، محمد، قادری‌فر، فرشید، ترابی، بنیامین (۱۴۰۱). بوم‌شناسی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر علف هرز مهاجم نیلوفروحشی (*Ipomoea purpurea* L.) در استان گلستان. *نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی*، ۲۹ (۲)، ۲۴۰-۲۲۱.
DOI: 10.22069/JOPP.2022.19420.2865

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

گونه‌های مهاجم از چالش‌های مهم مدیریت علف‌های هرز در سراسر جهان هستند (۱). این گیاهان می‌توانند آشیان‌های بوم‌شناختی خالی را در بوم‌سازگان کشاورزی و طبیعی به سرعت اشغال کرده و سبب بروز خسارات اقتصادی و زیست‌محیطی متعدد شوند. علاوه بر آن گسترش این گونه‌ها در بوم‌سازگان‌های کشاورزی سبب افزایش مصرف سموم شیمیایی می‌شود (۲). در ایران گزارش‌هایی مبنی بر تهاجم گونه‌هایی از جمله آزولا (*Azolla pinnata* R.Br.)، جودره (*Hordeum spontaneum* (K. Koch) Thell.)، سوروف (*Echinochloa oryzicola*)، کهورک آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) ثبت شده است (۳ و ۴). بررسی‌های اخیر نشان داده است که مزارع سویای استان گلستان به وسیله گونه‌هایی از جمله نیلوفروحشی (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth)، فرفیون ناجور برگ (*Euphorbia heterophylla* L.)، فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculate* L.)، خربزه وحشی (*Cucumis melo* subsp. agrestis var. agrestis) و کنجد شیطانی (*Cleome viscosa* L.) مورد هجوم قرار گرفته‌اند (۵ و ۶).

نیلوفروحشی گیاه یکساله و بالا رونده از خانواده پیچک (Convulvulacea) بوده که از طریق بذر تکثیر می‌شود. گل‌های آن به رنگ‌های مختلف آبی مایل به بنفش و یا صورتی دیده می‌شود. این تنوع رنگ گل تحت‌تأثیر رفتار گرده‌افشانی می‌باشد (۷). گل‌های این گیاه در صبح‌های زود باز و در شب بسته می‌شود. رشد آن بسیار زیاد بوده به‌نحوی‌که در مدت یک ماه ارتفاع آن به ۳ متر نیز می‌رسد (۸). نیلوفروحشی دارای ریشه عمودی اصلی است، ساقه گِرد آن به رنگ سبز روشن تا قرمز تیره است، برگ‌ها متناوب، قلبی شکل و حاشیه آن‌ها صاف و تا اندازه‌ای موّاج است. برگ‌های لپه‌ای (کوتیلیدون‌ها) معمولاً پروانه‌ای شکل بوده و دارای بریدگی‌های عمیق‌اند. هر گل تبدیل به کپسولی ۳ خانه‌ای می‌شود که دارای ۴ تا ۶ بذر می‌باشد، طول بذرها ۵ – ۳/۵ میلی‌متر و عرض آن‌ها ۴ – ۳ میلی‌متر و به رنگ قهوه‌ای تا سیاه می‌باشد (۹، ۱۰ و ۱۱). اگرچه خاستگاه این گیاه مبهم است اما به‌نظر می‌رسد منشا آن مناطق گرمسیری آمریکا باشد؛ در حال حاضر این گیاه پراکنش وسیعی در جهان داشته و علاوه بر آمریکا، در آسیا، اروپا، آفریقا و استرالیا نیز یافت می‌شود (۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵). این گیاه از جمله علف‌های هر مهم ذرت، سویا، پنبه، قهوه، نیشکر، فلفل، لوبیا، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، سورگوم باغ‌های میوه است (۱۶). خسارت این گیاه قابل‌توجه بوده و بر اساس نتایج پژوهش پاگنونسلی و همکاران (۲۰۱۷) این گیاه در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع قادر است عملکرد سویا را به میزان ۸۰ درصد کاهش دهد (۱۷).

جوانه‌زنی بذر از مهم‌ترین رویدادها در زندگی بسیاری از علف‌های‌هرز محسوب می‌گردد؛ زیرا اولین مرحله برای رقابت یک علف‌هرز در تسخیر یک آشیانه بوم‌شناختی است (۱۸). اما این فرآیند حیاتی تحت‌تأثیر عوامل محیطی از جمله رطوبت، شوری، pH، درجه حرارت و عمق دفن قرار دارد (۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶). از این‌رو به‌نظر می‌رسد شناسایی عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی علف‌های هرز، جهت ارائه راهکارهای مؤثر در مدیریت این گیاهان الزامی است (۲۲). به‌عنوان مثال آگاهی از درجه‌حرارت‌های اصلی یعنی دمای حداقل، مطلوب و حداکثر جوانه‌زنی، در تعیین محدوده جغرافیایی پراکنش آن‌ها و زمان ظهور آن‌ها در زراعت و در نتیجه اتخاذ مناسب‌ترین زمان کنترل نقش اساسی دارد (۲۷). سیاهمرگویی و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی مناطق مستعد به تهاجم گونه‌های

خربزه‌وحشی (*Cucumis melo*)، فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculata*) و فرفیون ناجوربرگ (*Euphorbia heterophylla* L.) را در استان گلستان در مرحله جوانه‌زنی برآورد نمودند و دریافتند که مناطق بسیار وسیعی از این استان مستعد تهاجم به‌وسیله گونه‌های خربزه وحشی، فرفیون خوابیده و فرفیون ناجوربرگ است (۶). هم‌چنین گرگانی و همکاران (۲۰۱۷) نیز مناطق مستعد به تهاجم نیلوفرپیچ (*Ipomoea hederacea*) را در استان گلستان مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که از نظر اسیدیته مناسب، محدودیت مهمی در تهاجم این گیاه به مناطق مختلف استان وجود دارد اما از نظر دما و شوری این استان کاملاً مستعد به تهاجم این گونه است (۲۷).

با توجه به اهمیت مرحله جوانه‌زنی به‌عنوان یکی از بحرانی‌ترین مراحل نمو یک گیاه و تعیین‌کننده موفقیت یک علف‌هرز در یک بوم‌نظام زراعی، شناخت بهتر فرآیند جوانه‌زنی و سبزشدن علف‌های هرز در پیش‌بینی دامنه بوم‌شناختی و پتانسیل گسترش به مناطق جدید و نیز در صورت نیاز جهت توسعه برنامه‌های کنترلی مفید واقع خواهد بود (۲۵ و ۲۸). از این‌رو این مطالعه با هدف بررسی برخی عوامل محیطی و مدیریتی بر جوانه‌زنی و سبز شدن بذر نیلوفر وحشی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

بذرهای نیلوفروحشی در مهرماه سال ۱۳۹۶، از مزارع سویای استان گلستان جمع‌آوری و تا آغاز آزمایش‌ها در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند. قبل از شروع آزمایش قابلیت جوانه‌زنی بذرهای این علف هرز مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی‌های اولیه مشخص گردید که بذرهای نیلوفر وحشی دارای کمون بودند، از این‌رو برای شکستن کمون بذرهای این گیاه از اسید سولفوریک غلیظ به مدت ۲۵ دقیقه استفاده شد (۲۹).

این پژوهش در قالب ۸ آزمایش جداگانه (آزمایشگاهی) به صورت طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار در آزمایشگاه‌های گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال ۱۳۹۶ انجام شد. هر پتری به‌عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. در هر پتری ۲۵ عدد بذر سالم قرار داده شد و تیمارهای مورد نظر بر آن اعمال شد. در طی آزمایش در صورت نیاز به پتری‌ها آب‌مقطر یا محلول موردنظر اضافه شده است. شمارش بذور جوانه‌زده از روز اول شروع و تا زمانی ادامه یافت که جوانه‌زنی به‌مدت ۳ روز متمادی ثابت ماند. معیار جوانه‌زنی خروج ریشه به‌میزان ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد (۳۰).

بررسی اثر دمای ثابت و متناوب بر جوانه‌زنی بذور نیلوفر وحشی: به‌منظور بررسی اثر دماهای ثابت بر جوانه‌زنی بذرهای نیلوفروحشی، بذرهای این گیاه در انکوباتورهایی با دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. جهت بررسی اثر دماهای متناوب نیز بذرهای نیلوفروحشی در دماهای مختلف (۵:۱۵، ۱۰:۲۰، ۱۵:۲۵، ۲۰:۳۰، ۲۵:۳۵) قرار گرفتند.

به منظر تعیین سرعت جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در دماهای ثابت، ابتدا منحنی پیشرفت جوانه‌زنی نسبت به زمان (ساعت) ترسیم گردید. جهت توجیه روند تغییرات مربوط به درصد جوانه‌زنی در مقابل زمان برای هر دما از تابع سیگموئیدی (سه پارامتره) استفاده شد (رابطه ۱).

$$A = A_{max} \Big/ \left[1 + exp^{\left(-\frac{(x-x_{50})}{b}\right)}\right] \qquad (۱)$$

که در آن، G_{max} حداکثر درصد جوانه‌زنی، D_{50} زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی جمعیت و b ضریب

معادله و t زمان می‌باشد. لازم به ذکر است به دلیل متفاوت بودن مقادیر حداکثر درصد جوانه‌زنی نهایی در تیمارهای مختلف، جهت تعیین سرعت جوانه‌زنی از عکس زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی جمعیت در هر دما استفاده شد (۳۱).

$$R_{50}=1/D_{50} \qquad (۲)$$

که در آن، R_{50} سرعت جوانه‌زنی (بر ساعت) را نشان می‌دهد.

برای بررسی واکنش جوانه‌زنی بذرها به دما در پتانسیل‌های مختلف تابع دمایی دندان (رابطه ۳) مورداستفاده قرار گرفت (۳۲ و ۳۳):

معادله تابع دندان مانند به‌صورت زیر است:

(۳)

$$\begin{aligned} f(T) &= ((T-T_b)/(T_{o1}-T_b)) \quad \text{if} \quad T_b < T \le T_{o1} \\ f(T) &= ((T_c-T)/(T_c-T_{o2})) \quad \text{if} \quad T_{o2} < T \le T_c \\ f(T) &= 1 \quad \text{if} \quad T_{o1} < T \le T_{o2} \\ f(T) &= 0 \quad \text{if} \quad T \le T_b \text{ or } T \ge T_c \end{aligned}$$

که در آن، T دمای متوسط روزانه (دمای آزمایش)، T_b دمای پایه، T_{o1} و T_{o2} به ترتیب دمای مطلوب تحتانی و فوقانی، T_c دمای سقف برحسب درجه سانتی‌گراد است.

اثر پیش‌تیمار با دمای بالا بر جوانه‌زنی بذر نیلوفر وحشی: برای شبیه‌سازی اثر دماهای بالای ناشی از آتش زدن بقایا، ۱۰۰ عدد بذر نیلوفروحشی انتخاب و درون فویل آلومینیومی پیچیده و به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه در دماهای۵۰، ۸۰ و ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد درون آون قرار گرفتند. بعد از اعمال تیمارهای مختلف، چهار تکرار ۲۵ تایی از بذرهای تیمار شده درون پتری‌دیش قرار گرفته و بعد از اضافه شدن آب مقطر در انکوباتوری با دمای مطلوب (۲۵ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفتند. شمارش بذرو جوانه‌زده براساس دستورالعمل گفته شده انجام گرفت. در نهایت زنده‌مانی بذرهای جوانه نزده با استفاده از تست فشار آزمون شد (۳۴).

بررسی اثر خشکی بر جوانه‌زنی بذر نیلوفر وحشی: تیمارهای مورد بررسی پتانسیل آب در ۶ سطح (صفر، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸-، ۱- مگاپاسکال) بودند. تیمارهای مختلف خشکی با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول ۸۰۰۰ به‌روش میچل و کافمن (۱۹۷۳) تهیه شد (۳۵) و برای سطوح تنش خشکی شاهد نیز از آب‌مقطر استفاده شد. در نهایت پتری‌دیش‌ها به انکوباتورهایی با دمای مطلوب (۲۵ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفتند.

بررسی اثر شوری بر جوانه‌زنی بذر نیلوفر وحشی: جهت بررسی واکنش بذرهای علف‌هرز نیلوفر وحشی به سطوح مختلف شوری، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار طراحی گردید. پتانسیل‌های شوری موردنظر (صفر، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸-، ۱-، ۱/۲- و ۱/۴- مگاپاسکال) با استفاده از نمک‌کلریدسدیم تهیه شد (۳۶).

بررسی اثر pH بر جوانه‌زنی بذر نیلوفر وحشی: به‌منظور مطالعه اثر اسیدیته بر جوانه‌زنی بذر نیلوفروحشی، محلول‌های با اسیدیته‌های ۴، ۵ و ۶ با استفاده از فتالات‌هیدروژن‌پتاسیم ۰/۱ مولار و محلول‌هایی با اسیدیته‌های ۷، ۸ و ۹ به‌وسیله بوراکس (سدیم‌بورات ۲۵ میلی‌مولار) آماده شد (۳۷). آب‌مقطر نیز به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

اثر عمق دفن بر سبزشدن گیاهچه نیلوفر وحشی: جهت بررسی پاسخ سبزشدن نیلوفر به عمق دفن (۰، ۱، ۲، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۷ سانتی‌متر) آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های‌کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تعداد ۲۵ بذر در گلدان‌هایی

با قطر دهانه ۱۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۳ سانتی‌متر در اعماق موردنظر کاشته شدند. گلدان‌ها در فضای باز قرار گرفتند و در صورت نیاز آبیاری شدند. شمارش گیاهچه‌های سبزشده روزانه تا زمان ثابت‌شدن درصد سبزشدن ادامه یافت (بذر سبزشده به بذری گفته می‌شود که قسمتی از گیاهچه آن در سطح خاک قابل مشاهده باشد). در گام بعدی، بعد از ثابت‌شدن روند سبزشدن بذور، گلدان‌ها برگردانده و بذرهای جوانه نزده با استفاده از تست فشار آزمون شدند (۳۴).

اثر غرقاب بر سبزشدن گیاهچه نیلوفر وحشی: برای اعمال تیمارهای غرقاب (صفر، ۳، ۵ و ۷ روز)، تعداد ۱۰۰ عدد بذر در ارلن قرار گرفته و بر روی آن‌ها ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته شد. بعد از سپری شدن زمان‌های مورد نظر، بذرها از محیط غرقاب خارج و در چهار تکرار ۲۵تایی روی یک لایه کاغذ صافی درون پتری‌دیش کشت و در انکوباتوری با دمای مطلوب (۲۵ درجه سانتی‌گراد) قرار داده شدند. شمارش بذرو جوانه‌زده براساس دستورالعمل کلی انجام گرفت.

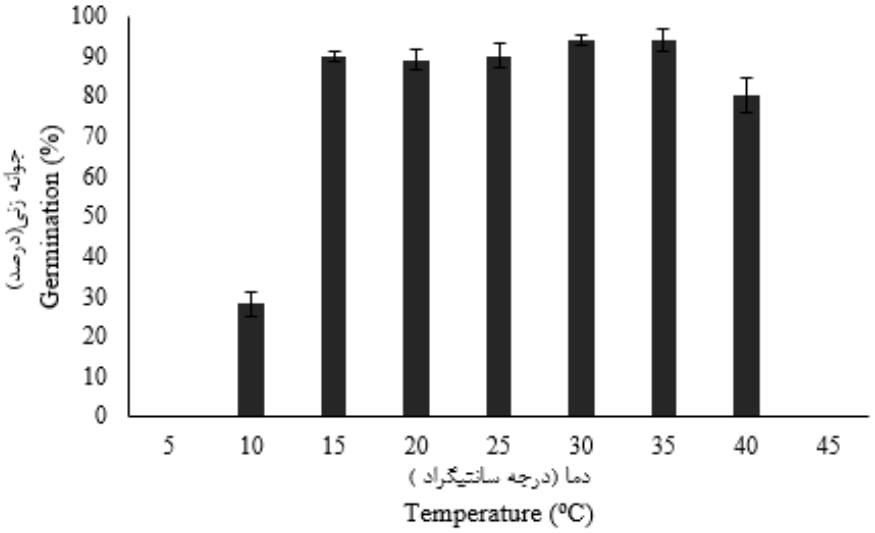
تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه و تحلیل آماری پارامترهای مورد بررسی بر اساس طرح کاملاً تصادفی انجام شد. قبل از تجزیه داده‌های مربوط به درصد جوانه‌زنی و سبز شدن، نرمال بودن آن‌ها بررسی و در صورت نیاز از داده‌ها به روش Arcsin استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از روش LSD به کمک نرم‌افزار آماری SAS انجام شد. برای مدیریت داده‌ها و ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excel و Sigma plot (ver.11) استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر دمای ثابت بر جوانه‌زنی: تغییرات درصد جوانه‌زنی نیلوفروحشی در دماهای مختلف در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در دمای ۵ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد جوانه‌زنی رخ نداد و در محدوده دمای ۱۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد درصد جوانه‌زنی تا حدودی ثابت بود. در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد، ۲۸ درصد بذور جوانه زدند و با افزایش دما از ۱۰ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد، درصد جوانه‌زنی افزایش یافت، به‌نحوی‌که بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در دماهای ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد به میزان ۹۴ درصد مشاهده شد. با افزایش دما از ۳۵ درجه سانتی‌گراد، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت، به‌طوری‌که در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد ۸۰ درصد بذور جوانه زدند و هیچ بذری در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد جوانه نزد.

بر اساس مدل دندان‌مانند دمای پایه جوانه‌زنی این گیاه ۷ درجه سانتی‌گراد و دمای مطلوب جوانه‌زنی آن ۳۰/۳۸ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد برآورد گردید (شکل ۲). این امر به ماهیت گرمادوست این گیاه مرتبط است و نشان‌دهنده این امر است که بذرهای این گیاه قادرند در محصولات بهاره و تابستانه جوانه زده و با محصولات زراعی گرمادوست رقابت قابل‌توجهی داشته باشد. در پژوهشی مشابه سیاهمرگویی و همکاران (۲۰۲۰) گزارش کردند که جوانه‌زنی نیلوفرپیچ (*Ipomoea hederacea* Jacq.) از دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد شروع شد و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به حداکثر مقدار خود (۸۳ درصد) رسید (۲۵). هم‌چنین بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در گیاه گونه *Ipomoea lacunosa*، در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و کم‌ترین آن در دماهای ۴۵ و ۵۰ درجه سانتی‌گراد رخ داد (۲۴). نیلوفروحشی یکی از مهم‌ترین علف‌های‌هرز مزارع سویا در استان گلستان می‌باشد و یکی از مهم‌ترین عوامل در برتری رقابتی بین علف هرز و گیاه زراعی، زمان نسبی سبزشدن آن‌ها می‌باشد. بر اساس نتایج حاضر دمای پایه نیلوفر وحشی ۷/۰۸ درجه سانتی‌گراد بود؛ این در حالی

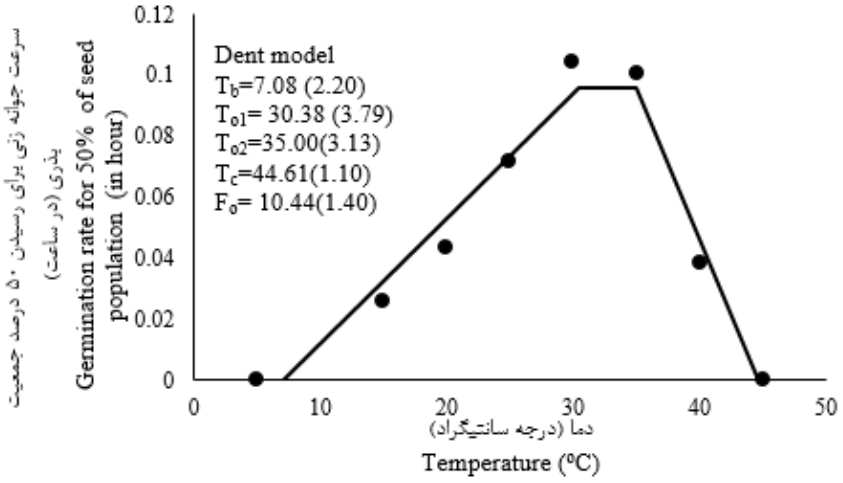
است که دمای پایه جوانه‌زنی سویا ۵/۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (۳۸). همانگونه که ملاحظه می‌شود دمای پایه جوانه زنی نیلوفر وحشی بسیار نزدیک به دمای پایه جوانه‌زنی سویا است؛ از این‌رو به‌نظر می‌رسد در صورت مساعد بودن همه عوامل، امکان سبزشدن هم‌زمان این دو گیاه وجود دارد که این امر می‌تواند در برتری رقابتی نیلوفر وحشی بسیار مؤثر باشد.



شکل ۱- درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در دماهای ثابت.

*** میله‌ها نشان‌دهنده خطای معیار میانگین می‌باشد**

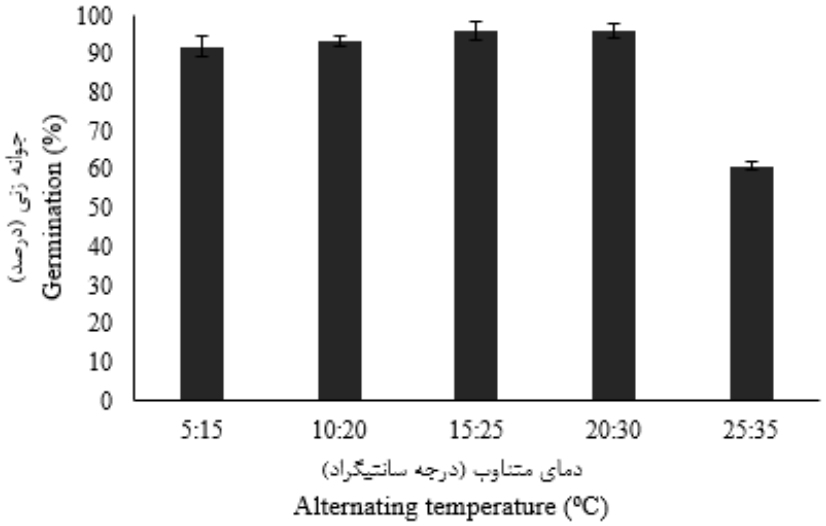
Fig. 1. Germination percentage of common morning-glory in contact temperatures.
*** Bars indicate the standard error of mean**



شکل ۲- اثر دما بر سرعت جوانه‌زنی و دماهای کاردینال جوانه‌زنی نیلوفر وحشی با استفاده از مدل دندان مانند.

Fig. 2. Effect of temperature on germination rate and germination cardinal temperature of common morning-glory using Dent model.

اثر دمای متناوب بر درصد جوانه‌زنی: همان‌گونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود در دمای متناوب ۵:۱۰ درجه سانتی‌گراد ۹۲ درصد بذور جوانه زدند. با افزایش دامنه دمای متناوب دما از ۵:۱۰ تا ۲۵:۳۵ درجه سانتی‌گراد، درصد جوانه‌زنی افزایش یافت؛ به‌نحوی‌که بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در دمای ۲۵: ۱۵ و ۳۰: ۲۰ درجه سانتی‌گراد به میزان ۹۶ درصد مشاهده شد. با افزایش بیش‌تر دما، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت؛ به‌طوری‌که در دمای ۲۵:۳۵ درجه سانتی‌گراد تنها ۶۱ درصد بذور جوانه زدند. چائوهان و آبوقو (۲۰۱۲) دریافتند که در *Ipomoea tribola* بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در شرایط تاریکی کامل در دمای متناوب ۲۰:۲۵ و ۲۵:۳۵ درجه سانتی‌گراد و در شرایط نور و تاریکی بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به دماهای متناوب ۲۵:۳۵ درجه سانتی‌گراد بود (۲۱). نتایج پژوهش دیگری که در آمریکا بر روی گیاه *Ipomoea purpurea* انجام شد، نشان داد که بیش‌ترین میزان جوانه‌زنی بذور این گیاه به میزان (۸۹ درصد) در دمای متناوب ۲۵:۱۵ و ۳۰:۲۰ درجه سانتی‌گراد رخ داد و جوانه‌زنی بذور این گیاه در تناوب دمایی ۲۰: ۱۲/۵ و ۲۵:۳۵ به ترتیب به ۶۷ و ۷۴ درصد رسید و در دماهای زیر ۲۰: ۱۲/۵ و بالاتر از ۲۵:۳۵ میزان جوانه‌زنی بذور به ترتیب کم‌تر از ۱۰ و ۲۰ درصد بود (۲۶). مقایسه درصد جوانه‌زنی بذرهای این گونه در شرایط دمای ثابت و متناوب بیانگر عدم وجود تفاوت قابل‌توجه در حداکثر درصد جوانه‌زنی در این تیمارهای دمایی می‌باشد. به‌عبارت دیگر حداکثر درصد جوانه‌زنی بذر نیلوفروحشی تحت‌تأثیر دماهای ثابت و متناوب قرار نمی‌گیرد. نتایج پژوهش‌های مختلف بیانگر آن است در بعضی از گونه‌های گیاهی، حداکثر جوانه‌زنی در دمای ثابت بیش از دمای متناوب و برعکس می‌باشد. در این میان بسیاری از گونه‌های گیاهی عکس‌العملی به این دو عامل از خود نشان نمی‌دهند. به عنوان مثال لیو و همکاران (۲۰۱۳) با مطالعه نیاز دمایی ۴۴۵ گونه بومی در شرق فلات تبت دریافتند که جوانه‌زنی گونه‌های پهن‌برگ تحت‌تأثیر دماهای متناوب افزایش می‌یابد؛ حال آن‌که جوانه‌زنی گونه‌های باریک‌برگ تحت‌تأثیر دماهای متناوب قرار نمی‌گیرند (۳۹). میسین و همکاران (۲۰۱۷) رفتار جوانه‌زنی سه گونه شیرتیغی (*Sonchus oleraceus*)، زلف‌پیر (*Senecio vulgaris*) و گل-قاصدک (*Taraxacum officinale*)، که هر سه از خانواده کاسنی بودند، را در شرایط دمای ثابت و متناوب مورد مطالعه قرار دادند. نتایج ایشان نشان داد که جوانه‌زنی گونه شیرتیغی در شرایط دمای ثابت بهتر از دمای متناوب بود، در حالی‌که زلف‌پیر در شرایط دمای متناوب از جوانه‌زنی مطلوب‌تری برخوردار بود و جوانه‌زنی گل قاصد تحت‌تأثیر دمای ثابت یا متناوب قرار نگرفت (۴۰).



شکل ۳- درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در دماهای متناوب.

*** میله‌ها نشان‌دهنده خطای معیار میانگین می‌باشد**

Fig. 3. Germination percentage of common morning-glory in alternating temperatures.
*** Bars indicate the standard error of mean**

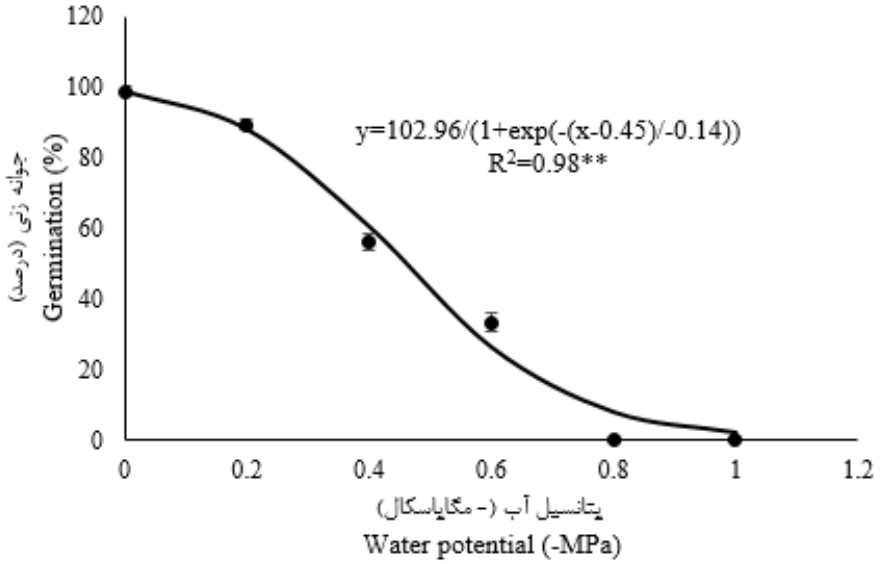
اثر پیش‌تیمار با دمای بالا بر درصد جوانه‌زنی: هیچ بذری در شرایط پیش‌تیمار با دماهای ۵۰، ۸۰ و ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد جوانه نزد (جدول ۱). در گام بعدی زنده‌مانی بذرهای جوانه نزده با استفاده از آزمون فشار مورد بررسی قرار گرفت (۳۴). بر این اساس در تیمارهای ۵ و ۱۰ دقیقه قرارگیری در معرض دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد، به ترتیب ۴۰ و ۳۶/۶۶ درصد بذرها سالم بودند؛ اما با افزایش دما، درصد بذرهای سالم کاهش یافت؛ به‌طوری‌که در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد همه بذرها از بین رفته بودند (جدول ۱). بنابراین می‌توان پیش‌بینی کرد که سوزاندن بقایای گیاهان در سطح خاک در کاهش پایداری بذر آن‌ها بسیار مؤثر است. به‌طورکلی علاوه بر شدت و مدت زمان قرارگیری در معرض دماهای بالا، عوامل زیادی از جمله خصوصیات بذر، رطوبت خاک، محل قرارگیری بذر در نیمرخ عمودی خاک و حداکثر عمقی که یک بذر می‌تواند از آن بیرون بیاید، بر بقای بذر در شرایط مواجه با آتش‌سوزی تأثیر می‌گذارد (۴۱). ویدوتو و همکاران (۲۰۱۳) دمای لازم برای توقف ۹۹ درصد بازدارندگی از جوانه‌زنی گونه‌های مختلف علف هرز از جمله سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، دم‌روباهی سبز (*Setaria viridis*)، تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*)، خرفه (*Portulaca oleracea*)، تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) و *Galinsoga quadriradiata* را به‌ترتیب ۷۹/۶، ۷۵/۸، ۷۴/۶، ۷۲/۲، ۷۰/۹ و ۶۸/۱ درجه سانتی‌گراد براورد نمودند (۴۲).

جدول ۱- اثر پیش‌تیمار با دماهای بالا و زمان بر درصد جوانه‌زنی، درصد بذرهای زنده و مرده نیلوفروحشی.

Table 1. Effect of high temperatures pre-treatment and time on germination percentage, viable seed percentage and dead seed percentage of commom morning-glory.

دما (درجه سانتی‌گراد) Temperature (^{o}C)	زمان (دقیقه) Time (min)	جوانه‌زنی (درصد) Germination (%)	بذر زنده (درصد) Viable seed (%)	بذر مرده (درصد) Dead seed (%)
50	5	0.00	40.00±5.77	60.00±5.77
	10	0.00	36.66±4.66	63.33±4.66
80	5	0.00	25.00±4.04	75.00±4.04
	10	0.00	5.33±2.02	94.00±2.02
100	5	0.00	0.00	0.00
	10	0.00	0.00	0.00

اثر پتانسیل آب بر درصد جوانه‌زنی: مدل لجستیک سه پارامتره برازش خوبی به داده‌های درصد جوانه‌زنی بذرهای نیلوفروحشی در غلظت‌های مختلف پلی‌اتیلن گلایکول داشت. با توجه به مدل برازش یافته غلظتی از پلی‌اتیلن گلایکول که باعث کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی بذرهای نیلوفروحشی شد، ۰/۴۵- مگاپاسگال بود (شکل ۴). این نتایج بیانگر آن است که این گیاه نسبت به تنش خشکی بسیار حساس است و وجود رطوبت بالا در بقای آن حیاتی می‌باشد. نتایج این پژوهش با یافته‌های سینگ و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی دارد؛ نامبردگان دریافتند که جوانه‌زنی *Ipomoea purpurea* در پتانسیل‌های ۰/۳- و ۰/۴- مگاپاسکال به شدت کاهش یافت (کم‌تر از ۱۵ درصد) و در پتانسیل‌های منفی‌تر هیچ بذری جوانه نزد (۲۶). یکی دیگر از گونه‌های نیلوفر در استان گلستان نیلوفرپیچ (*Ipomoea headerace*) می‌باشد. نتایج پژوهش سیاهمرگویی و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که در پتانسیل آب ۱/۰۳- مگاپاسگال درصد جوانه‌زنی این گونه به میزان ۵۰ درصد کاهش یافت (۲۵). این امر بیانگر آن است که نیلوفر وحشی در مقایسه با نیلوفرپیچ از حساسیت بیش‌تری در برابر پتانسیل‌های منفی‌تر آب برخوردار است و امکان تهاجم آن به مناطق خشک‌تر، کم است.

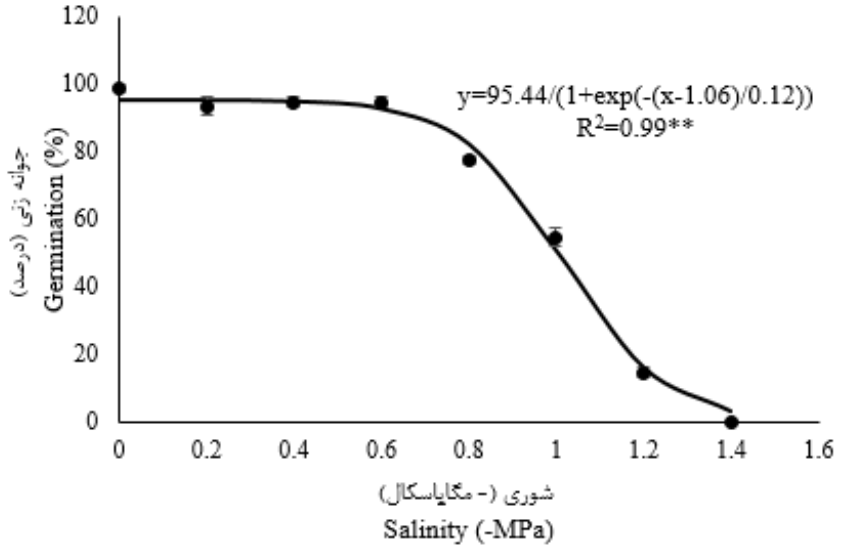


شکل ۴- درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در پتانسیل‌های مختلف آب.

*** میله‌ها نشان دهنده خطای معیار میانگین می‌باشد**

Fig. 4. Germination percentage of common morning-glory in different water potentials.
*** Bars indicate the standard error of mean**

اثر شوری بر درصد جوانه‌زنی: تغییرات درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در برابر غلظت‌های مختلف نمک از یک روند سیگموئیدی تبعیت کرد (شکل ۵). بر اساس مدل برازش داده شده حداکثر درصد جوانه‌زنی این گیاه (۹۵ درصد) بود و کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در شوری ۱/۰۶- مگاپاسکال رخ داده است (شکل ۶). مقایسه مقدار X_{50} در این آزمایش با آزمایش مربوط به پتانسیل آب (شکل ۴) نشان می‌دهد که نیلوفروحشی از توانایی بیش‌تری در تحمل شوری در مقایسه با خشکی برخوردار است. نتایج پژوهش سیاهمرگویی و همکاران (۲۰۲۰) نیز نشان داد که نیلوفرپیچ از پتانسیل بالایی در برابر تنش شوری برخوردار است. نامبردگان مقدار X_{50} را در این گونه ۱/۶۰- مگاپاسکال برآورد نمودند (۲۵). مقایسه مقدار عددی این پارامتر در این دو گونه نشان می‌دهد که نیلوفروحشی اگرچه از توانایی بالایی در تحمل به شوری برخوردار است، اما از لحاظ رتبه‌بندی در مقام دوم بعد از نیلوفرپیچ قرار دارد.

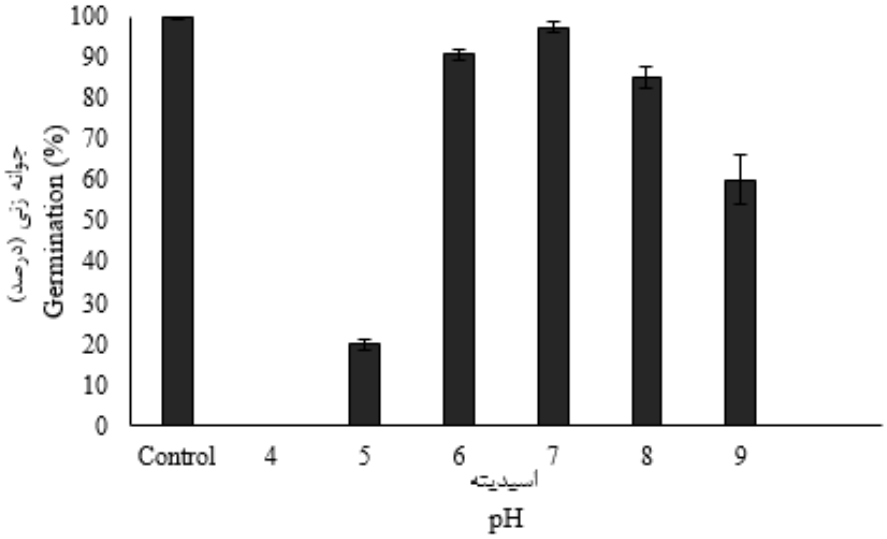


شکل ۵- درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در سطوح مختلف شوری.

*** میله‌ها نشان دهنده خطای معیار میانگین می‌باشد**

Fig. 5. Germination percentage of common morning-glory in different salinity levels.
*** Bars indicate the standard error of mean**

اثر اسیدیته بر جوانه‌زنی: درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی تحت‌تأثیر اسیدیته قرار گرفت. بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در اسیدیته شاهد (۶/۸) مشاهده شد. بیش‌ترین و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی در اسیدیته‌های ۷ و ۵ به ترتیب با ۹۷ و ۲۰ درصد مشاهده شد و در اسیدیته برابر با ۴ هیچ بذری جوانه نزد (شکل ۶). با توجه به نتایج مشخص است اسیدیته می‌تواند یک عامل محدودکننده در گسترش دامنه تهاجم این گیاه باشد. مارکوس و اولیورا (۲۰۰۶) بیان نمودند که بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی بذور (*Ipomoea lacunose*) در اسیدیته برابر ۶/۵ رخ داده و در اسیدیته‌های ۳ و ۱۰ نیز کم‌ترین درصد جوانه‌زنی را داشته است (۲۴). سیاهمرگویی و همکاران (۲۰۲۰) گزارش کردند که امکان جوانه‌زنی نیلوفرپیچ در خاک‌های اسیدی بیش از خاک‌های قلیایی می‌باشد (۲۵).



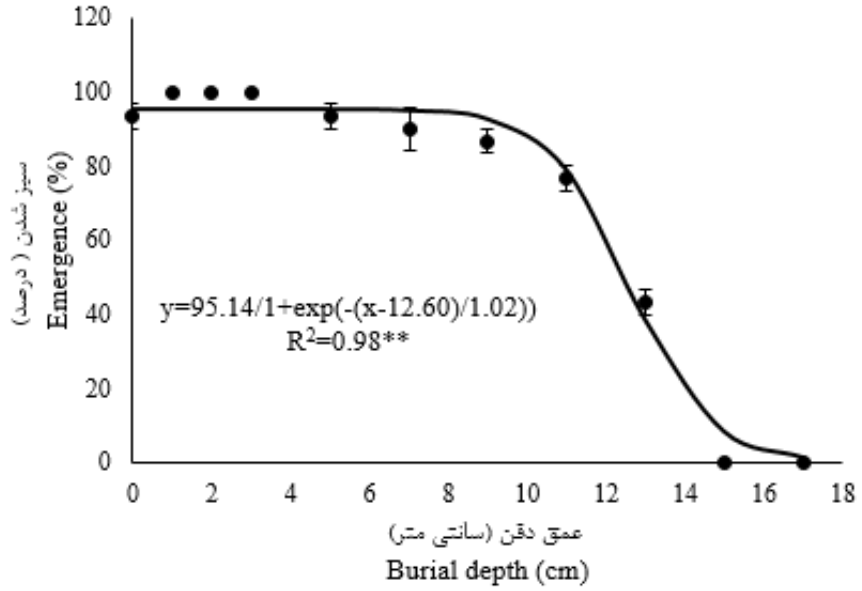
شکل ۶- درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در اسیدیته‌های مختلف (اسیدیته در تیمار شاهد ۶/۸ بود).

*** میله‌ها نشان‌دهنده خطای معیار میانگین می‌باشد**

Fig. 6. Germination percentage of common morning-glory in different pHs (The acidity in the control treatment was 6.8).
*** Bars indicate the standard error of mean**

اثر عمق دفن بر درصد سبز شدن: بر اساس شکل ۷ بیش‌ترین درصد سبزشدن گیاهچه‌های نیلوفروحشی در اعماق ۱ تا ۳ سانتی‌متر و کم‌ترین آن در عمق ۱۳ سانتی‌متر اتفاق افتاد. بر اساس مدل لجستیک سه‌پارامتره، بازدارندگی ۵۰ درصدی حداکثر سبزشدن نیلوفر وحشی در عمق دفن ۱۲/۶۰ سانتی‌متر رخ داد. همان‌گونه که ذکر شد، در عمق ۱۳ سانتی‌متر درصد سبزشدن به میزان قابل‌توجهی کاهش یافت و هیچ بذری از اعماق ۱۵ و ۱۷ سانتی‌متر سبز نگردید. مارکوس و اولیورا (۲۰۰۶) گزارش کردند که با افزایش عمق دفن شدن *Ipomoea lacunose* میزان جوانه‌زنی و در نهایت سبزشدن کاهش یافت و بیش‌ترین میزان سبز شدن در سطح خاک مشاهده شد (۲۴).

بعد از ۱۴ روز، گلدان‌های تیمارهای فوق برگردانده شد تا وضعیت بذرهای سبز نشده مورد بررسی قرار گیرد. در این تیمارها تمامی بذور پوسیده شده بودند. به‌نظر می‌رسد در بذور فوق فرآیند جوانه‌زنی اتفاق افتاده است؛ اما به دلیل کاهش ذخیره غذایی بذرها، گیاهچه حاصل به سطح خاک نرسیده است. جوانه‌زنی مرگبار پدیده‌ای است که در آن برخی از بذرها در صورت قرارگیری در عمق زیاد خاک، جوانه‌زده؛ اما به‌دلیل عدم ذخایر کافی در بذر، گیاهچه به سطح خاک نرسیده و می‌میرند (۱۹). سیاهمرگویی و همکاران (۲۰۲۰) نیز بیان نمودند که امکان جوانه‌زنی بذر گونه *Ipomoea hederacea* از اعماق خاک وجود دارد؛ اما اگر عمق دفن زیاد باشد (<۱۳ سانتی‌متر) اندوخته غذایی بذر برای رساندن گیاهچه به سطح خاک کافی نبوده و جوانه‌زنی مرگبار رخ خواهد داد (۲۵).

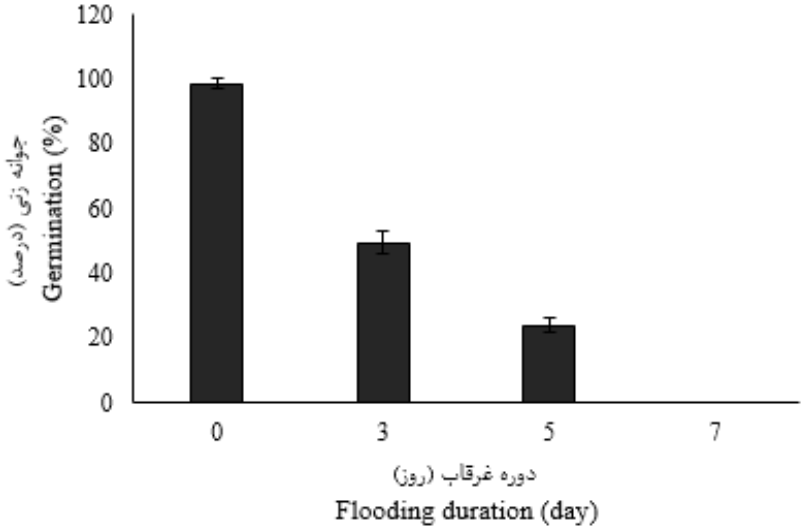


شکل ۷- درصد سبز شدن نیلوفر وحشی در اعماق مختلف دفن.

*** میله‌ها نشان‌دهنده خطای معیار میانگین می‌باشد**

Fig. 7. Emergence percentage of common morning-glory in different burial depths.
*** Bars indicate the standard error of mean**

اثر غرقاب بر جوانه‌زنی: با توجه به شکل ۸ حداکثر جوانه‌زنی در تیمار شاهد (بدون غرقاب)، ۹۹ درصد بود. بعد از اعمال ۳ و ۵ روز غرقاب، درصد سبزشدن به ترتیب به میزان ۵۰ و ۷۶ درصد کاهش یافت و به ۴۹ و ۲۴ درصد رسید. با توجه به تأثیر زیاد غرقاب بر مؤلفه‌های درصد و سرعت سبزشدن این گیاه و کاهش قابل‌توجه سبزشدن بذور می‌توان غرقاب را به‌عنوان روش مناسب برای مدیریت این علف‌هرز معرفی نمود. سیاهمرگویی و همکاران (۲۰۲۰) دریافتند که با اعمال ۳ روز غرقاب، درصد سبزشدن بذر علف هرز نیلوفرپیچ به‌طور قابل‌توجهی کاهش یافت و هیچ بذری در دوره‌های غرقاب بیش‌تر سبز نشد (۲۵).



شکل ۸- درصد جوانه‌زنی نیلوفر وحشی در دوره‌های مختلف غرقاب.

*** میله‌ها نشان‌دهنده خطای معیار میانگین می‌باشد**

Fig. 8. Germination percentage of common morning-glory in different flooding duration.
*** Bars indicate the standard error of mean**

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که عوامل محیطی تأثیر به‌سزایی بر جوانه‌زنی و سبز شدن نیلوفروحشی دارد. زنده‌مانی و جوانه‌زنی بذرهای این گیاه حساسیت بسیار بالایی به دماهای بالای ناشی از آتش زدن بقایا دارد؛ به‌نحوی‌که حتی دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد نیز قادر به توقف جوانه‌زنی و کاهش قابل‌توجه زنده‌مانی بذر این علف هرز می‌باشد. نیلوفر وحشی حساسیت بسیار بالایی به کمبود آب دارد. بر خلاف تنش خشکی، نیلوفروحشی از توانایی بالایی در تحمل تنش شوری برخوردار بود. جوانه‌زنی این گیاه در خاک‌هایی با اسیدیته خنثی و قلیایی بیش‌تر از خاک‌های اسیدی است. بذور نیلوفروحشی توانستند از لایه‌های سطحی خاک تا عمق ۱۳ سانتی‌متری خاک سبز شوند. بنابراین استفاده از روش‌های بی‌خاکورزی و کم‌خاک‌ورزی نمی‌تواند در مدیریت این علف‌هرز تأثیر زیادی داشته باشد؛ مگر این‌که از شخم عمیق‌تر برای این کار استفاده شود. با توجه به جوانه‌زنی این گیاه از لایه‌های پایین خاک، می‌توان گفت بذرهای این علف‌هرز برای جوانه‌زنی به نور وابسته نیستند و با توجه به اندازه بزرگ بذر و داشتن اندوخته غذایی زیاد بذر قادرند از لایه‌های پایین خاک به راحتی جوانه بزنند. هم‌چنین بذرهای این گیاه می‌تواند بدون محدودیت در زیر سایه انداز زراعی، جوانه‌بزند. با توجه به این‌که ۳ و ۵ روز غرقاب باعث کاهش قابل‌توجه در جوانه‌زنی بذور گردید، می‌توان از این تکنیک در مدیریت این گیاه بهره جست.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از حمایت مالی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان جهت اجرای این پژوهش تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

1.Najafi, H., Zand, A., Diyanat, M. and Nosrati, A. 2011. Ecology of Weeds and Invasive Plants. Jahad Daneshgahi of Mashhad. 478p. (In Persian)

2.Koocheki, A.R., Ghorbani, R., Asadi, Gh.A., Melati, F. and Falah-Pour, N. 2014. Invasive plant species in natural and agricultural ecosystems of Khorasan provinces and global climate change. Agroecol. J. 4: 2. 81-93. (In Persian)

3.Minbashi Moeini, M., Rahimian, H., Zand, E. and Baghestani, M.A. 2010. Invasion weeds, a forgotten challenge in Iran. Zaytoon, 31: 218. 2-9. (In Persian)

4.Yaghoubi, B., Alizadeh, H., Rahimian, H., Baghestani, M.A., Mohamad-Sharifi, M. and Davatgar, N. 2010. A review on researches conducted on paddy field weeds and herbicides in Iran (Flour change, bioassay of herbicide degradation and dwarfism in rice). The 3rd IranianWeed Science Congress, February 2010, Babolsar, Iran. (In Persian)

5.Savari-Nejad, A.R., Habibian, L. and Yunes-Abadi, M. 2010. The introduction of new invasive weeds of wildmelon, morning glory and two spurge species in soybean fields in Golestan province. The First National Conference. on Advances in the production of plant oils, 26-27 May 2010. Bojnourd, Iran. (In Persian)

6.Siahmarguee, A., Kazemi, H. and Kamkar, B. 2018. The feasibility of some invasive weeds presence in Golestan province. J. Plant Prod. Res. 25: 3. 141-153. (In Persian)

7.Ennos, R.A. and Clegg, M.T. 1983. Flower color variation in the morning glory (*Ipomoea purpurea*). J. Hered. 74: 247-250.

8.Kohansal, A., Bazobandi, M. and Mojab, M. 2007. The first report of the presence of invasive weeds of morning glory (*Ipomoea tricolor*), sacred datura (*Datura wirghtii*) and castor bean (*Ricinus communis*) in corn fields of Fasa city. The Second Conference on Weed Science in Iran. Mashhad. Iran. pp. 28-32. (In Persian)

9.Defelice, M.S. 2001. Tall Morningglory, *Ipomoea purpurea* (L.) Roth-Flower or Foe. Weed Technol. 15: 3. 601-606.

10.Halvorson, W.L. 2007. USGS Weeds in the West project: Status of Introduced Plants in Southern Arizona Parks. Tucson, Arizona.

11.Voss, E.G. 2004. Michigan Flora Part III: Dicots Concluded. Ann Arbor, Michigan, USA.

12.PIER. 2014. Pacific Islands Ecosystems at Risk. Honolulu, USA: HEAR, University of Hawaii. http://www.hear.org/pier/index.html.

13.PROTA. 2014. PROTA4U web database. Grubben GJH, Denton OA, eds. Wageningen, Netherlands: Plant Resources of Tropical Africa.

14.University of Queensland. 2014. Weeds of Australia. Biosecurity Queensland Edition. Australia: University of Queensland.

15.USDA-ARS. 2014. Germplasm Resources Information Network (GRIN). Online Database. Beltsville, Maryland, USA: National Germplasm Resources Laboratory.

16.Vibrans, H. 2009. Weeds of Mexico. Alphabetical list of species, ordered by general. (Malezas de México. Listado alfabético de las especies, ordenadas por género).

17.Pagnoncelli, F.D.B., Trezzi, M.M., Brum, B., Vidal, R.A., Portes, Á.F., Scalcon, E.L. and Machado, A. 2017. Morning glory species interference on the development and yield of soybeans. Bragantia Campinas. 76: 4. 470-479.

18.Forcella, F., Benech Arnold, R.L. and Sanchez, R. 2002. Modelling seedling emergence. Field Crops Res. 67: 123-139.

19.Benvenuti, S., Macchia, M. and Miele, S. 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Sci. 49: 528-535.

20.Chachalis, D. and Reddy, K.N. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. Weed Sci. 48: 212-216.

21.Chauhan, B.S. and Abugho, S.B. 2012. Threelobe morningglory (*Ipomoea triloba*) germination and emergence response to herbicides. Weed Sci. 60: 2. 199-204.

22.Chauhan, B.S., Gill, G. and Preston, C. 2006. Factors affecting seed germination of annual sow thistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. Weed Sci. 54: 658-668.
23.Koger, C.H., Reddy, K.N. and Poston, D.H. 2004. Factors affecting seed germination, seedling emergence, and survival of Texas weed (*Caperonia palustris*). Weed Sci. 52: 989-995.
24.Marcos, J. and Oliveira, K. 2006. Pitted morningglory (*Ipomoea lacunose*) germination and emergenceas effected by environmental factors and seeding depth. Weed Sci. 54: 910-916.
25.Siahmarguee, A., Gorgani, M., Ghaderi-far, F. and Asgarpour, R. 2020. Germination ecology of ivy-leaved morning-glory: an invasive weed in soybean fields, Iran. Planta Daninha. 38: 2-11.
26.Singh, M., Ramirez, A.H.M., Sharma, S.D. and Jhala, A.J. 2012. Factors affecting the germination of tall morningglory (*Ipomoea purpurea*). Weed Sci. 60: 64-68.
27.Gorgani, M., Siahmarguee, A., Ghaderi-Far, F. and Gherekhloo, J. 2017. Locating areas prone to infection with Ivy-leaved morning glory (*Ipomoea hederaceae* Jacq) in germination stage: a new entrant's weed in arable lands of Golestan Province. Weed Res. J. 8: 35-51. (In Persian)
28.Vetaas, O.R. and Gerytnes, J.A. 2002. Distribution of vascular plant speciesrichness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Glob. Ecol. Biogeogr. 11: 291-301.
29.Kiyani, A., Siahmarguee, A. and Soltani, E. 2015. Effect of temperature, salinity and planting depth on seed germination and germination of invasive morning glory (*Ipomoea* spp). J. Plant Prot. 29: 3. 437-448. (In Persian)
30.Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E. and Latifi, N. 2002. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Sci. Technol. 30: 51-60.
31.Soltani, E., Ghaderi-Far, F., Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 2015. Problems with using mean germination time to calculate rate of seed germination. Aust. J. Bot. 63: 631-635.
32.Ghaderi-far, F., Alimagham, S.M., Rezai Moghadam, H. and Haghighi, M. 2012. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of rye (*Secale cereale* L.) as a volunteer plant in wheat fields. J. Crop Prod. 5: 121-133. (In Persian)
33.Soltani, A., Robertson, M., Torabi, B., Yousefi-Daz, M. and Sarparast, R. 2006. Modeling seedling emergence in chickpea as influenced by temperature and sowing depth. Agric. For. Meteorol. 138: 156-167.
34.Boguzas, V., Marcinkeviciene, A. and Kairyte, A. 2004. Quantitative and qualitive evaluation of weed seed bank in organic farming. Agron. Res. 2: 13-22.
35.Michel, B.E. and Kaufmann, M.R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiol. 51: 914-916.
36.Michel, B.E. and Radcliffe, D. 1995. A computer program relating solute potential to solution composition for five solutes. Agron. J. 87:126-130.
37.Susko, D.J. and Hussein, Y. 2008. Factors affecting germination and emergence of dame's rocket (*Hesperis matronalis*). Weed Sci. 56: 389-393.
38.Bakhshandeh, E., Ghadiryan, R., Galeshi, S. and Soltani, E. 2011. Modelling the effects water stress and temperature on seed germination of Soybean (*Glycine max* L.) and Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.). J. Plant Prod. 18: 29-48. (In Persian)
39.Liu, K., Baskin, J.M., Baskin, C.C, Bu, H., Du, G. and Ma, M. 2013. Effect of diurnal fluctuating versus constant temperatures on germination of 445 species from the Eastern Tibet Plateau. PLoS One. 8: 7. 1-10.
40.Masin, R., Onofri, A., Gasparini, V. and Zanin, G. 2017. Can alternating temperatures be used to estimate base temperature for seed germination. Weed Res. 57: 390-398.

41. Cohen, O. and Rubin, B. 2007. Soil solarization and weed management. In M.K. Upadhyaya & R.E. Blackshaw (Eds.), Non-Chemical Weed Management: Principles, Concepts and Technology. CAB International, London, UK.

42. Vidotto, F., De Palo, F. and Ferrero, A. 2013. Effect of short-duration high temperatures on weed seed germination. Ann. Appl. Biol. 163: 454-465.