اثر تنش شوری و خشکی و pH بر جوانه‌زنی فرفیون خوابیده، علف هرز مشکل ساز مزارع سویا

ریحانه عسگرپور[1*]، رضا قربانی[2]، محمد خواجه حسینی[3]
۱. دانشجوی دکتری علف‌های هرز، ۲. دانشیار و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
*rasgarpour@gmail.com

چکیده
فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculata*)، علف هرز یکساله تابستانه می‌باشد که در سال ۱۳۸۵ برای اولین بار از ایران گزارش شد و اکنون باعث تغییر فلور علف هرز مزارع سویای استان گلستان گردیده است. به منظور بررسی اثر تنش شوری و خشکی و pH بر جوانه‌زنی فرفیون خوابیده، آزمایشاتی در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تکرار در دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. تیمار شوری شامل ۷ سطح (۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰ و ۱۶۰ میلی مولار) و تیمارهای خشکی شامل ۵ سطح (۰، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶- و ۰/۸- مگاپاسکال) بود. اثر pH بر جوانه‌زنی فرفیون خوابیده با استفاده از محلول‌های بافر ۴ تا ۹ مطالعه شد. نتایج نشان داد که تنش شوری و خشکی تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی فرفیون خوابیده داشت. جوانه‌زنی در غلظت‌های نمک کمتر از ۸۰ میلی مولار بیش از ۸۵ درصد بود و هیچ جوانه‌زنی در سطح شوری ۱۶۰ میلی مولار مشاهده نشد. با کاهش پتانسیل اسمزی از ۰ به ۰/۶- مگاپاسکال، جوانه‌زنی فرفیون خوابیده از ۹۸ درصد به ۲۳/۵ درصد کاهش یافت. بذور فرفیون خوابیده در دامنه pH از ۴ تا ۹ بالای ۹۵ درصد جوانه زد. بنابراین، جوانه‌زنی این علف هرز به خشکی حساس و به شوری نسبتاً متحمل است.

واژه‌های کلیدی: اسیدیته، پتانسیل اسمزی، جوانه‌زنی، فرفیون .

Effect of salinity and drought stress and pH on spotted spurge germination, a troublesome weed of soybean fields

Rayhane Asgarpour[1], Reza Ghorbani[2], Mohammad Khajeh-Hosesini[3]
1. PhD student of weed science, 2. Associate professor. and 3. Assistant professor. Agronomy Department of Ferdowsi University of Mashhad

Abstract
Spotted spurge is a summer annual weed that is reported in 2006 in Iran for first time. Now, it makes changes in weed flora of soybean fields in Golestan province. A completely randomized design experiments with eight replications were conducted in Ferdowsi University of Mashhad to study the effect of salinity and drought stress and pH on the germination of spotted spurge. Salinity and drought stress treatments were in 7 levels (0, 10, 20, 40, 80, 120 and 160 mM) and 5 levels (0,-0.2, -0.4, -0.6 and -0.8 MPa) respectively. Also, effect of pH on spotted spurge germination was studied by using buffer solutions with pH 4 to 9. Results indicated that salinity and drought stress had a significant effect on spotted spurge germination. Germination was greater than 85% at less than 80 mM NaCl, with no germination at 160 mM NaCl. Germination of spotted spurge decreased from 98 to 23.5% as osmotic potential decreased from 0 to -0.6 MPa. Germination was higher than 95% over a broad pH range from 4 to 9. Therefore, germination this weed is sensitive to drought stress and relatively tolerant to salinity.
Keywords: Acidity, germination, osmotic potential, spurge.

مقدمه
فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculata*)، یک علف هرز یکساله تابستانه، بومی شرق ایالات متحده است که دارای مسیر فتوسنتزی C_4 می‌باشد (پهلوانی و آخانی، ۲۰۱۱). این گیاه در سال ۱۳۸۵ برای اولین بار توسط ناصح و همکاران از منطقه فلورا ایرانیکا و ایران گزارش شد که از شمال ایران جمع‌آوری شده بود. ساوری نژاد و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که مزارع سویا

استان گلستان توسط این علف هرز مورد هجوم قرار گرفته و باعث تغییر فلور علف هرز گردیده است. این علف هرز اکنون مزارع گیاهان زراعی تابستانه مانند سویا، پنبه و ذرت را نیزآلوده می‌کند. این گیاه همزمان با سویا سبز شده، ابتدا بصورت خوابیده رشد می‌کند، ولی سپس ساقه‌ها رشد عمودی داشته و بر روی کانوپی سویا سایه اندازی نموده و با آن برای نور رقابت می‌کند. از دلایل موفقیت و بقای این علف هرز مهاجم، تولید بذر فراوان، سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه و عدم وجود علفکش مناسب جهت کنترل آن می‌باشد (ساوری نژاد و همکاران، ۱۳۸۹). مطالعهٔ عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی، اطلاعات اکولوژیکی پایه در مورد رشد رویشی گونه‌های علف‌هرز را فراهم می‌کند. درک بهتر جوانه‌زنی و سبزشدن علف‌های‌هرز جدیدالورود در پیش‌بینی دامنهٔ اکولوژیکی و پتانسیل گسترش به مناطق جدید و نیز درصورت نیاز جهت توسعهٔ برنامه‌های کنترلی مفید واقع خواهد شد (کوگر و همکاران، ۲۰۰۴). از آنجا که این علف‌های هرز چند سالی است که وارد ایران شده و در مزارع سویای استان گلستان مشکل ساز شده است، مطالعه فاکتورهای مؤثر بر جوانه‌زنی آن در بررسی دامنه پراکنش آن ضروری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

میوه‌های کپسول فرفیون خوابیده در تابستان از مزارع آلوده سویای منطقه مزرن کلاته استان گلستان جمع‌آوری شده و سپس بذور جدا گشته و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. تست اولیه نشان داد که بذور فاقد خواب هستند. تنش شوری دارای ۷ سطح غلظت نمک (۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰ و ۱۶۰ میلی‌مولار) و تنش خشکی شامل ۵ سطح پتانسیل اسمزی (۰، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶- و ۰/۸- مگاپاسکال) می‌باشد. محلولهای شوری توسط NaCl طبق فرمول وانتهوف و محلولهای با پتانسیل اسمزی مختلف با استفاده از PEG6000 و روش میچل و کافمن تهیه شدند. اثر pH بر جوانه‌زنی فرفیون خوابیده با استفاده از محلول‌های بافر ۴ تا ۹ مطالعه شد. محلول‌های بافر به وسیله هیدروکسید سدیم ۱ مولار یا اسید کلریدریک ۱ مولار تهیه شدند. آب مقطر با pH=۸ به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. تعداد ۲۵ بذر بر روی کاغذ صافی در پتری‌دیش‌هایی با قطر ۷ سانتی متر چیده و در ژرمیناتور با دمای ۳۵ درجه سانتی گراد و ۱۴ ساعت روشنایی قرار گرفت. تعداد بذور جوانه زده بصورت روزانه و به مدت ۱۴ روز شمارش شد. ریشه‌چه با طول ۲ میلی متر، معیار جوانه‌زنی بود. سرعت جوانه‌زنی به روش ماگویر (۱۹۶۲) و با استفاده از معادله (۱) محاسبه شد:

$$Rs = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di}$$

معادله (۱)

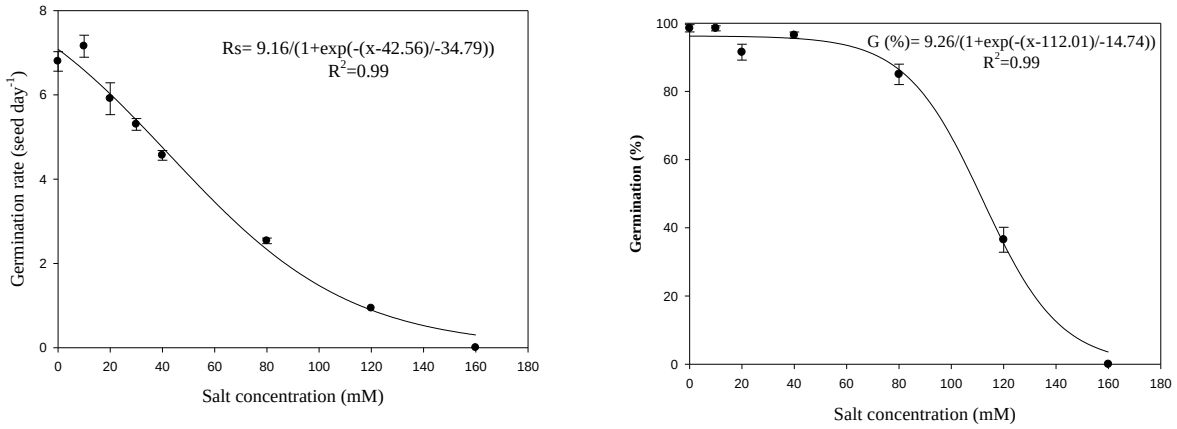
که در این معادله Si تعداد بذور جوانه زده در هر شمارش و Di تعداد روز شمارش تا روز n می‌باشد. آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تکرار انجام شد.مقایسه میانگین در سطح ۱ درصد و با آزمون LSD با استفاده از نرم افزار Minitab 16 انجام شد. مدل رگرسیونی غیر خطی با استفاده از نرم افزار Sigmaplot version 11 رسم شد.

نتایج و بحث

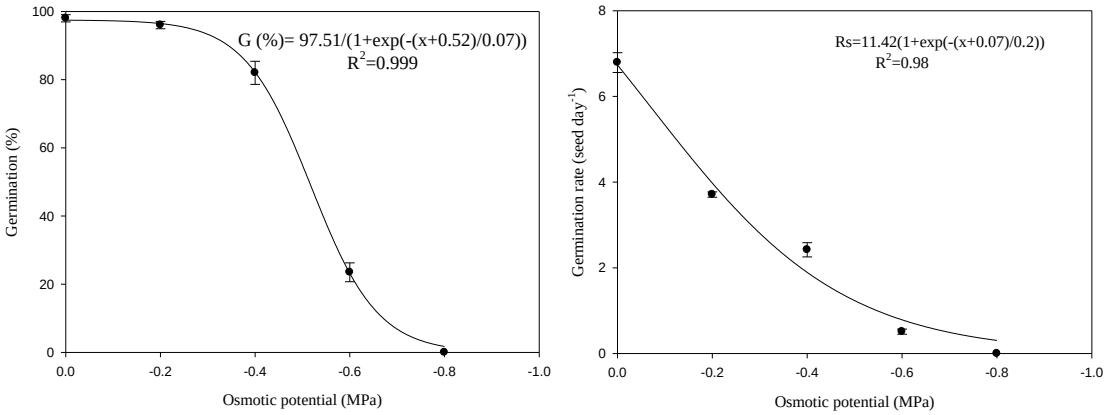
نتایج نشان داد که تنش شوری تأثیر معنی داری ($p<۰/۰۱$) بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه فرفیون خوابیده داشت. در غلظت‌های نمک ۴۰-۰ میلی مولار، جوانه‌زنی بیش از ۹۰ درصد بود و اختلاف معنی داری بین این سطوح وجود نداشت. با افزایش سطح شوری به ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار، جوانه‌زنی به ترتیب به ۸۵ و ۳۶ درصد کاهش یافت. هیچ جوانه-زنی در غلظت نمک ۱۶۰ میلی مولار مشاهده نشد. یک مدل رگرسیونی ۳ پارامتری سیگموئیدی، رابطه بین درصد جوانه‌زنی و

غلظت‌های نمک {$G(\%)=9.26(1+\exp(-(x-112.01)/-14.74$, $R^2=0.99$} را توصیف کرد (شکل ۱). غلظت نمک ۱۰ میلی مولار باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی فرفیون خوابیده نسبت به شاهد شد، ولی تفاوت معنی داری با شاهد نداشت. پس از آن با افزایش سطح شوری، سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت به طوری‌که سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد و غلظت نمک ۱۲۰ میلی مولار به ترتیب ۶/۷۹ و ۰/۹۴ بذر در روز بود (شکل ۲). سطح شوری ۱۰ و ۲۰ میلی مولار باعث تحریک رشد ریشه‌چه شد. با این‌حال از نظر آماری تفاوتی با شاهد نداشتند. طول ریشه‌چه در ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار به ترتیب ۴۰ و ۶۲ درصد نسبت به شاهد کاهش داشتند. طول ساقه‌چه با افزایش تنش شوری روند کاهش داشت، به طوری که طول ساقه‌چه از ۳۴/۷۱ میلی متر در شاهد به ۴/۷ میلی متر در ۱۲۰ میلی مولار کاهش یافت (داده‌ها نشان داده نشده است). نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه با افزایش غلظت نمک افزایش یافت. از آنجا که خاک با سطح نمک حدود ۴۰ میلی مولار، به عنوان خاک شور طبقه بندی شده است (USDA، ۱۹۵۴)، فرفیون خوابیده نسبتاً به شوی متحمل است. شوری از طریق افزایش فشار اسمزی و بالطبع کاهش جذب آب توسط بذر و همچنین از طریق اثرات سمی یون‌های سدیم و کلر، جوانه زنی بذرهای را تحت تأثیر قرار می‌دهد. کاهش خصوصیات مختلف جوانه‌زنی را می‌توان به کاهش سرعت جذب آب و همچنین تأثیر منفی پتانسیل‌های اسمزی کم ناشی از نمک و سمیت یون‌ها بر فرآیندهای هیدرولیز آنزیمی مواد ذخیر ای بذرها و ساخت بافت‌های جدید با استفاده از موا د هیدرولیز شده نسبت داد (رحمان و همکاران، ۱۹۹۶).

سطوح مختلف پتانسیل اسمزی، جوانه‌زنی فرفیون خوابیده را تحت تأثیر قرار دادند. درصد و سرعت جوانه‌زنی با افزایش تنش خشکی، کاهش یافت. یک مدل رگرسیونی ۳ پارامتری سیگموئیدی برای توصیف ارتباط بین درصد جوانه‌زنی و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی برازش شد (شکل ۲). درصد جوانه‌زنی در شاهد و پتانسیل اسمزی ۰/۶- مگاپاسکال به ترتیب ۹۸/۵ و ۲۳/۵ درصد بود و در سطح خشکی ۰/۸- مگاپاسکال به صفر رسید. سرعت جوانه‌زنی در شاهد ۶/۷۹ بذر در روز بود و در سطح ۰/۲-، ۰/۴- و ۰/۶- مگاپاسکال، سرعت جوانه زنی به ترتیب ۴۵، ۶۴ و ۹۲ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. با کاهش پتانسیل اسمزی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافت، درحالی‌که نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه روند افزایشی نشان داد که نشان دهنده این است که خشکی اثر بازدارندگی بیشتری بر رشد ساقه‌چه داشته و سهم تخصیص مواد به ریشه‌چه بیشتر گردیده است (داده‌ها نشان داده نشده است). فرفیون خوابیده به خشکی حساس است و این علف هرز بعنوان شاخص خاک‌های مرطوب می‌باشد. وقتی پتانسیل اسمزی خاک کاهش یابد، سرعت جذب آب به کندی صور ت گرفته و فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به آرامی صورت خواهد گرفت. در نتیجه مدت زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش و از این رو سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد. یکی از علل کاهش طول ساقه چه در شرایط تنش خشکی کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی از بافت‌های ذخیره‌ای بذر به جنین ذکر گردیده است. کاهش جذب آب توسط بذر در شرایط تنش خشکی باعث کاهش ترشح هورمون‌ها و آنزیم‌ها و در نتیجه اختلال در رشد گیاهچه می‌گردد. جوانه‌زنی فرفیون خوابیده تحت تأثیر pH قرار نگرفت و در تمام سطوح pH درصد جوانه زنی بالای ۹۵ درصد بود.



شکل ۱- اثر تنش شوری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی فرفیون خوابیده (میانگین ± خطای استاندارد)



شکل ۲- اثر تنش خشکی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی فرفیون خوابیده (میانگین ± خطای استاندارد)

منابع

ساوری نژاد، ع. ر. ۱۳۸۸. بررسی بیولوژی و کنترل شیمیایی فرفیون خوابیده (*Euphourbia maculata* L.) در سویای استان گلستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران.

Pahlevani, A. H., Rashed, M. H. and Ghorbani, R. 2008. Effects of Environmental Factors on Germination and Emergence of Swallowwort. Weed Technol. 22: 303-308.

Koger, C. H., Reddy, K. N. and Poston, D. H. 2004. Factors affecting seed germination, seedling emergence, and survival of texasweed (*Caperonia palustris*). Weed Sci. 52: 989-995.

Rehman, S., Harris, P. J. C., Bourne, W. F. and Wikin, J. 1996. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. Seed Science & Technology. 25: 45-57.