

بررسی اثر دما و پتانسیل آب بر جوانه زنی تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthu sretroflexus*) و کاهوی وحشی (*Lactuca serriola*) با استفاده از مدل رگرسیون چند جمله ای

سمیه تکاسی^{۱*}، ابراهیم کازرونی منفرد^۲، پرویز رضوانی مقدم^۳ و مهدی نصیری محلاتی^۳
^۱دبته ترتیب دانشجوی دکترا و استاد دانشگاه فردوسی مشهد، ^۲دانشگاه جامع علمی کاربردی واحد گیلان
^۳*Stokasi@yahoo.com

چکیده

در این بررسی اثر دما و پتانسیل های آبی مختلف بر جوانه زنی بذره های تاج خروس ریشه قرمز و کاهوی وحشی به ترتیب در دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵، ۵۰، ۵۳، ۵۷، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتیگراد و سطوح پتانسیل آبی صفر تا ۰/۸- و صفر تا ۱- به فاصله ۰/۲- مگاپاسکال مطالعه شد. نتایج نشان داد حداکثر جوانه زنی بذور تاج خروس در همه پتانسیل ها در دماهای ۳۱ تا ۳۳ درجه سانتیگراد بود. حداکثر درصد جوانه زنی کاهوی وحشی در همه پتانسیل ها در حدود ۱۷ درجه سانتیگراد بود. دمای مطلوب حداکثر سرعت جوانه زنی تاج خروس و کاهو وحشی با کاهش پتانسیل آبی از صفر تا ۱- مگاپاسکال به ترتیب از ۳۴ به ۳۰ و ۲۰ به ۱۸ درجه سانتیگراد کاهش یافت. سرعت و درصد جوانه زنی دو گونه با کاهش پتانسیل آبی به صورت خطی کاهش یافت. با مقایسه دو گونه مشاهده شد که درجه تحمل به خشکی بذور تاج خروس کمتر از کاهوی وحشی بود.

واژه های کلیدی: دما، پتانسیل آبی، جوانه زنی، خشکی.

Investigating the effects of different temperatures and water potentials on seed germination of two weed species *Amaranthu sretroflexus* and *Lactuca serriola* Somayah Tokasi¹, Ebrahim Kazeruni Monfared², Parviz Rezvani Moqadam³, and Mehdi Nasiri Mahallati³

1 and 3. PhD student and Faculty of Ferdosi University of Mashhad, 2. General University of Science of Guilan

Abstract

In this study the effects of different temperatures and water potentials on seed germination of *A. sretroflexus* and *L. serriola* were investigated. Treatments comprised different temperature regimes of 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 and 50 °C for *A. retroflexus*, and 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30 and 35 °C for *L. serriola*. Water potential levels for *A. retroflexus* were 0 to -0.8 MPa, and for *L. serriola* were 0 to -1 MPa (with -0.2 MPa intervals). Results showed that maximum germination of *A. retroflexus* seeds occurred, in all water potentials, in 31 to 33 °C range and for *L. serriola* in 17 °C. The optimum temperature for the maximum germination rate in *A. retroflexus* and *L. serriola* decreased from 34 to 30 and 20 to 18 °C, with decreasing water potential from 0 to -1MPa, respectively. Germination percentage and rate of both weeds decreased linearly with decreasing water potential. Also drought tolerance of in *L. serriola* seemed to be more than *A. sretroflexus*.

Keywords: Drought, germination, temperature, water potential.

مقدمه

آگاهی درباره شرایط محیطی مناسب جوانه زنی بذور علف های هرز و استقرار آنها در سطح خاک، در طراحی مدیریت تلفیقی آنها بسیار مؤثر است (ونگ و همکاران ۲۰۰۵). به عبارتی توانایی پیش بینی جوانه زنی بذور علف های هرز در پاسخ به شرایط محیطی، به منظور تعیین زمان دقیق کنترل مکانیکی، بیولوژیکی و یا دیگر روش ها بسیار ضروری می باشد (گرانندی و همکاران، ۲۰۰۰). لذا

این مطالعه با هدف بررسی اثر دما و پتانسیل های آبی مختلف بر جوانه‌زنی بذره‌های تاج خروس ریشه قرمز و کاهوی وحشی در محیط کنترل شد انجام شد.

مواد و روش

به منظور بررسی اثر دما و پتانسیل های آبی مختلف بر جوانه‌زنی بذره‌های تاج خروس ریشه قرمز و کاهوی وحشی در دماهای مختلف (دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵، ۵۰ درجه سانتیگراد برای تاج خروس و ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتیگراد برای کاهو وحشی) و سطوح پتانسیل آبی صفر تا ۰/۸ و صفر تا ۱- به فاصله ۰/۲- مگاپاسکال، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. برای هر تیمار ۲۵ عدد بذر در پتری دیش چیده شد. برای ایجاد پتانسیل‌های مختلف خشکی از پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ (PEG6000) و از روش میشل و کافمن (۱۹۷۳) استفاده شد. مدل چند جمله (معادله ۱) (کینگ و اولیور (۱۹۹۴)) بر پتانسیل‌های مختلف در دماهای مختلف برازش داده شد.

$$Y = a + bW + cT + dW^2 + eT^2 + fWT \quad \text{معادله (۱)}$$

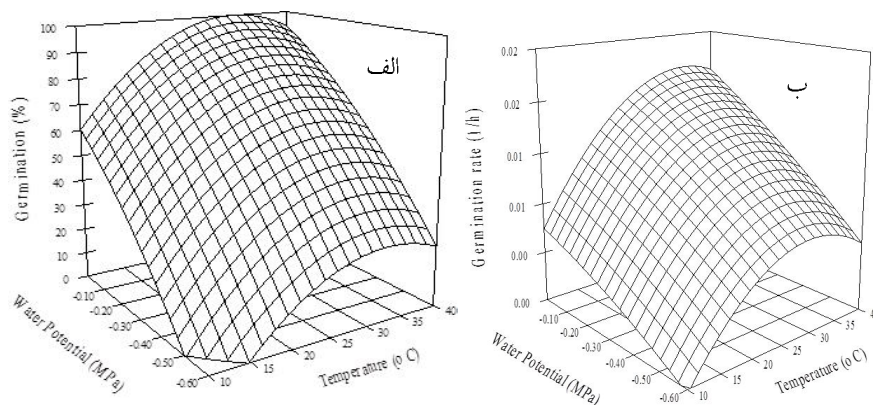
در معادله بالا Y = سرعت یا درصد جوانه‌زنی، W = پتانسیل آبی، T = دما و a, b, c, d, e, f = ضرایب مدل می‌باشند. مزیت منحنی‌های برازش داده این مدل مشاهده تغییرات درصد یا سرعت جوانه‌زنی در دما و پتانسیل بطور همزمان می باشد.

نتایج و بحث

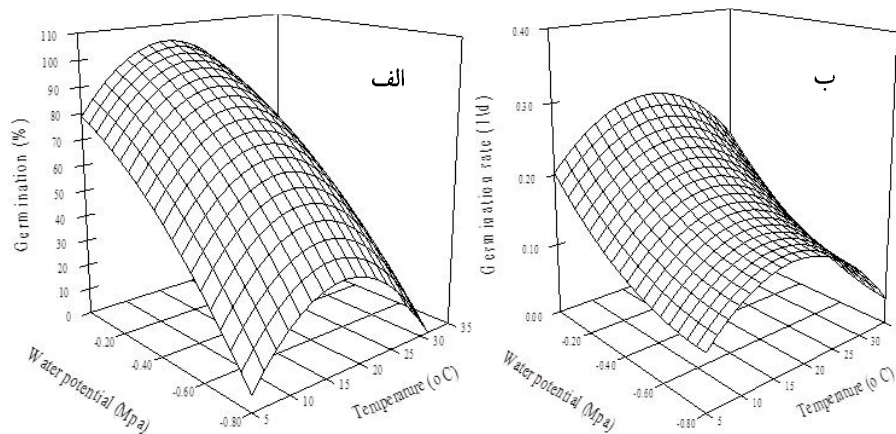
شکل ۱- الف برازش معادله ۱ را بر درصد جوانه‌زنی نهایی تاج خروس ریشه قرمز در همه پتانسیل‌ها و دماها نشان می‌دهد. مقادیر ضریب تبیین ۰/۹۴ و ریشه میانگین مربعات خطای (۸/۴۸) این مدل بیانگر برازش مناسب این مدل می‌باشد. با کاهش پتانسیل آب درصد جوانه‌زنی نهایی در همه دماها کاهش یافت. با افزایش دما از ۱۰ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه سانتیگراد در همه پتانسیل‌ها جوانه‌زنی افزایش یافت. این مدل حداکثر جوانه‌زنی را در همه پتانسیل‌ها در دماهای ۳۱ تا ۳۳ درجه سانتیگراد برآورد کرد. هر چه از دمای بهینه فاصله بگیریم تحمل این گونه به خشکی کاهش می‌یابد. نتایج برازش مدل چند جمله‌ای بر سرعت جوانه‌زنی نشان داد که روند تغییرات ضرایب مدل در سرعت جوانه‌زنی متفاوت از درصد جوانه‌زنی می‌باشد. شکل ۱- ب برازش مدل مذکور را بر سرعت جوانه‌زنی تاج خروس ریشه قرمز در دما و پتانسیل‌های مختلف نشان می‌دهد. دمای بهینه حداکثر سرعت جوانه‌زنی در پتانسیل صفر تا ۰/۶- مگاپاسکال ۳۴ تا ۳۰ درجه سانتیگراد بود. سرعت جوانه‌زنی نیز همانند درصد جوانه‌زنی با کاهش پتانسیل آب کاهش یافت و همچنین با دور شدن از دمای بهینه از دو طرف کاهش یافت. اما نکته مهم تفاوت دامنه دمایی است که حداکثر سرعت و درصد جوانه‌زنی در آن اتفاق افتاد. در واقع این روند تغییر نسبت به درصد جوانه‌زنی کاملاً متفاوت بود.

نتایج درصد جوانه‌زنی نهایی کاهوی وحشی نشان داد که این گونه قدرت جوانه‌زنی خوبی در دامنه گسترده‌ای از دما و رطوبت را دارد. حداکثر درصد جوانه‌زنی کاهوی وحشی در همه پتانسیل‌ها در حدود ۱۷ درجه سانتیگراد بود و با افزایش و کاهش دما از این حد از هر دو طرف موجب کاهش درصد جوانه‌زنی شد. با کاهش پتانسیل آب دامنه دمایی که این گونه قادر به جوانه‌زنی بود کاهش یافت همچنین درصد جوانه‌زنی نهایی در محدوده دمای بهینه به صورت خطی با شیب حدود ۹ درصد به ازای هر واحد پتانسیل آبی (۰/۱-) کاهش یافت (شکل ۲- الف). سرعت جوانه‌زنی کاهوی وحشی به صورت خطی با کاهش پتانسیل آب کاهش یافت. دمای بهینه سرعت جوانه‌زنی نیز با کاهش پتانسیل آب کاهش یافت به طوری که از ۲۰ درجه سانتیگراد پتانسیل صفر، به ۱۸ درجه سانتیگراد در پتانسیل ۰/۸- مگاپاسکال رسید (شکل ۲- ب).

سرعت و درصد جوانه زنی دو گونه با کاهش پتانسیل به صورت خطی کاهش یافت که با مقایسه شیب این کاهش می توان حساسیت آنها را نسبت به خشکی با هم مقایسه کرد. به ترتیب تاج خروس ریشه قرمز نسبت به کاهوی وحشی حساسیت بیشتری به تنش خشکی دارد. نکته دیگر اینکه دمای بهینه سرعت جوانه زنی هر دو گونه بیشتر از دمای بهینه درصد جوانه زنی بود. در واقع دمای مورد نیاز برای حداکثر سرعت جوانه زنی از دمای حداکثر درصد جوانه زنی بیشتر است.



شکل ۱. برازش مدل چند جمله ای بر روند تغییرات درصد (الف) و سرعت (ب) جوانه زنی نهایی تاج خروس در دماها و پتانسیل های آبی مختلف



شکل ۲. برازش مدل چند جمله ای بر روند تغییرات درصد (الف) و سرعت (ب) جوانه زنی نهایی کاهوی وحشی در دماها و پتانسیل های آبی مختلف

منابع

- Grundy, A. C., Phelps, K., Reader, R. J., and Burston, S. 2000. Modelling the germination of *Stellaria media* using the concept of hydrothermal time. *New Phytologist* 148: 433-444.
- King, C. A. and L. R. Oliver (1994). A model for predicting large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) emergence as influenced by temperature and water potential. *Weed Science* 42(4): 561-567.
- Michel, B. E., and Kaufmann, M. R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology* 51: 914-916.
- Wang, R., Bai, Y., and Tanino, K. 2005. Germination of winterfat (*Eurotia lanata* (Pursh) Moq.) seeds at reduced water potentials: testing assumptions of hydrothermal time model. *Environmental and Experimental Botany* 53: 49-63.