نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار/ جلد ۲۶ شماره ۲/ تابستان ۱۳۹۵

شبیه‌سازی تاثیر نیتروژن خاک بر الگوی رویش علف‌های هرز در بادرشبو

افسانه مرادیان[۱]*، علیرضا یوسفی[۲]، خلیل جمشیدی[۲]، بابک عندلیبی[۳]

تاریخ دریافت: ۹٤/۳/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۲/۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه زنجان
۲-دانشیار و عضو هیات علمی، دانشگاه زنجان
۳-استادیار و عضو هیات علمی، دانشگاه زنجان
*مسئول مکاتبه: moradianafsaneh@yahoo.com

چکیده

محتوای نیتروژن خاک با تاثیر بر شکست خواب بذر علف‌های هرز می‌تواند الگوی رویش آنها را تغییر دهد. به همین منظور آزمایشی در سال ۱۳۹۳ جهت پیش بینی رویش گیاهچه‌های توق، سلمه تره، سوروف، تاج خروس و پیچک و بررسی تاثیر محتوای نیتروژن خاک (شاهد با ۰/۰۷ ٪ نیتروژن، افزودن ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) بر الگوی رویش آنها انجام شد. آزمایش بصورت طرح بلوک های کامل تصادفی بود. در طول فصل تعداد گیاهچه‌های گونه-های فوق به طور هفتگی شمارش و حذف شدند. داده ها به درصد رویش تجمعی تبدیل و رابطه آنها با زمان دمایی در مدل اصلاح شده گامپرتز برازش داده شد. نتایج نشان داد که تمام گونه‌ها الگوی رویش متفاوت دارند. همچنین الگوی رویش علف‌های هرز سلمه تره و پیچک تحت تاثیر محتوای نیتروژن قرار نگرفت در حالیکه محتوای نیتروژن خاک الگوی رویش گونه های تاج خروس، سوروف و توق را به طور معنی‌داری تغییر داد. با افزودن ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، تاج خروس، سوروف و توق در زمان دمایی ۲۳۷، ۹٦ و ٦۳ رویش خود را آغاز کردند، در صورتی که در تیمار شاهد این مقادیر به ترتیب ۳٤۰، ۱۱۷ و ۱۳۵ بود. همچنین این تفاوت‌ها در تکمیل رویش نیز مشاهده شد. با توجه به تاثیرپذیری الگوی رویش سه گونه تاج خروس، سوروف و توق در مناطقی که علف‌های هرز ذکر شده فلور غالب مزرعه را تشکیل می دهند باید به محتوای نیتروژن خاک به عنوان پارامتر تاثیرگذار در مدل‌سازی رویش توجه شود.

واژه های کلیدی: مدل‌سازی، زمان دمایی، علف‌های هرز تابستانه، مدیریت علف‌های هرز، نیتروژن

Archive of SID
www.SID.ir

Simulation of Soil Nitrogen Content Effect on Weed Seedling Emergence Pattern in Moldavian Balm *(Dracocephalum moldavica* L.*)*

Afsaneh Moradian[1*], Ali Reza Yousefi[2], Khalil Jamshidi[2], Babak Andalibi[3]

Received: June 5, 2015 Accepted: February 22, 2016
1- MSc Student, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Zanjan, Iran.
2- Assist. Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Zanjan, Iran.
3-Assoc. Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Zanjan, Iran.
* Corresponding Author: moradianafsaneh@yahoo.com

Abstract

The soil nitrogen content with impact on weed seed dormancy breaking can change their seedling emergence pattern. A trial was carried out in 2014 to predict seedling emergence of *Xanthium strumarium*, *Chenopodium album*, *Echinocloa cruss-galli*, *Amaranthus retroflexus* and *Convolvulus arvensis*, and to evaluate the impact of soil nitrogen content (Control with 0.07% nitrogen, adding 50 and 100 kg N.ha^{-1}) on seedling emergence pattern in *Moldavian balm*. The experimental design was randomized complete block design. Weed seedlings were counted and removed on a weekly basis throughout the season. The data were converted to percent of cumulative emergence and percentage of cumulative emergence values was compared with thermal time using Gompertz modified functions. The all species showed different emergence patterns and thermal time required for the onset of emergence. The results also showed that the emergence patterns of *Chenopodium* and *Convolvulus* not affected by nitrogen treatments. However, soil nitrogen content significantly changed emergence patterns of *A. retroflexus*, *E. cruss-galli* and *X. strumarium*. According to our model, *A. retroflexus*, *E. cruss-galli* and *X. strumarium* emergence, respectively, started at 237, 96 and 63 TT with 50 kg additional nitrogen.ha^{-1}, while the respective value in control were 340, 117 and 135, respectively. Due to influence of soil nitrogen on emergence pattern of *A. retroflexus*, *E. cruss-galli* and *X. strumarium*, soil nitrogen content should be considered as an important parameter in the modeling of these weed seedling emergence.

Keywords: Modeling, Nitrogen, Summer Weeds, Thermal Time, Weed Management

مقدمه

آلودگی علف‌های هرز در یک مزرعه را می توان با سه خصوصیت تعداد گونه های علف هرز موجود، تراکم هرگونه و نحوه توزیع گونه ها در مزرعه توصیف کرد. گونه های موجود در یک مزرعه تقریبا از سالی به سال دیگر ثابت است، ولی دو عامل دیگر در پاسخ به برنامه های زراعی و روش های مدیریتی علف هرز تا حدود زیادی از سالی به سال دیگر بلکه در طی فصل رشد نیز دچار تغییر و تحول می شوند (هارتزلر ۲۰۰۰). در مجموع علف‌های هرز موجود در مزارع، جوامعی بسیار پویا محسوب می‌شوند (کوسن و مورتیمر ۱۹۹۵). زمان رویش و تراکم علف‌های هرز دو

Archive of SID

www.SID.ir

عامل تعیین کننده میزان تاثیر گذاری علف‌های هرز بر رشد و عملکرد گیاه زراعی هستند (کنزویک و همکاران ۱۹۹٤). علف‌های هرزی که در اوایل فصل سبز می شوند رقابت بیشتری با گیاه زراعی خواهند داشت. در حالی که علف های هرزی که در اواسط و اواخر فصل رشد سبز می شوند و از مدیریت های اعمال شده فرار می کنند شانس زیادی جهت تولید بذر و افزایش بانک بذر خواهند داشت (گرندی و همکاران ۲۰۰۰).

بیشتر علف‌های هرز در هر سال در یک دوره زمانی خاص سبز شده و الگوهای رویش معین برای هر گونه دیده می شود (آندرسون و همکاران ۱۹۹٦). الگوی رویش علف‌های هرز مشخص کننده این موضوع خواهد بود که کدام علف کش و یا روش غیرشیمیایی کنترل علف‌های هرز می تواند در جلوگیری و یا به حداقل رساندن اثرات سوء این عوامل بر عملکرد و کیفیت محصول موثرتر باشد. داشتن الگوی رویش معین برای هر گونه موجب می شود که با پیش بینی زمان و الگوی رویش علف‌های هرز، زمان مناسب کنترل علف‌های هرز مشخص گردد. این پیش بینی می-تواند در کاهش رقابت علف هرز با گیاه زراعی و کاهش مصرف علف‌کش (با کاربرد آن در اوج رویش گونه غالب) و استفاده از برنامه مدیریتی مناسب مؤثر باشد (بوهلر و همکاران ۲۰۰۰).

درجه حرارت روزانه در سطح رویی خاک بسیار متغییر و دارای اثر مستقیم بر جوانه زنی بذر علف‌های هرز می باشد. با تبدیل درجه حرارت خاک به زمان حرارتی می توان از آن جهت پیش‌بینی زمان رویش گیاهچه‌های علف‌های هرز استفاده کرد (دورادو و همکاران ۲۰۰۹). زمان حرارتی که بیانگر تجمع دمای بالاتر از درجه حرارت پایه بوده به عنوان تابعی از زمان است. استفاده از زمان حرارتی در تفسیر رخدادهای بیولوژیک و تصمیم گیری به موقع می تواند در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده شود. و این روش در رسیدن به سطح مطلوب کنترل، مؤثرتر از تصمیم گیری براساس اطلاعات تقویمی است (هاریس و همکاران ۱۹۹۸).

در آزمایشی اثرات کود نیتروژن (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر رشد علف‌های هرز بررسی شد، در صورت عدم افزودن نیتروژن ارتفاع علف هرز کوتاه تر از معمول بود و با آهنگ افزایش نیتروژن از ۱۰۰ به ۲۰۰ کیلوگرم ارتفاع گیاهان نیز افزایش یافت. همچنین برخی نهاده‌های کشاورزی همانند کودها می-توانند با تاثیر بر شکست خواب بذر علف‌های هرز بر الگوی رویش آنها تاثیر گذارند. یون نیترات برای تحریک جوانه زنی بذر بسیاری از گونه‌ها اعم از تک لپه‌ای و دولپه‌ای شناخته شده است. بنابراین نیترات در درجه نخست جزء غیر آلی خاک هست که جوانه زنی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (باومستر و همکاران ۱۹۹٤). نیاز نوری برای جوانه زنی بذر در بعضی از گونه‌ها را می‌توان با کاربرد نیتروژن به ویژه نیترات، جایگزین کرد (استین بایر و گریگ اسبای ۱۹۵۷، سکسمیت و پیتمن۱۹٦۳، کوهن و همکاران ۱۹۸۳، اگلی و دوک ۱۹۸۵). این مورد برای توسعه استراتژی‌های کوددهی در تولید محصول مهم است که می‌خواهد درافزایش قدرت رقابت محصول با علف‌های هرز و کاهش آلودگی نیتروژن موثر باشد (دی توماسو ۱۹۹۵، کتکارت و سوآنتون ۲۰۰۳). بنابراین با توجه به موارد ذکر شده این مطالعه به منظور شبیه سازی تاثیر محتوای نیتروژن خاک بر الگوی رویش علف‌های هرز توق (*Xanthium strumarium L.*)، سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.)، تاج خروس(*Amaranthu retroflexus* L.) و پیچک (*Convolvulus arvensis* L.) در گیاه دارویی بادرشبو انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان واقع در عرض

Archive of SID

www.SID.ir

جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول ۴۸ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۵۷۷ متر از سطح دریا انجام شد. در این آزمایش تاثیر سطوح مختلف نیتروژن (شاهد با ۰/۰۷٪ نیتروژن، افزودن ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به مقدار اولیه موجود در خاک) بر الگوی رویش علف‌های هرز در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. (هدف دادن کود به گیاه زراعی نبوده بلکه فقط ایجاد سطوحی از نیتروژن بوده است) خاک مزرعه آزمایشی دارای بافت لومی رسی، مقدار ماده آلی خاک ۱/۱۸ درصد، میزان نیتروژن کل که قبل از اجرای آزمایش اندازه گیری شد ۰/۰۷ درصد و مقدار pH طبق آزمایش انجام شده ۸/۲۸ بود.

طول کرت ها ۶ متر، عرض آنها ۱/۵ متر، فاصله بین ردیف ها ۳۰ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد قبل از کاشت بر اساس نوع تیمار کود نیتروژن به شکل اوره جهت بررسی اثرات آن روی رویش علف های هرز به یکباره به خاک اضافه شد. کاشت گیاه بادرشبو در دوم اردیبهشت سال ۱۳۹۳ و به صورت کشت مسطح انجام شد. در هنگام کشت در هر کپه ۸ تا ۱۰ بذر قرار گرفت و پس از سبز شدن در مرحله ۴- ۳ برگی تنک شد. بلافاصله بعد از کاشت مزرعه با روش قطره‌ای- نواری آبیاری شد. دور آبیاری در اوایل کاشت یک روز در میان و سپس ۳ روز در میان و بعداز استقرار کامل گیاه ۷ روز یکبار شد. به منظور کمی سازی رویش گونه های مختلف علف هرز در رابطه با دمای ۵ سانتی متری خاک، بلافاصله بعد از کشت در داخل هر کرت کوادرات ثابت ۰/۵×۰/۵ به صورت تصادفی در فواصل روی ردیف و بین ردیف گیاه دارویی بادرشبو قرار داده شد. علف-های هرز سبز شده (فلور طبیعی) تا صفر شدن تعداد رویش بطور هفتگی در هر کوادرات شناسایی، شمارش و سپس حذف شدند. از این داده ها برای محاسبه درصد رویش تجمعی هر گونه علف هرز در هر دوره نمونه‌گیری در ارتباط با رویش کل استفاده شد. درجه حرارت خاک در هر ۵ ثانیه یکبار در عمق پنج سانتی-متری (رومان و همکاران ۲۰۰۰) از محل ایستگاه هواشناسی دانشگاه زنجان گرفته شد. با استفاده از این داده‌ها میانگین درجه حرارت روزانه خاک محاسبه و زمان دمایی تجمعی (که معادل روز درجه رشد است) طبق فرمول زیر محاسبه شد.

معادله ۱) $\text{Thermal Time}=\sum_i^n T_{Mean} - T_{Base}$

که در آن Thermal Time زمان دمایی تجمعی، i زمان شروع نمونه برداری و n مدت لازم برای تکمیل چرخه و T_{mean} میانگین درجه حرارت روزانه در عمق ۵ سانتی‌متری خاک و T_{base} درجه حرارت پایه برای هر علف هرز می باشد. صفر پایه برای توق ۹/۵ درجه سانتی گراد(نورس وری و اولیورا ۲۰۰۷)، برای سوروف، تاج خروس و سلمه تره به ترتیب ۱۱/۷، ۱۲/۲ (دورادو و همکاران ۲۰۰۹) و ۲/۴ (روبرت و همکاران ۲۰۱۰) در نظر گرفته شد.

محاسبات آماری

از رگرسیون غیرخطی (با برازش تابع گامپرتز اصلاح شده) برای کمی سازی واکنش رویش گیاهچه گونه‌های مختلف علف هرز به محتوای نیتروژن خاک و به صورت تابعی از زمان دمایی استفاده شد. استفاده از این تابع به همراه زمان حرارتی، به خوبی رویش این علف‌های هرز را شبیه‌سازی می کند.

معادله۲) $E=100e^{(-exp(-b(x-m)))}$

در این تابع E معادل درصد رویش تجمعی، x معادل زمان دمایی براساس میانگین درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی متری، m زمان دمایی مورد نیاز جهت ۵۰ درصد رویش و b پارامتر شکل دهنده مدل است. به منظور آنالیز رگرسیونی و رسم نمودارها از نرم افزار SigmaPlot .11 استفاده شد. مقایسه منحنی‌های رویش در سه سطح نیتروژن با استفاده از آزمون F انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

الف) سلمه تره

جدول۱ مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع گامپرتز برالگوی رویش سلمه تره در رابطه با زمان دمایی در سطوح مختلف نیتروژن را نشان می‌دهد مقایسه الگوی رویش (سه منحنی مختلف) در سطوح مختلف نیتروژن ($p>۰/۰۵$) نشان داد که رویش این گیاه تحت تاثیر محتوای نیتروژن خاک قرار نگرفت.

بر اساس نتایج به دست آمده در مدل گامپرتز اختلاف بین مقادیر مشاهده شده و پیش بینی شده در رویش علف هرز سلمه تره در سطح ۵۰ کیلوگرم نیتروژن (R^2=۰/۹۲ و RMSE=۹) نسبت به سطوح شاهد و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن کمتر بود. در حالی که خطای مدل گامپرتز در سطوح شاهد و نیتروژن ۱۰۰ به ترتیب ۱۹ و ۱۳ درصد بود که نشان دهنده شبیه سازی متوسط مدل برای این گیاه است. با توجه به جدول ۲ و شکل ۱ گیاهچه های سلمه تره در تیمارهای شاهد، ۵۰ و۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن با تفاوت جزئی نسبت به هم رویش خود را آغاز کردند (به ترتیب ٤٢٢، ٤٣٠ و ٤٣٨ واحد زمان دمایی). با این حال این روند در طول فصل رشد دچار تغییراتی شد و تیمار شاهد برای ۷۵ درصد رویش به ٦٠٩ واحد زمان دمایی نیاز داشت. در حالی که در مقادیر ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن تاثیر اندک ومقدار واحد زمان دمایی لازم به ترتیب ٥٦٠ و ٥٨٥ بود. تیمار شاهد نسبت به تیمار ۵۰ کیلوگرم جهت تکمیل رویش ٤٩ واحد و نسبت به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن ٢٤ واحد زمان دمایی بیشتری برای رسیدن به ۷۵ درصد رویش نیاز داشت. به عبارت دیگر در سطح ۵۰ کیلوگرم نیتروژن رویش سلمه تره نسبت به سایر تیمارها زودتر تکمیل شد (شکل ۱).

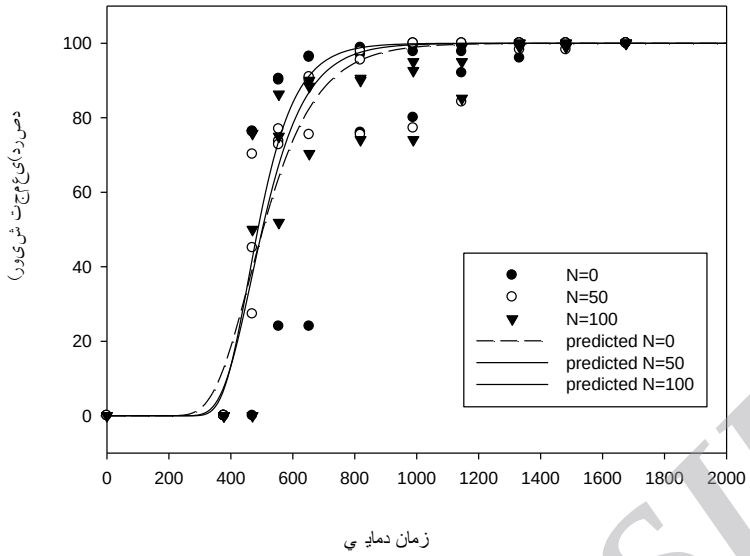
جدول۱- پارامترهای برآورد شده به وسیله مدل گامپرتز برای رویش گیاهچه های گونه های مختلف علف هرز در سطوح مختلف نیتروژن

نوع گونه	سطوح نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	پارامترها		R^2	RMSE(%)
		b	m		
سلمه تره	صفر	۰/۰۰۸٦(۰/۰۰۲)	٤٦١/٢٢(٢٤/٧)	۰/۷۲	۱۹
	۵۰	۰/۰۱۲۲(۰/۰۰۲)	٤٥٧/٢٧(٩/٨)	۰/۹۲	۹
	۱۰۰	۰/۰۱۰۵(۰/۰۰۲)	٤٦٦/٧٣(٢٤/٩)	۰/۸۵	۱۳
تاج خروس	صفر	۰/۰۱۷۱(۰/۰۰۵)	٣٥٨/٥٧(١٢/٦)	۰/۹۰	١٤/٧
	۵۰	۰/۰۰۵۹(۰/۰۰۱)	٢٩١/٠٨(٢٦/٤)	۰/۸٦	١٤/٩
	۱۰۰	۰/۰۲۰٤(۰/۰۰۹)	٤٢٨/٠٩(٧٣/٣)	۰/۹٦	۹
توق	صفر	۰/۰۵۵۰(۰/۰۰۳)	١٤٣/٠٨(٥/٢)	۰/۷٦	١٣/٢
	۵۰	۰/۰۱٦١(۰/۰۰۲)	٧٤/٠٥(١١/٦)	۰/۹۳	٤/٨
	۱۰۰	۰/۰۱۷۲(۰/۰۰۲)	٨١/٥٠(١٠/٦)	۰/۹۹	٢/٧
پیچک	صفر	۰/۰۰۵۷(۰/۰۰۲)	٤٢٢/٧٧(٢٦/٩)	۰/۷۷	١٧/٢
	۵۰	۰/۰۰۳۱(۰/۰۰۱)	٥٥٥/٩٤(١٩/٦)	۰/۹٤	٨/٨
	۱۰۰	۰/۰۰۳۲(۰/۰۰۱)	٥٧٦/٧٥(٣١/٩)	۰/۸٦	١٣/٧
سوروف	صفر	۰/۰۰۵۲(۰/۰۰۲)	١٧٧/٩٩(٣١/٨)	۰/٦١	٢٣/٢
	۵۰	۰/۰۲۵۱(۰/۰۰٦)	١٠٨/٣٩(٦/٩)	۰/۷۷	١٥/٨
	۱۰۰	۰/۰۵۷٦(۰/۰۰۸)	١٢٨/٥٦(٢/٢)	۰/۹۷	۷

اعداد داخل پرانتز خطای استاندارد برآورد می باشند. m زمان دمایی مورد نیاز جهت ۵۰ درصد رویش و b پارامتر شکل دهنده مدل است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱- الگوی رویش گیاهچه‌های سلمه‌تره در سطوح مختلف نیتروژن (نقاط، رویش مشاهده شده و خطوط پیوسته مقادیر برآورد شده را نشان می‌دهند). پارامترهای برآوردشده در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

برخی عوامل مثل قرارگیری در معرض نور، فعالیت های میکروبی و نیترات خاک با تأثیر در خواب بذر باعث تغییر در الگوی رویش می شوند. رویش و رشد علف های هرز می تواند توسط میزان و زمان کاربرد نیتروژن تحریک شود. در آزمایشی زمان دمایی مورد نیاز جهت تکمیل رویش گیاهچه های سلمه تره حدود ۵۰۰ واحد زمان دمایی ذکر شده است (لبلانس و همکاران ۲۰۰۳). استفاده از نیتروژن در زمان کاشت می تواند باعث رویش دیر هنگام علف هرز سلمه تره شده و طول دوره ای که این علف هرز در مزرعه سبز می شود را نسبت به سطح شاهد کاهش دهد. در آزمایش حاضر این گونه در ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن به ٤۳۰ و ٤۳۸ واحد زمان دمایی جهت رسیدن به ۲۵ درصد رویش نیاز داشت لذا سرعت رویش سلمه تره در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ نیتروژن کمتر از سطح شاهد بود (جدول ۲).

ب) تاج خروس

با توجه به جدول۱ مقایسه الگوی رویش تاج خروس در رابطه با زمان دمایی در سطوح مختلف نیتروژن نشان داد که جوانه زنی و رویش گیاهچه های این گونه در سطح احتمال ۱ درصد ($p<0.01$) تحت تاثیر نیتروژن قرار گرفته است.

براساس نتایج به دست آمده، در مدل گامپرتز اختلاف بین مقادیر مشاهده شده و پیش بینی شده رویش علف هرز تاج خروس درسطح ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن نسبت به سطوح شاهد و ۵۰ کمتر بود، به طوری که مدل توانست با ۹ درصد خطا مقدار رویش را در یک زمان دمایی معین تعیین نماید. مقدار نیتروژن خاک در اول فصل، الگوی رویش تاج خروس را تغییر داد (جدول۲، شکل ۲). به طوری که رویش گیاهچه ها در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن (به ترتیب با ۲۳۷ و ۲۳۹ واحد زمان دمایی) نسبت به شاهد (۳٤۰ واحد) به زمان دمایی کمتری برای رسیدن به ۲۵ درصد رویش نیاز داشت. تیمارهای نیتروژن با اختلاف جزئی با هم نسبت به شاهد با ۳۰ واحد اختلاف رویش گیاهچه ها را سریع تر تکمیل کردند. بنابراین گیاهچه های علف هرز تاج خروس در تیمار نیتروژن ۵۰ با ٤۰۲ واحد زمان دمایی و در تیمار نیتروژن ۱۰۰ با ٤۰٦ واحد زمان دمایی به ۷۵ درصد رویش خود رسیدند. و تیمار

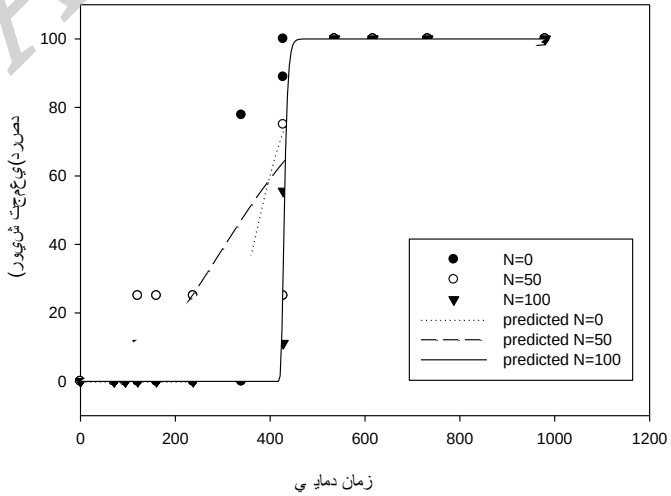
Archive of SID

www.SID.ir

شاهد برای رسیدن به ۷۵ ٪ رویش نسبت به تیمارهای نیتروژن ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم به ترتیب ۳۰ و ۲۶ واحد زمان دمایی بیشتری نیاز داشت (جدول۲). برخی عوامل مثل قرارگیری در معرض نور، فعالیت های میکروبی و نیترات خاک نیز با تأثیر در خواب بذر باعث تغییر در الگوی رویش می شوند. این موضوع می تواند به علت وجود مواد شیمیایی بخصوص نیترات در کود اوره باشد که اثرات آن در شکستن خواب بسیاری از بذور به اثبات رسیده است نتایج آزمایشات (وندیلوک و همکاران ۲۰۰۷) نشان داد که استفاده از کود اوره باعث افزایش جمعیت علف های هرز می شود. بنابراین علف هرز تاج خروس در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در زمان دمایی کمتری رویش خود را آغاز و به ۲۵ درصد رویش خود رسید که احتمالاً نیتروژن عامل تحریک کننده شکست خواب بذر و جوانه زنی این علف هرز است.

جدول۲- زمان دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصد های مختلف رویش گونه های مختلف علف هرز

نوع گونه	سطوح نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	درصدهای رویش		
		۲۵	۵۰	۷۵
سلمه تره	صفر	٤۲۲	۵۰۳	٦۰۹
	۵۰	٤۳۰	٤۸۷	۵٦۰
	۱۰۰	٤۳۸	۵۰٤	۵۸۵
تاج خروس	صفر	۳٤۰	۳۸۲	٤۳۲
	۵۰	۲۳۷	۳۵٦	٤۰۲
	۱۰۰	۲۳۹	۳۵۸	٤۰٦
توق	صفر	۱۳۵	۱۵۰	۱٦٦
	۵۰	٦۳	۱۰۳	۱۵٤
	۱۰۰	۱۳۷	۱٤۹	۱۵۹
پیچک	صفر	۳٦٦	٤۸۹	٦٤۵
	۵۰	٤۵٤	۵۸۹	٦۷۹
	۱۰۰	٤۸۸	٦۵۸	۹۷۷
سوروف	صفر	۱۱۷	۲۵۰	٤۱۹
	۵۰	۹٦	۱۲۵	۱۵۷
	۱۰۰	۱۲۳	۱۳۵	۱۵۰



شکل۲- الگوی رویش گیاهچه‌های تاج‌خروس در سطوح مختلف نیتروژن (نقاط، رویش مشاهده شده و خطوط پیوسته مقادیر برآورد شده را نشان می‌دهند). پارامترهای برآوردشده در جدول۱ نشان داده شده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

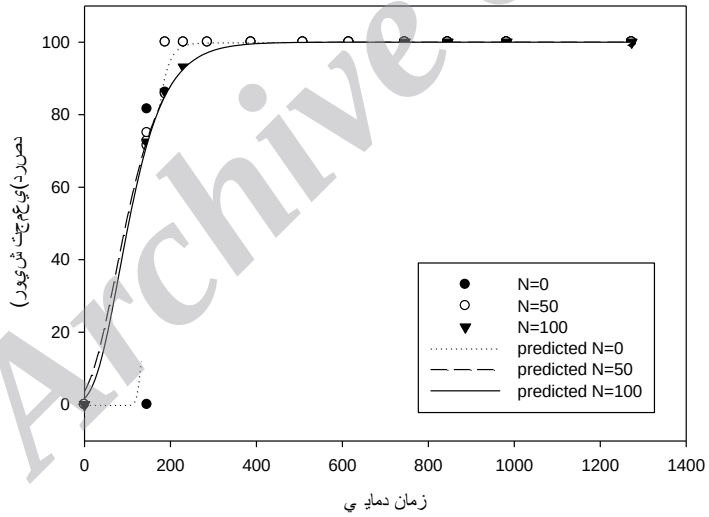
پ) توق

پارامترهای حاصل از برازش تابع گامپرتز بر رویش علف هرز توق در رابطه با زمان دمایی در سطوح مختلف نیتروژن در جدول ۱ نشان داده شده است. مقایسه سه منحنی با استفاده از آزمون F نشان داد که نیتروژن در سطح احتمال ۱ درصد ($p<0.01$) بر الگوی رویش علف هرز توق تاثیر معنی دار داشته است.

بر اساس نتایج به دست آمده در جدول۱ در مدل گامپرتز اختلاف مقادیر مشاهده شده و پیش بینی شده رویش علف هرز توق درسطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن نسبت به سطح شاهد کمتر بود به طوری که مدل توانسته به ترتیب با ٤/۸ و ۲/۷ درصد خطا مقدار رویش را در یک زمان دمایی معین تعیین نماید.

مقدار نیتروژن خاک در اول فصل، الگوی رویش توق را تغییر داد (جدول۲ ، شکل۳). به طوری که رویش گیاهچه ها در سطح ۵۰ کیلوگرم نیتروژن با ٦۳ واحد زمان دمایی، نسبت به سطوح شاهد و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن رویش را آغاز کردند. روند رویش در ادامه فصل رشد دچار تغییراتی شد به طوری که با اختلاف بسیار جزئی شاهد ١٦٦واحد، سطح ۵۰ نیتروژن ١٥٤ و سطح ۱۰۰ نیتروژن ۱۵۹ واحد زمان دمایی برای رسیدن به ۷۵ درصد رویش نیاز داشتند.

رویش و رشد علف های هرز می تواند توسط میزان و زمان کاربرد نیتروژن تحریک شود. در چغندر قند رویش علف هرز به وسیله کاربرد مقدار نیتروژن در زمان کاشت از ٥٦ تا ٢٢٤ کیلوگرم نیترات در هکتار افزایش یافت (دوتزنکو و همکاران ۱۹٦۹).



شکل۳- الگوی رویش گیاهچه‌های توق در سطوح مختلف نیتروژن (نقاط، رویش مشاهده شده و خطوط پیوسته مقادیر برآورد شده را نشان می‌دهند). پارامترهای برآوردشده در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

ت) پیچک

جدول۱ مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع گامپرتز بر الگوی رویش پیچک در رابطه با زمان دمایی در سطوح مختلف نیتروژن را نشان می دهد. از مقایسه آماری رویش گیاهچه های پیچک در سطوح مختلف نیتروژن با آزمون F مشخص شد که نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ بر رویش گیاهچه های پیچک تاثیر گذار نبوده است ($p>۰/۰۵$). نتایج این آزمایش نشان می دهد تابع گامپرتز قادر به پیش بینی خوب رویش علف هرز پیچک در سطح نیتروژن ۵۰ کیلوگرم (با R^2=۰/۹٤ و RMSE=۸/۸) نسبت به سطوح شاهد و ۱۰۰ کیلوگرم است. با این حال مقادیر ضریب تبیین در سطوح شاهد

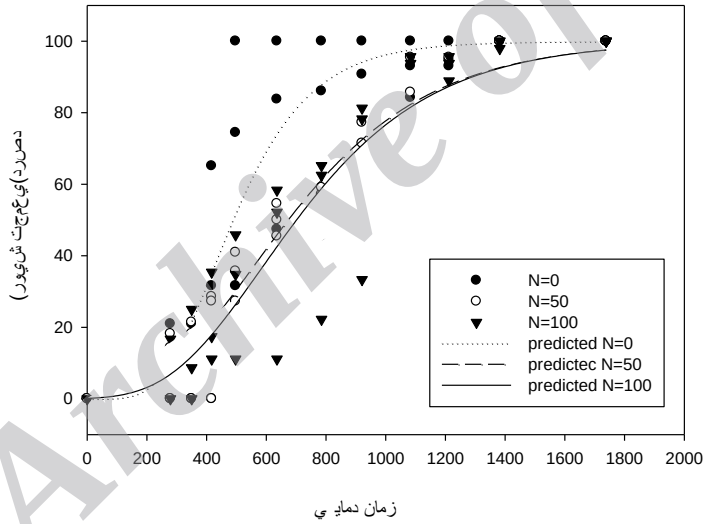
Archive of SID

www.SID.ir

و ۱۰۰ کیلوگرم به ترتیب ۰/۷۷ و ۰/۸۶ بود که برازش نسبتا خوبی را ارائه کرده است (جدول۱).

با توجه به جدول۲، گیاهچه های علف هرز پیچک در شاهد با دریافت ۳٦٦ واحد زمان دمایی به ۲۵ درصد رویش خود رسیدند و سطوح نیتروژن ۵۰ و ۱۰۰ (به ترتیب ٤٥٤ و ٤٨٨ واحد زمان دمایی) با تفاوت جزئی با هم رویش دیرتری نسبت به شاهد داشتند. با این حال این روند در انتهای رویش دچار تغییر شد و سطوح شاهد و نیتروژن ۵۰ با زمان دمایی کمتر و اختلاف ۳۳۲ و ۲۹۸ واحد نسبت به نیتروژن ۱۰۰ به ۷۵ درصد رویش خود رسیدند.

در بین عوامل محیطی، رطوبت خاک، میزان رطوبت در دسترس و دما از عوامل مهم تعیین کنندهٔ جوانه زنی و رویش بذور محسوب می شوند. برخی عوامل دیگر مثل قرارگیری در معرض نور، فعالیت های میکروبی و نیترات خاک نیز با تأثیر در خواب بذر باعث تغییر در الگوی رویش می شوند. بنابراین کاربرد نیتروژن در زمان کاشت می تواند باعث رویش دیر هنگام پیچک شود و طول دوره رویش آن را نسبت به شاهد در مزرعه افزایش دهد. لذا علف های هرزی که دیرتر سبز می شوند، اگرچه ممکن است کاهش عملکردی در همان سال ایجاد ننمایند ولی تولید بذر آن ها می تواند خسارت در سال های آتی را تضمین نماید (گراندی ۲۰۰۳).



شکل۴- الگوی رویش گیاهچه‌های پیچک در سطوح مختلف نیتروژن (نقاط رویش مشاهده شده و خطوط پیوسته مقادیر برآورد شده را نشان می‌دهند). پارامترهای برآوردشده در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

ث) سوروف

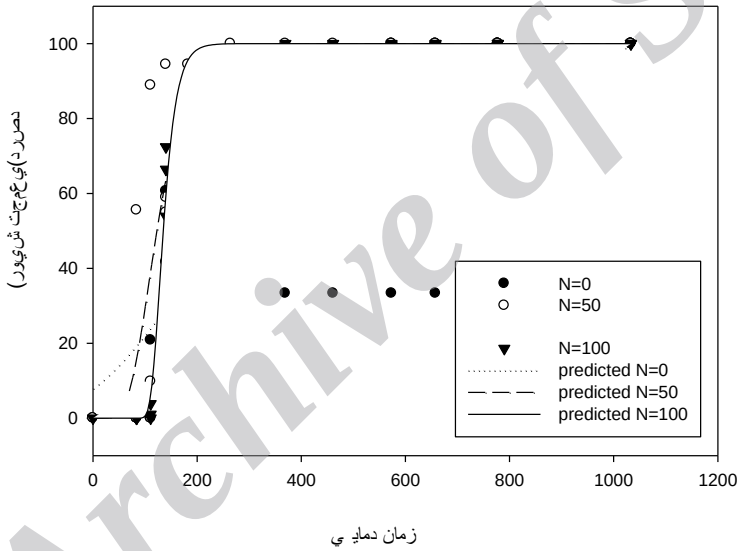
مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع گامپرتز بر الگوی رویش علف هرز سوروف در رابطه با زمان دمایی در سطوح مختلف نیتروژن در جدول۱ نشان داده شده است. بر اساس نتایج این مطالعه جوانه زنی و رویش گیاهچه های علف هرز سوروف پاسخ کاملا معنی داری نسبت به نیتروژن نشان داده است ($p<0.01$).

مدل گامپرتز برای علف هرز سوروف در سطح ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن به علت داشتن R^2 بالاتر و RMSE پایین تر نسبت به شاهد و نیتروژن ۵۰ برازش بهتری جهت پیش بینی رویش این علف هرز نشان داده است (جدول۱). براساس نتایج جدول۲ و

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۵، رسیدن به ۲۵ درصد رویش علف هرز سوروف با ۹۶ واحد زمان دمایی نسبت به شاهد و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن زودتر انجام شد. ولی بین سطوح شاهد و نیتروژن ۱۰۰ اختلاف زیادی دیده نشد و به ترتیب ۱۱۷ و ۱۲۳ واحد زمان دمایی دریافت نمودند تا به ۲۵ درصد رویش خود رسیدند. با این حال برای رسیدن به ۷۵ درصد رویش این روند تغییر نمود و سطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن به ترتیب با دریافت ۱۵۷ و ۱۵۰ واحد زمان دمایی به ۷۵ درصد رویش خود رسید و در مقایسه با شاهد سریعتر رویش خود را به اتمام رساند. در حالی که شاهد برای رسیدن به این مرحله ۴۱۹ واحد زمان دمایی دریافت نمود و نسبت به سطوح نیتروژن ۲۶۹ و ۲۶۲ واحد زمان دمایی بیشتری دریافت نمود. نیاز نوری برای جوانه‌زنی بذر در بعضی از گونه‌ها را می‌توان با کاربرد نیتروژن به ویژه نیترات، جایگزین کرد (کوهن و همکاران، ۱۹۸۳؛ اگلی و دوک، ۱۹۸۵؛ سکسمیت و پیتمن۱۹۶۳؛ استین بایر و گریگ اسبای، ۱۹۵۷). و این برای توسعه استراتژی های کوددهی در تولید محصول مهم است که موجب افزایش قدرت رقابت در محصول می‌شود.



شکل۵- الگوی رویش گیاهچه‌های سوروف در سطوح مختلف نیتروژن (نقاط رویش مشاهده شده و خطوط پیوسته مقادیر برآورد شده را نشان می‌دهند). پارامترهای برآوردشده در جدول۱ نشان داده شده‌اند.

نتیجه گیری

در این آزمایش کاربرد نیتروژن الگوی رویش برخی علفهای هرز نظیر تاج خروس، توق و سوروف را تغییر داد، بطوریکه موجب شد برخی از علفهای‌هرز خیلی زود در مزرعه رویش خود را آغاز و سیکل رویشی خود را تکمیل کردند. رویش زودهنگام، رقابت موثرتر با بادرشبو را در پی خواهد داشت. بنابراین در مزارعی با حاصلخیزی بالا (از نظر نیتروژن) برنامه‌های کنترل علف‌های هرز باید زودتر از مزارعی که حاصلخیزی متوسط یا پایین دارند شروع شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

Anderson RL and Nielsen DC.1996. Emergence pattern of five weeds in the Central Great Plains.Weed Technology, 10:744–749.

Bouwmeester HJ, Derks L, Keizer JJ and Karssen CM. (1994). Effects of endogenous nitrate content of sisymbrium officinale seeds on germination and dormancy. Acta Botanica . Neerlandica, 43, 39–50.

Buhler DD, Liebman M and Obrycki JJ. 2000. Theoretical and practice challenges to an IPM approach to weed management. Weed Science, 48:274–280.

Cathcart RJ and Swanton CJ. 2003. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail(*Setaria viridis*) in corn. Weed Science, 51:975-986.

Cohn MA, Butera LD and Hughs AJ. 1983. Seed dormancy in red rice, III: response to nitrite, nitrate, and ammoniumions. Plant Physiology, 73:381–384.

Cohn MA, Butera LD and Hughs AJ. 1983. Seed dormancy in red rice, III: response to nitrite, nitrate, and ammoniumions. Plant Physiology, 73:381–384.

Cousens R and Mortimer M. 1995. Dynamics of Weed Populations. Cambridge University Press; Cambridge. 332pp.

DiTomaso JM. 1995. Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization strategies. Weed Science, 43:491-497.

Dorado J, Sousa E, Calha IM, Gonzalez-Andujar JL and Fernandez-Quintanilla C. 2009. Predicting weed emergence in maize crops under two contrasting climatic conditions. Weed Research, 49: 251-260.

Dotzenko AD, Ozkan M and Storer, KR. 1969. Influence of crop sequence, nitrogen fertilizer and herbicides on weed seed populations in sugar beet fields. Agronomy Journal, 61:34–37.

Egley GH and Duke SO.1985. Physiology of weed seed dormancy and germination. Pages 27–64 in Weed Physiology: Reproduction and Ecophysiology, Volume 1. Boca Raton, FL: CRC. Ellis, H. M.,

Egley GH and Duke SO.1985. Physiology of weed seed dormancy and germination. Pages 27–64 in Weed Physiology: Reproduction and Ecophysiology, Volume 1. Boca Raton, Florida: Clinical Research Center.

Grundy AC and Mead A. 2000. Modeling weed emergence as a function of meteorological records.Weed Science, 48:594–603.

Grundy AC. 2003. Predicting weed emergence: a review of approaches and future challenges. Weed Research, 43, 1–11.

Harris SM, Doohan DJ, Gordon RJ and Jensen KIN. 1998. The effect of thermal time and soil water on emergence of *Ranunculus repens*. Weed Researc,. 38: 405-412.

Hartzler B. 2000. Weed population dynamic. In: Proceedings of the 2000 Integrated Crop Management Conference, Nov. 29-30, Iowa State University, Ames, Iowa.

Knezevic SZ, Wiese SF and Swanton CJ. 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). Weed Science, 42:568–573.

Leblanc ML, Cloutier DC, Stewart KA and Hamel C. 2003. The use of thermal time to model common lambsquarters (*Chenopodium album*) seedling emergence in corn. Weed Science, 51:718–724.

Norsworthy JK and Oliveira MJ. 2007. A Model for predicting common cocklebur (*Xanthium strumarium*) emergence in soybean. Weed Science, 55:341–345.

Roberta M, Donato L, Stfen B, Vanti M, Clarazain M and Goseppe Z. 2010.Temperature and water potential as parameters for modeling weed emergence in central- northern Italy. Weed Science, 58: 216-222.

Archive of SID

www.SID.ir

Roman ES, Murphy SD and Swanton CJ. 2000. Simulation of *Chenopodium album* emergence. Weed Science, 48:217–224.

Sexsmith JJ and Pittman UJ. 1963. Effect of nitrogen fertilizers on germination and stand of wild oats. Weeds, 11:99–101.

Steinbauer GP and Grigsby B. 1957. Interaction of temperature, light, and moistening agent in the germination of weed seeds. Weeds, 5:175–182.

Steinbauer GP and Grigsby B. 1957. Interaction of temperature, light, and moistening agent in the germination of weed seeds. Weeds, 5:175–182.

Vandelook F, Bolle N and Jozef A. 2007. Seed dormancy and germination of the European *chaerophyllum temulum* (Apiaceae), a member of a trans-atlantic genus. Oxford Journals, Pages: 1-7.

Archive of SID

www.SID.ir