



بررسی برخی صفات مورفوفیزیولوژیک علف‌هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) در پاسخ به  
علف‌کش‌های هالوکسی فوپ‌آرمتیل، نیکوسولفورون و کلتودیم

ثنا کاربر<sup>۱</sup>، مهدی راستگو<sup>۲</sup>، کمال حاج محمدنیا قالی باف<sup>۳</sup>، علی قنبری<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>۲</sup> دانشیار گروه زراعت دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>۳</sup> مربی  
دانشگاه فردوسی مشهد

Email: Sana.karbor@gmail.com

چکیده

سوروف (*Echinochloa spp*) از علف‌های هرز مهم در بسیاری از مزارع و باغات می باشد. به منظور ارزیابی اثر علف‌کش‌های هالوکسی فوپ‌آرمتیل (سوپرگلانت)، نیکوسولفورون (کروز) و کلتودیم (سلکت) بر برخی صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی علف‌هرز سوروف، ۳ آزمایش مجزای پاسخ به دز به صورت طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار در شرایط گلخانه‌ای در سال ۱۳۹۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. برای هر علف‌کش نیز ۶ دز شامل مقادیر ۰، ۶/۲۵، ۱۲/۵، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد از دز توصیه شده هر علف‌کش در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت هر سه نوع علف‌کش صفات شاخص کلروفیل (SPAD)، بیشینه فلورسانس کلروفیل (Fms)، عملکرد کواتومی فتوسیستم ۲، تعداد پنجه در گلدان و میانگین ارتفاع بوته کاهش معنی داری داشت، اما فلورسانس اولیه (Fs) تحت تاثیر تیمارهای علف‌کش قرار نگرفت. به طور کلی در بیشتر صفات مورد بررسی، بین غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ درصد علف‌کش، اختلاف آماری مشاهده نشد، از این رو به نظر می رسد که کاربرد ۵۰ درصد دز توصیه شده شرایط مزرعه‌ای در مطالعه گلخانه‌ای علف‌هرز سوروف قابل تعمیم خواهد بود.  
کلمات کلیدی: دز پاسخ، سلکت، سوپرگلانت، فلورسانس کلروفیل، کروز

مقدمه

علف‌هرز سوروف (*Echinochloa spp*) به عنوان یکی از گونه‌های هرز چهار کرنبه در مزارع غلات هر ساله خسارات اقتصادی زیادی به بار می آورد (۱). این گونه هرز یکی از مهم‌ترین عوامل کاهنده عملکرد برنج در ایران به شمار می آید (۳). برای کنترل این علف‌هرز در محصولات مختلف از علف‌کش‌های متفاوتی استفاده می شود که از جمله می توان به هالوکسی فوپ‌آرمتیل (سوپرگلانت)، نیکوسولفورون (کروز) و کلتودیم (سلکت) اشاره کرد. دزهای توصیه شده علف‌کش در شرایط مزرعه‌ای به علت وجود عوامل غیرقابل کنترل محیطی متفاوت از دزهای مورد استفاده در شرایط گلخانه‌ای است، لذا برای مطالعه پاسخ گونه‌های هرز به علف‌کش‌های مختلف در شرایط کنترل شده ابتدا نیاز است دز بهینه تعیین گردد (۲) با توجه به موارد بیان شده، در این آزمایش از برخی صفات فیزیولوژیکی و صفات مورفولوژیکی جهت تعیین اثر سه علف‌کش سوپرگلانت، کروز و سلکت بر روی علف‌هرز سوروف در شرایط گلخانه‌ای استفاده شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۹۲-۹۳ به صورت ۳ آزمایش مجزا در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد با هدف تعیین اثر علف‌کش‌های هالوکسی فوپ‌آرمتیل، نیکوسولفورون و کلتودیم بر صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی علف‌هرز سوروف در شرایط گلخانه‌ای اجرا شد. بدین منظور برای هر یک از علف‌کش‌های ذکر شده مقدار ۰، ۶/۲۵، ۱۲/۵، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده در نظر گرفته شد که میزان دز توصیه شده برای هر یک از علف‌کش‌ها عبارت بودند از:







نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار، هالوکسی فوپ آرمیتیل ۱ لیتر در هکتار و کلتودیم ۱/۲ لیتر در هکتار. به منظور شکستن خواب بذر سوروف از سولفوریک اسید غلیظ ۹۸ درصد به مدت ۹ دقیقه استفاده شد. بذرها در گلدان‌هایی به قطر دهانه ۱۰ سانتیمتر در لایه سطحی کشت شدند. آبیاری نیز بر حسب نیاز آبی گلدان‌ها انجام شد. پس از سبز شدن، تراکم گلدان‌ها به ۵ بوته رسید. سمپاشی در مرحله ۴ تا ۶ برگگی با استفاده از سمپاش متحرک ریلی انجام شد و ۱۰ الی ۱۴ روز پس از سمپاشی، بسته به نوع علف‌کش و تفاوتی که در زمان تاثیرگذاری آن‌ها وجود داشت اقدام به نمونه برداری از گیاهان شد. پارامترهای فلورسانس شامل فلورسانس اولیه کلروفیل (Fs)، حداکثر فلورسانس کلروفیل (Fms)، فلورسانس متغیر (Fv) و عملکرد کوانتومی فتوشیمیایی فتوسیستم ۲ (Fv / ) با استفاده از دستگاه فلورومتر مدل OS1-FL در شرایط نوری اندازه‌گیری شد. عملکرد کوانتومی فتوسیستم نیز توسط معادله ۱ محاسبه شد.

$$Q.Y = (Fms - Fs) / Fms \quad \text{(معادله ۱)}$$

هم‌چنین اندازه‌گیری شاخص کلروفیل با استفاده از دستگاه کلروفیل متر (Spad 502-MINOLTA) صورت گرفت. اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک تعداد پنجه و ارتفاع بوته در تمامی گلدان‌ها تعیین گردید. آنالیز داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین با آزمون LSD در سطح معنی داری ۵ درصد انجام شد.

#### نتایج و بحث

افزایش غلظت علف‌کش کلتودیم سبب کاهش معنی‌دار شاخص کلروفیل علف‌هرز سوروف شد، به طوری که کاربرد ۶/۲۵ درصد دز توصیه شده سبب کاهش معنی‌دار شاخص کلروفیل گردید و این کاهش در مقدار ۱۰۰ درصد دز به حداکثر خود رسید. آنالیز واریانس صفت فلورسانس اولیه (Fs) در سطوح هیچ یک از علف‌کش‌های استفاده شده معنی‌دار نبود، از این رو مقایسه میانگین بین تیمارها انجام نشد. بیشینه فلورسانس کلروفیل (Fms) تا سطح ۲۵ درصد دز توصیه شده تغییر معنی‌داری نشان نداد اما در سطوح بالاتر، افت معنی‌داری مشاهده شد به طوری که در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ درصد نسبت به شاهد مقدار حداکثر فلورسانس کلروفیل به ترتیب ۲۴/۶ و ۲۸/۴ درصد کاهش نشان داد. عملکرد کوانتومی فتوسیستم ۲ از دز ۲۵ درصد نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری نشان داد و با افزایش غلظت علف‌کش مقدار عددی آن کاهش بیشتری نشان داد. صفات مورفولوژیک ارتفاع و تعداد پنجه نیز با افزایش غلظت علف‌کش کلتودیم کاهش معنی‌داری نشان دادند و این روند در سطوح مختلف غلظت علف‌کش مشابه بود (جدول ۱).

اثر منفی علف‌کش نیکوسولفورون از غلظت ۱۲/۵ درصد دز توصیه شده مشهود بود با افزایش دز علف‌کش از سطح یاد شده شدت کاهش افزایش یافت، به طوری که در بالاترین غلظت نیکوسولفورون مقدار شاخص کلروفیل نسبت به شاهد ۱۸/۸ درصد کاهش نشان داد. اگرچه با مصرف نیکوسولفورون مقادیر بیشینه فلورسانس کلروفیل تا تیمار ۲۵ درصد کاهش نشان داد اما نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. کمترین مقادیر بیشینه فلورسانس کلروفیل نسبت به شاهد متعلق به تیمارهای ۵۰ و ۱۰۰ درصد نیکوسولفورون بود. به طور کلی عملکرد کوانتومی فتوسیستم ۲ تحت تاثیر تیمارهای نیکوسولفورون قرار گرفت و کمترین مقادیر آن در تیمارهای ۵۰ و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده به دست آمد.



اولین کنگره بین المللی  
و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات  
و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر  
1<sup>st</sup> International and  
13<sup>th</sup> Iranian Crop Science Congress  
3<sup>rd</sup> Iranian Seed science and Technology Conference



جدول ۱- مقایسه میانگین اثر دزهای مختلف علفکش‌های مورد استفاده بر برخی صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک سوروف

صفات						
ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد پنجه در گلدان	عملکرد کوانتومی	Fms	Fs	شاخص کلروفیل (SPAD)	نوع علفکش درصد از دز توصیه شده
۱۴/۰۰a	۱۴/۸۳a	۰/۶۸۴a	۵۴۲/۶۷a	۱۷۰/۶۷	۳۴/۷۵a	۰
۱۱/۸۳b	۹/۸۳b	۰/۶۴۷ab	۵۱۲/۰۰a	۱۸۰/۳۳	۲۹/۹۲b	٪۶/۲۵
۹/۲۵c	۸/۰۰bc	۰/۶۹۷a	۵۴۳/۶۷a	۱۶۴/۵۰	۳۰/۸۰b	٪۱۲/۵
۹/۱۶c	۶/۸۳dc	۰/۶۱۲b	۴۹۲/۶۷a	۱۸۹/۶۷	۳۱/۲۱ab	٪۲۵
۷/۹۱cd	۶/۳۳dc	۰/۴۸۶c	۴۰۹/۰۰b	۲۰۵/۰۰	۳۰/۶۳b	٪۵۰
۶/۶۶d	۵/۵۰d	۰/۴۷۲c	۳۸۸/۶۷b	۲۰۰/۸۳	۰/۵۰c	٪۱۰۰
۱/۶۶	۲/۳۶	۰/۰۶	۷۳/۹۵	-	۳/۷۱	LSD %5
۱۵/۰۰a	۱۲/۳۳a	۰/۷۲ab	۶۲۳/۱۷a	۱۷۳/۸۳	۳۲/۹۶a	۰
۱۰/۶۶b	۷/۶۶b	۰/۷۳a	۶۳۷/۰۰a	۱۶۷/۵۰	۳۳/۹۳a	٪۶/۲۵
۷/۴۱c	۶/۶۶b	۰/۷۲a	۶۰۷/۷۵ab	۱۶۷/۰۸	۲۹/۹۳b	٪۱۲/۵
۸/۰۰c	۶/۸۳b	۰/۷۰ab	۵۹۱/۶۷abc	۱۷۳/۵۰	۲۹/۹۸b	٪۲۵
۷/۰۰c	۶/۸۳b	۰/۶۵c	۵۴۱/۸۳c	۱۷۵/۸۳	۲۷/۰۵c	٪۵۰
۷/۵۸c	۶/۵۰b	۰/۶۸bc	۵۴۷/۹۲bc	۱۷۱/۷۵	۲۶/۷۵c	٪۱۰۰
۱/۵۸	۳/۲۰	۰/۰۳	۶۳/۸۷	-	۲/۰۴	LSD %5
۱۴/۰۰a	۱۴/۸۳a	۰/۶۸a	۵۴۲/۶۷a	۱۷۰/۶۷	۵۳۴/۷a	۰
۱۱/۸۳b	۹/۸۳b	۰/۶۴ab	۵۱۲/۰۰a	۱۸۰/۳۳	۲۹/۹۱b	٪۶/۲۵
۹/۲۵c	۸/۰۰bc	۰/۶۹a	۵۴۳/۶۷a	۱۶۴/۵۰	۳۰/۸۰b	٪۱۲/۵
۹/۱۶c	۶/۸۳c	۰/۶۱b	۴۹۲/۶۷a	۱۸۹/۶۷	۳۱/۲۱ab	٪۲۵
۷/۹۱cd	۶/۳۳c	۰/۴۸c	۴۰۹/۰۰b	۲۰۵/۰۰	۳۰/۶۳b	٪۵۰
۶/۶۶d	۵/۶۶c	۰/۴۷c	۳۸۸/۶۷b	۲۰۰/۸۳	۰/۵۰c	٪۱۰۰
۱/۶۶	۲/۳۴	۰/۰۶	۷۳/۹۵	-	۳/۷۱	LSD %5

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، براساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

افزایش غلظت نیکوسولفورون پنجه‌زنی علف‌هرز سوروف را تحت تاثیر قرار داد به نحوی که در تمامی تیمارهای مصرف علف‌کش نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری مشاهده شد و به طور میانگین ۵۰ درصد میزان پنجه‌های تولیدی را کاهش داد. غلظت ۶/۲۵ درصد نیکوسولفورون نسبت به شاهد میانگین ارتفاع بوته را ۲۸/۹ درصد کاهش داد، اما بین سایر تیمارها علی‌رغم کاهش معنی‌دار ارتفاع بوته نسبت به دو سطح یاد شده، تفاوت آماری مشاهده نشد (جدول ۱).

به طور کلی مصرف هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل شاخص کلروفیل سوروف را تحت تاثیر قرار داد به نحوی که بیشترین غلظت مورد استفاده، ۷۰ برابر صفت مذکور را نسبت به شاهد کاهش داد. بین سطوح ۰ تا ۲۵ درصد هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل صفت بیشینه فلورسانس کلروفیل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما در سطوح بالاتر علف‌کش مقادیر بیشینه فلورسانس کلروفیل نسبت به سطوح پایین‌تر کاهش نشان داد. اگرچه غلظت‌های پایین هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل تاثیر معنی‌داری بر عملکرد کوانتومی فتوسنتز ۲ نداشت، اما کاربرد





دزهای ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد نسبت به شرایط عدم مصرف علفکش عملکرد کوانتومی را کاهش داد و بیشترین مقدار افت صفت مذکور در بالاترین غلظت علفکش مشاهده شد. همانند سایر علفکش‌های مورد بررسی، هالوکسی فوپ‌آرمتیل نیز تاثیر منفی بر ارتفاع بوته و تعداد پنجه در گلدان داشت. دزهای ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد هالوکسی فوپ‌آرمتیل بیشترین تاثیر منفی را بر تعداد پنجه داشت هرچند بین سطوح ۶/۲۵ و ۱۲/۵ درصد هالوکسی فوپ‌آرمتیل تفاوتی از این نظر مشاهده نشد اما نسبت به شاهد اختلاف وجود داشت. هرچند تا غلظت ۲۵ درصد هالوکسی فوپ‌آرمتیل ارتفاع بوته سوروف روندی نزولی داشت اما در سطوح بالاتر نسبت به شاهد کاهش ۵۰ درصدی و یا بیش از آن مشاهده شد (جدول ۱).

به طور کلی نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که دزهای توصیه شده جهت کاربرد در مزارع با مقادیر تاثیر گذار در شرایط گلخانه‌ای متفاوت بود، آن‌چنان که نتایج بیانگر تاثیر بازدارندگی شدید دز ۵۰ درصد در هر سه نوع علفکش بود و تیمار یاد شده در غالب صفات، تفاوت آماری با بالاترین سطح علفکش (دز توصیه شده در شرایط مزرعه) نداشت، از این رو به نظر می رسد که استفاده از ۵۰ درصد دز توصیه شده در هر سه نوع علفکش در شرایط گلخانه‌ای جهت ایجاد بازدارندگی و کنترل علف‌هرز سوروف مناسب خواهد بود.

منابع و مراجع مورد استفاده

1. **Hamill, A. S., Weaver, S., Ferguson, G., Sikkema, P., Tardif, F., Swanton, C., 2002.** Economic benefit and potential risks of publication 75 ( most efficacious approach ) and Ontario HDSSL ( most economic approach ) for weed management strategies in corn and soybeans. Ottawa, on, Canada: Agriculture and agri food Canada research report. 33p.
2. **Rashed Mohassel, M. H., Aliverdi, A., Hamami, H., Zand, E., 2010.** Optimizing the performance of diclofop-metyl, cycloxydim, and clodinafop-propargyl on littleseed canarygrass ( phalaris minor ) and wild oat ( avena ludoviciana ) control with adjuvant. Weed biology and management. 10:57-63.
3. **Rashed Mohassel, M. H., Najafi., H. Akbarzadeh, M. D., 2009.** Weed biology and control. Ferdowsi University of Mashhad Publication, p. 404.

Abstract

**Investigation of Some Morpho-physiological Traits in Response to the Haloxyfop R methyl, Nicosulfuron and Celthodim Herbicides in Barnyard-grass ( *Echinochloa-crus galli* L. )**

Sana Karbor<sup>1</sup>, Mahdi Ratgoo<sup>2</sup>, Kamal Hajmohammadnia Ghalibaf<sup>3</sup>, Ali Ghanbari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate student at Ferdowsi University of Mashhad, <sup>2</sup>Associate professor of Agronomy Department at Ferdowsi University of Mashhad, <sup>3</sup>Instructor of Agronomy Department at Ferdowsi University of Mashhad  
Email: [Sana.karbor@gmail.com](mailto:Sana.karbor@gmail.com)

Barnyard-grass (*Echinochloa crus-galli* L.) is one of the important types of weed growing in most of gardens and plants. The purpose of this experiment is to determine the effective dose of Haloxyfop R methyl (Galant super), Nicosulfuron (Cruz) and Celthodim (Select) herbicides on the Barnyard-grass with the help of physiological and morphological factors under greenhouse condition. In order to three separate experiments were conducted with the completely randomized design (CRD) method for three replication and six levels of 0, 6.25, 12.5, 50 and 100 percent for each herbicide regarding its recommended dose. Results showed that with the increase of the dose of all three herbicides the chlorophyll index, maximum fluorescent, quantum yield of PSII, number of tiller in the pot and average plant height had significant decrease while the initial fluorescence (Fs) was not affected by the types of herbicides. In general for most of studied characteristics, in range of 50 to 100 percent dose of each herbicide statistical differences were not observed. Accordingly it shows that the implication of 50 percent of the recommended dose for field condition can be applicable for the greenhouse study of Barnyard-grass.

Key words: Celthodim, Chlorophyll fluorescent, Dose response, Galant super, Nicosulfuron,