بهینه‌سازی کارایی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل به وسیله مویان سیتوگیت و روغن کرچک در کنترل علف‌هرز فالاریس (*Phalaris minor* Retz.)

مسعود کارگر[۱]، محمد حسن راشد محصل، احمد نظامی و ابراهیم ایزدی دربندی[۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های‌هرز دانشگاه فردوسی مشهد ۲- اعضای هیت علمی دانشگاه فردوسی مشهد
kargar61@gmail.com e-mail:

کاربرد مواد افزودنی یکی از مهمترین راهکارهای افزایش کارایی و کاهش مقدار کاربرد علف‌کش‌هاست. به این منظور آزمایشی گلخانه‌ای برای مقایسه‌ی اثرات مویان سیتوگیت و روغن گیاهی کرچک در کارایی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل در کنترل علف‌هرز فالاریس انجام شد. آزمایش گلخانه‌ای بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار بود که فاکتور علف‌کش در ۶ سطح (صفر، ۸، ۱۶، ۳۲، ۴۸ و ۶۴ گرم در هکتار ماده موثره) و فاکتور مویان در ۳ سطح (بدون مویان، ۰/۱ به ۰/۲) درصد حجمی (*v/v* %) بود. در آزمایشی جداگانه تاثیر غلظت‌های هر یک از مویان های مذکور در ۸ سطح (صفر، ۰/۰۱، ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۱۵، ۰/۲، ۰/۲۵ و ۰/۳) درصد حجمی (*v/v* %) بر کشش سطحی آب در قالب طرح کاملا تصادفی و به صورت فاکتوریل در ۴ تکرار انجام شد. بر اساس نتایج آزمایش، مویان سیتوگیت کشش سطحی را بیش‌تر کاهش داد. هر دو ماده‌ی افزودنی توانستند کارایی این علف‌کش را در کنترل علف‌هرز فالاریس افزایش دهند، اما تاثیر مویان سیتوگیت بر کارایی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل بیش‌تر از روغن کرچک بود. با افزایش غلظت مواد افزودنی از ۰/۱ به ۰/۲ درصد حجمی (*v/v* %) نیز فعالیت شاخساره‌ای علف‌کش (پتانسیل نسبی) افزایش یافت. به نظر می‌رسد تاثیر کمتر روغن کرچک بر کارایی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل نسبت به مویان سیتوگیت احتمالا ناشی از تاثیر کم آن بر کشش سطحی باشد.

واژه‌های کلیدی: کلودینافوپ پروپارژیل، مواد افزودنی، مویان.

Optimizing the performance of clodinafop-propargil by sitogate surfactant and castor oil on control little seed canary grass (*Phalaris minor* Retz.)

1-Masoud kargar 2- Mohammad Hassan Rashed Mohassel,
Ahmad Nezami and Ebrahim Izedi Darbandi
1- M.Sc.of Weed Science 2- Ferdowsi University of Mashhad

Abstract
Adjuvant applications to increase efficiency and reduce the amount of herbicide are one of the most important strategies on use of herbicide. The greenhouse experiment was conducted to compare the effects of sitogate surfactant and castor oil on the efficiency of clodinafop- propargyl herbicide on canary grass control. Greenhouse experiment in a factorial completely randomized design with 4 replications was 6-level factor herbicides (zero, 8, 16, 32, 48 and 64 grams of active ingredient per hectare) and surfactant factor with 3 levels (without surfactant, 0/1 and 0/2) percent by volume (% v / v) respectively. In a separate experiment the effect of the concentration of surfactant 8 levels (zero, 0/01, 0/05, 0/1, 0/15, 0/2, 0/25 and 0/3) percent by volume (% v/v) on the surface tension of water in a completely randomized factorial design with four replications. According to experiment results, sitogate surfactant further decreased the surface tension. Both of the additives could increase the efficiency of herbicides in controlling annual canary grass, but the effect on the efficiency of clodinafop-propargyl herbicide was more castor oil by sitogate surfactant. With increasing adjuvant concentration of 0/1 to 0/2 percent by volume (% v/v) of foliage activity of herbicide (potential relative) increase. The effect of castor oil seems to be less effective than sitogate surfactant in clodinafop-propargy herbicide performance probably due to its low surface tension in over.
Keyword: Clodinafop- propargyl, Adjuvant, Surfactant

مقدمه

یکی از شناخته‌شده‌ترین اثر مویان‌ها خواص آن‌ها در کاهش کشش سطحی محلول پاشش می‌باشد. کاهش کشش سطحی محلول پاشش به معنای آن است که قطره‌ها بیش‌تر از حالت اولیه‌شان پخش می‌شوند که این امر باعث افزایش پوشش علف‌کش شده و سطح جذب علف‌کش را افزایش می‌دهد (سوندیا و وارشنی، ۲۰۱۰). استفاده از مواد افزودنی، خواص فیزیکی و شیمیایی محلول پاشش، شامل گرانروی و کشش سطحی را به میزان زیادی تحت تاثیر قرار می‌دهد. این خصوصیات در ذره پاششی نیز نقش مهمی دارند. به طوری کلی، کمتر بودن کشش سطحی و گرانروی سبب تولید ذرات ریزتری می‌شود (موسوی و همکاران، ۱۳۸۴ و درویتر و همکاران، ۲۰۰۳). کارایی علف‌کش‌ها اغلب به وسیله پارامترهای مختلفی فراتر از توان کنترل کاربر تحت تاثیر قرار می‌گیرد. مواد افزودنی می‌توانند ابزاری موثر برای کشاورزان در کنترل

عوامل ناخواسته باشند. بنابراین انتخاب ماده‌ی افزودنی و فرمولاسیون علف‌کش امری بسیار مهم می‌باشند که این آزمایش با این هدف انجام شد (کدسک و ماتیاسن، ۲۰۰۷).

مواد و روش‌ها

بذرها پس از پاک شدن در داخل پتری‌دیش‌هایی با قطر ۹ سانتی‌متر قرار داده شدند. سپس مقدار ۵ ml از محلول gL^{-1} ۰/۲ گرم در لیتر نیترات پتاسیم به هر یک از پتری‌دیش‌ها اضافه شد. پتری‌دیش‌های حاوی بذر به مدت ۱۰ روز در دمای ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد در تاریکی مطلق نگهداری شدند. پس از اعمال سرما، پتری‌دیش‌ها به درون ژرمیناتور انتقال یافتند و در دمای متناوب ۱۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب به مدت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی مطلق با رطوبت نسبی ۴۵ و ۶۵ درصد، جوانه‌دار شدند. پس از جوانه زنی بذرها ۹ گیاهچه‌ی فالاریس با اندازه‌های تقریبا یکسان در هر گلدان حاوی خاک، خاک‌برگ و ماسه بادی با نسبت حجمی مساوی نشاء شدند. گلدان‌ها هر ۲ روز آبیاری می‌شدند. در مرحله دو برگی گیاهچه‌ها به ۴ گیاهچه در هر گلدان تنک شدند و در مرحله ۳ تا ۴ برگی با استفاده از سمپاش متحرک ریلی مجهز به نازل بادبزنی معمولی با خروجی ۲۰۰ لیتر در هکتار با فشار پاشش ۲۰۰ کیلو پاسکال (kPa) تحت تیمار قرار گرفتند. علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل در غلظت‌های ۰، ۸، ۱۶، ۳۲، ۴۸ و ۶۴ گرم در هکتار ماده موثره با سطح‌های بدون مویان، ۰/۱ و ۰/۲ مویان سیتوگیت و روغن کرچک به کار برده شد. قالب طرح کاملا تصادفی بصورت فاکتوریل با ۴ تکرار بود. وزن خشک اندام‌های هوایی چهار هفته پس از اعمال تیمار اندازه‌گیری شد. پس از حصول داده‌های آزمایش پاسخ وزن خشک علف‌هرز به دزهای علف‌کش در حضور غلظت‌های مختلف مواد افزودنی با روش رگرسیون غیر خطی و با استفاده از نرم افزار R آنالیز شد. تمامی داده‌ها به معادله ۴ پارامتری لجستیک $U_{ij}=D-C/1+\exp[b_i(\log(z_{ij})-\log(ED_{50(i)}))]+C$ و در صورت معنی‌دار نبودن پارامتر C به معادله ۳ پارامتری لجستیک $U_{ij}=D/1+\exp[b_i(\log(z_{ij})-\log(ED_{50(i)}))]$ برازش داده شدند و غلظت لازم برای ۵۰ و ۹۰ درصد کاهش زیست توده (ED_{50}) علف‌هرز محاسبه و در تحلیل نتایج آزمایش بکار گرفته شدند. برای محاسبه‌ی پتانسیل نسبی هر یک از تیمارهای مورد بررسی از $R=Z_a/Z_b$ استفاده شد. در این معادله Z_a مقادیر ED_{50} برای علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل به تنهایی و Z_b با مواد افزودنی سیتوگیت و روغن کرچک می‌باشد.

برای تعیین اثر غلظت‌های بدون مویان، ۰/۰۱، ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۱۵، ۰/۲، ۰/۲۵ و ۰/۳ درصد حجمی (*v/v* %) از مویان سیتوگیت، روغن‌های کرچک بر کشش سطحی آب (آب مقطر) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. به منظور اندازه‌گیری کشش سطحی محلول‌ها از روش خاصیت مویینگی و از فرمول $\gamma = \rho g.r(h+r/3)/2$ استفاده شد. که در آن γ نشان دهنده کشش سطحی بر حسب نیوتن بر متر، ρ چگالی مایع بر حسب کیلوگرم در متر مکعب، g شتاب گرانش زمین برابر با ۹/۸ متر بر مجذور ثانیه، r شعاع مقطع لوله مویین بر حسب متر و h ارتفاع ستون مایع در لوله مویین از سطح محلول بر حسب متر می‌باشد (آنونیموس، ۲۰۰۶).

نتایج وبحث

بر اساس نتایج حاصل مویان سیتوگیت و روغن کرچک موجب کاهش معنی داری در کشش سطحی آب شدند و با افزایش غلظت سیتوگیت و روغن کرچک تا غلظت ۰/۱۵ درصد حجمی کشش سطحی آب به طور چشم‌گیری کاهش یافت. در غلظت‌های بیش‌تر از ۰/۱۵ درصد حجمی مویان، کشش سطحی آب تغییری نکرد و روندی نسبتا ثابتی داشت. با توجه به نتایج آزمایش، مویان سیتوگیت نسبت به روغن کرچک تاثیر بیشتری در کاهش کشش سطحی آب داشت جدول (۱).

جدول ۱- تاثیر مویان سیتوگیت و روغن کرچک بر کشش سطحی آب خالص

غلظت مویان	کشش سطحی ($mN\ m^{-1}$)	
	سیتوگیت	روغن کرچک
بدون مویان	۷۱/۳۵^{a}	
۰/۰۱	۶۰/۳۹^{c}	۶۲/۲۳^{b}
۰/۰۵	۴۱/۳۵^{d}	۵۳/۵۷^{c}
۰/۱	۳۶/۲^{e}	۴۸/۵۳^{d}
۰/۱۵	۳۴/۸^{f}	۴۴/۸۲^{e}
۰/۲	۳۴/۲^{fg}	۴۴/۵۲^{e}
۰/۲۵	۳۳/۹۸^{fg}	۴۴/۳۶^{e}
۰/۳	۳۳/۷^{fg}	۴۴/۲۲^{e}
		LSD (۰/۰۱)

کاربرد مویان سیتوگیت و روغن کرچک با علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل باعث کاهش معنی‌دار شاخص‌های ED_{50} و ED_{90} را نسبت به کاربرد علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل به تنهایی شد. علاوه بر این، نتایج حاصل از پتانسیل نسبی و منحنی‌های دز پاسخ نیز این نتایج را تایید می‌کند. مقادیر پتانسیل نسبی یا فعالیت شاخ و برگی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل نیز در حضور مواد افزودنی مورد استفاده از یک بیش‌تر بودند که نشان از افزایش کارایی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل در اثر افزایش مواد افزودنی به محلول پاشش علف‌کش می‌باشند. بیش ترین کارایی در زمان کاربرد مویان سیتوگیت در غلظت ۰/۲ درصد حجمی بود که کارایی کلودینافوپ پروپارژیل را تا ۶۸ درصد افزایش داد (جدول ۲). کارایی این علف‌کش در هر دو غلظت روغن کرچک کم‌تر از سیتوگیت بود که احتمالا این مساله به دلیل تاثیر بیش‌تر سیتوگیت در کاهش کشش سطحی محلول پاشش باشد. در این ارتباط، سایر مطالعات انجام شده صحت این فرضیه را تایید می‌کنند. برای مثال سیتوگیت موجب افزایش ۶۱ درصدی کارایی مخلوط دو علف‌کش پیرامین و بتانال آ- ام در کنترل علف‌های هرز پهن برگ مزارع چغندرقند و موجب افزایش ۹ درصدی عملکرد ریشه چغندرقند شده است (قنبری و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین سیتوگیت موجب افزایش کارایی توفوردی و گلیفوسیت در کنترل پیچک صحرایی شده است (فرجی و همکاران، ۱۳۸۴). کاربرد روغن‌های گیاهی نیز باعث افزایش کارایی علف‌کش در پژوهش‌های قبلی شده است به طوری که راشد محصل و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که کارایی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل و سیکلوکسیدیم با کاربرد روغن‌های گیاهی زیتون و کرچک در کنترل علف‌های‌هرز یولاف و فالاریس افزایش یافت.

جدول ۲- شاخص‌های براورد شده حاصل از برازش داده های آزمایش به معادلات ۳ و ٤ پارامتری سیگموییدی و پتانسیل نسبی

تیمارها	ED_{50} ($g\ a.i.\ ha^{-1}$)	ED_{90} ($g\ a.i.\ ha^{-1}$)	پتانسیل نسبی (R)
کلودینافوپ پروپارژیل	۱۳/۷۷	۴۸/۰۷	۱
کلودینافوپ پروپارژیل+ سیتوگیت ۰/۱٪	۴/۹۹	۱۶/۸۱	۲/۷۵
کلودینافوپ پروپارژیل+ سیتوگیت ۰/۲٪	۴/۴۳	۱۵/۷۸	۳/۱
کلودینافوپ پروپارژیل+ روغن کرچک ۰/۱٪	۹/۸	۲۲/۲۹	۱/۴
کلودینافوپ پروپارژیل+ روغن کرچک ۰/۲٪	۸/۷۶	۱۱	۱/۵۷

منابع

فرجی، م. ص. بهشتیان، م. عباسی، ر. نصرتی، ا. و علیزاده، ح. م. ۱۳۸۴. کنترل شیمیایی پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) در سال آیش، بررسی دزهای کاهش یافته و تاثیر مواد افزودنی. مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. بهمن. ۴۲۱-۴۱۷.

قنبری، د. حسین پور، م. عبدالهیان توقایی، م. و شیمی، پ. ۱۳۸۴. آزمایش مخلوط برخی از علف‌کش‌ها با روغن‌های معدنی جهت کارایی بیش‌تر در زراعت چغندرقند (*Beta vulgaris*). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. بهمن. ۴۱۲-۴۰۹.

موسوی، ک. زند، ا. و صارمی، ح. ۱۳۸۴. کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه زنجان.

Anonymous. 2005. Available at:http:// www.weedresearch.com/ in asp.

DeRuiter, H. Holterman, H. J. Kempenaar, C. Mol, H. G. J. DeVliger, J. J. and DeZade, J. C. V. 2003. Influence of adjuvants and formulations on the emission of pesticides to the atmosphere. Wageningen, Plant Research International B.V.

Kudsk, P. and Mathiassen, S. K. 2007. Analysis of adjuvant effects and their interactions with variable application parameters. Crop Protection, 26: 328-334.

Sondhia, S. and Varshney, J. G. 2010. Herbicides. SSPH. New Dehli.