

بررسی اثر دو نوع سورفکتانت بر کاهش مصرف علفکش گلیفوسیت

Effects of two surfactants on performance of glyphosate

محمدرضا موسوی و حسین میرکمالی
مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

چکیده

دو نوع سورفکتانت یکی کاتیونیک با نام شیمیایی Amine ethoxylate و نام تجاری فریگیت (Frigate) و دیگری غیریونی (Non-ionic) با نام شیمیایی Alkylaryl polyglycol و نام تجاری سیتووت (Cittovet) از نظر تأثیر بر افزایش کارایی علفکش گلیفوسیت در اراضی غیر زراعی منطقه ورامین و نیز گلخانه بر روی تعدادی از علفهای هرز دائمی مورد بررسی قرار گرفت. سیتووت هیچگونه تأثیر بارزی در افزایش کارایی علفکش گلیفوسیت نداشت. فریگیت به نسبت ۵/۰ درصد آب مصرفی مخلوط با گلیفوسیت روی خارشتر، پیچک، قیاق و تلخه نشان داد که می‌تواند با حفظ تأثیر تا ۳۰ درصد از مصرف علفکش بکاهد. این تأثیر در دوزهای بالای گلیفوسیت کاهش می‌یافت.

مقدمه

گلیفوسیت علفکشی است عمومی که از طریق اندامهای سبز گیاه جذب شده و با انتقال به سایر نقاط موجب مرگ کامل گیاه می‌گردد و بدلیل جذب شدید توسط ذرات خاک اثری از طریق ریشه نداشتن و در معنی باقیمانده مؤثری هم در خاک برجای نمی‌گذارد (Humburg *et al.*, 1989). این خواص موجب شده است تا موارد مصرف متعدد و گسترده‌ای پیدا کند. از جمله در باغات، اراضی غیرمزرعوی مراتع و جنگل، پیش از کاشت در کشتهای بدون

شخم بصورت سمپاشی مستقیم روی علفهای هرز، پیش از برداشت غلات برای از بین بردن علفهای هرز مزاحم برداشت (Grossbard and Aktinson, 1983) و غیره. میزان بالای مصرف این علفکش در واحد سطح و گرانی نسبی قیمت آن استفاده از آن را مستلزم صرف هزینه ای گزاف می نماید و بهمین دلیل مطالعات زیادی در زمینه پائین آوردن مقدار مصرف با حفظ کارائی مؤثر آن در واحد سطح بعمل آمده است. از جمله این تمهیدات استفاده از مواد کمکی (Hodgson, 1982) مثل مواد مؤثر بر سطح (Surfactant) می باشد.

مواد متعدّد و متنوعی وجود دارند که می توانند نفوذ علفکش گلیفوسیت بداخل گیاه را تسهیل سازند. مثل سولفات آمونیوم و سورفکتانهای متعدّد. یکی از این سورفکتانها آمین اتوکسی لیت (Amine ethoxylate) با نام تجاری فریگیت (Frigate) است که به وسیله نگارندگان مورد آزمایش قرار گرفته است.

فریگیت، سورفکتانتی است کاتیونیک که Ethylan T-158 نیز نامیده می شود، فرم تجاری آن دارای ۸۰۰ گرم در لیتر ماده مؤثر است و اختصاصاً برای اختلاط با علفکش گلیفوسیت تولید می شود. پاره ای از مطالعات که در سایر کشورها بر روی این ماده صورت گرفته است، بشرح زیر است.

در کنیا برای مبارزه با *Digitaria scalarum* مخلوط گلیفوسیت با فریگیت تا ۵۰ درصد کاهش مصرف گلیفوسیت را موجب شده است (Kamiri, 1984)، همچنین در آفریقای جنوبی برای از بین بردن پاجوشهای نیشکر، اختلاط فوق الذکر ۳۰٪ از مصرف تنهای علفکش کاسته است (Richardson et al., 1985).

نتایج آزمایش در آلمان نشان داده است که فریگیت به نسبت ۵/۰ درصد حجم محلول همراه با ۲/۵ لیتر گلیفوسیت در هکتار، زمانیکه حجم محلول در حد ۳۰۰ لیتر در هکتار باشد مؤثر واقع می شود (Neururer, 1986). در آمریکا اثر مخلوط فریگیت و گلیفوسیت را قبل از برداشت جو بمنظور تسریع در برداشت بررسی و نتیجه را در اختلاط با ۵/۰ لیتر گلیفوسیت در هکتاری تأثیر دانسته اند (Morrow, 1985)، همچنین در انگلستان اثر اختلاط فریگیت با گلیفوسیت را برای مبارزه با علفهای هرز در جنگل رضایت بخش ندانسته اند، (Tabbush et al., 1986). ولی در آزمایشات دیگری اثر فریگیت مخلوط با گلیفوسیت را برای از بین بردن ریزومهای علف هرز مرغ مثبت ارزیابی کرده اند (Dekker, 1984). در آمریکا پاولاک و همکاران (Pawlok et al., 1986) انواع سورفکتانهای حاوی یون آمونیوم را آزمایش و آنها را در کاستن از دز مصرف علفکش مؤثر قلمداد کرده اند. KU و همکاران نیز در این رابطه اثر آمین اتوکسی لیت را مثبت دانسته اند. آزمایشات مشابهی در آمریکا دال بر افزایش کارائی گلیفوسیت در حد ۱۵ درصد

است (Horley, 1988) و بالاخره در کانادا سولفات آمونیوم و فریگیت را مقایسه و اثر بهتری از سولفات آمونیوم بدست آورده اند (Ivany, 1988).

از آنجا که تاکنون هیچ ماده کمکی جهت کاهش مقدار مصرف علفکش گلیفوسیت در ایران به ثبت نرسیده است، هدف از انجام این بررسیها ارزیابی اثر سورفکتانت فریگیت در کاهش مقدار مصرف علفکش گلیفوسیت در واحد سطح بوده است.

ضمناً مویان سیتوت (آلکیل آریل پلی گلیکول) که سالهاست در ایران مصرف می شود، جهت مقایسه بکار گرفته شد. «سیتوت» ماده ایست مؤثر بر سطح که موجب خیس شدن بهتر سطح برگ شده و مانع از غلطیدن قطرات آب بر سطح برگ می گردد. این ماده را برای انواع آفت کشها و از جمله علفکشهای برگ مصرف توصیه کرده اند و مقدار مصرف آن ۱/۲۵ در هزار حجم محلول مصرف و یا نیم لیتر در هکتار پیشنهاد شده است. چون در زمان آزمایش سیتوت تنها مویان مجاز موجود در کشور محسوب می شد با فریگیت که تقاضای ثبت آن شده، در برنامه آزمایش گنجانده شد.

روش بررسی

طی دو سال متوالی نسبتهای مختلف علفکش گلیفوسیت مخلوط با فریگیت و یا به تنهایی روی علفهای هرز متفاوتی در اراضی غیرمزروعی در ورامین مورد مقایسه قرار گرفت. در سال دوم آزمایشاتی نیز در همین زمینه در گلخانه روی علف هرز قیاق. *Sorghum halepense Pers* انجام شد که مشخصات هریک از آزمایشها به شرح زیر است:

الف - آزمایشهای صحرایی

در سال اول جمعاً چهار آزمایش صحرایی صورت گرفت. کلیه آزمایشات در طرح بلوکهای کامل تصادفی و با چهار تکرار به اجرا درآمد. اولین آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. این آزمایش مشتمل بر ده تیمار بشرح زیر بود:

- ۱ تا ۳ - علفکش گلیفوسیت با نسبتهای ۱/۹۲، ۳/۸۴، ۵/۷۶ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار
- ۴ تا ۶ - علفکش گلیفوسیت با نسبتهای ۰/۹۶، ۱/۹۲ و ۳/۸۴ کیلوگرم ماده مؤثر مخلوط با یک لیتر فریگیت برای هریک از میزانهای مورد نظر علفکش در هکتار
- ۷ تا ۹ - علفکش گلیفوسیت با نسبتهای ۰/۹۶، ۱/۹۲ و ۳/۸۴ کیلوگرم ماده مؤثر مخلوط با یک لیتر سیتوت در هکتار.

۱۰ - شاهد بدون سمپاشی

علف هرز مورد ارزیابی در این آزمایش تلخه. *Acroptilon repens L.* بود که در زمان

سمپاشی در شروع مرحله گل دهی بود و در کلیه قطعات حالت غالب داشته و بیش از ۵۰ درصد جمعیت علفهای هرز را تشکیل می داد.

آزمایش دوم در اوایل تیرماه در قطعه زمینی در همان ایستگاه صورت گرفت. یک هفته قبل از سمپاشی زمین آبیاری شد تا بوته های علفهای هرز رشد طبیعی داشته باشند. بیش از ۹۵ درصد علف هرز موجود در این زمین را *S. halepense*، تشکیل می داد که در زمان سمپاشی در مرحله گلدهی بودند.

تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

۱ تا ۳ - نسبتهای ۱/۹۲، ۳/۸۴ و ۵/۷۶ کیلوگرم در هکتار از علفکش گلیفوسیت
۴ تا ۶ - نسبتهای ۰/۹۶، ۱/۹۲ و ۲/۸۸ کیلوگرم از علفکش گلیفوسیت مخلوط با یک لیتر فریگیت در هکتار

۷ تا ۹ - نسبتهای ۰/۹۶، ۱/۹۲ و ۲/۸۸ کیلوگرم از علفکش گلیفوسیت مخلوط با یک لیتر سیتوت در هکتار

۱۰ - شاهد بدون سمپاشی

در آزمایش های سوم و چهارم که در ایستگاه خاوه انجام شد، اثر گلیفوسیت به ترتیب روی پیچک، *Convolvulus arvensis* و خارشتر *Alhagi persarum* Boiss. مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش روی پیچک در مزرعه ای پس از برداشت خیار انجام شد. پیچکها در زمان آزمایش در مرحله گل دهی بودند. آزمایش روی خارشتر در شهریورماه در زمینی بایر صورت گرفت و بوته های خارشتر که تابستان را از سر گذرانده بودند دچار کم آبی بودند و هردو آزمایش با تیمارهای زیر پیاده شد.

۱ تا ۳ - علفکش گلیفوسیت با نسبتهای ۲/۸۸، ۴/۳۲ و ۵/۷۶ کیلوگرم خالص در هکتار
۴ - علفکش گلیفوسیت به نسبت ۲/۸۸، ۴/۳۲ و ۵/۷۶ کیلوگرم خالص مخلوط با یک لیتر فریگیت در هکتار.

۵ - علفکش گلیفوسیت به نسبت ۲/۸۸ کیلوگرم خالص مخلوط با دو لیتر فریگیت در هکتار.
۶ - شاهد بدون سمپاشی.

اندازه قطعات در آزمایش اول ۵۰ مترمربع و در بقیه آزمایشها ۲۵ مترمربع و مقدار آب مصرفی در کلیه آزمایشها ۴۰۰ لیتر در هکتار و نوع سمپاش پستی با فشار ۱/۵ بار بوده است. در سال دوم، یک آزمایش صحرایی بمنظور تکمیل آزمایشهای سال قبل صورت گرفت. در این آزمایش ۵ تیمار از علفکش گلیفوسیت تنها با مقادیر ۱/۹۲، ۲/۸۸، ۳/۸۴، ۴/۸، ۵/۷۶ کیلوگرم خالص در هکتار و چهار تیمار علفکش گلیفوسیت مخلوط با فریگیت با مقادیر ۰/۹۶، ۱/۹۲، ۲/۸۸

و ۳/۸۴ کیلوگرم گلیفوسیت هر کدام مخلوط با ۲ لیتر فریگیت (۵/۰ درصد محلول) در هکتار مورد مقایسه قرار گرفتند. آزمایش در خردادماه در زمینی در محوطه ایستگاه مرکزی تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. اندازه قطعات ۴۰ مترمربع و مقدار آب مصرفی ۴۰۰ لیتر در هکتار بود. در آزمایش چندین گونه از علفهای هرز دائمی مهم منطقه یکجا مورد ارزیابی قرار گرفتند. این علفهای هرز در زمان سمپاشی غالباً در پایان دوره رشد رویشی بوده و کم و بیش نیز به گل نشسته بودند. گونه‌های مورد بررسی عبارت بودند از:

Sorghum halepense Pers.

Acroptilon repens (L) DC.

Cirsium arvense (L) Scop.

Convolvulus arvensis L.

Cyperus rotundus L.

Glycyrrhiza glabra L.

علفکش مورد استفاده در کلیه آزمایشات فرم تجاری محتوی ۴۸٪ ملح آمین برابر با ۳۶٪ معادل اسید گلیفوسیت با نام تجاری رانداپ (Round-Up) بوده است.

ارزیابی تأثیر علفکش در کلیه آزمایشات با تعیین درصد آسیب وارده به بوته‌ها صورت گرفته است که صفر مربوط به بوته‌های سالم و صد مربوط به بوته‌های کاملاً خشکیده می‌باشد.

ب - آزمایش گلخانه‌ای

در آزمایش گلخانه‌ای ابتدا بذور علف هرز قیاق، *S. halepense*، در داخل گلدان کشت شد و پس از آنکه ارتفاع بوته‌ها به ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر رسید با غلظتهای مختلفی از علفکش گلیفوسیت و فریگیت سمپاشی شد. این آزمایش دارای سه تکرار و شامل تیمارهای زیر بود:

۱ تا ۵ - سمپاشی با گلیفوسیت ۴۸٪ با نسبتهای ۱، ۲، ۴، ۶، ۸، در هزار برابر ۴/۰، ۸/۰، ۱۶/۰، ۲۴/۰، ۳۲/۰ لیتر در هکتار

۶ تا ۱۴ - سمپاشی با گلیفوسیت ۴۸ درصد با نسبتهای ۲ و ۴ و ۶ در هزار که هرنسبت بطور جداگانه با فریگیت به نسبتهای ۵/۲، ۵، و ۱۰ گرم در لیتر مخلوط می‌شد.

۱۵ - فریگیت تنها به نسبت ۱۰ گرم در لیتر آب

۱۶ - شاهد بدون سمپاشی

مقدار آب مصرفی ۴۰۰ لیتر در هکتار بود که با سمپاش دستی ۲ لیتری پاشیده شد. درصد تأثیر علفکش بصورت نظری تعیین گردید و این کار سه بار با فاصله یک هفته صورت گرفت.

نتیجه و بحث

نتایج آزمایشهای اول و دوم نشان می دهد که از دو ماده کمکی مورد آزمایش نوع غیریونی آن (سیتوت) هیچگونه تأثیر بارزی بر کارایی علفکش گلیفوسیت نداشته است. جدول (۱) نشان می دهد که مقدار $1/92$ کیلوگرم در هکتار گلیفوسیت تقریباً همان تأثیری را داشته است که همین مقدار گلیفوسیت مخلوط با سیتوت. از نظر آماری هم مخلوط گلیفوسیت و سیتوت با مقادیر مشابه از گلیفوسیت تنها در یک گروه قرار گرفته اند. از همین رو این ماده از آزمایشهای بعدی حذف گردید. اما همه آزمایشها دال بر آنست که فریگیت می تواند تحت شرایطی اثرات علفکشی گلیفوسیت را افزایش دهد. این تأثیر بستگی به مقدار آب مصرفی و یا عبارت دیگر غلظت محلول سم و نیز غلظت فریگیت در کل محلول و همچنین گونه و وضعیت رشدی گیاه سمپاشی شده دارد. جدول (۱) نشان می دهد که تأثیر $1/92$ گرم گلیفوسیت (4 لیتر راندپ) در کنترل تلخه 10 درصد و در کنترل قیاق 27 درصد است. در حالیکه با افزودن یک لیتر فریگیت با همان مقدار علفکش به ترتیب تأثیری برابر 35 و 57 درصد یعنی 25 تا 30 درصد بیشتر داشته است. همچنین 10 و 27 درصد تأثیری را که 4 لیتر راندپ داشته است، می توان با 2 لیتر راندپ مخلوط با یک لیتر فریگیت بدست آورد. یعنی با مصرف فریگیت 2 لیتر راندپ کمتر مصرف می شود.

در جدول (۲) نیز مشاهده می شود که $2/88$ کیلوگرم گلیفوسیت (6 لیتر راندپ) روی پیچک 12 درصد و روی خارشتر 8 درصد تأثیر داشته است. لیکن همین مقدار گلیفوسیت مخلوط با 2 لیتر فریگیت ($5/0$ درصد) به ترتیب 45 و 25 درصد مؤثر واقع شده است که باز بین 20 تا 30 درصد کارایی گلیفوسیت را افزایش داده است. یعنی در حدود 2 لیتر در هکتار از مصرف گلیفوسیت کاسته است.

در جدول (۳) بررسیهای انجام شده روی 6 گونه علف هرز بیانگر آن است که $1/92$ کیلوگرم گلیفوسیت (4 لیتر راندپ) تنها بطور متوسط 60 درصد مؤثر واقع شده است و $0/96$ کیلوگرم گلیفوسیت (2 لیتر راندپ) مخلوط با 2 لیتر فریگیت (400 لیتر آب) نیز بیش از 50 درصد کنترل داشته است. همینطور $3/84$ کیلوگرم گلیفوسیت برابر با $2/88$ کیلوگرم گلیفوسیت مخلوط با فریگیت مؤثر واقع شده است. یعنی در اینجا هم حدود 2 لیتر راندپ صرفه جویی شده است.

کارایی فریگیت با افزایش غلظت گلیفوسیت در محلول سم کاهش می یابد. چنانکه در جدول (۱) $3/84$ کیلوگرم گلیفوسیت تنها (8 لیتر راندپ) قیاق و تلخه را به ترتیب 80 و 45 درصد کنترل نموده است و افزایش فریگیت هم نتیجه را تغییر نداده است. در جدول (۳) نیز $3/84$ کیلوگرم گلیفوسیت با همین مقدار مخلوط با فریگیت روی علفهای هرز قیاق، تلخه و پیچک تأثیری یکسان داشته و از نظر آماری در یک گروه قرار گرفته اند.

آزمایشات گلخانه ای نیز مؤید این نتایج است و نشان می دهد که در غلظت ۶ در هزار رانداپ و قتیکه غلظت فریگیت نیم درصد محلول باشد، ۲۰ درصد افزایش تأثیر خواهد داشت. در صورتیکه در غلظت ۴ در هزار این افزایش بیش از ۳۰ درصد است و وقتی غلظت فریگیت به یک درصد می رسد. افزایش تأثیر برای غلظت ۶ در هزار ۲۵ و برای ۴ در هزار ۵۰ درصد است. از طرفی آزمایشات نشان داده است که به موازات افزایش غلظت فریگیت در محلول سم تأثیر علفکش نیز بهبود می یابد. بطوریکه در آزمایش صحرایی در جدول ۲ تأثیر ۲/۸۸ کیلوگرم گلیفوسیت مخلوط با ۲ لیتر فریگیت با حجم آب ثابت، بهتر از یک لیتر فریگیت بوده است. همچنین در آزمایشات گلخانه ای (جدول ۴) تأثیر غلظتهای بالای فریگیت از غلظتهای پائین آن بیشتر بوده است. با در نظر گرفتن اینکه کاهش غلظت سورفکتانت در محلول مصرفی موجب پایین آمدن اثرات آن می گردد، می توان دریافت، چرا و قتیکه دُز مصرفی گلیفوسیت بالا است، تأثیر فریگیت چشمگیر نیست. زیرا فرم تجاری گلیفوسیت مورد آزمایش (رانداپ = Round-Up) که خود محتوی سورفکتانت است و قتیکه با آب زیاد مخلوط شود، سورفکتانت همراه آن نیز رقیق شده و اثر خود را از دست می دهد. با افزودن فریگیت این رقت جبران شده و در نتیجه کارایی گلیفوسیت را بهبود می بخشد. اما در غلظتهای زیاد یعنی زمانی که رانداپ در محلول مصرفی از درصد معینی بیشتر باشد، غلظت سورفکتانت نیز کافی بوده و افزایش فریگیت تأثیر چندانی نخواهد داشت. بدیهی است این درصد ثابت نبوده و بستگی به شرایط محیطی، نوع گیاه و کیفیت سمپاشی دارد.

بنظر می رسد فریگیت در شرایطی که گیاه در شرایط نامساعد برای رشد قرار گرفته باشد و گروما و خشکی ضخامت موم سطح برگ را افزایش داده و در نتیجه برگها خواص آب گریزی شدیدتری داشته باشند، مؤثرتر از مواردی است که گیاه در شرایط مطلوب رشد یافته باشد. بطوریکه در شرایط نامناسب مصرف ۶ لیتر رانداپ همراه با فریگیت ۳۳ درصد افزایش کارایی را روی پیچک بوجود آورده است (جدول ۲). اما همین مقدار گلیفوسیت روی همان علف هرز در شرایط رویشی مناسب ۱۷ درصد تأثیر را باعث شده است (جدول ۳). البته لازم است این مطلب مورد مطالعه بیشتر قرار گیرد. افزایش کارایی گلیفوسیت در اثر اختلاط با فریگیت بخوبی از آزمایش گلخانه ای مشهود است (جدول ۴). همچنین آزمایشها نشان داده است که فریگیت تأثیری بر طیف علفکشی گلیفوسیت ندارد. بدین معنی، که علفهای هرزی مانند اوپارسلام، پیچک و شیرین بیان که تا حدودی در برابر این علفکش از خود ایستادگی بروز می دهند، با اضافه نمودن فریگیت هم همان تحمل را نشان خواهند داد (جدول ۳).

از تمام آزمایشها چنین برمی آید که فریگیت اثر گلیفوسیت را در دُزهای متوسط (۴ تا ۶ لیتر

راندپ در هکتار) ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش می دهد، مشروط بر آنکه غلظت فریگیت مصرفی از ۰/۵ درصد کل حجم محلول سم کمتر نباشد. بدیهی است صرفه اقتصادی با توجه به قیمت دو فرآورده از یکطرف و هزینه هائیکه برای تهیه و حمل و توزیع دوفرآورده بجای یکی پیش خواهد آمد، باید مدنظر باشد.

در زمانیکه مقدار مصرف گلیفوسیت در هکتار حداکثر دُزهای توصیه شده باشد، افزایش فریگیت نتیجه کمتری را عاید می سازد.

جدول ۱ - اثر سورفکتانت روی کارایی علفکش گلیفوسیت

Table 1. Effect of surfactants on performance of glyphosate

Treatments	تیمارها	درصد کنترل علفهای هرز Weed control % (visual)	
		<i>Sorghum halepense</i>	<i>Acrptilon repens</i>
		فباق	تلخه
gps 1.92 kg/ha		27 ^d	10 ^c
gps 3.84 kg/ha		82 ^b	45 ^a
gps 5.76 kg/ha		95 ^a	60 ^a
gps 0.96 kg/ha + TAE 1 l/ha		27 ^d	10 ^c
gps 1.92 kg/ha + TAE 1 l/ha		57 ^c	35 ^b
gps 2.88 kg/ha + TAE 1 l/ha		80 ^b	50 ^a
gps 0.96 kg/ha + AAG 2 l/ha		12 ^e	20 ^c
gps 1.92 kg/ha + AAG 2 l/ha		28 ^d	20 ^c
gps 2.88 kg/ha + AAG 2 l/ha		47 ^c	40 ^b

gps = glyphosate, TAE = Tallow amine ethoxylate (Frigate)

AAG = Alkylaryl polyglycol.

Within each column, numbers followed by the same letters are not significantly different.

در یک ستون ارقامی که با یک حرف مشترک مشخص شده اند، از نظر آماری تفاوت معنی دارند.

جدول ۲ - مقایسه نسبت‌های مختلف سورفکتانت و غلفکش گلیفوسیت روی خارشتر و پیچک

Table 2 . Comparison of different rate of glyphosate and surfactant

Treatments تیمارها	Weed control % (visual) هرز(کنترل علفهای هرز)	
	<i>C. arvensis</i> پیچک	<i>A. Persarum</i> خارشتر
gps 2.88 kg/ha	12 ^c	8 ^d
gps 4.32 kg/ha	65 ^a	50 ^b
gps 5.76 kg/ha	77 ^a	86 ^a
gps 2.88 kg/ha + TAE 1 l/ha	35 ^b	18 ^c
gps 2.88 kg/ha + TAE 2 l/ha	45 ^b	25 ^c
check	00 ^c	00 ^c

Within each column numbers followed by the same letters are not significantly different.

gps = glyphosate TAE = Tallow amine ethoxylate (Frigate).

در یک ستون ارقامیکه با یک حرف مشترک مشخص شده اند از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۳ - کارآئی علفکش گلیفوسیت مخلوط با سورفکتانت روی تعدادی از علفهای هرز دائمی

Table 3. Performance of the glyphosate tankmixed with surfactant (tallow amine ethoxylate) on several perennial weeds.

Treatments تیمارها	Weed control % (visual) درصد کنترل علفهای هرز						
	میانگین the weeds Glycyrrhiza glabra	شیرین بیان Cyperus rotundus	اوربارسلام Cirsium arvense	کنکروحشی Convolvulus arvensis	بیبک Acroptilon repens	نلخه Sorghum halapense	فیاق
gps 1.92 kg/ha	60	30	50	88	47 ^b	75 ^b	70 ^c
gps 0.96 kg/ha + TAE 21/ha	50	30	35	68	25 ^c	70 ^b	80 ^b
gps 2.88 kg/ha	70	60	43	87	55 ^b	80 ^a	87 ^b
gps 1.92 kg/ha + TAE 21/ha	70	50	50	95	50 ^b	92 ^a	86 ^b
gps 3.84 kg/ha	80	60	65	93	76 ^a	92 ^a	98 ^a
gps 2.88 kg/ha + TAE 21/ha	80	60	65	92	72 ^a	94 ^a	98 ^a
gps 4.8 kg/ha	80	80	55	96	65 ^a	92 ^a	99 ^a
gps 3.84 kg/ha + TAE 21/ha	80	60	60	98	70 ^a	97 ^a	99 ^a
gps 5.76 kg/ha	85	75	70	97	75 ^a	99 ^a	99 ^a
check	00	00	00	00	00	00	00
LSD 0.05	--	--	--	6.3	21.7	16.2	

Within each column, numbers followed by the same letters are not statistically different.

gps = glyphosate TAE = Tallow amine ethoxylate (Frigate)

در یک ستون ارقامیکه با یک حرف مشترک مشخص شده اند، از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی دار ندارند.

جدول شماره ۴ - بررسی اثرات سورفکتانت روی کارآئی گلیفوسیت در گلخانه روی قیاق
 Table 4 . Evaluation of enhancing effects of surfactant (Frigate) on
 glyphosate activity on Johnsongrass, *Sorghum halepense*

تیمارها Treatments	مقدار مصرف Rate	درصد کنترل Weed control %
check	—	0
Frigate	10 g/l	5
glyphosate	1 g/l	0
glyphosate	8 g/l	95
glyphosate	6 g/l	75
glyphosate + Frigate	6 + 2.5 g/l	90
glyphosate + Frigate	6 + 5 g/l	95
glyphosate + Frigate	6 + 10 g/l	100
glyphosate	4 g/l	50
glyphosate + Frigate	4 + 2.5 g/l	75
glyphosate + Frigate	4 + 5 g/l	80
glyphosate + Frigate	4 + 2 g/l	100
glyphosate	2 g/l	10
glyphosate	2 + 2.5 g/l	20
glyphosate + Frigate	2 + 5 g/l	30
glyphosate + Frigate	2 + 10 g/l	50

نشانی نگارندگان:

مهندس محمدرضا موسوی - آزمایشگاه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی ۱۱۴، ورامین ۳۳۷۱۵.
 مهندس حسین میرکمالی - بخش تحقیقات علوفهای هرزو و انگلهای گلدار، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی،
 صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵.