دو فصلنامه بوم شناسی علف‌های هرز
جلد۱، شماره۲، پاییز و زمستان۱۳۹۲، ص۹۱-۹۸

Journal of Weed Ecology
Vol. 1, No. 2, Fall and Winter 2013, Page 91-98

بررسی کارآیی دو علف‌کش گلایفوسیت و هالوکسی فوپ آر متیل و شعله‌دهی در کنترل گیاه وتیور *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty

فاطمه حلاج‌نیا[۱]، محمد بازوبندی*[۲]، شهرام نوروز زاده[۲]، اکرم حلاج نیا[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۳۰

چکیده

به منظور بررسی تاثیر روش‌های مدیریت شیمیایی و فیزیکی در کنترل گیاه وتیور، دو آزمایش هریک در ٤ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۸۹ در محل گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی به اجرا در آمدند. در آزمایش اول ٤ تیمار متشکل از دو علف‌کش گلایفوسیت (رانداپ ٤۱٪SL) با دزهای ٦ و ۱۰ لیتر در هکتار به همراه سولفات آمونیوم ۲ درصد و هالوکسی فوپ آر متیل (گالانت سوپر ۱۰/۸٪ EC) با دز معمول ۱ لیتر در هکتار و تیمار بدون مصرف علف‌کش در دو مرحله رشدی: نورستی (سه برگی) و تثبیت رشد نسبی گیاه (شروع تشکیل گل آذین یا توقف افزایش ارتفاع) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در آزمایش دوم گیاه وتیور در مرحله تثبیت رشد نسبی در معرض شعله آتش به مدت ۰، ۱۰، ۳۰ و٦۰ ثانیه قرار گرفت. کارایی سموم و عملیات شعله دهی بعد از ١٤ روز مورد ارزیابی چشمی قرار گرفت. به منظور بررسی بیشتر کارایی کنترل شیمیایی ۳۰ روز بعد و در کنترل مکانیکی بعد از ٦۰ روز صفاتی مانند وزن‌تر و خشک اندام‌های هوایی و وزن‌تر و خشک ریشه و تعداد پنجه اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که در روش کنترل شیمیایی با توجه به عدم اختلاف معنی دار بین دو دز گلایفوسیت، مناسب‌ترین تیمار برای کنترل گیاه وتیور علف‌کش گلایفوسیت با دز ٦ لیتر در هکتار به همراه سولفات آمونیم ۲٪ بود و در روش فیزیکی هیچ‌کدام از زمان‌های شعله دهی قادر به کنترل گیاه وتیور نبودند. بر اساس نتایج این مطالعه مناسب‌ترین روش کنترل مصرف علف‌کش رانداپ با دز ٦ لیتر در هکتار بود.

کلمات کلیدی: رانداپ، سوپر گالانت، علف هرز، مرحله رشدی.

[۱]. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد
[۲]. استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
[۳]. دانشجوی دکتری علوم خاک دانشگاه تبریز
* نویسنده مسئول:M.Bazoobandi@areo.ir

مقدمه

گیاه ویتور یا خوص گونه *Chrysopogon zizanioides* بومی جنوب و جنوب شرقی آسیا است. این گیاه که از خانواده *Poaceae* می‌باشد به صورت تجمعی دیده می‌شود. اندام هوایی از طوقه زیر خاک منشا می‌گیرند. برگ‌ها ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر رشد می‌کنند. در واریته‌هایی که به گل می‌نشینند طول گل آذین ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتر می‌باشد. خوشه‌ها به صورت جفتی است و دارای سه پرچم می‌باشد. این گیاه حداقل در ۷۰ کشور دنیا یافت می‌شود (۱۹). کشورهای متعددی از ویتور جهت حفاظت از اراضی و آب‌های خود استفاده کرده‌اند(۱۲). به علت ویژگی خاصی که در ریشه و شاخ و برگ گیاه ویتور وجود دارد می‌توان از آن برای اصلاح و احیاء اراضی که تخریب شده‌اند استفاده نمود، علاوه بر آن دارای خواص دارویی بوده ودرصنایع ادکلن سازی نیز قابل استفاده می‌باشد (۷ و ۹). گیاه ویتور ریزوم و استولون ندارد. واریته‌های تکامل یافته در جنوب هند تولید بذر نمی‌کند و تکثیر آن از طریق جداسازی پنجه که شامل قسمتی از ساقه و ریشه می‌باشد امکان‌پذیر است. سیستم ریشه آن شبکه افشان و متراکم است که خیلی سریع رشد کرده و رشد ریشه می‌تواند در سال اول به سه الی چهار متر برسد. این سیستم ریشه عمیق به گیاه کمک می‌کند که بتواند به راحتی دوره‌های خشکسالی شدید را پشت سر گذاشته و در برابر جریان‌های شدید آب از جا کنده نشود. پنجه‌های جدید تولید شده به صورت یک تاج سبز توسعه یافته و متراکم، مقاومت ویتور را در برابر آتش سوزی، یخ زدگی، چرای دام و رفت و آمد افزایش می‌دهد. این گیاه توانسته است در شمال چین برای مدت به نسبت کوتاهی تحت سرمای ۲۲- درجه سانتیگراد به زندگی خود ادامه داده است. در ایالت جورجیا در آمریکا این گیاه می‌تواند در دمای۱۰- درجه سانتی گراد زنده بماند، ولی کاهش دمای۱۵- درجه سانتی گراد خاک باعث مرگ این گیاه شده است(۲۲ و۲۳). گیاه در محیط بسیار اسیدی (٤ =pH) و قلیایی (۸ =pH) خاک رشد می‌کند (۲۰) و در ٤ =pH جذب عناصر بیشتر pH=۷ است (۲۰). به بیشتر آفات و بیماری‌ها مقاوم است و شرایط طبیعی به جز انجماد و مناطق شور نمی‌تواند برای این گیاه مشکل ایجاد کند (١٤). شرایط رشدی بارندگی سالانه بین ۲۰۰ تا ٦۰۰۰ میلی لیتر با درجه حرارت در محدوده ۹- تا ٤٥ درجه سانتی گراد و داشتن فصول داغ برای رشد و توسعه این گیاه مناسب است(٦). از آن‌جا که سایه در رشد ویتور اثر منفی دارد، فضای باز برای پرورش این نوع گیاه توصیه می‌شود، زیرا این نوع گیاه از لحاظ ساختار فیزیولوژیکی یک گیاه C_4 است و تمایل به آفتاب فراوان دارد(۱۸). سایه سبب کاهش رشد گیاه ویتور در مدت طولانی سبب از بین رفتن آن می‌شود(۱۳). موریانه در مناطق خشک ساقه‌های مرده مرکز گیاه را مورد حمله قرار می‌دهد(۸). ویتور تمایل خاصی به جذب فلزات سنگین و سمی مانند سرب، مس، و روی نشان می‌دهد. چمن ویتور که قادر به جذب فلزات است، ولی این عناصر تاثیر درترکیبات اندام‌های هوایی و ریشه ندارند(۱۵ و ١٦). هیچ نشانه‌ای از رفتار تهاجمی و علف هرز گونه در مورد ویتور مشاهده نشده است و این گیاه از نظر ریسک تهاجم پایین بوده درجه ۸- را دارا می‌باشد. این گیاه می‌تواند برای علوفه وخوراک دام‌ها استفاده شود و بر اساس آزمایش‌ها درصد انرژی و چربی در برگ گیاه مسن بیشتر از برگ گیاه جوان و درصد پروتئین در برگ گیاه جوان بیشتر ار برگ گیاه مسن است. برای حفظ و توسعه پرچین گیاه ویتور، علف‌های هرزی که باعث خسارت به پرچین‌های ویتور می‌شود را می‌توان با

استفاده از علف کش توفوردی و آترازین بعد از کاشت از بین برد، ولی گیاه ویتور نسبت به گلایفوسیت بسیار حساس می‌باشد(۱۰). چنان‌که در منطقه‌ای نیاز به حذف گیاه ویتور بود، می‌توان به راحتی توسط پاشیدن علف کش گلایفوسیت بر روی گیاه یا کندن و قطع کردن گیاه ازمحل یقه آن را ازبین برد(۱۱). گیاه ویتور را می‌توان بدون استفاده از سموم نیز از بین برد و کافی است نور خورشید به آن نرسد به راحتی ازبین برود(۱۷). انجمن ایرانی ترویج و توسعه گیاه ویتور به استناد مطالعاتی که با همکاری استادان از سراسر دنیا از سال ۱۳۷۰ انجام داده این گیاه را به عنوان گیاهی غیر مهاجم و دارای فواید بسیار برای شرایط ایران توصیه کرد(۱). در ایران برای ساماندهی سواحل سه رودخانه استان خوزستان در محدوده رودخانه کارون در جنوب اهواز، اعلا در میداوود و دز در محدوده میاناب از گیاه ویتور به عنوان تثبیت استفاده شده است(۳). پشمچی زاده(۲) اعلام داشت از آن‌جایی که ریشه‌های بالغ این گیاه تا آستانه بالای مقاومت کششی ۸۰ مگاپیکسل را تحمل می‌کند برای کاشت در طول بزرگراه‌ها، اتوبان‌ها و فضای سبز شهری مناسب است واز طرفی این گیاه نقش فیلتر را برای جذب آلودگی هوا و کاهش اثرهای آن ایفا می‌کند، به گونه‌ای که هر ٤ بوته ۱۸ ماهه آن، معادل یک درخت صنوبر ۲۰ ساله دی اکسید و منو اکسیدکربن را از هوا ترسیب می‌کند، لذا باتوجه به هزینه‌های قابل توجهی که در کلان شهر تهران برای تثبیت ترانشه‌ها، ترسیب (رسوب کردن) کربن از هوا و فلزات سنگین انجام می‌گردد، کاشت گیاه ویتور در بوستان‌ها و فضای سبز تهران آغاز شد.

با توجه به کارامدی بالای این گیاه و تمایل به کاربرد آن در کشور لازم است تا پیش از تجاری سازی آن خطرهای احتمالی و از جمله تبدیل شدن آن را به یک گیاه مهاجم مورد بررسی قرار داد. هدف از این مطالعه بررسی راهکار مناسب و کارآمد کنترل گیاه ویتور در صورت مهاجم شدن آن بوده است.

مواد و روش‌ها

دو آزمایش در سال ۱۳۸۹ و در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در طول جغرافیایی ٥٩/٦ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ٣٦/٢ درجه شمالی در قالب طرح کاملاً تصادفی در ٤ تکرار انجام شد. با توجه به این‌که این گیاه بذر تولید نمی‌کند و تکثیر آن از طریق پنجه امکان‌پذیر است، تعداد یک پنجه جدا سازی و در گلدان‌های ۳ کیلویی در دمای اپتیمم ۲۷ درجه و رطوبت ۸۰٪ درصد کشت شد. در روش کنترل شیمیایی، ٤ تیمار شامل علف کش گلایفوسیت با دزهای ٦ و۱۰ لیتر در هکتار به همراه سولفات آمونیوم ۲٪، هالوکسی فوپ آر متیل (گالانت سوپر) با دز معمول ۱ لیتر و تیمار عدم ومصرف علف‌کش به روش اسپری در دو مرحله رشدی گیاه ویتور شامل مرحله نورستی و مرحله تثبیت رشد نسبی اعمال شدند. در روش کنترل فیزیکی ٤ تیمار شامل استفاده از شعله آتش با شعله افکن بمدت۱۰، ۳۰ و ٦۰ ثانیه و شاهد بدون شعله دهی به طور منحصر در مرحله تثبیت رشد نسبی گیاه ویتور اعمال گردیدند.

١٤ روز بعد از سم‌پاشی، بوته‌های ویتور از نظر تاثیر سموم ارزیابی چشمی شدند. ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی بوته‌ها از محل طوقه کف بر و وزن تر اندام هوایی ثبت شد و سپس ریشه‌ها از خاک خارج، به طور کامل شسته و وزن تر ریشه همانند اندام هوایی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. سپس نمونه‌ها به مدت ٤٨ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد خشک شده و وزن خشک اندام هوایی و ریشه اندازه گیری شدند.

بعد از١٤ روز از شعله دهی کارایی آتش در کنترل گیاه ویتور ارزیابی چشمی و به جهت اطمینان از بازگشت

احتمالی گیاه، بوته ها بعد از۶۰ روز کف بر و وزن تر اندام هوایی و ریشه و سپس وزن خشک اندام هوایی و ریشه همانند روش کنترل شیمیایی اندازه گیری شد.
برای تجزیه داده‌ها از نرم افزار MSTAT-C استفاده و برای مقایسه میانگین‌ها آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ به کار برده شد.

نتایج و بحث

مرحله نورستی. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه در تیمارهای علف کش گلایفوسیت و علف کش هالوکسی فوپ آر متیل دارای اختلاف معنی داری بوده است (جدول ۱). کم‌ترین وزن‌تر اندام هوایی و ریشه ناشی از تاثیر علف کش‌ها متعلق به دو تیمار علف کش گلایفوسیت با دزهای ۱۰ و ٦ لیتر در هکتار به همراه سولفات آمونیوم ۲٪ و بیشترین وزن تر اندام هوایی و ریشه متعلق به علف کش هالوکسی فوپ آر متیل با دز ۱ لیتر در هکتار بود(جدول ۲). نتایج (جدول‌های ۱ و۲) نشان داد که بین دو تیمار علف کش گلایفوسیت با دز ٦ و۱۰ لیتر در هکتار تفاوت معنی داری مشاهده نمی‌شود. نتیجه ارزیابی چشمی در مورد دو دز گلایفوسیت نشان دهنده خشک شدن اندام هوایی و عدم فعالیت ریشه وعدم تولید پنجه جدید بود و در مورد هالوکسی فوپ آر متیل مشاهده خشکی جزیی در اندام هوایی و بازگشت و بازسازی گیاه و پنجه دهی مجدد آن بود.

جدول ۱. تجزیه واریانس مرحله نورستی

تیمار	درجه آزادی	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	تعداد پنجه
نوع علف کش	۳	۷۷/۱٤**	۱۹/۳۳**	۱۰۱۰/۳۵**	۵۰/۲۵**	۱٦۷/۰٦**
خطا	۱۲	۲/۳۸	۰/۱۸	۷/۸۱	۰/٤٦	۰/۳۹

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۲. مقایسه میانگین وزن تر و خشک و تعداد پنجه تک بوته گیاه ویتور در مرحله نورستی

تیمار	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	تعداد پنجه
شاهد	۱۲/۷۵^{a}	٦/۱۲۵^{a}	۵۷/۸^{a}	۱۱/۹٤^{a}	۱۲/۰۰^{a}
هالوکسی فوپ	۱۱/۲٦^{a}	۲/۸۷۵^{b}	٤۹/۵۰^{b}	۱۰/٤۰^{b}	۱۰/۲۵^{b}
گلایفوسیت ٦	٤/۳۲٦^{b}	۱/۷۵^{c}	۲۷/۲۵^{c}	۵/۳۲۵^{c}	۰/۰۰^{c}
گلایفوسیت ۱۰	٤/٦۲۵^{b}	۱/۲۳^{c}	۲۵/۷۵^{c}	٤/۹۵	۰/۰۰^{c}

کلیه میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ می‌باشند.

تثبیت رشد نسبی گیاه. تجزیه واریانس داده‌ها در مرحله ثبیت رشد نسبی نشان دهنده نتیجه مشابه با مرحله رشدی نورستی گیاه بود (جدول ۳). بین دو دز ٦ و ۱۰ لیتر در هکتار علف کش گلایفوسیت با شاهد تفاوت معنی دار و حاکی از تاثیر این علف کش در کنترل گیاه ویتور بود، ولیکن تفاوت معنی داری بین دو دزگلایفوسیت نبود (جدول ٤). تفاوت هالوکسی فوپ آر متیل با شاهد معنی دار بود، ولی در ارزیابی چشمی مشاهده شد که گیاه بازسازی شده و تولید پنجه کرده است و این اختلاف تیمار احتمالا به دلیل خشکی جزئی در اندام هوایی و تنش وارده به گیاه و هزینه‌ای است که ریشه برای بازسازی اندام‌های هوایی داشته است. با توجه به ماهیت باریک برگ کشی این علف‌کش به ویژه در گونه‌های چند ساله و سیستمیک بودن آن حصول به چنین نتیجه‌ای کمی دور از انتظار می‌باشد در عین حال مانند هر علف کش دیگری طیف کنترل آن محدود به گونه‌های خاصی است. چنان‌که کری (۱۰) اعلام داشته است که اگرچه این گیاه به علف کش گلایفوسیت حساس است، اما می‌تواند توسط آترازین یا توفوردی نیز تا حدی مهار گردد. ویلد و همکاران (۲٤) اعلام داشتند که گیاه ویتور با گلایفوسیت از بین می‌رود.

درصد کاهش وزن خشک ریشه در مورد علف کش گلایفوسیت در دو دز ٦ و۱۰ لیتر در هکتار در مرحله ثبیت نسبی رشد نسبت به مرحله نورستگی بیشتر بود که این افزایش احتمالا نشان دهنده کارایی بیشتر این علف کش‌ها در مراحل رشدی بالاتر درگیاه است. همان طور که گفته شده علف کش گلایفوسیت سیستمیک بوده و در مرحله رشد کامل گیاه همراه مواد غذایی بهتر به ریشه منتقل می‌گردد به طوری که ظرف مدت ٤ تا ۷ روز گیاه حساس و ۱۰ تا ۲۰ روز گیاه متحمل را ازبین می‌برد (٤ و ۵).

با توجه به بازگشت و رویش پنجه‌های جدید در تیمار علف کش هالوکسی فوپ آر متیل، این علف کش مناسب برای کنترل قطعی این گیاه نیست در دو دز گلایفوسیت گیاه ویتور۱۰۰٪ کنترل شده و تاثیر قطعی می‌باشد. نتایج مقایسه تاثیر علف کش‌های مورد مطالعه بر اندام‌های هوایی گیاه و ریشه نشان داد که هر دو دز علف کش تاثیری معنی داری در کاهش رشد نسبت به شاهد داشته اند کاربرد علف کش گلایفوسیت با دز۱۰ لیتر در هکتار بیشترین کاهش رشد را نسبت به شاهد نشان داد ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری با کاربرد علف کش گلایفوسیت با دز ٦ لیتر در هکتار نداشت با توجه به نتایج این آزمایش و تاثیر هر دو دز گلایفوسیت می توان برای کاهش هزینه‌ها دز ٦ لیتر در هکتار این علف کش را به همراه سولفات آمونیوم ۲٪ برای کنترل قطعی این گیاه توصیه نمود.

جدول۳. تجزیه واریانس مرحله تثبیت رشد نسبی

		میانگین مربعات				
تیمار	درجه آزادی	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	تعداد پنجه
نوع علف‌کش	۳	۳۰٥٦۹/۲۲**	۳۹۱/۷٥**	۱۰٤۷۸/۸۹**	۳۹۱/۷٥**	٤۷۰/٦۷**
خطا	۱۲	۳۷۷	۲/۰٦	۱٤٥/٥۰	۲/۰٦	۲/٥۸

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ٤. مقایسه میانگین وزن تر و خشک و تعداد پنجه تک بوته گیاه ویتور در مرحله تثبیت رشد نسبی.

تیمار	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	تعداد پنجه
شاهد	۳۵۲/۷۰^{a}	۱۲۱/۷۰^{a}	۱٦۷/۳۰^{a}	۳٦/۱۵^{a}	۲۵/۳۳^{a}
هالوکسی فوپ	۲۹۳/۳۰^{b}	۸۱/٦۷^{b}	۱۰٦/۰۰^{b}	۲۳/٦۹^{b}	۱٦/۰۰^{b}
گلایفوسیت ٦	۱۵٦/۷۰^{c}	٤۵/۰۰^{c}	٤٦/۳۳^{c}	۱۲/۲٦^{c}	۰/۰۰^{c}
گلایفوسیت ۱۰	۱۵۰/۰۰^{c}	٤۰/۰۰^{c}	٤۱/٦۷^{c}	۱۲/۱۲^{c}	۰/۰۰^{c}

کلیه میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ می‌باشند.

تاثیر شعله افکن بر کنترل گیاه ویتور. تجزیه واریانس داده ها در روش استفاده از شعله بعنوان کنترل مکانیکی نشان داد(جدول ۵ و٦) بین وزن تر اندام‌های هوایی تیمار شاهد و تیمارهای تحت تاثیر شعله افکن تفاوت معنی دار بوده که احتمالا ناشی از خسارتی است که در عملیات شعله دهی به سطح سبز گیاه وارد شده است، ولی بین تیمارها، زمان‌های مختلف شعله دهی تفاوت معنی دار وجود نداشت. رحمان و همکاران (۲۰) نیز اعلام داشتند که گیاه ویتور در برابر آتش سوزی‌ها مقاوم می‌باشد. در مورد وزن‌تر ریشه تفاوت معنی دار بین تیمار شاهد و ۱۰ ثانیه کاربرد شعله افکن وجود نداشت ولی بین این دو تیمار با تیمارهای اعمال زمان ۳۰ و٦۰ ثانیه شعله دهی تفاوت معنی دار بود. احتمالا این تفاوت می‌تواند ناشی از صرف منابع بیشتر توسط ریشه جهت بازسازی اندام‌های هوایی باشد.

در مورد تاثیر شعله بر وزن خشک اندام هوایی نتایج نشان داد که بین تیمار شاهد و زمان ۱۰ ثانیه شعله دهی و دو زمان ۳۰ و٦۰ ثانیه شعله دهی تفاوت معنی دار و احتمالا مربوط به خسارت ناشی از تاثیر شعله بر اندام هوایی باشد. در مورد وزن خشک ریشه تفاوت معنی دار بین تیمار شاهد و ۱۰ ثانیه شعله دهی وجود نداشت هم‌چنین تفاوت معنی داری بین زمان‌های شعله دهی ۳۰ و ٦۰ ثانیه شعله دهی تفاوتی مشاهده نشد، اما بین شاهد و ۱۰ ثانیه با دو تیمار ۳۰ و٦۰ ثانیه شعله دهی تفاوت معنی دار بود که می تواند ناشی از هزینه ریشه جهت بازسازی اندام هوایی باشد که نتایج مشاهده چشمی نیز نشان دهنده بازگشت و سبز شدن گیاه بود(جدول ۵).

در ارزیابی نتایج شمارش تعداد پنجه، بین تیمار شاهد و ۱۰ ثانیه شعله دهی تفاوت معنی دار نبود.(جدول ۵) تیمارهای ۳۰ و٦۰ ثانیه شعله دهی تفاوت معنی داری با شاهد بدون شعله دهی داشتند. بین شعله دهی شعله دهی ۳۰ و٦۰ ثانیه تفاوت معنی دار نبود، که این نتایج با سایر ارزیابی‌ها شامل مقایسه وزن خشک و تر اندام هوایی و ریشه و مشاهده‌های چشمی مطابقت داشت.

جدول ۵. تجزیه واریانس عملیات شعله دهی

		میانگین مربعات				
تیمار	درجه آزادی	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	تعداد پنجه
زمان شعله دهی	۳	٤٤١/٧١**	٧٥/٥٠**	١٨٨/٤٧٦**	٧/٥٤**	٥١/٨٩*
خطا	١٢	٢٧/٣٨	٠/٩٨	٩/٥٩	٠/٢٧	٤/٩٨

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ٦. مقایسه میانگین وزن و تعداد پنجه گیاه ویتور در مرحله تثبیت رشد نسبی در عملیات شعله دهی.

تیمار	وزن تر اندام هوایی گرم	وزن خشک اندام هوایی گرم	وزن تر ریشه گرم	وزن خشک ریشه گرم	تعداد پنجه
شاهد	٥٧/٦٥a	١٧/٢٨a	٥٩/٢٨a	١١/٥٥a	٢١/٧٥a
تیمار ۱۰ ثانیه	٤١/٨٠b	١٠/٢٥b	٥٦/٤٢a	١١/٤٦a	٢١/٠٠a
تیمار ۳۰ ثانیه	٣٦/٩٢b	٨/١٩c	٤٦/٧٥b	٩/٤٦b	١٦/٠٠b
تیمار ٦٠ ثانیه	٣٤/١٣b	٧/٦٨c	٤٥/٥٨b	٨/٨٧b	١٤/٥٠b

کلیه میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ می‌باشند.

با توجه به نتایج بدست آمده در این آزمایش، احتمالا مدت زمان بیشتر شعله دهی و تکرار شعله دهی پس از رشد مجدد گیاه کنترل مناسب‌تری را ایجاد کند. با توجه به آزمایش‌های انجام شده مشاهده شد که گیاه ویتور با استفاده از علف کش سوپر گالانت از بین نمی‌رود و در برابر آتش نیز در دامنه مورد مطالعه مقاوم می‌باشد، و لیکن این گیاه به علف کش گلایفوسیت بسیار حساس بوده و مناسب‌ترین و اقتصادی‌ترین روش کنترل، مصرف علف کش گلایفوسیت با دز ٤ لیتر در هکتار به همراه ۲۰٪ سولفات آمونیم می‌باشد. ضمناً با توجه به عدم تولید بذر توسط بعید به نظر می‌رسد که این گیاه پتانسیل تبدیل شدن به یک علف هرز مهاجم را داشته باشد.

منابع

۱- بی نام. ۱۳۸۷. سیستم ویتور برای پیشگیری و درمان آلودگی‌های شیمیایی آب و خاک. انجمن ایرانی ترویج و توسعه گیاه ویتور.

۲- پشمچی زاده، پ.۱۳۹۰. برای کاهش آلودگی هوای تهران کاشت گیاه" ویتور" در بوستان‌ها و فضای سبز منطقه ۳ آغاز شد .خبرگزاری پانا. http://www.pana.ir/NSite/FullStory/News

۳- غیاثی، م. ۱۳۹۰. ساحل سه رودخانه خوزستان با گیاه "ویتور" تثبیت شد. خبرگزاری مهر. ۱۳۹۰/۲/۲٦. http://kwpa.info/vglfijdcaw6dy.,yww.gip.html

٤- موسوی، م.ر. ۱۳۸۷. کنترل علف‌های هرز، اصول و روش‌ها. انتشارات مرز دانش.

۵- موسوی، س.ک.، ا. زند؛ و ح. صارمی. ۱۳۸٤ . کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف کش‌ها. انتشارات دانشگاه زنجان.

6- Aalbersberg, B. 2011. Vetiver the proven soil conservation technique integrated coastal management Nash. Gramineae and sources of potential new germplasm. MOL ECOL 7: 813-818.

7- Adams, R.P., M. Habte, S. Park and R.M. Dafforn. 2004. Preliminary comparison of Vetiver root essential oils from cleansed (bacteria- and fungus) Biochem 66: 762–769.

8- Anon 1976. Vetiver. In: Wealth of India, publication and information directorate. Council of Scientific and Industrial Research. 451-457. New Delhi.

9- Anonymous. 2008. Vetiver system for environmental protection and natural disaster management. 2008. National workshop on Vetiver System. 21-23 February 2008 at cochin, Kerala. INDIA.

10- Carey, B. 2006. Monto vetiver grass for soil and water conservation. Natural Resource Science, Queensland, Australia, Council of Scientific and Industrial Research (CSIR).

11- Carlin, G.D., P. Truong, E. Thomas, L. Mischke and K. Mischke. 2003. Vetiver grass hedges for Control of runoff and drain stabilization. Pimpama Queensland. CSIRO land and water. Brisbane, Australia Report No. 46103.

12- Greenfield, G.C. 2008 .The vetiver system for soil and water conservation. Vetiver Network International www.vetiver.org.

13- Hammer, D.A. and R.K. Bastian. 1989. Wetlands ecosystems: Natural water purifiers. 5-20 pp. In Constructed wetlands for wastewater treatment. D.A. Hammer, ed. Lewis publishers, Chelsea, Michigan.

14- Islam, M.N. 2000. Embankment erosion control: Towards cheap and practical solutions for Bangladesh. 2nd Int. Conf. on Vetiver ICV-2. Phetchaburi. Thailand. 18-22 January 2000. pp. 307-322.

15- Liyu Xu. 2002. Vetiver research and development: A decade experience from China. Proceedings of the Second International Conference on Vetiver. Office of the royal development projects board, Bangkok. 311-322.

16- Liyu, Xu. 2003. Vetiver system: Its origin and development In: Liyux, Xu., C.J. Fang, M. Wong and J.H. Qing (eds.). Vetiver system and its research and applications. Hong Kong. Ya Tai International Publishing Co. Ltd. Pp. 41-43.

17- Loch, R.J., P. Truong, D. Smirk and I. Fulton. 2006. Vetiver grass for land management and Reclamation. In Proceedings of the Third AMEEF Innovation Conference On the Threshold: Research Into Practice. Brisbane. Qld. 15-17 August 2000. pp. 166-122.

18- Mucciarelli, M., C.M. Bertea, M. Cozzo, S. Scannerin and M. Gallino. 1998. *Vetiveria zizaniodes* as a tool for environmental engineering. Acta Hortic. 487: 261-270.

19- National Research Council. 1993. Vetiver grass: a thin green line against erosion. Washington. D.C.: National Academy Press. 171pp.

20- Rahman, M.M., M.A. Islam, S.H. Rashid, M.M.K. Mia and M.H. Rahman. 1996. Study on the distribution and potential of Vetiver grass in Bangladesh. Bangl. J. Plant. Taxon. 3(2): 1-16.

21- Roongtanakiat, N., P. Sudsawad and N. Ngernvijit. 2010. Uranium absorption ability of sunflower, vetiver and purple guinea grass. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 44:9-182.

22- Truong, P., T.T. Van and E. Pinners. 2008a . The vetiver system for improving water quality. Vetiver Network International. prvn.rdpb.go.th/icv3_b.html.

23- Truong, P., T.T. Van and E. Pinners. 2008b. The vetiver system for agriculture. Vetiver Network International. http://vetiver.org/g/agriculture.htm.

24- Wilde, E.W., R.L. Brigmon, D.L. Dunn, M.A. Heitkamp, D.C. Dagnan. 2005. Phytoextraction of lead from firing range soil by Vetiver grass. Chemosphere 61: 1451-1457.