

## بررسی واکنش علف جارو (*Kochia scoparia* L.) به علف کش گلایفوسیت در سطوح

### مختلف شوری خاک

هادی مهدیخانی<sup>۱\*</sup>، ابراهیم ایزدی دربندی<sup>۲</sup>، مهدی راستگو<sup>۳</sup> و محمد کافی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
hmehdikhani@gmail.com

<sup>۲</sup> دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
e-izadi@um.ac.ir

<sup>۳</sup> دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
m.rastgoo@um.ac.ir

<sup>۴</sup> استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
m.kafi@um.ac.ir

### چکیده:

به منظور بررسی واکنش علف جارو (*Kochia scoparia* L.) به علف کش گلایفوسیت در سطوح مختلف شوری خاک، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل شوری خاک در چهار سطح ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار و کاربرد علف کش گلایفوسیت در هفت سطح شامل ۰، ۳۷۵، ۵۶۲/۵، ۷۵۰، ۱۱۲۵، ۱۵۰۰ و ۱۸۷۵ گرم در هکتار ماده موثره بود. صفات درصد بقاء، ارزیابی چشمی خسارت، ارتفاع بوته، وزن تر و وزن خشک چهار هفته بعد از سمپاشی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج آزمایش دز-پاسخ، دز لازم علف کش گلایفوسیت برای کاهش ۹۰ درصد بقاء علف جارو، ۷۵۳/۸۳ گرم در هکتار ماده موثره بود که به عنوان دز موثر انتخاب شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که شوری خاک، اثر بسیار معنی‌داری ( $P \leq 0/01$ ) بر ارتفاع گیاه و اثر معنی‌داری ( $P \leq 0/05$ ) بر وزن تر و خشک علف جارو داشت. همچنین بین دزهای مختلف گلایفوسیت برای تمامی صفات مورد مطالعه اختلاف بسیار معنی‌داری ( $P \leq 0/01$ ) وجود داشت در حالی که اثر متقابل شوری خاک و دز علف کش گلایفوسیت فقط برای ارتفاع بوته معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) بود و برای سایر صفات اثر متقابل شوری خاک و دز علف کش گلایفوسیت معنی‌داری نبود. نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون و برآورد پارامترهای حاصل از برازش مدل به درصد بقاء و وزن تر و خشک زیست توده نشان داد که شوری خاک تاثیری بر کارایی علف کش گلایفوسیت جهت کنترل علف جارو نداشت و با افزایش شوری خاک، دز مصرفی علف کش گلایفوسیت برای کنترل علف جارو تغییری نکرد.

کلمات کلیدی: علف جارو، راندآپ، زیست توده، بقاء، خاک شور

### ۱- مقدمه

علف‌کش‌ها طیف گسترده‌ای از ترکیبات شیمیایی هستند که برای کنترل علف‌های هرز به کار می‌روند و پس از فراهم شدن امکان سنتز آن‌ها، نقش مهمی را در افزایش کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی به ارمغان آورده‌اند. علی‌رغم مزیت‌های ناشی از کاربرد علف‌کش‌ها، تهدید سلامت انسان و مخاطرات زیست محیطی ناشی از پسماند آن‌ها در محصولات کشاورزی و محیط، از مهم‌ترین تبعات ناشی از کاربرد این دسته از مواد شیمیایی می‌باشند (اسواتون و همکاران، ۲۰۱۱، ۷۹۰). این سموم ممکن است به طور مستقیم توسط انسان از طریق مصرف مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد یا این‌که با تجمع در زنجیره‌های غذایی، وارد بدن انسان شوند. لذا ضروری است کارایی انواع علف‌کش‌ها در شرایط مختلف اقلیمی و ویژگی‌های غالب بر خاک‌های کشور به خوبی بررسی شود تا بتوان مصرف این دسته از مواد شیمیایی را مدیریت نمود.

کارایی علف‌کش‌ها تحت تاثیر عوامل متعدد اقلیمی از جمله شدت نور، دما، رطوبت نسبی و ویژگی‌های خاک از جمله غلظت املاح قرار می‌گیرد (میتیللا و همکاران، ۲۰۰۸، ۱۲). بسته به نوع علف‌کش، گونه گیاهی و شرایط محیطی، گیاهان رشد یافته تحت شرایط تنش ممکن است واکنش متفاوتی به خسارت علف‌کش در مقایسه با گیاهان رشد کرده در شرایط عدم تنش بدهند (گربر و همکاران، ۱۹۸۳، ۲). با توجه به این‌که بیشتر مطالعات درباره علف‌کش‌ها در شرایط بهینه انجام شده است و اطلاعات محدودی درباره رابطه بین کارایی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز و شرایط شوری خاک که از ویژگی‌های بارز خاک‌های کشور ما نیز به شمار می‌رود وجود دارد، بنابراین مطالعه در جهت شناخت فعل و انفعالات بین شوری و علف‌کش‌ها برای استفاده کارآمدتر از علف‌کش‌ها و حفاظت از گیاهان ضروری است (ساکالا و همکاران، ۲۰۰۸، ۹۹۳). در این بین گلایفوسیت به عنوان پرکاربردترین علف‌کش مورد استفاده در کشاورزی است که به طور وسیعی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد (برناردز و همکاران، ۲۰۰۵، ۲۷) به عنوان یک علف‌کش عمومی، بدون بقایای فعال در خاک و از نظر زیست‌محیطی بی‌خطر شناخته می‌شود. با توجه به روند رو به رشد مصرف گلایفوسیت در آینده، توجه بیش از پیش به این علف‌کش ضرورت دارد. لذا آزمایشی جهت شناخت کارایی علف‌کش گلایفوسیت در خاک‌های با سطوح مختلف شوری که منطبق با شرایط کشورمان می‌باشد طراحی شد.

### ۲- مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر شوری خاک بر کارایی علف‌کش گلایفوسیت در کنترل علف جارو (*Kochia scoparia* L.) دو آزمایش در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۹۲ انجام شد. در آزمایش اول به منظور تعیین دز موثر علف‌کش گلایفوسیت در کنترل علف جارو در شرایط گلخانه با استفاده از منحنی‌های دز- پاسخ، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. در این آزمایش از علف‌کش گلایفوسیت در هفت سطح ۰، ۱۰۲/۵، ۲۰۵، ۴۱۰، ۸۲۰، ۱۶۴۰ و ۳۲۸۰ گرم در هکتار ماده موثره استفاده شد. در آزمایش دوم به منظور بررسی اثر شوری خاک بر کارایی گلایفوسیت، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل شوری خاک در چهار سطح ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار و دزهای مختلف علف‌کش گلایفوسیت در هفت سطح شامل ۰، ۳۷۵، ۵۶۲/۵، ۷۵۰، ۱۱۲۵، ۱۵۰۰ و ۱۸۷۵ گرم در هکتار ماده موثره (۰، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ درصد مقدار دز موثر حاصل از نتایج آزمایش اول) بود.

بذور علف جارو در داخل گلدان‌هایی به قطر ۱۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۴ سانتی‌متر حاوی خاک زراعی، خاک برگ و ماسه به نسبت ۲:۱:۱ کشت شدند. بعد از رسیدن گیاهان به مرحله دو برگی حقیقی گلدان‌ها تنک شدند و در هر گلدان ۵ بوته باقی گذاشته شد. مقادیر مورد نظر جهت اعمال تنش شوری با افزودن مقادیر مناسبی از ترکیب نمک‌های کلرید سدیم، سولفات منیزیم، کلرید منیزیم و کلرید کلسیم به نسبت ۶:۲:۱:۱ به آب شیر تهیه شدند. اعمال سطوح مختلف شوری خاک در مرحله ۲ برگی و بعد از استقرار کامل گیاهان آغاز و تا پایان آزمایش ادامه یافت. سمپاشی در مرحله ۱۰-۸ برگی با استفاده از سمپاش متحرک ریلی مدل ماتابی با نازل بادبزی یکنواخت (۸۰۰۲) با عرض پاشش یک متر انجام شد که حجم محلول مصرفی در هکتار ۲۹۰ لیتر بود. چهار هفته بعد از

## اولین کنگره ملی سلامت غذا: تولید، تبدیل، مصرف

### 1<sup>st</sup> National Congress on Food Safety: Production, Processing, Consumption

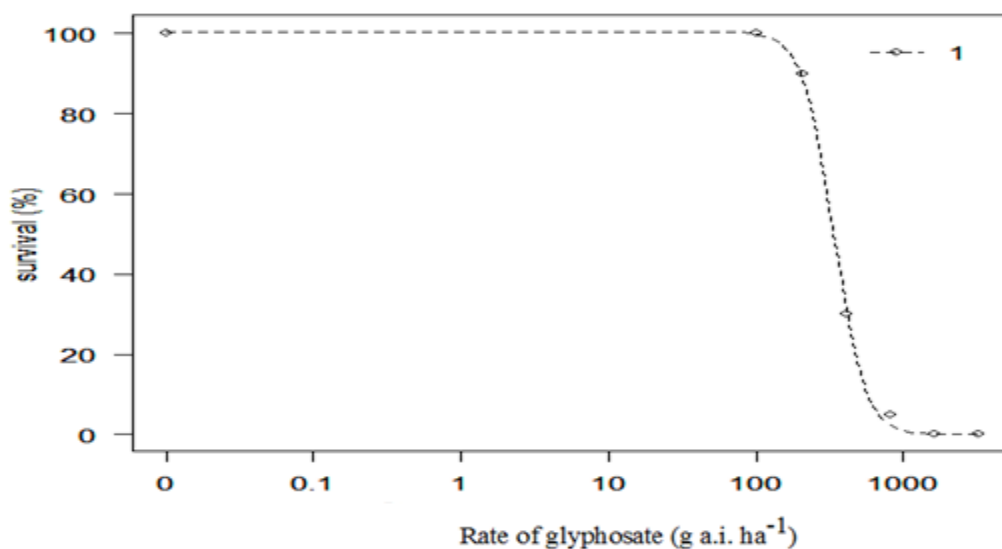
سمپاشی، درصد بقاء، ارتفاع گیاه و ارزیابی چشمی میزان خسارت یادداشت و سپس بوته‌های هر گلدان برداشت و وزن تر و خشک (بعد از گذاشتن نمونه‌ها در دمای ۶۸ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت) اندازه‌گیری شد. در نهایت پاسخ درصد بقای علف‌های هرز به دزهای علف‌کش با روش رگرسیون غیرخطی و با استفاده از نرم‌افزار R آنالیز شد و غلظت لازم علف‌کش گلایفوسیت برای ۵۰ و ۹۰ درصد کاهش بقای علف جارو محاسبه شد. به منظور بررسی پاسخ علف جارو به سطوح مختلف شوری خاک، غلظت علف‌کش و هم-چنین اثر متقابل بین شوری خاک و غلظت علف‌کش، تجزیه واریانس دو طرفه انجام شد. در نهایت مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. تجزیه رگرسیون داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Sigma plot ver. ۱۱ از طریق برازش مدل لجستیک سه پارامتره (معادله ۱) به داده‌های مربوط به درصد بقاء و وزن تر و خشک انجام شد.

$$f(x, (b, d, e)) = \frac{d}{1 + \exp\{b(\log(x) - \log(e))\}} \quad \text{معادله (۱)}$$

که در این معادله  $d$  حد بالا،  $b$  شیب منحنی و  $e$  غلظت لازم علف‌کش گلایفوسیت برای ۵۰ درصد کاهش بقای علف جارو است.

### ۳- نتایج و بحث

بر اساس نتایج آزمایش دز-پاسخ، غلظت لازم علف‌کش گلایفوسیت برای کاهش ۵۰ و ۹۰ درصد بقاء به ترتیب ۵۴۹/۳۲ و ۷۵۳/۸۳ گرم در هکتار (به ترتیب ۱/۳۴ و ۱/۸۵ لیتر در هکتار ماده تجاری) ماده موثره بود که غلظت لازم برای کاهش ۹۰ درصدی بقاء به عنوان دز موثر برای آزمایش دوم انتخاب شد.



شکل (۱) اثر دزهای مختلف علف‌کش گلایفوسیت بر درصد بقاء علف جارو (*Kochia scoparia* L.)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که شوری خاک، اثر بسیار معنی‌داری ( $P \leq 0/01$ ) بر ارتفاع گیاه و اثر معنی‌داری ( $P \leq 0/05$ ) بر وزن تر و خشک علف جارو داشت (جدول ۱). همچنین بین دزهای مختلف گلایفوسیت برای تمامی صفات مورد مطالعه اختلاف بسیار معنی‌داری ( $P \leq 0/01$ ) وجود داشت در حالی که اثر متقابل شوری خاک و دز علف‌کش گلایفوسیت فقط برای ارتفاع بوته معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) بود و برای سایر صفات اثر متقابل شوری خاک و دز علف‌کش گلایفوسیت معنی‌داری نبود (جدول ۱). ساکالا و همکاران

## اولین کنگره ملی سلامت غذا: تولید، تبدیل، مصرف

### 1<sup>st</sup> National Congress on Food Safety: Production, Processing, Consumption

(۲۰۰۳) برای بررسی اثر متقابل بین شوری و کارایی علف‌کش ریم سولفورون آزمایشی طراحی کردند که در آن هفت روز پس از اعمال تنش و کاربرد علف‌کش، پارامترهای رشد و برخی ترکیبات بیوشیمیایی ذرت مانند پروتئین، ترکیبات آمینی و رنگ‌دانه‌های فتوسنتزی را اندازه‌گیری کردند. بر اساس گزارش نامبردگان تنش شوری تأثیری بر خاصیت علف‌کشی ریم سولفورون در دز پایین در مقایسه با شرایط عدم تنش نداشت. ساکالا و همکاران (۲۰۰۸) واکنش دو رقم ذرت به ترکیبی از شوری و کاربرد علف‌کش گلیفوزینیت را در شرایط کشت هیدروپونیک بررسی کردند و گزارش نمودند که تنش شوری و کاربرد علف‌کش گلیفوزینیت هر یک به تنهایی به طور معنی‌داری وزن خشک هر دو رقم ذرت را کاهش داد. بر اساس گزارش نامبردگان اثر متقابل شوری و کاربرد علف‌کش رشد گیاه را به مراتب بیشتر کاهش داد. همچنین پاپیرنیک و همکاران (۲۰۰۳) آزمایش گلخانه‌ای را برای تعیین اثر شوری، ایمازتاپیر و کلری‌مورون بر روی رشد پنج علف‌هرز خرفه (*Portulaca oleracea L.*)، توق (*Xanthium strumarium L.*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli L.*)، اوپارسلام (*Cyperus esculentus L.*) و پیچک (*Ipomoea hederacea L.*) انجام دادند. آن‌ها گزارش دادند که مقدار توصیه شده برای این علف‌کش‌ها که برای خاک‌های معمولی استفاده می‌شود کارایی لازم برای کنترل علف‌های هرز مذکور را در خاک‌های با شوری تا ۷ دسی‌زیمنس بر متر دارد.

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس اثر شوری خاک بر بقاء، وزن تر و وزن خشک علف جارو (*Kochia scoparia L.*)

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد بقاء	درصد خسارت چشمی	ارتفاع	وزن تر
بلوک	۲	۱۶۶/۱۹**	۱۰۰۳/۴۳*	۱۵۶/۲۳**	۵۵/۲۹**
شوری خاک	۳	۸۰/۹۵ <sup>ns</sup>	۲۲۲ <sup>ns</sup>	۹۶/۷۸**	۲۵/۷۸*
دز گلایفوسیت	۶	۲۵۴۴۹/۲**	۲۳۸۹۷/۴۱**	۱۳۵۰/۶۲**	۳۲۵/۱۴**
شوری خاک × دز گلایفوسیت	۱۸	۴۳/۹۱ <sup>ns</sup>	۹۸/۱ <sup>ns</sup>	۳۶/۱۸*	۱۰/۷۱ <sup>ns</sup>
خطا	۵۴	۳۱۳/۷۶	۲۴۹/۵۸	۱۹/۹۴	۹/۱۴

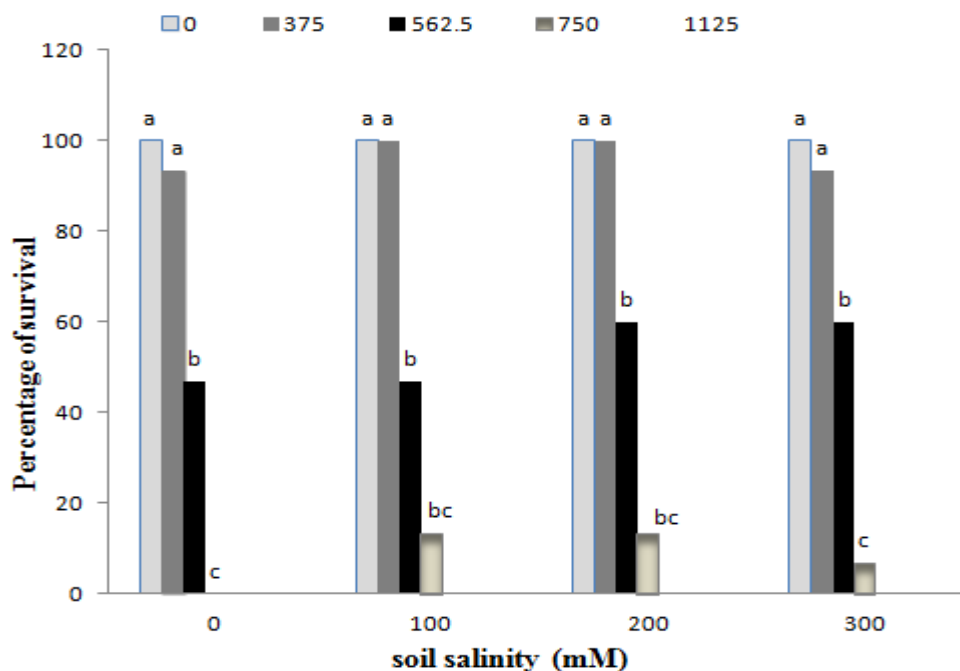
\*\* و \* : به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد و <sup>ns</sup>: عدم معنی‌دار

نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون و برآورد پارامترهای حاصل از برازش مدل به درصد بقاء و وزن تر و خشک نشان داد که شوری خاک تأثیری بر کارایی علف‌کش گلایفوسیت جهت کنترل علف جارو نداشت (شکل ۲) و با افزایش شوری خاک، دز مصرفی علف‌کش گلایفوسیت برای کنترل علف جارو تغییری نکرد (جدول ۲). نتایج برآورد پارامترهای حاصل از برازش مدل به صفات ارتفاع، ارزیابی چشمی خسارت و وزن تر و خشک مشابه درصد بقاء بود و دز مصرفی گلایفوسیت برای کاهش ۵۰ درصدی بین سطوح مختلف شوری تفاوتی نداشت.

جدول (۲) پارامترهای حاصل از برازش معادله سه پارامتره لجستیک به درصد بقاء

شوری (میلی‌مولار)	حد بالا (a)	شیب (b)	دز موثر (ED <sub>۵۰</sub> )	سطح احتمال (p)	ضریب تبیین (R <sup>۲</sup> )
۰	۹۶/۷۴(۱/۶۸)	۱۶/۵(۱۰/۴۷)	۵۶۰/۰۵(۳/۹۴)	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۹
۱۰۰	۱۰۲/۵۸(۲/۳۶)	۷/۱۷(۰/۸۷)	۵۵۳/۸(۹/۴۳)	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۹
۲۰۰	۱۰۱/۱۷(۰/۷۷)	۸/۰۶(۰/۳۳)	۵۹۰/۴۴(۳/۰۳)	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۹
۳۰۰	۹۷/۱۹(۱/۵۱)	۱۰/۳۹(۱/۱۲)	۵۸۱/۳۲(۵/۴۶)	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۹

\*: اعداد داخل پرانتز، خطای استاندارد می‌باشند.



شکل (۲) اثر دزهای مختلف گلايفوسیت ( $g\ a.i.\ ha^{-1}$ ) بر بقای علف جارو (*Kochia scoparia* L.) در سطوح مختلف شوری خاک در هر مقدار شوری، میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح پنج درصد و با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

#### ۴- نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد که شوری خاک و املاح مختلف موجود در آن که از طریق گیاه جذب می‌شود و در آوندهای چوب و آبکش وجود دارد تاثیر معنی‌داری بر کارایی علف‌کش گلايفوسیت جهت کنترل علف جارو نداشت. به نظر می‌رسد وجود املاح مختلف در آوندها تاثیری بر انتقال گلايفوسیت و حرکت این علف‌کش تا رسیدن به محل عمل ندارد. هر چند ارتفاع گیاه تحت تاثیر اثر متقابل شوری خاک و غلظت گلايفوسیت قرار گرفت ولی اثر متقابل شوری خاک و غلظت گلايفوسیت بر درصد بقاء و زیست توده به عنوان مهم‌ترین صفات متأثر از کاربرد علف‌کش معنی‌دار نبود. لذا نیازی به ایجاد تغییر در دز توصیه شده گلايفوسیت در خاک‌های شور وجود ندارد.

#### منابع

1. Bernards, M. L., Thelen, K. D., Penner, D., ۲۰۰۵. Glyphosate efficacy is antagonized by manganese. Weed technology, ۱۹(۱): ۲۷-۳۴.
2. Gerber, H.R., Nyffeler, A. and Green, D.H. ۱۹۸۳. The influence of rainfall, temperature, humidity and light on soil- and foliage-applied herbicides. Aspect of Apply Biology, ۴: ۱-۱۴.
3. Mithila J., Swanton C.J., Blackshaw R.E., Cathcart R.J., Hall J.C. ۲۰۰۸. Physiological basis for reduced glyphosate efficacy on weeds grown under low soil nitrogen. Weed Science, ۵۶(۱): ۱۲-۱۷
4. Papiernik, S.K., Grieve, K.M., Yates, S.R. and Lesch, S.M. ۲۰۰۳. Phytotoxic effects of salinity, imazethapyr, and chlorimuron on selected weed species. Weed Science, ۵۱: ۶۱۰-۶۱۷.
5. Sacala E., Demczuk A., Michalski T. ۲۰۰۳. Response of maize (*Zea mays* L.) to rimsulfuron under salt conditions. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, ۷۲(۲), ۹۳-۹۸.
6. Sacala, E., Podgorska-Lesiak, M. and Demczuk, A. ۲۰۰۸. Glufosinate Phytotoxicity to Maize under Salt Stress Conditions. Polish Journal of Environmental Studies, ۱۷(۶): ۹۹۳-۹۹۶.

## اولین کنگره ملی سلامت غذا: تولید، تبدیل، مصرف

### 1<sup>st</sup> National Congress on Food Safety: Production, Processing, Consumption

۷. Swanton, C. J., Mashhadi, H. R., Solomon, K. R., Afifi, M. M., and Duke, S. O. ۲۰۱۱. Similarities between the discovery and regulation of pharmaceuticals and pesticides: in support of a better understanding of the risks and benefits of each. *Pest Management Science*, ۶۷: ۷۹۰-۷۹۷.