

## بررسی اثر بقایای علفکش‌های مصرفی رایج در شالیزارها بر رشد برخی محصولات دوم در استان مازندران

رضا ولی‌ا... پور\* - محمدحسن راشد محصل - محمد علی باغستانی - امیر لکزیان - محمد حسن زاده خیاط<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۵

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۲۲

### چکیده

به منظور بررسی اثر بقایای علفکش‌های مصرفی رایج در اراضی شالیزاری بر رشد محصولات دوم (کاهو، شاهی، شبدر، کلزا و تربچه) آزمایش‌های مزرعه‌ای و گلخانه‌ای به ترتیب در مازندران و دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. پنج آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به ازای هر کدام از محصولات دوم و با تیمارهای بقایای علفکشها (۱- بوتاکلر، ۲- تیوبنکارب، ۳- اگزادیارژیل، ۴- سان رایس پلاس، ۵- ستاف و ۶- شاهد) مورد اجرا قرار گرفت. صفات طول ساقه و ریشه و وزن ساقه، ریشه و کل (ساقه + ریشه) در دو مرحله برداشت یعنی ۲۰ و ۴۰ روز پس از کاشت اندازه‌گیری شده و تجزیه واریانس در مورد آنها به اجرا درآمد. در برداشت اول مقایسه میانگین نشان داد محصولات دوم کلزا، کاهو، و تربچه به لحاظ کلیه صفات اندازه‌گیری شده در سطح اطمینان ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری نداشته و بقایای علفکش‌ها آنها را متاثر نکرده است. شبدر نیز از نظر طول و وزن ساقه حساسیتی به بقایای هیچکدام از علفکشها نداشت، با این حال طول ریشه شبدر متاثر از بقایای علفکش بوتاکلر شده و نسبت به شاهد کاهش ۲۸ درصدی داشت. بقایای بوتاکلر همچنین منجر به کاهش وزن ریشه و وزن کل در شبدر شده است. علفکش بوتاکلر وزن ساقه و وزن کل شاهی را متاثر کرد. در برداشت دوم محصولات دوم کلزا، شبدر و تربچه از نظر صفات مورد بررسی بطور معنی‌داری تحت تاثیر بقایای علفکشها قرار نگرفتند. بقایای علفکش سانرایس به طور معنی‌داری منجر به کاهش طول ساقه محصول کاهو شد. محصول دوم کاهو نیز به ترتیب از لحاظ طول ساقه و ریشه و شاهی از لحاظ وزن ساقه و وزن کل متاثر از بقایای علفکش اگزادیارژیل بود.

**واژه‌های کلیدی:** آلودگی خاک، برنج، تناوب زراعی، عملکرد

### مقدمه

سال در اراضی شالیزاری کشورمان در حال استفاده می‌باشند (۱). علفکش‌هایی همچون بوتاکلر، تیوبنکارب، اگزادیارژیل، سان رایس پلاس، اکسادپازون، پرتیلاکلر و ... مورد استفاده فراوان دارند و در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ به میزان ۶۵۰ تن در ۲۳۰۰۰۰ اراضی شالیزاری استان مازندران که تقریباً بالغ بر ۳۵ درصد از کل اراضی شالیزاری کشور را به خود اختصاص داده و هر کدام به ترتیب ۳۸۸، ۱۳۹، ۹۴،

علفکش‌های متعددی با نحوه عمل مختلف به مدت ۳۵

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، دانشیار موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و استاد دانشکده داروسازی علوم پزشکی مشهد

می آورد و به صورت پیش رویشی و پس رویشی زود هنگام استفاده می شود. اکسادیازون با نام تجاری رونستار نیز به این گروه تعلق دارد.

سان رایس پلاس علفکشی است که از دو جزء آتیوفوس بعلاوه اتوکسی سولفورون تشکیل شده است. با نام شیمیایی:

(S-[2-[(4-chlorophenyl)(1-methylethyl)amino]-2-oxoethyl] O,O-diethyl phosphorodithioate, Formula II)  
جزء علفکش های ارگانوفسفر می باشد. اتوکسی

سولفورون با نام علمی:

3-(4,6-dimethoxyoyrimidin-2-yl)-1-(2-ethoxyphenoxysulfonyl)urea

به خانواده سولفونیل اوره تعلق دارد. این علفکش بر پهن برگها و جگن ها موثر می باشد (۲۶). دارای فعالیت پیش و پس رویشی می باشد و در اروپا حداکثر مصرف آن یکبار در سال و به مقدار ۶۰ گرم ماده فعال در اراضی شالیزار می باشد.

علفکش سینو سولفورون از خانواده سولفونیل اوره می باشد و با نام تجاری ستاف<sup>۵</sup> در شالیزارها استفاده می شود. سولفونیل اوره ها گروهی از ترکیبات را در بر دارد که برای کنترل علفهای چمنی و پهن برگها در محصولات مختلفی همچون برنج، گندم (*Triticum aestivum* L.)، سویا [*Glycine max* (L.) Merr.]، و ذرت (*Zea mays* L.) استفاده می شود (۷، ۱۳). شین و همکاران (۲۵) متوجه شدند که کلزا بطور قابل محسوسی در اثر بقایای سولفوسولفورون که مانند ستاف و سان رایس پلاس از سولفونیل اوره هاست به میزان ۱۸، ۳۶، ۷۲ گرم در هکتار و به مدت ۱۲ یا ۱۶ ماه قبل از کاشت استفاده شده بود، صدمه دید. کلی و پیپر (۱۵) گزارش کردند که ارتفاع بوته آفتابگردان کاشته شده در بقایای سولفوسولفورون در ۱۷ ماه پس از کاربرد علفکش، کاهش یافته است.

مطالعات مختلف در زمینه ارزیابی تاثیر این علفکش ها بر کنترل علفهای هرز برنج و نیز خسارت گیاه سوزی آن بر

۱۵، ۱۸ و ۱ تن مورد استفاده قرار گرفتند (مراجعه شخصی به سازمان کشاورزی مازندران).

علفکش بوتاکلر با فرمول:

N-(Butoxymethyl)-2-chloro-N-(2, 6-diethylphenyl) acetamide

از گروه کلرواستامیدها بوده و در سال ۱۹۷۰ گزارش شد و در سال ۱۹۷۱ توسط مونسانتو به صورت تجاری درآمد. بوتاکلر با نام تجاری ماچتی در ایران تولید شده و در سال ۱۳۵۱ برای برنج به ثبت رسیده است (۱). این علفکش در برنج آبیاری شده<sup>۱</sup> در طی ۵-۲ روز بعد از نشاء استفاده می شود. در برنج آبیاری شده با بذر افشانی مستقیم نیز در ۱۵-۱۰ روز بعد از کاشت استفاده شده و نیمه عمر آن در مزرعه ۱۳ روز می باشد. در شرایط بی هوازی ممکنه شرایط متفاوتی مشاهده نمود. مثلاً در مورد علفکش DCA به ماده آلی خاک چسبیده و خیلی کند تجزیه می شود به نحویکه نیمه عمر آن ممکن است به چند سال برسد (۲۲).

تیوبنکارب علفکشی مدت دار<sup>۲</sup>، خاک مصرف و سیستمیک بوده که به خانواده تیوکارباماتها تعلق دارد. تیوبنکارب S-[(4-chlorophenyl) methyl] diethylcarbamothioate همچنین به نام بنتیوکارب و با نام تجاری ساترن در کشورمان شناخته می شود که در سال ۱۹۶۹ برای اولین بار معرفی شد (۲۲).

اگزادیازیل با نام تجاری تاپ استار علفکشی است که بصورت پیش رویشی استفاده شده و بر علفهای چمنی یکساله، پهن برگ ها و جگن های یکساله موثر می باشد. این علفکش برای اولین بار برای علفهای هرز برنج و چغندر قند معرفی شد (۸). اگزادیازیل علفکشی است انتخابی که به گروه شیمیایی اکسادیازول<sup>۳</sup> تعلق دارد. این علفکش از فعالیت آنزیم پروتوپورفیرینوزن اکسیداز<sup>۴</sup> ممانعت به عمل

1- Irrigated rice  
2- Residual herbicide  
3- Oxadiazole  
4- Protoporphyrinogen oxidase

5- Setoff

منطقه آلبرتا توانست به میزان ۵۰٪ از ماده خشک کلزا و جو بکاهد. میزان تاثیر این علفکش با ماده آلی و pH خاک به ترتیب بصورت مثبت و منفی همبستگی داشت (۲۱). محصولات حساس به سولفوسولفورون با توجه به شرایط خاک و محیط در فاصله ۱ تا ۳ سال پس از کشت، صدمه می‌بینند (۲۷).

ممکن است این علفکش‌ها بر محصولات دوم نیز اثر داشته باشند با این وجود هیچ مطالعه‌ای در مورد تاثیر بقایای آنها بر محصولات دوم شمال کشور به چشم نمی‌خورد. از این رو این آزمایش با هدف ارزیابی تاثیر بقایای علفکش‌ها بر محصولات دوم استان اجراء شد.

### مواد و روش‌ها

این طرح در سال ۱۳۸۵ و در ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل (قائم شهر) با طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۱۸ دقیقه و عرض ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه با pH معادل ۷/۶ و بافت خاک از نوع لوم رسی اجراء شد. ابتدا در زمینی که تا آن زمان سابقه مصرف علفکش‌های برنج را نداشته علفکش با دزهای توصیه شده به صورت دستی مصرف شد و پس از برداشت برنج خاک این مزرعه برای مطالعه اصلی یعنی ارزیابی تاثیر بقایای علفکش‌ها بر محصولات دوم به گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد منتقل شد.

برای انجام این طرح ابتدا خزانه‌ای با بذر رقم فجر تهیه و هنگامی که به ارتفاع ۱۸-۱۵ سانتیمتر رسیدند نشاها به زمین تحت آزمایش منتقل شدند و در اواخر خردادماه کشت به صورت دستی صورت گرفت.

طرح بصورت بلوکهای کامل تصادفی با ۶ تیمار و در ۳ تکرار اجراء شد. پنج علفکش با فرمولاسیون‌های مخصوصشان به نامهای بوتاکلر (امولسیون کنسانتره: ۵ لیتر در هکتار)، تیونیکارب (امولسیون: ۵ لیتر در هکتار)، اگزادیارژیل (امولسیون: ۳ لیتر در هکتار)، سان رایس پلاس

برنج مورد مطالعه قرار گرفتند (۲، ۳، ۴، ۶، ۹، ۱۰، ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۲۴). اکسادیازون در برخی موارد به طور نسبی بر برنج علائم گیاهسوزی داشته که خیلی زود بر طرف شده و منجر به کاهش عملکرد برنج نشد (۱۸). تیونیکارب خسارت نسبی روی گیاه برنج داشته ولی بوتاکلر خسارت جدی به برنج وارد کرد (۲۰). دانشمندان تاثیر بقایای علفکش‌های متعددی را بر محصولات دوم مورد بررسی قرار داده‌اند. فلیکس و دوهان (۱۱) تاثیر بقایای علفکش ایزاسافلوتول<sup>۱</sup> که در سال قبل در مزرعه استفاده شده بود را بر محصولاتی همچون گوجه فرنگی، فلفل، کلم، لوبیا و خیار مورد ارزیابی قرار دادند. آنها دریافتند که بقایای این علفکش بر عملکرد گوجه فرنگی تاثیری نداشته است. اما عملکرد فلفل هنگامی که علفکش به میزان ۲۱۰ g ai/ha استفاده شده بود به میزان ۳۳٪ کاهش یافته است. عملکرد لوبیا نیز در دزهای ۳۳۳ g ai/ha و ۷۰ و ۲۱۰ کاهش یافت. به نحو مشابه این علفکش در دز ۲۴ ai/ha و ۱۰۵ و ۲۱۰ منجر به خسارت قابل مشاهده ۱۴ و ۲۴ درصدی در محصول خیار شد، اما منجر به کاهش عملکرد آن نشد.

ریچاردسون و همکاران (۲۳) تاثیر بقایای تریفلوکسی-سولفورون را بر دو محصول دوم در مزرعه و گلخانه ارزیابی کردند. آنها گزارش کردند که پاسخ قابل مشاهده‌ای در گندم و ذرت که به صورت محصول دوم کاشته شده بودند، مشاهده نشده است. در مطالعات گلخانه‌ای و در روز دهم پس از تیمار در دز علفکش ۳۸۰ g/ha که بصورت پس-رویشی به کار رفته بود، منجر به خسارت ۱۰٪ در ذرت شده، اما این گیاه به سرعت بازیابی<sup>۲</sup> شد. نتیجه کلی اینکه بقایای این علفکش برای محصولات دومی مانند ذرت مقاوم به ایمیدازولینون و گندم خسارت‌زا نبوده است. دزهای سولفوسولفورون در اتاقک رشد در ۱۳ نوع خاک از

1- Isoxaflutole  
2- Recovery

(امولسیون: ۳ لیتر در هکتار) و سینوسولفورون (گرانول قابل حل در آب: ۱۵۰ گرم در هکتار) به میزان ذکر شده در برچسب آنها در پلاتهایی به ابعاد ۴×۴ متر به همراه یک تیمار شاهد بدون مصرف علفکش، تیمارهای این آزمایش را تشکیل دادند.

برای جلوگیری از تداخل علفکش‌های کرتهای مجاور، کلیه مرزهای کرتهای توسط نایلون ایزوله شد. آبیاری در کلیه مراحل آزمایش بصورت دستی به نحوی انجام شد که آب کرتهای در هم مخلوط نشوند. از اینرو کرتهای به صورت جداگانه آبیاری شدند و از سرریز شدن پلاتها نیز جلوگیری به عمل آمد. مبارزه علیه کرم ساقه خوار در دو مرحله با گرانول ریجنت و بیماری بلاست در یک مرتبه با قارچکش هینوزان در دزهای توصیه شده صورت گرفت.

پس از برداشت برنج ۴ نمونه از خاک هر کرت تا عمق ۱۵ سانتیمتر با هم به خوبی مخلوط و برای انجام مطالعه ارزیابی تاثیر علفکش‌ها بر محصولات دوم در نظر گرفته شد. محصولات دوم منطقه مازندران در واقع محصولات سبزیجات برگی و غده‌ای به همراه کلزا و شبدر برسیم می‌باشد. در این آزمایش سبزیجاتی شامل تربچه، شاهی، کاهو، کلزا و شبدر برسیم به عنوان محصول دوم مورد ارزیابی قرار گرفتند. این آزمایش در گلدانهایی به حجم ۲۰۰ سی سی انجام شد. این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی برای هر کدام از محصولات دوم (یعنی ۵ محصول دوم: ۱- کلزا ۲- کاهو ۳- شبدر ۴- شاهی ۵- تربچه) و با ۶ تیمار علفکش (۱- بوتاکلر ۲- تیونکارب ۳- اگزادیارژیل ۴- سان رایس پلاس ۵- شاهد و ۶- ستاف) اجراء شد.

بذرهای تربچه، شاهی و کاهو ابتدا خیسانده شده و ۲۴ ساعت در یخچال و در دمای ۵ درجه سانتیگراد نگه‌داری شد تا بدین وسیله خواب آنها شکسته و یکدست تر جوانه بزنند. این محصولات در تراکمی بالاتر از تراکم اصلی

کاشته شده و در روز ۱۰-۸ روز پس از کاشت به ترتیب محصولات تربچه، شاهی و کاهو و کلزا و شبدر برسیم به ۳، ۶، ۱۰، ۳ و ۸ بوته سالم در هر گلدان باقی گذاشته شدند. بطور کلی دو سری گلدان داشتیم که در دو مرحله ۲۲ و ۴۴ روز پس از کاشت انجام شد. در هر مرحله گلدانها در آب خیسانده شده و گیاه با ریشه و سالم از خاک جدا شده و طول ریشه و ساقه اندازه گرفته شد. وزن ریشه و ساقه پس از خشک شدن در آن به میزان ۲۴ ساعت در ۷۵ درجه سانتیگراد با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شد. سپس با نرم افزار SAS آنالیز واریانس انجام شد و مقایسه میانگین‌ها انجام گرفت.

### نتیجه و بحث

**برداشت اول:** جدول تجزیه واریانس نشان داد که بلوک‌بندی تنها در مورد گیاه کاهو (برای متغیر طول ساقه) معنی دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۱). با وجودیکه تجزیه واریانس تنها یک مورد تفاوت معنی‌داری در مورد صفات اندازه‌گیری شده نشان داد؛ آن هم در مورد صفت وزن ساقه گیاه شاهی بود، اما آزمون مقایسه میانگین تفاوت‌های معنی‌داری بیشتری را برای متغیرهای اندازه‌گیری شده نشان داد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۱).

مقایسه میانگین نشان داد محصولات کلزا، کاهو، و تربچه به لحاظ کلیه صفات اندازه‌گیری شده در سطح اطمینان ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری نداشته و بقایای علفکش‌ها آنها را متاثر نکرده است (داده‌ها نشان داده نشدند).

شبدر در برداشت اول از نظر طول و وزن ساقه حساسیتی به بقایای هیچکدام از علفکش‌ها نداشت (جدول ۲). کلی و پیپر (۱۵) نیز متوجه شدند که ارتفاع بوته سویای کاشته شده در بقایای سولفوسولفورون در ۱۶ ماه پس از کاربرد علفکش تحت تاثیر قرار نگرفت.

جدول ۱- میانگین مربعات طول ساقه، طول ریشه، وزن ساقه، وزن ریشه و وزن کل در برداشت اول

محصول	تجزیه واریانس	طول ساقه	طول ریشه	وزن ساقه		وزن ریشه		وزن کل
				سطح احتمال	واریانس	سطح احتمال	واریانس	
پلوک	۲	۱/۳۴	۰/۱۹	۲/۶۵	۰/۶۲	۰/۱	۰/۷۶	۰/۸
کازا	۵	۱/۴۳	۰/۴	۴/۴۲	۰/۵۶	۰/۰۳	۰/۴۷	۰/۴
خطا	۱۰	۱/۴۴		۵/۴۱		۰/۰۳		۰/۰۰۰۰۵
پلوک	۴	۵/۷۴	۰/۱	۱۳/۴	۰/۱	۰/۰۰۰۰۳	۰/۴	۰/۴
کاهو	۵	۰/۸۴	۰/۵	۷/۴	۰/۲	۰/۰۰۰۰۶	۰/۶	۰/۶
خطا	۱۰	۰/۸۱		۶/۸		۰/۰۰۰۰۲		۰/۰۰۰۰۲
پلوک	۲	۰/۷	۰/۶	۸/۵	۰/۰۶	۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۸	۰/۸
شیدر	۵	۰/۴	۰/۹	۲/۵	۰/۴	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۴	۰/۳
خطا	۱۰	۱/۴۸		۲/۳		۰/۰۰۰۰۰۴		۰/۰۰۰۰۰۵
پلوک	۲	۰/۳۹	۰/۲	۶/۰۶	۰/۱۶	۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۸	۰/۷
شاهی	۵	۰/۵۶	۰/۸	۵/۴	۰/۱۶	۰/۰۰۰۰۰۸	۰/۶	۰/۱
خطا	۱۰	۰/۴		۴/۷		۰/۰۰۰۰۰۴		۰/۰۰۰۰۰۴
پلوک	۲	۰/۸۳	۰/۱۵	۲/۱۷	۰/۰۸	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۸	۰/۹
توپچه	۵	۰/۱۶	۰/۸	۴/۰۸	۰/۷	۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۴	۰/۶
خطا	۱۰	۰/۳۶		۶/۸		۰/۰۰۰۰۰۱		۰/۰۰۰۰۰۳

متفاوتی مشاهده نمود. مثلاً در مورد علفکش DCA به ماده آلی خاک چسبیده و خیلی کند تجزیه می شود به نحوی که نیمه عمر آن ممکن است به چند سال برسد (۲۲).

**برداشت دوم:** جدول تجزیه واریانس نشان داد که بلوک بندی در اکثر موارد معنی دار می باشد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۴). با وجودیکه تجزیه واریانس تفاوت معنی داری در مورد صفات اندازه گیری شده نشان نداد، اما آزمون مقایسه میانگین تفاوت های معنی داری را برای متغیرهای اندازه گیری شده نشان داد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۵ و ۶).

در برداشت دوم محصولات دومی مانند کلزا، شیدر و تربچه از نظر صفات مورد بررسی بطور معنی داری تحت تاثیر بقایای علفکش ها قرار نگرفتند (داده ها نشان داده نشدند). بقایای علفکش ساترایس به طور معنی داری منجر به کاهش طول ساقه محصول کاهو شد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۵). شین و همکاران (۲۵) متوجه شدند که کلزا بطور قابل محسوسی در اثر بقایای سولفوسولفورون که مانند ستاف و سان رایس پلاس از سولفونیل اوره هاست به میزان ۱۸، ۳۶ و

طول ریشه شیدر متاثر از بقایای علفکش بوتاکلر شده و نسبت به شاهد کاهش ۲۸ درصدی داشت ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲). بقایای بوتاکلر همچنین منجر به کاهش وزن ریشه و وزن کل در شیدر شده است ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲). بوتاکلر در شرایطی که pH خاک بالا باشد بقایایش در خاک به میزان بیشتری دوام می آورد (۱۴). خاک مورد آزمایش ما نیز از pH نسبتاً بالایی برخوردار بود.

شاهی به لحاظ وزن ساقه و وزن کل متاثر از بقایای علفکش بود (جدول ۳). علفکش بوتاکلر وزن ساقه و وزن کل شاهی را متاثر کرد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۳). بوتاکلر هنگامی که توسط ریشه ها جذب می شود در سراسر شاخساره به صورت آکروپتال<sup>۱</sup> منتقل شده و در مقایسه با اندام رویشی به مقدار بیشتری در اندام زایشی تجمع می یابد. بوتاکلر به آسانی توسط میکروب های خاک تجزیه می شود. تحت شرایط هوازی تجزیه آن ۱۲ روز طول می کشد. اما در شرایط بی هوازی و pH بالای خاک ممکن است شرایط

1- Acropetally

۷۲ گرم در هکتار و به مدت ۱۲ یا ۱۶ ماه قبل از کاشت

استفاده شده بود، صدمه دید.

جدول ۲- مقایسه میانگین برای محصول شنبدر با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ در برداشت اول

گروه بندی	میانگین	وزن کل	علاقش	گروه بندی	میانگین	وزن ریشه	وزن ساقه	میانگین	علاقش	گروه بندی	میانگین	طول ریشه	علاقش	گروه بندی	میانگین	طول ساقه	علاقش
a	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۲	سائون	a	۰/۰۱	سائون	a	سائون	a	۱۱	سائون	۶/۵	a	سائون	۶/۵	سائون
ab	۰/۰۱	ستاف	۰/۰۰۲	سائون	ab	۰/۰۱	ستاف	a	ستاف	a	۱۱	ستاف	۶/۳	a	ستاف	۶/۳	ستاف
ab	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۲	ستاف	ab	۰/۰۱	شاهد	a	شاهد	a	۹	سائون	۵/۷	a	سائون	۵/۷	سائون
ab	۰/۰۱	شاهد	۰/۰۰۲	سائون	ab	۰/۰۱	سائون	a	سائون	a	۸/۹	سائون	۵/۷	a	سائون	۵/۷	سائون
ab	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۲	شاهد	b	۰/۰۱	سائون	a	شاهد	a	۸	سائون	۵/۶	a	سائون	۵/۶	سائون
b	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۲	شاهد	c	۰/۰۱	سائون	a	شاهد	a	۷/۸	سائون	۵/۴	a	سائون	۵/۴	سائون

جدول ۳- مقایسه میانگین برای محصول شاهی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ در برداشت اول

گروه بندی	میانگین	وزن کل	علاقش	گروه بندی	میانگین	وزن ساقه	میانگین	علاقش	گروه بندی	میانگین	طول ریشه	علاقش	گروه بندی	میانگین	طول ساقه	علاقش
a	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۴	سائون	a	۰/۰۱	سائون	a	سائون	a	۱۰	سائون	۷/۳	a	سائون	۷/۳
ab	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۳	سائون	ab	۰/۰۱	سائون	a	سائون	a	۹/۵	سائون	۷/۳	a	سائون	۷/۳
ab	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۳	سائون	ab	۰/۰۱	سائون	a	سائون	a	۸/۸	سائون	۷/۲	a	سائون	۷/۲
ab	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۳	سائون	ab	۰/۰۱	سائون	a	سائون	a	۸/۶	سائون	۷/۲	a	سائون	۷/۲
ab	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۳	سائون	ab	۰/۰۱	سائون	a	سائون	a	۸	سائون	۷/۲	a	سائون	۷/۲
b	۰/۰۱	سائون	۰/۰۰۲	سائون	b	۰/۰۱	سائون	a	سائون	b	۷/۲	سائون	۶/۶	a	سائون	۶/۶

در خاک‌هایی که pH بالایی دارند بقایای سولفوسولفورون به مدت بیشتری در خاک باقی می‌ماند (۵). خاک مورد آزمایش ما نیز از pH نسبتاً بالایی برخوردار بود. طول ریشه کاهو نیز تحت تاثیر بقایای ساترن قرار گرفته و رشد آن با کاهش ۳۸ درصدی مواجه بود ( $P < 0.05$ ) (جدول ۵).

جدول ۴- میانگین مربعات طول ساقه، طول ریشه، وزن ساقه، وزن ریشه و وزن کل در برداشت دوم.

محصول	تجزیه واریانس	طول ساقه		طول ریشه		وزن ساقه		وزن ریشه		وزن کل
		سطح احتمال	واریانس	سطح احتمال	واریانس	سطح احتمال	واریانس	سطح احتمال	واریانس	
بلوک	۴	۳۱/۶	۰/۰۰۵	۶/۰۸	۰/۲	۰/۰۰۷	۰/۰۳	۰/۰۰۰۰۵	۰/۳	۰/۰۶
کلزا	علفکش	۵	۱/۵	۲/۵	۰/۶	۰/۰۰۰۱	۰/۵	۰/۰۰۰۰۱	۰/۸	۰/۰۰۲
	خطا	۱۰	۳/۴۵	۳/۴۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۳
بلوک	۴	۷۴	۰/۰۰۲	۹/۶	۰/۱	۰/۰۰۰۱	۰/۱	۰/۰۰۰۲	۰/۳	۰/۰۹
کاهو	علفکش	۵	۷/۲	۶/۹	۰/۲	۰/۰۰۰۰۴	۰/۶	۰/۰۰۰۲	۰/۴	۰/۰۹
	خطا	۱۰	۳/۳۲	۳/۸	۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱
بلوک	۴	۶/۱۶	۰/۴	۴/۱۴	۰/۴	۰/۰۰۵	۰/۶	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۳	۰/۰۲
شنبدر	علفکش	۵	۹	۳/۷۹	۰/۳	۰/۱۲	۰/۳	۰/۰۰۰۰۱	۰/۵	۰/۰۹
	خطا	۱۰	۷/۹	۴/۵۹	۰/۱	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۱	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۱۱	۰/۱۱
بلوک	۴	۱۵/۰۶	۰/۰۰۸	۱۶/۶	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۲	۰/۳۷	۰/۰۶	۰/۰۳
شاهی	علفکش	۵	۰/۸	۴/۲	۰/۲۳	۰/۰۰۰۰۱	۰/۱	۰/۱۱	۰/۴	۰/۰۰۰۰۳
	خطا	۱۰	۱/۸۸	۲/۵	۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱
بلوک	۴	۰/۶۵	۰/۰۰۰۱	۶/۴۲	۰/۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۶
تریچه	علفکش	۵	۰/۵۷	۸/۴	۰/۵	۰/۰۰۰۰۴	۰/۹	۰/۰۰۰۰۵	۰/۳	۰/۰۰۰۰۱
	خطا	۱۰	۱/۴۱	۹/۲۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳

جدول ۵- مقایسه میانگین برای محصول کاهو با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ در برداشت دوم.

علفکش	میانگین	گروه بندی	طول ریشه		وزن ساقه		وزن ریشه		وزن کل
			میانگین	گروه بندی	میانگین	گروه بندی	میانگین	گروه بندی	
ستاف	۲۰	a	ساترایس	۱۲	a	ستاف	۰/۰۳	a	۰/۰۵
بوتاکر	۱۹	ab	ستاف	۹/۸	ab	اگزادپارزویل	۰/۰۲	a	۰/۰۲
اگزادپارزویل	۱۹	ab	بوتاکر	۹/۳	ab	ساترن	۰/۰۴	a	۰/۰۴
شاهد	۱۹	ab	شاهد	۸/۶	ab	بوتاکر	۰/۰۲	a	۰/۰۴
ساترن	۱۸	ab	اگزادپارزویل	۸/۱	ab	شاهد	۰/۰۳	a	۰/۰۴
ساترایس	۱۶	b	ساترن	۷/۴	b	ساترایس	۰/۰۳	a	۰/۰۴

جدول ۶- مقایسه میانگین برای محصول شاهی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ در برداشت دوم.

علائق	مطول ساقه	طول دشته		وزن ساقه		وزن ریشه		وزن کل	
		علائق	گروه بندی	علائق	گروه بندی	علائق	گروه بندی	علائق	گروه بندی
سازش	۹/۱۶	۱۴	a	ساقه‌های	۲/۰۴	c	ساقه‌های	۱۰۰-۶	a
ساقه	۹/۸۶	۹/۶	a	ساقه‌های	۲/۰۴	ab	ساقه‌های	۱۰۰-۵	a
آگزادیارژیل	۹/۳۳	۹/۵	a	ساقه‌های	۲/۰۴	ab	ساقه‌های	۱۰۰-۵	a
شاهد	۹/۱	۹/۳	a	ساقه‌های	۲/۰۴	ab	ساقه‌های	۱۰۰-۵	a
پوناکلر	۹/۶۶	۱۰/۶	a	ساقه‌های	۲/۰۴	ab	ساقه‌های	۱۰۰-۵	a
سازش	۹/۶	۹/۶	a	ساقه‌های	۲/۰۴	b	ساقه‌های	۱۰۰-۴	a

هنگامی که در رطوبت ۲۰ درصد (wt/wt) به کار رفتند در مقایسه با ۷ و ۱۴ درصد رطوبت برای گندم به میزان بیشتری خسارت‌زا بود. همچنین فلیکس و دوهان (۱۱) ذکر کردند که عوامل متعدد همچون مکان‌های مختلف به لحاظ خصوصیات خاک و میزان بارش در سالی که علفکش پاشیده می‌شود منجر به ایجاد تفاوت‌هایی در پاسخ‌های محصولات زراعی به علفکش می‌شوند.

محصول دوم شاهی نیز از لحاظ وزن ساقه و وزن کل متأثر از بقایای علفکش آگزادیارژیل بود (جدول ۶).

کاهو در برداشت اول به لحاظ طول ساقه و ریشه متأثر از بقایای علفکش‌ها نبود، اما در برداشت دوم حساسیت نشان داد. میزان آبیاری یکی از دلایل این تفاوت می‌تواند باشد. اگرچه سعی شد که میزان آبیاری برای گلدان‌ها یکسان صورت گیرد، اما با این وجود مواردی ذکر شده که اختلاف در میزان آبیاری سبب چنین تفاوت‌هایی می‌شود (۱۵). در شرایط رطوبت بالا گیاهان علفکش را به میزان بیشتری جذب می‌کنند که باعث خسارت بیشتر آنها می‌شود. گیر و همکاران (۱۲) متوجه شدند که سولفوسولفورون

## منابع

- ۱-زند، ا. و ح. صارمی. ۱۳۸۱. علفکش‌ها: بیولوژی تا کاربرد. انتشارات دانشگاه زنجان. ۱۴۴ صفحه.
- ۲-شریفی، م. و ج. اصغری. ۱۳۷۹. مقایسه کارآیی و هزینه‌های چند روش کنترل علف هرز در کشت ماشینی زراعت برنج. مجله بیماری‌های گیاهی. ۳۶: ۱۵۵-۱۶۴
- ۳-موسوی، م. ر.، م. م. شریفی و م. ر. امامی. ۱۳۶۷. بررسی علفکش‌های مناسب در کشت مستقیم برنج. مجله بیماری‌های گیاهی. ۵۶: ۴۵-۵۶
- ۴-فاطمی، ح. ۱۳۶۹. مبارزه شیمیایی با علفهای هرز در کشت مستقیم برنج. مجله بیماری‌های گیاهی. ۵۷: ۲۶-۶۵.
5. Anderson, R.L. and M.R. Barret. 1985. Residual phytotoxicity of chlorsulfuron in two soils. J. Environ. Qual. 14:111-114.
6. Bischoff, F. 1971. Weed control in in rice. Iran. J. Plant Path. 7:112-120.
7. Brown, H.M. 1990. Mode of action, crop selectivity, and soil relations of the sulfonyleurea herbicides. Pestic. Sci. 29:263-281.
8. Dickman, R., J. Melgarejo, P. Loubiere and M. Montagnon. 1997. Oxadiargyl: a novel herbicide for rice and sugar cane. Proc. Brighton Crop Protection Conference: Weeds 1:51-57
9. Fatemi, H. 1983. The weeds of rice field and effects of three herbicides on them in Esfahan. Iran. J. Plant Path. 19:6-7.
10. Fatemi, H. 1986. Weed control in rice fields with direct seeded method in Esfahan., Proceeding of 8<sup>th</sup> plant protection congress of Iran, Isfahan, Iran (Abst).
11. Felix, J. and D.J. Doohan. 2005. Response of five vegetable crops to Isoxaflutole soil residues. Weed Technol. 19:391-396.
12. Geier, P.W., P.W. Stahlman, and J.G. Hargett. 1999. Environmental and application effects on MON 37500 efficacy and phytotoxicity. Weed Sci. 47:736-739.
13. Hay, J.V. 1990. Chemistry of sulfonyleurea herbicides. Pestic. Sci. 29:247-261.
14. [http://www.ars.usda.gov/research/projects/projects.htm?ACCN\\_NO=409649&showpars=true&fy=2006](http://www.ars.usda.gov/research/projects/projects.htm?ACCN_NO=409649&showpars=true&fy=2006).



15. Kelley, J.P. and T.F. Peeper. 2003. Wheat (*Triticum aestivum*) and rotational crop response to MON37500. *Weed Technol.* 17:55-59.
16. Mazaheri, A. 1971. Chemical control of Barnyard grass (*E. crus-galli*) in rice field in Iran. *Iran. J. Plant Path.* 7:108-111.
17. Mirkamaly, H. 1967. Chemical control of rice weeds. *Iran. J. Plant Path.* 4:20-24.
18. Moussavi, M.R. 1977. Comparison of several herbicides in rice fields. *Ent. Phyt. Appliq.* No.44.
19. Mousavi, M.R. 1977. Trials on the new rice herbicides. *Entomologie et Phytopatho. appl.* 44:51-59.
20. Mousavi, M.R., M.M. Sharify and M.R. Emami. 1989. Efficacy of herbicide in direct-seeded flooded rice. *Entomologie et Phytopatho. appl.* 56:17-19.
21. Moyer, J.R. and W.M. Hamman. 2001. Factors affecting the toxicity of MON37500 residue to following crops. *Weed Technol.* 15:42-47.
22. Rao, V.S. 1999. Principles of weed science. Published by science publishers, Inc., NH.USA. ISBN 1-57808-069-x.
23. Richardson, R.J., H.P. Wilson, G.R. Armel, and T.E. Hines. 2005. Responses of Imidazolinone-Resistant corn, several weeds, and two rotational crops to Trifloxysulfuron. *Weed Technol.* 19:744-748
24. Sharifi, M. and Mousavi, M.R. 1997. Evaluation of Bensulfuron methyl to control common weed in rice fields of Guilan. *Iran. J. Plant Path.* 33:188-208.
25. Shin, S.L., D.C. Thill, W.J. Price, and D.A. Ball. 1998. Response of downy brome (*Bromus tectorum*) and rotational crops to MON37500. *Weed Technol.* 12:690-698.
26. Surek, H. Rice cultural practice in Turkey. Thrace Agricultural research Institute, Edirne (Turkey). <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c58/03400067.pdf>
27. [WSSA] Weed Science Society of America. 2002. *Herbicide Handbook*. 8<sup>th</sup>ed. Lawrence, Ks: Weed Science Society of America. Pp. 409-411.

## Effect of herbicides residue used in rice fields on growth characteristics of second crop in rotation in Mazandaran province

R. Valiolahpor\* - M.H. M. Rashed- M. Baghestani-A. Lakzian- M.K. Hassan zade<sup>1</sup>

### Abstract

In order to evaluate the effects of rice conventional herbicides on rotational second crops (lettuce, cress, clover, canola and radish), soil microbial biomass and diversity, a field and glasshouse experiments were conducted in Mazandaran province and research glasshouse of Ferdowsi University of Mashhad, respectively. Five experiments were carried out for 5 second crop separately with treatment of different herbicide residue (1-Butachlor 5 l/ha, 2-Thiobencarb 5 l/ha, 3-Oxadirygl 3l/ha, 4-Sunrice 3 l/ha, 5-setoff 150 g/ha and 6-check without herbicide) by using randomized complete block design. Stem and root length, stem, root and total weight (root + stem) in two harvests (20 and 40 days after planting) were measured and ANOVA was performed. In the first harvest mean comparison showed that canola, lettuce and radish were not affected at 95% confidence level by herbicide residue in any measured variables. Clover stem length and weight were not affected by residue of any herbicides, however clover root length was affected by Butachlor residue and was 28% lower than control. Butachlor residues also led to root and total weight reduction in clover. Butaclor residues also affected cress stem and total weight. In the second harvest canola, clover and radish in all variables were not significantly affected by any herbicide residues. Sunrice residues reduced stem length significantly in lettuce. Lettuce stem and root length and cress in stem and total weight were affected by Oxadiargyl residue.

**Key words:** Soil contamination, Rice, Rotation, Yield

\*- Corresponding author Email:valiolahpor@gmail.com

1- Contribution From College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad , Plant Disease Research Institute of Iran and Department of Pharmaceutical Chemistry, Pharmaceutical Research Center, School of Pharmacy Mashhad University of Medical Sciences