

## مقایسه کارآیی چند علف‌کش انتخابی برنج روی علف‌های هرز و عملکرد محصول در مازندران

### Comparison the efficacy of a few rice selective herbicide on control of weeds and crop yield in Mazandaran

منصور منتظری<sup>۱\*</sup>، الهیار فلاح<sup>۲</sup>، جواد خلدنوش<sup>۳</sup>

#### چکیده:

این پژوهش برای ارزیابی کارآیی علف‌کش‌های انتخابی برنج در کنترل سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، جگن‌گرزی دریایی (*Scirpus maritimus*)، بارهنگ آبی معمولی (*Alisma plantago-aquatica*) و همچنین عملکرد برنج رقم محلی طارم در سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه مؤسسه تحقیقات برنج کشور در آمل اجرا شد. تیمارهای این آزمایش شامل علف‌کش پنوکسولام در مقادیر ۲۴، ۳۰، ۳۶، ۴۲ و ۴۸ گرم در هکتار، پیش-آمیخته آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون به میزان ۹۴۵ گرم در هکتار، آمیخته در مخزن بوتاکلر + بن سولفورون متیل به ترتیب به میزان ۱۸۰۰ و ۴۵ گرم در هکتار، آمیخته در مخزن بوتاکلر + سینوسولفورون به ترتیب به مقدار ۹۰۰ و ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، دو بار و جین دستی و شاهد بدون کنترل علف‌های هرز بودند. علف‌کش‌های مورد بررسی یک هفته پس از نشا به صورت قطره پاشی مصرف شدند. همه تیمارها به طور معنی‌داری تعداد و وزن خشک بوته‌های سوروف را کاهش دادند، ولی تأثیر پنوکسولام در تمام مقادیر مصرف بیش از بوتاکلر + بن سولفورون - متیل و آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون ارزیابی شد. کمترین تعداد و وزن خشک بوته‌های جگن‌گرزی دریایی از کاربرد بوتاکلر + بن سولفورون - متیل به دست آمد که همچون تیمار و جین دستی، با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. پنوکسولام در مقادیر مصرف ۲۴، ۳۰، ۳۶ و ۴۲ گرم در هکتار، بر خلاف سایر تیمارها، در مقایسه با شاهد، تأثیر معنی‌داری روی کاهش وزن خشک جگن‌گرزی دریایی نشان نداد. همه تیمارها بارهنگ آبی را بطور کامل (۱۰۰٪) کنترل کردند. وزن خشک اندام هوایی و ریشه برنج در تمام تیمارهای علف‌کشی، در مقایسه با شاهد، افزایش معنی‌داری داشتند. همچنین، وزن عملکرد دانه برنج در کلیه تیمارها بطور معنی‌داری بیشتر از شاهد ارزیابی شد.

واژه‌های کلیدی: آنیلوفوس، اتوکسی سولفورون، بن سولفورون، بوتاکلر، پنوکسولام، جگن‌گرزی دریایی، سوروف، سینوسولفورون، بارهنگ آبی معمولی

#### مقدمه

در مزارع برنج به دلیل شرایط آبیاری آن، علف‌های هرز خاصی می‌رویند که اغلب با سایر

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۴/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۲۸

۱- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور-تهران

۲- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت آمل

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات تهران

\*- نویسنده مسئول Email: mansourmontaz@yahoo.co.uk

می باشد. بر اساس گزارش شریفی (Sharifi & Mousavi, 1997)، با کنترل شیمیایی هر سه گروه از علف های هرز برنج شامل سوروف (کشیده برگ)، پهن برگ ها و جگن ها می توان هزینه کارگری و جین دستی را تا ۷۱٪ کاهش داد. علف کش های پروپانیل، مولینیت، اکسادیازون، بوتاکلر و تایوبنکارپ که بر اساس آزمایش های گذشته (Mirkamali, 1967; Mousavi, 1985) برای کاربرد در شالیزارها کشور به ثبت رسیدند، بیشتر در کنترل سوروف کارآیی دارند. همچنین، علف کش های کم مصرف سولفونیلپوریا مانند بن سولفورون متیل و سینوسولفورون در کنترل علف های هرز پهن برگ و جگن ها کارآیی خوبی دارند ولی سوروف را کنترل نمی کنند (Sharifi, 1993; Abtali et al., 1998). آمیخته آنیلوفوس و اتوکسی سولفورون (سان رایس)، نخستین ترکیب علف کشی است که بر اساس نتایج آزمایش های خلاقانی و شریفی (Khalghani & Sharifi, 2003)، برای کنترل هر سه گروه از علف های هرز یعنی سوروف، پهن برگ ها و جگن ها در شالیزارها در ایران به ثبت رسیده است. علف کش جدید پنوکسولام از گروه بازدارنده های آنزیم استولاکتیت سینتاز (ALS-inhibitor) و خانواده شیمیایی ترایازولوپایریمیدین سولفونامید (Triazolopyrimidine sulfonamide) است (Anonymous, 2007) این علف کش از راه برگ، ساقه و ریشه جذب می گردد و به صورت سیمپلاست و آپوپلاست در گیاه سیستمیک می باشد (Williams et al., 2005). نیمه عمر آن در آب ۳ تا ۷ روز و در خاکی که برای ۱۰ روز

زراعت ها متفاوت است. سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) بارهنگ آبی (*Alisma plantago-aquatica* L.) و جگن گری دریایی (*Bolboscheneous maritimus* (L.) Palla) از علف های هرز متداول شالیزارهای شمال کشور معرفی شده اند (Sharifi, 2001). بر اساس بررسی های خلدنوش (Kholdnoush, 2011)، در شالیزارهای غرب مازندران، در میان گونه های علف های هرز، علف هرز کشیده برگ سوروف از بیشترین درصد پوشش و تعداد در واحد سطح برخوردار بود. نتایج همین بررسی نشان داد که تعداد و درصد پوشش دو علف هرز پهن برگ شامل بارهنگ آبی و تیرکمان آبی (*Sagitaria sagittifolia* L.) بیش از سایر پهن برگ ها بود و از این نظر، فراوانی اویار سلام (*Cyperus difformis* L.) بیشتر از سایر گونه های جگن ارزیابی گردید. میزان کاهش عملکرد دانه برنج، به دلیل رقابت علف هرز، در شالیزارهای نشایی ۳۰ تا ۴۰ درصد و در کشت مستقیم حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد ارزیابی شده است (Ampong and Dedatta, 1997). طبق برآورد شریفی (Sharifi, 1991)، عدم کنترل علف های هرز در شالیزارها ممکن است تا ۹۰ درصد باعث کاهش عملکرد دانه برنج شود. همچنین، طبق ارزیابی های انجام شده در شالیزارهای ایران، برای تولید محصول برنج سهم هزینه کنترل علف های هرز ۱۲/۵ درصد برآورد شده است (Sharifi, 2001). در حال حاضر، معمول ترین روش کنترل علف های هرز در برنج، کاربرد علف کش ها

بدون کنترل علف‌هرز نیز در نظر گرفته شد. علف‌کش‌ها به صورت قطره پاشی یک هفته پس از نشاکاری که نشای برنج به ارتفاع حدود ۱۵ سانتی متر بود، مصرف شدند. اندازه هر کرت  $4 \times 4$  متر شامل ۲۰ خط کاشت بود و کرت‌ها با مرزهای پوشیده شده با پلاستیک از هم متمایز شدند. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. همه عملیات کاشت و داشت مزرعه‌ای مانند تهیه بستر کاشت، کوددهی و کنترل آفات و بیماری‌ها طبق توصیه فنی مؤسسه تحقیقات برنج کشور برای رقم محلی طارم انجام شد.

برای تعیین تأثیرات گیاه‌سوزی، یک و دو هفته پس از کاربرد علف‌کش‌ها، کرت‌ها به صورت مشاهده‌ای ارزیابی شدند. چهار هفته پس از کاربرد علف‌کش‌ها، با قرار دادن کادر  $50 \times 50$  سانتی‌متری در دو نقطه از هر کرت، شمار علف‌های هرز به تفکیک گونه تعیین گردید. پس از خوشه‌دهی برنج، با قرار دادن کادر  $50 \times 50$  سانتی‌متری در دو نقطه معین از هر کرت بوته‌های علف‌های هرز از سطح زمین کف‌بر شده و پس از قرار دادن در آون  $75^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس برای ۴۸ ساعت وزن خشک بوته‌ها به تفکیک گونه توزین شد. شش هفته پس از کاربرد علف‌کش از هر کرت ۵ بوته برنج از زمین خارج شده و پس از قطع ریشه از ساقه و قرار دادن در آون، وزن خشک آن‌ها جداگانه توزین گردید. پس از رسیدن برنج، عملکرد شلتوک در ۵ متر مربع از هر کرت تعیین شد و در رطوبت ۱۴ درصد، عملکرد دانه آن به هکتار تبدیل شد. اعداد و ارقام به دست آمده از هر ارزیابی با نرم افزار

خشک بوده، ۱۳ تا ۱۶ روز ارزیابی شده است (Roberts *et al.*, 2004). پنوکسولام در اتحادیه اروپا به نام Viper و در آمریکا به نام‌های تجاری Granite GR و Grasp SC به ثبت رسیده است (Powell & Rutter, 2004). سوسپانسیون تغلیظ شده پنوکسولام با ۲۴٪ ماده موثره (با نام تجاری ریزلان)، به عنوان یک علف‌کش انتخابی برنج، به وسیله کمپانس سازنده آن برای ثبت در ایران در خواست شده است. در پژوهش حاضر، کارآیی این علف‌کش در مقادیر مختلف در کنترل هر سه گروه از علف‌های هرز و سازگاری با برنج نشایی در مقایسه با سان رایس و آمیخته در مخزن چند علف‌کش انتخابی به ثبت رسیده در کشور مقایسه گردید که گزارش آن در مقاله حاضر ارائه می‌شود.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸، در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (معاونت آمل) در مزرعه‌ای که سابقه آلودگی به علف‌های هرز سوروف، بارهنگ آبی و جگن دریایی داشت، اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد پنوکسولام اس-سی ۲۴۰ به نسبت‌های ۲۴، ۳۰، ۳۶، ۴۲ و ۴۸ گرم در هکتار، پیش آمیخته آنیلوفوس و اتوکسی سولفورون (به ترتیب ۳۰۰ و ۱۵ گرم در لیتر) به میزان ۹۴۵ گرم در هکتار، آمیخته در مخزن بوتاکلر و سینوسولفورون به ترتیب به نسبت‌های ۹۰۰ و ۲۰ گرم در هکتار و آمیخته در مخزن بوتاکلر و بن سولفورون متیل به ترتیب به میزان ۱۸۰۰ و ۴۵ گرم در هکتار و دو بار وجین دستی ۱۵ و ۳۰ روز پس از نشاکاری بود. در این آزمایش شاهد

SAS تجزیه واریانس شد و میانگین تیمارها با آزمون دانکن ( $P=0.05$ ) مقایسه گردید.

### نتایج و بحث

همه تیمارها در مقایسه با شاهد به طور معنی داری تعداد و وزن خشک سوروف و جگن دریایی را کاهش دادند (شکل ۱ و ۲). در کاهش وزن خشک سوروف پنو کسولام در همه مقادیر مصرف، نسبت به سایر علف کش ها برتری داشت (شکل ۱). نتایج بررسی های گلخانه ای منتظری و پورآذر (Montazeri & Pourazar, 2009) نشان داد که پنو کسولام در مقادیر ۳۶ و ۴۲ گرم در هکتار در کنترل سوروف برتری معنی داری نسبت به مقادیر ۲۴ و ۳۰ گرم در هکتار آن داشت. آمیخته در مخزن بوتاکلر+بن سولفورون، همچون وجین دستی، در کاهش تعداد بوته جگن دریایی برتری معنی داری نسبت به سایر تیمارهای علف کشی داشت (شکل ۱). کمترین وزن خشک جگن دریایی نیز در تیمار آمیخته در مخزن بوتاکلر+بن سولفورون به دست آمد ولی با پنو کسولام ۴۸ گرم در هکتار، آنیلوفوس+اتوکسی سولفورون و آمیخته در مخزن بوتاکلر+بن سولفورون تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۲). همه تیمارها تعداد و وزن خشک بارهنگ آبی را به میزان ۱۰۰٪ کاهش داده و آن را بطور کامل کنترل کردند (داده ها ارائه نشده است). بررسی های لارل و همکاران (Larelle et al., 2003) نیز نشان داد که پنو کسولام به میزان ۴۰ گرم در هکتار کارآیی خوبی در کنترل سوروف، جگن ها و بارهنگ آبی داشت. در پژوهش حاضر، اگرچه علف کش جدید پنو کسولام در کنترل

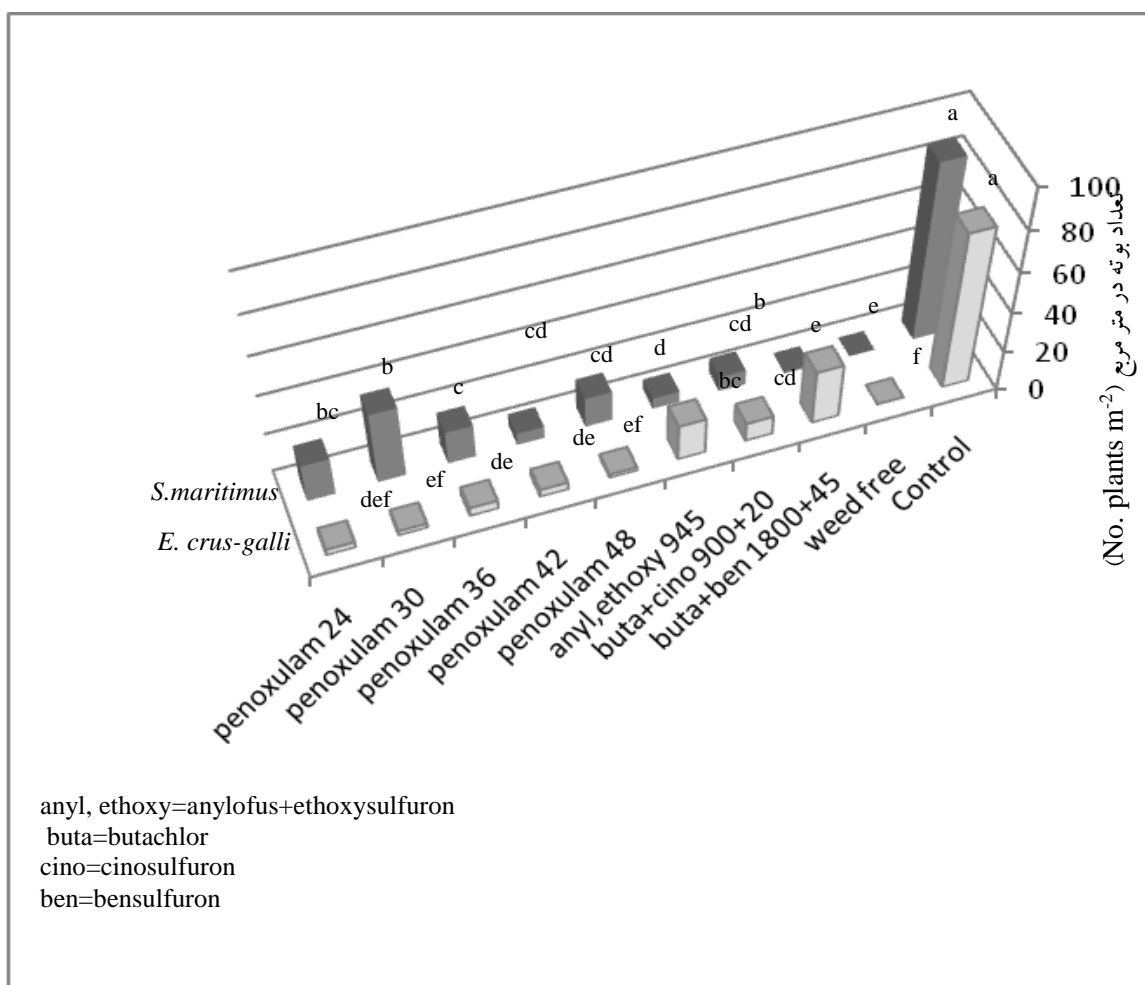
سوروف و بارهنگ آبی کارآیی خوبی داشت ولی کاربرد آن تنها با مقدار مصرف بالا (۴۸ گرم در هکتار) موجب کنترل معنی دار جگن دریایی به عنوان علف هرزی از گروه جگن ها شد.

در بین علف کش ها، تنها آمیخته در مخزن بوتاکلر+بن سولفورون متیل موجب بروز آثار گیاه سوزی خفیفی در برخی نشاهای برنج شد. این آثار به صورت لکه های نکروزه به قطر ۰/۵ سانتی متری بود که یک هفته پس از مصرف ظاهر شدند ولی در برگ هایی که پس از آن رویدند مشاهده نشد. در همه تیمارهای علف کشی، وزن خشک ساقه و ریشه و همچنین وزن عملکرد دانه برنج به طور معنی داری بیشتر از شاهد ارزیابی شد (شکل ۳ و ۴). وزن خشک ریشه و اندام هوایی برنج در تیمار وجین دستی تفاوت معنی داری با شاهد نداشت (شکل ۳). در بررسی های بوند و همکاران (Bond et al., 2007)، کاربرد پنو کسولام به میزان ۳۵ و ۷۵ گرم در هکتار موجب کاهش انبوهی ریشه برنج شد ولی عملکرد دانه برنج به طور معنی داری بیشتر از شاهد بود. در حالی که در پژوهش حاضر، این علف کش تأثیری در کاهش وزن ریشه برنج رقم محلی طارم نداشت. همه تیمارها در مقایسه با شاهد، موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه برنج شدند و از این نظر، تیمارهای علف کشی، غیر از آمیخته در مخزن بوتاکلر+بن سولفورون متیل، تفاوت معنی داری با وجین دستی نداشتند (شکل ۴).

اگر چه بیشتر تیمارهای این پژوهش در کنترل هر سه گروه از علف های هرز کارآیی خوبی داشته و عملکرد دانه برنج را افزایش دادند، ولی باید به

گروه بازدارنده آنزیم استالاکتیت سینتاز (ALS-inhibitor) و خانواده سولفورون اوره هستند، به اثبات رسیده است. بروز مقاومت به دو علف کش مزبور از پرتقال نیز گزارش شده است (Calha et al., 2004).

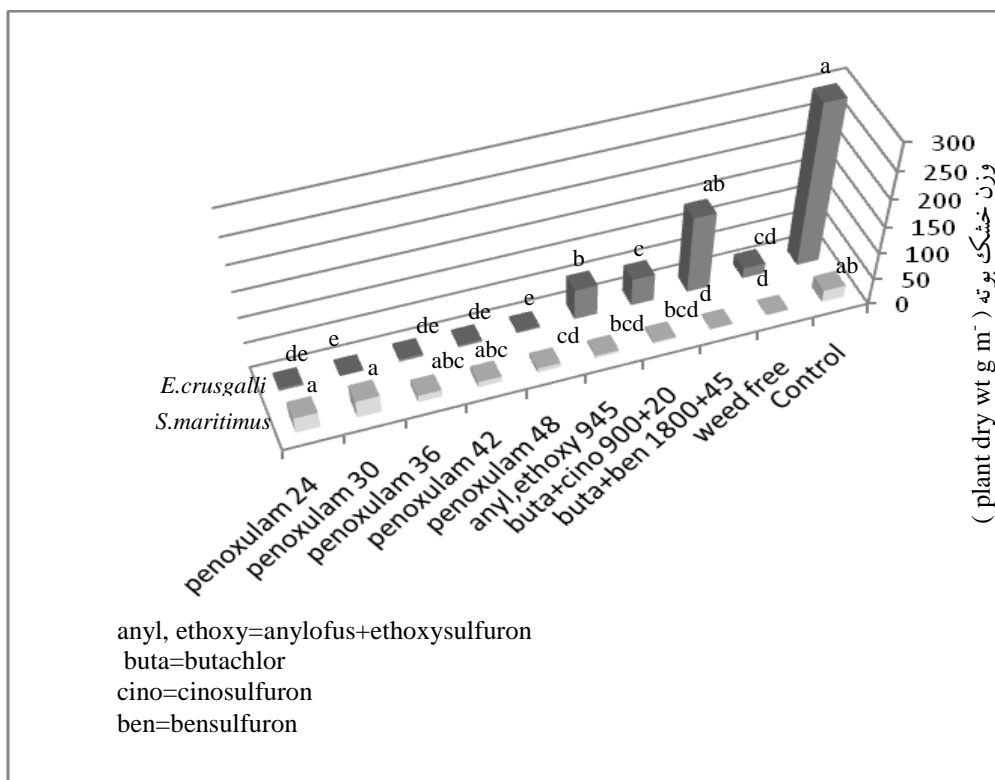
احتمال بروز مقاومت این گیاهان به علف کش‌ها نیز توجه داشت. مطابق گزارش بوسی و همکاران (Busi et al., 2006)، در ایتالیا، اسپانیا و کالیفرنیا، در بیوتیپ‌هایی از جگن‌ها شامل گونه‌های *Schoenoplectus* و *Cyperus difformis* و *micronatus*، بروز مقاومت به علف کش‌های بن سولفورون متیل و سینوسولفورون که هر دو از



شکل ۱. تأثیر تیمارها روی تعداد بوته‌های سوروف (*E. crus-galli*) و جگن دریایی (*S. maritimus*). اعداد مقابل نام علف کش‌ها، مقدار مصرف آنها (g ai ha<sup>-1</sup>) است. برای هر علف هرز، ستون‌هایی که دارای حداقل یک حرف لاتین مشترک هستند، با آزمون دانکن (P=0.05)، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

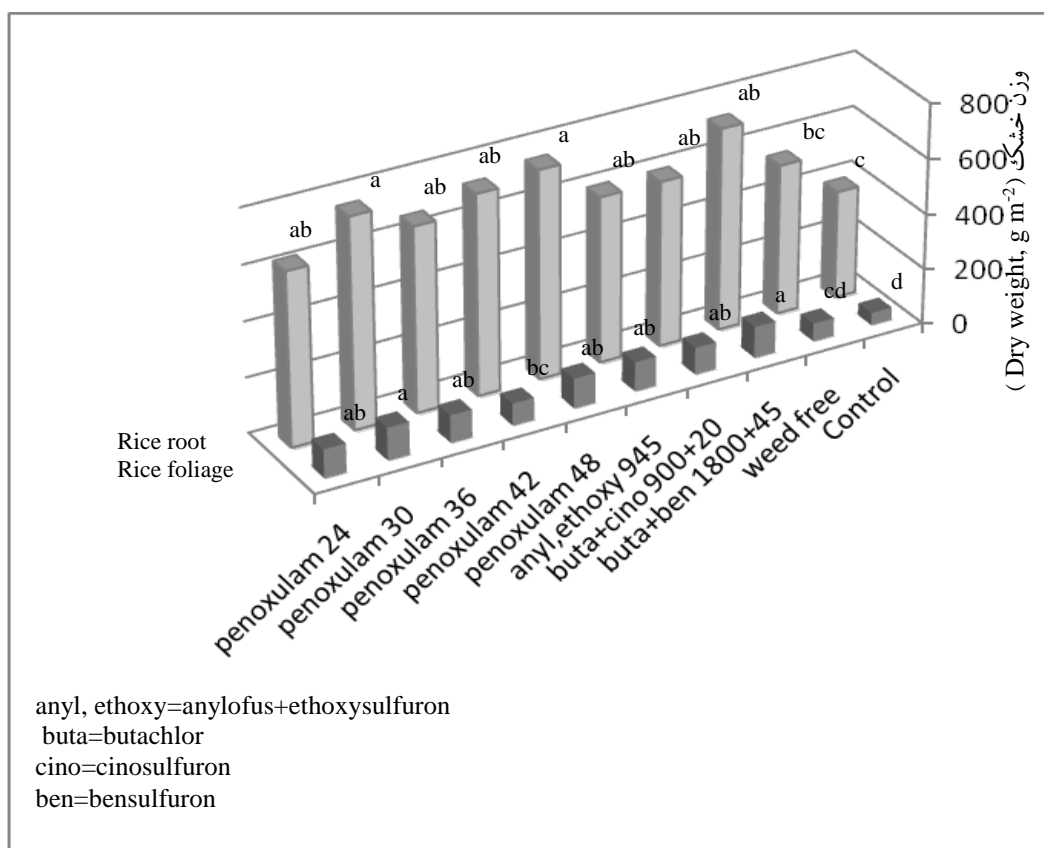
Fig 1. The effect of treatments on plant number of barnyard grass (*E. crus-galli*) and sea clubrush (*S. maritimus*). The numbers in the front of herbicides, indicate their application rate (g ai ha<sup>-1</sup>). For each weed species, there is no significant difference between columns that have at least one similar letter (P= 0.05).

"مقایسه کارآیی چند علف کش انتخابی برنج روی علف های هرز..."



شکل ۲- تأثیر تیمارها روی وزن خشک بوته های سوروف (*E. crus-galli*) و جگن دریایی (*S. maritimus*). اعداد مقابل نام علف کش ها، مقدار مصرف آنها ( $g ai ha^{-1}$ ) است. برای هر علف هرز، ستون هایی که دارای حداقل یک حرف لاتین مشترک هستند، با آزمون دانکن ( $P=0.05$ )، تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

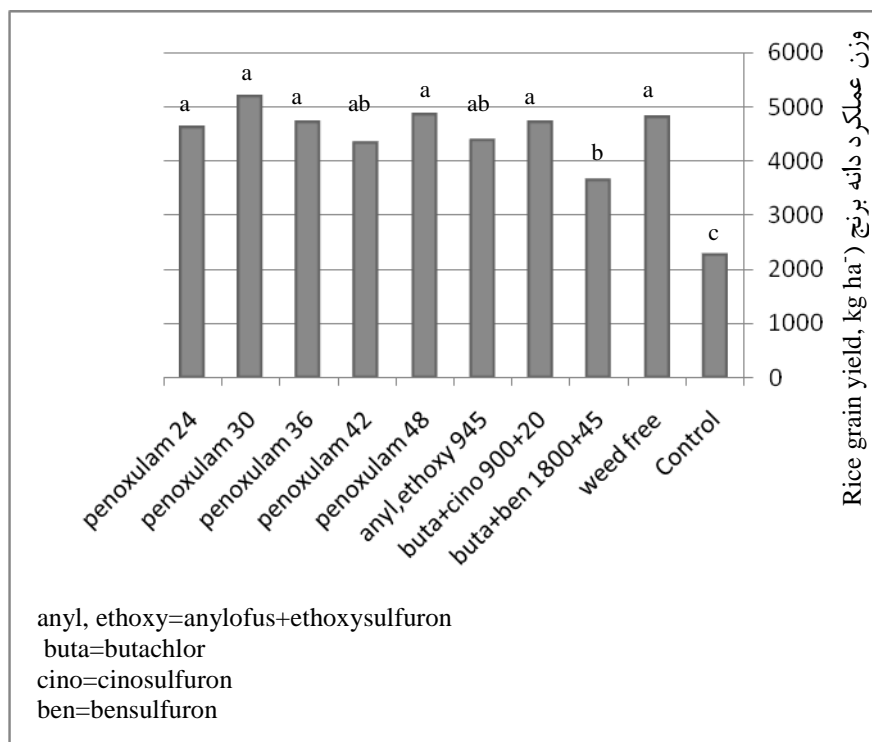
Fig 2. The effect of treatments on plant dry weight of barnyard grass (*E. crus-galli*) and sea clubrush (*S. maritimus*). The numbers in the front of herbicides, indicate their application rate ( $g ai ha^{-1}$ ). For each weed species, there is no significant difference between columns that have at least one similar letter ( $P= 0.05$ ).



شکل ۳- تأثیر تیمارها روی وزن خشک ریشه و اندام هوایی برنج. اعداد مقابل نام علف کش‌ها، مقدار مصرف آنها ( $g\ ai\ ha^{-1}$ ) است. در هر ردیف افقی، ستون‌هایی که دارای حداقل یک حرف لاتین مشترک هستند، با آزمون دانکن ( $P=0.05$ )، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Fig 3. The effect of treatments on root and foliage dry weight of rice. The numbers in the front of herbicides, indicate their application rate ( $g\ ai\ ha^{-1}$ ). In each horizontal row, there is no significant difference between columns that have at least one similar letter ( $P= 0.05$ ).

"مقایسه کارآیی چند علف کش انتخابی برنج روی علف های هرز..."



شکل ۴. تأثیر تیمارها روی وزن عملکرد دانه برنج. اعداد مقابل نام علف کش ها، مقدار مصرف آنها (g ai ha<sup>-1</sup>) است. ستون هایی که دارای حداقل یک حرف لاتین مشترک هستند، با آزمون دانکن (P=0.05)، تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

Fig 4. The effect of treatments on rice grain yield. The numbers in the front of herbicides, indicate their application rate (g ai ha<sup>-1</sup>). There is no significant difference between columns that have at least one similar letter (P= 0.05 ).



## Reference

## فهرست منابع

- Abtali, Y., Sharifi, M. M. and Mousavi, M. R.** 1998. Investigation on sulfonyl urea herbicides for controlling Rice weeds. In the Proceedings of 13<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Vol II, Page 88, Karaj, Iran, 23-27 August 1998. (Abstract).
- Ampong, K. and S.K. Dedatta.** 1997. A Handbook for Weed Control in Rice. IRRI, Philippines.
- Anonymous** 2007. Corn and soybean herbicide Chart: a classification system developed by the Weed Science Society of America. The University of Wisconsin's Nutrient and Pest Management Program, ipcm.wisc.edu.
- Bond, J.A., Walker, T.W., Webster, E.P., Buehring, N.W. and Harrell, D.L.** 2007. Rice cultivar response to penoxsulam. *Weed Technol.* 21: 961-965.
- Busi, R., Vidotto, F., Fischer, A. J., M. D., De Prado, R., and Ferrero, A.** 2006. Patterns Of Resistance To Als Herbicides In Smallflower Umbrella Sedge (*Cyperus Difformis*) And Ricefield Bulrush (*Schoenoplectus Mucronatus*). *Weed Technol.*, 4:1004-1014.
- Calha, I.M, Osuna, M.D, De Prado, R. Moriera, I and Rocha, F.** 2004. Bensulfuron-methyl resistance in Portuguese rice paddy fields. In proceedings of the MED-RICE conference: Challenge and Opportunities for Sustainable Rice-based Production System, 13-15 september 2004, Torino, Italy.
- Khalghani, J. and Sharifi, M. M.** 2003. Comparison the efficacy of reduced rate of application of mixed herbicides in rice field for inducing their synergism effect. Final Report of Project, Iranian Research Institute of Plant Protection.
- Kholdnoosh, J.** 2011. Determination of the Weed Society of Rice Fields and the Efficacy of New Herbicides in Their Control in Mazandaran. MSc.Thesis, Islamic Azad University, Science and research Branch, Theran.
- Kim, S.C. Lee and R.K. Park.** 1981. Competition between transplanted low land rice and weed as affected by plant spacing and rice cultivar having different clum length. *Korean. Weed Sci* 1. 45-51p.
- Montazeri, M and Pourazar, R.** 2009. Comparison the efficacy of penoxulam 240 SC with the rice selective herbicides registerd in Iran. *Weed Res. J.*, 1: 55-64.
- Larelle, D., Mann, R., Cavanna, S., Bernes, R., Duriatti, A. and C. Mavrotas.** 2003. Penoxsulam, a new broad spectrum rice herbicide for weed control in European Union paddies. In the proceedings of the BCPC International Congress: Crop Science and Technology, Vol. 1 & 2, Glasgow, Scotland, UK, 10-12 Nov. 2003.
- Mirkamali, H.** 1967. Chemical control of rice weeds in the field. *Iran. J. of Plant Path.* 4:20-24.
- Mousavi, M. R.** 1985. A review of herbicides trails in transplanted rice field. *Appl. Entomol. and Phytopath.* 53: 97-109.
- Powell, A. & Rutter, B.** 2004. Penoxsulam receives full EPA registration for weed control in rice. Indianapolis, IN-November 02, 2004, Dow AgroSciences. Online: [www.dowagro.com](http://www.dowagro.com).
- Roberts, D.W., Knuteson, J.A. and Jackson, R**2003. The dissipation of penoxsulam in flooded rice fields. In the Proceedings of XII Symposium Pesticide Chemistry, 4-6 June, 2002, Piacenza, Italy. 349-357.
- Sharifi, M. M.** 1991. Rice weeds and their control methods. Publication of Agricultural Extension Organization (Iran, in Persian). 30 pp.

"مقایسه کارآیی چند علف کش انتخابی برنج روی علف های هرز..."

- Sharifi, M. M. and Abtali, Y.** 1993. Investigation on herbicide bensulfuron-methyl in rice field. In the Proceedings of 11<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Page 79, Rasht, Iran, 28<sup>th</sup> Aug.-2<sup>nd</sup> Sept 1993 (Abstract).
- Sharifi, M. M. and Mousavi, M. R.** 1997. Evaluation of bensulfuron-methyl to control common weeds in rice fields of Gilan, Iran. Iran. J. Plant Path. 33: 188-191.
- Sharifi, M. M.** 2001, Weeds of Rice Field in Iran. Publication of Agricultural Research, Education and Extension Organization. pp. 114.
- Williams, K.E., Williams, B.J. and Burns, A.B.** 2005. Penoxsulam a new herbicide for weed management in rice. Annual report LSU AgCenter.