

اثر روش‌های مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر در خوزستان

افشین حسین زاده^{۱*}، امیر آینه بند^۲ و حسن حمدی^۳

۱- * نویسنده مسؤول دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شهید چمران اهواز

(zadeh.hossin@gmail.com)

۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- پژوهشگر ارشد مرکز تحقیقات نیشکر خوزستان

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۹

چکیده

به منظور بررسی اثر روش‌های مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی گیاه نیشکر رقم CP۶۹، آزمایش مزرعه‌ای در سال ۸۹-۱۳۸۸ در کشت و صنعت دعبل خزاعی واقع در جنوب شرق اهواز انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۹ تیمار کنترل در سه گروه شیمیایی، زراعی و تلفیقی، با سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: الف- کنترل شیمیایی: ۱- ترکیب آترازین و (آمتزین + توفوردی) با نسبت ۵ کیلوگرم و (۲/۵ کیلوگرم + ۲ لیتر) در هکتار، ۲- ترکیب ای. پی. تی. سی + متری بوزین با نسبت ۸ لیتر + ۲ کیلوگرم در هکتار، ۳- ترکیب (توتیوران + آترازین) و (آمتزین + متری بوزین) با نسبت به ترتیب (۲ لیتر + ۲ کیلوگرم) و (۳ کیلوگرم + ۲ کیلوگرم) در هکتار. ب- کنترل زراعی: ۴- فقط برگ نیشکر، ۵- فقط خاک‌ورزی، ۶- ترکیب باگاس و گل صافی. ج- کنترل تلفیقی: ۷- ترکیب آترازین با نسبت ۵ کیلوگرم در هکتار و برگ نیشکر. ۸- ترکیب ای. پی. تی. سی و خاک‌ورزی. ۹- ترکیب (توتیوران + آترازین) با نسبت به ترتیب (۲ لیتر + ۲ کیلوگرم) و گل صافی و باگاس. صفات مورد بررسی شامل خصوصیات عملکرد و اجزای عملکرد کمی و کیفی نیشکر و وضعیت علف‌های هرز بودند. نتایج نشان داد که به لحاظ عملکرد کمی بیشترین قطر نی، وزن ساقه اصلی، تناژ نی و عملکرد شکر در تیمار ۸ (ای. پی. تی. سی + خاک‌ورزی) به دست آمد. همچنین به لحاظ کیفیت محصول نیز بهترین شرایط برای صفات خلوص شکر و پولاریته نیز در روش کنترل ۸ (ای. پی. تی. سی + خاک‌ورزی) به دست آمد. نتایج این آزمایش نشان داد که روش‌های تلفیقی در مقایسه با روش‌های شیمیایی و زراعی از کارکرد بهتری در کنترل علف‌های و به دنبال آن بهبود عملکرد کمی و کیفی نیشکر برخوردار بودند. بنابراین برای مبارزه با علف‌های هرز و با هدف کاهش مصرف سم، در نیشکر راهکار تلفیق سموم شیمیایی با عملیات خاک‌ورزی بین ردیف‌ها پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه‌ها: نیشکر، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، عملکرد نی، بریکس

مقدمه

نیشکر از جمله گیاهان صنعتی مهم و ارزشمند در خوزستان است که در حال حاضر علاوه بر اهمیت آن در تولید شکر، از فرآورده‌ای جانبی آن در صنایع مهمی همچون تولید الکل صنعتی و طبی، نئوپان، ام دی اف، خوراک دام و خمیر مایه استفاده می‌شود (آل کثیر و برومندفر، ۱۳۸۱؛ بی نام، ۱۳۶۴)؛ لذا محصول شکر و

صنایع جانبی، نیشکر را به گیاهی راهبردی تبدیل کرده است (عزیزی، ۱۳۷۰).

از سوی دیگر به علت الگوی تک کشتی چند ساله‌ی نیشکر علف‌های هرز به عنوان رقیب این گیاه در کاهش محصول اقتصادی، نقش قابل توجه و بسیار مهمی دارا می‌باشند (پنگ^۱، ۱۹۸۴). وجود فواصل زیاد بین ردیف-

اقتصادی نیز باید از تأثیرگذاری مناسبی برخوردار باشد؛ بنابراین بیان شده است که مدیریت تلفیقی علف های هرز راهکاری با هدف بهبود توان بیولوژیکی و تولیدی اگر واکوسیستم می باشد (باهلر^۳، ۲۰۰۲؛ اسوانتون و مورفی^۴، ۱۹۹۶). در آزمایشی با بررسی اثر روش های مختلف کنترل مکانیکی شامل کاربرد سه نوع کولتیواتور در مراحل مختلف رشد نیشکر گزارش شد که کولتیواتور دندانانه فنی مناسب ترین گزینه برای کنترل علف های هرز در مزارع نیشکر به روش خاک ورزی است (میر و بیر^۵، ۱۹۷۵).

در روش دیگری برای کنترل پس رویشی علف های هرز از خاک دهی پای بوته (هلینگ آپ) در نیشکر استفاده شد که این روش باعث افزایش محصول شکر به میزان حداقل (۷۰ درصد) در مقایسه با تیمار و جین دستی علف های هرز گردید. در این آزمایش میزان تناژ نی در تیمارهای و جین دستی ۵۱/۲ تن در هکتار و در تیمار کنترل تلفیقی ۹۵/۶ تن در هکتار بود (سواناراک^۶، ۱۹۹۰). برخی از پژوهشگران معتقدند که تلفیق روش مکانیکی (کولتیواتور بین ردیفی) و شیمیایی (مصرف علف کش) ضمن دستیابی به عملکرد مطلوب در گیاه نیشکر، نیاز مصرف علف کش ها را نیز کاهش خواهد داد. به اعتقاد این محققان، تلفیق کولتیواتور زدن و علف کش در پیشگیری از ایجاد گونه های علف هرز مقاوم به علف کش ها روش موفق خواهد بود (اسوانتون و وایز^۱، ۱۹۹۱).

از سوی دیگر به منظور مقایسه روش کاملاً شیمیایی (کاربرد علف کش های پیش رویشی و پس رویشی) با روش تلفیقی کنترل علف های هرز (علف کش و کولتیواتور بین ردیفی) کاربرد روش تلفیقی کنترل علف های هرز که شامل علف کش های سیمازین و یا دیورون در تلفیق با کولتیواتور بین ردیفی بود از کارآمدی بهتری در مقایسه با روش های صرفاً شیمیایی برخوردار بود

های کشت نیشکر (۱۸۳ سانتی متر) و کندی رشد اولیه این گیاه در طی فصول پاییز و زمستان، زمینه حضور و گسترش جوامع علف های هرز و در نتیجه وجود رقابت شدید علف های هرز بویژه در اوایل فصل رشد و زمان رشد علفی را ایجاد می کند (خواجه پور، ۱۳۸۳؛ کاظمی، ۱۳۶۹). این مسأله از جمله دلایل اصلی کاربرد زیاد و مداوم گروه خاصی از سموم علف کش در مزرعه نیشکر می باشد. شایان ذکر است استفاده مکرر از روش های مکانیکی نیز در برخی موارد موجب آسیب رساندن به گیاه زراعی خواهد شد. در مقابل امروزه به دلایل مختلفی از جمله مقاومت علف های هرز به علف کش ها، آلودگی های زیست محیطی و آثار علف کش ها بر سلامت انسان و سایر موجودات، توسعه روش های غیر شیمیایی مدیریت علف های هرز، اجتناب ناپذیر شده است (غدیری، ۱۳۷۴؛ اسوانتون و وایز^۱، ۱۹۹۱). با توجه به معایب استفاده مداوم از یک روش خاص در کنترل علف های هرز، به کارگیری روش های کنترل تلفیقی ضروری به نظر می رسد. در حقیقت کنترل تلفیقی علف های هرز مدیریت مبارزه علف های هرز با استفاده از ترکیبی از روش های زراعی، مکانیکی و شیمیایی است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۱).

مدیریت تلفیقی علف های هرز که هدف از آن ترکیب و تلفیق مجموعه ای از راه کارهای کنترلی در جهت ایجاد شرایط مطلوب برای رشد محصول و در مقابل ایجاد شرایط نامطلوب برای رشد علف هرز و به حداقل رساندن اثرات زیان بار علف های هرز می باشد و در واقع با به کارگیری دانش علمی و ساز و کارهای پیشگیری کننده سعی در کاهش موثر تداخل علف های هرز با محصول زراعی دارد (المور^۲، ۱۹۹۶). به عبارت دیگر در مدیریت تلفیقی علف های هرز ضمن این که سعی می شود عملکرد محصول در سطح قابل قبولی حفظ گردد، به لحاظ مسائل زیست محیطی، اجتماعی و

3- Buhler

4- Swanton & Murphy

5- Meyer & Beer

6- Suwanarak

1- Swanton & Wise

2- Elmor

مقدار فسفر قابل تبادل خاک حدود ۹/۳ میلی گرم بر کیلوگرم بود.

این آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۹ تیمار کنترل در سه گروه شیمیایی، زراعی و تلفیقی و با سه تکرار اجرا شد.

تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

الف- کنترل شیمیایی:

۱: ترکیب آتزازین + (آمتزین + توفوردی) با نسبت ۵ کیلوگرم + (۲/۵ کیلوگرم + ۲ لیتر) در هکتار،

۲: ترکیب ای . پی . تی . سی + متری بوزین با نسبت ۸ لیتر + ۲ کیلوگرم در هکتار.

۳: ترکیب (توتیوران + آتزازین) + (آمتزین + متری بوزین) با نسبت به ترتیب (۲ لیتر + ۲ کیلوگرم) + (۳ کیلوگرم + ۲ کیلوگرم) در هکتار.

ب- کنترل زراعی:

۴: فقط برگ نیشکر (بصورت مالچ برگی)،

۵: فقط خاک ورزی،

۶: ترکیب باگاس و گل صافی (بصورت مالچ).

ج- کنترل تلفیقی:

۷: ترکیب آتزازین با نسبت ۵ کیلوگرم در هکتار + برگ نیشکر،

۸: ترکیب ای . پی . تی . سی + خاک ورزی،

۹: ترکیب (توتیوران + آتزازین) با نسبت به ترتیب (۲ لیتر + ۲ کیلوگرم) + گل صافی و باگاس.

شایان ذکر است که گل صافی ترکیبی جامد و باقی مانده ی شربت تولید شده از اولین صافی در کارخانه شکر می باشد. این ترکیب دارای مواد غذایی فراوان بوده و می تواند کود مفیدی بویژه برای خاک های فرسایش یافته یا خاک هایی که با کمبود فسفر مواجه هستند، باشد. همچنین علف کش های پیش رویشی (آتزازین و ای . پی . تی . سی و توتیوران) و علف کش های پس رویشی توفوردی و متری بوزین توسط سم پاش پستی با نازل بادبزی به طور یکنواخت در سطح مزرعه به کار برده

(هانسیگی و همکاران^۱، ۱۹۷۶). به طور مشابه نیز گزارش شده که در آفریقای جنوبی برای کاهش هزینه های ناشی از کنترل علف های هرز و همچنین جلوگیری از مهاجرت کارگران و جین کار، سیستم کنترل تلفیقی شامل و جین دستی، علف کش و کولتیواتور مناسب ترین راه کار کنترل علف هرز نیشکر هم به لحاظ اقتصادی، اجتماعی و زراعی خواهد بود (لانسدا^۲، ۱۹۸۳).

شایان ذکر است از آنجایی که نیشکر صرفاً در استان خوزستان کشت می شود؛ لذا دامنه ی تحقیقات بر روی آن نیز محدود به این استان خواهد بود، به همین دلیل و تا حال حاضر تحقیقات اندکی بر روی روش های کنترل علف های هرز در نیشکر صورت گرفته که در اکثر موارد نیز دیدگاه های کشاورزی پایدار در این تحقیقات مطرح نبوده، لذا عمدتاً به روش های شیمیایی توجه شده و کم تر سایر روش های غیر شیمیایی مانند اثر مدیریت تلفیقی علف های هرز مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس هدف این پژوهش بررسی و مقایسه بین روش های شیمیایی، زراعی و تلفیقی در ارتباط با تاثیر آنها بر عملکرد کمی، کیفی و وضعیت علف های هرز در نیشکر می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مزارع بازرویی اول (راتون ۱) نیشکر در کشت و صنعت دعبل خزاعی واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شرق اهواز با مشخصات طول جغرافیای ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه شمالی و عرض جغرافیای ۳۱ درجه و ۸ دقیقه شرقی اجرا شد. میانگین حداکثر و حداقل دما در منطقه به ترتیب ۳۴/۴ و ۱۷/۳ درجه سانتی گراد بود. مهم ترین خصوصیات خاک منطقه عبارت بودند از: بافت خاک لومی رسی، متوسط هدایت الکتریکی خاک بین ۲/۳ تا ۲/۷ دسی زیمنس بر متر، اسیدیته خاک ۷/۴، درصد نیتروژن خاک ۰/۰۴۱۶، مقدار پتاسیم قابل تبادل ۲۰۴ میلی گرم بر کیلوگرم، و

1- Hunsigi et al.

2- Lonsdale

حسین زاده و همکاران: اثر روش های مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز بر...

الف) عملکرد کمی شامل تعداد ساقه در مترمربع، وزن ساقه های اصلی، تناژ نی، درصد قند، عملکرد شکر زرد و نسبت های وزنی اندام های مختلف گیاه.

ب) عملکرد کیفی شامل شیره نیشکر که به وسیله آسیاب گرفته شده و سپس نمونه ها جهت تعیین بریکس (مجموع مواد جامد محلول در شربت) توسط دستگاه رفاکتومتر، شاخص پل (درصد ساکارز در شربت) توسط دستگاه پلاریومتر، تعیین میزان درصد قند و میزان خلوص (تقسیم میزان پل به بریکس) مورد آزمایش قرار گرفتند و در نهایت میزان عملکرد نهایی شکر سفید با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

درصد قند \times تناژ نیشکر = عملکرد شکر (تن در هکتار)
ج) وضعیت علف های هرز شامل وزن خشک کل، تراکم کل و تعداد و نوع گونه ها و گونه غالب.

آنالیزهای آماری توسط نرم افزار SAS انجام گرفت و مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. برای رسم منحنی ها و نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد نیشکر

الف) صفات گیاه شناسی:

نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمارهای کنترل علف هرز تاثیرات متفاوتی بر صفات گیاه شناسی نیشکر داشته اند (جدول ۱). برای مثال بیش ترین (۲۰۶/۷ سانتی - متر) و کم ترین (۲۰۲/۷ سانتی متر) ارتفاع ساقه اصلی نیشکر به ترتیب در تیمار ۸ کنترل تلفیقی: (ای . پی . تی . سی + خاک و رزی) و در تیمار ۲ کنترل شیمیایی (ای . پی . تی . سی + متری بوزین) به دست آمد که نشان دهنده حساسیت ارتفاع ساقه به روش های صرفاً شیمیایی است. به علاوه این صفت در روش های صرفاً زراعی، حد واسط دو روش شیمیایی و تلفیقی بود. علاوه بر ارتفاع، قطر نی های ساقه اصلی نیز تحت تاثیر تیمارهای مختلف کنترلی قرار گرفت. در این آزمایش

شدند و از علف کش ای . پی . تی . سی به صورت ترکیب با آب آبیاری استفاده گردید.

وارپته مورد استفاده نیشکر CP69 بود. ابعاد هر واحد آزمایشی ۹۰ متر مربع (۵ جوی و پشته و هر یک به عرض ۱۸۳ سانتی متر و طول ۱۰ متر) در نظر گرفته شد. جهت تیمار خاک و رزی به کمک دستگاه چیزل (پنجه غازی) و در بین ردیف های نیشکر استفاده گردید. تیمار باگاس و گل صافی با نسبت ۵۰:۵۰ به صورت لایه ی پوششی روی سطح خاک پخش شد. عملیات داشت شامل ۲۰ دور آبیاری توسط هیدروفلوم صورت گرفت و کوددهی به میزان ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره شامل سه مرحله در آبیاری چهارم (۸۹/۲/۵)، آبیاری هفتم (۸۹/۲/۳۰) و آبیاری دهم (۸۹/۳/۲۴) توزیع شد. آبیاری و تعیین فواصل آبیاری طی عملیات کنترل محصول (کراپ لاگ) انجام گرفت. یک هفته پس از اعمال تیمارها، میزان اثر آن ها بر علف های هرز نیشکر با نمره دهی چشمی که روشی استاندارد در واحدهای کشت و صنعت نیشکر می باشد انجام گرفت (پنگ، ۱۹۸۴). این روش مبتنی بر شمارش (تراکم) علف های هرز در سطح یک (۰/۵۴ \times ۱/۸۳) متر مربع و از شش نقطه مختلف هر کرت انجام می گیرد. نمره دهی شامل اعداد ۱ تا ۱۰۰ درصد حذف علف های هرز و عدم خسارت به گیاه) تا ۹ (صفر درصد کنترل علف هرز و خسارت کامل به گیاه زراعی) می باشد.

چهار هفته پس از اعمال تیمارها، برداشت علف های هرز از مساحتی به اندازه دو مترمربع از سطح هر کرت انجام شد. در این زمان گیاهان نیشکر در مرحله ی خروج از پنجه زنی بوده (قبل از بسته شدن سایه انداز) و ارتفاع بوته های نیشکر حدود ۶۰ سانتی متر بود. سپس وزن خشک نمونه ها پس از قرار دادن در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت اندازه گیری و تراکم و نوع گونه نیز تعیین شدند.

ارزیابی وضعیت عملکرد نیشکر از طریق اندازه گیری پارامترهای زیر صورت گرفت:

شیمیایی را ایجاد کرد. این نتایج با نتایج به دست آمده در تحقیق سایر پژوهشگران مبنی بر این که سم پاشی نواری در تلفیق با روش‌های کنترل مکانیکی (خاک-ورزی بین ردیفی)، مصرف علف‌کش‌ها را در یک هکتار چغندر قند تا ۶۰٪ کاهش داد، مطابقت دارد (جاهدی و همکاران، ۱۳۸۴).

ب) صفات کمی نیشکر (عملکرد و اجزای عملکرد):

نتایج جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که بیشترین (۴/۴ کیلوگرم) و کمترین (۳/۰۳ کیلوگرم) وزن ساقه اصلی به ترتیب در تیمار ۸ (کنترل تلفیقی: ای. پی. تی. سی + خاک‌ورزی) و تیمار ۶ (کنترل زراعی: باگاس و گل صافی) وجود دارد. در مجموع روش‌های شیمیایی (تیمارهای ۱ تا ۳) در مقایسه با روش‌های زراعی و تلفیقی، کمترین میانگین وزن ساقه را تولید کردند که این مسئله بر دو صفت وزن خشک کل بوته و تناژ نی نیز تأثیرگذار بود (جدول ۲).

بیشترین قطر نی (۳/۶۵ سانتی متر) در تیمار تلفیق شیمیایی و خاک‌ورزی دیده شد؛ در حالی که کمترین قطر نی در تیمار ۶ (کاربرد باگاس و گل صافی) وجود داشت (جدول ۱). این مسئله باعث شد که روند تغییرات وزن خشک کل بوته نیز تحت تأثیر تغییرات قطر نی اصلی قرار گیرد. از آنجایی که وزن خشک کل بوته تحت تأثیر دو فاکتور قطر نی و ارتفاع نی می‌باشد؛ لذا این نتایج نشان می‌دهد که صفت قطر نی بیش‌تر از ارتفاع نی نقش تعیین‌کننده در وزن خشک کل بوته‌های نیشکر داشته است. شایان ذکر است که از بین سه گروه تیمارهای شیمیایی، زراعی و تلفیقی، روش ۸ که نوعی تیمار تلفیقی است برای اکثر صفات گیاه‌شناسی مانند (تعداد پنجه، ارتفاع و قطر نی و وزن خشک کل بوته) بیشترین مقدار را داراست. هر چند که با برخی روش‌های صرفاً شیمیایی به لحاظ آماری تفاوت‌های معنی‌داری ندارد. این مسئله می‌تواند یک نکته مثبت تلقی شود؛ زیرا نشان می‌دهد که با کاهش مصرف سموم و جایگزینی تیمارهای غیرشیمیایی می‌توان شرایطی مشابه با روش‌های صرفاً

جدول ۱- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز روی ویژگی‌های گیاه‌شناسی نیشکر

روش‌های مدیریت تلفیقی علف هرز	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع ساقه اصلی (سانتی‌متر)	قطر نی اصلی (سانتی‌متر)	وزن خشک کل برگ در بوته (گرم)	وزن خشک کل بوته (گرم)	وزن خشک برگ به وزن خشک کل گیاه (گرم)	وزن ساقه به وزن بوته (گرم)	وزن برگ به وزن ساقه (گرم)
۱	۱۱bc	۲۰۳/۰۶e	۳/۱b	۴۷/۹abc	۱۴۶/۸ab	۰/۳۲a	۰/۹۷ab	۰/۰۲۶bc
۲	۱۱/۳b	۲۰۲/۷۰e	۳/۰۴bc	۴۷/۴bc	۱۴۷/۴ab	۰/۳۲a	۰/۹۷ab	۰/۰۲۸bc
۳	۱۰/۶bc	۲۰۶/۵ab	۳/۲b	۴۷/۶bc	۱۴۶/۲abc	۰/۳۲a	۰/۹۷b	۰/۰۲۹b
۴	۱۰/۳bcd	۲۰۵/۱c	۲/۹cd	۴۵/۵c	۱۳۹/۶cd	۰/۳۲a	۰/۹۷ab	۰/۰۲۷bc
۵	۱۲/۶a	۲۰۶/۳ab	۳/۵۳a	۵۰/۳ab	۱۴۶/۴abc	۰/۳۴a	۰/۹۷ab	۰/۰۲۷bc
۶	۹/۳d	۲۰۴/۹c	۲/۸d	۴۵/۰۶c	۱۳۸/۹d	۰/۳۲a	۰/۹۶c	۰/۰۳۳a
۷	۱۰cd	۲۰۵/۶bc	۳/۰۴bc	۴۴/۸c	۱۳۹/۶cd	۰/۳۲a	۰/۹۷a	۰/۰۲۵c
۸	۱۲/۶a	۲۰۶/۷a	۳/۶a	۵۰/۸a	۱۵۱/۱a	۰/۳۳a	۰/۹۷ab	۰/۰۲۶bc
۹	۱۱bc	۲۰۴/۰۶d	۲/۸cd	۴۶/۱c	۱۴۲bcd	۰/۳۲a	۰/۹۶c	۰/۰۳۴a

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون به لحاظ آماری در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

حسین زاده و همکاران: اثر روش های مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز بر...

ج) شاخص های کیفی

رایج ترین شاخص های کیفی محاسباتی در نیشکر عبارتند از بریکس، پل، خلوص و عملکرد شکر که روش های مختلف کنترل علف هرز فقط بر دو شاخص پل و خلوص اثر معنی داری در سطح ۰.۵٪ داشتند (نتایج ارائه نشده) ولی درمقابل نتایج مقایسه میانگین ها تفاوت های معنی داری را برای نتایج صفات پل، خلوص و شکر سفید نشان می دهد (جدول ۳).

با بررسی صفات کیفی مشخص می شود که بیش ترین شاخص پل (۱۵/۸۲ درصد) در تیمار ۸ (ای. پی. تی. سی + خاک وورزی) و کم ترین (۱۴/۳۱ درصد) در تیمار ۶ (باگاس و گل صافی) به دست آمد. همچنین به طور مشابه بیش ترین (۸۵/۰۶ درصد) خلوص و کم ترین درصد (۷۶/۰۶) شاخص خلوص نیز به ترتیب در تیمار ۸ و ۶ دیده شدند (جدول ۳). نتایج ارائه شده در جدول ۳ برای صفات کیفی بیانگر این است که روش ۸ (ای. پی. تی. سی + خاک وورزی) بیش ترین درصد شکر سفید (۹/۴۳) و روش ۶ (باگاس + گل صافی) کم ترین

به لحاظ درصد قند اگرچه تفاوت معنی داری در نتیجه کاربرد روش های مختلف مبارزه دیده نشد ولی عملکرد شکر که حاصل ضرب تناژنی × درصد قند می باشد به واسطه تفاوت در کمیت تولید نی، اختلاف معنی داری را بین تیمارهای کنترلی دارا بود. بر این اساس بیش ترین عملکرد شکر سفید (۱۱/۳۵ تن در هکتار) در تیمار ۸ (کنترل تلفیقی: ای. پی. تی. سی + خاک وورزی) دیده شد. از این نتایج می توان چنین استنباط نمود که تصور عمومی مبنی بر این که کنترل علف های هرز در نیشکر کاملاً وابسته به کاربرد سموم شیمیایی است، صحیح نبوده و قابل تغییر است؛ همچنین می توان چنین نتیجه گرفت که حذف کامل یا جایگزینی بخشی از سموم شیمیایی اگرچه ممکن است برخی از اجزای عملکرد را تغییر دهد، ولی بواسطه عدم تفاوت معنی دار (و در برخی موارد بهتر شدن) در مقایسه با روش های صرفاً کنترل شیمیایی، این امیدواری را بوجود می آورد که بدون کاهش در عملکرد کمی، می توان مدیریت علف های هرز را به سمت مدیریتی منطبق با کشاورزی پایدار جهت گیری نمود.

جدول ۲- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف های هرز روی صفات عملکرد کمی نیشکر

روش های مدیریت تلفیقی علف هرز	تعداد ساقه (متر مربع)	وزن ساقه اصلی (کیلوگرم در بوته)	تناژ نی (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد شکر زرد (تن در هکتار)
۱	۲۵/۳ab	۳/۹bc	۸۵/۵c	۱۲a	۱۰/۶ab
۲	۲۵ab	۳/۶cd	۸۸/۶bc	۱۲a	۱۰/۹ab
۳	۲۴/۳b	۳/۶cd	۸۶/۳c	۱۱/۸a	۹/۶b
۴	۲۴/۳b	۳/۶cd	۸۵/۹c	۱۱/۷a	۱۰/۵ab
۵	۲۶ab	۴/۱ab	۹۲/۹ab	۱۱/۶a	۱۱/۳a
۶	۲۴/۶ab	۳/۰۳e	۸۳/۹c	۱۱/۶a	۹/۸ab
۷	۲۴/۶ab	۴/۱ab	۸۳/۷c	۱۱/۶a	۱۰/۲ab
۸	۲۶/۶a	۴/۴a	۹۴/۲a	۱۱/۵a	۱۱/۳a
۹	۲۶ab	۳/۰۳e	۸۷/۳c	۱۱/۵a	۱۰/۴ab

* میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون به لحاظ آماری در سطح ۰.۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

گرفته شده‌اند، در مقایسه با شرایط مشابه ولی بدون کاربرد سموم، نامطلوب تر بوده است.

وضعیت علف‌های هرز

نتایج مقایسه میانگین‌ها در رابطه با خصوصیات کلی علف‌های هرز نشان می‌دهد که بیشترین تعداد علف هرز در تیمار ۱ (آترازین + آمترین + توفوردی) و کمترین آن‌ها در تیمار ۸ (ارادیکان + خاک ورزی) به دست آمد (جدول ۴).

بعلاوه مشخص می‌شود که در روش شیمیایی علی‌رغم کاربرد سموم شیمیایی میانگین تعداد علف هرز در این روش نسبت به راهکارهای زراعی و تلفیقی بیش‌تر است. این مسأله نشان می‌دهد که علی‌رغم کاربرد سم، احتمالاً به دلیل سازگاری و مقاومت علف‌های هرز به تداوم کاربرد سموم در زراعت نیشکر، این جوامع مقاومت نسبی نسبت به علف‌کش‌ها پیدا کرده و تاثیرپذیری کمی در مواجهه با روش شیمیایی از خود نشان می‌دهند.

مقدار (۸/۱۹ درصد) شکر سفید را دارا بوده‌اند. با بررسی نتایج ارائه شده این نکته مشخص می‌شود که در تیمارهایی که خاک‌ورزی اعمال شده، اثر مثبت بیشتری بر عملکرد و اجزای عملکرد نیشکر در مقایسه با تیمارهایی که از برگ نیشکر و باگاس و گل صافی استفاده گردید، دیده می‌شود. این نتایج با گزارش برخی از محققان در تأثیر کاربرد تیمارهای کولتیواتور بر روی عملکرد کمی و کیفی چغندر قند و تعداد و وزن علف‌های هرز، مطابقت دارد (اوراضی زاده و همکاران، ۱۳۸۶). از این نتایج می‌توان چنین استنباط نمود که جایگاه ممتاز تیمار ۸ که نوعی مدیریت تلفیقی است احتمالاً از این جنبه است که بخش شیمیایی مبارزه صرفاً در محدوده زمانی قبل از سبز شدن گیاهچه‌های نیشکر به کار گرفته شده است، زیرا در بیش‌تر تیمارهای که کاربرد بخش شیمیایی پس از سبز شدن نیشکر به دفعات به کار

جدول ۳- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز روی صفات کیفی نیشکر

عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)	خلوص شربت (%)	پُل (%)	بریکس (%)	روش‌های مدیریت تلفیقی علف هرز
۸/۸abc	۸۲/۲ab	۱۵/۳ab	۱۸/۶a	۱
۹/۱ab	۸۳/۴a	۱۵/۴ab	۱۸/۴a	۲
۸/۸abc	۸۲/۲ab	۱۵/۴ab	۱۸/۸a	۳
۸/۷abc	۸۰/۸abc	۱۵/۳ab	۱۸/۹a	۴
۹/۳a	۸۵/۰۶a	۱۵/۶ab	۱۸/۴a	۵
۸/۱c	۷۶/۰۶ d	۱۴/۳ c	۱۸/۸a	۶
۸/۴bc	۷۷/۴ cd	۱۵/۰۶ abc	۱۹/۴a	۷
۹/۴a	۸۵/۰۶a	۱۵/۸a	۱۸/۶a	۸
۸/۶bc	۷۸/۳bcd	۱۴/۷bc	۱۸/۷a	۹

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون به لحاظ آماری در سطح ۰.۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

و نمو مشابه با نیشکر و یا به دلیل عدم استفاده از سموم علف کش، باریک برگ ها به لحاظ تراکم و وزن خشک به طور معنی داری بیش تر از گونه های پهن برگ می باشد؛ لذا در این شرایط تیمار ۱ (کنترل شیمیایی: آترازین + آمترین و توفوردی) بیش ترین تراکم (۳۶ بوته در مترمربع) و بیش ترین وزن خشک (۹۵ گرم بر مترمربع) گونه های باریک برگ را دارا بود.

شایان ذکر است که در تیمار ۶ به علت این که از ترکیبات گل صافی (که فراورده های جانبی فرآیند محصول نیشکر می باشد) استفاده شده است، احتمالاً بواسطه فراوانی عناصر غذایی موجود در آن، این ترکیب به جای تاثیر بازدارندگی بر علف های هرز بر عکس، باعث بهبود رشد هر دو گونه پهن برگ و باریک برگ شده است. همچنین کاربرد برگ های نیشکر نیز تاثیر مشابهی داشت. در مقابل در شرایطی که صرفاً از تیمارهای خاک ورزی استفاده شد تیمار ۵ و یا در ترکیب با سایر نهاده ها به کار گرفته شد، اثرات بازدارنده زیادی بر جمعیت علف های هرز دارا بود. از دلایل این تاثیر گذاری، دفعات کاربرد خاک ورزی است. به عبارت دیگر، تیمار ۸ که تلفیقی از روش های شیمیایی و خاک ورزی است، بیش ترین تاثیر منفی را بر تراکم و وزن خشک علف های هرز دارا بود. البته این تاثیر گذاری عمدتاً بواسطه ی اثر روش خاک ورزی روی داده تا کاربرد سموم علف کش.

به لحاظ تاثیر روش های کنترلی بر گونه غالب علف - های هرز نیز (جدول ۶) نتایج این آزمایش نشان داد که اگرچه گونه های باریک برگ، پوشش علف - هرز غالب را شامل می شوند؛ ولی گونه غالب چه به لحاظ وزن خشک و چه به لحاظ تراکم، تحت تاثیر تیمارهای مختلف کنترلی قرار گرفته اند (اسامی علمی علف های هرز در جدول ۷ ارائه شده است). برای مثال تیمار ۱ که بیش ترین تراکم (۳۶ بوته در متر مربع) و بیش ترین وزن خشک (۹۵ گرم به متر مربع) علف های هرز باریک برگ را دارا می - باشد، به لحاظ تراکمی، علف هرز اوپارسلام (با فراوانی

وضعیت تاثیر روش های مبارزه بر وزن خشک علف های هرز نیز مشابه تغییرات تراکم کل آن ها بود؛ به گونه ای که بیش ترین وزن خشک (۹۵ گرم بر مترمربع) در تیمار ۱ و کم ترین وزن خشک (۲۲ گرم بر مترمربع) در تیمار ۸ به دست آمد (جدول ۴). به عبارت دیگر روش کنترلی که بیش ترین علف هرز را داشته از بیش ترین وزن خشک علف هرز نیز برخوردار بوده و برعکس. همچنین راهکارهای شیمیایی به طور میانگین بیش ترین وزن خشک علف هرز را در مقایسه با راه کارهای زراعی و تلفیقی دارا بودند. در نهایت اگرچه اختلاف بین تعداد گونه - های علف های هرز موجود تحت تاثیر روش های مبارزه، زیاد نمی باشد؛ ولی کم ترین تعداد گونه در روش ۸ (کنترل تلفیقی: ای. پی. تی. سی + خاک ورزی) به دست آمد. با توجه به نتایج جدول ۴ مشخص می شود که در مجموع تیمار ۸ بیش ترین اثر بازدارندگی را بر علف هرز داشته است. این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط پژوهشگران دیگر مبنی بر دامنه کنترل ۹۸-۷۵ درصد توسط کنترل تلفیقی، نشان از مزیت استفاده از کنترل تلفیقی علف های هرز در گیاه ذرت در مقایسه با روش های شیمیایی و مکانیکی به تنهایی است، مطابقت دارد (عرفانی فر و همکاران، ۱۳۸۷). از سوی دیگر نتایج مشابهی توسط دیگر محققان در این ارتباط به دست آمده که خاک ورزی بین - ردیفی همراه با مقادیر کاهش یافته علف کش قادر است تا ۸۵٪ علف های هرز را در ذرت کنترل نماید (ویلسون^۱، ۱۹۹۳).

به طور کلی بررسی دقیق تر علف های هرز نشان می دهد که تیمارهای کنترلی تاثیر یکسانی بر گونه های علف هرز پهن برگ و باریک برگ نداشته اند (جدول ۵). از نتایج این جدول می توان چنین استنباط نمود که کلیه روش های کنترلی (بجز روش ۲ و ۶ و ۷) عمدتاً در کنترل گونه های پهن برگ موفق تر بوده اند؛ در حالی که گونه های باریک برگ احتمالاً به دلیل خصوصیات رشد

جدول ۴- اثر روش‌های کنترلی بر تراکم کل، وزن خشک کل و تعداد گونه علف‌های هرز

تعداد گونه	وزن خشک کل (گرم در متر مربع)	تراکم کل (بوته در متر مربع)	روش‌های کنترلی
۶a	۹۵a	۳۶a	۱
۶a	۵۹b	۲۵b	۲
۵ab	۳۲c	۱۷bc	۳
۶a	۵۶b	۱۲c	۴
۴b	۲۷cd	۵d	۵
۷a	۵۷b	۲۶b	۶
۷a	۵۶b	۲۶b	۷
۲b	۲۲d	۲d	۸
۶a	۳۲c	۱۹bc	۹

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون به لحاظ آماری در سطح ۰.۰۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۵- اثر روش‌های کنترلی بر تراکم، وزن خشک و تعداد گونه علف‌های هرز

تعداد گونه		وزن خشک (گرم در متر مربع)		تراکم (بوته در متر مربع)		روش‌های کنترلی
باریک برگ	پهن برگ	باریک برگ	پهن برگ	باریک برگ	پهن برگ	
۶a	-	۹۵a	-	۳۶a	-	۱
۵a	۱a	۳۸c	۲۱a	۲۳b	۲b	۲
۵a	-	۳۲c	-	۱۷b	-	۳
۶a	-	۵۶b	-	۱۲b	-	۴
۳b	۱a	۱۸d	۹b	۳c	۲b	۵
۵a	۲a	۳۴c	۲۳a	۲۱b	۵a	۶
۶a	۱a	۳۵c	۲۱a	۲۵b	۱b	۷
۲b	-	۲۲d	-	۲c	-	۸
۶a	-	۳۲c	-	۱۹b	-	۹

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون به لحاظ آماری در سطح ۰.۰۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

حسین زاده و همکاران: اثر روش های مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز بر...

علف های هرز در این آزمایش می توان چنین استنباط نمود با کوچک ترین تغییری در روش مبارزه، خصوصیات علف های هرز نیشکر نیز تغییر خواهد کرد (جدول ۶). از سوی دیگر بر خلاف تصور، روش های صرفاً شیمیایی کم ترین تعداد (تراکم) و وزن خشک را دارا نبوده اند؛ همچنین نکته قابل توجه این نتایج نقش بازدارندگی روش های تلفیقی در مقایسه با روش های شیمیایی است. به این مفهوم که می توان با کاهش سهم سموم شیمیایی، جایگزین های مناسب دیگری برای کنترل علف های هرز پیدا نمود.

۲۵٪) و به لحاظ وزن خشک علف هرز سوروف (با فراوانی ۶۸٪) گونه های غالب آن می باشند. به عبارت دیگر می توان چنین استنباط کرد که علف هرز او یار سلام به تعداد زیاد و جثه کم و در مقابل علف هرز سوروف به تعداد کم و جثه بزرگ حضور دارند. این تقابل بین جثه و تعداد علف هرز در سایر تیمارها نیز دیده می شود؛ اما به هر حال گونه او یار سلام در ۴ تیمار (روش های ۱ و ۳ و ۶ و ۷) به لحاظ تراکم گونه غالب بوده (جدول ۶) در حالی که به لحاظ وزن خشک تقریباً می توان علف هرز خیزران را گونه غالب دانست (در سه تیمار از ۹ روش مورد آزمایش). در مجموع از نتایج به دست آمده از وضعیت

جدول ۶- اثر روش های کنترلی بر خصوصیات گونه های غالب علف های هرز

مرحله فنونولوژیکی ×	فراوانی (% از کل)	علف های هرز به لحاظ بیومس	مرحله فنونولوژی	فراوانی (% از کل)	علف های هرز به لحاظ تراکم	روش های کنترلی
رویشی	۶۸/۲	سوروف	رویشی / گلدهی	۲۵/۲	او یار سلام	۱
رویشی	۲۶/۳	مرغ	رویشی	۲۰/۷	چچم	۲
رویشی	۳۳/۱	او یار سلام	رویشی	۲۹/۴	او یار سلام	۳
رویشی	۵۸/۳	خیزران	رویشی	۵۰/۲	سوروف	۴
رویشی	۵۰/۸	خیزران	رویشی	۴۰/۴	پیچک	۵
رویشی	۲۳/۵	او یار سلام	رویشی	۲۶/۹	او یار سلام	۶
رویشی	۱۸/۷	خیزران	رویشی	۲۶/۹	او یار سلام	۷
رویشی	۵۰/۶	حلفه	رویشی	۵۰/۷	حلفه	۸
رویشی	۲۵/۸	سوروف	رویشی	۲۶/۳	خیزران	۹

× گیاهان نیشکر در مرحله خروج از پنجه زنی بوده و ارتفاع آن ها حدود ۶۰ سانتی متر بود.

جدول ۲- اسامی فارسی و علمی علف‌های هرز در این آزمایش

ردیف	نام فارسی	خانواده	اسم لاتین
۱	اویارسلام	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>
۲	پنیرک	Malvaceae	<i>Malva porviflora</i>
۳	پوشینک دندانی	Gramineae	<i>Diplachne fusca</i>
۴	پیچک	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>
۵	چچم	Gramineae	<i>Lolium perenne</i>
۶	چغندر وحشی	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i>
۷	حلفه	Gramineae	<i>Imperata cylindrica</i>
۸	خارشتر	Leguminosae	<i>Alhagi camelorum</i>
۹	خیزران	Gramineae	<i>Phragmites australis</i>
۱۰	دم عقربی	Scorpiaceae	<i>Scorpiurus ealcatata</i>
۱۱	سوروف	Gramineae	<i>Echionchloa crus-galli</i>
۱۲	پنجه مرغی	Gramineae	<i>Cynodon dactylon</i>

های زراعی فشرده علاوه بر کنترل مطلوب علف‌های هرز، باعث مصرف بهینه‌ی مصرف علف‌کش و افزایش سود اقتصادی ناشی از کاهش هزینه‌های تولید خواهد شد (توماس و همکاران^۱، ۲۰۱۰). همچنین اظهار شده که موفقیت در روش‌های خاک‌ورزی تا حد زیادی بستگی به شرایط آب و هوایی و خصوصیات مزرعه‌ای دارد (یانگ و همکاران^۲، ۲۰۱۰). در آزمایشی بیان شده که ترکیب‌های مختلف کنترل تلفیقی علف‌های هرز بویژه روش فقط خاک‌ورزی و یا ترکیب خاک‌ورزی با برخی دیگر از عملیات زراعی (مانند افزایش تراکم بوته و زمان‌های مختلف کشت) کنترل مطلوبی برای بیش‌تر گونه‌های دولپه‌یکساله بودند و مشخص شد که کاربرد سموم علف-کش را می‌توان در سیستم‌های بدون شخم نیز کاهش داد (موجیباد و استفن^۳، ۲۰۰۹). در ذرت بیان شده که روش کنترل تلفیقی سازوکار مناسبی خواهد بود؛ زیرا وجین دستی به علت این که در تابستان و در هوای گرم انجام می‌گیرد، مشکل است و کاربرد مداوم سموم علف‌کش نیز به علت ایجاد مقاومت در علف‌های هرز و

یکی از بخش‌های جایگزین در این آزمایش که بسیار تأثیرگذار بود، استفاده از روش‌های خاک‌ورزی در تلفیق با روش‌های شیمیایی می‌باشد، که به نظر می‌رسد در مقایسه با استفاده از برگ‌های سبز نیشکر از کارآمدی بیش‌تری در کاهش علف‌های هرز برخوردار خواهد بود. البته کاربرد گل‌صافی در این آزمایش به واسطه فراهمی عناصر غذایی نتیجه معکوس در کنترل علف‌های هرز داشت به طوری که در برخی موارد موجب گسترش علف‌های هرز نیز شد.

شایان ذکر است که تیمار ۸ که در بخش عملکرد به عنوان روش کنترلی مناسب به لحاظ عملکرد کمی و کیفی بیان شده است (جدول ۲ و ۳)، همان‌طور که در بخش علف‌های هرز نیز مشاهده می‌شود، دارای کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نیز می‌باشد (جدول ۴)؛ لذا انتخاب روش مناسب مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، سازوکاری تک‌بعدی نبوده (به عبارت دیگر صرفاً معیار عملکرد نباید ملاک قرار گیرد)، بلکه بایستی دربرگیرنده‌ی عوامل زراعی، زیستی و اقتصادی باشد. مشابه با این نتیجه‌گیری، بیان شده است که طراحی الگویی از مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سازگار با نظام

1- Thomas *et al.*2- Young *et al.*

3- Mojibade & Stephen

حسین زاده و همکاران: اثر روش های مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز بر...

تلفیقی بهترین نتایج را دارا بودند و برخلاف انتظار روش صرفاً زراعی کارآمدی مناسبی نداشت و در بین تیمارهای تلفیقی نیز راهکارهایی که شامل ترکیب ابتدا سموم و سپس خاک‌ورزی بوده (مانند تیمار ۸) بهترین نتایج را داشت. بر اساس نتایج این تحقیق، در نیشکر بهترین جایگزین برای کاهش میزان مصرف سموم شیمیایی، روش های خاک‌ورزی هستند؛ لذا از بین روش‌های کنترلی، روش ۸ یا به عبارتی تلفیق سموم با خاک‌ورزی، مناسب ترین روش برای کنترل علف‌های هرز و کسب بهترین میزان عملکرد کمی و کیفی در نیشکر می باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین شرکت توسعه نیشکر و کشت و صنعت دعبل خزایی که امکان اجرای این آزمایش را فراهم نمودند تشکر و قدردانی می نمایم.

تغییر در جوامع برخی گونه های علف هرز و نیز ایجاد آلودگی در محیط مناسب نمی باشند. روش های زراعی نیز به تنهایی کارآمدی زیادی برای کنترل علف های هرز در ذرت ندارند. لذا تلفیق کاربرد علف کش، تراکم زیاد (یا متوسط) و وجین مکانیکی در ۴ هفته پس از سبز شدن ذرت، بهترین کنترل علف های هرز و بدنبال آن بالاترین عملکرد دانه ذرت را تولید کرد (واحد و همکاران^۱، ۲۰۰۸)؛ بنابراین بیش تر پژوهشگران علوم علف هرز معتقدند که آینده ی مدیریت علف های هرز عمدتاً متکی بر توجه به دانش های زیست شناسی، اکولوژی و تکامل علف های هرز تحت تأثیر روش های کنترلی آن ها است؛ زیرا افزایش مشکل ایجاد مقاومت به سموم علف کش در علف های هرز باعث می شود که در آینده کشف مکان های جدید به عنوان محل اثرگذاری علف کش ها در گیاهان، کاهش یابد. نتیجه ی این شرایط کاهش اتکا به کاربرد علف کش (کنترل شیمیایی) در آینده خواهد بود که این مسأله در نهایت به سمت افزایش استفاده از روش های تلفیقی در کنترل علف های هرز سوق می یابد (نوی و همکاران^۲، ۲۰۰۹).

نتیجه گیری

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که گیاه نیشکر هم به لحاظ عملکرد کمی و کیفی و هم به لحاظ وضعیت علف‌های هرز تحت تأثیر تغییر مدیریت علف-های هرز قرار گرفت. برخلاف تصور که انتظار می‌رفت روش شیمیایی کنترل که راه کار رایج در مزارع نیشکر است، تأثیر زیادی در کنترل علف‌های هرز داشته باشد، نتایج این تحقیق نشان داد که در مقایسه با برخی دیگر از روش‌های کنترلی، راه کاری ناکارآمدتر است، که احتمال می‌رود مشکل مقاومت به سموم علف‌کش و کاربرد مداوم برخی از سموم خاص این حالت را ایجاد کرده باشد. از این سه گروه روش‌های مبارزه، راهکار

1- Waheed *et al.*

2- Neve *et al.*

منابع

۱. آل کثیر، ج. و برومندفر، م. ۱۳۸۱. مقایسه اثر دو علفکش تبوتیوران و مرلین در مزارع کشت جدید. گزارش پژوهشی سالانه طرح‌های علف‌های هرز ۸۲-۱۳۸۱ انتشارات مرکز تحقیقات نیشکر، صص: ۲۷-۳۵.
۲. اوراضی زاده، م.ر.، حسین پور، م.، قنبری، د. و شریفی، ح. ۱۳۸۶. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز چغندر قند با استفاده از تاریخ کاشت و کولتیواتور در منطقه دزفول. مجله چغندر قند، ۲۳ (۲): ۱۲۳-۱۳۴.
۳. بی‌نام. ۱۳۶۴. بررسی صنایع جانبی نیشکر در ایران و جهان، تحول تاریخی و تحلیل اقتصادی صنعت نیشکر در ایران و جهان. شورای شکر و صنایع جانبی. انتشارات صندوق مطالعاتی توسعه نیشکر و صنایع جانبی، ۶۰ ص.
۴. جاهدی، آ.، نوری، ع و ساعتی، م. ۱۳۸۴. کاهش مصرف سم علف‌کش با کاربرد همزمان تیغه‌های کولتیواتور و سم-پاشی نواری در زراعت چغندر قند. مجله چغندر قند، ۲۱ (۱): ۷۶-۷۷.
۵. خواجه پور، م. ۱۳۸۳. گیاهان صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۵۶۴ ص.
۶. راشد محصل، م. ح.، رحیمیان، ح. و بنایان، م. ۱۳۷۱. علف‌های هرز و کنترل آنها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۵۸۷ ص.
۷. عرفانی فر، ص.، بیژن‌زاده، ا.، رئوفت، م. ح. و بهبودی، ع. ۱۳۸۷. بررسی روش‌های کنترل شیمیایی، مکانیکی و تلفیقی علف‌های هرز ذرت در منطقه داراب. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۷۹: ۱۰۹-۱۱۸.
۸. عزیزی، ح. ۱۳۷۰. زراعت نیشکر در خوزستان. انتشارات کشت و صنعت کارون، ۸۵ ص.
۹. غدیری، ح. ۱۳۷۴. اصول و روش‌های علم علف‌های هرز. (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شیراز، ۶۷۹ ص.
۱۰. کاظمی، ک. ۱۳۶۹. کنترل علف هرز پنجه مرغی در مزارع نیشکر هفت تپه. انتشارات کشت و صنعت هفت تپه.
11. Buhler, D.D. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science*, 50: 273-280.
12. Elmore, C. 1996. A re-introduction to integrated weed management. *Weed Science*, 44: 409- 412.
13. Hunsigi, G.S., Iyengar, K.S.K., Shankaraiah, B.C.K. و and Marigowda, C. 1976. Studies on chemical weed control in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Journal of Agricultural Sciences*, 10: 1, 69-77.
14. Lonsdale, J.E. 1983. An integrated weed control programme. *Proceedings of the fifty seventh annual congress of the South African Sugar Technologists' Association*, 128-130.

15. Meyer, E., and Beer, A.G. 1975. An evaluation of various types of cultivators for weed control in sugarcane. Proceedings of the 49th Annual Congress, South African Sugar Technologists' Association, 154-155.
16. Mojibade, P., and Stephen K. 2009. Effect of integrated weed management on weed control and yield components of maize and cassava intercrop in a southern Guinea savanna ecology of Nigeria. Australian Journal of Crop Science, 3:129-136.
17. Neve, P., Vila-Aiub, M., and Roux, F. 2009. Evolutionary thinking in agricultural weed management. New Phytologist, 84: 783–793.
18. Peng, S.Y. 1984. The Biology and Control of Weeds in Sugarcane. Amsterdam. Elsevier, pp: 69 & 255-271.
19. Sandral, G.H., Dear, B.S., Pratley, J.E., and Collis, B.R. 1997. Herbicide dose response rate response curve in subterranean clover determined by a bioassay. Australian Journal of Experimental Agriculture, 37, 67-74.
20. Suwanarak, K. 1990. Weed management in sugarcane in Thailand. BIOTROP Special Publication. (38): 199-214.
21. Swanton, C.J., and Murphy, S. D.1996. Weed science beyond the weeds. The role of IWM in agroecosystem health. Weed Science, 44: 437-445.
22. Swanton, C.J., and Weise, S.F. 1991. Integrated weed management: the rational and approach. Weed Tachnology, 5: 646-656.
23. Thomas, A.G., Legere, A., Leeson, J.Y., and Stevenson, F.C. 2010. Weed community response to contrasting integrated weed management systems for cool dryland annual crops. Weed Research, 51: 41–50.
24. Waheed, U., Azim Khan, M., Sadiq, S., and Rehman, H. 2008. Impact of integrated weed management on weeds and yield of Maize. Pakesten Journal Weed Research, 14: 141-151.
25. Wilson, R.G. 1993. Effect of pre-plant tillage, post-plant cultivation and herbicides on weed density in corn. Weed Technology, 7: 728-734.
26. Young, F., Ball. D., Thill, D., and Seefeldt, S. 2010. Integrated weed management systems identified for Jointed Goatgrass (*Aegilops cylindrica*) in the Pacific Northwest. Weed Technology, 24:430–439.