

مروری بر علف‌کش‌های ثبت شده مزارع برنج ایران و چگونگی عرضه آن در استان مازندران (مطالعه موردی شهرستان‌های بابل و زیراب)

سبحان محضری^{*}، عباس بخشی^۲

^۱ باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

*Email: mahzari.sobhan@gmail.com

چکیده

اولین مورد ثبت علف‌کش در کشور ما به سال ۱۳۴۷ برمی‌گردد. از آن زمان تاکنون، ۸۶ علف‌کش از گروه‌های مختلف در ایران ثبت شد. اراضی برنج‌کاری نیز مستثنی از این مهم نمی‌باشد. به جهت رویش گونه‌های هرز در این اراضی با مرفولوژی متفاوت، طیف وسیعی از علف‌کش‌ها جهت کنترل علف‌های هرز برنج مورد بررسی قرار گرفت به طوری که تا به حال ۱۳ علف‌کش با مکانیزم عمل متفاوت جهت مصرف در این زراعت ثبت شد. علف‌کش‌های برنج در پنج گروه باریک‌برگ‌کش (۱۵/۳۸٪)، پهن‌برگ‌کش (۷/۶۹٪)، باریک‌برگ و جگن‌کش (۲۳/۰۷٪)، پهن‌برگ و باریک‌برگ‌کش (۱۵/۳۸٪) و پهن‌برگ، باریک‌برگ و جگن‌کش (۳۸/۴۶٪) طبقه‌بندی شدند. از نظر مکانیزم عمل این ۱۳ علف‌کش در ۹ گروه بازدارنده سنتز چربی (۱۵/۳۸٪)، بازدارنده PPO (۱۵/۳۸٪)، بازدارنده سنتز اسید چرب (۱۵/۳۸٪)، بازدارنده PSII (۷/۶۹٪)، جلوگیری تقسیم سلولی + بازدارنده ALS (۷/۶۹٪)، بازدارنده ALS (۱۵/۳۸٪)، جلوگیری تقسیم سلولی + اکسین مصنوعی (۷/۶۹٪)، بازدارنده PS (۷/۶۹٪) و اکسین مصنوعی (۷/۶۹٪) قرار دارند. اولین علف‌کش برنج در سال ۱۳۴۷ (پروپانیل و توفوردی) و آخرین آن در سال ۱۳۸۱ (اگزادپارژیل) به ثبت رسید. تنوع علف‌کش‌های ثبت شده از نظر مکانیزم عمل در زراعت برنج مطلوب است اما عرضه نامناسب آن‌ها بروز مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها را تشدید می‌نماید. با مطالعه و جمع‌آوری اطلاعات از مراکز فروش و توزیع علف‌کش‌ها در دو شهرستان بابل و زیراب این نتیجه به دست آمد که در این دو شهرستان به ترتیب ۴۶/۱۵٪ و ۱۵/۳۸٪ از علف‌کش‌های ثبت شده برنج (۱۳ علف‌کش) عرضه شد. نتایج نشان داد تقاضای کشاورزان به شدت تحت تأثیر عرضه بازار قرار داشت. به نوعی، مراکز تولیدی و توزیع، تعیین‌کننده نوع علف‌کش مصرفی کشاورزان بودند.

واژه‌های کلیدی: برنج، علف‌کش، علف هرز، مکانیزم عمل.

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) پس از گندم به عنوان مهم‌ترین محصول زراعی در دنیا جایگاه ویژه‌ای دارد (فائو، ۲۰۰۳). سطح زیر کشت برنج حدود ۶۰۰ هزار هکتار و ۷۰ درصد اراضی شالیکاری کشور منحصر به دو استان مازندران و گیلان است (یعقوبی و همکاران، ۱۳۸۸). اقلیم مساعد مناطق شمالی جهت شالیکاری و عدم امکان رقابت دیگر محصولات زراعی با برنج، موجب کشت متوالی این محصول در این منطقه شد (محضری و همکاران، ۲۰۱۲). این نظام کشت سبب کاهش تنوع فلور و افزایش جمعیت گونه‌های هرز سازگار با اقلیم شالیزار گردید. خسارت بالای علف‌های هرز در زراعت برنج مهم‌ترین عامل در فرآیند تولید این محصول می‌باشد (جانسون، ۱۹۹۶). به طوری که دشواری عملیات مدیریت علف‌های هرز تداوم زرع این محصول را تحت الشعاع قرار داده است (یعقوبی و همکاران، ۱۳۸۸).

پادلینگ، ماله، تسطیح، احداث مرز بین کرت‌ها، کشیدن پلاستیک روی مرزها، ایجاد و حفظ غرقاب به مدت طولانی، وجین دستی و پایش دائم مزرعه عمدتاً جهت مدیریت این عوامل ناخواسته صورت می‌پذیرد (شریفی، ۱۳۸۷). انجام به موقع وجین دستی در خاک‌های باتلاقی و در شرایط بارانی و آب و هوای گرم و مرطوب در تولید این محصول امری اجتناب پذیر است (ابطالی و ابطالی، ۱۳۸۷). از این رو مصرف علف‌کش‌ها در این زراعت رواج یافت. به طوری که در بین روش‌های مختلف، مبارزه شیمیایی با حداقل قدمت بیشترین سهم در کنترل علف‌های هرز برنج را دارد (یعقوبی و همکاران، ۱۳۸۸). کارایی مطلوب، قیمت ارزان، سهولت کاربرد و دسترسی آسان، علف‌کش‌ها را اکنون به مهم‌ترین نهاده در این زراعت تبدیل کرد و در حال حاضر علف‌کش‌ها از نهاده‌های اصلی و ثابت در تولید برنج می‌باشند (هونگ و همکاران، ۲۰۰۴).

نقش انکارناپذیر علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز و کاهش هزینه‌های تولید برنج موجب شد تا شالیکاران حداقل از یک علف‌کش استفاده نمایند (برتی و همکاران، ۱۹۹۶). مصرف مداوم این گروه از سموم احتمال بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، تغییر فلور و ازدیاد جمعیت گونه‌های متحمل به آن علف‌کش را افزایش می‌دهد (زند و باغستانی، ۱۳۸۱). در این فرایند، عرضه نامناسب علف‌کش‌ها نیز نقش اساسی ایفا می‌کند. بر اساس گزارش‌های زند و همکاران (۱۳۸۶) از سال ۱۳۴۷ تاکنون ۱۳ علف‌کش با ۹ مکانیزم عمل در زراعت برنج به ثبت رسید. گرچه با توجه به مطلب فوق تنوع علف‌کش‌های ثبت شده از نظر مکانیزم عمل در برنج مطلوب بوده اما بررسی‌ها نشان داد که حدود ۹۰ درصد علف‌کش‌های توزیع شده توسط نهاده‌های دولتی در دهه‌های گذشته منحصر به سه

علف کش بوتاکلر، اگزادیازون و تیوبنکارب بود (یعقوبی و همکاران، ۱۳۸۸). در این میان بوتاکلر با ۶۰ درصد مصرف در بین شالیکارن در مرتبه اول اهمیت قرار دارد. بدیهی است با کاربرد علف کش‌هایی با مکانیزم عمل یکسان در طول چند دهه، بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز به این نوع علف‌کش‌ها افزایش می‌یابد (زند و باغستانی، ۱۳۸۱). در مطالعه‌ای هیپ (۲۰۰۸) بیان داشت که تا سال ۱۹۸۳ بیشترین سهم مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، مربوط به تریازین‌ها و در سال ۲۰۰۰ بیشترین سهم مقاومت مربوط به علف‌کش‌های بازدارنده ALS بود. بن سولفورون و سینوسولفورون در این گروه قرار داشته و بنا بر گزارش‌های زند و باغستانی (۱۳۸۱) پنج سال مصرف متوالی این گروه از علف‌کش‌ها (سولفورین اوره‌ها) بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز را در پی دارد. آگاهی کشاورزان از این مهم از یک سو و از جهت دیگر عرضه مناسب علف‌کش‌ها نقش اساسی در مدیریت بروز مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها دارد. از این سو می‌بایست چگونگی عرضه علف‌کش‌های برنج در استان‌های برنج‌خیز کشور مورد بررسی قرار گیرد. به همین سبب در این مطالعه ابتدا مروری بر علف‌کش‌های ثبت شده برنج انجام پذیرفت و سپس چگونگی عرضه آن‌ها در دو شهرستان بابل و زیرآب مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این بررسی در دو محور انجام پذیرفت. بخش اول مروری بر علف‌کش‌های ثبت شده مزارع برنج را شامل می‌شد که با استفاده از مطالعه و تحقیقات کتابخانه‌ای صورت پذیرفت. بخش دوم در مورد چگونگی عرضه علف‌کش‌ها در استان مازندران، مطالعه‌ای در تیرماه ۱۳۹۱ بعد از فرآیند مدیریت علف‌های هرز مزارع برنج در دو شهرستان بابل و زیرآب استان مازندران به عنوان نمونه انجام پذیرفت. در این مطالعه با گردآوری اطلاعات از طریق پرسش و پاسخ از فروشگاه‌های مجاز عرضه و توزیع سموم و همچنین شرکت‌های خصوصی بخش کشاورزی که اقدام به توزیع و فروش سموم شیمیایی می‌کنند میزان و نوع عرضه، تقاضا و فروش علف‌کش‌های مزارع برنج مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین صورت که در شهرستان بابل از ۱۷ نمایندگی مجاز فروش و عرضه سموم شیمیایی اعم از فروشگاه‌ها و یا شرکت‌های خصوصی و همچنین در شهرستان زیرآب از چهار مرکز عمده توزیع و پخش سموم شیمیایی اطلاعاتی مبنی بر نوع و میزان عرضه علف‌کش و همچنین تقاضای شالیکاران از آن دریافت شد. با استفاده از نسبت‌های زیر داده‌های گردآوری شده تحلیل و اثر عرضه نامناسب علف‌کش مورد ارزیابی قرار گرفت.

$100 \times (\text{کل فروشگاه‌های مورد مطالعه} / \text{تعداد مراکز عرضه کننده علف‌کش}) = \text{شاخص تنوع بازار}$

$100 \times (\text{علف‌کش‌های توصیه شده برنج} / \text{علف‌کش موجود در بازار مختص برنج}) = \text{شاخص عرضه بازار}$

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از جدول ۱ نشان داد که از سال ۱۳۴۷ تاکنون ۱۳ علف‌کش در ایران به ثبت رسید. پروپانیل و توفوردی اولین علف‌کش‌های ثبت شده مزارع برنج (۱۳۴۷) و اگزا‌پارژیل آخرین آن‌ها (۱۳۸۱) می‌باشد (جدول ۱). از این میان دو علف‌کش باریک‌برگ‌کش (۱۵/۳۸٪)، یک علف‌کش پهن‌برگ‌کش (۷/۶۹٪)، سه علف‌کش پهن‌برگ و جگن‌کش (۲۳/۰۷٪)، دو علف‌کش پهن‌برگ و باریک‌برگ‌کش (۱۵/۲۸٪) و پنج علف‌کش سه منظوره باریک‌برگ، پهن‌برگ و جگن‌کش (۳۸/۴۶٪) بود (جدول ۱). علف‌کش‌های مزارع برنج از لحاظ مکانیزم عمل در سه گروه بازدارنده سنتز چربی (۱۵/۳۸٪)، بازدارنده PPO (۱۵/۳۸٪)، بازدارنده سنتز اسیدچرب (۱۵/۳۸٪)، بازدارنده PSII (۷/۶۹٪)، جلوگیری تقسیم سلولی بازدارنده ALS (۷/۶۹٪)، جلوگیری تقسیم سلولی+اکسین مصنوعی (۷/۶۹٪)، بازدارنده ALS (۱۵/۳۸٪)، اکسین مصنوعی (۷/۶۹٪) و بازدارنده PSII (۷/۶۹٪) قرار دارند (جدول ۱). همان‌طور که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد بیشترین علف‌کش مزارع برنج در دو دهه پنجاه و هفتاد با ۳۰/۰۷٪ و کمترین آن در دو دهه شصت و هشتاد با ۷/۶۹٪ به ثبت رسیدند (جدول ۱).

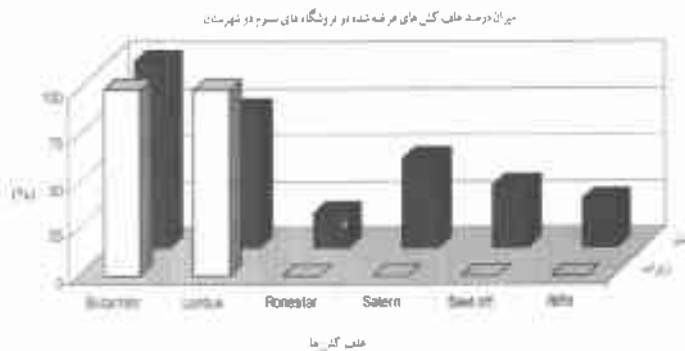
جدول ۱- علف‌کش‌های توصیه شده مزارع برنج و چگونگی عرضه آن در دو شهرستان بابل و زیرآب

نام عمومی	نام تجاری	محل عمل	سال ثبت	عرضه یا عدم عرضه در بازار	
				بابل	زیرآب
باریک‌برگ‌کش					
مولینیت	اوردرام	بازدارنده سنتز جربی	۱۳۴۹	x	x
پروپائیل	استام- اف	بازدارنده PS	۱۳۴۷	x	x
اگزادپازون	رونستار	بازدارنده PPO	۱۳۵۰	*	x
پهن‌برگ‌کش					
توفوردی	یو ۴۶ دی	اکسین مصنوعی	۱۳۴۷	x	x
دو منظوره (پهن‌برگ‌کش و جگن‌کش)					
بن‌سولفورون‌متیل	لونداکس	بازدارنده ALS	۱۳۷۳	*	*
سینوسولفورون	ستاف	بازدارنده ALS	۱۳۷۵	*	x
بن‌تازون	بازاگران	بازدارنده PSII	۱۳۵۶	x	x
دو منظوره (پهن‌برگ‌کش و باریک‌برگ‌کش)					
پی‌پروفوس + توفوردی	ریلوف‌اچ	جلوگیری تقسیم سلولی + اکسین مصنوعی	۱۳۶۷	x	x
بوتاکلر	ماچتی	بازدارنده سنتز اسید چرب	۱۳۵۱	*	*
سه منظوره (پهن‌برگ‌کش و باریک‌برگ‌کش و جگن‌کش)					
آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون	سان‌رایس پلاس	جلوگیری‌کننده تقسیم سلولی + بازدارنده ALS	۱۳۷۹	x	x
تیوبینکارب	ساترن	بازدارنده سنتز جربی	۱۳۵۳	x	*
اگزادپازون	تاپ‌استار	بازدارنده PPO	۱۳۸۱	x	*
اگزادپازون	رونستار	بازدارنده PPO	۱۳۵۰	x	*
پرتیلا کلر	ریفیت	بازدارنده سنتز اسید چرب	۱۳۷۸	x	*

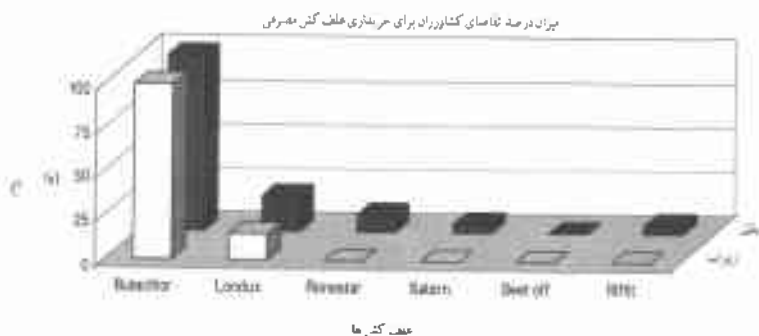
(*) عرضه در بازار، (x) عدم عرضه در بازار

نتایج به دست آمده از شکل ۱ نشان داد که تمامی نمایندگی‌های مجاز در این دو شهرستان، علف‌کش بوتاکلر را عرضه نمودند لذا می‌توان انتظار داشت که با توجه به عرضه انحصاری این علف‌کش، تقاضای کشاورزان نیز به تبعیت از عرضه این نهاده قرار گیرد. نتیجه بررسی تحقیق نیز این مسئله را تایید کرد بطوریکه مطابق با شکل ۲ علف‌کش مذکور تقریباً ۱۰۰ درصد از تقاضای کشاورزان برنج‌کار را شامل شد. این نتیجه نشأت گرفته از عدم آگاهی این قشر در مورد چگونگی تناسوب در مصرف علف‌کش‌ها می‌باشد. از سویی محدودیت عرضه نهاده‌ها به یک یا چند علف‌کش خاص، مزید بر علت شد. به طوری که اگر کشاورزی اطلاعات و آگاهی کافی مبنی بر چگونگی و نحوه اثر علف‌کش‌ها بر علف‌های هرز داشته باشد، مجاب به خرید و مصرف علف‌کش عرضه شده می‌باشد. مسلماً نظر بر اینکه علف‌کش بوتاکلر سابقه ۳۰ ساله مصرف در مزارع برنج استان‌های شمالی کشور را دارد امکان بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز به این علف‌کش زیاد است. با توجه به شکل ۱ می‌توان دریافت که علف‌کش لونداکس در حدود ۷۵ درصد از فروشگاه‌های شهرستان بابل و ۱۰۰ درصد از فروشگاه‌های شهرستان زیرآب عرضه شد اما میزان درخواست و تقاضای کشاورزان مبنی بر خرید و مصرف این علف‌کش حدود ۱۵ الی ۲۰ درصد را شامل بود. بنا بر اظهارات فروشندگان تمام علف‌کش لونداکس عرضه شده پس از مراجعه کشاورز و آگاه ساختن آن‌ها به نحوه اثر و اختصاصی بودن برای پهن‌برگان و جگن‌های مزارع برنج به فروش رسید و در مزارع مصرف شد. مصرف علف‌کش فوق روند رو به رشدی در دهه اخیر داشته و علف‌کش ذکر شده در دهه قبل به ثبت رسید. همچنین با توجه به اینکه لونداکس بازدارنده ALS می‌باشد و بنا به اظهارات زند و باغستانی (۱۳۸۱) پنج سال مصرف متوالی این گروه از علف‌کش‌ها منجر به بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز نسبت به این گروه از علف‌کش‌ها می‌شود می‌توان گفت با این چنین وضعیتی در تولید و عرضه و مصرف این گروه از علف‌کش‌ها (سولفونیل اوره) احتمال بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز افزایش می‌یابد و مطمئناً در صورت مصرف متوالی این دسته به واسطه عرضه نامناسب علف‌کش‌های مزارع برنج، شاهد مقاومت علف‌های هرز برنج به این گروه از علف‌کش‌ها خواهیم بود. در مورد چهار علف‌کش ریفیت، ستاف، رونستار و ساترن هم با توجه به نتایج بدست آمده (شکل‌های ۱، ۲ و جدول ۱) می‌توان بیان داشت که این چهار علف‌کش فقط در شهرستان بابل عرضه شد. همچنین بنا به اظهارات فروشندگان، دادن اطلاعات و آگاهی مبنی بر نحوه اثر و همچنین تأثیر مناسب این علف‌کش‌ها بر علف‌های هرز مزارع برنج به کشاورز، منجر به خرید و به تبع آن مصرف علف‌کش‌ها در مزارع برنج گردید. با توجه به مطالب گفته شده می‌توان انتظار داشت افزایش آگاهی و اطلاعات کشاورز مبنی بر چگونگی مصرف علف‌کش اثر منفی بر بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز داشته باشد. در مجموع از کل علف‌کش‌های توصیه شده در مزارع برنج که حدود ۱۳ علف‌کش با نه

مکانیزم عمل متفاوت است. حدود شش علف‌کش در شهرستان بابل یعنی معادل ۴۶/۱۵ درصد از علف‌کش‌های توصیه شده و تنها دو علف‌کش در شهرستان زیرآب معادل ۱۵/۳۸ درصد از علف‌کش‌های توصیه شده مزارع برنج عرضه شد (جدول ۱ و شکل ۱). این چنین تولید، توزیع و عرضه در علف‌کش‌های مصرفی مزارع برنج نشان از آن دارد که حتی اگر کشاورزی با آگاهی کامل اقدام به خرید و تهیه علف‌کش نماید محدودیت در عرضه علف‌کش‌هایی با مکانیزم عمل متفاوت منجر به عدم خرید و عدم مصرف علف‌کش توسط کشاورز آگاه می‌شود و یا اینکه در صورت عدم آگاهی مناسب، موجبات افزایش احتمال بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز را تشدید می‌نماید. بر اساس نتایج حاصله می‌توان ادعا نمود یا تکیه بر این نکته که از مهم‌ترین روش‌ها در مدیریت مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش، به حداقل رساندن مصرف مداوم علف‌کش‌هایی با مکانیزم عمل مشابه است، لذا می‌توان جهت پهنه نمودن مدیریت علف‌های هرز و همچنین کاهش بروز پدیده مقاومت از تناوب علف‌کش‌ها با مکانیزم عمل متفاوت و یا مخلوط کردن علف‌کش‌ها استفاده نمود. البته برای عملی نمودن این روش در وهله اول باید آگاهی و اطلاعات کشاورز را در مورد چگونگی شکل‌گیری و بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش را افزایش داد که این مهم با آموزش‌هایی که مؤسسات ترویجی و حتی توصیه‌های کارشناسان نمایندگی عرضه سموم امکان‌پذیر می‌باشد و در وهله دوم باید علف‌کش‌هایی با محل عمل متفاوت در اختیار کشاورزان قرار داده شود که انجام این کار نیز با بالا بردن آگاهی کارخانجات تولید کننده سموم مبنی بر عدم تولید علف‌کش‌هایی با مکانیزم عمل یکسان در چند سال متوالی و عرضه علف‌کش‌هایی با مکانیزم عمل مختلف در نمایندگی‌های فروش امکان‌پذیر است. البته باید یادآور شد که تقاضا نقش بسیار مهمی در چگونگی و میزان عرضه علف‌کش‌ها و یا سایر نهاده‌های شیمیایی دارد (بی‌نام، ۲۰۰۶).



شکل ۱- علف‌کش‌های موجود در بازار و عرضه شده در نمایندگی‌های مجاز



شکل ۲- میزان درصد تقاضای کشاورزان برای خرید علف‌کش‌های مزارع برنج

برخی منابع مورد استفاده

ابطالی، ی و م. ابطالی. ۱۳۸۷. مهم‌ترین علف‌های هرز برنج و مدیریت کنترل آن‌ها. نشریه ترویجی. ۲۴ صفحه.

زند، ا. م. ع. باغستانی، نظام‌آبادی، ن و پ. شیمی. ۱۳۹۰. علف‌کش‌ها و علف‌های هرز مزارع مهم ایران. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. ۱۴۲ صفحه.

زند، ا و م. ع. باغستانی. ۱۳۸۱. مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۶ صفحه.

محمدشرفی، م. ۱۳۸۷. نکات مهم مبارزه با علف‌های هرز در زراعت برنج. دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی. ۲۰ صفحه.

یعقوبی، ب، م. ع. باغستانی، علیزاده، ح. م. ح. رحیمیان، محمدتربیفی، م و ن. دواتگر. ۱۳۸۸. مروری بر مطالعات انجام شده در علف‌های هرز شالیزار. مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. بابلسر. جلد ۲. صفحه ۳-۱۱.

Anonymus. 2006. Guide of Crop Protection. Saskatchewan Agriculture and Food.

Berti, A, C. Dunan, Sattin, M. and W. D. Zanin. 1996, A new approach to determine when to control weeds. Weed Science. 44: 495-503.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2003. FAOSTAT. Statistics. Data base. Available online at: <http://faostat.fao.org/>

Heap, I. 2008. International survey of herbicide resistance weeds. Online Internet. 20 January 2008. <http://www.weedscience.com>

Hong, N. H, T. D. Xuan, E. T. Suzuki. and E. W. Stoller. 2003. Influence of diphenylether herbicide application rate and timing on common waterhem (*Amaranthus rudios*) control in soybean. Weed Technology. 17: 14-20.

Johnson, D. E. 1996. Weed management in small holder rice production in the tropics. Available at: <http://ipmworld.umn.edu/chapters/Johnson.htm>

Mahzari, S, M. A. Baghestani, A. H. Shiranirad, M. Nasiri, and M. Omrani. 2012. Effect if cono-weeder and herbicide application on weeds population, growth indices and yield in rice. Iranian Journal of Weed Science. 8: 71-86.