بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده علوم کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

(گرایش زراعت)

عنوان:

بررسی کارایی سطوح علف‌کش‌های تیوبنکارب و اگزادیارژیل در کنترل علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد برنج (*Oryza sativa* L.)، رقم هاشمی

از:

سمیه نصیری

استاد راهنما:

دکتر جعفر اصغری

استاد مشاور:

دکتر حبیب الله سمیع زاده لاهیجی

بهمن ماه ۱۳۹۱

پروردگارا:

نه می توانم موهایشان را که در راه عزت من سفید شد، سیاه کنم و نه برای دستهای پینه بسته شان که ثمره تلاش برای افتخار من است، مرهمی نهم. پس توفیقم ده که هر لحظه شکرگزارشان باشم و ثانیه های عمرم را در عصای دست بودنشان بگذرانم.

تقدیم به پدر و مادر مهربانم

که از نگاهشان صلابت

از رفتارشان محبت

و از صبرشان ایستادگی را آموختم.

و تقدیم به آبی آرامش ها و دلبستگیهای ناگسستنی ام برادران و یگانه خواهر عزیزم به پاس عطوفت و مهربانی های بی دریغشان.

و تقدیم به آنان که باور دارند "بهار" در دل "زمستان" است.

سپاسگزاری

سپاس و ستایش خدای را جل و جلاله که آثار قدرت او بر چهره روز روشن، تابان است و انوار حکمت او در دل شب تار، درفشان. آفریدگاری که خویشتن را به ما شناساند و درهای علم را بر ما گشود و عمری و فرصتی عطا فرمود تا بدان، بنده ضعیف خویش را در طریق علم و معرفت بیازماید.

در ابتدا لازم میدانم از زحمات پدر و مادر گرامی ام که همواره مشوق و پشتیبان این جانب بوده اند کمال تشکر را بنمایم. از استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر جعفر اصغری برای راهنمایی های ارزنده ایشان در طول تحصیل اینجانب به ویژه در مراحل تهیه و تدوین رساله و مشاورین ارجمندم جناب آقای دکتر حبیب الله سمیع زاده و خانم مهندس پرستو مرادی، هم چنین جناب آقای مهندس فرزاد شیرزاد و همه اساتید محترم گروه از صمیم قلبم کمال سپاس و تشکر را دارم.

در پایان از دوستان عزیزم خانم ها آرزو قمری، مریم شرکت العباسی ، زهرا جمشیدی، زکیه ابراهیمی و ارحامه فلاح که مرا صمیمانه و مشتقانه یاری داده اند سپاسگزاری می کنم.

کامیابی افزون تر در طریقت علم و دانش را برای تمام این بزرگواران به دعا از خداوند منان خواهانم.

سمیه نصیری بهمن ۱۳۹۱

فهرست مطالب

چکیده فارسی ..... خ
چکیده انگلیسی ..... د
مقدمه ۲

فصل اول: کلیات و مرور منابع

۱ – ۱ – برنج ٦
۱ – ۱ – ۲ – مشخصات گیاهشناسی ٦
۱ – ۱ – ۳ – مراحل رشد برنج ۷
۱ – ۱ – ٤ – سطح زیر کشت برنج و میزان تولید آن در ایران و جهان ۷
۱ – ۲ – علف هرز ۸
۱ – ۲ – ۱ – اثر علف‌های هرز بر برنج ۹
۱ – ۲ – ۲ – علف‌های هرز مهم شالیزارهای کشور ۱۰
۱– ۳ – شیوه‌های مدیریت علف‌های هرز در برنج ۱۳
۱ – ۳ – ۱ – وجین ۱۳
۱ – ۳ – ۲ – کنترل شیمیایی ۱۳
۱ – ٤ – علف‌کش‌ها ۱٤
۱ – ٤ – ۱ – طبقه بندی علف‌کش‌ها براساس گزینش ۱٥
۱ – ٤ – ۲ – طبقه بندی علف‌کش‌ها براساس زمان مصرف ۱٦
۱ – ٤ – ۳ – مصرف علف‌کش‌ها در ایران ۱٦
۱ – ٤ – ٤ – مزایای استفاده از علف‌کش‌ها ۱۷
۱ – ٤ – ٥ – مشکلات ناشی از مصرف علف‌کش‌ها ۱۸
۱ – ٤ – ٦ – علف‌کش تیوبنکارب ۱۹
۱ – ٤ – ٦ – ۱ – مصرف تیوبنکارب در استان گیلان ۲۰
۱ – ٤ – ٦ – ۲ – شروع مصرف تیوبنکارب ۲۱
۱ – ٤ – ٦ – ۳ – گیاه‌سوزی تیوبنکارب ۲۱
۱ – ٤ – ۷ – علف‌کش اگزادیارژیل ۲۳
۱ – ٤ – ۸ – تأثیر غلظت علف‌کش‌ها بر برنج ۲٥
۱ – ٤ – ۹ – تأثیر غلظت علف‌کش‌ها بر علف‌های هرز ۲۷

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲ – ۱ – ویژگی‌های جغرافیایی منطقه ۳۰

۲ – ۱ – ۱ – زمان و ویژگی‌های جغرافیایی محل اجرای آزمایش ۳۰
۲ – ۱ – ۲ – مشخصات آب و هوایی ۳۰
۲ – ۲ – ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش ۳۱
۲ – ۳ – رقم مورد آزمایش ۳۱
۲ – ٤ – نحوه‌ی اجرای آزمایش ۳۱
۲ – ٤ – ۱ – طرح آزمایشی ۳۱
۲ – ٤ – ۲ – زمین محل اجرای آزمایش ۳۲
۲ – ٤ – ۳ – احداث خزانه برنج ۳۲
۲ – ٤ – ٤ – مصرف علف‌کش ۳۲
۲ – ٤ – ٥ – کاشت یا نشاکاری ۳۲
۲ – ٤ – ٦ – داشت ۳۳
۲ – ٤ – ۷ – نمونه برداری ۳۳
۲ – ٤ – ۸ – اندازه گیری صفات ۳۳
۲ – ٤ – ۸ – ۱ – اندازه گیری ارتفاع ۳۳
۲ – ٤ – ۸ – ۲ – اندازه گیری تعداد خوشه، تعداد دانه‌های پر و پوک در هر خوشه و وزن هزار دانه ۳۳
۲ – ٤ – ۸ – ۳ – اندازه گیری عملکرد دانه ۳٤
۲ – ٤ – ۸ – ٤ – شاخص برداشت ۳٤
۲ – ٤ – ۸ – ٥ – وزن خشک علف‌های هرز ۳٤
۲ – ٤ – ۸ – ٦ – کارایی علف‌کش ۳٤
۲ – ٥ – تجزیه‌های آماری ۳٥

فصل سوم: نتایج و بحث

۳ – ۱ – نتایج عوامل آزمایشی بر تعداد (تراکم) و وزن خشک علف‌های هرز ۳۷
۳ – ۱ – ۱ – تعداد (تراکم) علف‌های هرز ۳۷
۳ – ۱ – ۱ – ۱ – تغییرات تراکم کل علف‌های هرز ۳۷
۳ – ۱ – ۱ – ۲ – تغییرات تراکم سوروف ۳۹
۳ – ۱ – ۱ – ۳ – تغییرات تراکم اویارسلام ٤۱
۳ – ۱ – ۱ – ٤ – تغییرات تراکم بندواش ٤۲
۳ – ۱ – ۱ – ٥ – تغییرات تراکم پهن برگ‌ها ٤۳
۳ – ۱ – ۲ – وزن خشک علف‌های هرز ٤٤
۳ – ۱ – ۲ – ۱ – وزن خشک کل علف‌های هرز (۷ روز پس از مصرف علف‌کش) ٤٤
۳ – ۱ – ۲ – ۲ – وزن خشک کل علف‌های هرز (۲۱ روز پس از مصرف علف‌کش) ٤٥

۳ – ۱ – ۲ – ۳ – وزن خشک کل علف‌های هرز (۳۵ روز پس از مصرف علف‌کش)..... ٤٦
۳ – ۱ – ۲ – ٤ – وزن خشک کل علف‌های هرز (٤۹ روز پس از مصرف علف‌کش) ٤۸
۳ – ۱ – ۲ – ٥ – تغییرات وزن خشک کل علف‌های هرز ٤۹
۳ – ۱ – ۲ – ٦ – تغییرات وزن خشک سوروف ٥۰
۳ – ۱ – ۲ – ۷ – تغییرات وزن خشک اویارسلام ٥۲
۳ – ۱ – ۲ – ۸ – تغییرات وزن خشک بندواش ٥۳
۳ – ۱ – ۲ – ۹ – تغییرات وزن خشک پهن برگ‌ها ٥٤
۳ – ۲ – نتایج عوامل آزمایشی بر ویژگی‌های اندازه گیری شده گیاه زراعی در پایان فصل رشد ٥٥
۳ – ۲ – ۱ – ارتفاع بوته ٥٥
۳ – ۲ – ۲ – اجزاء عملکرد اقتصادی ٥۷
۳ – ۲ – ۲ – ۱ – تعداد پنجه ٥۷
۳ – ۲ – ۲ – ۲ – تعداد دانه پر و پوک در خوشه ٥۹
۳ – ۲ – ۲ – ۳ – وزن هزار دانه ٦۱
۳ – ۲ – ۳ – عملکرد دانه ٦۲
۳ – ۲ – ٤ – عملکرد زیستی ٦٤
۳ – ۲ – ٥ – عملکرد کاه ٦٦
۳ – ۲ – ٦ – شاخص برداشت ٦۷
۳ – ۳ – نتیجه‌گیری کلی ۷٤
۳ – ٤ – پیشنهادها ۷٤
منابع ۷٦
پیوست‌ها ۸۸

فهرست شکل‌ها

شکل (۱ – ۲) تیوبنکارب ۱۹
شکل (۱ – ۳) اگزادیارژیل ۲۳
شکل (۳ – ۱) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش بر وزن خشک علف‌های هرز (۷ روز پس از مصرف علف‌کش) ٤٥
شکل (۳ – ۲) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش بر وزن خشک علف‌های هرز (۲۱ روز پس از مصرف علف‌کش) ٤٦
شکل (۳ – ۳) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش بر وزن خشک علف‌های هرز (۳۵ روز پس از مصرف علف‌کش) ٤٧
شکل (۳ – ٤) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش بر وزن خشک علف‌های هرز (٤۹ روز پس از مصرف علف‌کش) ٤٨
شکل (۳ – ٥) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر ارتفاع برنج ٥٦
شکل (۳ – ٦) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر تعداد پنجه برنج ٥٨
شکل (۳ – ۷) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر تعداد دانه پر برنج ٦۰
شکل (۳ – ۸) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر تعداد دانه پوک برنج ٦۱
شکل (۳ – ۹) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر عملکرد دانه برنج ٦۳
شکل (۳ – ۱۰) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر عملکرد زیستی برنج ٦٥
شکل (۳ – ۱۱) اثر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر عملکرد کاه برنج ٦٦

فهرست جدول‌ها

جدول (۱ – ۱) سطح زیر کشت (ha)، میزان تولید (ton) و عملکرد برنج (Hg/Ha) در برخی از کشورهای عمده تولید کننده برنج جهان در سال ۲۰۱۰ ..۸
جدول (۱ – ۲) اثر رقابتی سوروف بر عملکرد محصول برنج ۱۱
جدول (۲ – ۱) اطلاعات هواشناسی مربوط به شهرستان رشت در طول فصل رشد برنج در سال ۱۳۹۰..... ۳۰
جدول (۲ – ۲) تجزیه شیمیایی لایه سطحی خاک (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر) ۳۱
جدول (۳ – ۱) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل مجموع علف‌های هرز در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس تراکم علف هرز)..... ۳۸
جدول (۳ – ۲) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل علف هرز سوروف در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس تراکم علف هرز)..... ۳۹
جدول (۳ – ۳) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل علف هرز اویارسلام در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس تراکم علف هرز) ٤۱
جدول (۳ – ٤) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل علف هرز بندواش در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس تراکم علف هرز)..... ٤۳
جدول (۳ – ٥) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل مجموع علف‌های هرز در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس وزن خشک علف هرز)..... ٤۹
جدول (۳ – ٦) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل علف هرز سوروف در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس وزن خشک علف هرز)..... ٥۱
جدول (۳ – ۷) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل علف هرز اویارسلام در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس وزن خشک علف هرز)..... ٥۲
جدول (۳ – ۸) مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل علف هرز بندواش در طول دوره رشد نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل (براساس وزن خشک علف هرز)..... ٥٤
جدول (۳ – ۹) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی تراکم علف‌های هرز ۷ روز پس از مصرف علف‌کش..... ٦۹
جدول (۳ – ۱۰) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی تراکم علف‌های هرز ۲۱ روز پس از مصرف علف‌کش ٦۹
جدول (۳ – ۱۱) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی تراکم علف‌های هرز ۳۵ روز پس از مصرف علف‌کش ۷۰
جدول (۳ – ۱۲) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی تراکم علف‌های هرز ٤۹ روز پس از مصرف علف‌کش ۷۰
جدول (۳ – ۱۳) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی وزن خشک علف‌های هرز ۷ روز پس از مصرف علف‌کش..... ۷۱
جدول (۳ – ۱٤) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی وزن خشک علف‌های هرز ۲۱ روز پس از مصرف علف‌کش..... ۷۱
جدول (۳ – ۱٥) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی وزن خشک علف‌های هرز ۳۵ روز پس از مصرف علف‌کش ۷۲
جدول (۳ – ۱٦) تجزیه واریانس اثر تیمارها روی وزن خشک علف‌های هرز ٤۹ روز پس از مصرف علف‌کش..... ۷۲
جدول (۳ – ۱۷) تجزیه واریانس عوامل آزمایشی بر مقادیر عملکرد و اجزای عملکرد برنج هاشمی ۷۳

چکیده

بررسی کارایی سطوح علف‌کش‌های تیوبنکارب و اگزادیارژیل در کنترل علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد برنج (*Oryza sativa* L.)، رقم هاشمی

سمیه نصیری

با هدف بررسی کارایی سطوح علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر فلور طبیعی علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی در شرایط آب و هوایی منطقه رشت، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۴ تکرار، در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان در سال ۱۳۹۰ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سطوح علف‌کش اگزادیارژیل (۱/۵، ۳ (استاندارد) و ۴/۵ لیتر در هکتار)، سطوح علف‌کش تیوبنکارب (۳، ۵ (استاندارد) و ۷ لیتر در هکتار) و تیمارهای شاهد رقابت کامل و شاهد دوبار وجین دستی بودند. نتایج نشان داد که کاربرد تیوبنکارب به میزان ۷ لیتر در هکتار باعث افزایش ارتفاع، تعداد خوشه (پنجه بارور)، تعداد دانه پر در خوشه، عملکرد دانه و شاخص برداشت شد که تفاوت معنی-داری با شاهد بدون وجین و غلظت‌های پایین علف‌کش‌های مورد نظر داشت. بیش‌ترین عملکرد زیستی به میزان ۷/۶۳۷ تن در هکتار نیز با مصرف غلظت بالای اگزادیارژیل (۴/۵ لیتر در هکتار) بدست آمد. تیمار اگزادیارژیل کم‌تر از استاندارد با عملکرد ۱/۳ تن در هکتار در بین تیمارها (به‌جز تیمار شاهد رقابت کامل) دارای کم‌ترین محصول بود. تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در کنترل علف‌های هرز سوروف و اویارسلام بذری وجود داشت. عمده‌ترین علف هرز مشکل ساز (به‌جز ۷ روز پس از مصرف علف‌کش)، سوروف بود و غلظت بالای تیوبنکارب کنترل مناسبی از این علف هرز نسبت به شاهد رقابت کامل داشت (بیش از ۶۲ درصد). غلظت بالای اگزادیارژیل نیز نسبت به سطوح دیگر این علف‌کش در کنترل علف هرز سوروف کارایی بهتری داشت. علف هرز اویارسلام بذری نسبت به سوروف وزن خشک کم‌تری داشت. در ۴۹ روز پس از مصرف علف‌کش، تمامی سطوح دو علف‌کش این علف هرز را بیش از ۷۰ درصد نسبت به شاهد رقابت کامل کنترل کردند. اثر تیمارهای علف‌کشی بر علف هرز بندواش فقط در ۲۱ روز پس از مصرف علف‌کش معنی‌دار شد. تراکم علف‌های هرز پهن برگ در مزرعه بسیار ناچیز بود و اثر مهمی بر عملکرد برنج نداشتند. به‌طور کلی غلظت بالای تیوبنکارب و اگزادیارژیل کارایی بالاتری در کنترل علف‌های هرز و عملکرد بهتری نسبت به سطوح پائین خود نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: اگزادیارژیل، برنج، تیوبنکارب، سوروف، علف‌کش.

Abstract

Evaluation of Oxadiargyl and Thiobencarb herbicides performance in weed control, yield and yield components of rice (*Oryza sativa* cv. Hashemi).

Somaye Nasiri.

To investigate the effect of various levels of Oxadiargyl and Thiobencarb herbicides on rice weed natural flora, yield and yield components of rice (*Oryza sativa* cv. Hashemi), an experiment was carried out as a randomized complete block design with 8 treatments each in 4 replications, in Rice Research Farm of Agriculture Faculty of Guilan University in 2011 growing season. The treatments include three levels of Oxadiargyl (1.5 l/ha, as lower than the standard, LS; 3 l/ha as standard, S; and 4.5 l/ha as more than standard, MS) and three levels of Thiobencarb (3 l/ha, as lower than the standard, LS; 5 l/ha as standard, S; and 7 l/ha as more than standard, MS), with hand weeding twice, and untreated control. The results showed that the MS level of Thiobencarb significantly increased plant height, number of grains per spike, number of tiller, grain yield and harvest index, in comparison with untreated control and LS level of the herbicide. The MS level of Oxadiargyl produced the highest amount of biological yield (7/637 ton/ha). The LS level of Oxadiargyl (except for untreated control), had the lowest amount of yield (1.3 ton/ha). There were significant differences on Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and Nutsedge (*Cyperus difformis*) weed control. Barnyardgrass was the most troublesone weeds of the farm and was effectively controlled by MS level of Thiobencarb (>62% control). The MS concentration of Oxadiargyl also in comparison with other levels of this herbicide had a better impact on barnyardgrass. Generally, Nutsedge dry matter production was lower than Barnyardgrass. All of the levels of both herbicides suppressed Nutsedge more than 70% comparing with untreated control evaluating 49 days after applications. The herbicide treatments significantly suppressed Knotgrass (*Paspalum distichum* L.) only on 21 days after application. The density of broadleaf weeds in experimental site was rare and did not effect on rice yield. In general, the MS level of Thiobencarb and Oxadiargyl herbicides showed higher efficiency in weed control and provided better environment for crop production.

Kay words: Rice, Barnyardgrass, herbicide, Oxadiargyl, Thiobencarb.

مقدمه

مقدمه:

برنج یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی دنیاست و بعد از گندم جایگاه دوم را از نظر تولید سالانه به خود اختصاص داده و غذای اصلی نیمی از مردم دنیا را تشکیل می‌دهد [Chabra *et al*., 2006]. بنابراین، افزایش عملکرد آن می‌تواند فشار وارده بر تولید جهانی غذا را کاهش دهد [Yu and *et al*., 2010]. یکی از عوامل محدودکننده اصلی در زراعت برنج علف‌های هرز هستند و تأثیر مستقیم در افت محصول دارند. زیرا برای کسب نور، آب و مواد غذایی با گیاه برنج رقابت می‌کنند (جواهردشتی و اصفهانی، ۱۳۸۱).

در صورت عدم کنترل علف‌های هرز تا ۳۰ روز بعد از نشاکاری، به شدت باعث کاهش عملکرد می‌گردد [اصغری، ۱۳۸۱]. علف‌های هرز باعث کاهش عملکرد برنج شده، به این گیاه خسارت وارد می کنند و هزینه تولید آن را بالا می برند. مبارزه با علف‌های هرز برنج بخش عمده‌ای از هزینه تولید را به خود اختصاص داده است، به طوری که کنترل یا وجین دستی در حدود ۲۰ درصد هزینه‌ها را شامل می شود [Islam, 1991]. عدم کنترل علف‌های هرز باعث کاهش عملکرد به میزان ۱۶ تا ۸۶ و گاهی ۱۰۰ درصد شده است [Zoschke *et al*., 1990]. بنابراین کنترل علف‌های هرز به عنوان اقدامی ضروری در همه سیستم‌های زراعی شناخته شده است، زیرا وجود علف‌های هرز علاوه بر تأثیر بر کمیت و کیفیت محصول، هزینه برداشت و تنوع و فراوانی آفات و حشرات مفید را به میزان قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌دهد [بیات و همکاران، ۱۳۸۸]. در صورت عدم مبارزه با علف‌های هرز مزارع برنج به ویژه سوروف (*Echinochloa crus- galli*)، به دلیل رشد زیاد و رقابت شدید با گیاه زراعی باعث کاهش جمعیت و توان رقابتی آن شده و موجب کاهش عملکرد و اجزای عملکرد می‌شود [موسوی و همکاران، ۱۳۸۹].

برای مبارزه با علف‌های هرز روش‌های مدیریتی مختلفی وجود دارد که از بین آن‌ها کنترل شیمیایی علف‌های هرز مهم‌ترین راه مبارزه با آن‌هاست و علف‌کش جزء اصلی مدیریت شیمیایی است [Rao, 2002]. امروزه علف‌کش‌ها یکی از نهاده‌های مهم و ضروری در سیستم‌های کشت کشورهای پیشرفته محسوب شده و بخش قابل توجهی از افزایش عملکرد محصولات زراعی این کشورها مرهون مصرف این سموم است [زند و همکاران، ۱۳۸۶]. انرژی و هزینه لازم برای کنترل شیمیایی علف‌های هرز به فشار و نوع علف هرز غالب، هزینه کارگر، قیمت علف‌کش و تعداد دفعات لازم برای سم‌پاشی بستگی دارد [Steiner and Twomlow, 2003].

تحقیق در مورد علف‌های هرز و علف‌کش‌های برنج از سال ۱۳۴۳ با آزمایش علف‌کش‌های مولینت[۱] (اوردرام) و پروپانیل[۲] (استام- اف ۳۴) در گیلان شروع شد [Mirkamali, 1976]. سپس آزمایش‌های دیگری با استفاده از علف‌کش‌های دیگر توسط بیشوف [bischoff, 1971] و موسوی ادامه یافت [موسوی ، ۱۳۶۴]. در نتیجه این تحقیقات سموم پروپانیل (استام- اف ۳۴)، مولینت (اوردرام)، اگزادیازون[۳] (رونستار)، بوتاکلر[۴] (ماچتی) و تیوبنکارب[۵] (ساترن) به عنوان علف‌کش‌های مناسب برگزیده و توصیه شدند. علف‌کش‌های فوق عمدتاً جهت کنترل سوروف که علف هرز غالب شالیزارهای کشور است توصیه شدند [محمدشریفی، ۱۳۷۲]. از دهه هفتاد به بعد آزمایش‌ها با استفاده از علف‌کش‌های جدید کم مصرف از خانواده سولفونیل اوره[۶] ادامه یافت. از ویژگی‌های علف‌کش‌های این خانواده مقدار مصرف کم آن‌ها در هر هکتار است. علف‌کش بن سولفورون متیل[۷] (لونداکس) به مقدار ۳۰ تا ۶۰ گرم ماده موثره [محمدشریفی، ۱۳۷۲] و علف‌کش سینوسولفورون[۸] (ستاف)، به مقدار ۲۰ تا ۲۵ گرم ماده موثره در هکتار [ابطالی ، ۱۳۷۷] مصرف شده و به نحو مطلوبی پهن برگ‌ها و جگن‌ها را در شالیزار کنترل می‌کنند، اما قادر به کنترل سوروف نیستند.

در ادامه بررسی‌ها در سال ۱۳۷۶ دو علف‌کش جدید دیگر به‌نام‌های آنیلوفوس[۹] و اتوکسی سولفورون[۱۰] (سان رایس پلاس) و پرتیلاکلر[۱۱] (ریفیت) نیز در شالیزارهای گیلان و مازندران مورد آزمایش قرار گرفتند. علف‌کش سان‌رایس پلاس اولین علف-کشی بود که بر علیه هر سه دسته از علف‌های هرز برنج اعم از کشیده برگ‌ها، پهن برگ‌ها و جگن‌ها کارائی داشت اما ریفیت علف‌کشی است از گروه کلرواستانیلید[۱۲] که عمدتاً سوروف را کنترل می‌کند [محمدشریفی، ۱۳۷۹].

به‌طور کلی در دهه‌های گذشته حدود ۹۰ درصد علف‌کش‌های توزیع شده منحصر به سه علف‌کش بوتاکلر (ماچتی)، تیوبنکارب (ساترن) و اگزادیازون (رونستار) بوده است. این سموم در غلظت پایین، باریک برگ‌کش اختصاصی و در غلظت بالا دارای اثرات نسبی بازدارندگی روی پهن برگ‌ها و جگن‌ها هستند [Naylor, 1996]. تیوبنکارب علف‌کشی مدت‌دار[۱۳]، خاک مصرف و سیستمیک بوده که به خانواده تیوکاربامات‌ها تعلق دارد. تیوبنکارب هم‌چنین بنام بنتیوکارب و با نام تجاری ساترن در کشورمان شناخته می‌شود که

1. Molinate
2. Propanile
3. Oxadiazon
4. Butachlor
5. Thiobencarb
6. Sulfunylurea
7. Bensulfuron- methyl
8. Cinosulfuron
9. Anilofos
10. Ethoxysulfuron
11. Pretilachlor
12. Chloroastanilid
13. Residual herbicide

در سال ۱۹۶۹ برای اولین بار معرفی شد [Rao, 2002]. اساس فعالیت بیوشیمیایی آن به‌خوبی شناخته نشده است و احتمالاً بازدارنده‌ی بیوسنتز اسیدهای چرب، لیپیدها، پروتئین‌ها، ایزوپرونوئیدها، فلاونوئیدها و پورفیرین‌ها است [Ahrens *et al*., 1994].

اگزادیارژیل[1] (تاپ استار) با نام تجاری تاپ استار علف‌کشی است که به‌صورت پیش رویشی استفاده شده و بر علف‌های چمنی یک‌ساله، پهن برگ‌ها و جگن‌های یک‌ساله موثر می‌باشد. این علف‌کش بازدارنده فعالیت آنزیم پروتوپورفیرینوژن اکسیداز است و علاوه بر کاهش کلروفیل، غشاء سلولی گیاه را متلاشی می‌سازد. اگزادیارژیل برای اولین بار برای علف‌های هرز برنج و چغندر قند معرفی شد [Dickmann *et al*., 1997]. این بررسی در واقع به منظور تعیین تأثیر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های اگزادیارژیل و تیوبنکارب بر علف‌های هرز برنج صورت گرفته است.

[1]. Oxadiargyl

فصل اول: کلیات و مرور منابع

۱ - ۱ - برنج

۱ - ۱ - ۱ - تاریخچه و اهمیت

برنج مهم‌ترین گیاه زراعی دنیا و غذای اصلی نیمی از مردم کره زمین است که در حدود ۹۰ درصد از تولید و مصرف آن در آسیا اتفاق می افتد [Kleinig and Noble, 2002]. برنج یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی جهان است و ۱۱ درصد از کل اراضی زراعی جهان زیر کشت برنج بوده و در طی هر سال ۶۶۰ میلیون تن برنج از این سطح برداشت شده است. این محصول ۲/۸۸ کالری/ فرد/ روز را تأمین می‌نماید. برنج یکی از گیاهان زراعی عمده انقلاب سبز (که در دهه ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ اتفاق افتاد) محسوب می‌گردد و تنها غله‌ای است که منحصراً برای تغذیه انسان کشت می‌شود و حدود نصف جیره غذایی ۶ میلیارد نفر از جمعیت دنیا را تشکیل می‌دهد [Carena, 2009]. کشت و کار اولیه محصول برنج در جنوب آسیا و یا در چین در حدود ۹ هزار سال پیش آغاز شده و به نظر می‌رسد که برنج زراعی از همین مناطق منشأ گرفته باشد [Lewin and Heenan, 1984].

در حال حاضر این محصول در عرض‌های جغرافیایی ۵۰ درجه شمالی تا ۳۵ درجه جنوبی و تا ارتفاع ۲۴۰۰ متری مورد کشت و کار قرار می‌گیرد [Brennan *et al*., 1994; McDonald, 1994]. برنج در واقع مهم‌ترین محصول زراعی در کل جهان است و بیش از ۲۱ درصد از انرژی مورد نیاز مردم جهان و ۷۶ درصد از انرژی مورد نیاز مردم جنوب شرق آسیا را تامین می‌کند. در کشورهایی که برنج به‌صورت دانه کامل مصرف می‌شود، صفات تعیین کننده کیفیت دانه عامل اصلی تعیین کننده قیمت و انتخاب آن توسط مصرف کننده است. بدین جهت بهبود کیفیت و کمیت برنج برای همه کشورهای تولیدکننده ضروری است [Fitzgerald *et al*., 2009].

۱ - ۱ - ۲ – مشخصات گیاهشناسی

برنج با نام علمی (*Oryza Sativa* L.) گیاهی دیپلوئید (2n=24) و متعلق به خانواده گرامینه (گندمیان)، که دارای انواع یکساله و چند ساله است. این گیاه نیاز به آب و اکسیژن فراوان دارد و در مناطق مختلف جهان کشت می‌شود. دارای ساقه‌ای با ارتفاع ۶۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر، ماشوره‌ای، استوانه‌ای و بنددار که در قسمت گره‌ها توخالی است. برنج علاوه بر ساقه اصلی دارای چندین ساقه فرعی نیز می‌باشد. برگ‌های برنج به صورت متناوب، صاف و دارای غلاف، پهنک، زبانک و گوشوارک هستند. ریشه این گیاه سطحی و افشان بوده، هم‌زمان با افزایش رشد برگ‌ها بر رشد ریشه نیز افزوده می‌گردد و در نتیجه می‌توان گفت که با افزایش تعداد پنجه‌ها تعداد برگ‌ها بیش‌تر شده و در نتیجه رشد ریشه‌ها نیز زیادتر می‌شود. حداکثر رشد ریشه در زمان به خوشه رفتن است. برنج گیاهی است خودگشن و بین صفر تا ۳ درصد دگرگشنی دارد. گرده‌افشانی تقریباً هم‌زمان با باز شدن گل‌ها در شرایط طبیعی روی می‌دهد. دمای بهینه برای گرده‌افشانی در حدود ۳۱ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد

است. در دمای پائین‌تر از ۱۰ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد و هم‌چنین بالاتر از ۶۰ درجه سانتی‌گراد گرده افشانی متوقف می‌گردد [صحراگرد و خداپرست، ۱۳۷۸].

۱- ۱ - ۳ - مراحل رشد برنج

الف - رشد رویشی (از جوانه زنی تا شروع تشکیل خوشه)

مرحله رویشی با جوانه زنی بذر آغاز می‌شود. ابتدا ریشه‌چه و به دنبال آن کلئوپتیل از رویان بذر خارج می‌شود. در مدت پیش پنجه‌زنی بعدی، ریشه‌های بذری و جانبی و اولین برگ‌ها رشد می‌کنند. مزوکوتیل، بسته به شرایط نوری، تقریباً هم‌زمان رشد می‌کند و در سطح خاک طوقه گیاه را تشکیل می‌دهد و ریشه اصلی را به وجود می‌آورد. مرحله پنجه‌زنی رشد رویشی معمولاً وقتی آغاز می‌شود که گیاهچه‌ها چهار تا پنج برگی و خودکفا هستند. اولین پنجه معمولاً از یک جوانه جانبی در یکی از اولین یا پائین‌ترین گره‌های ساقه اصلی خارج می‌شود. پنجه‌های بعدی (یکی برای هر یک یا دو برگ) تشکیل، و هر یک بعد جایگزین یک برگ می‌شود. این پنجه‌های اولیه در گره‌های خود پنجه‌های ثانوی را به وجود می‌آورند و آن‌ها نیز پنجه‌های سوم را تولید می‌کنند. اغلب ارقام طی ۱۲۰ تا ۱۷۰ روز این مرحله را سپری می‌کنند [اخگری، ۱۳۸۳].

ب - رشد زایشی (از شروع تشکیل خوشه تا گلدهی)

آغاز خوشه دهی معمولاً بعد از این که تعداد پنجه‌ها به حداکثر رسید انجام می‌شود، که نشان‌دهنده آغاز مرحله زایشی است. مریستم اولیه خوشه یا جوانه‌ها، ابتدا در پنجه‌های اصلی تشکیل می‌شود. آغاز خوشه دهی با طویل شدن میانگره‌های فوقانی و تشکیل هم‌زمان منافذ هوایی داخلی مشخص می‌شود. با پیشروی مرحله زایشی، انشعاب‌های خوشه، سنبلک‌ها، و اجزای گل رشد می‌کنند و قابل تشخیص می‌شوند. در مرحله بعد ظهور خوشه (خوشه دهی) از غلاف برگ پرچم صورت می‌گیرد. مرحله گلدهی بلافاصله بعد از خروج خوشه‌ها شروع می‌شود. گلدهی از انتها به طرف قاعده خوشه‌ها پیشروی می‌کند و ۶ تا ۸ روز طول می‌کشد. گل‌ها معمولا خودگشن هستند. تخم چند روز پس از لقاح قابل مشاهده است. دانه برنج مراحل شیری، خمیری نرم، خمیری سفت، سبز بالغ و رسیدن کامل را می‌گذراند. زمان گلدهی تا رسیدن دانه بر حسب رقم و محل متفاوت است [صحراگرد و خداپرست، ۱۳۷۸].

۱ - ۱ - ۴ - سطح زیر کشت برنج و میزان تولید آن در ایران و جهان

تولید جهانی برنج به طور پیوسته از حدود ۱۵۰ میلیون تن برنج در سال ۱۹۶۰ به بیش از ۶۷۸ میلیون تن در سال ۲۰۰۹ افزایش یافته است. چهار تولیدکننده اصلی برنج در جهان چین، هند، اندونزی و پاکستان هستند. در واقع کشورهای جنوب و شرق آسیا به تنهایی ۹۶ درصد از کل محصول جهان را تولید می‌کنند [نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰]. تولید شلتوک برنج در ایران در سال ۲۰۰۹ نسبت به سال قبل افزایش نشان داده و از ۳/۲ میلیون تن به ۳/۳ میلیون تن رسید [FAO, 2010].

بیش‌ترین سطح زیر کشت برنج ایران مربوط به استان مازندران با ۳۲/۱۳ درصد اراضی کشت برنج کشور و استان گیلان نیز با ۳۱/۶۹ درصد در جایگاه دوم قرار دارد. این دو استان مجموعاً ۶۳/۲۸ درصد از اراضی سطح زیر کشت برنج کشور را به خود اختصاص داده و پس از آنها استان‌های گلستان، فارس، خوزستان با ۹/۶۷ و ۸/۸۴ و ۸/۸۵ درصد به ترتیب در رتبه‌های سوم تا پنجم قرار دارند [بی نام، ۱۳۸۹].

جدول (۱ - ۱) سطح زیر کشت (هکتار)، میزان تولید (تن) و عملکرد برنج (کیلوگرم در هکتار) در برخی از کشورهای عمده تولیدکننده برنج جهان در سال ۲۰۱۰ (FAO, 2010).

ردیف	کشور	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
۱	چین	۳۰۱۱۶۸۶۲	۷۲۱۳۰۰۰	۶۵۴۸
۲	هند	۳۶۹۵۰۰۰۰	۲۷۷۱۲۵۰	۳۲۶۴
۳	تایلند	۱۰۹۹۰۱۰۰	۶۷۲۰۰۰	۲۸۷۵
۴	بنگلادش	۱۱۸۰۰۰۰۰	۵۹۰۰۰۰	۴۱۸۲
۵	پاکستان	۲۳۶۵۰۰۰	۲۲۷۰۴۰	۳۰۵۹
۶	برزیل	۲۷۰۹۶۵۰	۲۲۰۷۹۵	۴۱۷۳
۷	فیلیپین	۴۳۵۴۱۶۰	۲۱۵۰۰۰	۳۶۲۲
۸	آمریکا	۱۴۶۲۹۵۰	۱۹۰۵۰۹	۷۵۳۷
۹	ایران	۵۶۳۵۱۷	۷۸۸۹۲	۴۰۶۰
۱۰	مصر	۴۵۹۵۲۵	۶۴۳۳۴	۹۴۲۱
۱۱	ژاپن	۱۶۲۸۰۰۰	۴۷۰۰۰	۶۵۱۱
۱۲	ایتالیا	۲۴۷۷۰۰	۴۳۰۰۰	۶۶۱۴

۱ - ۲ - علف هرز

علف هرز گیاهی است خودرو و به‌طور ناخواسته در مزارع و باغ‌ها می‌روید و ارزش غذایی و عملکرد محصول را کاهش داده و با ایجاد اختلال در عملیات زراعی، هزینه‌های تولید را بالا می‌برد. مهم‌ترین معیار برای علف هرز قلمداد شدن یک گیاه، تداخل آن در زمان‌ها یا مکان‌های خاصی با فعالیت‌های انسان (کشاورزان) و برخی دیگر از بخش‌های جامعه است. به‌نظر می‌رسد عواملی مانند وفور نسبی این گیاهان، مکان آن‌ها و توان بالقوه آن‌ها در اشغال زمین باید در تعریف علف‌های هرز مد نظر قرار گیرد [زند و همکاران، ۱۳۸۳].

۱ - ۲ - ۱ - اثر علف‌های هرز بر برنج

علف‌های هرز به علت رقابت شدید با برنج در سه فاکتور اساسی رشد (آب، نور و عناصر غذایی) نه تنها بر روی عملکرد اثر می-گذارند بلکه به عنوان میزبان واسطه برای حشرات بیماری‌زا و قارچ‌ها و آفات عمل کرده و به طور غیر مستقیم باعث خسارت خواهند شد. براساس تحقیقات جانسون [Johnson, 1996] عدم مدیریت علف‌های هرز در مزارع برنج، خسارتی بین ۴۵ تا ۹۰ درصد برای محصول برنج به همراه دارد. علف‌های هرز می‌توانند ۶۳ درصد کود نیتروژن مصرفی را در زراعت برنج، در یک تا دو هفته بعد از خوشه دهی برنج در خود ذخیره کنند [Nilda *et al*., 2006]. در حالی‌که مواد غذایی به‌طور آشکارا رشد محصول را افزایش می‌دهند، بسیاری از مطالعات نشان داده است که علف‌های هرز نسبت به محصول ممکن است بیش‌تر از کود سود ببرند و این شاید به علت افزایش توانایی علف‌های هرز در جذب این عناصر باشد [Ampong-Nyarko and DeDetta, 1993]. علف‌های هرز نه تنها مقدار نیتروژن قابل دسترس در محصول را کاهش می‌دهند بلکه رشد بسیاری از گونه‌های علف هرز با سطح بالاتر نیتروژن افزایش می‌یابد [Blackshaw *et al*., 2002].

از بین علف‌های هرز مختلف برنج، علف هرز سوروف به دلیل شباهت ژنتیکی، مورفولوژیکی و فنولوژیکی مهم‌ترین علف هرز برنج در دنیا محسوب می‌شود [Gibson *et al*., 2003]. هم‌چنین به علت دارا بودن مسیر فتوسنتزی چهار کربنه و ظرفیت بالای تبادل کربن نسبت به برنج (سه کربنه) و کارائی بیش‌تر در جذب نیتروژن و آب موجب برتری رقابتی سوروف نسبت به برنج می‌شود [Alberto *et al*., .1996]. هولم و همکاران [Holm *et al*., 1997] گزارش کردند که میزان پنجه‌زنی، تعداد پنجه بارور، تعداد دانه در هر خوشه، وزن هزار دانه و ارتفاع برنج در اثر رقابت با سوروف کاهش می‌یابد. در نهایت در شرایط رقابتی، سوروف می‌تواند عملکرد برنج را به میزان ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش دهد. نور از منابع ضروری جهت رشد گیاه است و بررسی‌ها نشان داده که علف هرز سوروف و برنج قبل از هر چیز برای کسب نور با یکدیگر رقابت می‌کنند [Fofana and Rouber, 1999]. رحمان [Rahman, 1992] عنوان کرد عدم کنترل علف‌های هرز موجب کاهش معنی‌دار در شلتوک برنج شده است.

عواقب برتری علف‌های هرز در بهره گیری بیش‌تر از یک عامل محیطی می‌تواند دامنه رقابت را در سایر منابع به سود خود گسترش دهد و به افزایش خسارت منجر گردد. در همین رابطه گزارش شده که با افزایش سطح حاصلخیزی مزارع برنج، هجوم اویارسلام بیش‌تر شده و به دنبال آن با رشد بیش‌تر سیستم ریشه، در جذب آب نیز از برنج پیشی گرفته و در نهایت با استفاده از مواد غذایی و آب، سایه انداز گسترده‌تری را به وجود آورده و در رقابت نوری نیز موفق‌تر از برنج عمل کرد [Okafor, 1996].