



دانشگاه بیرجند

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز)

بررسی مقاومت عرضی توده‌های چچم (*Lolium rigidum*) جمع‌آوری شده از استان

فارس به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز

نگارش:

زهرا اسماعیل زاده

اساتید راهنما:

دکتر سید وحید اسلامی

دکتر اسکندر زند

دی 89

به نام خدایی که در این مرد است

بررسی مقاومت عرضی توده‌های چچم (*Lolium rigidum*) جمع‌آوری شده از استان

فارس به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آکربوکسیلاز

چکیده

در سال‌های اخیر مقاومت به علف‌کش‌ها به یکی از تحقیقات مهم در دنیا تبدیل شده است. مقاومت به علف‌کش‌ها در واقع عدم کارایی علف‌کش‌ها در مقابله با علف‌های هرزی است که قبلاً توسط همین علف‌کش کنترل می‌شدند. بمنظور بررسی مقاومت عرضی توده‌های علف‌هرز چچم (*Lolium rigidum*) جمع‌آوری شده از استان فارس به علف‌کش‌های کلودینافوپ پروپاژیل، ستوکسیدیم، پینوکسادن و تراکسوز، آزمایش‌های زیست‌سنجی گیاهچه در گلدان و زیست‌سنجی در پتری دیش بر روی 12 توده چچم (11 توده مشکوک به مقاومت و یک توده حساس به علف‌کش) در طی سال‌های 1387 و 1388 انجام شد. در آزمایش‌های زیست‌سنجی گیاهچه در گلدان که در قالب طرح کاملاً تصادفی و با چهار تکرار انجام شد، توده‌های چچم در مرحله 2 تا 4 برگی با 7 دز (در دامنه‌ای از 0 تا 32 دز توصیه شده) از هر علف‌کش سمپاشی شدند. چهار هفته بعد از سمپاشی درصد وزن خشک و گیاهان زنده مانده توده نسبت به شاهد (تیمار نشده با علف‌کش) محاسبه شد. همچنین در آزمایش‌های زیست‌سنجی بذر، که در قالب طرح کاملاً تصادفی و با چهار تکرار انجام گرفت، پس از تعیین دز تفکیک کننده هر علف‌کش بر روی توده حساس (S)، آزمایش‌های واکنش به دز، با هفت دز (در دامنه 0 تا 32 برابر دز تفکیک کننده) بر روی بذرهای جوانه‌زده توده‌های چچم انجام شد و بعد از گذشت 7 روز درصد طول ساقچه توده‌ها نسبت به شاهد (تیمار شده با آب مقطر) محاسبه شد. در هر دو روش، EC_{50} توده حساس تعیین گردید و در مرحله بعد واکنش تمامی توده‌ها نسبت به آن سنجیده شد. نتایج حاصل از این آزمایش‌ها وجود مقاومت به علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل را در تمامی توده‌ها (به استثنای توده حساس) تایید نمود. بروز مقاومت عرضی به علف‌کش‌های کلودینافوپ پروپاژیل، پینوکسادن و ستوکسیدیم در زیست‌سنجی در گلدان در توده‌های ES1، ES4، M1، M2 و FJ مشخص شد. در آزمایش‌های زیست‌سنجی در پتری واکنش توده‌ها به چهار علف‌کش مورد آزمایش بروز مقاومت را در توده‌های ES5، M1 و M2 مورد تایید قرار داد. در مجموع علف‌کش‌های پینوکسادن و تراکسوز در کنترل توده‌های مورد آزمایش کارایی نداشتند و در نتیجه استفاده از آنها در مزارع استان فارس توصیه نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: دز تفکیک کننده، دز - پاسخ، زیست‌سنجی، مقاومت عرضی.

شاید خدا را می‌توان با لهجه صریح نیلوفر صدا کرد و در شبی که باران، معصومانه و آبی می‌بارد، عبور آرام دل را به نظاره نشست. چه بغضی، چه آشفتنگی ساکتی است اگر بی‌رسم نوازش بگذریم.

خویش را با تو تعریف می‌کنم. می‌دانم روزی صبوری خواهم آموخت که چون تو عاشق باشم، برای آسمان صبر کنم تا ببارد و بر زمین که عطا کند.

تو عاشقی می‌دانی و من بر آستان بی‌دریغت هنرآموز وار ایستاده‌ام. اما نمی‌روم، صبر می‌آموزم تا عاشقی بگیرم. بر بادها بوسه می‌زنم که موسمی از آن سوی درگاهند. و من همان از زمین آمده‌ام. پشت به آنها. چون جویای عشقم. هنرآموزی صبور و روزی عاشقی خواهم آموخت. و تو که عاشقی می‌دانی که هزار سال رفتن من از آغاز جز گم‌شدگی نبود. و این تویی که می‌دانی پای در خاک بودن سخت است، اگر جاده مسافر باشد. چه جانکاه است پیمودن خود.

به نام نامی تو زندگی را زندگی می‌کنیم.

در آغاز سخن از بلندمرتبه‌ای بود که مهربانانه بخشید. در ادامه سخن از بزرگانی دارم که خداوار، مهربانانه رویای پرواز را نشانم دادند. استادانی بزرگوار از سرزمین ادب و فضیلت که حضورشان را ثانیه ثانیه بر دیده منت داریم. دستانی پرعاطفه که چراغ بر راه پیوند زدند. جناب آقای دکتر سید وحید اسلامی و جناب آقای دکتر اسکندر زند نامتان را ارج می‌نهم و در سایه‌سار الطاف بی‌دریغتان چراغانی می‌شویم به دانشی تازه.

و در پایان، دست بر دست دوستانی دارم که پا به پای سختی‌های راه من ایستاده‌اند. گاهی اگر سنگی بود بر راه به اشارتی از هم‌رهان عبور می‌کردیم که سنگ بر راه الزام جاده است و اعتبار عبورمان، حضور دوستان. دوستان خوبم راضیه علیزاده، عفت حیدرنژاد، کرامه احمدی، مهدی مجاب، محمد زارع‌زاده، میثم نامداری، علی پورسیدی، حمیدرضا ساسان‌فر، فاطمه دستاران، فاطمه بناکاشانی، نوشین نظام آبادی، شیما اسفندیاری و اشکان رحیمی.

تقدیم به سربلندانی که از بی‌قراری‌های خویش مرا نظاره‌گر بودند و مشوق پیمودن راه. پدر، مادر و

همسرم.

ای صدایتان پر موسیقی باد. سلام. سلام من به افق‌های بلند آرزوهایتان. سلام. سلام من به سهم
بی‌آلایش شما. سلام کوچک من در آغاز و در پایان مرید و پیرو سلام‌های مهربان شماست.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	چکیده.....
1	فصل اول: مقدمه.....
2	1-1- مقدمه.....
7	فصل دوم: بررسی منابع.....
8	1-2- کلیاتی در مورد علف‌های هرز.....
8	1-1-2- جایگاه علف‌های هرز.....
8	2-1-2- تعریف علف‌های هرز.....
10	2-2- گندم.....
11	2-3- چچم.....
11	2-3-1- محل رویش و پراکنش.....
14	2-4- وقوع مقاومت به علف‌کش.....
14	2-4-1- مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها.....

- 152-4-2- مقاومت به علف کش چیست؟
- 153-4-2- مقاومت به علف کش
- 164-4-2- پاسخ گیاهان به علف کش ها
- 161-4-4-2- توده های حساس به علف کش
- 162-4-4-2- توده های متحمل به علف کش
- 163-4-4-2- توده های مقاوم به علف کش
- 165-4-2- پاسخ گیاهان مقاوم به علف کش
- 171-5-4-2- مقاومت ساده
- 172-5-4-2- مقاومت عرضی
- 173-5-4-2- مقاومت چندگانه
- 186-4-2- مکانیسم مقاومت در گیاهان
- 181-6-4-2- مکانیسم مبتنی بر محل هدف
- 191-1-6-4-2- تغییر محل هدف
- 202-1-6-4-2- افزایش بیان محل هدف
- 202-6-4-2- مکانیسم مبتنی بر غیرمحل هدف
- 201-2-6-4-2- مقاومت مبتنی بر متابولیسم

20	.....انتقال	2-2-6-4-2- کاهش جذب و انتقال
21	.....تقسیم	3-2-6-4-2- جداسازی و تقسیم
22	.....جهان	5-4-2- پیشینه و وضعیت مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها در جهان
22	.....ایران	7-4-2- پیشینه و وضعیت مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها در ایران
26	.....ها	8-4-2- عوامل موثر در سرعت گسترش مقاومت به علف‌کش‌ها
26	.....	1-8-4-2- عامل علف‌کش
26	.....هرز	2-8-4-2- عامل علف‌هرز
27	.....مدیریت	3-8-4-2- تطابق اکولوژیکی عامل مدیریت
27	.....گندم	5-2- گروه‌های علف‌کشی به وجود آورندهٔ بیشترین مقاومت در مزارع گندم
28	.....آ	1-5-2- علف‌کش‌های بازدارندهٔ استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز
28	.....مقدمه	1-1-5-2- مقدمه
28	.....آ	2-1-5-2- خصوصیات آنزیم استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز
29	.....عمل	3-1-5-2- مکانیسم عمل
30	.....محصولات	4-1-5-2- خاصیت انتخابی علف‌کش‌های بازدارندهٔ ACC نسبت به محصولات
30	.....ACC	1-4-1-5-2- خاصیت انتخابی براساس تفاوت در حساسیت ACC

- 30 2-4-1-5-2- خاصیت انتخابی براساس متابولیسم علف‌کش
- 31 5-1-5-2- مکانیسم‌های مقاومت وابسته به محل هدف (ACC)
- 32 1-5-1-5-2- موتاسیون‌های درون آنزیم همومریک پلاستییدی
- 32 2-5-1-5-2- تحمل ذاتی آنزیم همومریک پلاستییدی
- 33 3-5-1-5-2- افزایش در فعالیت ACC همومریک پلاستییدی
- 33 2-1-5-2- مقاومت براساس مکانیسم متابولیسم
- 35 2-5-2- توارث و تکامل مقاومت به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز
- 35 6-2- مقاومت چچم به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز
- 36 1-6-2- مکانیسم مقاومت چچم به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز
- 37 7-2- مقاومت عرضی به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز
- 39 8-2- مقاومت عرضی چچم به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز
- 39 9-2- مقاومت چندگانه چچم به علف‌کش‌ها
- 42 فصل سوم : مواد و روش‌ها
- 43 1-3- زمان و محل اجرای پژوهش
- 43 2-3- مواد گیاهی مورد آزمایش

45	.....3-3- علف‌کش‌های مورد آزمایش
46	.....4-3- مراحل اجرای آزمایش
46	.....1-4-3- نحوه آماده سازی بذرها برای آزمایش‌های گلدانی و پتری دیش
47	.....2-4-3- زیست سنجی در گلدان (آزمایش‌های دز- پاسخ در گلخانه)
49	.....3-4-3- زیست سنجی بذر در پتری دیش
49	.....1-3-4-3- آزمایش‌های تعیین دز تفکیک کننده
50	.....۲-۳-۴-۳- آزمایش‌های واکنش به دز در پتری دیش
50	.....۵-۳- تجزیه و تحلیل داده های آزمایش‌های گلدانی و پتری دیش
52	.....فصل چهارم: نتایج و بحث
53	.....1-4- آزمایش‌های زیست‌سنجی گیاهچه در گلدان
54	.....1-1-4- علف‌کش کلودینافوپ پروپازیل
54	.....1-1-1-4- مقایسه وزن خشک توده‌ها نسبت به شاهد
57	.....2-1-1-4- مقایسهٔ تعداد بوته‌های زنده مانده توده‌ها نسبت به شاهد
61	.....2-1-4- علف‌کش ستوکسیدیم
61	.....1-2-1-4- مقایسهٔ وزن خشک توده‌ها نسبت به شاهد

- 65 مقایسهٔ تعداد توده‌های زنده مانده توده‌ها نسبت به شاهد..... 2-2-1-4
- 68 علف‌کش پینوکسادن..... 3-1-4
- 68 مقایسهٔ وزن خشک توده‌ها نسبت به شاهد..... 1-3-1-4
- 72 مقایسهٔ تعداد بوته‌های زنده مانده توده‌ها نسبت به شاهد..... 2-3-1-4
- 76 **2-4- آزمایش‌های زیست‌سنجی بذر در پتری‌دیش**..... 76
- 76 آزمایش‌های تعیین دز تفکیک کننده..... 1-2-4
- 79 2-2-4- آزمایش‌های دز - پاسخ..... 79
- 79 1-2-2-4- علف‌کش کلودینافوپ پروپازیل..... 79
- 79 1-1-2-2-4- مقایسهٔ طول ساقچهٔ توده‌ها نسبت به شاهد..... 79
- 83 2-2-2-4- علف‌کش ستوکسیدیم..... 83
- 83 1-2-2-2-4- مقایسهٔ طول ساقچهٔ توده‌ها نسبت به شاهد..... 83
- 86 3-2-2-4- علف‌کش پینوکسادن..... 86
- 86 1-3-2-2-4- مقایسهٔ طول ساقچهٔ توده‌ها نسبت به شاهد..... 86
- 89 4-2-2-4- علف‌کش تراکسوز..... 89
- 89 1-4-2-2-4- مقایسهٔ طول ساقچهٔ توده‌ها نسبت به شاهد..... 89

93	.....	3-4- بررسی الگوهای مقاومت عرضی در بین توده‌های چچم
93	.....	1-3-4- آزمایش‌های زیست‌سنجی گلدانی
97	.....	2-3-4- آزمایش‌های زیست‌سنجی پتری دیش
100	.....	4-4- نتیجه‌گیری
102	.....	5-4- پیشنهادات
103	.....	فهرست منابع
125	.....	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

صفحه

عنوان

-
- ۱-۳. چچم مشکوک به مقاومت و حساس به علف کش جمع آوری شده از مناطق مختلف استان فارس... 45
- ۲-۳. مشخصات علف کش های مورد استفاده در آزمایش..... 46
- 1-4. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارامتره به داده های وزن خشک توده های چچم و برآورد شاخص های مقاومت در زیست سنجی گلدانی با علف کش کلودینافوپ پروپاژیل..... 55
- 2-4. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارامتره به داده های تعداد بوته زنده مانده توده های چچم و برآورد شاخص های مقاومت در زیست سنجی گلدانی با علف کش کلودینافوپ پروپاژیل..... 58
- 3-4. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارامتره به داده های وزن خشک توده های چچم و برآورد شاخص های مقاومت در زیست سنجی گلدانی با علف کش ستوکسیدیم..... 62
- 4-4. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارامتره به داده های تعداد بوته های زنده مانده توده های چچم و برآورد شاخص های مقاومت در زیست سنجی گلدانی با علف کش ستوکسیدیم..... 66
- 5-4. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع سه پارامتره به داده های وزن خشک توده های چچم در زیست-سنجی گلدانی با علف کش پینوکسادن..... 69

- ۴-۶. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارمتره به داده‌های تعداد بوته زنده مانده توده‌های
 چچم در زیست‌سنجی گلدانی با علف‌کش پینوکسادن..... 73
- 4-7. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارمتره به داده‌های طول ساقچه توده حساس
 (Fs) چچم در تعیین دز تفکیک کننده علف‌کش‌ها در زیست‌سنجی بذر در پتری دیش..... 77
- 4-8. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارمتره به داده‌های طول ساقچه در زیست‌سنجی
 پتری دیش با علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل..... 81
- 4-9. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارمتره روی طول ساقچه در زیست‌سنجی پتری
 دیش با علف‌کش ستوکسیدیم..... 84
- 4-10. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارمتره روی طول ساقچه در زیست‌سنجی پتری
 دیش با علف‌کش پینوکسادن..... 87
- 4-11. پارامترهای برآورد شده از برازش توابع لجستیک سه پارمتره به داده‌های وزن خشک توده‌های چچم
 در زیست‌سنجی در پتری دیش با علف‌کش تراکسوز..... 90
- 4-12. شاخص‌های مقاومت توده‌های چچم به علف‌کش‌های مورد آزمایش بر مبنای وزن خشک و تعداد بوته
 زنده..... 94
- 4-13. شاخص مقاومت توده‌های چچم برای علف‌کش‌های مورد آزمایش بر مبنای طول ساقچه..... 98

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- 4-1. پاسخ توده‌های وزن خشک توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فارس، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل در زیست‌سنجی گلدانی. نقاط میانگین داده‌ها و خطوط حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 56
- 4-2. پاسخ زنده مانی توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فارس، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل در زیست‌سنجی گلدانی. نقاط میانگین داده‌ها و خطوط حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 60
- 4-3. پاسخ توده‌های وزن خشک توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فارس، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش ستوکسیدیم در زیست‌سنجی گلدانی. نقاط میانگین داده‌ها و خطوط حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 64
- 4-4. پاسخ زنده مانی توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فارس، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش ستوکسیدیم در زیست‌سنجی گلدانی. نقاط میانگین داده‌ها و خطوط حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 67
- 4-5. پاسخ وزن خشک توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فارس، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش پینوکسادن در زیست‌سنجی گلدانی. نقاط میانگین داده‌ها و خطوط حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 71

- 6-4. پاسخ زنده‌مانی توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فارس، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش پینوکساز در زیست‌سنجی گلدانی. نقاط میانگین داده‌ها و خطوط حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 74
- 7-4. پاسخ ساقچه توده حساس (FS) چچم به دزهای مختلف علف‌کش‌های کلودینافوپ پروپازیل، ستوکسیدیم، پینوکساز و تراکسوز بمنظور تعیین دز تفکیک کننده در زیست‌سنجی پتری دیش. نقاط میانگین داده‌ها و خطوط حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 78
- 8-4. پاسخ طول ساقچه توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فسا، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش کلودینافوپ پروپازیل در زیست‌سنجی پتری دیش. نقاط، میانگین داده‌ها و خطوط، حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 82
- 9-4. پاسخ طول ساقچه توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فسا، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش ستوکسیدیم در زیست‌سنجی پتری دیش. نقاط، میانگین داده‌ها و خطوط، حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 85
- 10-4. پاسخ طول ساقچه توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فسا، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش پینوکساز در زیست‌سنجی پتری دیش. نقاط، میانگین داده‌ها و خطوط، حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 88
- 11-4. پاسخ طول ساقچه توده‌های چچم جمع‌آوری شده از شهرستان‌های الف - استهبان، ب - مرودشت و ج - فسا، جهرم و فیروزآباد به دزهای مختلف علف‌کش تراکسوز در زیست‌سنجی پتری دیش. نقاط، میانگین داده‌ها و خطوط، حاصل از برازش توابع لجستیک می‌باشند..... 92

فصل اول

مقدمه

1-1- مقدمه

تاریخ زندگی در کره زمین تاریخ تأثیر متقابل موجودات زنده با محیط خود بوده است. اگر تمامی دوران عمر زمین را در نظر آوریم، مشاهده می‌کنیم که مسیر مخالف آن، یعنی جایی که زندگی بر محیط اطراف تأثیر عمده نهاده باشد بسیار اندک است. فقط در یک لحظه زمانی، یعنی در قرن حاضر است که انسان با دستیابی به نیروی شگرف، قادر شده است که ماهیت دنیای خویش را دگرگون کند. مهمترین زنگ خطری که در باره تأثیر صدمات انسان بر محیط به صدا درآمده، آلودگی هوا، زمین، رودخانه‌ها و دریاها با مواد خطرناک و مرگ‌آور است. این آلودگی در بسیاری از موارد غیرقابل جبران است (وهاب‌زاده و همکاران، 1376). قبل از آن که انسان استفاده وسیع از گیاهان را آغاز کند، همه آنها برایشان یکسان بودند و هر گیاهی بر اساس شرایط محیطی و توان رقابتی خود مکانی را اشغال و به زندگی خود ادامه می‌داد. زمانی که بشر دریافت برخی از گیاهان به نحوی برای او مفیدند گیاهان دیگری را که به نظرش بی‌فایده بودند ناخواسته و مزاحم دانست و اقداماتی را برای از بین بردن آنها به عمل آورد و این گروه از گیاهان را علف‌هرز نامید. بنابراین، علف‌هرز گیاهی است که در جایی بروید که موافق میل بشر نیست (موسوی، 1380). علف‌های هرز تا حدودی پیامد تولید محصولات زراعی هستند، البته بیشتر می‌بایست آنها را پیامد تصمیم‌های مدیریتی دانست (راشد محصل و موسوی، 1385). قدمت علف‌های هرز به زمانی برمی‌گردد که انسان شروع به کشت و زرع نمود (شانموگولو¹ و همکاران، 2000) و از آن زمان مشکلی جدی و دائمی در حوضه کشاورزی به‌شمار

1. Shanmugavelu

می‌آیند (دلپه،¹ 2005). چنان‌که در طول تاریخ کشاورزی ما شاهد آن بودیم، همواره بخش عمده‌ای از زمان صرف وجین علف‌های هرز می‌شد. از حدود هفت هزار سال پیش که انسان به تک‌کشتی روی آورده است، روش‌های مقابله و کنترل علف‌های هرز تقریباً ثابت و یکنواخت و به وجین دستی علف‌های هرز محدود می‌شده است (استریبگ و کودسک،² 1993). نظام تولید تک‌کشتی یک‌ساله شرایطی به‌وجود می‌آورد که برای توسعه بسیاری از علف‌های هرز مطلوب است (راشد محصل و موسوی، 1385). حتی امروزه نیز کشاورزی در بخش‌هایی به نیروی کارگری برای انجام عملیات وجین علف‌های هرز نیازمند است. اما در طی این مدت، علف‌های هرز نیز به شرایط کشاورزی سازگار شده و نسبت به گیاهان زراعی از قدرت رقابتی بالاتری برخوردار شده‌اند. به همین دلیل با رقابت برای نور، آب و مواد غذایی، بر روی رشد و نمو و تولید محصولات زراعی تاثیر منفی گذاشته و باعث کاهش چشمگیر عملکرد آنها می‌شوند. بطوری‌که گزارش شده در صورت عدم کنترل علف‌های هرز میزان خسارت بسته به نوع گیاه زراعی به 50 تا 100 درصد خواهد رسید (استریبگ و کودسک، 1993).

در اواخر دهه 1940 کشاورزان شروع به استفاده از ابزار جدیدی به نام علف‌کش برای مبارزه با مشکل علف‌هرز نمودند. توفوردی اولین علف‌کش انتخابی بود که در گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گرفت. این امر باعث شد که کشاورزان برای اولین بار، برخی از علف‌های هرز مزارع خود را بدون هیچ‌گونه خسارتی به گیاه زراعی کنترل کنند (وهاب زاده و همکاران، 1376). کشاورزان علاقمند با قبول این ترکیبات شرکت‌های تولید کننده علف‌کش را تشویق به کشف علف‌کش‌های تازه‌ای برای محصولات متفاوت و علف‌های هرز مختلف نمودند. از سال 2000 حدود 25 ماده اولیه فعال به‌صورت تجاری در سراسر جهان در دسترس هستند که قادر به کنترل تقریباً تمامی علف‌های هرز اصلی و فرعی هستند (والورد³ و همکاران، 2000). از زمان مصرف توفوردی تاکنون، تعدادی از علف‌کش‌های دیگر نیز به سرعت مورد قبول تولیدکنندگان قرار گرفته‌اند. در این مدت توسعه علف‌کش‌ها ادامه داشته، ایمنی گیاهان زراعی نسبت به علف‌کش‌ها ارتقاء یافته و علف‌کش‌هایی

1. De'lye

2. Streibing and Kudsk

3. Valverde