

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی  
گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد

برآورد رقابت چندگونه‌ای و پویایی فصلی جمعیت علف‌های هرز و  
تعیین شاخص‌های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت  
(*Zea mays* L.) در شرایط مزرعه‌ای

مهدی افشاری

بهمن ۱۳۸۸



دانشکده کشاورزی  
گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد

بر آورد رقابت چندگونه‌ای و پویایی فصلی جمعیت علف‌های هرز و  
تعیین شاخص‌های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت  
(*Zea mays* L.) در شرایط مزرعه‌ای

مهدی افشاری

استاد راهنما:

دکتر علی قنبری

استاد مشاور:

مهندس علی اصغر محمدآبادی

بهمن ۱۳۸۸

## چکیده:

به منظور بررسی خسارت علف‌های هرز و تعیین مناسب‌ترین شاخص جهت برآورد کاهش عملکرد ذرت در شرایط مزرعه‌ای و رقابت چندگونه‌ای علف‌های هرز آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۸۶ به صورت پیمایشی با چهار تیمار (کنترل کامل علف‌های هرز، عدم کنترل علف‌های هرز، کنترل علف‌های هرز پهن برگ و کنترل علف‌های هرز باریک برگ) در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. ۴۸۰ کوادرات به صورت تخریبی و غیرتخریبی با ابعاد ۷۰×۲۰ سانتی متر در مزرعه تعیین و در مرحله ۸-۴ برگی ذرت تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و شاخص سطح برگ و وزن خشک هر گونه جداگانه اندازه‌گیری شد. جهت مقایسه چگونگی رقابت و برآورد ضرایب رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای هر گونه بین سطح نسبی برگ بعنوان متغیر مستقل و عکس وزن تک بوته هر یک از علف‌های هرز یا ذرت بعنوان متغیر وابسته توابعی برازش داده شد. مشخص شد که عکس وزن تک بوته و سطح برگ نسبی دارای همبستگی بالایی برای برآورد کاهش عملکرد و ضرایب رقابتی هستند. همچنین تابع عکس وزن تک بوته نشان داد که تداخل علف‌های هرز در ذرت با توجه به ضرایب معادله به دو گروه کاهنده (ضریب مثبت) و افزایشده (ضریب منفی) تقسیم می‌شوند. تاج‌خروس وحشی، سلمه و تاج‌ریزی سیاه بیشترین اثر افزایشی را بر عملکرد ذرت و پنج گونه تاج‌خروس خوابیده، خرفه، پیچک، اویارسلام ارغوانی و سوروف اثر بازدارنده بر عملکرد ذرت داشتند. اثر مثبت علف‌های هرز روی ذرت ناشی از بازدارندگی شدید آنها روی علف‌های هرزی بود که اثر بازدارنده‌ای روی ذرت داشتند. همچنین عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص‌های رشدی ذرت به طور معنی‌داری در شرایط رقابت با علف‌های هرز پهن برگ نسبت به سایر شرایط رقابتی کاهش یافتند.

**کلیدواژه:** ذرت، رقابت چندگونه‌ای، سطح برگ نسبی، عکس وزن تک بوته، علف‌های هرز و معادلات

رگرسیون.

## قدردانی

اینک با استعانت از پروردگار متعال و در سایه لطف بی‌دینش، که توان قلم فرسایی بر گوشه‌ای از دیبای دانش بی‌کرانش را بر من عنایت فرمود بر خود واجب میدانم تا از تلاش ما و مساعدت‌های سایر عزیزانی که مراد این امر مهم برای من بودند، بویژه خانواده‌ام که مشوق من در این مسیر بوده و هستند، تشکر و قدردانی نمایم. همین‌طور صمیمانه از زحمات جناب آقای دکتر علی قنبری که مراد کلید مراحل مورد راهنمایی و عنایت خویش قرار داده و جناب آقای مهندس علی اصغر محمدآبادی که مراد از نظرات سازنده خود بهره‌مند نمودند، قدردانی می‌نمایم. از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر مهدی نصیری محلاتی و جناب آقای دکتر ابراهیم ایزدی در بندی که به عنوان داور زحمت‌باز خوانی این پایان‌نامه را به عهده داشتند، و نظرات ارزنده‌ای در هر چه بهتر شدن آن ارائه نمودند صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم. لازم می‌دانم که از زحمات دلسوزانه جناب آقای دکتر رضا قربانی که به عنوان نایب‌تکلیف تحصیلات تکلیفی پیشنهادات ارزنده خود را در جهت بهبود کیفیت این پایان‌نامه ارائه نمودند، قدردانی نمایم. همچنین از جناب آقای دکتر محمد حسن راشد محض و سایر اعضاء هیئت علمی این گروه، به پاس زحماتی که در طول این دوره برای اینجانب متحمل شده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم و برای این عزیزان آرزوی سربلندی و موفقیت را دارم. همچنین از آقای مهندس مصطفی سراجی که در طول این دو سال به‌بنده کمک کردند صمیمانه تشکر می‌کنم. از پرسنل محترم مرکز تحقیقاتی دانشکده و از مسئولین محترم آزمایشگاه‌های گروه، خانم ارجمند و همکار عزیزانی که به هر نحوی لگلی به‌بنده ننموده‌اند، کمال تشکر را دارم.

## فهرست مطالب

فصل اول.....	۱
۱- مقدمه.....	۱
فصل دوم.....	۳
۲- بررسی منابع.....	۳
۱-۲- علف‌های هرز متداول در مزارع ذرت و کاهش عملکرد.....	۵
۲-۲- همجواری.....	۷
۳-۲.....	۷
۲-۳-۱- بی‌تاثیری یا زندگی مستقل.....	۷
۲-۳-۲- همزیستی اجباری.....	۸
۲-۳-۳- همکاری اختیاری.....	۸
۲-۳-۴- زیانبری یکجانبه.....	۹
۲-۳-۵- سودبری یکجانبه.....	۱۰
۲-۳-۶- زندگی انگلی.....	۱۰
۲-۳-۷- تسهیل.....	۱۰
۲-۳-۸- رقابت.....	۱۱
۲-۴-۴- مهمترین عوامل محیطی در رقابت گیاهان زراعی- علف‌های هرز.....	۱۲
۲-۴-۱- رقابت برای نور.....	۱۲
۲-۴-۲- رقابت برای آب.....	۱۳
۲-۴-۳- رقابت برای عناصر غذایی.....	۱۴
۲-۴-۱- نقش نیتروژن در رقابت گیاه زراعی- علف‌هرز.....	۱۵
۲-۵-۵- عوامل موثر در رقابت گیاه زراعی- علف-هرز.....	۱۷
۲-۵-۱- گونه علف-هرز.....	۱۷
۲-۵-۲- زمان نسبی سبز شدن و جوانه زنی علف-هرز در مقایسه با گیاه زراعی.....	۱۸
۲-۵-۳- تراکم علف‌های هرز.....	۱۹
۲-۵-۴- تراکم گیاه زراعی و اثر آن در مدیریت علف‌های هرز.....	۲۰
۲-۶-۶- الگوی کاشت.....	۲۱
۲-۷-۷- عوامل محیطی و زراعی.....	۲۱
۲-۸-۸- نقش رقابت در مدیریت علف‌های هرز.....	۲۲
۲-۹-۹- پویایی جمعیت علف‌های هرز.....	۲۳
۲-۱۰-۱۰- ارزش تنوع در اکوسیستم‌های زراعی.....	۲۴
۲-۱۱-۱۱- شاخص‌های رشدی.....	۲۴
۲-۱۱-۱- شاخص سطح برگ.....	۲۴
۲-۱۱-۲- سرعت رشد محصول.....	۲۵
۲-۱۱-۳- سرعت رشد نسبی.....	۲۵
۲-۱۲-۱۲- روش‌های مطالعه رقابت.....	۲۶
۲-۱۲-۱- روش تجمعی (سریهای افزایشی).....	۲۶

۲۶	۲-۱۲-۲- سربهای جانشینی (جایگزینی).....
۲۷	۲-۱۲-۳- طرح سیستماتیک.....
۲۷	۲-۱۲-۴- طرح پیمایشی.....
۲۸	۲-۱۳-۱۳- روشهای مدلسازی رقابت.....
۲۹	۲-۱۳-۱- مدلسازی براساس تراکم.....
۳۰	۲-۱۳-۱-۱- مدلسازی رقابت براساس تراکم در حالت کشت مخلوط.....
۳۱	۲-۱۳-۲- مزایای استفاده از مدل عکس وزن تک بوته.....
۳۱	۲-۱۳-۲- مدلسازی رقابت بر اساس فاصله زمانی بین سبز شدن گیاه زراعی و علف‌هرز.....
۳۲	۲-۱۳-۳- مدلسازی رقابت بر اساس سطح برگ نسبی.....
۳۳	۲-۱۴- دوره بحرانی.....
۳۵	<b>فصل سوم</b> .....
۳۵	<b>۳- مواد و روشها</b> .....
۳۵	۳-۱- مشخصات محل اجرای آزمایش.....
۳۵	۳-۲- آماده سازی زمین و کاشت.....
۳۶	۳-۳- طرح آماری و تیمارهای آزمایش.....
۳۶	۳-۴- عملیات مزرعه-ای.....
۳۷	۳-۵- علف-کش های مورد استفاده.....
۳۷	۳-۶- نمونه گیری در طول فصل رشد و محاسبات.....
۳۸	۳-۷- برآورد داده های مربوط به کوادرات های غیرتخریبی.....
۳۹	۳-۸- برازش تابع وزن، عکس وزن و لگاریتم وزن نسبت به تراکم، وزن خشک و سطح برگ نسبی.....
۳۹	۳-۹- محاسبه تلفات عملکرد ذرت تحت شرایط متفاوت رقابتی با ذرت.....
۴۰	۳-۱۰- اندازهگیری شاخص های رشدی ذرت.....
۴۰	۳-۱۱- آنالیز آماری و نرم افزارهای مورد استفاده.....
۴۱	<b>فصل چهارم</b> .....
۴۱	<b>۴- نتایج و بحث</b> .....
۴۱	۴-۱- گونه‌های علف-هرز.....
۴۳	۴-۲- برآورد سطح برگ و وزن خشک کوادراتهای غیرتخریبی.....
۴۸	۴-۳- بررسی رقابت.....
۴۹	۴-۴- اثر سطح برگ نسبی علف‌های هرز در رقابت بین ذرت و علف‌های هرز.....
۵۵	۴-۵- برآورد ضرایب رقابتی ذرت و علف‌های هرز باریک برگ با استفاده از شاخص سطح برگ نسبی.....
۵۸	۴-۶- برآورد ضرایب رقابتی علف‌های-هرز پهن برگ و ذرت با استفاده از شاخص سطح برگ نسبی.....
۶۱	۴-۷- پویایی فصلی جمعیت علف‌های هرز.....
۶۴	۴-۸- شاخص های رشدی ذرت.....
۶۴	۴-۸-۱- شاخص سطح برگ.....
۶۵	۴-۸-۲- دوام شاخص سطح برگ.....
۶۶	۴-۸-۳- سرعت رشد محصول.....
۶۸	۴-۸-۴- سرعت رشد نسبی.....
۶۹	۴-۸-۵- ماده خشک کل.....
۷۱	۴-۸-۶- وزن مخصوص برگ.....

۷۲.....	۹-۴- عملکرد و اجزای عملکرد ذرت .....
۷۳.....	۱۰-۴- نسبت تلفات عملکرد ذرت در شرایط متفاوت رقابتی با علف‌های هرز.....
۷۴.....	۱۱-۴- روند تغییرات ماده خشک قسمتهای مختلف ذرت در شرایط متفاوت رقابتی با علف‌های هرز .....
۷۷.....	<b>فصل پنجم.....</b>
۷۷.....	<b>نتیجه‌گیری کلی .....</b>
۷۸.....	پیشنهادها.....
۷۹.....	<b>فصل ششم.....</b>
۷۹.....	<b>منابع.....</b>



## فهرست اشکال

- شکل ۴-۱- تراکم علف‌های (تعداد در متر مربع) هرز و ماده خشک علف‌های هرز (گرم در متر مربع) در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز در ذرت ..... ۵۰
- شکل ۴-۲- تراکم علف‌های هرز (تعداد در متر مربع) ماده خشک علف‌های هرز (گرم در متر مربع) در شرایط رقابت علف‌های هرز باریک برگ با ذرت ..... ۵۵
- شکل ۴-۳- تراکم علف‌های هرز (تعداد در متر مربع) و ماده خشک علف‌های هرز (گرم در مترمربع) در شرایط رقابت علف‌های هرز پهن برگ با ذرت ..... ۶۰
- شکل ۴-۴- پویایی زمانی علف‌های هرز در شرایط متفاوت رقابتی در اوایل، اواسط و اواخر دوره بحرانی علف‌های هرز الف، ب و ج بترتیب (عدم کنترل علف‌های هرز، رقابت علف‌های هرز باریک برگ با ذرت و رقابت علف‌های هرز پهن برگ با ذرت) ..... ۶۳
- شکل ۴-۵- روند تغییرات شاخص سطح برگ ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۶۵
- شکل ۴-۶- روند تغییرات دوام شاخص سطح برگ ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۶۶
- شکل ۴-۷- روند تغییرات سرعت رشد محصول در تیمارهای مختلف ..... ۶۶
- شکل ۴-۸- ارتفاع ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۶۸
- شکل ۴-۹- روند تغییرات سرعت رشد نسبی ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۶۹
- شکل ۴-۱۰- روند تغییرات ماده خشک ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۷۰
- شکل ۴-۱۱- روند تغییرات وزن مخصوص برگ ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۷۱
- شکل ۴-۱۲- درصد تلفات عملکرد اقتصادی و بیولوژیکی ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۷۴
- شکل ۴-۱۳- روند تغییرات ماده خشک قسمتهای مختلف ذرت در تیمارهای مختلف. الف (CC)، ب (NC)، ج (BC) و د (GC) ..... ۷۵

## فهرست جداول

- جدول ۳-۱- علف‌کشهای مورد استفاده در آزمایش و برخی از خصوصیات آنها..... ۳۷
- جدول ۴-۱- اسامی و ویژگیهای علف‌های هرز مشاهده شده در مزرعه..... ۴۲
- جدول ۴-۲-۱- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک تاج خروس وحشی حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۲- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک تاج خروس خوابیده حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۳- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک خرفه حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۴- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک پیچک حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۵- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک سلمه تره حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۶- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک تاج ریزی سیاه حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۷- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک اویارسلام ارغوانی حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۸- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک سوروف حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۹- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک اویارسلام ارغوانی حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز پهن برگ..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۱۰- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک سوروف حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط عدم کنترل علفهای هرز پهن برگ..... ۴۳
- جدول ۴-۲-۱۱- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک تاج خروس وحشی حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط کنترل علفهای هرز باریک برگ..... ۴۶
- جدول ۴-۲-۱۲- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک تاج خروس خوابیده حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط کنترل علفهای هرز باریک برگ..... ۴۷
- جدول ۴-۲-۱۳- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک خرفه حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط کنترل علفهای هرز باریک برگ..... ۴۷
- جدول ۴-۲-۱۴- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک پیچک حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط کنترل علفهای هرز باریک برگ..... ۴۷
- جدول ۴-۲-۱۵- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک سلمه تره حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط کنترل علفهای هرز باریک برگ..... ۴۸
- جدول ۴-۲-۱۶- معادلات برآورد سطح برگ و ماده خشک تاج ریزی سیاه حاصل از معادله هیپربولیک در شرایط کنترل علفهای هرز باریک برگ..... ۴۸
- جدول ۴-۳- ضرایب رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای بدست آمده از معادله عکس وزن تک بوته..... ۵۲
- جدول ۴-۴- فراوانی و ماده خشک علفهای هرز در ۴ و ۸ برگی ذرت در تیمار عدم کنترل علفهای هرز..... ۵۳

- جدول ۴-۵- ضرایب رقابت درون گونه‌ای ( $bww$ ) و بین گونه‌ای ( $bwc, bcw$ ) علف‌های هرز باریک برگ و ذرت بدست آمده از معادله عکس وزن تک بوته ..... ۵۶
- جدول ۴-۶- وفور و وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ در ۴ و ۸ برگگی ذرت..... ۵۷
- جدول ۴-۷- وفور و وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ در ۴ و ۸ برگگی ذرت..... ۵۸
- جدول ۴-۸- ضرایب رقابت درون گونه‌ای ( $bww$ ) و بین گونه‌ای ( $bwc, bcw$ ) علف‌های هرز پهن برگ و ذرت بدست آمده از معادله عکس وزن تک بوته ..... ۵۸
- جدول ۴-۹- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در تیمارهای مختلف ..... ۷۳

## فهرست علائم و اختصارها

عنوان	نام علمی	معادل انگلیسی	علامت اختصاری
ذرت	<i>Zea mays</i> L.	Corn	ZEAMX
تاج خروس	<i>Amaranthus retroflexus</i> . L	Pigweed	AMARE
وحشی تاج خروس	<i>Amaranthus blitoides</i> W.	Prostate amaranth	AMABL
خوابیده			
خرفه	<i>Porrtulaca.oleracea</i> L.	Common purslane	POROL
پیچک	<i>Convolvulus arvensis</i> L	Bindweed	CONAR
سلمه تره	<i>Chenopodium album</i> L.	Lambsquarter	CHEAL
تاج ریزی سیاه	<i>Solanum nigrum</i> L.	Black night shade	SOLNI
اویارسلام ارغوانی	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Purple nutsedge	CYPRO
سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	Barnyardgrass	ECHCA
شاخص برداشت		Harvest index	HI
تلفات عملکرد بیولوژیکی		Biological yield loss	BYL
تلفات عملکرد اقتصادی		Economical yield loss	EYL
شاخص سطح برگ		Leaf area index	LAI
دوام شاخص سطح برگ		Leaf area index duration	LAID
وزن خشک کل		Total dry mass	TDM
دوام ماده خشک		dry matter yield duration	TDMD
علوم علف‌های هرز آمریکا		Weed Science Society of American	WSSA
سرعت رشد محصول		Crop growth rate	CGR
آهنگ رشد (سرعت نسبی رشد)		Relative growth rate	RGR
سطح برگ نسبی		Leaf area ratio	LAR
وزن مخصوص برگ		Specific leaf weight	SLW
کنترل کامل علف‌های هرز		Complete control	CC
عدم کنترل علف‌های هرز		Non control	NC
کنترل علف‌های هرز پهن برگ		Broadleaf control	BC
کنترل علف‌های هرز باریک برگ		Grasses control	GC
عملکرد نسبی		Relative yield	RY
وزن		weight	W

Y	Yield	عملکرد
LAr	Leaf area ratio	سطح برگ نسبی
T1	Time of the first sampling	زمان نمونه گیری اول
T2	Time of the second sampling	زمان نمونه گیری دوم
T3	Time of the therst sampling	زمان نمونه گیری سوم
LA	Leaf area	سطح برگ
DAP	Day after planting	روزهای پس از کاشت

## فصل اول

### ۱- مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) گیاهی یک‌ساله و از خانواده گندمیان که در بین گیاهان زراعی درجه تکاملی بالایی دارد. اگر چه در مورد منشاء و تکامل اولیه ذرت اتفاق نظرضعیفی وجود دارد، با وجود این اعتقاد بر این است که ذرت در حدود ۷۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال پیش در جنوب مکزیک اهلی شده است (مظاهری و همکاران، ۱۳۷۸). ذرت در ایران از گیاهان زراعی مهم در ایران بشمار می‌رود که سطح زیر کشت آن در جهان ۱۴۴ میلیون هکتار با تولید حدود ۶۹۵ میلیون تن می باشد، که امریکا، چین، برزیل، مکزیک و هندوستان از مهمترین تولید کننده گان آن هستند (فائو، ۲۰۰۶). که بر اساس آمار موجود سطح زیر کشت آن در سال زراعی ۸۴-۸۵ نیز معادل ۲۹۲۰۰۰ هکتار با متوسط تولید سالانه ۲/۲ میلیون تن دانه است (وزارت جهاد کشاورزی، سال زراعی ۸۴-۸۵). ذرت در بین غلات به دلیل قدرت سازگاری فراوان و تنوع محصولاتی که از آن به دست می‌آید اهمیت فوق‌العاده‌ای، بویژه در تغذیه‌ی دام و طیور دارد و از آنجا که جزء گیاهان چهارکربنه ( $C_4$ ) می‌باشد تولید بالایی در واحد سطح داشته، به طوری‌که با توجه به سطح زیر کشت آن امروزه سومین محصول مهم غذایی جهان بعد از گندم و برنج می‌باشد (امام، ۱۳۸۶). ذرت گیاهی گرمادوست بوده و به شرط مطلوب بودن سایر شرایط، پتانسیل عملکرد آن در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری بیشتر از مناطق معتدله می‌باشد (سانگو و همکاران، ۲۰۰۲) بهترین دامنه دمایی برای رشد ذرت ۲۵-۳۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و در محیطهای با نور و آب کافی عملکرد قابل توجهی به بار می‌آورد (سانگو و همکاران، ۲۰۰۲). تراکم مطلوب ذرت بستگی به توانایی دسترسی به منابع (آب، مواد غذایی و نور) و مقاومت هیبریدهای ذرت به رقابت درون‌گونه‌ای دارد (سانگو

و همکاران، ۲۰۰۲). مقاومت هیبریدهای ذرت به افزایش تراکم در دهه‌های اخیر نسبت به هیبریدهای قدیمی افزایش یافته است (سانگو و همکاران، ۲۰۰۲ و اچارت و همکاران، ۲۰۰۴). بطور مثال تراکم مطلوب هیبریدهای ذرت در طی سال‌های ۱۹۷۰، ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ بترتیب ۷۱۰۰۰، ۷۹۰۰۰ و ۸۵۰۰۰ گیاه در هکتار در برزیل بوده است (سانگو و همکاران، ۲۰۰۲). این گیاه از سالیان دور در مناطق گرمسیری مثل آمریکای لاتین و آفریقا به صورت مخلوط با گیاهان دیگر از جمله بقولات کشت می‌شده است (پیلیم و همکاران، ۱۹۹۴، فرانسیس و لسوینگ، ۱۹۹۹) و امروزه نیز یکی از مهم‌ترین گیاهانی است که در سیستم‌های کشت مخلوط نواحی مختلف دنیا مورد علاقه محققین اکولوژی و متخصصین زراعت قرار گرفته است (ناچیگرا و همکاران، ۲۰۰۸). در بیشتر مطالعات درباره روابط محصولات زراعی- علف‌های هرز عمدتاً جنبه‌های منفی این روابط، بویژه تلفات عملکرد، مد نظر قرار گرفته است، این در حالی است که در روابط دو گیاه ممکن است جنبه‌های خنثی یا مثبت نیز وجود داشته باشد، با بررسی چنین جنبه‌هایی خنثی، منفی و مثبت روابط گیاه زراعی- علف‌هرز است که تصمیم‌گیری در مورد سطوح علف‌هرز و عملیات زراعی عامل بهینه‌سازی تولید محصولات زراعی با حداقل هزینه، امکان‌پذیر خواهد بود (زند و همکاران، ۱۳۸۳). مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز علاوه بر تحمیل هزینه‌های کلان بر زارعین، سبب آلودگی‌های زیست‌محیطی، ایجاد انواع بیماری‌ها و جهش‌های ژنی در انسان و حیوانات، ایجاد پدیده مقاومت در علف‌های هرز و انتقال ژن مقاومت به گیاهان حساس می‌شود، ازطرف دیگر مدت زمان طولانی برای تولید سموم جدید، افزایش هزینه‌های مربوط به سموم جدید، از رده خارج شدن سموم قبلی و نیاز به ابزارها و روش‌های خاص برای پخش سموم جدید، بشر را وادار به استفاده از روش‌های جایگزین و سالم می‌نماید. بررسی رقابت چندگونه‌ای علف‌های هرز یکی از این راه‌ها به‌شمار می‌رود. در این راستا این مطالعه با هدف ارزیابی رقابت چندگونه‌ای علف‌های هرز و کمی نمودن رقابت در منطقه مشهد صورت گرفت.

### ۲- بررسی منابع

گر چه ذرت<sup>۱</sup> یک گیاه قوی و سریع‌الرشد هست، با این وجود به رقابت با علف‌های هرز حساس می‌باشد (جیمز و همکاران، ۲۰۰۰). رقابت بین گیاهان به منظور تسخیر منابع ضروری رشد (نظیر نور، آب و عناصر غذایی) یکی از فرایندهای کلیدی تعیین‌کننده کارایی اکوسیستم‌های طبیعی، نیمه طبیعی و کشاورزی محسوب می‌شود، هر چند ممکن است کشاورزان از زمان تشکیل اکوسیستم‌های زراعی جهت برآورد نمودن نیازها، اثرات رقابت در نظام‌ها را شناخته باشند، با این وجود اولین گزارش‌های علمی در مورد رقابت در قرن چهاردهم انتشار یافت، بدلیل نقش مهم رقابت در دامنه وسیعی از اکوسیستم‌ها، رقابت بین گیاهان از دیدگاه‌های متفاوتی مورد مطالعه قرار گرفته است (گریس و تیلمن، ۱۹۹۰). در اکولوژی، دانشمندان بمنظور شناخت الگوهای توالی گیاهی، تنوع و ثبات جوامع گیاهی و تعیین راهبردهای مدیریتی برای اکوسیستم‌های نیمه طبیعی به مطالعه رقابت بین گیاهان می‌پردازند (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۵). در علوم کشاورزی، مطالعات رقابت بر حداقل نمودن تاثیر علف‌های هرز یا گیاهان ناخواسته با اعمال تراکم مطلوب گیاهان زراعی و توسعه ابزارهای پیشگویی جهت ارزیابی تلفات عملکرد برای گسترش نظام‌های مدیریت علف‌هرز با حداقل نهاده علف‌کش، متمرکز شده است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۵). در رقابت، علف‌های هرز از طریق همجواری با گیاه زراعی جهت جذب نور، مواد غذایی به رقابت پرداخته، رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی را متاثر می‌سازند، بدیهی است فشار

---

۱- *Zea mays* L.



تداخل علف‌های هرز بسته به تراکم و توان رقابتی گونه علف‌هرز در مراحل مختلف نمو گیاه زراعی متفاوت می‌باشد (آلد ریچ و کرمر، ۱۹۹۷). توسعه علف‌کش‌هایی با کارایی بالا در سال ۱۹۴۰ باعث تکامل سریع علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌ها، آلودگی‌های زیست محیطی، به خطر انداختن سلامت انسان و هزینه‌های بالای مرتبط به تولید گیاهان جدید باعث شدند از راهبردی جدید برای مدیریت علف‌های هرز در ذرت استفاده کنند (سوانتون و ویز، ۱۹۹۱). بطوری که در حال حاضر ۹۰ درصد زمین‌های اختصاص داده شده به تولید ذرت با علف‌کش‌ها سم پاشی می‌شوند که هزینه آن بطور متوسط ۵۰ دلار آمریکا در هر هکتار است، همچنین طبق تحقیقات سوانتون، هزینه کنترل علف‌های هرز در شمال آمریکا در دامنه ای از ۱/۳-۱/۴ بلیون دلار آمریکا در سال می‌باشد (سوانتون و ویز، ۱۹۹۱). در اواخر قرن بیستم تلاش در مطالعه روابط رقابتی گیاهان زراعی-علف‌های هرز و همچنین سیستم‌های مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های هرز بیش از کارایی علف‌کش‌ها اهمیت پیدا کرده است. (سوانتون و ویز، ۱۹۹۱). استفاده از علف‌کش‌هایی با کارایی بالاتر سبب افزایش رقابت در بین محصولات و همچنین تغییر الگوهای کاشت از کشت بهاره محصولات به کشت پاییزه و کاهش تدریجی در فراوانی و تنوع علف‌های هرز در دهه‌های اخیر گردیده است (ویلسون و کینگ، ۲۰۰۳). اثرات ناشی از مصرف زیاد علف‌کش‌ها که باعث به مخاطره انداختن سلامتی انسان و آلودگی محیط زیست شده است، سبب توسعه علف‌کش‌هایی شده است که اختصاصی‌تر بوده و به مقدار کمتری مصرف شده و دارای سمیت کمتری نیز می‌باشند که همه اینها باعث گسترش سریع مقاومت در علف‌های هرز نیز شده‌اند (سونسوسکی و کاردینا، ۲۰۰۶). تحقیقات انجام شده در سطح جهان حاکی از آن است که ۱۰ درصد تلفات محصولات کشاورزی ناشی از رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی است (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰). امروزه به جای کوشش جهت ریشه‌کن کردن علف‌های هرز در مزارع تأکید بر کنترل جمعیت علف‌های هرز می‌باشد، سیستم‌های مدیریت علف‌های هرز نیازمند اطلاعات جامع و دقیقی از رفتار علف‌های هرز و اثرات آنها در سیستم‌های زراعی می‌باشد، این مسأله شامل شناخت اثرات متقابل گیاه زراعی، علف‌هرز در طی فصل رشد و همچنین پویایی جمعیت علف‌های هرز بعد از فصل رشد می‌باشد (رحیمیان و شریعتی، ۱۳۷۰). جهت کاهش وابستگی به کاربرد

زیاد علف‌کش‌ها، استفاده از توانایی آلوپاتیک و رقابتی گیاهان زراعی جهت کاهش خسارت علف‌های هرز امری ضروری به نظر می‌رسد و مورد توجه بسیاری از محققان است (ریزوی و همکاران، ۲۰۰۳).

## ۲-۱- علف‌های هرز متداول در مزارع ذرت و کاهش عملکرد

مشاهدات بیانگر اختصاصی بودن علف‌های هرز برای گیاهان زراعی می‌باشند که این امر ناشی از چرخه زندگی آنها، عادت رشدی و دیگر ویژگی‌هایی می‌باشد که لازمه رقابتی موفق با گیاه زراعی است (فلچر، ۱۹۸۳). بیشترین مشکل علف‌های هرز در ذرت، علف‌های هرز یکساله تابستانه هستند، برای اینکه چرخه زندگی آنها مطابق با چرخه زندگی گیاه زراعی می‌باشد (اسمیت و همکاران، ۲۰۰۴). از آنجایی که علف‌های هرز قابلیت سازگاری بهتری با شرایط محیطی دارند در رقابت اغلب موفق بوده و سبب کاهش عملکرد می‌شوند (سی برکیس و همکاران، ۲۰۰۷). علف‌های هرز برگ پهن نظیر تاج خروس وحشی<sup>۱</sup> و سلمه تره<sup>۲</sup> باعث کاهش رشد ذرت در ابتدای رشد رویشی (قبل از ۸ برگی) می‌شوند، در حالیکه باریک برگ‌هایی نظیر دم روباهی زرد<sup>۳</sup> و سوروف<sup>۴</sup> بعد از مرحله توسعه ذرت غالب می‌شوند (سوبدی و ما، ۲۰۰۹). بعضی از علف‌های هرز از جمله تاج خروس<sup>۵</sup> شرایط دشوار محیطی مانند رطوبت کم و محدودیت نوری ناشی از تراکم گیاهی بالا را بهتر تحمل کرده و با تولید بذر زیاد و تثبیت حضور خود طی سال‌های آینده موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شود (جوردن و همکاران، ۲۰۰۰). اصولاً پهن برگ‌های یکساله، علف‌های هرز غالب در بسیاری از گیاهان زراعی بویژه غلات می‌باشند، گونه‌های مختلف تاج خروس، تاتوره<sup>۶</sup>، سلمه تره، تاج ریزی<sup>۷</sup> و توق<sup>۸</sup> مهمترین علف‌های هرز پهن برگ یکساله در مزارع ذرت محسوب می‌شوند (جوردن و همکاران، ۲۰۰۰). مقدار کاهش عملکرد گیاه زراعی تا حد زیادی به تعداد

<sup>1</sup> - *Amaranthus retroflexus* L.

<sup>2</sup> - *Chenopodium album* L.

<sup>3</sup> - *Setaria pumila* (Poir.)

<sup>4</sup> - *Echinochloa crus-galli*

<sup>5</sup> - *Amaranthus* spp

<sup>6</sup> - *Datura stramonium* L.

<sup>7</sup> - *Solanum* spp

<sup>8</sup> - *Xanthium strumarium* L

علف‌های هرز رقابت کننده و وزن آنها بستگی دارد، به عبارت دیگر، تعداد یا وزنی از علف‌های هرز وجود دارند که بالاتر از آن تلفات یا خسارت روی می‌دهد و زیر آن خسارتی روی نمی‌دهد، البته تنها این عوامل دخیل نیستند، زیرا زمان ظهور علف‌های هرز نسبت به چرخه زندگی گیاه زراعی نیز به میزان قابل توجهی درجه رقابت را تحت تاثیر قرار می‌دهد، با وجود این، تعداد و وزن، اجزای اصلی رقابت به-شمار می‌روند و عواملی نظیر زمان ظهور علف‌های هرز نقش تعدیل کننده‌ای بر عهده دارند (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵). در حال حاضر خسارت علف‌های هرز در کشورهای در حال توسعه با اعمال روش‌های مختلف کنترل، سبب کاهش ۱۰ درصدی عملکرد می‌شود (کراف و وانلور، ۱۹۹۳). و با وجود کنترل شدید علف‌های هرز در بسیاری از نظام‌های کشاورزی، ۱۰ درصد خسارت جهانی تولیدات کشاورزی به تاثیر رقابتی علف‌های هرز نسبت داده شده است (زیمدال، ۱۹۸۰). در صورت کنترل نشدن علف‌های هرز این خسارت از نظر اقتصادی بر حسب شرایط محیطی و نوع گیاه زراعی بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد در نوسان است، بطوری‌که متوسط کاهش عملکرد ناشی از حضور علف‌های هرز در کشورهای توسعه یافته ۵ درصد ، در کشورهای نیمه توسعه یافته ۱۰ درصد و در کشورهای در حال توسعه ۲۵ درصد تخمین زده شده است (کراف و همکاران، ۱۹۹۲). این واقعیت که با افزایش تعداد علف‌های هرز، تلفات عملکرد افزایش می‌یابد، امری بدیهی است، آنچه مهم است این است که چه تعداد علف‌هرز ممکن است سبب کاهش عملکرد شوند، برای مثال تراکمی به اندازه یک بوته گیاه جارو<sup>۱</sup> در هر ۳ متر ردیف (۱۰ فوت) سبب کاهش ۲۶ درصدی عملکرد چغندر قند شد (راشد محصل و موسوی به نقل از ودرسپون و شوایزر، ۱۳۸۵). یک بوته خردل وحشی<sup>۲</sup> در هر ۳۰ سانتی متر ردیف (۱ فوت) سبب کاهش ۳۰ درصدی عملکرد سویا شد (راشد محصل و موسوی به نقل از برگلند و نالوجا، ۱۳۸۵). و یک بوته سوروف<sup>۳</sup> در ۱/۰ مترمربع (۱ فوت مربع) عملکرد برنج را به میزان ۵۷ درصد کاهش داد (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵). متأسفانه هیچ نوع روش تجربی نمی‌تواند کاهش عملکرد را در حضور علف‌های هرز بطور دقیق پیش بینی کند، زیرا

<sup>۱</sup> - *Kochia scoparia* L.

<sup>۲</sup> - *Sinapis arvensis* L.

<sup>۳</sup> - *Echinochloa crus – galli* L.

کاهش عملکرد بسته به گونه علف هرز با زمان سبز شدن، اندازه نسبی علف هرز و محصول نسبت به یکدیگر، ترکیب گونه‌ای جامعه علف‌هرز و بسیاری از شرایط محیطی و خاکی تغییر می‌کند، بنابراین درک چگونگی این تغییرات بر تداخل بین گیاه زراعی و علف‌هرز می‌تواند در بهبود روش‌ها در پیش بینی کاهش عملکرد محصول در نتیجه حضور علف‌هرز کمک کند (گریمینگ و استولتنبِرگ، ۲۰۰۴). تهاجم علف‌های هرز مهمترین فاکتور محدودیت عملکرد می‌باشد که عملکرد دانه ذرت را به میزان ۲۷-۳۸ درصد کاهش می‌دهد (سودی و ما، ۲۰۰۹).

## ۲-۲- همجواری<sup>۱</sup>

حضور افراد جمعیت‌های مختلف در زمان و مکان معین را همجواری گویند. در این حالت گونه‌ها برای رشد مطلوب به یکدیگر وابسته اند. همزیستی حضور توأم گونه‌ها جهت دستیابی به سودبری متقابل از طریق نوعی ارتباط نزدیک می‌باشد، که این ارتباط بسته به شرایط محیطی، خصوصیات افراد جمعیت‌های مختلف و خصوصیات منبع به شکل‌های مختلف ظاهر می‌یابد.

## ۲-۳- انواع اثرات همجواری گیاهان زراعی- علف‌های هرز

- ۱- اثرات مثبت (همزیستی اجباری، همکاری اختیاری، سودبری یکجانبه، تسهیل و آلوپاتی)
- ۲- اثرات منفی (پارازیتسم، زیانبری یکجانبه و رقابت)
- ۳- اثرات خنثی (زندگی مستقل)

## ۲-۳-۱- بی‌تاثیری یا زندگی مستقل<sup>۲</sup>

در این حالت هیچ یک از دو گونه گیاه زراعی و علف هرز در اکوسیستم رابطه‌ای با هم دیگر ندارند و تاثیری بر روی یکدیگر نمی‌گذارند و گونه‌ها استقلال خود را حفظ می‌کنند (اردکانی، ۱۳۸۶).

---

<sup>1</sup> - Vicinity

<sup>2</sup> - Neutralism