

## ارزیابی قدرت رقابتی ذرت با سلمه تره تحت تاثیر الگوی کاشت و تراکم با استفاده از برخی مدلهای تجربی رقابت

اسفندیار فاتح<sup>۱</sup>، فرزاد شریف زاده<sup>۲</sup>، داریوش مظاهری<sup>۳</sup>، محمد علی باغستانی<sup>۴</sup>، احمد بانکه ساز<sup>۵</sup>  
۱- دانشجوی دکتری زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۲ و ۳- استادیار و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۴- عضو هیات علمی بخش تحقیقات  
علفهای هرز مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، ۵- عضو هیات علمی بخش تحقیقات ذرت مؤسسه اصلاح و نهال بذر کرج

تاریخ وصول: ۸۳/۹/۱۶

### چکیده

به منظور ارزیابی قدرت رقابتی ذرت (رقم سینگل کراس ۷۰۴) و سلمه تره آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۱ در مزرعه پژوهشی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ۷ سطح تراکم سلمه تره (۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ بوته در متر مربع و ۲ سطح الگوی کاشت ذرت (تک ردیفه و دو ردیفه) بودند. مدل‌های عکس عملکرد و کاهش عملکرد در مورد اطلاعات جمع آوری شده برازش گردید و از ضرایب معادلات مذکور برای تفسیر روابط رقابتی دو گونه استفاده گردید که ضرایب معادلات خطی عکس عملکرد بیولوژیک کشت تک ردیفه و دو ردیفه مشابه بوده ولی ضرایب معادلات خطی عکس عملکرد دانه نشان داد که عملکرد در کشت دو ردیفه بیشتر از تک ردیفه بوده و در کل عملکرد دانه ذرت بیشتر از عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر تراکم علف هرز قرار گرفته است. نتایج مربوط به برازش داده ها به مدل افت عملکرد نشان داد که در صد افت عملکرد ذرت در تراکمهای مختلف سلمه تره به ترتیب در الگوی کاشت تک ردیفه از ۱۹/۲٪ تا ۳۶/۴٪ و در الگوی کاشت دو ردیفه از ۱۲/۹٪ تا ۲۹/۸٪ متغیر بودند. ضرایب مربوط به مدل افت عملکرد  $a$ : (پارامتری که تاثیر افزایش اولین علف هرز را نشان دهد) و  $m$  (حداکثر افت عملکرد نسبی) به ترتیب برای الگوی کشت تک ردیفه ۶/۷۵ و ۴۴/۵ و برای الگوی کشت دو ردیفه ۳/۵۵ و ۴۱/۶ بود. که ضرایب نشان دادند که الگوی کشت دو ردیفه نسبت به تک ردیفه قدرت رقابتی بیشتری را نسبت به علف هرز سلمه تره نشان دادند.

واژه های کلیدی: ذرت، سلمه تره، رقابت، تراکم، الگوی کاشت

## مقدمه

ذرت (*Zea mays L.*) گیاهی است یکساله از خانواده گندمیان که به دلیل ویژگی‌های بسیار زیاد خود، به ویژه به دلیل قدرت سازگاری با شرایط اقلیمی گوناگون، بسیار زود در تمام دنیا گسترش یافت و مکان سوم را بعد از گندم و برنج از نظر سطح زیر کشت به خود اختصاص داد اهمیت محصول و بالا بودن سطح زیر کشت این نبات به علت قدرت تطابق آن با شرایط گوناگون اقلیمی می باشد، بدین جهت جزو عمده ترین محصولات مناطق معتدله، معتدله گرم، نیمه گرمسیر و مرطوب به شمار می رود (نور محمدی، ۱۳۷۶). یکی از مشکلات مربوط به تولید ذرت مساله علفهای هرزی است که از طریق رقابت باعث کاهش عملکرد ذرت می گردند. در حال حاضر کشورهای پیشرفته توانسته‌اند خسارت ناشی از علفهای هرز را به ۵٪ کاهش دهند. در حالی که در کشورهای در حال توسعه این خسارت ۲۵٪ و یا بیشتر است (۱). همچنین مک لاند (۲۰۰۰) در بررسی اثر تراکم گونه‌های مختلف علف هرز روی گندم گزارش کرد که سلمه تره (*Chenopodium album*) با تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع باعث ۲۰ تا ۳۲ درصد کاهش عملکرد گندم شده است. رقابت به دلیل نقش بسیار مهمی که در گستره وسیعی از اکوسیستم‌ها دارد، از دیدگاه‌های مختلفی مطالعه شده است (۵). سلمه تره علف هرزی یک ساله با نام علمی *Chenopodium album*، از خانواده اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) می باشد که توسط بذر تکثیر می شود و یکی از سه علف هرز مهم مزارع ذرت می باشد (۱۱). توزیع هر چه یکنواخت تر بوته‌ها در واحد سطح می تواند نقش مهمی در بهبود عملکرد محصولات زراعی داشته باشد. حداکثر عملکرد دانه در واحد سطح هنگامی حاصل می شود که رقابت برون گونه‌ای و درون گونه‌ای به حداقل ممکن برسد و گیاه بتواند از عوامل رشد موجود حداکثر استفاده را بنماید (۴). الگوهای کشت مختلفی رایج هستند که می توانند بر عملکرد گیاهان زراعی اثر بگذارند. از نظر تئوری هر قدر

نسبت فاصله بین ردیف‌ها به فواصل بوته‌ها بر روی ردیف به عدد یک نزدیکتر باشد (الگوی کاشت مربع) رقابت کمتری برای منابع موجود با یکدیگر خواهند داشت (۴). امروزه، تولید ذرت با ردیفهای باریکتر کاشت در حال گسترش می باشد. علت متداول شدن فاصله ردیفهای باریکتر در ذرت، افزایش عملکرد، کنترل بهتر علفهای هرز و یکپارچه کردن امکانات و وسایل مورد نیاز در مزرعه با ردیفهای باریکتر می باشد (۱۵). در تحقیقی که به منظور ارزیابی عکس العمل ذرت به ردیفهای کاشت دو طرفه<sup>۱</sup> و ردیفهای باریکتر<sup>۲</sup> و میزان بذر مصرفی گزارش شد که تفاوتی در عملکرد و اندازه بلال وجود نداشت. در ردیفهای باریکتر (۱۵ و ۱۹ اینچ)، ۱۲٪ عملکرد بیشتری نسبت به فاصله ردیفهای ۳۰ اینچی، حاصل و ۶/۲۵٪ تعداد بلال بیشتری به دست آمد. (۱۵).

استفاده از مدل‌های ریاضی مناسب جهت تجزیه و تحلیل از تحقیقات کشاورزی حائز اهمیت زیادی است (۱۳ و ۳). در حال حاضر یکی از روشهای قابل قبول برای مطالعه رقابت استفاده از مدل عکس عملکرد است. این مدل بر اساس رابطه هندلولی عملکرد و تراکم می باشد که بسته به تعداد گونه موجود در مخلوط بصورت معادلات رگرسیون خطی چند گانه ارائه می شود. رابطه عملکرد گیاه با تراکم به صورت هندلولی است در صورتی که رابطه عکس عملکرد تک بوته گیاه با تراکم به صورت خطی است و تفسیر و کاربرد روابط خطی آسانتر است. هر یک از ضرائب این معادلات نشان دهنده مفهوم خاصی از کمیت رقابت درون و برون گونه ای است. با استفاده از ضرائب مدل عکس عملکرد میتوان قدرت رقابتی یک گونه را نسبت به گونه دیگر مستقل از تراکم تعیین کرد. چون در این مدل درجه آزادی خطا بالاست، نیاز به تکرار زیاد ندارد (۱۶). گرچه این مدل بر اساس بیوماس اندامهای گیاهی می باشد ولی می توان از آن در مورد متغیرهایی مانند عملکرد دانه نیز استفاده کرد. این مدل اثرات تراکم و نسبت گونه‌ای را به طور همزمان در برآورد

1. Twin
2. Narrow

تحقیق حاضر در همین راستا و با هدف کلی ارزیابی رقابت بین تراکم‌های مختلف سلمه تره و ذرت دانه‌ای رقم ۷۰۴ و همچنین مقایسه دو الگوی کشت تک ردیفه و دو ردیفه و استفاده از مدل عکس عملکرد و افت عملکرد در مزرعه دانشکده کشاورزی کرج انجام پذیرفت.

### مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۸۱ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج، با عرض جغرافیایی  $35^{\circ}48'$  شمالی و  $51^{\circ}10'$  شرقی، انجام گرفت و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا در حدود ۱۳۲۱ متر می‌باشد. بافت خاک مزرعه مورد آزمایش، لومی، رسی و اسیدیته آن در حدود ۷/۵ و درصد کربن آلی آن برابر ۰/۸۵ درصد می‌باشد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج انجام شد. عوامل مورد بررسی شامل دو الگوی کاشت ذرت به صورت تک ردیفه و دو ردیفه و ۷ سطح تراکم سلمه تره (۰، ۱۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ بوته در متر مربع) معادل (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵، ۹۰ بوته) در ۴ متر طولی ردیف، بودند. نحوه کاشت بذور ذرت بدین صورت بود که در الگوی کشت تک ردیفه، در وسط پشته شیاری زده و بذور را به فاصله ۱۵ سانتی‌متر از هم در شیاری به عمق ۵ سانتی‌متر قرار داده و سپس روی آنها خاک ریخته شد. فاصله خطوط کشت طبق معمول برای ذرت ۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کشت در تیمارهای الگوی کشت دو ردیفه به این صورت بود که فاصله طولی بذور روی ردیف (پشته) ۳۰ سانتی‌متر و فاصله عرضی بذور روی پشته تقریباً ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بنابراین تراکم ذرت در هر دو الگوی کاشت ثابت و در حدود ۸۸۰۰۰ بوته در هکتار (۹ بوته در متر مربع) بود. کشت بذور ذرت در تاریخ‌های ۲۹ و ۳۰ اردیبهشت ۱۳۸۱ انجام شد. که به منظور اطمینان از داشتن مزرعه یکنواخت کاشت به صورت کپه‌ای انجام شد. به طوریکه در هر کپه سه

کمی رقابت دخالت می‌دهد. اسپیترز (۱۹۸۳) از مدل هذلولی عملکرد-تراکم برای مطالعه رقابت در مخلوط استفاده کرد. در این تحقیق از دو مدل رقابتی عکس عملکرد و افت عملکرد برای ارزیابی قدرت رقابتی ذرت و سلمه تره تحت تاثیر الگوی کاشت استفاده گردید. کوزنس ۱۹۸۵ یک تابع هذلولی دیگر بین افت عملکرد و تراکم علف هرز معرفی کرد. (به نقل از رحیمیان ۱۳۷۳).

ونگریس (۱۹۹۵) نشان داد که سلمه تره برای نیتروژن، پتاسیم و کلسیم و منیزیم با ذرت رقابت می‌کند. در آزمایش نشان داده شد که در صورت کمبود نیتروژن، سلمه تره باعث ۴۰ درصد خسارت در گندم شد ولی با افزایش کود نیتروژن، رقابت به سود سلمه تره می‌باشد که باعث خسارت ۶۰ درصدی در گندم می‌شود.

باستیان و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که تراکم ۱۷۰ بوته در متر مربع سلمه تره، عملکرد چغندر قند را تا ۸۶ درصد کاهش داد. سلمه تره، علاوه بر موارد فوق، می‌تواند یک میزبان ثانویه برای ویروس‌های آنمون موزاییک، موزاییک نواری جو، کرلی تاپ چغندر، موزاییک چغندر، زردی چغندر، موزاییک خیار، موزاییک سس، موزاییک سیب‌زمینی، تنباکو و غیره باشد (۱۱). همچنین مورفی و همکاران (۱۹۹۶) نشان دادند که کاهش فاصله ردیف‌ها در ذرت باعث کاهش بیوماس علف‌های هرز یک ساله می‌شود که به علت کاهش نور رسیده (دریافتی) می‌باشد. تولنار و همکاران (۱۹۹۴) نشان دادند که با افزایش تراکم ذرت، بیوماس سلمه تره تا ۵۸٪ کاهش پیدا کرد. در یک بررسی توسط کیت و همکاران (۱۹۹۳)، نشان دادند که، با افزایش تراکم سلمه تره از ۱۶ بوته به ۳۲ بوته در متر مربع عملکرد گوجه فرنگی از ۴۶ تن در هکتار به ۲ تن در هکتار رسید.

موچینگ و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که کاهش عملکرد ذرت توسط دم روباهی ۱۰٪، سلمه تره ۱۱٪ و گاو پنبه ۱۸٪ می‌باشد. که افت عملکرد ذرت توسط علف‌های هرز در سالها و مکانهای مختلف متفاوت بود.

مترمربع،  $b_{c0}$ ، عکس عملکرد دانه یا بیوماس تک بوته ذرت در شرایط عاری از رقابت،  $b_{cc}$  ضریب رقابت درون گونه‌ای برای ذرت،  $b_{ci}$ ، ضریب رقابت بین گونه‌ای برای ذرت و سلمه تره است که در این آزمایش به علت ثابت بودن تراکم گیاه زراعی عملاً رقابت درون گونه‌ای ذرت ( $b_{cc}$ ) قابل محاسبه نبود و معادله فوق به صورت زیر درآمد:

$$\frac{1}{wc} = bc_0 + b_{ci} N_I \quad \text{معادله (۲)}$$

عکس عملکرد دانه و بیوماس تک بوته ذرت و همچنین تراکم سلمه تره در معادله (۱) قرار داده شد و با استفاده از رگرسیون خطی یک متغیره، ضریب رگرسیونی برای معادله (۱) برآورد گردید و از این ضریب برای تفسیر رقابت بین گونه‌ای برای ذرت و سلمه تره استفاده گردید. همچنین افت عملکرد گیاهان زراعی در اثر رقابت با علفهای هرز از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$YL = 1 - \frac{Y_{cw}}{Y_{cm}} \quad \text{معادله (۳)}$$

YL: افت عملکرد نسبی

Ycm: عملکرد گیاه زراعی در حالت تک کشتی و

Ycw: عملکرد گیاه زراعی در حالت رقابت با علفهای هرز عملکرد در حالت تک کشتی و مخلوط در تراکمهای مختلف سلمه تره اندازه گیری شد. با استفاده از فرمول بالا میزان افت عملکرد گندم در تراکمهای مختلف سلمه تره و دو الگوی کشت ذرت در مدل افت عملکرد استفاده شد و با استفاده از مدل افت عملکرد (Yield loss) پارامترهای  $a, m$  برآورد شد.

$$YL = \frac{aNl}{1 + \frac{aNr}{m}} \quad \text{معادله (۴)}$$

Nr: تراکم علف هرز (بوته در متر مربع)،  $a$ : پارامتری که تاثیر

افزایش اولین علف هرز را نشان دهد

$m$ : حداکثر افت عملکرد نسبی.

در این آزمایش از نرم‌افزارهای SAS، Minitab، Jump، Excel و Sigma plot جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، رسم نمودار و اشکال و همچنین مدلسازی رقابت، استفاده گردید.

عدد بذر کاشته شد و در تاریخ ۴ خرداد ماه مزرعه آبیاری گردید. مراحل اولیه تهیه بستر زمین در پاییز سال ۱۳۸۰ انجام شد و مراحل ثانویه تهیه بستر بذر در بهار و به محض فراهم شدن شرایط مناسب، انجام شد. کود شیمیایی مورد استفاده در آزمایش، شامل ۴۰۰ کیلوگرم کود اوره و ۳۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم بود که نصف کود اوره و تمام کود فسفات در هنگام کاشت، قبل از دیسک زدن به زمین داده شد. پس از سبز شدن مزرعه، در مرحله ۴-۳ برگی بوته‌ها تنک شدند و در هر کپه در نهایت فقط یک بوته باقی ماند. بذر ذرت استفاده شده در این تحقیق از نوع هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ بود. کشت بذور علف هرز سلمه تره همزمان با کشت ذرت انجام شد. آفت و بیماری خاص در طول این آزمایش در کرت‌های آزمایشی مشاهده نشد. آبیاری مزرعه به صورت جوی و پشته‌ای بوده که اولین نوبت آبیاری (خاک آب) بلافاصله پس از اتمام کشت ذرت و سلمه تره انجام گرفت. آبیاریهای بعدی طبق عرف مزرعه هر ۱۰ روز یکبار بود. وجین علفهای هرز به دفعات عمل وجین دستی توسط کارگران در مزرعه انجام می‌شد. برداشت نهایی، پس از اینکه رسیدگی فیزیولوژیکی ذرت فرا رسید و بعد از قطع آبیاری انجام شد. این مرحله را با بررسی تشکیل لایه سیاه رنگ در محل اتصال دانه‌ها به چوب بلال می‌توان تشخیص داد که در آن رطوبت دانه در حدود ۳۰-۳۵ درصد می‌باشد. بیوماس و عملکرد دانه تک بوته ذرت به صورت تک تک برای ۱۰ بوته ذرت در هر پلات به وسیله ترازوی دقیق با دقت یک صدم گرم اندازه‌گیری شد.

از روابط عکس عملکرد بیوماس و تک بوته دانه با تراکم سلمه تره برای ارزیابی قدرت رقابتی استفاده گردید (اسپیترز ۱۹۸۳):

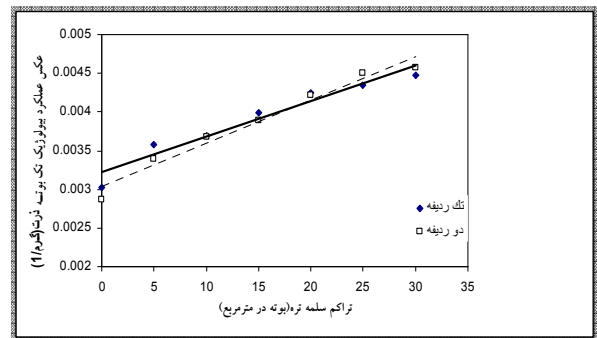
$$\frac{1}{Wc} = b_{c0} + b_{cc} N_c + b_{ci} N \quad \text{معادله (۱)}$$

$Wc^{-1}$  عکس عملکرد دانه تک بوته یا بیوماس تک بوته ذرت،  $N_c$  تراکم ذرت (بوته در مترمربع)،  $N_I$  تراکم سلمه تره در

## نتایج و بحث

### ۱- مدل عکس عملکرد بیولوژیک و دانه ذرت

عملکرد بیولوژیک گیاه زراعی می‌تواند به عنوان معیاری از قدرت رقابتی گیاه زراعی در برابر علفهای هرز مورد استفاده قرار بگیرند. مدل‌های رقابتی عکس عملکرد تک بوته در شکل ۱ و معادلات (۶ و ۵) نشان می‌دهد که در هر دو الگوی کشت عملکرد بیولوژیک تک بوته تحت تأثیر علف هرز کاهش می‌یابد ولی میزان این کاهش در هر دو الگوی کشت تقریباً یکسان بوده که نشان دهنده قدرت رقابتی مساوی در دو الگوی کشت برای تولید ماده خشک می‌باشد.



شکل ۱- مقایسه مدل عکس عملکرد تک بوته بیولوژیک

ذرت در دو الگوی کشت تک ردیفه و دوردیفه تحت تأثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره

معادلات (۶ و ۵) و جدول ۱ نشان می‌دهد که دو الگوی کشت ضریب رقابت برون گونه‌ای یکسان داشته (در هر دو الگوی کشت ضریب  $0/00005$ ) ولی عرض از مبدا آنها اختلاف ناچیزی دارند بطوریکه عرض از مبدا در کشت تک ردیفه  $0/0001$  بیشتر از کشت دو ردیفه بوده است که عملکرد بیولوژیک نسبتاً بیشتر در الگوی کاشت دو ردیفه در کشت خالص می‌باشد. روند تغییرات عملکرد بیولوژیک تک بوته در هر دو الگوی کاشت در اثر افزایش علف هرز سلمه، تقریباً مطابق شکل (۲) بر هم منطبق بوده و عکس عملکرد بیولوژیک تک بوته آنها تفاوت چندانی ندارند. از مجموع نتایج فوق می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که تفاوت دو

الگوی کاشت در افزایش توان رقابتی ذرت در خصوص تولید ماده خشک کل معنی دار نبوده است.

معادله عکس عملکرد بیولوژیک تک بوته در دو الگوی کشت به صورت زیر می‌باشد (جدول ۱):

جدول ۱- ضرایب معادله عکس عملکرد در دو الگوی کشت تک ردیفه و دو ردیفه ذرت

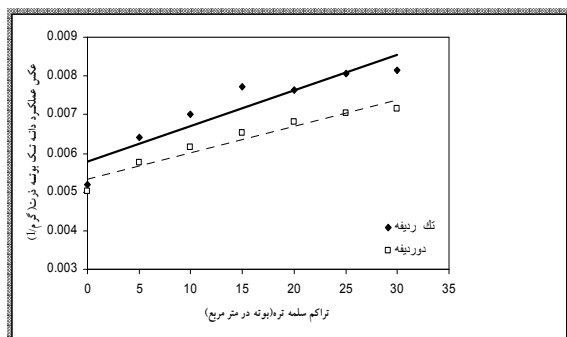
ضریب تشخیص $R^2$	ضریب رقابت برون گونه‌ای ( $b_{ci}$ )	عکس حداکثر وزن تک بوته ای $b_{00}$ (گرم/۱)	متغیر (گرم/۱)
۰/۹۳	۰/۰۶۸	۵/۳۲	عکس عملکرد دانه تک بوته ذرت دوردیفه
۰/۸۶	۰/۰۹۱	۵/۷۹	عکس عملکرد دانه تک بوته ذرت تک ردیفه
۰/۸۷	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۳	عکس عملکرد بیولوژیک تک بوته ذرت دوردیفه
۰/۹۴	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۳	عکس عملکرد بیولوژیک تک بوته ذرت تک ردیفه

معادله ۵:  $W^{-1}=0.0032+0.00005N_w$   $R^2=0.94$  : تک ردیفه

معادله ۶:  $W^{-1}=0.0031+0.0000N_w$   $R^2=0.87$  : دو ردیفه

$N_w$ : تراکم سلمه تره در متر مربع

$W^{-1}$ : عکس عملکرد بیولوژیک تک بوته

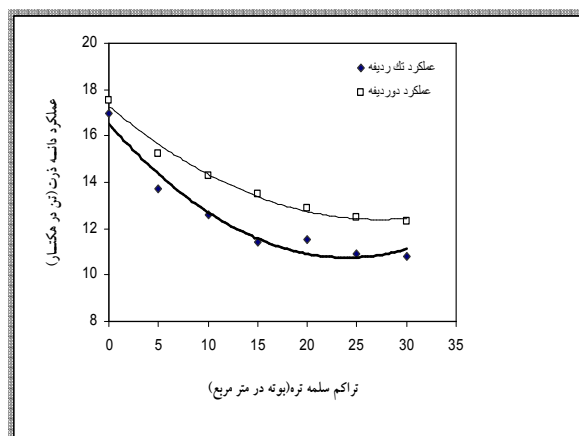


شکل ۲- مقایسه مدل عکس عملکرد تک بوته دانه ذرت در

دو الگوی کشت تک ردیفه و دوردیفه تحت تأثیر

### تراکمهای مختلف سلمه تره

همچنین مدل رقابتی عکس عملکرد دانه نشان داد که در هر دو الگوی کشت ذرت تیمار ذرت شاهد بدون سلمه بیشترین عملکرد دانه را دارد که با افزایش تراکم علف هرز از عملکرد دانه آن کاسته می‌شود. همچنانکه معادله (۷ و ۶)، جدول ۱ و شکل (۳) نشان می‌دهد عکس عملکرد دانه تک بوته ذرت در هر دو کشت تک ردیفه و دو ردیفه روند یکسانی دارند به طوری که عکس عملکرد تک بوته در کشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه بوده که به این معنی می‌باشد که عملکرد تک بوته در کشت خالص در الگوی کاشت دو ردیفه بیشتر از کشت تک ردیفه بوده است.



شکل ۳- مقایسه عملکرد دانه ذرت در دو الگوی کشت تک ردیفه و دو ردیفه در تراکمهای مختلف سلمه تره

معادلات برازش داده شده به این مدل به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{معادله ۶} \quad W^{-1} = 5.79 + 0.00914Nw \quad R^2 = 0.86$$

$$\text{معادله ۷} \quad W^{-1} = 5.32 + 0.0684Nw \quad R^2 = 0.94$$

که نشان دهنده این می‌باشد که ضریب رقابت برون گونه‌ای در کشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه می‌باشد یعنی اینکه ذرت در کشت تک ردیفه رقابت ضعیفتری را با علفهای هرز در تولید دانه ایجاد کرده‌اند و تغییر در الگوی کاشت و کشت ذرت بصورت دو ردیفه توانسته تأثیر منفی علف هرز سلمه تره بر عملکرد دانه در ذرت را جبران نموده و عملکرد دانه ذرت را در مقایسه با کشت تک ردیفه افزایش داده به عبارتی

در الگوی کشت دو ردیفه ذرت علفهای هرز رقابت کمتری را ایجاد کرده‌اند.

این مدل‌ها نشان می‌دهند که شیب کاهش عملکرد اقتصادی و بیولوژیک در دو الگوی کشت یکسان نبوده و عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک تک بوته تحت تأثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره قرار می‌گیرند.

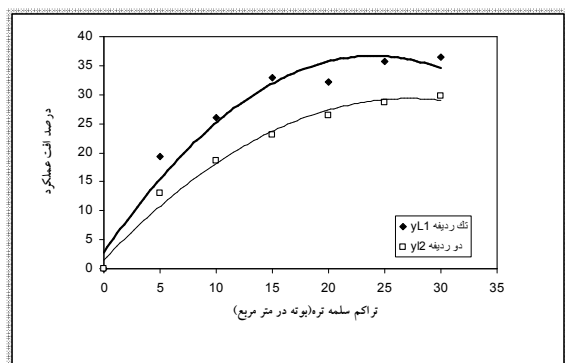
شکل ۳ نشان می‌دهد که اختلاف معنی داری بین دو الگوی کاشت مختلف از نظر عملکرد دانه مشاهده شد بطوریکه بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به الگوی کشت دو ردیفه (۱۴/۴ تن در هکتار) و کمترین آن در تک ردیفه (۱۳/۶ تن در هکتار) بدست آمد. همچنین تأثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره بر عملکرد دانه ذرت بسیار معنی دار بوده است. نحوه تأثیرپذیری عملکرد دانه ذرت از رقابت سلمه تره نیز همچون عملکرد بیولوژیک بود و رقابت موجب کاهش معنی دار آن شد. با این حال، شدت تأثیر رقابت سلمه تره بر عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک بود. حساسیت بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعی به تنشهای محیطی که توسط بسیاری از محققان گزارش شده است، به دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی گیاهان به تنشها، در مقایسه با رشد رویشی آنهاست (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲). نتایج این تحقیق نیز نشان داد که محدودیتهای اعمال شده توسط سلمه تره تأثیر منفی بیشتری بر رشد زایشی و تولید دانه ذرت دارد که این موضوع با نتایج کاورو و همکاران (۱۹۹۹) مطابقت دارد. سیوگا و گاندین (۱۹۷۸) نیز وجود همبستگی منفی بین تراکم سلمه تره و عملکرد ذرت گزارش کردند. همین محقق در بررسی دیگر خود (۱۹۸۰) دریافتند که عملکرد ذرت در تراکم‌های ۴۶ و ۱۰۹ بوته در متر مربع سلمه تره اختلاف معنی داری ندارد و علت این امر را تأثیر رقابت درون گونه ای سلمه تره معرفی کردند. کاورو و همکاران (۱۹۹۹) نیز کمترین عملکرد ذرت را در کشتهایی گزارش کردند که تراکم علفهای هرز آن بیشتر بود و زودتر سبز شده بودند. در آزمایشات بکت (۱۹۸۸) نیز حضور ۴،۹ بوته سلمه تره در هر متر ردیف عملکرد دانه این گیاه زراعی را ۱۲٪ کاهش داد. مورفی و همکاران (۱۹۹۶)

همچنانکه معادلات (۹/۸) نیز نشان می دهند ضریب  $a$  (خسارت به ازای ورود اولین علف هرز) در الگوی کشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه بوده بطوریکه در دو ردیفه (۳/۵) و در تک ردیفه (۶/۷) می باشد. با توجه به مطالب فوق، می توان گفت که خسارت به ازای ظهور اولین علف هرز در الگوی کشت دو ردیفه کمتر از تک ردیفه بوده است و همچنین ضریب  $m$  (حداکثر افت نسبی عملکرد) در الگوی کشت تک ردیفه (۴۴/۵) و در دوردیفه (۴۱/۵) بوده است که نشان دهنده این موضوع می باشد که الگوی کشت تک ردیفه، حداکثر افت نسبی عملکرد بیشتری نسبت به دوردیفه داشته است. معادله ۸: کشت دو ردیفه

$$YL = \frac{6.75 Nw}{1 + \frac{6.75}{44.5} Nw} \quad R^2=0.99$$

معادله ۹: کشت تک ردیفه

$$YL = \frac{6.75 Nw}{1 + \frac{6.75}{44.5} Nw} \quad R^2=0.96$$



شکل ۴- اثر تراکمهای مختلف سلمه تره بر افت عملکرد دانه ذرت تک ردیفه و دوردیفه

### نتیجه گیری

مدلهای تجربی شبیه سازی شده در این تحقیق، این موضوع را به وضوح نشان دادند که قدرت رقابتی الگوی کشت دو ردیفه ذرت در برابر سلمه تره بیشتر از الگوی تک ردیفه بوده است. ضرایب به دست آمده از مدل عکس

نشان دادند که با کاهش فاصله ردیفها در ذرت عملکرد افزایش می یابد. ولی نتایج تیسدال (۱۹۹۵) و برنت و همکاران (۲۰۰۱) با نتایج اخیر مغایرت داشت بطوریکه عملکرد در ذرت با ردیفهای باریکتر و معمول مشابه بود. بنابراین این نتایج مغایر، به دلیل شرایط متفاوت محیطی و همچنین انتخاب نوع هیبرید است.

### ۲- مدل افت عملکرد ذرت

طبیعتاً هر چه تراکم علف هرز بیشتر باشد، درصد افت عملکرد نیز متناسب با آن بیشتر خواهد شد و این روند تا جایی تداوم می یابد که تراکم علف هرز به سطحی می رسد که دیگر سبب کاهش معنی دار تولید گیاه زراعی نمی شود (۱). در این تحقیق، افت عملکرد ناشی از رقابت سلمه تره با ذرت محاسبه گردید که طبق جدول (۲) و شکل (۴) با افزایش تراکم سلمه تره افت عملکرد نیز افزایش می یابد بطوریکه از ۱۹/۲٪ تا ۳۷/۴٪ در کشت تک ردیفه و از ۱۲/۹٪ تا ۲۹/۸٪ درصد در کشت دو ردیفه متغیر می باشد.

همچنانکه جدول (۲) نیز نشان می دهد افت عملکرد در کشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه می باشد که این احتمالاً به دلیل افزایش رقابت درون گونه ای ذرت (فاصله کم بوته ها روی ردیف) با هم و همچنین افزایش رقابت برون گونه ای با سلمه تره در کشت تک ردیفه ذرت می باشد.

### جدول ۲- درصد افت عملکرد دانه ذرت در دو الگوی

#### کشت تک ردیفه و دوردیفه

ضریب ضریب تشخیص $R^2$	حداکثر افت عملکرد نسبی (m)	خسارت به ازای ورود اولین علف	میانگین درصد افت عملکرد	ضریب
۰/۹۹	۴۱/۶	۳/۵۵	۲۳/۲	الگوی کشت ذرت دو ردیفه
۰/۹۶	۴۴/۵	۶/۷۵	۳۰/۳	الگوی کشت ذرت تک ردیفه

عملکرد به خوبی نشان داد که قدرت رقابت برون گونه ای ذرت می تواند با تغییر در الگوی کاشت و کشت ذرت به صورت دو ردیفه افزایش یابد. درصد افت عملکرد در ازای افزایش تراکم سلمه تره در الگوی کاشت تک ردیفه از ۱۹/۲٪ تا ۳۶/۴٪ و در الگوی کاشت دو ردیفه از ۱۲/۹٪ تا ۲۹/۸٪ تغییر پیدا کرد. ضریب مربوط به درصد خسارت به ازای ورود اولین علف هرز در مدل افت عملکرد در کشت دو ردیفه نصف این مقدار در کشت تک ردیفه بود. همچنین ضریب مربوط به حداکثر افت عملکرد نسبی مدل مذکور در الگوی

کاشت دو ردیفه کمتر از مقدار آن در الگوی کشت تک ردیفه بود. همچنین نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که رقابت سلمه تره تاثیر بیشتری بر درصد کاهش عملکرد دانه در مقایسه به عملکرد بیولوژیک دارد و در نتیجه شاخص برداشت ذرت بر اثر رقابت کاهش می یابد. از مجموع نتایج این آزمایش شاید بتوان الگوی کاشت دو ردیفه را به عنوان الگوی برتر برای افزایش توان رقابتی ذرت در مواجهه با علف هرز سلمه تره و افزایش عملکرد دانه ذرت توصیه نمود.

### منابع

- ۱- باغستانی، محمدعلی و ا. زند. ۱۳۸۱. جهت گیریهای علم علفهای هرز. مجله علمی تخصصی زیتون. سازمان جهاد کشاورزی.
- ۲- سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۴۴ صفحه.
- ۳- رحیمیان، ح. و ش، شریعتی. ۱۳۷۸. مدل سازی رقابت علفهای هرز و گیاهان زراعی. ترجمه. نشر آموزش کشاورزی. ۲۹۴ صفحه.
- ۴- خواجه پور، م. ر. ۱۳۶۶. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۵۱ صفحه.
- ۵- نور محمدی، قربان، س. ع. سیادت، و ع. کاشانی. ۱۳۷۶. زراعت غلات. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه.
- 6-Bastian, L. 2000. Ecology and management of weeds. Wageningen Agricultural University, The Netherlands press. 354p.
- 7-Beckett. T. H., Stoller, E. W. and L. M. Wax. 1998. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*). Weed Sci. 36: 764-769.
- 8-Brent, E. T. and J. J. Kevin. 2001. Effect of glufosinate – resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambs quarters (*Chenopodium album*) growth. Weed Tech, 15: 413-418.
- 9-Cate, J. R. and M. K. Hinkle. 1993. Integrated pest management the path of a paradigm. National Soc spec. rep. 310P.
- 10-Cavero, J., Zaragoza, C., Suso, M. L. and A. Pardo. 1999. Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi-arid conditions. Weed Res. 39: 225-240.
- 11-Holm, L. G., L. Plucknett., D. L. Parcho., and J. P. Herberger. 1991. The world's worst weeds, distribution and biology krieger publishing company, Malabor. Florida. 652p.
- 12-Mc Lelland, M. 2000. Effect of weeds on wheat. <http://www.weedscience.com>. Online Internet. 08 August 2003. Available.
- 13-Moeching, M. J. D., E. Stollenberg. M. B. and K. B. Larry. 1999. Variation in corn yield losses due to weed competition. Weed Sci, 45: 345-354.
- 14-Murphy, S. D., Y. Yakubu., S. F. Weise. and C. J. Swanton. 1996. Effect of planting patterns and in-row cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. Weed Sci, 44: 856-870.
- 15-Niclson, R. L. 1999. Perspectives on narrow row spacing for corn (Less than 30 inches). Weed Sci, 42: 354-361.
- 16-Panton, D. J. and J. B. Baker. 1991. Reciprocal yield analysis of red rice (*Oryza sativa*) competition in cultivated rice. Weed Sci. 39: 42-47.



- 17-Sibuga, K. P.K and J. D. Bandeen. 1978. An evaluation of green foxtail(*Setaria viridis*) and commom lambsquarter(*Chenopodium album*) competition on corn. In: Abstracts of the 1978 meeting of the Weed Science Society of America, Guelph, Canada, USA. Weed Science Society of America. Pp.66.
- 18-Spitters, C. J. T. 1983. An alternative approach to the analysis of mixed cropping experiments. 1. Estimation of competition effects, Neth. J. Agric. Sci. 31: 1-11.
- 19-Theasdale. J. R. 1998. Influence of corn(*Zea mays*) population and row spacing on corn and velvetleaf(*Abutilon theophrasti*) yield. Weed Sci. 46: 447-453.
- 20-Tollenaar, M., S. Nissanka., P. Aguilera., A. Weise., and C. J. Swanton.1994. Effect of weed interference and soil nitrogen on four maize hybrids. Agronomy Jour, 86: 595-601.
- 21-Vengris, J., W. J. Colby., and M. Drake.1995. Plant nutrient competition between weeds and corn. Agron. J. 50: 213-216.

# EVALUATION OF COMPETITIVE ABILITY OF CORN (*ZEAMAYS*) AND LAMBSQUARTER (*CHENOPODIUM ALBUM*) AS INFLUENCED BY PLANTING PATTERN USING EMPIRICAL MODELS

E. Fateh<sup>1</sup>, F. Sharif\_zadeh<sup>2</sup>, D. Mazaheri<sup>3</sup> and M. A. Baghestani<sup>4</sup>

1- PhD Student in Faculty of Agriculture, University of Tehran, 2,3- Assistant Professor and Professor of Faculty of Agriculture, University of Tehran, 4- Plant Pests and Diseases Research Institute, 5- Corn Research Institute

Received : 06/12/2004

## ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate the competition relationship of corn (*Zea mays*) and Lambsquarter (*Chenopodium album*) at the Research Farm of Agricultural Faculty, University of Tehran in 2002. Two considered factors were:

1) seven lambsquarter densities of 0, 5, 10,15,20,25 and 30 plant /m<sup>2</sup> and 2) two different planting patterns of corn including one row (conventional) and double row sowing methods. Linear reciprocal and yield loss models were fitted to collected data's and calculated coefficients of those fitted models were used to compare the competitive relationship of those two species as affected by two different planting patterns. The result revealed that applied double row spacing planting pattern enhanced the competitiveness of corn against lambsquarter for grain yield but not for the biological yield. Coefficients of hyperbolic model (yield loss) I (yield loss as weed density approaches zero) and A (asymptotic value of yield loss at high weed density) were lower for double row planting pattern in compare with conventional one. The coefficients of A and I were 6.7, 44.5 in conventional pattern and 3.5, 41.6 in double row, respectively. Therefore according to these results it would be possible to obtain higher corn grain yield by sowing corn in double rows pattern in fields infested by lambsquarter weeds.

**Key words:** Corn, Lambsquarter, Competition Models, Density, Planting pattern.