Archive of SID


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

اسفندیار فاتح[۱]، فرزاد شریف زاده[۲]، داریوش مظاهری[۳]، محمد علی باغستانی[۴]، احمد بانکه ساز[۵]

۱- دانشجوی دکتری زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۲و۳- 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 کراس۷۰۴) و سلمه تره آزمایشی در سال زراعی۱۳۸۱ 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 و۳۰ بوته در متر مربع و ۲سطح 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 ضریب معادلات خطی عکس عملکرد بیولوژیک کشت تک ردیفه و دو ردیفه مشابه بوده ولی ضریب 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 که درصد افت عملکرد ذرت در تراکمهای مختلف سلمه تره به ترتیب در الگوی کاشت تک ردیفه از۱۹/۲٪ تا۳۶/۴٪ 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

www.SID.ir

Archive of SID



## 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، ۱۳۷٦). یکی از مشکلات مربوط به تولید ذرت مساله علفهای هرزی است که ازطریق رقابت باعث کاهش عملکرد ذرت می گردند. در حال حاضر کشورهای پیشرفته توانسته‌اند خسارت ناشی از علفهای هرز را به۵٪ کاهش دهند. در حالی که در کشورهای در حال توسعه این خسارت ۲۵٪ و یا بیشتر است (۱). همچنین مک للاند (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 گسترهٔ 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)* می‌باشد که توسط بذر تکثیر می‌شود و یکی از سه علف هرز مهم مزارع ذرت می باشد(۱۱). توزیع هر چه یکنواخت‌تر بوته‌ها در واحد سطح می‌تواند نقش مهمی در بهبود عملکرد محصولات زراعی داشته باشد. حداکثر عملکرد دانه در واحد سطح هنگامی حاصل می‌شود که رقابت‌برون گونه‌ای و درون گونه‌ای به حداقل ممکن برسد و گیاه بتواند از عوامل رشد موجود حداکثر استفاده را بنماید (٤). الگوهای کشت مختلفی رایج هستند که می‌توانند 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 می‌باشد. 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 می‌باشد (۱۵). در تحقیقی که به منظور ارزیابی عکس العمل ذرت به ردیفهای کاشت دو طرفه[1] و ردیفهای باریکتر[2] 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 ٦/۲۵٪ تعداد بلال بیشتری به دست آمد. (۱۵).

استفاده از مدلهای ریاضی مناسب جهت تجزیه و تحلیل از تحقیقات کشاورزی حائز اهمیت زیادی است(۳و۱۳). در حال حاضر یکی از روشهای قابل قبول برای مطالعه رقابت استفاده از مدل عکس عملکرد است. این مدل بر اساس رابطه هذلولی 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 هذلولی 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 می‌باشد ولی می‌توان 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

www.SID.ir

Archive of SID

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. کوزنس۱۹۸۵ 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 کلسیم و منیزیم با ذرت رقابت می‌کند. در آزمایش نشان داده شد که در صورت کمبود نیتروژن، سلمه‌تره باعث ٤٠ درصد خسارت در گندم شد ولی باافزایش کود نیتروژنه، رقابت به سود سلمه تره می‌باشد که باعث خسارت ٦٠ درصدی در گندم می‌شود.

باستیان و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که تراکم ۱۷۰ بوته در متر مربع سلمه تره، عملکرد چغندرقند را تا ۸٦ 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 (۱۹۹٦) 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 (۱۹۹٤) نشان دادند که با افزایش تراکم ذرت، بیوماس سلمه‌تره تا ۵۸٪ کاهش پیدا کرد. در یک بررسی توسط کیت و همکاران(۱۹۹۳)، نشان دادند که، با افزایش تراکم سلمه تره از ١٦ بوته به ۳۲ بوته در متر مربع عملکرد گوجه فرنگی از ٤٦ 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.

تحقیق حاضر در همین راستا و با هدف کلی ارزیابی رقابت بین تراکم‌های مختلف سلمه تره و ذرت دانه‌ای رقم ۷۰٤ 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 ´٤٨ °۳۵ شمالی و ´۱۰ °۵۱ 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 دوالگوی کاشت ذرت به صورت تک ردیفه و دو ردیفه و ۷ سطح تراکم‌سلمه تره (۰،۵،۱۰ ، ۱۵، ۲۰،۲۵و۳۰ بوته در متر مربع) معادل (۰، ۱۵، ۳۰، ٤٥، ٦٠، ۷۵، و ۹۰بوته) در ٤ 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 شیار 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 سانتی متر 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(۹بوته در متر مربع) بود.

کشت بذر 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

www.SID.ir

Archive of SID

عدد بذر کاشته شد و در تاریخ ٤ خـرداد مـاه مزرعـه آبیـاری گردید. مراحل اولیه تهیه بستر زمین در پاییز سال ۱۳۸۰ انجام شد و مراحل ثانویه تهیه بستر بذر در بهار و به محض فـراهم شدن شرایط مناسب، انجام شد. کود شیمیایی مورد استفاده در آزمایش، شامل ٤۰۰ کیلوگرم کود اوره و ۳۰۰ کیلـوگرم کـود فسفات آمونیوم بود که نصف کود اوره و تمام کود فسفاته در هنگام کاشت، قبل از دیسک زدن به زمـین داده شـد. پـس از سبز شدن مزرعه، در مرحله ٤-۳ برگی بوته‌ها تنـک شـدند و در هر کپه در نهایت فقط یـک بوتـه بـاقی مانـد. بـذر ذرت استفاده شده در این تحقیق از نوع هیبرید سینگل کـراس ۷۰٤ بود. کشت بذور علف هرز سلمه تره همزمان بـا کـشت ذرت انجام شد. آفت و بیمـاری خـاص در طـول ایـن آزمـایش در کرت‌های آزمایشی مشاهده نشد. آبیـاری مزرعـه بـه صـورت جوی و پشته‌ای بـوده کـه اولـین نوبـت آبیـاری (خـاک آب) بلافاصله پس از اتمام کشت ذرت و سلمه تره انجـام گرفـت. آبیاریهای بعدی طبق عـرف مزرعـه هـر ۱۰ روز یکبـار بـود. وجین علفهای هـرز بـه دفعـات عمـل وجـین دسـتی توسـط کارگران در مزرعه انجام می‌شد. برداشت نهایی، پس از اینکـه رسیدگی فیزیولوژیکی ذرت فرا رسید و بعـد از قطـع آبیـاری انجام شد. این مرحله را با بررسـی تـشکیل لایـه سـیاه رنـگ درمحل اتصال دانه‌ها به چوب بلال می‌توان تشخیص داد کـه در آن رطوبت دانه در حدود ۳۵-۳۰ درصد می‌باشد.

بیوماس و عملکرد دانه تک بوته ذرت بـه صـورت تـک تـک برای ۱۰ بوته ذرت در هر پلات به وسیله تـرازوی دقیـق بـا دقت یک صدم گرم اندازه‌گیری شد.

از روابط عکس عملکرد بیوماس و تـک بوتـه دانـه بـا تـراکم سلمه تره برای ارزیابی قدرت رقابتی استفاده گردید (اسـپیترز ۱۹۸۳):

$$\frac{1}{Wc} = b_{co} + b_{cc}N_c + b_{cl}N \qquad \text{معادله(۱)}$$

$W_c^{-1}$ عکس عملکرد دانه تک بوته یا بیوماس تک بوتـه ذرت، $N_c$ تراکم ذرت (بوته در مترمربـع) ، $N_I$ تـراکم سـلمه تـره در مترمربع، $b_{c0}$ ، عکس عملکرد دانه یا بیوماس تـک بوتـه ذرت در شرایط عاری از رقابت، $b_{cc}$ ضریب رقابـت درون گونـه‌ای برای ذرت، $b_{cl}$ ، ضـریب رقابـت بـین گونـه‌ای بـرای ذرت و سلمه تره است که در این آزمایش به علت ثابت بـودن تـراکم گیـاه زراعـی عمـلا رقابـت درون گونـه ای ذرت($b_{cc}$) قابـل محاسبه نبود و معادله فوق به صورت زیر درآمد:

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

عکس عملکرد دانـه و بیومـاس تـک بوتـه ذرت و همچنـین تراکم سلمه تره در معادله (۱) قرار داده شـد و بـا اسـتفاده از رگرسیون خطی یک متغیره، ضریب رگرسـیونی بـرای معادلـه (۱) برآورد گردید و از این ضریب بـرای تفـسیر رقابـت بـین گونه‌ای برای ذرت و سلمه تره استفاده گردید.

همچنین افت عملکرد گیاهان زراعی در اثر رقابت با علفهـای هرز از رابطه زیر به دست می آید:

$$YL = 1 - \frac{Ycw}{Ycm} \qquad \text{معادله (۳)}$$

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 ومخلوط در تراکمهـای مختلـف سلمه تره اندازه گیری شد. با استفاده از فرمول بالا میزان افـت عملکرد گندم در تراکمهای مختلـف سـلمه تـره و دو الگـوی کشت ذرت در مدل افت عملکرد استفاده شد و با اسـتفاده از مدل افت عملکرد (Yield loss) پارامترهای a,m برآورد شد.

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

Nr: تراکم علف هرز (بوته در متر مربع)، a: پارامتری که تـاثیر افزایش اولین علف هرز را نشان دهد

m: حداکثر افت عملکرد نسبی.

در ایـن آزمـایش از نـرم‌افزارهـای SAS، Jump، Minitab، Excel و Sigma plot جهت تجزیـه و تحلیـل داده‌هـا، رسـم نمودار و اشکال و همچنین مدلسازی رقابت، استفاده گردید.

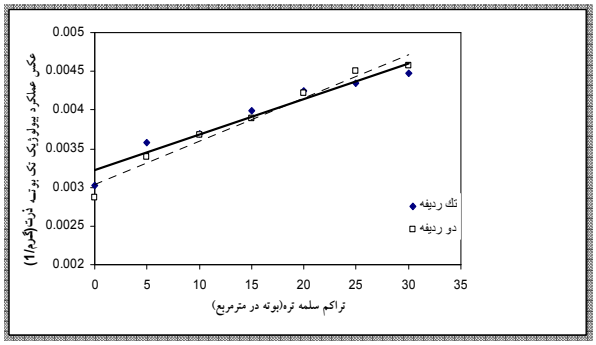
www.SID.ir

Archive of SID

## 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 (۵و٦) 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 کاشت 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 تاثیر تراکمهای مختلف سلمه تر ه**

معادلات (۵و٦) و جدول۱ نشان می‌دهد که دو الگوی کشت ضریب رقابت برون گونه‌ای یکسان داشته (در هر دو الگوی کشت ضریب ۰/۰۰۰۰۵) ولی عرض از مبداء آنها اختلاف ناچیزی دارند بطوریکه عرض از مبداء در کشت تک ردیفه ۰/۰۰۰۱ بیشتر از کشت دو ردیفه بوده است که عملکرد بیولوژیک نسبتا بیشتر در الگوی کاشت دو ردیفه در کشت خالص می باشد. 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 می توان چنین نتیجه گیری 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 (جدول۱):

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

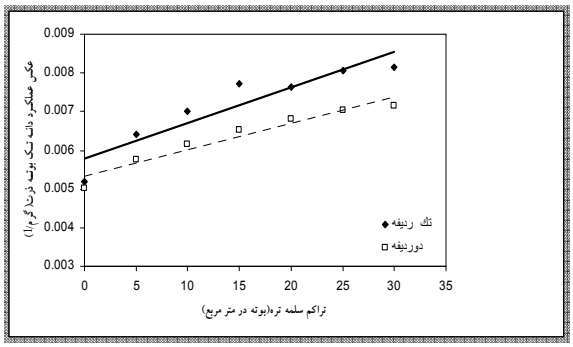
| ضریب / متغیر (گرم/۱) | عکس حداکثر وزن تک بوته ای $b_{co}$ (گرم/۱) | ضریب رقابت برون گونه ای ($b_{ci}$) | ضریب تشخیص $R^2$ |
|---|---|---|---|
| عکس عملکرد دانه تک بوته ذرت دوردیفه | ۵/۳۲ | ۰/۰۶۸ | ۰/۹۳ |
| عکس عملکرد دانه تک بوته ذرت تک ردیفه | ۵/۷۹ | ۰/۰۹۱ | ۰/۸۶ |
| عکس عملکرد بیولوژیک تک بوته ذرت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

معادله ۵ : $W^{-1}=0.0032+0.00005Nw$ $R2=0.94$ : تک ردیفه

معادله ٦: $W^{-1}=0.0031+0.0000Nw$ $R2=0.87$ : دو ردیفه

$N_w$: تراکم سلمه تره در متر مربع

$W^{-1}$: عکس عملکرد بیولوژیک تک بوته



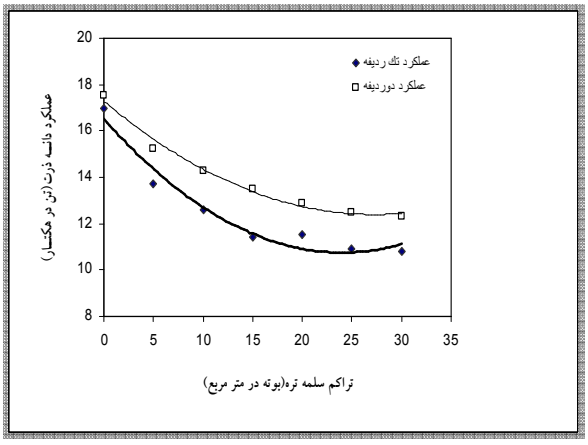

**شکل۲- مقایسه مدل عکس عملکرد تک بوته دانه ذرت در دو الگوی کشت تک ردیفه و دوردیفه تحت تاثیر**

www.SID.ir

Archive of SID

**تراکمهای مختلف سلمه تر ه**

همچنین مدل رقابتی عکس عملکرد دانه نشان داد کـه در هـر دو الگوی کشت ذرت تیمار ذرت شاهد بدون سلمه بیـشترین عملکرد دانه را دارد که با افزایش تراکم علف هرز از عملکرد دانه آن کاسته می‌شـود. همچنانکـه معادلـه(٦و٧)، جـدول١ و شکل(٣) نشان می‌دهد عکس عملکرد دانه تک بوتـه ذرت در هر دو کشت تک ردیفه و دو ردیفه روند یکـسانی دارنـد بـه طوریکه عکس عملکرد تک بوته در کشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه بوده که به این معنی می‌باشد که عملکرد تـک بوتـه در کشت خالص در الگوی کاشت دو ردیفه بیـشتر از کـشت تک ردیفه بوده است.




**شکل٣- 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:

معادله ٦ $W^{-1}=5.79+0.00914Nw$ $R2=0.86$ : تک ردیفه

معادله ٧ $W^{-1}=5.32+0.0684Nw$ $R2=0.94$ : دو ردیفه

که نشان دهنده این می‌باشد که ضریب رقابت بـرون گونـه‌ای در کشت تک ردیفه بیشتر از دو ردیفه مـی‌باشـد یعنـی اینکـه ذرت در کشت تک ردیفه رقابت ضعیفتری را با علفهای هـرز در تولید دانه ایجاد کرده‌اند و تغییر در الگوی کاشت و کـشت ذرت بصورت دو ردیفه توانسته تاثیر منفی علف هـرز سـلمه تره بر عملکرد دانه در ذرت را جبران نمـوده و عملکـرد دانـه ذرت را در مقایسه با کشت تک ردیفه افزایش داده به عبـارتی 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 نبـوده و عملکـرد دانـه بیشتر از عملکرد بیولوژیک تک بوته تحت تـأثیر تـراکم‌هـای مختلف سلمه تره قرار می‌گیرند.

شکل٣ نشان می دهد که اختلاف معنی داری بـین دو الگـوی کاشت مختلف از نظر عملکـرد دانـه مـشاهده شـد بطوریکـه بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به الگوی کشت دو ردیفـه (١٤/٤ تن در هکتار) و کمترین آن در تک ردیفه (١٣/٦ تن در هکتار) بدست آمد. همچنین تأثیر تراکم‌های مختلف سلمه تره بـر عملکـرد دانـه ذرت بـسیار معنـی دار بـوده اسـت. نحـوه تاثیرپذیری عملکرد دانه ذرت از رقابت سلمه تره نیز همچون عملکرد بیولوژیک بود و رقابت موجب کـاهش معنـی دار آن شد. با این حال، شدت تاثیر رقابت سلمه تره بر عملکرد دانـه بیشتر از عملکرد بیولوژیک بود. حساسیت بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعی به تنشهای محیطی که توسط بسیاری از محققان گزارش شده است، به دلیـل حـساسیت بیـشتر رشـد زایـشی گیاهان به تنشها، در مقایسه با رشد رویشی آنهاست (سـرمدنیا و کـوچکی،١٣٧٢). نتـایج ایـن تحقیـق نیـز نـشان داد کـه محدودیتهای اعمال شده توسط سلمه تره تاثیر منفی بیـشتری بر رشد زایشی و تولید دانه ذرت دارد که این موضوع با نتایج کـــاورو و همکـــاران (١٩٩٩) مطابقـــت دارد. ســـیبوگا و گاندین(١٩٧٨) نیز وجود همبستگی منفی بین تراکم سلمه تره و عملکرد ذرت گزارش کردند. همین محقق در بررسی دیگـر خود(١٩٨٠) دریافتند کـه عملکـرد ذرت در تراکمهـای ٤٦ و ١٠٩ بوته در متر مربع سلمه تره اختلاف معنـی داری نـدارد و علت این امر را تاثیر رقابت درون گونه ای سلمه تـره معرفـی کردند. کاورو و همکاران( ١٩٩٩) نیز کمتـرین عملکـرد ذرت را در کرتهایی گزارش کردند که تراکم علفهای هرز آن بیـشتر بود و زودتر سبز شده بودند. در آزمایشات بکت (١٩٨٨) نیـز حضور ٤،٩ بوته سلمه تره در هر متر ردیف عملکرد دانه ایـن گیاه زراعـی را ١٢٪ کـاهش داد. مـورفی و همکـاران (١٩٩٦)

www.SID.ir

Archive of SID

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). دراین تحقیق، افت عملکرد ناشی از رقابت سلمه تره با ذرت محاسبه گردید که طبق جدول (۲) و شکل(٤) با افزایش تراکم سلمه تره افت عملکرد نیز افزایش می‌یابد بطوریکه از ۱۹/۲٪ تا ۳٦/٤٪ در کشت تک ردیفه و از ۱۲/۹٪ تا ۲۹/۸ درصد در کشت دو ردیفه متغیر می‌باشد.

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

**جدول ۲- درصد افت عملکرد دانه ذرت در دو الگوی کشت تک ردیفه و دوردیفه**

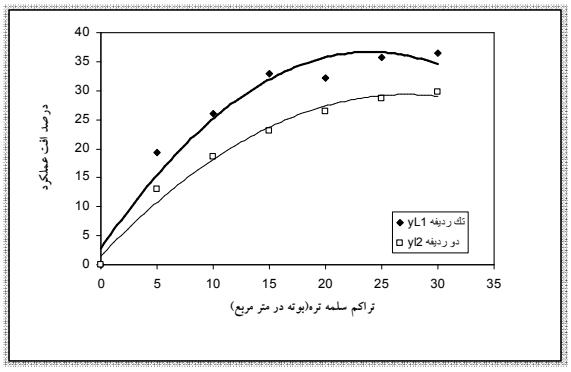
| ضریب / الگوی کاشت | میانگین درصد افت عملکرد | خسارت به ازای ورود اولین علف | حداکثر افت عملکرد نسبی (m) | ضریب تشخیص $R^2$ |
|---|---|---|---|---|
| الگوی کشت ذرت دو ردیفه | ۲۳/۲ | ۳/۵۵ | ٤۱/٦ | ۰/۹۹ |
| الگوی کشت ذرت تک ردیفه | ۳۰/۳ | ٦/۷۵ | ٤٤/۵ | ۰/۹٦ |

همچنانکه معادلات (۸و۹) 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 (٦/۷) 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 استو همچنین ضریب m (حداکثر افت نسبی عملکرد) در الگوی کشت تک ردیفه (٤٤/۵) و در دوردیفه (٤۱/۵) 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

$$YL = \frac{6.75\,Nw}{1+\frac{6.75}{44.5}Nw} \qquad R2=0.99$$

معادله ۹: کشت تک ردیفه

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




**شکل٤- 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 از۱۹/۲٪ تا۳٦/٤٪ 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. ۲٤٤ صفحه.

۳- رحیمیان، ح. و ش، شریعتی. ۱۳۷۸. مدل سازی رقابت علفهای هرز و گیاهان زراعی. ترجمه. نشر آموزش کشاورزی. ۲۹٤ صفحه.

٤- خواجه‌پور، م. ر. ۱۳٦٦. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۵۱ صفحه.

۵- نور محمدی، قربان.، س. ع. سیادت.، و ع. کاشانی. ۱۳۷٦. زراعت غلات. دانشگاه شهید چمران اهواز. ٤٤٦ 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 paradigim. 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. Stolenberg. 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 iner-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.


www.SID.ir

Archive of SID

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.

www.SID.ir

Archive of SID

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

E. Fateh[1], F. Sharif_zadeh[2], D. Mazaheri[3] and M. A. Baghestani[4]
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 /$m^2$ 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.

www.SID.ir