

## تعیین آستانه خسارت اقتصادی علفهای هرز در گندم در منطقه شیروان

شهرزاد نوروزی<sup>۱</sup>، داریوش مظاهری<sup>۲</sup>، علی قنبری<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، ۲- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۳- عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ وصول: ۱۳۸۲/۱۱/۱۴

### چکیده

مدلهای رگرسیونی مختلفی جهت تعیین آستانه خسارت اقتصادی وجود دارد. با انجام آزمایشی در سال زراعی ۸۱-۸۰ در منطقه شیروان و با کمک روش سویتون، آستانه خسارت اقتصادی علفهای هرز مؤثر بر عملکرد گندم تعیین شد. داده‌های آزمایش از نمونه‌های تخریبی و غیر تخریبی و با استفاده از کوادراتی با ابعاد ۵۰ cm × ۵۰ cm بدست آمد. برای تعیین سهم رقابت درون و برون گونه‌ای در رقابت بین گندم و علفهای هرز، مدل‌های رگرسیونی عکس وزن تک بوته (1/W) و عکس لگاریتم طبیعی وزن تک بوته (1/LnW) برازش بهتری به داده‌ها نشان دادند. بر اساس این دو مدل، از میان علفهای هرز یولاف ایرانی، سلمه تره، شلغمی، شورخاردار، خاکشیر، هفت بند و شیر تیغک، تنها تأثیر منفی علفهای هرز یولاف ایرانی، شورخاردار و شلغمی بر عملکرد گندم معنی دار بود. بنابراین آستانه خسارت اقتصادی برای این سه علف هرز و به میزان ۶/۱۶ بر حسب TCL (بار رقابتی کل) تعیین گردید که این میزان برابر ۶/۱۶ بوته یولاف ایرانی، ۱۳/۰۲ بوته شورخاردار و ۲۷/۸۰ بوته شلغمی در واحد سطح بود.

**واژه های کلیدی:** گندم، علفهای هرز، آستانه خسارت اقتصادی و مدل‌های رگرسیونی.

### مقدمه

گندم با نام علمی *Triticum aestivum*، به تیره گندمیان (*Poaceae*) تعلق دارد و به احتمال زیاد، از اولین گیاهانی است که بوسیله انسان زراعت شده است (۲). این گیاه از نظر تولید و سطح زیر کشت مهم ترین محصول کشاورزی ایران است و قسمت عمده پروتئین و کالری مورد نیاز مردم را تأمین می کند. در سطح جهانی نیز حدود ۵۶٪ انرژی و ۵۰٪ پروتئین مردم از طریق غلات تأمین می شود (۵). بر اساس اطلاعات اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی (۱)، سطح زیر کشت گندم کشور حدود ۵/۱ میلیون هکتار برآورد شده است که ۴/۴۲٪ آبی و ۶/۵۷٪ آن دیم است.

یکی از مهم ترین عوامل کاهش عملکرد گندم، رقابت علفهای هرز با این گیاه است. علفهای هرز با رقابت بر سر منابع، مانع از دسترسی مطلوب گیاه زراعی به این منابع شده و در نتیجه کاهش تولید و افزایش هزینه آنرا موجب می شوند (۳). با توجه به بالا بودن هزینه مبارزه با علفهای هرز، می توان با تعیین آستانه خسارت اقتصادی، هزینه های مربوط به کاربرد سموم شیمیایی را به حداقل رساند.

بسیاری از مطالعات صورت گرفته بر روی آستانه، بر اساس جمعیت علفهای هرز موجود به هنگام بلوغ گیاهی است، درحالی که تصمیم گیری برای کنترل علفهای هرز، بر اساس مقدار علفهای هرز در ابتدای فصل رشد صورت می گیرد. معمولاً در طول فصل رشد، یک کاهش طبیعی در جمعیت علفهای هرز رخ

می دهد و این مسئله سبب می شود که اثرات تداخل بیش از حد واقعی برآورد شود. بعلاوه بسیاری از مطالعات صورت گرفته بر روی تداخل، تحت شرایط مطلوب جهت استقرار و رشد علفهای هرز صورت می گیرد و شیوه هایی که کشاورزان معمولاً جهت کاهش رشد و رقابت علفهای هرز اعمال می کنند، در این تحقیقات اعمال نمی شود (۸).

نکته دیگر آنکه اکثر مطالعات صورت گرفته، جنبه های تداخلی یک گونه علف هرز با گیاه زراعی را در نظر می گیرند، حال آنکه درون مزرعه ترکیبی از علفهای هرز موجود است و زراعین با مشکل حضور چندین گونه علف هرز مواجه هستند که مطالعات تداخل باید این واقعیت را نشان دهند. بنابراین، نتایج بدست آمده از بسیاری از مطالعات صورت گرفته بر روی رقابت علف هرز - گیاه زراعی، تأثیر چندانی بر عملیات کنترل نداشته اند (۱۴). مطالعات بر روی یک محصول زراعی - یک علف هرز، معیاری از موقعیت های واقعی مزرعه را منعکس نمی کند (۱۵). ضعف اساسی در مطالعات رقابت تک گونه علف هرز و گیاه زراعی را می توان از این عبارت دریافت که بسیاری از مطالعات بر روی رقابت علف هرز و گیاه زراعی، تأثیر بسیار کمی بر عملیات کنترل علف هرز داشته اند. زیرا این بررسی ها اثرات متقابل تک گونه علف هرز - گیاه زراعی را منعکس می کنند، در حالی که در مزرعه، در واقع ترکیبی از علفهای هرز وجود دارد (۱۴). در عمل زارعین با مشکل حضور چندین گونه علف هرز در مزارع رو به رو هستند و

غلات کشت گردید. در طی فصل کاشت، یک نوبت کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و دو نوبت کود اوره (در اسفند و فروردین) و در هر نوبت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بیه مزرعه داده شد.

ابتدای مرحله ساقه‌دهی (نیمه اول اردیبهشت ماه ۸۱) در طول زمین به صورت زیگزاگ حرکت نموده و با استفاده از یک کوادرات ۵۰ سانتیمتر × ۵۰ سانتیمتر و بطور تصادفی، ۳۰ نقطه به عنوان نمونه‌های غیر تخریبی انتخاب و شماره‌گذاری گردید. سپس مسیر پیموده شده را برگشته و بار دیگر با استفاده از همان نوع کوادرات، ۳۰ محل دیگر به عنوان نمونه‌های تخریبی انتخاب و شماره‌گذاری شد. با استفاده از داده‌های حاصل از گیاهان موجود در این کوادراتها و به کمک معادلات رگرسیونی، سطح برگ و وزن خشک گیاهان موجود در کوادراتهای غیرتخریبی برآورد شد. پس از علامتگذاری، ابتدا تعداد بوته و تعداد پنجه گندم و تعداد علفهای هرز به تفکیک گونه در داخل کوادراتهای غیرتخریبی به دقت و بدون آسیب به گیاهان، شمارش و یادداشت گردید. سپس گیاهان موجود در داخل کوادراتهای تخریبی، اعم از زراعی و علفهای هرز بدقت از ریشه جمع آوری و ضمن شمارش دقیق، پارامترهای ذیل در مورد آنها اندازه گیری شد:

در مورد گندم، تعداد بوته، تعداد پنجه ها و تعداد ساقه شمارش گردید. پس از آن برگهای گندم بطور کامل جدا و سطح آنها با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل Delta-T Devices تعیین

مطالعات تداخل محصول زراعی - علف هرز بایستی این واقعیت را نشان دهد. در بررسی حاضر، سعی بر این است تا با استفاده از معادلات رگرسیونی که در سطح وسیع مورد پذیرش واقع شده‌اند، تداخل علفهای هرز و گندم در شرایط طبیعی، بررسی و آستانه خسارت اقتصادی علفهای هرزی که در کاهش عملکرد گندم نقش دارند، مورد مطالعه قرار گیرد.

### مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی ۸۱-۸۰، در مزرعه آموزشکده کشاورزی شهرستان شیروان اجرا شد. نوع خاک مزرعه قلیایی، با  $pH=8$  و طبق آمار هواشناسی، میانگین بارندگی سالانه ۲۰۰ میلیمتر و حداقل و حداکثر دمای مطلق سالیانه به ترتیب ۲۵- و ۳۰ درجه سانتیگراد است. کل سطح زیر کشت گندم آموزشکده ۲۸ هکتار است که به دلیل گستردگی مزرعه، سه قطعه با ابعاد  $150 \times 70$  متر از نقاط مختلف انتخاب گردید. سپس در هر قطعه نواری به ابعاد ۱۰ متر عرض و طول مزرعه (۱۵۰ متر) در نظر گرفته شد. تمام عملیات آماده سازی، کاشت، آبیاری و درو در سطح مزرعه مطابق با عرف محل انجام و تنها نوارهای انتخاب شده مورد تیمار علف کش قرار نگرفت. زمین های زیر کشت گندم در سال گذشته زیر کشت چغندر قند، گندم و جو بود. گندم مورد مطالعه، رقم نوید و بذر آن از طریق جهاد کشاورزی تامین شده بود. در آبان ماه ۸۰، بذور گندم به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار توسط ردیف کار

ابتدا بین داده‌های مربوط به سطح برگ و وزن خشک حاصل از نمونه‌های تخریبی و تعداد گیاهان هرز موجود در این کوادراتها به طور جداگانه توابع مختلف رگرسیونی خطی، درجه دو، سه و چند جمله ای، سیگموئیدی و نمایی برازش داده شد و از بین آنها بهترین تابع انتخاب گردید. سپس با استفاده از تابع بدست آمده و تراکم علفهای هرز موجود در نمونه های غیرتخریبی، سطح برگ و وزن خشک آنها برآورد شد.

برای تعیین سهم نسبی رقابت درون و برون گونه‌ای در رقابت بین گندم و علفهای هرز موجود در مزرعه، از آنالیز عکس وزن تک بوته ( $I/W$ )، لگاریتم طبیعی وزن تک بوته ( $\ln W$ ) و عکس لگاریتم طبیعی وزن تک بوته ( $I/\ln W$ ) با بهره گیری از رگرسیون چند گانه خطی استفاده شد. برای این منظور ابتدا بین عملکرد بیولوژیک و اقتصادی تک بوته گندم ( $W$ ) بعنوان متغیر وابسته و تراکم، سطح برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ نسبی، وزن خشک کل و وزن خشک کل نسبی گندم و علفهای هرز بعنوان متغیر مستقل، به صورت توابع زیر برازش داده شد تا بهترین تابع و متغیر مستقلی که بیشترین همبستگی را نشان می دهد از میان آنها انتخاب شود.

$$I/W = b_{co} + b_{cc}N_c + b_{cwi}N_{wi}$$

$$\ln W = b_{co} + b_{cc}N_c + b_{cwi}N_{wi}$$

$$I/\ln W = b_{co} + b_{cc}N_c + b_{cwi}N_{wi}$$

در این رابطه ها:  $W$ : عملکرد بیولوژیک یا اقتصادی تک بوته گندم،  $b_{co}$ : عرض از مبدا یا حداکثر مقدار متغیر وابسته در شرایط عاری از علف هرز،  $b_{cc}$ : ضریب رقابت درون گونه ای گندم،  $N_c$ :

شد. همچنین وزن خشک ساقه‌ها و برگها بطور جداگانه اندازه گیری شد.

در مورد علفهای هرز به تفکیک گونه، تعداد بوته ها شمارش و سطح برگ و وزن خشک ساقه‌ها و برگها بطور جداگانه اندازه گیری شد.

علفهای هرز موجود در مزرعه عبارت بودند از: یولاف ایرانی<sup>۱</sup>، سلمه تره<sup>۲</sup>، خاکشیر<sup>۳</sup>، شورخاردار<sup>۴</sup>، شلغمی<sup>۵</sup>، هفت بند<sup>۶</sup> و شیر تیغک<sup>۷</sup>.

برای جلوگیری از ریزش دانه های گندم، نمونه برداری مربوط به انتهای فصل، هفت تا ده روز قبل از زمان مناسب برای برداشت توسط کمباین، یعنی قبل از خشک شدن کامل سنبله ها و بوته ها، انجام گردید. ابتدا علفهای هرز داخل کوادراتهای غیرتخریبی که در اوایل فصل علامتگذاری شده بودند، به تفکیک گونه شمارش و از محل یقه قطع و در داخل پاکتهای جداگانه به آزمایشگاه منتقل شدند. این نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون و در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد نگهداری و سپس وزن خشک آنها اندازه گیری شد. پس از برداشت علفهای هرز، بوته‌های گندم داخل هر کوادرات همراه با ریشه خارج و پارامترهای تعداد بوته، وزن دانه‌ها و بیوماس کل در مورد آنها اندازه گیری شد.

1 - *Avena ludoviciana*

2 - *Chenopodium album*

3 - *Erysimum sp.*

4 - *Salsola kali*

5 - *Rapistrum rugosum*

6 - *Polygonum aviculare*

7 - *Sonchus sp.*

و  $W_n$  نیز ضرایب مربوط به گونه‌های هرز مؤثر دیگر هستند. بدنبال آن، با استفاده از فرمول زیر درصد تلفات عملکرد اقتصادی در کوادرات‌های مختلف محاسبه گردید.

$$YL(\%) = \frac{(Y_{wf} - Y)}{Y_{wf}} \times 100 \quad (3)$$

در اینجا از  $Y_{wf}$  که از معادله سه پارامتره کارنس بدست آمده بود استفاده گردید. سپس با استفاده از TCL محاسبه شده و جایگزینی آن بجای  $d$  (تراکم علفهای هرز) در فرمول دو پارامتره کارنس، ضرایب  $I$  و  $A$  برای حالت جدید برآورد گردید.

$$YL(\%) = \frac{I(TCL)}{1 + (I \frac{TCL}{A})} \quad (4)$$

با استفاده از ضرایب حاصل از فرمول دو پارامتره کارنس و به کمک مدل ارایه شده توسط اداناوان (۱۲)، آستانه خسارت اقتصادی بر حسب TCL محاسبه شد:

$$D = \frac{1 - \left[ \frac{YP - H}{YP} \right]}{\frac{I}{100} + \frac{I}{A} \left[ \frac{YP - H}{YP} - 1 \right]} \quad (5)$$

در این مدل:  $D$ : تراکم آستانه خسارت اقتصادی علفهای هرز بر حسب  $TCL$ ،  $Y$ : عملکرد گندم در شرایط عاری از علفهای هرز (برحسب کیلوگرم در هکتار)،  $H$ : هزینه علف‌کش و کاربرد آن در سطح مزرعه (برحسب ریال در هکتار)،  $P$ : قیمت تجاری گندم (برحسب ریال بازای هر کیلوگرم)،  $I$ : تلفات عملکرد هنگامیکه  $TCL$  بسمت صفر میل می کند و

متغیر مربوط به گندم،  $b_{cwi}$ : ضریب رقابت برون گونه ای گندم با علف هرز گونه  $I$  و  $N_{wi}$ : متغیر مربوط به علف هرز گونه  $i$  می باشد.

برای تعیین آستانه خسارت اقتصادی، ابتدا با استفاده از روش سوینتون (۱۶)، فرمول سه پارامتره بسط داده شده کارنس (تابع هذلولی راست گوشه)، به داده های حاصل از عملکرد اقتصادی و تراکمهای علفهای هرزی که اثرات معنی داری را بر روی محصول داشتند برازش داده شد.

$$Y = Y_{wf} \left[ 1 - \frac{\sum I_i W_i}{100 \left( \frac{\sum I_i W_i}{A} \right)} \right] \quad (1)$$

در این فرمول  $I_i$  کاهش عملکردی است که بر اثر حضور اولین گیاه هرز گونه  $i$  بر محصول تحمیل می شود و  $W_i$  تراکم علف هرز گونه  $i$  و  $A$  حداکثر تلفات یا درصد تلفات عملکرد در شرایطی است که تراکم علفهای هرز موجود به سمت بی نهایت میل می کند و  $Y_{wf}$  مقدار عملکرد در شرایط عاری از این علفهای هرز می باشد.

پس از تعیین ضرایب  $I_i$  و  $A$  و با استفاده از فرمول زیر، بار رقابتی کل  $(TCL)$  بدست آمد (۱۶).

(۲)

$$TCL = W_1 + \frac{I_2}{I_1} \times W_2 + \frac{I_3}{I_1} \times W_3 + \dots + \frac{I_n}{I_1} \times W_n$$

که در این حالت  $W_1$ : تراکم قوی ترین گیاه هرز،  $I_1$ : درصد تلفات عملکرد بازای هر واحد گیاه هرز گونه یک در واحد سطح هنگامیکه تراکم این گونه بسمت صفر میل می کند و  $I_2$  و  $W_2$  و  $I_3$  و  $W_3$  و  $I_n$  و  $W_n$

نتیجه رسیدند که مدل  $1/W$  برازش خوبی نسبت به داده‌های حاصل از آزمایش دارد. به هنگام تحلیل باقیمانده‌ها (گراف Plot Residual)، مشخص شد که نقطه ۲۱، نقطه پرت آزمایش بود و حذف این نقطه موجب افزایش مقادیر  $R^2$ ،  $R^2_{adj}$  و Fratio و نیز موجب افزایش سطح معنی‌داری اجزای معادله گردید (جدول ۱). بررسی نتایج بدست آمده از مدل‌های  $1/W$  و  $1/\ln W$  نشان داد که تنها اثر منفی رقابت علفهای هرز یولاف وحشی، شورخاردار و شلغمی، هم بر عملکرد اقتصادی و هم بر عملکرد بیولوژیک، از لحاظ آماری و در سطح احتمال ۰.۵٪ معنی‌دار است که با استفاده از رویه Stepwise (در هر دو حالت Forward و Backward) تأیید گردید. از اینرو آستانه خسارت اقتصادی تنها برای این سه علف هرز تعیین شد.

۴: حداکثر تلفات عملکرد گندم، در هنگامیکه TCL بسمت بی نهایت میل می‌کند.

برای آنالیز داده‌ها از نرم افزارهای آماری Jmp ver 3.12 و Sigma plot ver 5.0 استفاده شد.

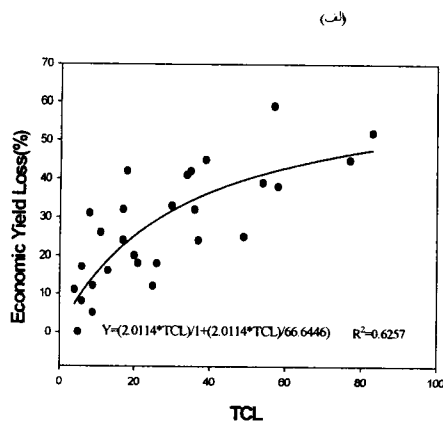
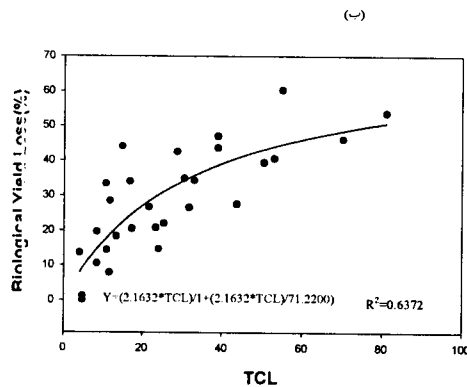
### نتایج و بحث

برازش روابط رگرسیونی  $1/W$ ،  $\ln W$  و  $1/\ln W$  به عملکرد گندم به عنوان متغیر وابسته و تراکم، سطح برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ نسبی، وزن خشک کل و وزن خشک کل نسبی گندم و علفهای هرز به عنوان متغیرهای مستقل نشان داد که برازش مدل‌های  $1/W$  و  $1/\ln W$  به متغیر تراکم بیشترین همبستگی را نشان داده و تقریباً با هم یکسان هستند (جدول ۱). تنجی و همکاران (۱۷) در بررسی رقابت بین گندم با چچم و صابونک به این

جدول ۱- مقایسه مقادیر  $R^2$  و  $R^2_{adj}$  و F Ratio برای معادلات  $1/W$ ،  $\ln W$  و  $1/\ln W$  با حذف نقطه ۲۱ (۲۹ داده) و بدون حذف هیچ نقطه‌ای (۳۰ داده) برای عملکرد اقتصادی و بیولوژیک

مدل	تعداد مشاهده	$R^2$		$R^2_{adj}$		F Ratio	
		اقتصادی	بیولوژیک	اقتصادی	بیولوژیک	اقتصادی	بیولوژیک
$1/W$	۳۰	۰/۵۴	۰/۸۴	۰/۶۵	۰/۸۷	۷/۷۵	۱۴/۰۱
	۲۹	۰/۷۹	۰/۸۷	۰/۷۰	۰/۸۲	۹/۴۶	۱۸/۰۷
$\ln W$	۳۰	۰/۷۳	۰/۸۰	۰/۶۲	۰/۷۳	۷/۱۰	۱۰/۹۳
	۲۹	۰/۷۸	۰/۸۵	۰/۶۹	۰/۷۹	۸/۹۰	۱۴/۴۶
$1/\ln W$	۳۰	۰/۷۵	۰/۸۴	۰/۶۶	۰/۷۸	۸/۰۵	۱۳/۸۶
	۲۹	۰/۷۰	۰/۸۷	۰/۷۰	۰/۸۲	۹/۴۸	۱۷/۹۷

در مرحله بعد برای هر کوادرات درصد کاهش عملکرد محاسبه و سپس معادله دو پارامتره کازنس به داده‌های مربوط به TCL و درصد کاهش عملکرد برازش داده شد تا روند کاهش عملکرد بر مبنای TCL مشخص شود (شکل ۲).

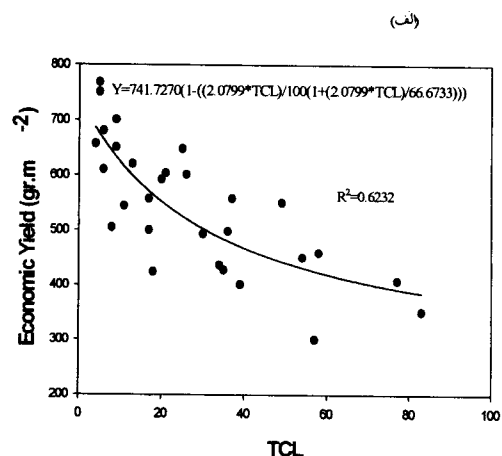
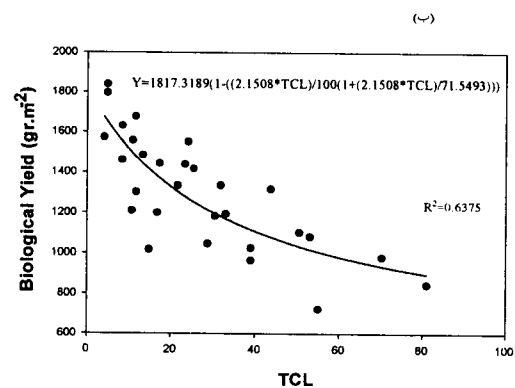


**شکل ۲- رابطه بین تراکم علفهای هرز بر حسب TCL و درصد افت عملکرد اقتصادی (الف) و بیولوژیک (ب)**

در این طرح، قیمت تجاری گندم (۱۳۰۰ ریال برای هر کیلوگرم) و هزینه علف‌کش و کاربرد آن ۱۵۰۰۰۰ ریال در هکتار، برای سال زراعی ۸۰-۸۱ در نظر گرفته شد. سپس با کمک فرمول اداناوان و قیمت تجاری گندم و هزینه علف‌کش و کاربرد آن با کمک ضرایب A و I بدست آمده از فرمول دو پارامتره کازنس (رابطه بین TCL و عملکرد

### تعیین آستانه خسارت اقتصادی

برای تعیین آستانه خسارت اقتصادی از روش سوینتون استفاده شد. ابتدا معادله سه پارامتره بسط داده شده کازنس بین تراکم علفهای هرز یولاف ایرانی، شلغمی و شور خاردار و عملکرد گندم برازش داده شد. سپس با استفاده از ضرایب I بدست آمده، مقدار TCL (بار رقابتی کل) محاسبه گردید. پس از آن معادله سه پارامتره کازنس به TCL و عملکرد، برازش داده شد تا عملکرد در شرایط عاری از علف هرز و نیز ضرایب A و I برآورد گردد (شکل ۱).



**شکل ۱- رابطه بین تراکم علفهای هرز بر حسب TCL و عملکرد اقتصادی (الف) و بیولوژیک (ب)**

مقادیر آستانه خسارت اقتصادی متفاوت است. به طور کلی، عوامل متعددی بر تعیین میزان آستانه خسارت اقتصادی تأثیرگذار هستند (۱۲، ۱۳، ۱۸). کوچکترین تغییر در هر یک از این موارد، حتی در صورت ثابت بودن سایر فاکتورها، سبب تغییر میزان این آستانه می گردد. به عنوان مثال، با وجود آنکه قیمت محصول و هزینه کنترل علفهای هرز در سال زراعی ۸۱-۸۰ یکسان بود، ولی آستانه خسارت اقتصادی یولاف ایرانی در این طرح ۶/۱۶ بوته در متر مربع تعیین شد، در حالیکه قرخلو (۶) مقدار این آستانه را ۵/۲۳ بوته در متر مربع گزارش کرده است. مقایسه این تحقیق با مجموع تحقیقات صورت گرفته بر روی این موضوع نشان دهنده مقادیر متفاوت آستانه خسارت اقتصادی، حتی برای یک علف هرز مشخص در یک گیاه زراعی مشخص است که از تأثیر عوامل مختلف بر حد آستانه ناشی می شود. بهر حال چون هدف بسیاری از کشاورزان، بازده اقتصادی است، تعیین تراکمی از علفهای هرز که در آن خسارت اقتصادی حادث می شود بسیار مهم است. در مجموع با توجه به نتایج این تحقیق و با در نظر داشتن نتایج تحقیقات مشابه، از آنجایی که آستانه خسارت اقتصادی بصورت یکساله تعیین می شود و تعمیم نتایج آن برای چند سال از ریسک بالایی برخوردار است، پیشنهاد می شود که این آزمایش به مدت چند سال متوالی در همان منطقه تکرار شود تا در صورت لزوم، آستانه پیشنهادی از دقت بالاتری برخوردار باشد. با تکرار آزمایش در چند سال متوالی و با در نظر داشتن کلیه عوامل

اقتصادی)، تراکم آستانه خسارت برابر با ۶/۱۶ برآورد گردید. این تراکم معادل ۶/۱۶ بوته یولاف ایرانی، ۱۳/۰۲ بوته شورخاردار و ۲۷/۸۰ بوته شلغمی در واحد سطح است.

قرخلو (۶) آستانه اقتصادی علفهای هرز یولاف وحشی، سلمه تره و پیچک را در گندم به ترتیب ۵/۲۳، ۱۹/۶۵ و ۱۲/۲۰ بوته در متر مربع گزارش کرد. اداناوان و همکاران (۱۲) آستانه اقتصادی علف هرز یولاف وحشی در جو آبی را ۳۶ بوته در مترمربع گزارش کردند. براساس نتایج تحقیقات پستر و همکاران (۱۳)، آستانه اقتصادی چاودار در گندم برابر با ۴ تا ۵ بوته در مترمربع گزارش گردید.

لیندکوئیست و همکاران (۱۱) آستانه اقتصادی دمروباهی را در گندم ۳ تا ۴ بوته در مترمربع اعلام کردند. کازنس و همکاران (۹) آستانه اقتصادی یولاف وحشی را در گندم ۸ تا ۱۲ بوته گزارش کردند. جونز و مد نشان دادند که آستانه اقتصادی یولاف وحشی برابر با ۳۹ بذر در مترمربع خاک یا معادل ۱۰/۱ بوته یولاف در مترمربع بود (۱۰).

راستگو (۴) آستانه خسارت اقتصادی علف هرز خردل وحشی در گندم را در سطوح کم، مطلوب و زیاد نیتروژن به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۷۹ و ۰/۱۴ بوته در متر مربع گزارش کرد. این در حالی است که موسوی (۷) آستانه خسارت اقتصادی خردل وحشی در سطح کودی ۱۵۰ و ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن را به ترتیب ۰/۳۸۵ و ۰/۱۸۲ بوته در متر مربع اعلام کرد.

همانطوری که پیداست حتی برای یک گیاه هرز در یک گیاه زراعی مشخص، مانند یولاف در گندم،



فرض بر یکنواخت بودن پراکنش علفهای هرز در مزرعه است و از آنجایی که توزیع علفهای هرز در مزرعه و در شرایط طبیعی یکنواخت نیست و این غیریکنواختی موجب کاهش دقت آستانه‌های تخمینی می‌شود، بنابراین با افزایش تعداد نمونه‌ها (کوادرات‌های انتخابی)، می‌توان میزان تأثیر غیریکنواختی علفهای هرز مزرعه را کاهش داد و دقت آزمایش را بالا برد.

تأثیرگذار بر حد آستانه و با مقایسه مقادیر بدست آمده از سالهای مختلف، مؤثرترین عوامل انتخاب می‌شوند و می‌توان با تغییر دادن آنها، حد آستانه را افزایش داد. اطلاع از اینکه در چه موقع از چرخه زندگی و یا فصل رشد بیشترین مقدار کاهش عملکرد رخ می‌دهد نیز حائز اهمیت است. در نهایت، از آنجایی که مدل‌های تعیین آستانه خسارت اقتصادی، مدل‌های تجربی هستند و در این مدل‌ها،

### منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۸۰. آمارنامه کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و بودجه وزارت کشاورزی. نشریه شماره یک. سال زراعی ۷۸-۷۹. ۱۸۵ صفحه.
- ۲- خدابنده، ن. ۱۳۷۴. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- خداکرم زاده، م. و ن، حاج الله‌پور دیپور و ش، صدیقی. ۱۳۷۷. کارنامه مبارزه با علفهای هرز مزارع گندم سال زراعی ۱۳۷۷-۱۳۷۶. انتشارات سازمان حفظ نباتات وزارت کشاورزی.
- ۴- راستگو، م. ۱۳۸۰. بررسی رقابت خردل وحشی با گندم پاییزه در پاسخ به میزان و زمان کاربرد نیتروژن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- رحیمیان، ح. و م. بنایان. ۱۳۷۵. مبانی اکولوژیکی اصلاح نباتات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۴۴ صفحه.
- ۶- قرخلو، ج. ۱۳۸۱. تعیین آستانه خسارت اقتصادی علفهای هرز در گندم در منطقه مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۷- موسوی، ک. ۱۳۸۰. رقابت خردل وحشی با گندم پاییزه در سطوح مختلف تراکم گیاهی و کود نیتروژن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

8-Coble, H. D., and D. A. Mortensen. 1992. The threshold concept and its application to weed science. *Weed Tech.* 6:191-195.

9-Cousens, S. R. 1987. Theory and reality of weed control thresholds. *Plant Pro. Quat.* 2:13-20.

10-Czapar, G. M., P. Curry, and L. M. Wax. 1997. Grower acceptance of economic thresholds for weed management in Illinois. *Weed Tech.* 11:828-831.

11-Lindquist, J. L., D. A. Mortensen, P. Westra, W. J. Lambert, J. C. Fausey, J. J. Kells, S. J. Langton, R. G. Harvay, B. H. Bussler, K. Banken, S. Clay, and F. Forcella. 1999.

- Stability of corn (*Zea mays*) - foxtail (*Setaria spp.*) interference relationships. *Weed Sci.* 47:195-200.
- 12- O Donovan, J. T. 1991. Quackgrass (*Elytrigia repens*) interference in canola (*Brassica campestris*). *Weed Sci.* 39:397-401.
- 13-Pester, T. A., P. Westra, R. L. Anderson, D. J. Lyon, S. D. Miller, P. W. Stahlman, F. E. Northman, and G. A. Wicks. 2000. Secale cereale interference and economic thresholds in winter *Triticum aestivum*. *Weed Sci.* 48:720-727.
- 14-Swanton , C. J., S. Weaver, P. Cowan, R. Van Acker, W. Dean, and A. Shreshta. 1999. Weed thresholds: Theory and applicability. *Crop Pro.* 2:9-29.
- 15-Swinton, S. M., and R. P. King. 1994. A bioeconomic model for weed management in corn and soybean. *Agric. Syst.* 44:313-335.
- 16-Swinton, S. M., J. Sterns, K. Renner, and J. Kells. 1994 interference parameters for weed management models. Michigan Agriculture Experiment Station, Michigan State University, Research report 538.
- 17-Tanji, A., R. L. Zimdahl, and P. Westra. 1997. The competitive ability of wheat (*Triticum aestivum*) compared to rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) and cowcockle (*Vaccaria hispanica*). *weed Sci.* 45:481-487.
- 18-weaver, S. E., and J. A. Ivany. 1998. Economic threshold for wild radish, wild oat, hemp-nettle, and corn spurry in spring barley. *Can. J. Plant Sci.* 2:357-361.

## ***A Determination of the Threshold of Weeds Economic Damage to Wheat in Shirvan Area***

Sh. Norouzi<sup>1</sup>, D. Mazaheri<sup>2</sup>, A. Ghanbari<sup>3</sup>

1- Senior Expert, Recognition and Fighting with Weed, 2- Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, 3- Assistant Professor of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad

Received : 3/2/2004

### **ABSTRACT**

Different regression models are used to determine weed economic damage threshold. An experiment was conducted in 2002 in Shirvan area to determine the thresholds of economic damage of effective weeds to wheat yield using Swinton method. Using a quadrat (50cm × 50cm), data were collected from destroyed and non-destroyed samples. To define inter and intraspecific competition in wheat-weeds competition, 1/W and 1/LnW regression models showed to better fit the data. According to these models, from among *Avena ludoviciana*, *Erysimum sp.*, *Polygonum aviculare*, *Rapistrum rugosum*, *Chenopodium album*, *Salsola kali*, and *Sonchus sp.*, reduction effect of only *Avena ludoviciana*, *Salsola kali*, and *Rapistrum rugosum* on wheat yield was significant. Therefore, the threshold of economic damage was determined for these weeds, being about 6.16 TCL (Total Competitive Load); equivalent to 6.16 *Avena ludoviciana*, 13.02 *Salsola kali*, and 27.80 *Rapistrum rugosum* plants per unit area.

**Key words:** Wheat, Weeds, Economic damage threshold, Regression models.

