

تأثیر رقابت چندگونه‌ای علف‌های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکردگندم

جاوید قرخلو^۱، داریوش مظاهری^۲، علی قنبری^۳ و محمدرضا قنادها^۴

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۲ و ۴- استاد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۳- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ وصول: ۸۳/۱/۳۰

چکیده

به منظور بررسی روند تأثیرگذاری رقابت چندگونه‌ای علف‌های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم پاییزه، آزمایشی در سال زراعی ۸۰-۸۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. بدین منظور در ابتدای مرحله ساقه‌دهی، با استفاده از کوادراتی به ابعاد ۵۰cm×۵۰cm، در قطعه زمینی از یک مزرعه ۱۵ هکتاری گندم که به روش متداول منطقه کشت شده بود، تعداد ۴۰ نقطه بصورت تصادفی و بعنوان نمونه‌های تخریبی و غیر تخریبی، تعیین، علامت‌گذاری و اطلاعات مربوط به گیاهان هرز و گیاه زراعی داخل هر کوادرات به تفکیک گونه اندازه‌گیری شد. با استفاده از اطلاعات بدست آمده و به کمک توابع رگرسیونی، تراکم گیاهان هرز بر حسب بار رقابتی کل^۱ (TCL) محاسبه گردید. نتایج این آزمایش بیانگر این بود که عملکرد، تعداد پنجه و تعداد دانه گندم با افزایش تراکم علف‌های هرز بر حسب TCL، با تبعیت از تابع هذلولی راست‌گوشه کاهش می‌یابد؛ در حالیکه بین تراکم گیاهان هرز و وزن هزار دانه و شاخص برداشت گندم همبستگی‌ای مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: گندم، علف‌های هرز، رقابت چندگونه‌ای و توابع رگرسیونی

مقدمه

علفهای هرز با رقابت بر سر منابع، باعث کاهش عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند. خسارت ناشی از حضور علفهای هرز در مزارع گاهی به ۷۰ الی ۸۰ درصد می‌رسد (۱۴). سوانتون و همکاران^۱ میزان خسارت علفهای هرز را بر محصولات کشاورزی کانادا، حدود ۹۸۴ میلیون دلار برآورد کرده اند (۱۶). کاهش عملکرد گندم در رقابت با علف هرز بروموس، در مناطق مختلف بین ۲۰ تا ۴۰ درصد و در تراکمهای بسیار بالا تا ۹۲ درصد گزارش شده است (۱۳ و ۱۵). ویلسون و همکاران^۲ در آزمایشی اثرات رقابتی ۱۲ گونه علف هرز یکساله را در گندم مورد مطالعه قراردادده و مشاهده کردند که یولاف وحشی باعث ایجاد بیشترین درصد کاهش عملکرد در گندم به ازاء هر واحد علف هرز می‌شود (۱۸). در استرالیا میزان خسارت ناشی از تداخل یولاف معادل ۱۰۲ هزار تن کاهش در محصول برآورد شده است (۸). گیل اسپی^۳ و نالوواج^۴ کاهش عملکرد گندم را بواسطه عدم کنترل یولاف در مرحله ۵-۲ برگگی، ۱۶۱-۱۱۸ دلار در هر هکتار برآورد کردند (۳).

با وجود این، علفهای هرز جزء تکاملی محیط اطراف ما محسوب شده و با توجه به ویژگیهایی که دارند، نمی‌توان و نباید آنها را ریشه‌کن کرد بلکه باید با آنها کنار آمده، مدارا کرده و نهایتاً اینکه علفهای

هرز را مدیریت و کنترل نمود (۱۴). کنترل علفهای هرز باید بر اساس برنامه‌ای دقیق و هماهنگ، صورت گرفته تا موفقیت آن تضمین شود. یک برنامه موفق شامل تکنیک‌های مناسب و روشهای هماهنگ است که یکی پس از دیگری از ابتدای کشت تا پایان فصل زراعی و حتی پس از آن، بایستی به کار گرفته شوند. موفقیت برنامه‌های مدیریتی علفهای هرز در نیل به کاربرد هر چه کمتر علف‌کشها، عمدتاً به توانایی ما در پیش‌بینی میزان تاثیر علفهای هرز بر عملکرد گیاهان زراعی و اجزاء آن بستگی دارد (۵). در این راستا مدل‌های بسیاری برای پیش‌بینی روند تاثیرگذاری علفهای هرز بر عملکرد و اجزاء آن ارائه شده است که ما را در مورد عدم و یا کاربرد و نیز زمان کاربرد روشهای کنترلی کمک می‌کند.

در تحقیق حاضر سعی بر آن است که با استفاده از معادلات رگرسیونی روند تاثیرگذاری رقابت چندگونه‌ای علفهای هرز در شرایط طبیعی کشاورزی بر عملکرد گندم و اجزاء آن مورد مطالعه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۱-۸۰ در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، به اجرا درآمد. برای انجام این آزمایش قطعه زمینی به عرض ۱۵ متر و طول ۵۰ متر از مزرعه گندمی به مساحت ۱۵ هکتار در نظر گرفته شد که تمام عملیات آماده‌سازی، کاشت و داشت، در

۱- Swanton et al

۲- Wilson et al

۳- Gillespie

۴- Nalewaja

آسیبی به گیاهان برسد، شمارش و یادداشت برداری شد. سپس گیاهان موجود در داخل کوادرات‌های تخریبی، اعم از گندم و علف‌های هرز بدقت از ریشه جمع‌آوری و ضمن شناسایی گونه‌ها و شمارش دقیق آنها، متغیرهای ذیل در مورد آنها اندازه‌گیری شد:

گندم: تعداد بوته، تعداد پنجه و تعداد ساقه، سطح برگ، وزن خشک برگ و ساقه.

علف‌های هرز به تفکیک هر گونه: تعداد بوته، سطح برگ، وزن خشک برگ و ساقه.

علف‌های هرز غالب در این آزمایش عبارت بودند از: ۱- یولاف وحشی^۱، ۲- سلمه تره^۲، ۳- تاج ریزی سیاه^۳، ۴- گندمک^۴، ۵- شاهتره^۵، ۶- هفت بند^۶، ۷- شیرتیغک^۷، ۸- پیچک^۸

برای جلوگیری از ریزش دانه‌های گندم، اندازه‌گیری‌های مربوط به انتهای فصل، ۷-۱۰ روز قبل از زمان مناسب برای برداشت توسط کمباین، یعنی قبل از خشک شدن کامل سنبله‌ها و بوته‌ها، انجام گردید. ابتدا علف‌های هرز داخل کوادرات‌های غیرتخریبی که در اوایل فصل علامت‌گذاری شده بودند، به تفکیک گونه، شمارش و از محل یقه قطع شدند. این نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون

سطح مزرعه مطابق با عرف محل انجام و تنها، قطعه یاد شده مورد تیمار علف‌کشی قرار نگرفت. زمین مزرعه گندم، در سال گذشته به کشت گوجه‌فرنگی اختصاص یافته بود.

رقم گندم مورد استفاده در این تحقیق رقم کاسکوژن بود. در تاریخ ۸/۸/۸۰، بذور گندم توسط دستگاه بذرکار جان‌دیز، کشت و همراه با کاشت بذر، ۲۵۰ kg/ha کود سوپرفسفات تریپل و ۱۵۰ kg/ha کود ازت (بصورت اوره) در دو نوبت، یکبار در انتهای مرحله پنجه‌زنی و بار دیگر در اوایل مرحله ساقه‌دهی بصورت سرک داده شد.

در ابتدای مرحله ساقه‌دهی (نیمه اول فروردین ماه ۸۱) در طول زمین به صورت زیگزاگ حرکت نموده و بصورت تصادفی با استفاده از یک کوادرات $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ، تعداد ۳۰ نقطه تعیین، میخ‌کوبی و شماره‌گذاری گردید که از این کوادرات‌ها به عنوان نمونه‌های غیر تخریبی یاد خواهد شد. سپس مسیر پیموده شده را برگشته و بار دیگر با استفاده از همان کوادرات ۱۰ محل دیگر تعیین، میخ‌کوبی و شماره‌گذاری گردید. از این کوادرات‌ها با عنوان نمونه‌های تخریبی نام برده خواهد شد که 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 خواهد شد. پس از علامت‌گذاری، ابتدا تعداد بوته و تعداد پنجه گندم، تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه در داخل کوادرات‌های غیرتخریبی به دقت و بدون اینکه

- ۱- *Avena ludoviciana*
- ۲- *Chenopodium album*
- ۳- *Solanum nigrum*
- ۴- *Stellaria holostea*
- ۵- *Fumaria sp.*
- ۶- *Polygonum aviculare*
- ۷- *Sonchus sp.*
- ۸- *Convolvulus spp.*

و در دمای 80°C نگهداری، سپس وزن خشک آنها اندازه گیری شد. پس از برداشت علف‌های هرز، بوته‌های گندم داخل هر کوادرات همراه با ریشه خارج و متغیرهای تعداد بوته، وزن دانه‌ها، بیوماس کل در مورد آنها اندازه گیری شد.

ابتدا بین داده‌های مربوط به سطح برگ و وزن خشک برگ حاصل از نمونه‌های تخریبی و تعداد گیاهان هرز موجود در این کوادرات‌ها به طور جداگانه توابع مختلف رگرسیونی خطی دو، سه و چند جمله‌ای، سیگموئیدی و نمایی برازش داده شد و از بین آنها تابعی که بهترین برازش را نشان می‌داد، انتخاب شد. سپس به کمک تابع بدست آمده و با استفاده از تراکم علف‌های هرز موجود در نمونه‌های غیرتخریبی، سطح برگ و وزن خشک آنها برآورد شد.

برای تعیین سهم نسبی رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای در رقابت بین گندم و علف‌های هرز موجود در مزرعه، از آنالیز عکس وزن تک بوته $(1/W)$ ، لگاریتم طبیعی وزن تک بوته $(\ln W)$ و عکس لگاریتم طبیعی وزن تک بوته $(1/\ln W)$ 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 علف‌های هرز، بعنوان متغیر مستقل، توابع زیر برازش داده شد تا بهترین تابع و متغیر مستقلی که بیشترین همبستگی را نشان می‌دهد از میان آنها

انتخاب شود. با استفاده از تابع انتخاب شده، گیاهان هرزی که نقش موثر و معنی‌داری بر عملکرد تک بوته گندم داشته‌اند، مشخص خواهند شد (۱۲ و ۱۴).

$$1/W = b_{co} + b_{cc}N_c + b_{cwi}N_{wi} \quad (1)$$

$$\ln W = b_{co} + b_{cc}N_c + b_{cwi}N_{wi} \quad (2)$$

$$1/\ln W = b_{co} + b_{cc}N_c + b_{cwi}N_{wi} \quad (3)$$

که در آن :

W : عملکرد بیولوژیک و 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 درون‌گونه‌ای گندم

N_c : متغیر مربوط به گندم

b_{cwi} : ضریب رقابت بین گونه‌ای گندم با علف هرز

گونه i

N_{wi} : متغیر مربوط به علف هرز گونه i

سپس مدل سه پارامتره بسط داده شده کازنس (تابع

هذلولی راست گوشه)، به داده‌های حاصل از

عملکرد اقتصادی و تراکم‌های علف‌های هرزی که

اثرات معنی‌داری بر روی محصول داشتند برازش

داده شد (۱۷).

$$Y = Y_{wf} \left[1 - \frac{\sum I_i w_i}{100 \left(1 + \frac{\sum I_i w_i}{A} \right)} \right] \quad (4)$$

در این مدل I_i کاهش عملکردی است که در نتیجه

حضور اولین گیاه هرز گونه i به محصول تحمیل

می‌شود و W_i تراکم علف هرز گونه i و A حداکثر

تلفات یا درصد تلفات عملکرد در شرایطی است که

هر واحد از سایر گیاهان هرز مؤثر و W_2 ، W_3 و ... و W_n تراکم مربوط به این گونه‌هاست. برای آنالیز داده‌ها از نرم افزارهای آماری Jmp ver 3.12، $Sigma$ plot ver 5.0، استفاده شد.

نتایج و بحث

از بین روابط رگرسیونی $1/W$ و $\ln W$ و $1/\ln W$ تابع $\ln W$ برازش بهتری به داده‌ها نشان داد (جدول ۱). هاشم و همکاران^۱ نیز در آزمایشی بر روی رقابت گندم و چچم اظهار داشتند که $\ln W$ نسبت به عکس وزن تک بوته گندم برازش بهتری به داده‌ها نشان می‌دهد (۴).

تراکم علف‌های هرز موجود به سمت بی‌نهایت میل می‌کند و Y_{wf} مقدار عملکرد در شرایط عاری از این علف‌های هرز می‌باشد.

پس از تعیین ضرایب I_i و A و با استفاده از فرمول زیر، بار رقابتی کل (TCL) محاسبه شد.

$$TCL = w_1 + \frac{I_2}{I_1} w_2 + \frac{I_3}{I_1} w_3 + \dots + \frac{I_n}{I_1} w_n \quad (5)$$

که در اینحالت:

W_1 ، تراکم قویترین گیاه هرز، I_1 ، درصد تلفات عملکرد بازاء هر واحد گیاه هرز گونه ۱ در واحد سطح هنگامیکه تراکم این گونه بسمت صفر میل می‌کند و I_2 ، I_3 و ... و I_n درصد تلفات عملکرد بازاء

جدول ۱ - مقایسه مدل‌های عکس وزن تک بوته و لگاریتم طبیعی و عکس لگاریتم طبیعی عملکرد اقتصادی تک بوته گندم

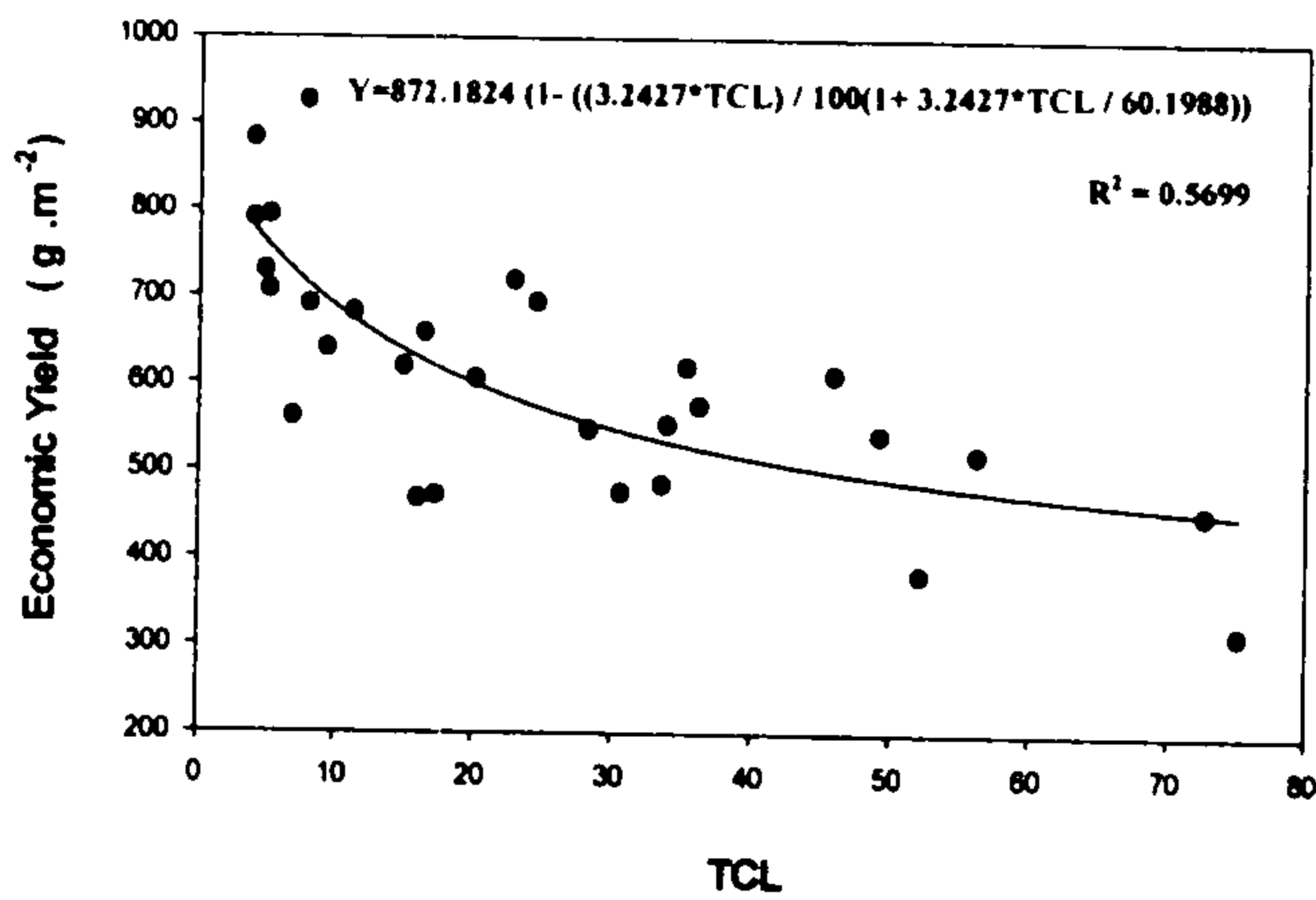
متغیر وابسته	تعداد مشاهدات	درجه آزادی مدل	درجه آزادی خطا	درجه آزادی کل	R^2	R^2_{adj}	F Ratio
$1/W$	۲۸	۹	۱۸	۲۷	۰/۸۲	۰/۷۴	۹/۷۲
$\ln W$	۲۸	۹	۱۸	۲۷	۰/۸۵	۰/۷۸	۱۱/۷۲
$1/\ln W$	۲۸	۹	۱۸	۲۷	۰/۸۱	۰/۷۲	۸/۹۶

می‌باشد، لذا جهت افزایش دقت، این نقاط حذف که در نتیجه این عمل، R^2 و R^2_{adj} تابع بترتیب از ۰/۷۸ به ۰/۸۵ و از ۰/۶۸ به ۰/۷۸ افزایش یافت.

در تحلیل باقیمانده‌ها (گراف $Plot$ Residual)، مشخص شد که نقاط ۱۸ و ۲۷، نقاط پرت آزمایش بوده و خطای اندازه‌گیری در مورد آنها بسیار زیاد

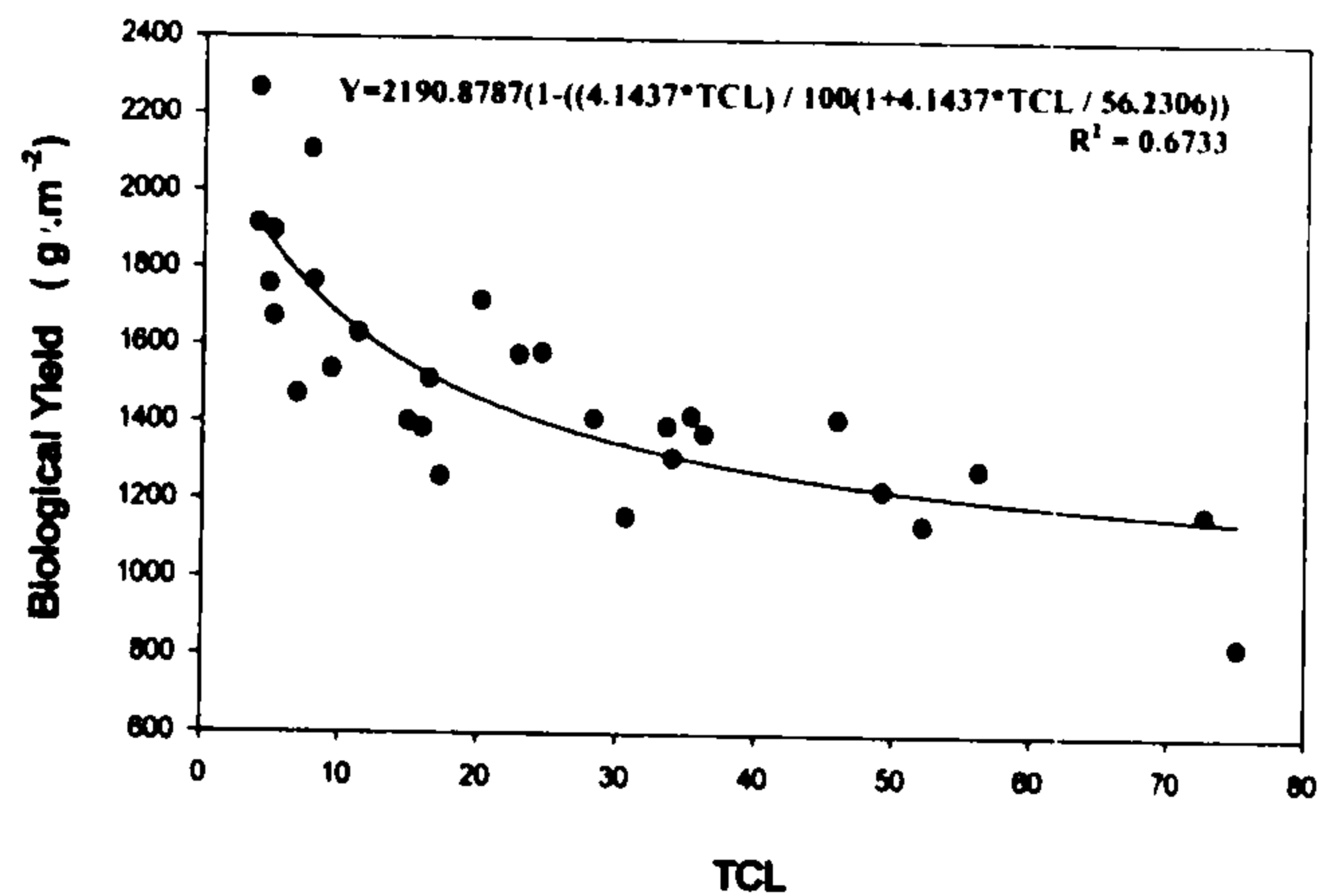
تراکم گیاهان هرز موثر بر حسب TCL محاسبه، سپس پراکنش عملکرد گندم و TCL رسم تا روند کاهش عملکرد مشخص گردد. تابع سه پارامتره هذلولی راست گوشه بخوبی روند این کاهش را نشان می‌داد (شکل ۱). با استفاده از تابع بدست آمده، میزان عملکرد گندم در تراکم‌های مختلف علف‌های هرز در شرایط این مزرعه قابل برآورد می‌باشد.

(ب)



نتایج حاصل از مدل رگرسیونی چندگانه خطی LnW نشان داد که در هر دو مورد عملکرد بیولوژیک و اقتصادی، صرفاً تأثیر منفی رقابت علف‌های هرز یولاف وحشی، سلمه‌تره و پیچک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۰.۵٪ معنی‌دار بود. این موضوع با استفاده از رویه Stepwise (در هر دو حالت Forward و Backward) تایید شد.

(الف)



شکل ۱- رابطه بین تراکم علف هرز بر حسب TCL و عملکرد بیولوژیک (الف) و اقتصادی (ب) بر حسب $gr.m^{-2}$

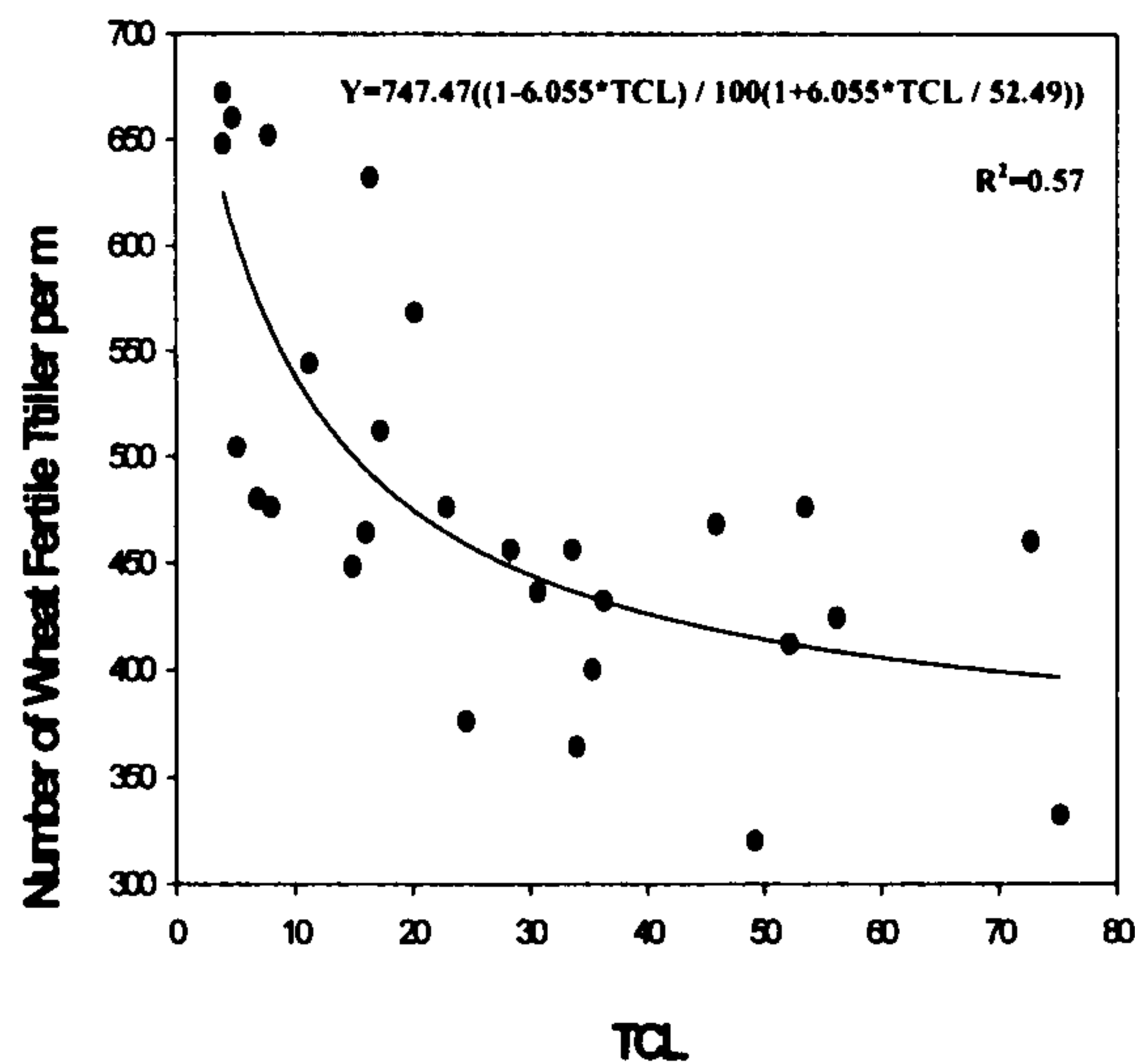
یولاف وحشی، سلمه‌تره و پیچک تأثیر معنی‌داری در کاهش عملکرد گندم نشان می‌دادند، لذا پراکنش تعداد پنجه‌های بارور گندم و تراکم گیاهان هرز یاد شده بر حسب TCL، رسم تا روند تأثیرگذاری تراکم گیاهان هرز بر روی پنجه‌های بارور گندم مشخص گردد. به نقاط بدست آمده مدل‌های exp (نمایی) سه پارامتره کاهشی و سه پارامتره کازنس (مدل شماره ۴) برازش خوبی نشان می‌دادند. R^2 هر دو مدل یکسان و هر دو از نظر آماری معنی‌دار بودند با این تفاوت که در مدل سه پارامتره هذلولی راست گوشه،

تأثیر تراکم گیاهان هرز بر روی اجزاء عملکرد گندم

با مطالعه و بررسی تأثیر تراکم علف‌های هرز بر روی اجزاء عملکرد گیاه زراعی می‌توان دریافت که علف‌های هرز موجود در مزرعه مورد آزمایش با تأثیر منفی بر روی کدام جزء و یا اجزاء باعث کاهش عملکرد گیاه زراعی و در نتیجه محصول نهایی شده‌اند.

تعداد پنجه بارور

از آنجاییکه در این آزمایش، علف‌های هرز



شکل ۲- روند تاثیر گذاري تراکم علف‌های هرز بر حسب TCL بر تعداد پنجه‌های بارور گندم

کاهش تعداد پنجه بارور گندم می‌باشد (۶). بیلیان^۴ و همکاران اظهار داشتند که در اثر رقابت یولاف وحشی تعداد زیادی از پنجه‌های بارور گندم از ورود به مرحله زایشی و تولید دانه باز می‌مانند (۲). در مجموع بسیاری از محققین، کاهش تعداد پنجه بارور گندم و جو در رقابت با یولاف وحشی را گزارش کرده‌اند.

تعداد دانه گندم در واحد سطح

حاصل ضرب تعداد دانه در سنبله در واحد سطح به عنوان شاخصی برای ارزیابی تاثیر رقابت علف‌های هرز بر عملکرد گندم در نظر گرفته شد. داده‌های حاصل از آزمایش بیانگر این موضوع بود که تعداد دانه گندم در واحد سطح با افزایش تعداد علف‌های هرز بر حسب TCL، با تبعیت از مدل سه پارامتره کازنس کاهش می‌یابد (شکل ۳).

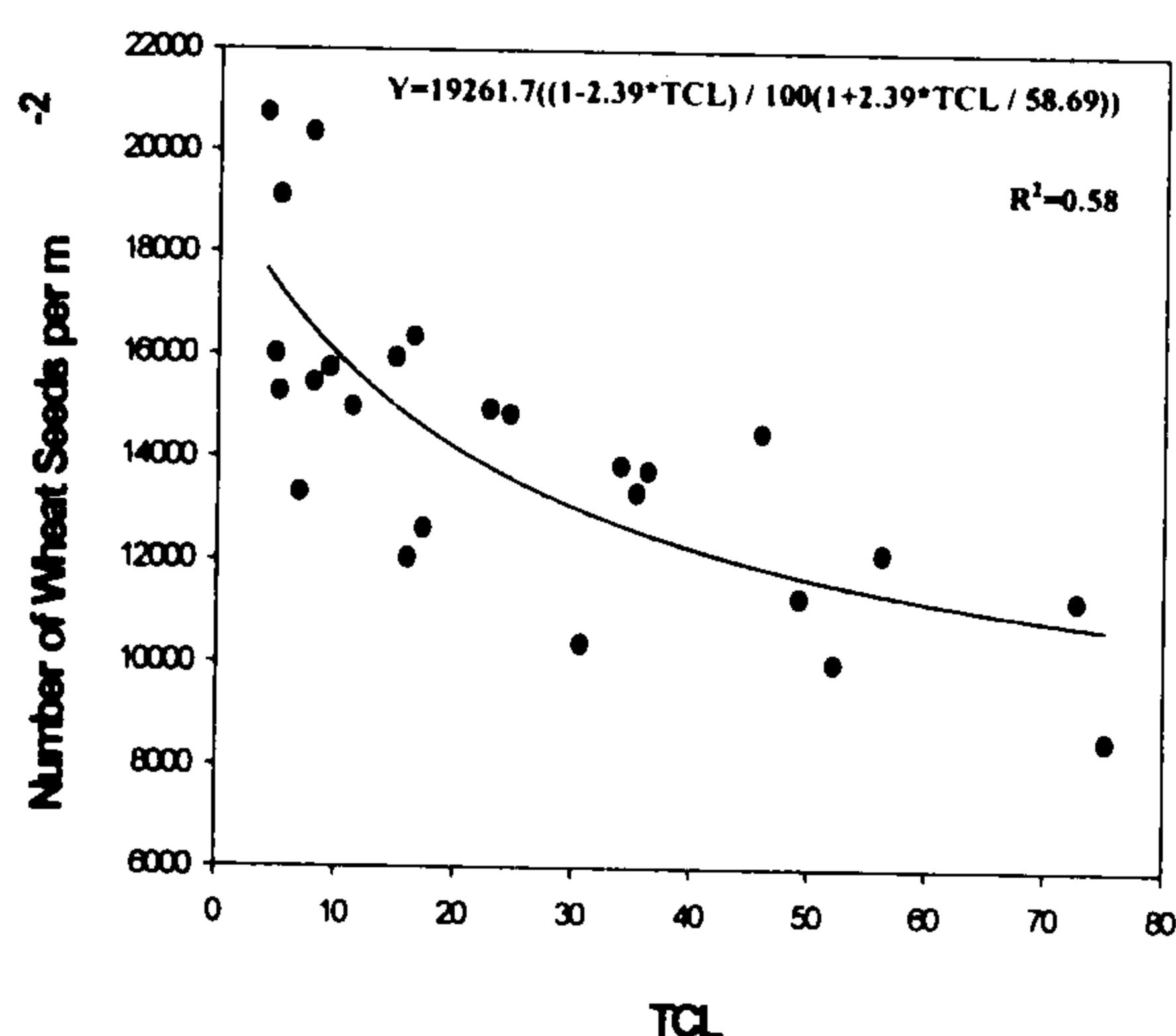
علاوه بر مدل، پارامترها نیز معنی‌دار بود در حالیکه در مدل exp پارامترها معنی‌دار نشدند. روند کاهش تعداد پنجه‌های بارور گندم با افزایش TCL و تابع مربوطه در شکل ۲ آورده شده است.

میشیتا^۱ و تیل^۲ (۹) بیان نمودند که رقابت یولاف وحشی سبب کاهش تعداد سنبله جو به میزان ۲۹٪ می‌شود. همچنین آنها طی یک آزمایش دیگر نتیجه گرفتند که تعداد سنبله‌های جو در اثر رقابت با یولاف وحشی، ۳۵٪ کاهش می‌یابد (۱۰). ویلسون و همکاران اعلام نمودند که در هر دو گیاه جو و گندم، تعداد سنبله کمتر از عملکرد دانه تحت تاثیر رقابت یولاف وحشی قرار می‌گیرد (۱۸). مارتین^۳ و همکاران از یک آزمایش نتیجه گرفتند که کاهش عملکرد گندم در اثر رقابت یولاف وحشی بدلیل

۱- Morishita

۲- Thill

۳- Martin



شکل ۳- روند تأثیر گذاری تراکم علف های هرز بر حسب TCL بر تعداد دانه گندم در واحد سطح

های هرز دم روباهی سبز^۳، چچم ایتالیایی^۴، دم روباهی کبیر^۵، علف هفت بند^۶ و علف شور^۷، تعداد پنجه های گندم کاهش یافت ولیکن وزن هزار دانه آن تغییری نکرد. این نکته نشان دهنده ثبات بیشتر وزن هزار دانه و شاخص برداشت گندم در تراکم های مختلف علف هرزی در مقایسه با سایر اجزاء عملکرد می باشد.

نهایت اینکه در بررسی رقابت چند گونه ای علف های هرز ضرورت دارد که رقابت، در شرایط طبیعی مطالعه شود زیرا بررسی رقابت تک گونه ها، به دلیل وجود اثرات متقابل بین گونه ها، نمی تواند به خوبی اثرات آن را نشان دهد. در بررسی رقابت چند گونه ای، استفاده از مدل رگرسیون چندگانه خطی LnW و شاخص TCL می توان به خوبی این روابط را تبیین

بنا به اظهار مد^۱ و همکاران، تأثیر منفی علف های هرز بر روی تعداد دانه و تعداد پنجه کاملاً آشکار می باشد (۸). مریشیتا و تیل نیز طی آزمایشی نتیجه گرفتند که تعداد دانه در سنبله پنجه های فرعی به میزان ۱۰٪ در اثر رقابت با یولاف وحشی کاهش می یابد (۱۰). احسان زاده نیز نتیجه گرفت که تعداد دانه در گیاه گندم با افزایش شدت آلودگی به یولاف وحشی، کاهش یافته است (۱).

وزن هزار دانه و شاخص برداشت گندم

تأثیر تراکم علف های هرز بر حسب TCL بر وزن هزار دانه گندم و نیز شاخص برداشت گندم از روند مشخصی تبعیت نمی کرد. به عبارت دیگر بین تراکم گیاهان هرز و وزن هزار دانه و شاخص برداشت گندم همبستگی مشاهده نمی شد. مک لاند^۲ (۷) گزارش کرد که در حضور علف

r- *Setaria viridis*

t- *Lolium multiflorum*

o- *Setaria faberi*

۶- *Polygonum avicularc*

v- *Salsola kali*

۱- Medd et al

۲- Mc Lelland

کند. از این مدل ها می توان در بررسی اثرات رقابتی روی عملکرد و یا اجزاء عملکرد بهره برداری نمود و علاوه بر پیش بینی میزان خسارت، می توان علف های هرز را نسبت به درجه خسارت زایی آن ها طبقه بندی کرده و برنامه های کنترلی را با حداقل هزینه ها طراحی و اجرا نمود.

منابع

۱- احسانزاده، پ. ۱۳۷۰. رقابت یولاف وحشی با گندم و جو. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

- 2- Balyan, R. S., R. K. Mlik, R. S. Panvvar, and S. Singh. 1991. Competitive ability of winter cultivars with wild oat (*Avena ludoviciana*). *Weed Sci.*39: 154-158.
- 3- Gillespie, G. R., and J. N. Nalewaja.1988. Economic control of weeds in wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Technol.*2: 257-261.
- 4- Hashem, A., S. R. Radosevich, and M.L. Roush. 1998. Effect of proximity factors on competition between winter wheat (*Triticum aestivum*) and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). *Weed Sci.*46: 181-190.
- 5- Kropff, M. J. and C. J. T. Spitters. 1991. A simple model of crop loss by weed competition from early observations on relative leaf area of the weeds. *Weed Res.* 31: 97-105.
- 6- Martin, R. J., and R. J. Field. 1988. Influence of time of emergence of wild oat on competition with wheat. *Weed Res.* 28: 111-116.
- 7- Mc Lelland, M. 2000. Effects of weeds on wheat. www. Weed science. com.
- 8- Medd, R. W., and S. Pandey. 1990. Estimating the cost of wild oat (*Avena spp.*) in Australian wheat industry. *Plant Protection Quarterly.* 5 (4).
- 9- Morishita, D.W. & D. C. Thill. 1988. Factors of wild oat (*Avena fatua*) interference on spring barley (*Hordeum vulgare*) growth and yield. *Weed Sci.* 36: 37-42.
- 10- Morishita, D. W. and D. C. Thill. 1988. Wild oat (*Avena fatua*) and spring barley growth and development in monoculture and mixed culture. *Weed Sci.* 36: 43-48.
- 11- Mortensen, D. A., and H. D. Coble.1989. The influence of soil water content on common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.* 37:76-83.
- 12- Rejamanek, M., G.R. Robinson and E. Rejamankova. 1989. Weed-crop competition: Experimental designs and models for data analysis. *Weed Sci.* 37:276-284.
- 13- Rydrich, D. J. 1974. Competition between winter wheat and downy brome. *Weed Sci.*22: 211-214.
- 14- Shanmugavelu, K. G., R. Aravindan, A. Rajagopal. Reprinted 2000. *Weed management of horticultural crops.* Agrobios Press.
- 15- Stahlman, P. W., and S. D. Miller. 1990. Downy brome (*Bromus tectorum*) interference and economic threshold in winter wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Sci.* 38: 224-228.
- 16- Swanton, C. J., and S. F. Weise. 1991. Integrated weed management: Rational and approach. *Weed Technol.* 5: 657-663.
- 17- Swinton, S., J. Sterms, K. Renner, and J. Kells.1994. Estimating weed-crop interference parameters for weed management models. Michigan Agricultural Experiment Station, Michigan state university, Research report 538.
- 18- Wilson, B. J., R. Cousens, and K. J. Wright.1990. The response of spring barley and winter wheat to *Avena fatua* population density. *Ann. Appl. Biol.* 116: 601-609.

MULTISPECIES COMPETITION EFFECTS OF WEEDS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF WHEAT

Javid Gherekhloo¹, Daryoush Mazaheri², Ali Ghanbari³ and M.R. Ghannadha⁴

1, 2,4-Former graduate student in Weed Science, Prof. of Agronomy and Associate Prof. of Plant breeding respectively, Agronomy Dept., Univ. of Tehran, P.O. Box: 4111, Karaj-Tehran, Iran
3-Faculty member, Agronomy Dept., Ferdowsi Univ. of Mashhad, P.O. Box: 91775-1163, Mashhad, Iran

Received : 18/4/2004

ABSTRACT

To evaluate the effects of multispecies competition of weeds on yield and yield components of winter wheat, an experiment was conducted in 2002 growing season at Agricultural Research Station on Ferdowsi University of Mashhad. A part of a 15ha wheat field was selected as experimental site. This area was managed like other parts of the field, except using herbicide. At the beginning of shooting stage, 40 points including non-destroyed and destroyed samples were selected, randomly by dropping a 50cm*50cm quadrat. Using the data obtained within the quadrates and using regression equations, weeds densities were calculated in term of TCL (Total Competitive Load). Results indicated when TCL increased, the number of tillers and wheat seeds per m² were reduced in a rectangular hyperbolic equation form; where as TCL had no effects on harvest index and kernel weight of wheat.

Key word: wheat, weeds, multispecies competition and regression equations.