

" "

*

A survey of natural weed population interference in wheat crop in Mazandran Province

حمید صالحیان^۱، حمید رحیمیان^۲، اسلام مجیدی^۳، علی قنبری^۴

*

(*Avena fatua*) (*Rapistrum reugosum*)
(*Artemisia sp*) (*Veronica persica*)

(یزدی صمدی، ۱۳۷۹). بر اساس آمار و ارقام منتشر شده توسط سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی، هنوز نیز قسمت قابل توجهی از محصولات کشاورزی دنیا قبل از رسیدن به مرحله مصرف بر اثر خسارت بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز از بین می‌رود. علف‌های هرز بدون شک یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد محصولات زراعی به شمار می‌روند.

با وجود همه معیارهایی که برای کنترل رشد جمعیت به کار گرفته شده، جمعیت جهان هر ساله ۱/۵ درصد افزایش می‌یابد. سهم عمده این رشد متعلق به کشورهایی است که حدوداً ۹۰ درصد جمعیت جهان را به خود اختصاص داده‌اند و در نتیجه مسأله غذا مشکل بزرگی در این مناطق و از جمله در کشور ما می‌باشد.

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۲/۸/۸

تاریخ دریافت: ۱۳۸۱/۹/۱۰

* بخشی از رساله دکتری نگارنده اول در واحد علوم و تحقیقات- تهران

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی- قائم شهر

۳- استاد پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر- کرج

۲- استاد دانشگاه تهران

۴- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

کاهش عملکرد با تراکم علف هرز را توجیه می‌کند. نقص چنین مدل‌های توصیفی این است که دیدگاهی از خود فرآیند رقابت را به دست نمی‌دهند. بنابراین تحلیل و بررسی تغییرات ضرایب تنها از طریق انجام مطالعات پرزحمت و گران در مکان‌ها و زمان‌های مختلف امکان‌پذیر می‌باشد (کراف و وان‌لار، ۱۳۷۸).

در اوایل دهه ۱۹۹۰ روش دیگری از معادله هذلولی تراکم - عملکرد مشتق شد، بدین صورت که رابطه بین نسبت سطح برگ علف هرز را با کاهش عملکرد بیان می‌دارد (Kropff and Spitters, 1991). روش مزبور این امکان را فراهم می‌سازد تا بر مشکلاتی که در مدل‌های قبلی اشاره شد فائق آییم، زیرا که پارامتر نسبت سطح برگ شامل هر دو عامل تراکم و سن علف‌هرز می‌باشد و به دلیل سادگی، این روش دارای پتانسیل کاربردی بیشتری نیز می‌باشد (Lotz et al., 2002 and Vanacker et al., 2002).

مبنای تحلیل رقابت در کشت مخلوط، تابع هذلولی تراکم - عملکرد در کشت خالص است. با افزایش تعداد متغیرها (بیوماس، تراکم و سطح برگ علف‌های هرز) رابطه آن‌ها را با عملکرد محصول اصلی می‌توان برازش نمود. در این حالت می‌توان از مدل رگرسیون چندگانه (Multiple regression) استفاده کرد (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۷). امروزه روش‌های چند متغیره در سطح وسیعی به کار گرفته می‌شوند. یکی از علل آن عبارت از دسترسی به برنامه‌های کامپیوتری آماری برای انجام محاسبات می‌باشد (مانلی، ۱۳۷۳).

در تحقیقات محققین راجع به تداخل علف‌های هرز و محصولات زراعی، استفاده از معادلات رگرسیونی چند متغیره به چند علت صورت می‌گیرد: الف) برآورد ضرایب رگرسیون. ب) تعیین سهم هر یک از متغیرها در مدل. ج) مقایسه رقابت‌های درون و برون گونه‌ای با استفاده از ضرایب رگرسیون (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۷; Radosevich, 1987; Roush, 1988; Spitters, 1983; Hashem et al., 1998; Kenkel et al., 2002).

کاهش عملکرد ناشی از وجود علف‌های هرز در بسیاری از مطالعات نشان داده شده است. متوسط کاهش عملکرد گندم در جمع‌بندی ۲۴ گزارش تحقیقاتی انجام شده در بخش تحقیقات علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات، آفات و بیماری‌های گیاهی، ۳۵ درصد گزارش شده است (قنبری و همکاران، ۱۳۸۱).

اولین گزارش علمی درباره رقابت در قرن چهاردهم میلادی به چاپ رسید (کراف و وان‌لار، ۱۳۷۸). در علوم کشاورزی مطالعات رقابت بر روی حداقل نمودن اثرات علف‌های هرز متمرکز شده است (Zimdahl, 1980). گریم (Grime) تعریف رقابت را تمایل گیاهان مجاور برای استفاده یکسان از کوانتوم نور، یون‌ها، عناصر غذایی و مولکول‌های آب یا فضا دانسته است (برداشت از کراف و وان‌لار، ۱۳۷۸)، از این رو قابلیت رقابت یک گونه توسط ظرفیت و سرعت جذب و بهره‌برداری از منابع تعیین می‌گردد.

مطالعات کمی کردن رقابت بین گیاهان، در حدود سال ۱۹۰۰ میلادی شروع شد. یکی از ابتدائی‌ترین روش‌های مطالعه رقابت، سری‌های جایگزین می‌باشد (نسبت‌های مخلوط متغیر ولی تراکم کل ثابت است). البته در مقالات چندین محقق معایب و نارسائی‌های این روش از جمله وابستگی ضرایب مدل به تراکم کل بررسی شده است (Aldrich, 1987, Connolly, 1999). چندین مدل ریاضی اختصاصی‌تر برای پروژه‌های زراعی مانند پیش‌بینی کاهش عملکرد محصول اصلی با توجه به افزایش تراکم علف‌های هرز در یک تراکم ثابت از گیاه زراعی، مورد استفاده قرار می‌گرفت (Caussahel et al., 2002; Kropff and Vanlaar, 1999; Martin et al., 1987; Morishita and Thill, 1988a).

کوزنس (Cousens, 1985) تعداد زیادی از معادلات ریاضی را که برای تخمین میزان کاهش عملکرد توسط علف‌های هرز ارائه شده بودند بررسی کرد و نتیجه گرفت که بهترین آن‌ها منحنی هذلولی است که رابطه

همکاران (Hashem et al., 1998) رقابت گندم با مجموعه‌ای از علف‌های هرز را به صورت مصنوعی و دری و همکاران (۱۳۷۹) رقابت علف‌های هرز را به صورت طبیعی با لوبیا با استفاده از معادلات رگرسیون چند متغیره بررسی نمودند. در این معادلات پاسخ عملکرد گیاهان زراعی را می‌توان با تراکم علف‌های هرز (Weaver and Tan, 1987)، بیوماس گیاهی (Bassett and Crompton, 1978)، و زمان نسبی سبز شدن (Wilson and Wright, 1990) علف‌های هرز (Cousens, 1988 and Dawson, 1986) ارتباط داد.

کازینکزی (Kazinczi, 1996) نشان داد که علف‌های هرز می‌توانند سبب تحریک رشد گندم شوند. جیل و ساندو (Gill and Sandhu, 1994) در دانشگاه پنجاب اثر بقایای سه گونه سلمه (*Chenopodium album*)، کنگر (*Cirsium arvensis*) و فالاریس (*Phalaris minor*) را بر جوانه زنی و رشد گندم مورد تحقیق قرار دادند. آن‌ها متوجه شدند مقادیر کم از بقایای سلمه رشد محصول را افزایش داده ولی مقادیر زیاد، جوانه‌زنی بذر را کم کرده و رشد ریشه و ساقه را کاهش می‌دهد. هم‌چنین بقایای گونه فالاریس سبب بهبود رشد ریشه، ساقه و ماده خشک گندم شده و مقادیر اندک از کنگر وحشی سبب ازدیاد قدرت گیاهچه گندم می‌گردد. راک‌تینکو (Rakhteenko) (برداشت از حجازی، ۱۳۷۹) نیز نشان داد که مواد مترشحه از ریشه‌های نخود و ماش علوفه‌ای باعث تحریک فتوسنتز و جذب فسفر در جو می‌شود.

با توجه به خسارت قابل توجه علف‌های هرز در مزارع گندم و فعالیت‌های اندکی که در خصوص تعیین شاخص‌های مناسب برای ارزیابی رقابت و مقایسه این شاخص‌ها صورت گرفته، آزمایشی با هدف تعیین و بررسی بهترین فاکتور رشدی علف‌های هرز در ارتباط با افت عملکرد گندم و بررسی و مقایسه قابلیت رقابت علف‌های هرز به تفکیک گونه‌ها با گندم انجام گردید.

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۷۷-۷۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد قائم‌شهر واقع در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۲ دقیقه و در پنج کیلومتری قائم‌شهر انجام شد. میانگین بارندگی سالانه منطقه ۷۱۴ میلیمتر، میانگین سالانه حداکثر و حداقل درجه دما به ترتیب ۲۱/۳ و ۱۲/۱ درجه سانتیگراد می‌باشد.

قطعه زمینی به مساحت ۱۴ هکتار جهت اجرای طرح انتخاب شد. بافت خاک آن لومی رسی و در سال قبل زیر کشت گندم بوده است. در آبان ماه توسط گاواهن سوکدار زمین شخم زده شد و پس از زدن دیسک و تسطیح با در نظر گرفتن میزان عناصر غذایی خاک (بر اساس نیاز کودی ۵۵/۲ کیلوگرم ازت و ۴۸ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار) از منبع کودهای اوره و فسفات آمونیوم هم‌زمان با کاشت در سطح مزرعه پاشیده و سپس با خاک مخلوط گردید. رقم گندم مورد آزمایش از نوع تاج و دارای وزن هزار دانه‌ی معادل ۳۵ گرم بود. کاشت گندم در نیمه اول آبان‌ماه به وسیله دستگاه بذرپاش سانتیفرز به صورت خشکه کاری صورت گرفت. بذور گندم قبل از کاشت با استفاده از قارچ کش سیستمیک بنومیل (بنلیت) به میزان دو در هزار ضدعفونی شدند. به منظور رسیدن به تراکم حدود ۴۰۰ بوته در مترمربع از گندم، حدود ۱۲ کیلوگرم در هکتار بذر هنگام کاشت در نظر گرفته شد. در طول مدت رشد، مزرعه تنها با بارندگی (به صورت دیم) مشروب می‌شد.

در این آزمایش ۲۷ کرت با ابعاد ۵×۵ متر طوری انتخاب شدند که از حداکثر یکنواختی برخوردار باشند، سپس از میان آن‌ها دو کرت به صورت تصادفی به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و کلیه علف‌های هرز آن‌ها از زمان شروع آزمایش (هنگام کاشت) وجین شدند. هر کرت اصلی (۲۵ متر مربعی) به دو قسمت تفکیک شد. قسمت اول شامل یک کرت یک مترمربعی است

مستقل (گونه علف هرز) استفاده شد. تراکم و بیوماس متغیرهای مستقل مورد تبدیل جذری قرار گرفتند.

مدلی که برای رقابت بین گونه‌ای در کشت مخلوط از آن استفاده شد، عبارت بود از (Hashem et al., 1998):

$$W^{-P} = b_0 + b_1 N_1 + b_2 N_2 + \dots + b_n N_n \quad (1)$$

مثلاً اگر دو گونه در کشت مخلوط در نظر گرفته شود:

$$W^{-1} = b_0 + b_1 N_1 + b_2 N_2 + b_x N_x$$

که در آن؛

b_0 = عرض از مبدا و بیان گر مقدار متغیر وابسته هنگامی

که میزان متغیر مستقل برابر صفر باشد،

b_1 = ضریب اثر گونه اول بر خودش (رقابت درون گونه‌ای)،

b_2 = ضریب اثر گونه دوم بر روی گونه اول (رقابت بین گونه‌ای)،

b_x = ضریب اثر متقابل تراکم‌های دو گونه،

N_1 = تراکم گونه اول،

N_2 = تراکم گونه دوم،

N_x = اثر متقابل N_1 و N_2

با توجه به آن که W وزن دانه تک بوته گندم بوده و متغیر تابع $\left(W^{-1} = \frac{1}{W}\right)$ در مدل یاد شده با بیوماس یا تراکم گونه‌های هرز و محصول اصلی ارتباط دارد، در صورت، مثبت بودن ضریب رگرسیون متغیر مستقل اول،

تغییرات W^{-1} با تغییرات متغیر مذکور مستقیم است. به عبارتی افزایش بیوماس علف هرز موجب افزایش $\frac{1}{W}$ و یا کاهش W می‌شود. بنابراین این موضوع قابل تعمیم

برای تمام بوته‌های گندم (NW) می‌باشد (اثر بازدارندگی). در هنگامی که علائم ضرایب متغیر تابع و مستقل مخالف باشند، هر گونه افزایشی در بیوماس گونه هرز موجب کاهش $\frac{1}{W}$ و الزاماً افزایش W می‌گردد (اثرات مثبت) (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۷؛ رضائی، ۱۳۸۱؛ Hashem et al., 1998).

رابطه بین وزن دانه تک بوته و تراکم که در معادله (۱) آورده شده به عنوان قانون عکس عملکرد (Reciprocal Yield Law) نامیده می‌شود

(که به صورت تصادفی انتخاب و تعداد آن‌ها در کل آزمایش معادل ۲۷ عدد بود) که تا آخر آزمایش ثابت و دست نخورده باقی مانده و با چوب و طناب مشخص گردید. در این کرت‌ها از گندم و هر یک از گونه‌های علف هرز، سه بوته انتخاب و با نخ رنگی علامت گذاری شدند. مرحله فنولوژیک گیاهان انتخاب و علامت گذاری شده در طول فصل رشد، ثبت گردید. این عمل در مورد گندم براساس روش Zadoks Code (نور محمدی و همکاران، ۱۳۷۷) و در مورد علف‌های هرز بر مبنای تعداد برگ‌ها صورت گرفت. قسمت دوم نیز که شامل بخش باقی مانده کرت اصلی بود به منظور نمونه‌برداری در مراحل مختلف اختصاص یافت.

نمونه‌برداری در شش مرحله و در ۱۱۶، ۱۲۹، ۱۴۹، ۱۶۳، ۱۷۷ و ۱۹۱ روز پس از کاشت انجام شد و در هر مرحله، یادداشت‌برداری از مرحله رشدی گندم و علف هرز نیز صورت گرفت. نمونه‌برداری در هر مرحله به وسیله یک کوادرات $\frac{1}{4}$ متر مربعی با ابعاد 50×50 سانتیمتر که به طور تصادفی در کرت اصلی انداخته می‌شد صورت گرفته و کلیه گیاهان اعم از گندم و علف‌های هرز برداشت شدند. وزن خشک کلیه علف‌های هرز نیز پس از شناسایی، تعیین تراکم و ثبت مرحله فنولوژیک به تفکیک برگ‌ها و ساقه‌ها اندازه گیری شد. هم‌چنین جهت محاسبه نسبت‌های معادل محصول، متوسط وزن تک بوته علف‌های هرز بر متوسط وزن تک بوته گندم (در غیاب علف هرز) تقسیم شد. داده‌ها با استفاده از رگرسیون چندگانه خطی (Linear Multiple Regression) برای کشت مخلوط به منظور کمی کردن و تقسیم رقابت‌های درون و برون گونه‌ای تجزیه شدند. به این منظور از نرم افزار آماری SAS استفاده گردید. هم‌چنین از رگرسیون پله‌ای به شیوه گزینش پیش‌رونده (Forward Selection) و رگرسیون ریج (Ridge Regression) (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۷ و سلطانی، ۱۳۷۷) جهت انتخاب مدل مناسب و تصحیح ضرایب رگرسیون برای بیشتر از یک متغیر

علف‌های هرز، نشان می‌دهد که شاخص بیوماس در این آزمایش از دقت بالاتری برخوردار است (جدول ۱).

ادانوان (Odonovan, 1994) نیز نشان داد که وزن خشک علف هرز نسبت به تراکم آن، شاخص بهتری برای نشان دادن کاهش عملکرد گیاه زراعی به واسطه رقابت با علف هرز می‌باشد.

(Radosevich and Holt, 1984). برای برآورد سهم هر یک از متغیرها در مدل نیز از ضریب تبیین جزئی (Partial R²) استفاده شد (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۷).

مقایسه سطح احتمال خطا و ضریب تبیین رگرسیون (R²) در رابطه با دو فاکتور تراکم و بیوماس

جدول ۱- مقایسه دو شاخص تراکم و بیوماس در مدل عکس عملکرد تک بوته گندم

Table 1. Comparison of two indices in density and biomass in a single plant

reciprocal yield of wheat model				
Traits	صفات	میانگین مربعات خطا Error mean squares	سطح احتمال Level of probability	ضریب تبیین رگرسیون Partial R ²
Density	تراکم	0.12139	0.4103	0.651
Dry weight	وزن خشک	0.02170	0.0025	0.990

شلمبیک و یولاف) می‌توان بیان کرد، بلکه سهم نسبی آن‌ها در کاهش عملکرد، با توجه به ضریب تبیین (مقادیر ۰/۱۳۳ و ۰/۱۰۴ درصد به ترتیب) نیز روشن می‌شود.

هم چنین آرتمیزیا و سیزاب نیز عضو گونه‌هایی هستند که دارای ضریب رگرسیون کوچک (به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۰۲) و سهم اندک در رقابت (با ضرایب تبیین ۰/۱۴ و ۰/۱۱)، در غالب مدل مورد بررسی می‌باشند. جهت تجزیه و تحلیل مقدار ضرایب و سهم به دست آمده از گونه‌های یاد شده در فرآیند تداخل، از روش‌های مختلفی استفاده شد. به عنوان مثال در صورتی که نسبت معادل گیاهی برای دو علف هرز شلمبیک و یولاف محاسبه گردد، استنباط می‌شود که با در نظر گرفتن چیرگی مقادیر ۰/۱۳۳ و ۰/۱۱۹ (که به ترتیب معادل‌های گیاهی شلمبیک و یولاف می‌باشند) در مقایسه با سایر علف‌های هرز، دو گونه یاد شده اهمیت و نقش بیشتری در رقابت با گندم داشته باشند. هم چنین

با توجه به نتایج ملاحظه شد که اثر علف‌های هرز به دو دسته بازدارندگی و دارای اثر مثبت بر رشد و عملکرد دانه گندم (با توجه به علامت ضرایب رگرسیون)، تقسیم می‌شوند (جدول ۲). در ابتدا می‌توان بیان کرد که ضریب رگرسیون متعلق به گندم ($\beta_1 = +0/551$) نسبت به سایر ضرایب بزرگ‌تر بوده و این نشان از اهمیت بیشتر رقابت درون گونه‌ای گندم نسبت به سایر رقابت‌های بین گونه‌ای این گیاه با علف‌های هرز می‌باشد. هاشم و همکاران (Hashem et al., 1998) نیز در مطالعه کشت مخلوط گندم و چچم به این نتیجه دست یافتند که رقابت درون گونه‌ای تأثیر بیشتری در اف‌ت عملکرد گندم نشان داد تا رقابت بین گونه‌ای گندم و چچم. با توجه به نتایج، بیشترین سهم بازدارندگی بر عملکرد دانه گندم اختصاص به دو گونه شلمبیک و یولاف دارد. این مطلب را نه تنها با بزرگ بودن نسبی ضرایب رگرسیون مربوط به این دو گونه (مقادیر ۰/۴۹۷ و ۰/۴۹۱ به ترتیب برای

(Spitters and Berg, 1982).

شلمبیک نه تنها علف هرزی بود که از ابتدای نمونه برداری تجمع ماده خشک بیشتری در مقایسه با سایر علف های هرز داشت، بلکه متوسط وزن تک بوته آن در طول فصل رشد از سایر گونه های هرز بیشتر بود (شکل ۱ و جدول ۳).

از طرفی در ابتدای رشد زایشی و مرحله شیری شدن دانه گندم (حدوداً بعد از دریافت ۷۷۶ درجه روز) بیوماس یولاف در حداکثر مقدار خود قرار گرفته است (شکل ۱)، و با توجه به این که قابلیت رقابت بیشتر یولاف غالباً به دلیل توانایی رقابت بیشتر ریشه آن در مقایسه با ریشه گندم می باشد، عملکرد گندم به مقدار زیادی تحت تأثیر رقابت با یولاف قرار گرفته است

گندم و سایر علف های هرز، هنگام برداشت می باشند

آرتمیزیا و سیزاب که مقادیر ضریب رگرسیون و ضریب تبیین کوچکی داشتند، نیز به همین طریق از کمترین مقدار معادل گیاهی (۰/۰۰۰۴ و ۰/۰۰۰۴) سهم بردند. متوسط وزن خشک تک بوته در طول فصل رشد و در زمان برداشت برای دو گونه شلمبیک و یولاف نیز در مقایسه با سایر گونه های هرز بازدارنده رشد گندم (مانند سیزاب و آرتمیزیا) از برتری محسوسی پیروی می کند (جدول ۳).

از دیدگاهی دیگر، نیز می توان بیان کرد هرگونه زراعی در شرایط تک کشتی فضای مشخصی را اشغال می کند، حال هرگونه گیاهی که در شرایط چند کشتی این فضا را زودتر و به میزان بیشتری اشغال کند، از قدرت رقابت بالاتری برخوردار خواهد بود

Table 2. Estimating of regression coefficients, in a model that the dependent variable is reciprocal for weight of a single plant of wheat seed, and also independent variables of wheat biomass and other weeds when harvesting

Variable	متغیر	روش ریدج k=0.1 Ridge method		روش رگرسیون چندگانه معمولی Usual multiple regression	
		ضریب Coefficient	سهم نسبی Partial R ²	ضریب Coefficient	سهم نسبی Partial R ²
Intercept	عرض از مبدأ	0	-	-174.738	-
دارای اثر بازدارندگی Inhibitory Effect					
<i>Triticum aestivum</i>	گندم	+0.551**	0.236	+2.126**	(2)
<i>Rapistrum reugosum</i>	شلمبیک	+0.497**	0.133	(1)	0.013
<i>Avena fatua</i>	یولاف	+0.491**	0.104	+1.236**	(2)
<i>Stellaria media</i>	گندمک	+0.304**	0.092	+175.184**	0.106
<i>Convolvulus arvensis</i>	پیچک	+0.027**	0.064	+21.560**	0.643
<i>Lolium sp.</i>	چچم	+0.023**	0.025	(1)	0.031
<i>Veronica persica</i>	سیزاب	+0.020**	0.011	(1)	(2)
<i>Artemisia sp.</i>	درمنه	+0.019*	0.014	(1)	0.0009
<i>Phleum sp.</i>	دم گریه ای	+0.0013**	0.001	(1)	0.108
<i>Cyperus sp.</i>	اویارسلام	+0.001**	0.0002	-58.716**	0.031
دارای اثر تحریک کنندگی Stimulationary Effect					
<i>Lathyrus aphaca</i>	خلر	-0.478**	0.104	(1)	0.032
<i>Cirsium arvensis</i>	کنگر صحرائی	-0.254**	0.090	(1)	(2)
<i>Chenopodium album</i>	سلمه	-0.055**	0.074	+3.84**	(2)
<i>Phalaris minor</i>	علف قناری	-0.026**	0.041	(1)	0.032
<i>Lathyrus annuus</i>	خلر	-0.019**	0.011	(1)	(2)

(۱): This variable is one linear function in according to the other variables. (۲): In this method wasn't capable calculate.

* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱٪. * and ** significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

جدول ۳- نسبت‌های معادل گیاهی، متوسط وزن خشک تک بوته در طول فصل رشد و میانگین وزن خشک گونه‌های گیاهی در زمان برداشت

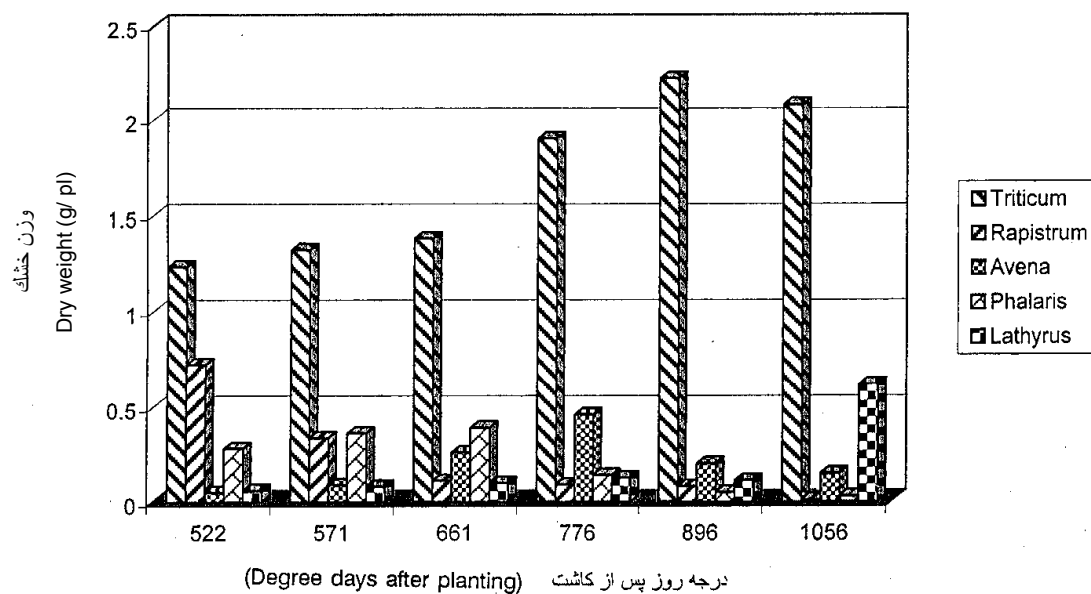
Table 3. Plant equivalent ratios, average dry weight of a single plant during growth season and also average dry matter of species when harvesting

گیاه	متوسط وزن خشک تک بوته در طول فصل رشد	نسبت معادل گیاهی	متوسط وزن خشک در زمان برداشت	متوسط تراکم علف هرز در زمان برداشت
Plant	Mean dry weight per growth season (g/pl)	Crop equivalent ratio (g/g)	Mean dry weight at harvest time (g/m ²)	Mean weed density at harvest time (Pl/m ²)
Plants with high competition ability				
(<i>Triticum aestivum</i>) گندم	1.680		3695.35	
(<i>Rapistrum reugosum</i>) شلمبیک	0.224	0.133	16.155	3.5
(<i>Avena fatua</i>) یولاف	0.201	0.119	96.215	29.5
(<i>Lolium sp.</i>) چچم	0.103	0.061	3.42	0.5
(<i>Stellaria media</i>) گندمک	0.050	0.029	0.265	4
(<i>Convolvulus arvensis</i>) پیچک	0.028	0.016	3.952	22.5
Plants with low competition ability				
(<i>Euphorbia sp.</i>) فرفیون	0.013	0.007	2.450	-
(<i>Veronica persica</i>) سیزاب	0.008	0.004	-	5.5
(<i>Artemisia sp.</i>) آرتیمیزیا	0.0008	0.0004	1.865	6.5
Stimulator weeds wheat growth				
(<i>Phalaris minor</i>) فالاریس	-	-	26.155	27.5
(<i>Lathyrus annuus</i>) خلر	-	-	61.17	32.5
(<i>Lathyrus aphaca</i>) خلر	-	-	8.37	4.37
(<i>Cirsium arvense</i>) کنگر	-	-	7.775	1
(<i>Chenopodium album</i>) سلمه	-	-	1.115	4

مدت اندک تداخل، اثر کمتری بر عملکرد گندم داشته‌اند، از این گونه می‌توان به فرفیون، سیزاب و آرتیمیزیا اشاره کرد (شکل ۳)، که در ابتدای نمونه‌برداری تجمع ماده خشک نسبتاً بیشتر ولی در انتهای دوره، بیوماس کمی داشتند. پس با توجه به دوره کوتاه تلاقی با رشد گیاه اصلی به صورت دوام بیوماس، سهم آن‌ها در تداخل با گندم اندک به نظر می‌رسد. در حالی که گونه‌هایی که به مدت بیشتری رقیب گیاه زراعی بوده‌اند، سهم بالاتری در کاهش عملکرد داشتند. علف‌های هرز قرار گرفته در این دسته عبارتند از شلمبیک، یولاف و خلر (شکل ۱). این گروه ابتدای نمونه‌برداری از ماده خشک زیادی در واحد سطح

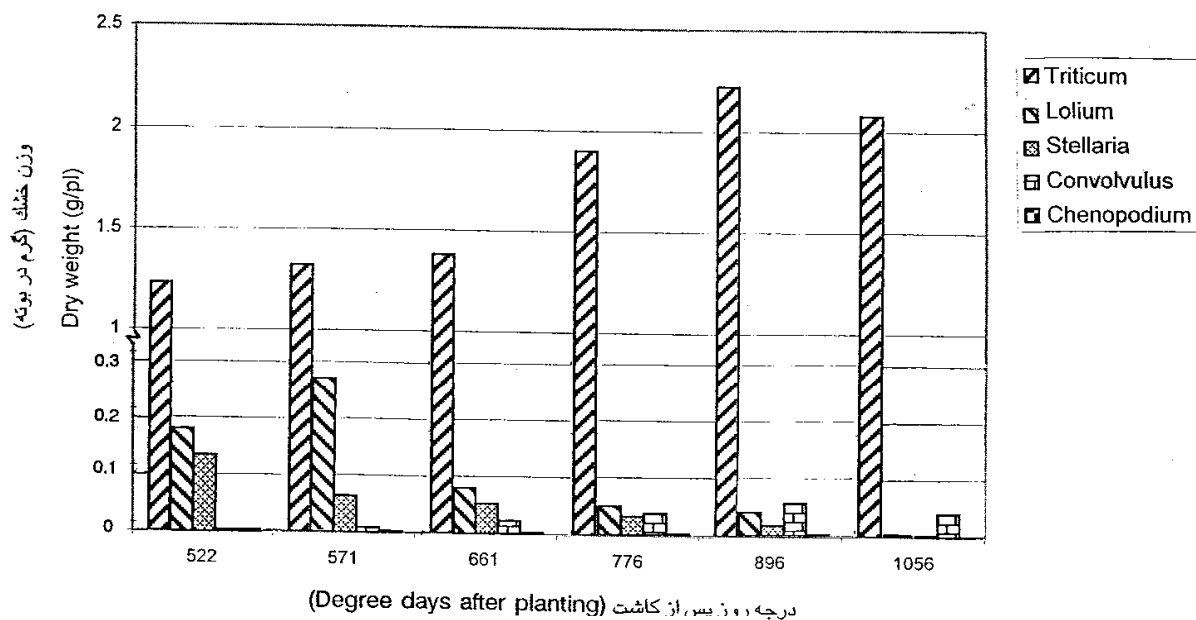
(صانعی دهکردی، ۱۳۷۹). همان‌طور که گفته شد آرتیمیزیا و سیزاب سهم اندکی در افت عملکرد گندم داشته‌اند (جدول ۲)؛ با توجه به این که فضایی که هرگونه اشغال می‌کند با وزن آن متناسب می‌باشد (فرانکلین و همکاران، ۱۳۷۷)، و نسبت معادل گیاهی اندک این دو گونه (۰/۰۰۰۴ و ۰/۰۰۰۴)، نقش یاد شده منطقی است.

بنابراین بررسی الگوی رشد علف‌های هرز (شکل‌های ۱، ۲ و ۳) نشان می‌دهد که گونه‌های علف هرز موجود در مزرعه گندم را می‌توان به دو گروه دارای رشد کوتاه (Early Competing Species) و بلند (Late Competing Species) تقسیم کرد. گونه‌های با



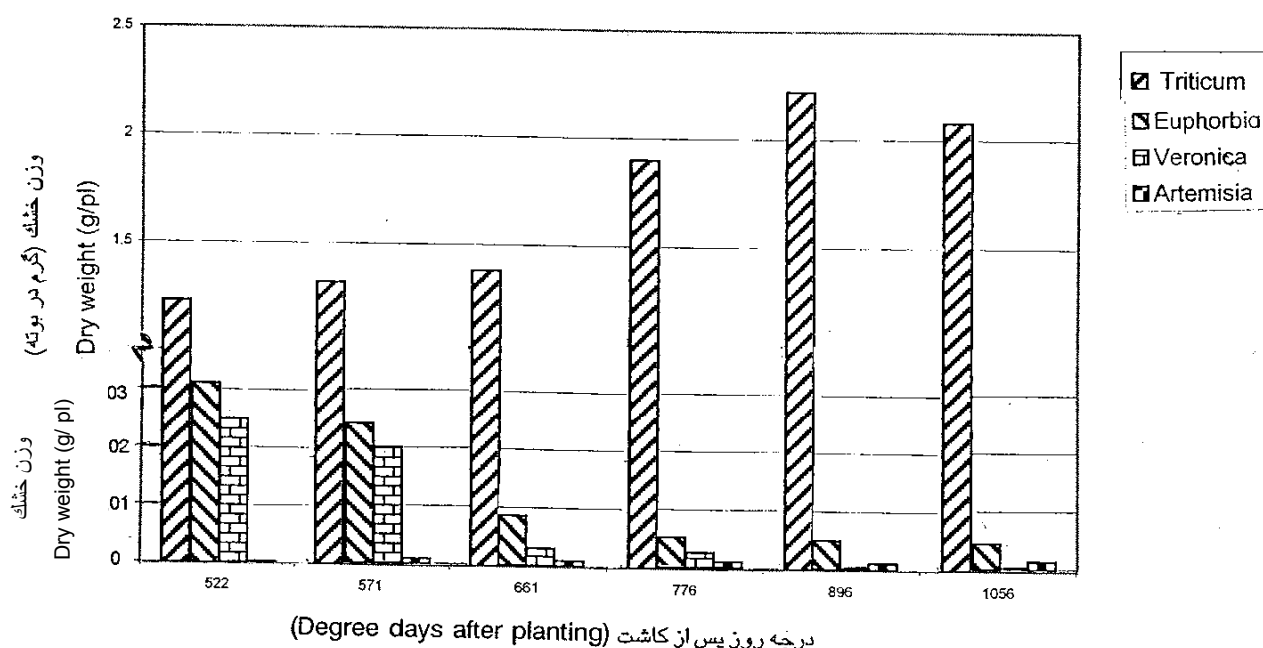
شکل ۱- تغییرات وزن خشک تک بوته گندم، شلمبیک، یولاف، فالاریس و خنر در درجه روزهای مختلف پس از کاشت

Fig. 1. Growth pattern of Triticum, Rapistrum, Avena, Phalaris and Lathyrus per plant in the degree days after plating.



شکل ۲- تغییرات وزن خشک تک بوته گندم، گندمک، پیچک، سلمه و چچم در درجه روزهای مختلف پس از کاشت

Fig. 2. Growth pattern of Triticum, Lolium, Stellaria, Convolvulus and Chenopodium per plant in the degree days after planting



شکل ۳ - تغییرات وزن خشک تک بوته گندم، فرقیون، سیزاب و آرتمیزیا در درجه روزهای مختلف پس از کاشت

Fig. 3. Growth Pattern of Triticum, Euphorbia, Veronica and Artemisia per plant in the degree days after planting.

علوفه‌ای قادرند در کشت مخلوط سبب افزایش محصول در غلات شوند (حجازی، ۱۳۷۹).

جهت روشن شدن مکانیزم دقیق اثرات مثبت بعضی از گونه‌های هرز بر رشد گندم احتیاج به آزمایش‌های جداگانه و خاصی است. اما می‌توان این سؤال را مطرح کرد که گونه‌هایی که به طور مؤثر موجب آفت عملکرد گندم شده‌اند، از چه اثرات متقابلی با گونه‌های تحریک کننده رشد برخوردار بوده‌اند.

با توجه به این که در این آزمایش یولاف یکی از مهم‌ترین گونه‌های رقیب گندم می‌باشد (جدول ۲)، و اطلاعات مربوط به رقابت آن با گندم بیشتر در دسترس است. (حجازی، ۱۳۷۹؛ صانعی دهکردی، ۱۳۷۹؛ Sharma et al., 1979)، می‌توان مدلی را بررسی نمود که در آن متغیر وابسته عکس وزن تک بوته یولاف و متغیرهای مستقل بیوماس سایر علف‌های هرز و گندم باشد.

برخوردار بوده و از طرفی این رقابت تا انتهای دوره رشد گیاه زراعی تداوم داشته و این واقعیت با سهم نسبی آن‌ها در کاهش عملکرد تطابق دارد (جدول ۳).

دسته دوم از علف‌های هرز که تداخل آن‌ها با گندم مورد بررسی قرار گرفت و نقش مثبت یا تحریک کننده‌گی (Stimulation) بر عملکرد گندم داشتند؛ عبارت بودند از دو گونه از خلر (*Lathyrus annuus*، *aphaca*، کنگر وحشی *Cirsium arvense*) و علف قناری (*Chenopodium album*) و علف قناری (*Phalaris minor*) در مورد اثرات مثبت و تحریک کننده‌گی رشد و عملکرد گندم توسط گونه‌های *Chenopodium album*، *Cirsium arvense* و *Phalaris minor* جیل و ساندهو (Gill and Sandhu, 1994) و بهاتیا و همکاران (Bhatia et al., 1984) نیز به نتایج مشابهی رسیده‌اند. هم‌چنین سایر تحقیقات نشان داده‌اند که خلر و محصولات دیگر لگومینوز مانند ماش

از جدول ۴ استنباط می شود که:

الف) تمامی علف های هرز، گندم و نیز خود یولاف، با توجه به علامت ضرایب آن ها (مثبت) حالت بازدارندگی بر رشد یولاف داشته اند.

ب) بزرگترین ضریب رگرسیون (+۰/۵۹۲) و بیشترین سهم (۰/۶۰۸۲ درصد) در مدل تداخل، مربوط به علف هرز فالاریس است. با عنایت به علامت ضریب گونه یاد شده و مقدار ضریب تبیین، می توان گفت، که فالاریس مؤثرترین علف هرز در کاهش رشد یولاف بوده است.

پ) در صورتی که میزان مشارکت و سهم گونه هایی که نقش تحریک کنندگی برای رشد گندم داشته اند و

اینک به عنوان بازدارنده رشد برای یولاف انجام وظیفه می کنند را به تفکیک مرور کنیم، فالاریس (۰/۶۰۸۲٪)، انواع خلر (۰/۲۲۵۶٪)، سلمه (۰/۰۰۷۷٪) و کنگر وحشی (۰/۰۰۷۷٪); مجموع تأثیرات بازدارندگی (با توجه به علامت ضرایب رگرسیون آن ها) پنج گونه یاد شده ۸۴۹۲٪ می گردد. به عبارتی گونه هایی که در غالب مدل مربوط به جدول ۲ نقش تحریک کنندگی برای گندم داشته اند، این موقعیت را به واسطه تعدیل و بازدارندگی (در غالب مدل مربوط به جدول ۴) بر رشد یولاف به عنوان یکی از مؤثرترین گونه های مزاحم رشد گندم (جدول ۲) پیدا کرده اند.

جدول ۴- برآورد ضرایب رگرسیون در مدلی که متغیر وابسته، عکس وزن تک بوته یولاف و متغیرهای مستقل بیوماس گندم و سایر علف های هرز هنگام برداشت می باشد

Table 4. Estimating of regression coefficients, in a model that the dependent variable is reciprocal for weight of a single plant of oat seed, and also independent variables are wheat biomass and other weeds when harvesting

Variable	متغیر	روش رگرسیون ریدج k=0.01 Ridge regression method		روش رگرسیون چندگانه معمولی Usual regression method	
		ضریب Coefficient	سهم نسبی Partial R ²	ضریب Coefficient	سهم نسبی Partial R ²
Intercept	عرض از مبدأ	0		+1.697	-
(<i>Phalaris minor</i>)	علف فناری	+0.592	0.608	-0.118	0.237
(<i>Phleum sp.</i>)	دم گربه ای	+0.591	0.416	(1)	(2)
(<i>Cyperus sp.</i>)	اویارسلام	+0.392	0.106	(1)	0.011
(<i>Avena fatua</i>)	یولاف وحشی	+0.250	0.016	(1)	(2)
(<i>Lathyrus aphaca</i>)	خلر	+0.195	0.029	-0.18	0.548
(<i>Chenopodium album</i>)	سلمه	+0.175	0.007	(1)	(2)
(<i>Artemisia sp.</i>)	آرتمیزی	+0.175	0.007	(1)	0.001
(<i>Crisium arvense</i>)	کنگر وحشی	+0.175	0.007	(1)	(2)
(<i>Convolvulus arvensis</i>)	پیچک	+0.154	0.012	(1)	(2)
(<i>Lathyrus annuus</i>)	خلر	+0.132	0.196	+0.052	0.051
(<i>Rapistrum reugosum</i>)	شلیمی	+0.129	0.027	(1)	(2)
(<i>Triticum aestivum</i>)	گندم	+0.111	0.007	-0.04	0.201

(۱): متغیر بالا به صورت ترکیب خطی از سایر متغیرها تعریف می شود.

(1) : This Variable is one linear function in according to the other variables.

(2) : In this method wasn't capable calculate.

(۲): از روش بالا قابل محاسبه نبوده است.

ایران به شماره ۱۵۰۷ و با حمایت شورای پژوهش‌های

این پروژه تحقیقاتی از طریق طرح ملی تحقیقات علمی کشور انجام یافته است، که به این وسیله تشکر و تعیین آستانه خسارت اقتصادی علف‌های هرز گندم

قدردانی می‌گردد.

References

- حجازی، ۱۳۷۹. آللوپاتی. خودمسمومی و دگر مسمومی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۳ صفحه.
- دری، ح. ر. م. ر. لک و ع. کلائی. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر علف‌های هرز بر صفات کمی لوبیا به وسیله تجزیه و تحلیل روش‌های آماری چند متغیره. ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه مازندران.
- رضائی، ع. و ا. سلطانی. ۱۳۷۷. مقدمه‌ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۹۴ صفحه.
- رضائی، ع. ۱۳۸۱. مفاهیم آمار و احتمالات. نشر مشهد. ۴۳۱ صفحه.
- سلطانی، ا. ۱۳۷۷. کاربرد نرم‌افزار SAS در تجزیه‌های آماری. جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۶۷ صفحه. صانعی دهکردی، خ. ۱۳۷۹. بررسی ریشه و شاخص‌های رشدی در تداخل یولاف وحشی با دو رقم گندم جدید و قدیم پاییزه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.
- فرانکلین، پی. بی. آر. بی. پیرس و آر. ال. میشل. ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه: کوچکی، ع. و غ. ح. سرمدنی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۰ صفحه.
- قنبری، ع. و همکاران. ۱۳۸۱. گزارش تحقیقاتی علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی وزارت جهاد کشاورزی. خبرنامه شماره ۱.
- کراف، ام. جی. و اچ. اچ. وان لار. ۱۳۷۸. مدل‌سازی رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی. ترجمه: رحیمیان، ح. و ش. شریعتی. نشر آموزش کشاورزی. ۲۹۴ صفحه.
- مانلی، بی. اف. جی. ۱۳۷۳. آشنایی با روش‌های آماری چند متغیره. ترجمه: مقدم، م. ا. م. شوطی و م. آ. سربرزه. انتشارات پیش‌تاز علم. ۲۰۹ صفحه.
- نور محمدی، ق. ع. سیادت و ع. کاشانی. ۱۳۷۷. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه.
- یزدی صمدی، ب. ۱۳۷۹. بیوتکنولوژی و امنیت غذایی. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر. دانشگاه مازندران.

Aldrich, R. J. 1987. Predicting crop yield reduction from weeds. Weed Tech. 1: 199- 206.

Bassett, I. T., and C. W. Crompton. 1978. The biology of Canadian weeds. 32. (*Chenopodium album* L.) Can. J. Plant Sci. 58: 1061-1072.

Bhatia, R. K., H. S. Gill, S. C. Bhandari, A. S. Khurana. 1984. Allelopathic interactions of some tropical weeds. In. Jou. Weed .Sci. 16: 3, 182-189.

Caussahel, J. P., B. Kafiz, and A. Carteron. 2002. Yield response of spring wheat to increasing densities of spring oats and various forms of post-emergence weed control. Agronomie. 13: 815-827.

Connolly, J. 1999. Experimental methods in plant competition in crop –weed systems. Weed Res. 28. 431-436.

Cousens, R. 1985. An empirical model relating crop yield to weed crop density and a statistical comparison with

- other models. J. Agric. Sci. **105**: 513-521.
- Cousens, R. 1988. Misinterpretations of results in weed research through inappropriate use of statistics. Weed Res. **28**: 281-285.
- Dawson, J. H. 1986. The concept of period thresholds. Pages 327-331 in proc. EWRS symp. Economic Weed Control.
- Gill, D. S., and K. S. Sandhu. 1994. Response of wheat and sunflower to alleopathic effects of weed residues. Ind. Jour. Ecol. **21**: 75-78.
- Hashem, A., S. R. Radosevich, and B. Roush. 1998. Effect of proximity factors on competition between winter wheat (*Triticum aestivum*) and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). Weed Sci. **46**: 181-190.
- Kazinczi, G. 1996. Effects of weeds crops. Allelopathy Journal. **33**: 335-338.
- Kropff, M. J., and C. J. T. Spitters. 1991. A simple model of crop loss by weed competition from early observation on relative leaf area at the weeds. Weed Res. **31**: 97-105.
- Kenkel, N. C., D. A. Derksen, A. G. Thomas, and P. R. Watson. 2002. Review. Multivariate analysis in weed science research. Weed Sci. **50**: 281-292.
- Kropff, M. J., and H. H. Vanlaar. 1999. Modelling Crop-Weed Interactions. IRRI. Po Box 933. 1099 Manila. Philippines.
- Lotz, L. A. P., M. J. Kropff, B. Bos, and J. Wallinga. 2002. Prediction of yield loss based on relative leaf cover of weeds. Proceedings of F. I. W. C. C.
- Martin, R. J., B. R. Cullis, and D. W. M. Namara. 1987. Prediction of wheat yield loss due to competition by wild oats (*Avena spp.*). Aus. J. Agric. Res. **38**: 487-499.
- Morishita, D. W., and D. C. Thill. (1988a). Factors of wild oat (*Avena fatua*) interference on spring barley (*Hordeum vulgare*) growth and yield. Weed Sci. **36**: 37-42.
- Odonovan, J. T. 1994. Green foxtail (*Setaria viridis*) and pale smart weed (*Polygonum lapathifolium*) interference in field crops. Weed Tech. **8**: 311-316.
- Radosevich, S. R., and J. S. Holt. 1984. Weed Ecology. Implication for vegetation management. John Wiley and Sons. NY. PP. 93-135.
- Radosevich, S. R. 1987. Methods to study interaction among crops and weed. Weed Tech. **1**: 190-198.
- Roush, M. L., and S. R. Radosevich. 1985. Relationship between growth competitiveness of four annual weeds. J. Appl. Biol. **22**: 895-905.
- Roush, M. L. 1988. Models of a Four-Species Annual Weed Community Dynamics. Oregon State University. Corvallis. OR. 217P.
- Sharma, M. P., D. K. M. Beath, and W. H. Vandeborn. 1979. Study the biology of wild oat. Growth. Can. J. Plant. Sci. **58**: 81-87.
- Spitters, C. J. T., and V. D. Berg. 1982. Competition between crop and weed: A system Approach in Biology

and Ecology of Weeds.

- Spitters, C. J. T. 1983. An alternative approach to the analysis of mixed cropping experiment. I. Estimation of competition effects. *Neth. J. Agric. Sci.* **31**: 1-11.
- Vanacker, R. C., P. J. W. Lutman, and R. J. F. Williams. 2002. Predicting yield loss due to interference from two weed species using early observations of relative weed leaf area. *Weed Res.* **37**: 281-299.
- Weaver, S. E., and C. S. Tan. 1987. Critical period of weed interference in field – seeded tomatoes and its relation to water stress and shading. *Can. J. Plant. Sci.* **67**: 573-581.
- Wilson, B. J., and K. J. Wright. 1990. Predicting the growth and competitive effects of annual weeds. *Weed Res.* **30**: 201-211.
- Zimdahl, R. L. 1980. *Weed-Crop Competition. A Review*. International plant protection center, Oregon State University, Corvallis.

A Survey of natural weed population interference in wheat crop in Mazandran Province

H. Salehian¹, H. Rahimian², E. Majidi³ and A. Ghanbari⁴

ABSTRACT

To study the extent of yield loss that weeds may cause, and the most suitable index for estimating the reduction of wheat yield a survey has been conducted in Ghaemshahr in 1998-1999. For this purpose 27 plots in a farm with dimensions of 5×5 were indentified, and in different stages the density of weeds were counted and recorded. At the end of growing season, every single species in each plot was measured, seperately. For calculation and comparison of coefficient of damage in species, indices such as dry weight , plant equivalent ratio, and also average dry weight of a single weed plant was measured. The results shown that the ratio of weeds biomass to their number, provided a better index for estimating of wheet reduction in wheat yield. Yeild eguation was developed using multivariate regression, in which the effect of weeds in wheat crop is divided in two different groups; the first inhibiting and the second as possitive effect. Intra specific competition of wheat plants was more than the inter specific competition. Two species (*Rapistrum reugosum*) and (*Avena fatua*) had the most effect on reducing wheat yield in this study. However *Veronica persica* and *Artemisia* sp. had the least effect on wheat yield reduction. In the next survey conducted, we found the positive effect of some species of weeds in inhibiting of those species with the of high competitive ability in wheat crop.

Key Words: Weeds, Interference, Yield loss, Intra-specific competition, Inter-specific competition.

1- Assist. Prof., I.A. Univ. Gonabad, Iran.

2- Assoc. Prof., Ferdousi Univ. Mashad, Iran.

3- Prof., I.A. Univ. Sciences & Research Unit, Tehran, Iran.

4- Prof., Tehran Univ., Tehran, Iran.