تاثیر زمان حذف و تراکم علف قناری (*Phalaris minor*) بر عملکرد دانه گندم

حمید صالحیان[۱*]، سعید سلطانی[۲] و حسین نوشادیان[۳]

تاریخ دریافت: ۸۷/۶/۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱/۱۸

۱- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر
۲- مربی گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر
۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت واحد علوم و تحقیقات تهران
*مسئول مکاتبه E-mail:hsalehian@yahoo.com

چکیده

علف قناری یکی از علف‌های هرز مهم مزارع گندم در شمال ایران می‌باشد. فاکتور زمان حذف علف هرز نیز در تداخل با گیاه زراعی به منظور توسعه مدل‌های دقیق برآورد افت عملکرد از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. بدین منظور آزمایش‌های مزرعه‌ای در دو سال زراعی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد قائمشهر جهت تعیین اثر تراکم و زمان حذف علف قناری بر عملکرد گندم به اجرا گذاشته شد. علف قناری در فواصل زمانی چهار هفته‌ای (به طور متوسط ۱۷۰ درجه روز) از زمان سبز شدن بذور گندم تا بیست و چهار هفته (به طور متوسط ۱۰۹۷ درجه روز) پس از آن، در کرت‌های آزمایشی وجین شدند. دامنه تراکم علف قناری بین صفر تا ۳۲۰ بوته در متر مربع قرار داشت. تراکم-های زیاد علف قناری و حذف دیر هنگام آن موجب بیشترین افت عملکرد (۴۴ درصد) گردید. اختلاف عملکرد حاصل از حذف دیر هنگام علف قناری با حذف در مراحل ابتدایی رشد قابل توجه بود (به طور متوسط ۳۳ درصد). اثر زمان حذف علف قناری (پارامتر C) در سال‌های مختلف تفاوت معنی‌داری داشت. در این مطالعه مشاهده شد که زمان حذف علف قناری در کنار فاکتور زمان سبز شدن، از اهمیت زیادی در برآورد افت عملکرد گیاه زراعی، برخوردار بوده و استفاده از علف‌کش‌های عمومی قبل از کاشت جهت پیشی گرفتن سرعت سبز شدن گندم توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: افت عملکرد، تراکم علف هرز، رقابت، زمان حذف

Influence of Removal Time and Plant Density of Canarygrass (*Phalaris minor*) on Wheat Seed Yield

H Salehian[1*], S Soltani[2] and H Noshadian[3]

Received: 3 June 2009 Accepted: 18 January 2010
[1]Assistant Prof of Agronomy, Islamic Azad University, Qaemshahr Branch, Iran
[2]Faculty Member, Islamic Azad University, Qaemshahr Branch, Iran
[3]Former MSc Student, Islamic Azad University, Science and Research Unit, Tehran, Iran
*Corresponding author: E-mail:hsalehian@yahoo.com

Abstract

Canarygrass is one of the most important weeds at wheat fields in north of Iran. Considering the effect of removal time on weed- crop interference is critical for the development of accurate crop yield loss models and weed density thresholds. Therefore, field experiments were conducted at Mazandaran province, Iran, in 2005 and 2006 to determine the effect of canarygrass density and time of removal on wheat yield. Canarygrass was removed in 4 weeks intervals (a mean of 170 degree days) from wheat emergence until 24 weeks after that (a mean of 1097 degree days). Canarygrass density ranged from 0 to 320 plants m^{-2}. High densities of late removal canarygrass greatly reduced wheat yield (44%). The difference in wheat yield loss between early and late removal of canarygrass was significant (a mean of 33%). The yield loss caused by individual canarygrass plants at low densities (parameter I) ranged from 0.30 to 0.32%. The effect of canarygrass time of removal (parameter C) varied significantly between years. The results of this study emphasize both the need for early removal of canarygrass, as well as the importance of weed emergence time in crop yield loss prediction.

Keywords: Competition, Time of removal, Weed density, Yield loss

مقدمه

مازندران در زمینهٔ تولید محصولات کشاورزی با ۱۰ درصد ارزش افزوده مقام دوم را در کشور داراست. میزان تولید گندم در استان مازندران در سال ۱۳۸۶ بالغ بر ۱۰۰ هزار تن بوده است. با این وجود درصد افت عملکرد گندم توسط علف های هرز در این استان نسبت به سایر مناطق ایران بیشتر است. در منطقهٔ خزری از میان ۲۰۰/۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت غلات، ۶۷ درصد اراضی، آلوده به علف های هرز می باشند. خسارت اقتصادی وارد آمده به بخش زراعت به علت رقابت علف های هرز در مزارع گندم این استان بالغ بر ۷/۴ میلیون دلار برآورد می گردد (ابطالی ۱۳۸۴).

علی رغم تلاش های صورت گرفته در جهت کنترل علف های هرز با استفاده از علف کش ها و فن آوریهای مختلف، علف قناری یکی از سه علف هرز مهم و خسارت زای غلات در استان مازندران می باشد (ابطالی ۱۳۸۴).

علف قناری *(Phalaris minor)* علف هرزی از خانواده گندمیان و یک ساله بوده که غلات پاییزه چندین قاره به شدت به این علف هرز آلوده می باشند (فرانک ۲۰۰۷). علف قناری، علف هرزی مزاحم در مزارع غلات مناطقی چون مدیترانه (آفنتولی و الفترورینوس ۱۹۹۶)، هندوستان (بیر و سیدو ۱۹۷۹)، کالیفرنیا (باتلر و همکاران۱۹۹۳) و شمال ایران (صالحیان ۱۳۸۱) به شمار می رود. پراکنش وسیع این علف هرز عمدتاً به دلایلی چون دورهٔ رشد مشابه با غلات پاییزه، پخش زودهنگام و قابلیت ماندگاری زیاد بذور آن در حالت خواب ، مربوط می باشد.

تراکم علف هرز و زمان حذف آن نسبت به گیاه زراعی از مهم ترین عوامل تعیین کنندهٔ تداخل می باشد (آفنتولی و الفترورینوس ۱۹۹۹). آزمایشات متعدد کاهش عملکردی معادل ۳۰ تا ۶۰ درصد در گندم به واسطهٔ تیمارهایی چون تراکم و زمان حذف علف قناری، تراکم و رقم گندم، و فاکتورهای محیطی، را نشان می دهند (آفنتولی و الفترورینوس ۱۹۹۹، کاتیزن و ویگینی ۱۹۸۰، کادنی و هیل ۱۹۷۹، گودینهو و کوستا ۱۹۸۱ و مهرا و گیل ۱۹۸۸). در پژوهشی مشخص شد تراکم های ۱۵۲ و ۳۰۴ بوته از علف قناری در متر مربع به ترتیب موجب کاهش ۳۲ و ۴۲ درصدی عملکرد گندم می شود (آفنتولی و الفترورینوس ۱۹۹۹). همین محققین در آزمایش دیگری نتیجه گرفتند که ۷۶ بوته در متر مربع از علف قناری عملکرد گندم را به طور معنی دار تحت تأثیر قرار نداد. در این آزمایش همچنین مشخص شد وقتی که علف قناری با تراکم ۱۵۰ بوته در متر مربع، در اوایل آوریل وجین شود، عملکرد گندم کاهش معنی داری نخواهد یافت. اما حضور این تعداد از علف هرز تا زمان برداشت، افت عملکردی معادل ۲۵ درصد را به دنبال داشت.

زمان سبز و حذف شدن علف هرز نسبت به گیاه زراعی، تأثیر مهمی بر رشد و عملکرد محصول زراعی دارد. علف های هرزی که زودتر از گیاه زراعی سبز می شوند، موجب افت بیشتر عملکرد گیاه میزبان (بوسنیک و اسوانتون ۱۹۹۷، دیلمن و همکاران ۱۹۹۵، ادونوان و همکاران ۱۹۸۵، کنزویچ و همکاران ۱۹۹۵ و شیرتلیف و همکاران ۲۰۰۵) گشته و بذر فراوان تری تولید می کنند (بوسنیک و اسوانتون ۱۹۹۷و پیترز و ویلسون ۱۹۸۳)، همچنین در مقایسه با علف های هرزی که بعد از محصول اصلی سبز می شوند، از وزن و قابلیت بالاتری برخوردارند (مارتین و فیلد ۱۹۸۸). چندین محقق نشان داده اند که زمان نسبی سبز شدن و حذف علف هرز به مراتب تأثیر بیشتری نسبت به تراکم آنها ، بر افت عملکرد گیاه زراعی دارد (بوسنیک و اسوانتون ۱۹۹۷، چیکوی و همکاران ۱۹۹۵، دیلمن و همکاران ۱۹۹۵ و کنزویچ و همکاران ۱۹۹۴).

علی رغم افزایش سطح زیر کشت گندم در سال های اخیر، تحقیق کمتری در جهت بهبود قابلیت رقابت گندم با علف قناری انجام شده است و اطلاعات اندکی در زمینهٔ تأثیر زمان سبز شدن یا حذف علف قناری بر رشد و عملکرد گندم وجود دارد. این اطلاعات برای پیش بینی پویایی جمعیت این علف هرز مفید خواهد بود. علاوه بر استفاده از این اطلاعات در ساخت مدل های زیست– اقتصادی و سیستم های مدیریت تلفیقی علف های هرز، شاخص های زمان سبز شدن و حذف علف هرز می تواند به عنوان معیار انتخاب ارقام نیز در نظر گرفته شود.

هدف از انجام مطالعهٔ حاضر، تعیین اثر زمان حذف و تراکم علف قناری بر عملکرد گندم می باشد.

مواد و روش ها

آزمایشات مزرعه ای در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر (با مشخصات ۵۳ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی و ۳۶ درجه و ۲۹ دقیقهٔ شمالی) در دو سال زراعی ۸۴ و ۱۳۸۵ انجام گرفت. بافت خاک لومی رسی و pH آن حدود ۷/۶ اندازه گیری شد. آزمایشات به صورت کرت های خرد شده بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گردید. کرت اصلی

(زمان حذف علف قناری) در ۷ سطح و کرت فرعی (تراکم علف هرز) در ۶ سطح، ابعاد هر پلات یک در دو متر، تعداد خطوط کاشت هشت ردیف، فاصله ردیف ها ۱۵ سانتی متر و تراکم گندم در حدود ۱۵۰ بوته در متر مربع ، در نظر گرفته شد.

سطوح فاکتور اصلی شامل حذف علف هرز هم زمان با سبز شدن گندم ، چهار هفته (۲۵۲ درجه روز) پس از سبز شدن ، هشت هفته (۳۳۹ درجهٔ روز) پس از سبز شدن ، دوازده هفته (۴۲۳ درجهٔ روز) پس از سبز شدن ، شانزده هفته (۵۵۰ درجهٔ روز) پس از سبز شدن ، بیست هفته (۷۵۰ درجهٔ روز) پس از سبز شدن و بیست و چهار هفته (۱۰۹۷ درجهٔ روز) پس از سبز شدن گندم بودند (جدول ۱).

جدول ۱- زمان تجمعی و حذف علف قناری در دو سال زراعی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵

سال	زمان حذف		زمان تجمعی
	درجهٔ روز GDD[1]	تاریخ	درجهٔ روز
۱۳۸۴	۸۱/۲	۲۵ آبان	۸۱/۲
	۲۱۰/۷	۲۳ آذر	۲۹۱/۹
	۱۱۱/۲	۲۱ دی	۴۰۳/۱
	۴۰/۱	۱۹ بهمن	۴۴۳/۲
	۱۴۱/۷	۱۷ اسفند	۵۸۴/۹
	۲۱۹/۳	۱۵ فروردین(سال بعد)	۸۰۴/۲
	۳۴۷	۱۴ اردیبهشت(سال بعد)	۱۱۵۱/۲
۱۳۸۵	۹۲/۴	۱ آذر	۹۲/۴
	۱۱۹/۷	۲۹ آذر	۲۱۲/۱
	۶۳	۲۷ دی	۲۷۵/۱
	۱۲۶/۷	۲۵ بهمن	۴۰۱/۸
	۱۱۲/۸	۲۳ اسفند	۵۱۴/۶
	۱۸۱	۲۱ فروردین(سال بعد)	۶۹۵/۶
	۳۴۸/۱	۲۰ اردیبهشت(سال بعد)	۱۰۴۳/۷

۱- Growing Degree Days

فاکتور فرعی نیز در ۶ سطح شامل تراکم های ۰ ، ۲۰ ، ۴۰ ، ۸۰ ، ۱۶۰ و ۳۲۰ بوته علف قناری در متر مربع اعمال گردید. بذور علف هرز بین ردیفهای گندم به صورت خطی و سطحی قرار گرفته و روی آن ها جهت پوشش از شن استفاده شد. نحوه آرایش تراکم علف های هرز نیز نسبت به گیاه زراعی به صورت سری های افزایشی بود.

بذور علف قناری نیز از جمع آوری بوته های به بذر رفته و جدا سازی بذور خشک شده آنها در سال قبل در همان منطقه به دست آمد.

درجهٔ روز مورد نیاز برای رشد نیز از فرمول زیر محاسبه شد:

$$GDD = \sum[(\frac{T\max + T\min}{2} - Tbase)] \qquad (۱)$$

که در آن Tmax دمای حداکثر روزانه ، Tmin دمای حداقل روزانه و Tbase دمای پایه برای علف قناری ($5\ ^{o}C$) می باشد (مهرا و گیل ۱۹۸۸).

مقدار بذر کشت شده علف قناری براساس احتساب ۶۰ درصد جوانه زنی و ۱۰ درصد تلفات، تعیین گردید. بذور علف هرز هم زمان با کاشت گندم ، در هر دو سال (۱۵ و ۲۰ آبان) کاشته شدند.

هنگامی که گندم و علف قناری هر دو به مرحله دو برگی رسیدند برای دسترسی به تراکم های مورد نظر تنک گردیدند (تراکم گندم ۱۵۰ بوته در متر مربع بود). رقم گندم ، به علت برخورداری از مقاومت به پوسیدگی و قارچهای منطقه، شانگهای انتخاب شد.

روش کاشت به صورت دستی بوده و بذور گندم در داخل شیارهای کشت به طول دو متر و عمق یک سانتی متر ریخته و روی آنها با خاک پوشانیده شد. فاصله بین ردیف های گندم و علف قناری ۱۰ سانتی متر بود. کود مورد نیاز (نیتروژن (N) به مقدار ۹۲ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت، زمان کاشت و ابتدای پنجه زنی، فسفر (P_2O_5) به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و پتاسیم (K_2O) به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار هنگام کاشت) طبق آزمون خاک در هر دو سال بصورت خطی و بین ردیف های کاشت ، پخش شد . کنترل علف های هرز پهن برگ نیز با استفاده از 2 , 4 - D + MCPA به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار در ابتدای پنجه زنی انجام گردید.

علف های هرز پهن برگی که بعد از کاربرد علف کش زنده ماندند، با دست وجین شدند. سبز شدن گیاهچه های گندم و علف قناری بطور روزانه در دو ردیف یک متری از هر پلات در تمام تیمارها ثبت شد.

تراکم های واقعی از گندم (۱۵۰ بوته در متر مربع) و علف قناری (۳۲۰،۱۶۰،۸۰،۴۰،۲۰،۰) بوته در متر مربع با شمارش بوته ها در دو ردیف یک متری از پلات ها در سه تا چهار هفته پس از سبز شدن گیاه زراعی تعیین شد. بیوماس اندامهای هوایی هر دو گونه در دو کوادرات ۵۰ × ۵۰ سانتی متری هنگام برداشت (زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم) اندازه گیری شد. عملکرد دانه گندم نیز پس از قرار دادن دانه ها در آون با دمای ۸۰ c^o به مدت ۳۶ ساعت محاسبه گردید.

تجزیه آماری

در ابتدا تجزیه واریانس فاکتورهای تراکم و زمان حذف علف قناری با استفاده از روش مدل خطی و نرم افزار SAS (SAS ۱۹۹۶)، به منظور بررسی معنی دار شدن آنها انجام شد (بعلت معنی دار شدن سال ها، داده ها در هر دو سال تجزیه شدند). مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. بعضی از متغیرها که به طور معنی دار تحت تأثیر تراکم علف قناری و زمان حذف آن قرار گرفتند، متعاقباً در فرآیند تجزیه وایازی غیر خطی نیز وارد شدند.

برای محاسبهٔ درصد افت عملکرد گندم از معادله زیر استفاده شد (جاسینیوک و همکاران ۱۹۹۹):

(۲)

$$\% YL = (Y \text{ weed free} - Y \text{ weed y}) / Y \text{ weed free} * 100$$

Y weed y مقدار عملکرد مشاهده شده در هر پلات، Y weed free حداکثر عملکرد در هر بلوک و YL درصد افت عملکرد را نشان می دهد.

درصد افت عملکرد با استفاده معادلهٔ هذلولی گونه زیر، برازش شد (کوزنس و همکاران ۱۹۸۷)،

$$Y_L = \frac{ID}{e^{CT} + ID/A} \qquad (۳)$$

که در آن، Y_L : درصد افت عملکرد، D : تراکم علف قناری (بوته در متر مربع)، T : زمان متوسط حذف علف هرز بر حسب GDD، I، A و C، پارامترهای معادله می باشند.

پارامتر I درصد افت عملکرد به ازاء هر تک بوته علف هرز است، وقتی که تراکم آن به سمت صفر میل می کند. A هم حداکثر افت عملکرد محاسبه شده هنگامی است که تراکم علف قناری به سمت بی نهایت، میل می کند. C نیز مقداری است که در آن I به صورت نمایی کاهش می یابد.

تمام معادلات یاد شده جداگانه برای داده های هر سال مورد استفاده قرار گرفتند. وایازی های مورد نیاز با استفاده از روش غیر خطی حداقل مربعات انجام شدند (SAS ۱۹۹۶).

کلیه داده ها، به استثنای افت عملکرد، با استفاده از تبدیل $1/\sqrt{\text{تراکم علف هرز}}$ به منظور یکنواختی واریانس های اشتباهات، مورد تجزیه قرار گرفتند (شابن برگر و پیرس ۲۰۰۲).

روش الگوریتم مکرر (Marquardt iterative) به منظور تعیین پارامترهای مدل ها و به حداقل رساندن مجموع مربعات انحرافات بین مقادیر مشاهده و محاسبه شده، مورد استفاده قرار گرفت. ضمناً از آزمون فقدان مدل به جهت اینکه تراکم علف قناری در کرت های مختلف، یکسان بود، استفاده نشد. متعاقباً جهت ارزیابی برازش مدل های وایازی برای هر دسته از داده ها آمارهٔ R^2 محاسبه گردید (شابن برگر و پیرس ۲۰۰۲).

منحنی های اثرات متقابل تراکم علف قناری و زمان حذف آن بر افت عملکرد گندم نیز، توسط نرم افزار slide write کشیده شد.

نتایج و بحث

مدل وایازی (معادلهٔ ۳) از برازش رضایت بخشی در مورد افت عملکرد گندم با استفاده از آزمون F برخوردار بوده و مقادیر ضریب تبیین برای این آزمایشات در دامنهٔ ۰/۹۲ تا ۰/۹۸ قرار داشت (جدول ۲). پارامترهای مدل نیز با اندازه های انحراف استاندارد کم برآورد شدند. مقادیر انحراف استاندارد هنگامی که کمتر از نصف فاصله اطمینان باشند، مطلوب در نظر گرفته می شوند (کوتسویانیس ۱۹۷۳).

افت عملکرد دانه گندم در سالها، زمان حذف و تراکم های مختلف علف قناری متفاوت بود (جدول ۲ و شکل ۱). افت عملکرد گندم به طور قابل توجهی در دو سال، اختلاف داشت (از ۱۰۲۱ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۷۴ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۵). اختلاف مشاهده شده عمدتاً به علت تفاوت میزان بارندگی در این دو سال بود(جدول ۳). چندین محقق به اهمیت شرایط محیطی و مواد غذایی خاک که می توانند دلیل اختلاف عملکرد باشند، اشاره کرده اند (دیلمن و همکاران ۱۹۹۵، کنزویچ و همکاران ۱۹۹۵ و ادونوان و همکاران ۱۹۸۵).

جدول ۲- متوسط عملکرد گندم مشاهده شده و برآورد پارامترهای مدل افت عملکرد براساس معادلهٔ ۲ با استفاده از درجهٔ روز رشد

سال	متوسط عملکرد در شرایط عاری از علف هرز[۴]	متوسط عملکرد در شرایط حضور علف هرز (با افت عملکرد)	پارامترهای مدل			
			A[۱]	I[۲]	C[۳]	R^2
	کیلوگرم در هکتار (kg/ha)	کیلوگرم در هکتار (kg/ha)	درصد (%)			
۱۳۸۴	۴۹۸۰(±۵۲)	۳۹۵۹ (±۴۱)	۴۱ (±۱۱/۷)	۰/۳۰۰(±۰/۰۳۱)	۰/۰۵۵(±۰/۰۰۸)	۰/۹۸
۱۳۸۵	۴۵۸۰(±۶۰)	۳۲۰۶(±۴۷)	۴۴(±۱۲/۹)	۰/۳۲۰(±۰/۰۴۲)	۰/۱۰۲۸(±۰/۰۱۴)	۰/۹۲

۱- **A**. درصد افت عملکرد در تراکم زیاد علف قناری

۲- **I**. درصد افت عملکرد به ازاء تک بوته علف قناری هنگامی که تراکم علف هرز در کمترین مقدار قرار دارد.

۳- **C**. مقداری که در آن **I** به طور نمایی وقتی که حذف علف هرز زودتر صورت گیرد ، کاهش می یابد.

۴- اعداد داخل پرانتز خطای استاندارد برآوردها می باشد.

حداکثر افت عملکرد برآورد شده (پارامتر A) در سال های مختلف متفاوت بوده و بیشترین مقدار آن (۴۴ درصد) در سال ۱۳۸۵ بدست آمد (جدول ۲). در مقابل، برآوردهای پارامتر I در سال های مختلف تفاوت معنی داری نداشت ($P > ۰/۰۵$). این موضوع حاکی از آن است که افت عملکرد بازاء تک بوته علف هرز در سالهای مختلف ثابت مانده است. این موضوع در مورد علف هرز یولاف وحشی در سویا (شیرتلیف و همکاران ۲۰۰۵) و سوروف در ذرت (بوسنیک و اسوانتون ۱۹۹۷) نیز دیده شده است. آزمون های آماری نشان داد که پارامتر C به طور معنی دار در سال های مختلف متفاوت است. با این حال مقادیر زیادتر پارامتر C در سال ۱۳۸۵ نشان می دهد که زمان حذف علف قناری تأثیر بیشتری بر افت عملکرد گندم داشته است.

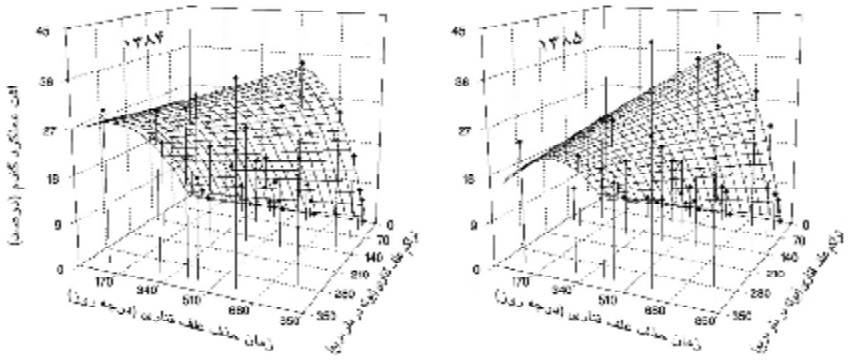
زمان حذف علف قناری اثر قابل توجهی بر عملکرد دانه گندم داشت (۲/۵ تا ۴۱ درصد در سال ۱۳۸۴ و ۲ تا ۴۵ درصد در سال ۱۳۸۵).

آن دسته از بوته های علف قناری که دیرتر حذف شدند، افت عملکرد بیشتری را موجب گردیدند (شکل ۱). به عنوان مثال در سال ۱۳۸۴، تراکم ۱۶۰ بوته در مترمربع از علف قناری که ۲۹۲ درجه روز پس از سبز شدن گندم ، حذف شدند، ۱۹ درصد، در حالیکه در همین تراکم وقتی که علف قناری ۸۰۴ درجهٔ روز پس از سبز شدن گندم، وجین شدند، ۲۹ درصد موجب افت عملکرد گندم شدند. زمان حذف علف قناری بر حسب درجهٔ روز در زراعت گندم نیز توسط آفنتولی و الفترورینوس (۱۹۹۶) مورد مطالعه قرار گرفته و تحقیق آنها نشان داد وقتی که علف قناری با تراکم ۱۵۰ بوته در مترمربع در اوایل آوریل وجین شود، افت عملکرد گندم معنی دار نبود، اما حضور این تعداد از علف هرز تا زمان برداشت افت عملکردی معادل ۲۵ درصد را به دنبال داشت.

همچنین نتایج نشان داد، در حالیکه ماندگاری تراکم ۱۰۸ بوته علف قناری در متر مربع تا هنگام برداشت، می تواند موجب کاهش عملکرد گندم به میزان ۱۸ درصد گردد، حذف این تعداد بوته در ۸۰ درجهٔ روز پس از سبز شدن، تنها افت عملکرد ۹ درصدی را سبب می گردد. زمان حذف علف هرز نسبت به هنگام سبز شدن گیاه زراعی از اهمیت زیادی نیز در تداخل سورف (*Echinochloa crus – galli*) و ذرت (*Zea mays* L.) (بوسنیک و اسوانتون ۱۹۹۷)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سویا (*Glycine max* L.) (دیلمن و همکاران ۱۹۹۵) و یولاف وحشی (*Avena fatua*) و جو (*Hordeum vulgare*) (شیرتلیف و همکاران ۲۰۰۵) داشته است.

با افزایش تراکم علف هرز، افت عملکرد گندم زیاد شد، به طوریکه حضور ۱۶۰ بوته علف قناری در متر مربع تا زمان برداشت کافی بود، تا در دو سال عملکرد دانه گندم را به طور معنی دار کاهش دهد (به طور متوسط ۳۱ درصد)(با اقتباس از معادله جدول ۲). این نتایج نشان می دهد که تداخل گندم و علف قناری عمدتاً تحت تأثیر تراکم علف هرز بوده و اختلافات در شرایط محیطی (میزان نزولات، دما و ...) تأثیر چندانی بر نتیجه آن ندارد.

تحقیق آفنتولی و الفترورینوس (۱۹۹۶) حاکی از افت عملکرد ۲۸ درصدی گندم به ازاء وجود ۱۵۲ بوته از علف قناری می باشد. اثر متقابل تراکم و زمان حذف علف قناری نیز بر عملکرد گندم در سطح آماری یک درصد معنی دار بود (جدول ۴) و تأثیر افزایش تراکم علف قناری در مراحل انتهایی رشد، به مراتب خسارت بیشتری نسبت به تراکم های مشابه در زمانی که علف قناری همزمان با سبز شدن گندم حذف شده است، وارد نمود. به عنوان مثال تراکم ۳۲۰ بوته علف قناری هنگامی که در ۸۰۰ درجهٔ روز پس از سبز شدن گندم حذف گردید، موجب کاهش عملکرد گندم به میزان ۴۲ درصد شد (شکل ۱).



شکل ۱ – درصد پیش‌بینی افت عملکرد گندم به عنوان تابعی از تراکم و زمان حذف علف قناری در سال‌های زراعی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵. مقادیر پیش‌بینی شده به صورت سطوح پاسخ با برازش داده‌ها توسط معادله (۳) به‌دست آمدند.

این موضوع می تواند به دلیل کاهش تعداد سنبله گندم در واحد سطح ناشی از مرگ و میر پنجه ها و کاهش وزن هزار دانه ناشی از تشدید سایه اندازی علف قناری باشد (صالحیان ۱۳۸۱). آفنتولی و الفتروورینوس (۱۹۹۶) نیز کاهش عملکرد گندم در رقابت با علف قناری را در نتیجه کاهش تعداد سنبله در مترمربع بیان داشتند.

جدول ۳- مقایسه متوسط بارندگی و دما به‌طور ماهانه و در طول یک دورهٔ ۲۷ ساله در منطقهٔ قائم شهر[۱]

ماه	بارندگی (میلی متر mm)			حرارت (درجهٔ سانتیگراد ^{o}C)		
	۱۳۸۴	۱۳۸۵	متوسط ۲۷ سال	۱۳۸۴	۱۳۸۵	متوسط ۲۷ سال
فروردین	۱۹/۵	۴/۴	۱۷/۳	۱۳/۳	۱۴/۶	۱۳/۷
اردیبهشت	۱۹/۸	۵	۱۳/۳	۱۸/۷	۱۸/۱	۱۸/۵
خرداد	۳۸/۱	۷/۲	۱۳/۱	۲۳/۸	۲۴/۷	۲۳/۱
تیر	۱۱/۸	۴	۱۵/۲	۲۵/۸	۲۶/۴	۲۵/۵
مرداد	۱۹/۶	۱/۸	۱۶/۹	۲۸/۶	۲۷/۷	۲۶/۶
شهریور	۲۰/۵	۲۸/۸	۲۹	۲۴/۷	۲۶/۱	۲۴/۷
مهر	۲۱/۴	۳۳/۹	۴۰/۳	۲۲/۳	۲۲/۵	۱۹/۹
آبان	۶۸/۸	۳۳/۱	۳۳/۴	۱۴/۵	۱۷/۳	۱۵/۲
آذر	۷/۱	۳۵	۳۰	۱۲/۳	۹/۱	۱۰/۳
دی	۳۶/۲	۲۶/۱	۲۳/۸	۶/۹	۷/۱	۸
بهمن	۲۱/۸	۱۶/۷	۲۲	۷/۳	۹/۲	۷/۴
اسفند	۱۲	۳۲/۵	۲۲	۱۰/۹	۸/۹	۹/۱

۱- اقتباس از مرکز آمار اداره کل هواشناسی استان مازندران ۱۳۸۷.

نتایج این آزمایش روشن می سازد که زمان حذف علف قناری در مزارع گندم دارای اهمیت تداخلی بسیار زیادی است و عدم ورود بذر این گیاه همراه بذور گندم نمی تواند تضمین کنندهٔ حذف تداخل باشد. زیرا بذور علف قناری به دلیل قابلیت خواب خود، می توانند در درون بانک بذر خاک قدرت جوانه زدن خود را حفظ کرده (آفنتولی و الفتروورینوس۱۹۹۶و ۱۹۹۹) و جوانه زنی آنها همزمان با اولین بارندگی (تأمین نیاز رطوبتی)

(پیترز و ویلسون ۱۹۸۳) یـا اولـین عملیـات خـاک ورزی (اسـتفاده از نـور جهـت جوانـه زنـی) (فرانـک ۲۰۰۷) ، تحریک شده و رشد کرده و هنگامی که گندم کاشـت مـی شود از نظر مرحله رشدی علـف قنـاری جلـوتر از گنـدم بوده و خسارت شدید را به دنبال خواهد داشت و هر چـه میزان تراکم این علـف هـرز در مـزارع گنـدم هـم بیـشتر باشـد خـسارت وارد شـده بـه گیـاه زراعـی نیـز زیـادتر خواهد بود.

به نظر می رسد حذف زود هنگام علف قنـاری جلـوی افت عملکرد گنـدم را تـا انـدازه زیـادی خواهـد گرفـت. از نتایج بدست آمده می توان استنباط نمـود کـه اسـتفاده از علف کش های غیر انتخابی قبل از سـبز شـدن محـصول زراعی، به منظور کاهش اثرات منفی رقابت و اطمینـان از پیشی گرفتن سبز شدن محصول، توصیه مناسبی باشـد. همچنین انتخاب ارقامی از گندم که از سرعت سـبز شـدن و اسـتقرار بیـشتری برخوردارنـد، شـاخص مطلـوبی در برنامه های اصلاح گیاهی به نظر می رسند.

جدول ۴- تجزیه واریانس عملکرد دانه گندم و زیست تودهٔ علف قناری

منبع	درجه آزادی	میانگین مربعات (عملکرد دانه گندم)	میانگین مربعات (زیست تودهٔ علف قناری)
سال	۱	۷۱/۵۱ *	۳۵/۱۰*
تراکم علف قناری	۵	۵۷/۲۰**	۲۸/۸۴**
زمان حذف علف قناری	۶	۶۰/۱۱**	۳۰/۴۲**
سال × تراکم علف قناری	۵	۱۶/۳۰ns	۷/۵۰ ns
سال × زمان حذف علف قناری	۶	۱۵/۱۲ns	۱۹/۳۲*
تراکم × زمان حذف علف قناری	۳۰	۴۴/۱۲**	۳۲/۸۱*
سال × تراکم × زمان حذف علف قناری	۳۰	۱۶/۳۲ ns	۷/۹۲ ns
اشتباه آزمایشی	۱۰۵	۱۷/۶	۸/۷۱

* و ** : به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح پنج و یک درصد.

ns: تفاوت از نظر آماری معنی دار نیست.

منابع مورد استفاده

ابطالی ی، ۱۳۸۴. شناسایی تکمیلی و تهیه نقشهٔ پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم آبی کشور با استفاده از GPS. وزارت کشاورزی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی.

اداره کل هواشناسی استان مازندران. مرکز آمار ۱۳۸۷.

صالحیان ح، ۱۳۸۱ . بررسی رقابت ، برآورد تابع عملکرد وتعیین آستانه خسارت گندم در کشت مخلوط با فالاریس و چند گونه هرز ، پایان نامه دکتری زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران.

Afentouli CG and Eleftherohorinos IG, 1996. Little seed canarygrass *(Phalaris minor)* and short – spiked canarygrass *(Phalaris brachystachys)* interference in wheat and barley. Weed Sci 44: 560 – 565.

Afentouli CG and Eleftherohorinos IG, 1999. Competition between wheat and canarygrass biotypes and their response to herbicides. Weed Sci 47: 55 – 61.

Bir SS and Sidhu M, 1979. Observations on the weed flora of cultivable lands in Punjab – wheat fields in Patiala district. New Bot 6: 79–89.

Bosnic AC and Swanton CJ, 1997. Influence of barnyardgrass *(Echinochloa crus-galli)* time of emergence and density on corn *(Zea mays)* . Weed Sci 45: 276 – 282 .

Butler MD, Howell DR and Tickes BR, 1993. Littleseed canarygrass and London rocket control in Bok Choy with Benefin and DCPA. Research Report, Western Society of Weed Science.

Catizon P and Viggiani P, 1980 . Un quadriennio di ricerche sulle Falaridi infestanti il grano . Atti Gi Fitopatolog 3 : 257 – 311 .

Chikoye D, Weise SF and Swanton CJ, 1995. Influence of common ragweed *(Ambrosia artemisiifolia)* time of emergence and density on white bean *(Phaseolus vulgaris)*. Weed Sci 43: 375 – 380.

Cudney DW and Hill JE, 1979. The response of wheat grown with three population levels of canarygrass to various herbicide treatments. Proc West Soc Weed Sci 32: 55 – 56.

Dieleman A, Hamill AS, Weise SF and Swanton CJ, 1995. Empirical models of pigweed *(Amaranthus* spp*)* interference in soybean *(Glycine max)*. Weed Sci 43: 612 – 618.

Frank AC, 2007. *Phalaris minor* seedbank studies: longevity, seedling emergence and seed production as affected by tillage regime. Weed Res 47: 73 – 83.

Godinho J and Costa JCA, 1981. Con corencia dfa *phalaris minor* Retz . ha cultura de trigo. I congresso portugues de Fitia tria e de Fitofarmacologia e III Simposio Nacional de Herbologia 3: 237 – 243.

Jasieniuk M, Maxwell BD, Anderson RL, 1999. Site – to – site and year – to – year variation in *Triticum aestivum – Aegilops cylindrica* interference relationships. Weed Sci 47: 529 – 537.

Knezevic SZ, Weise SF and Swanton CJ, 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn*(Zea mays* L.*)*. Weed Sci 42: 568 - 573.

Knezevic SZ, Weise SF and Swanton CJ, 1995. Comparison of empirical models depicting density of *Amaranthus retroflexus* L. and relative leaf area as predictors of yield loss in maize *(Zea mays* L.*)*. Weed Res 35: 207 – 214.

Koutsoyiannis A, 1973. Theory of Econometrics: An introductory exposition of econometric methods. London .

Martin MPLD and Field RJ, 1988. Influence of time of emergence of wild oat on competition with wheat. Weed Res 28: 111 – 116.

Mehra SP and Gill HS, 1988. Effect of temperature on germination of *Phalaris minor* Retz. and its competition in wheat . Punjab Agric Univ Res J 25: 529 – 533.

O'Donovan JT, O'Sullivan PA, Dew, DA and Sharma AK, 1985. Influence of the relative time of emergence of wild oat *(Avena fatua)* on yield loss of barley *(Hordeum vulgare)* and wheat *(Triticum aestivum)*. Weed Sci 33: 498 – 503.

Peters NCB and Wilson BJ, 1983. Some studies on the competition between *Avena fatua* L. and spring barley. II. Variation of *A. fatua* emergence and development and its influence on crop yield. Weed Res 23: 305 – 311.

[SAS] Statistical Analysis Systems. 1996. SAS User's Guide. Version 6. 4th (ed.). Cary, NC: Statistical Analysis Systems Institute.

Schabenberger O and Pierce FJ, 2002. Contemporary statistical models for the plant and soil science. New York. CRC.

Shirtliffe SJ, Willenborg CJ, May WE, Gulden RH, Lafond GP, 2005. Influence of wild oat *(Avena fatua)* relative time of emergence and density on cultivated oat yield, wild oat seed production , and wild oat contamination . Weed Sci 53: 342 – 352.