مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ۷ (۱۳۹۰) ۳۰- ۱۳

ارزیابی برهمکنش علف کش و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در رقابت با علف هرز ارشته خطایی (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl.)

سعید رضا یعقوبی[۱]، امیر قلاوند[۱]، مجید آقا علیخانی[۱]، اسکندر زند[۲]

[۱] دانشگاه تربیت مدرس، [۲] موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۲۵

چکیده

به منظور ارزیابی برهمکنش علف‌کش و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در رقابت با علف هرز ارشته خطایی آزمایشی در دو منطقه شهریار و کرج به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اول زمان مصرف کود نیتروژن در دو سطح ۱۰ روز قبل و ۱۰ روز بعد از مصرف علف‌کش و فاکتور دوم مقدار نیتروژن در چهار سطح صفر، ۳۰، ۶۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع کود اوره) و فاکتور سوم مقدار علف کش در چهار سطح صفر، ۳۰، ۶۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده (۴۰ گرم در هکتار علف‌کش سولفوسولفورون ۷۵٪+ متسولفورون متیل ۵٪ از فرمولاسیون WG) بود. نتایج نشان داد در تیمار مصرف نیتروژن قبل از کاربرد علف‌کش، با افزایش مقدار مصرف نیتروژن تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و دز علف کش کمتر از ۱۰ گرم در هکتار، تعداد بذر ارشته خطایی در حدود ۵۰ هزار عدد در واحد سطح بود که با افزایش دز علف کش به بیش از این مقدار، تعداد بذر ارشته خطایی کاهش یافت. در تیمار مصرف نیتروژن بعد از کاربرد علف‌کش تعداد بذر ارشته خطایی در مقادیر کمتر از ۱۰ گرم در هکتار در هر دو منطقه کاهش یافت. افزایش دز علف‌کش به بیش از ۱۵ گرم بر هکتار همراه با افزایش مقدار مصرف نیتروژن قبل از کاربرد علف‌کش، باعث کاهش ماده خشک ارشته خطایی از ۱۲۰۰ به کمتر از ۳۰۰ گرم در متر مربع گردید. افزایش دز علف‌کش و مقدار مصرف نیتروژن قبل و بعد از کاربرد علف‌کش باعث افزایش وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و تعداد پنجه گندم در واحد سطح گردید که در نهایت باعث افزایش عملکرد دانه شد. افزایش نیتروژن بویژه هنگامی که بعد از کاربرد علف‌کش استفاده گردد باعث تشدید اثر علف‌کش در کنترل ارشته خطایی شد که دلیل آن را می توان به افزایش کارایی علف کش به واسطه برهمکنش نیتروژن و علف کش دانست. در چنین شرایطی گندم نیز به واسطه بهره‌گیری از نیتروژن و نور کافی عملکرد دانه بیشتری (۶۷۰۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به شرایط بدون نیتروژن و بدون علف‌کش (۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) تولید نمود. با توجه به نتایج این تحقیق می توان دریافت افزایش مقدار مصرف نیتروژن باعث افزایش کارایی علف‌کش توتال در کنترل علف هرز ارشته خطایی گردید به طوری که با افزایش مصرف نیتروژن به ویژه بعد از کاربرد علف‌کش، کنترل ارشته خطایی در دز کمتری از علف‌کش محقق شد.

واژه‌های کلیدی: دز علف‌کش، نیتروژن، رقابت، عملکرد دانه، ماده خشک

مقدمه

علف‌کش‌های شیمیایی به منظور فرونشانی علف‌های هرز و جلوگیری از افت عملکرد گیاه زراعی استفاده می‌شوند ولی به کارگیری نادرست علف‌کش‌ها (نوع، مقدار و شیوه کاربرد آنها) علاوه بر ایجاد آلودگی زیست محیطی و بعضاً خسارت به گیاه زراعی، باعث ایجاد علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش نیز گردیده است (Beckie & Kirkland, 2003).

مقادیر توصیه شده علف‌کش توسط شرکت‌های تولید کننده سم برای نابودی علف‌هرز و دستیابی به حداکثر عملکرد می‌باشد (Kim *et al.*, 2002) اما نتایج برخی تحقیقات حاکی از عملکرد مناسب مقادیر کاهش یافته علف‌کش در کنترل علف‌های هرز بوده است که از آن جمله می توان به تاثیر مقادیر کاهش یافته علف‌کش اکسی فلورفن بر رقابت تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سویا (Abbasi *et al.*, 2005)، مقادیر کاهش یافته علف‌کش توفوردی و گلایفوزیت در کنترل پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) (Faraji *et al.*, 2005)، تاثیر مقادیر کاهش یافته علف‌کش بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ بر علف‌های هرز عدس (Kirkland *et al.*, 2000)، تاثیر مقادیر کاهش یافته علف‌کش مزوتریون (Mesotrione) بر علف‌های هرز گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* L.)، تاجریزی (*Solanum nigrum* L.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، تاج خروس ریشه قرمز و هفت بند (*Polygonum persicaria* L.) (Pannacci & Covarelli, 2008) و اثر مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌های بروموکسینیل و اکسی فلورفن روی سلمه تره (*Chenopodium album* L.) و تاج خروس ریشه قرمز در پیاز (Schumacher & Hatterman-Valenti, 2007) اشاره نمود.

نیتروژن به عنوان یکی از عناصر غذایی مهم در تغذیه گیاهان بوده و می تواند باعث تغییر توان رقابتی گیاهان زراعی و علف‌های هرز در برابر یکدیگر گردد (Blackshaw *et al.*, 2003). به عنوان مثال می توان به تاثیر افزایش مقدار نیتروژن در افزایش قدرت رقابت ذرت در برابر دم روباهی کشیده (*Alopecurus myosuroides* Huds.) (Harbur & Owen, 2004)، ذرت در برابر گاوپنبه (Barker *et al.*, 2006; Bonifas *et al.*, 2005)، ذرت در برابر علف‌های هرز (Evans *et al.*, 2003) و ذرت در برابر دم روباهی (*Setaria viridis* L.) (Cathcart & Swanton, 2003) اشاره نمود. در مواردی نیز افزایش نیتروژن باعث افزایش قدرت رقابت علف های هرز در برابر گیاه زراعی می گردد که می توان به افزایش قدرت رقابت یولاف در برابر گندم (Ross & Van Acker, 2005)، چچم (*Lolium multiflorum* L.) در برابر گندم (Hashem *et al.*, 2000)، علف‌های هرز در برابر گندم و جو (Knezevic *et al.*, 2003) به واسطه افزایش مقدار نیتروژن اشاره نمود.

یافته‌های محققین نشان می‌دهد میزان کنترل علف‌های هرز تنها به استفاده از علف‌کش بستگی نداشته بلکه به برهمکنش آن و سایر نهاده ها نیز مرتبط می باشند که از جمله می توان به برهمکنش علف‌کش و روش‌های مختلف خاک‌ورزی (Barros *et al.*, 2007; Barros *et al.*, 2008; Knezevic *et al.*, 2003)، میزان بذر مصرفی (Kirkland *et al.*, 2000; Quintanilla *et al.*, 2006)، روش‌های مکانیکی کنترل علف‌های هرز (Heydel *et al.*, 1999) و میزان مصرف کود نیتروژن (Kim *et al.*, 2006) اشاره نمود. از بین موارد فوق برهمکنش نیتروژن و علف‌کش تاثیر بسزایی در کنترل علف‌های هرز دارد به طوری که می تواند باعث تغییر کارایی علف کش و دز مورد نیاز برای کنترل علف های هرز گردد (Cathcart *et al.*, 2004).

نتایج آزمایشی نشان داده است که در سطوح پائین نیتروژن مقادیر علف‌کش‌های نیکوسولفورون (Nicosulfuron)،

گلوفوسینات (glufosinate) و گلایفوزیت (glyphosate) برای کنترل تاج خروس ریشه قرمز افزایش یافت (Mithila *et al.*, 2008). برای کنترل علف‌هرز دم روباهی (*Setaria viridis* L.) در شرایط کمبود نیتروژن، علف‌کش نیکوسولفورون به میزان شش برابر بیشتر از میزان مصرف شده در شرایط نیتروژن بالا مصرف شد (Cathcart *et al.*, 2003). با این حال تغییرات در مقدار نیتروژن تاثیری بر تاثیر علف‌کش‌های ذکر شده بر گاو پنبه نداشت (Bonifas *et al.*, 2005). در تحقیقی دیگر برای کنترل گیاهان کلزا در مزرعه گندم که از زراعت قبلی در زمین باقی مانده بودند، سطوح مختلف ترکیب‌های نیتروژن (۱۴۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار) و علف‌کش مت‌سولفورون متیل (به ترتیب ۲/۹، ۱/۷ و ۰/۹ گالن در هکتار) کنترل خوبی روی کلزا ایجاد کردند که نشان می دهد با افزایش مقدار نیتروژن، به دز کمتری از علف‌کش مت‌سولفورون متیل برای کنترل کلزا نیاز بود (Kim *et al.*, 2006). در آزمایشی دیگر با احتساب ۵٪ افت عملکرد قابل قبول و تراکم ۲۰۰ عدد در متر مربع کلزای علف‌هرز در مزرعه گندم، میزان مصرف علف-کش مت سولفورون متیل در دو منطقه متفاوت حدود ۰/۹ تا ۲ گرم بر هکتار به دست آمد (Kim *et al.*, 2002).

در آزمایشی در مورد برهمکنش کود نیتروژن و علف کش نیکوسولفوورن با افزایش کود نیتروژن به ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار نیاز به دز بالاتری از علف کش برای کنترل علف های هرز به واسطه افزایش رشد علف های هرز بود. در این تحقیق برای دستیابی به حداکثر عملکرد ذرت، مقادیر مورد نیاز کود نیتروژن و علف کش نیکوسولفورون به ترتیب۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن و ۷۰ گرم علف‌کش و یا ۳۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۸۰ گرم علف کش در هکتار پیشنهاد گردید (Zareh *et al.*, 2008). نتایج آزمایش دیگری نشان داد علف های هرز رشد یافته تاتوره و تاج خروس در سطوح بالای کودی به علف‌کش نیکوسولفوورن متحمل تر بوده و برای کنترل آنها نیاز به دزهای بالاتری از این علف‌کش بود (Abbasi *et al.*, 2009).

علف‌هرز ارشته خطایی به عنوان یکی از علف‌های هرز مهاجم در چند ساله اخیر در مزارع گندم و کلزا در استان‌های تهران، کرمان، آذربایجان شرقی، همدان، یزد و خراسان رضوی شایع شده و در حال پیشرفت به سایر نقاط است و در حال حاضر بیشترین شدت آلودگی در مناطق شهریار و کرج در استان تهران دیده شده است (Minbashi Moeeni, 2011). تا کنون تحقیقات بسیار معدودی با هدف کنترل شیمیایی این علف هرز انجام گرفته است. از طرفی دیگر کارایی یک علف کش در کنترل علف هرز به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم تحت تاثیر دیگر نهاده های مورد استفاده در مزرعه مانند کود نیتروژن قرار می‌گیرد و می تواند افزایش و یا کاهش یابد. در حقیقت میزان کنترل علف‌هرز نتیجه برهمکنش این نهاده ها با علف‌کش می باشد. هدف از آزمایش حاضر بررسی برهمکنش نیتروژن و علف‌کش برای مدیریت علف هرز ارشته خطایی در مزرعه گندم با تاکید بر دستیابی به حداکثر عملکرد دانه در گندم همراه با مصرف کمترین میزان علف کش می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۹–۸۸ در دو مزرعه گندم واقع در منطقه شهریار و کرج انجام شد. آلودگی طبیعی ارشته خطایی در مزرعه دارای پراکنش نسبتاً یکنواختی بوده و در شمارشی که قبل از اعمال تیمار ها انجام گرفت تراکمی در حدود ۱۲۰ تا ۱۳۰ بوته در متر مربع داشت. خصوصیات خاک در هر دو مزرعه مورد آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. گیاه زراعی قبلی در هر دو منطقه ذرت بود که بعد از برداشت آن، مزرعه توسط گاوآهن برگردان شخم خورده و

پس از توزیع ۷۰ کیلوگرم فسفر در هکتار (از منبع سوپر فسفات تریپل) دیسک زده شد.

جدول ۱- خصوصیات خاک در دو منطقه کرج و شهریار

Table 1- Soil properties in Karaj and Shahriyar

منطقه	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	EC (ds m^{-1})	pH
Karaj	17	20	63	0.05	12.6	34	1.8	7.5
Shahriar	32	48	20	0.119	10	45	2.5	8.2

مقدار ۱۲۰ کیلوگرم بذر گندم رقم پیشتاز بوسیله دستگاه خطی کار در تاریخ ۲۵ آبان ۱۳۸۸ در منطقه کرج و ۱ آذر ۱۳۸۸ در منطقه شهریار کشت شد. ابعاد کرت های آزمایشی در این تحقیق شامل ۱/۵ متر عرض و ۱۰ متر طول بوده و عرض پشته ها ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته شد که هر کرت شامل ۵ پشته می گردید. آزمایش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل با سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل زمان مصرف کود نیتروژن بود که در دو زمان ۱۰ روز قبل از مصرف علف‌کش (۵ اسفند ماه) و ۱۰ روز بعد از مصرف علف‌کش (۲۵ اسفند ماه) اعمال شد. اعمال تیمار نیتروژن در هر دو مرحله، بر اساس نتیجه آزمایش خاک و تعیین مقدار نیتروژن موجود در خاک صورت گرفت. فاکتور دوم شامل مقادیر کود نیتروژن که با توجه به آزمایش خاک در چهار سطح صفر، ۳۰، ٦۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص) از منبع کود اوره در دو تقسیط به صورت یک دوم در اواخر پنجه زنی گندم و یک دوم بقیه در اوایل خوشه دهی مصرف شد (Kim *et al.*, 2006). فاکتور سوم شامل مقادیر علف‌کش توتال (سولفوسولفورون ۷۵٪+ مت‌سولفورون‌متیل ۵٪) بود که در مرحله پنجه زنی گندم (Zand *et al.*, 2007) در چهار سطح صفر، ۳۰، ٦۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده (٤۰ گرم در هکتار) در کرت‌ها توسط سمپاش پشتی ۲۰ لیتری ماتابی (Mathabi, Elegance) که دارای نازل نوع تی جت بود با فشار ۳ بار سمپاشی شد. در زمان برداشت، گندم و ارشته خطایی از مساحت ۳ متر مربع با در نظرگرفتن اثر حاشیه بوته‌های گندم کف بر شده و پس از انتقال به آزمایشگاه بوته های ارشته خطایی از گندم جدا شدند و سپس تعداد پنجه بارور در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه گندم اندازه گیری شد. همچنین تعداد بوته های ارشته خطایی شمارش گردیده و تعداد بذر تولید شده در واحد سطح توسط دستگاه بذر شمار شمارش گردید. برای برازش اثر دزهای مختلف علف کش بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم از رابطه (۱) استفاده شد (O'Donovan *et al.*, 2006; Armin *et al.*, 2009).

رابطه ۱:

$$Y = a + b[1 - \exp(-cx)]$$

که در این رابطه Y را می توان مقدار عملکرد دانه و یا هر یک از اجزای عملکرد گندم (تعداد پنجه بارور در سطح، تعداد دانه در سنبله و یا وزن هزار دانه) در نظر گرفت. a نیز حداکثر عملکرد دانه یا هر یک از اجزای عملکرد گندم در شرایط عدم کاربرد علف‌کش بوده و b و c ضرایب معادله رگرسیونی و x میزان دز مصرفی علف‌کش (گرم در هکتار) می باشد.

علاوه بر این برای برازش تاثیر دزهای مختلف علف کش (Dose) بر ماده خشک و میزان دانه تولید شده ارشته خطایی از رابطه (۲) استفاده شد (Streibig, 1980).

رابطه ۲:

$$W = \frac{W_0}{1 + (\frac{Dose}{e^{ED_{50}}})^B}$$

که در این رابطه W_0 ماده خشک علف هرز و یا تعداد بذر تولید شده در شرایط بدون علف‌کش، ED_{50} لگاریتم دز مورد

نیاز برای کاهش ۵۰ درصدی ماده خشک یا بذر تولید شده توسط علف هرز و B نرخ کاهش ماده خشک و تعداد بذر تولید شده به ازای هر واحد افزایش غلظت علف کش است. برای برازش و رسم منحنی ها از نرم افزار Statistical و Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

در این آزمایش اثر زمان مصرف نیتروژن در دز علف‌کش به جز در وزن هزار دانه گندم در دیگر صفات معنی دار بود. اثر زمان مصرف نیتروژن در میزان نیتروژن نیز به جز در صفات عملکرد دانه و وزن هزار دانه گندم در دیگر صفات معنی دار گردید. اثر متقابل میزان مصرف نیتروژن و علف کش به جز صفت وزن هزار دانه در دیگر صفات در سطح یک درصد معنی دار گردید. برهمکنش سه جانبه زمان مصرف نیتروژن، مقدار نیتروژن و مقدار علف‌کش در تعداد پنجه بارور در متر مربع و وزن هزار دانه گندم معنی‌دار نگردید ولی در تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه معنی‌دار شد. اثرات اصلی و متقابل عوامل مورد بررسی بر ماده خشک و تعداد دانه ارشته خطایی در واحد سطح نیز در سطح ۱ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) اجزای عملکرد گندم و ماده خشک و تعداد بذر تولیدی علف هرز ارشته خطایی تحت تاثیر دزهای علف‌کش و مقادیر و زمان‌های مختلف مصرف نیتروژن در دو منطقه کرج و شهریار

Table 2- Compound analysis of variance (mean of squares) of wheat yield and yield components and seed number of *Lepyrodicli*s affected by herbicide dose, nitrogen rate and time of application

S.O.V	df	Crop				Weed	
		seed yield	Stem No.	Seed No. per spike	1000 Seed weight	Seed No.	Biomass
Place	1	43200*	23232*	2.1**	768**	100920000**	19200**
Place×Block	4	1481137**	1832417**	0.75**	1745**	4388619ns	125000**
Time of N application	1	278189**	3798ns	0.388*	24.7ns	2069813333**	3400*
Herbicide dose	3	2149863**	1042995**	1.77**	1047**	1818693333**	749699**
N rate	3	2298207**	340256**	15.68*	7905**	34521839444**	3675283**
Time of N application × Herbicide dose	3	90664**	1063ns	0.151ns	88ns	884639999**	168509**
Time of N application ×N rate	3	2268ns	15287*	0.374**	136ns	659949444**	185186**
N rate× Herbicide dose	9	33751**	14465**	0.793**	55ns	907417222**	505770**
Time of N application × Herbicide Dose× N rate	9	18759**	3637ns	0.376**	28ns	309991666**	92033**
Error	155	8195	4221	0.07662	87.53	8366207	1171.6
C.V.	-	14.6	12.2	10	24	16	11

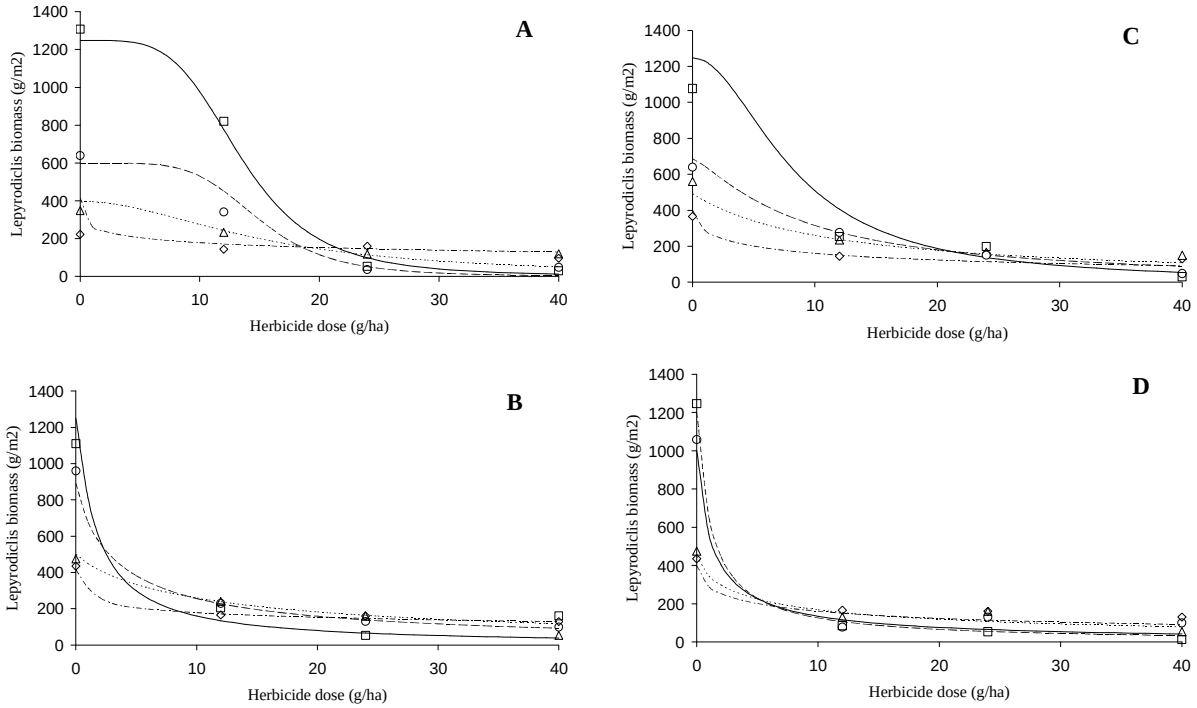
* and ** significant at 5% and 1% probability level, respectively

علف هرز

ماده خشک ارشته خطایی

با توجه به نتایج این آزمایش درشرایط بدون مصرف علف کش با افزایش میزان مصرف نیتروژن میزان ماده خشک ارشته خطایی در هر دو منطقه افزایش نشان داد. به طوری که در شرایط بدون مصرف نیتروژن میزان ماده خشک ارشته خطایی بین ۳۵۰ تا ٤۰۰ گرم در متر مربع بود ولی با افزایش میزان نیتروژن به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار میزان ماده خشک آن به بیش از ۱۲۰۰ گرم در متر مربع در هر دو منطقه شهریار و کرج افزایش یافت (شکل ۱). در شرایط بدون مصرف نیتروژن بیشترین میزان کاهش ماده خشک در منطقه شهریار و کرج به ترتیب در دزهای پنج و سه گرم در هکتار اتفاق افتاد و با افزایش دز علف کش به ٤۰ گرم در هکتار ماده خشک با سرعت بسیار کمتری کاهش نشان داد (شکل ۱). افزایش دز علف کش تا ۱۰ گرم در هکتار در شهریار و چهار گرم در هکتار در کرج همراه با مصرف نیتروژن در حد ۱۵۰ کیلوگرم

در هکتار قبل مصرف علف کش کاهشی در ماده خشک ارشته خطایی نداشت ولی افزایش دز علف کش به بیش مقادیر ذکر شده باعث کاهش سریعی در ماده خشک تولید شده توسط ارشته خطایی گردید. میزان ماده خشک ارشته خطایی تا دز ۲۵ گرم در هکتار در شهریار و ۲۰ گرم در هکتار در کرج کاهش سریعی نشان داد و به حدود ۲۰۰ گرم در متر مربع رسید ولی با افزایش دز علف کش بیش از مقادیر یاد شده سرعت کاهش ماده خشک ارشته خطایی نیز کاهش یافت و در دز ٤٠ گرم در هکتار میزان ماده خشک در حدود ۷۰ گرم در متر مربع در کرج و ۲۰ گرم در متر مربع در شهریار رسید (شکل ۱A,C). البته این طور به نظر می رسد با افزایش دز علف کش به بیش از ۲۰ گرم در هکتار میزان ماده خشک ارشته خطایی در مقادیر بالاتر نیتروژن کاهش بیشتری نسبت به مقادیر پائین تر نیتروژن نشان دادند. مقادیر برآورد شده ضرایب رابطه ۲ بر مبنای دز علف کش در جدول ۳ نشان داده شده است.



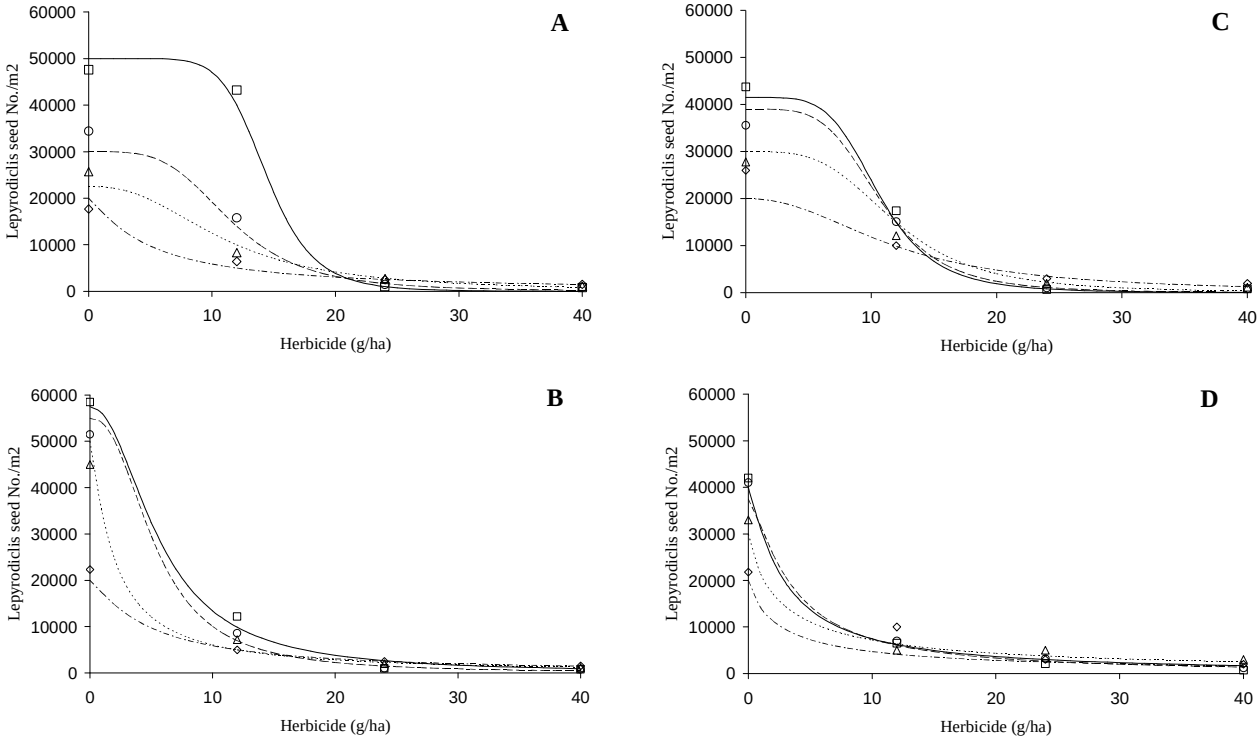
شکل ۱- تاثیر دزهای مختلف علف‌کش بر زیست توده ارشته خطایی در مقادیر مختلف نیتروژن صفر (◊)، ٤٥ (Δ)، ۹۰ (○) و ۱۵۰ (□) کیلوگرم در هکتار در منطقه شهریار در دو زمان مصرف قبل (A) و بعد (B) از کاربرد علف‌کش و در منطقه کرج در دو زمان مصرف قبل (C) و بعد (D) از کاربرد علف‌کش

Figure 1- Effect of herbicide different doses on *Lepyrodiclis* biomass in 0 (◊), 45 (Δ), 90 (○), and 150 (□) kg N ha^{-1} nitrogen in Shahriyar region before (A) and after (B) herbicide application and in Karaj region before (C) and after (D) herbicide application.

مقدار بذر تولید شده

نتایج آزمایش نشان داد با افزایش مقدار نیتروژن مصرفی تعداد دانه تولید شده ارشته خطایی در واحد سطح در هر دو منطقه شهریار و کرج افزایش یافت (شکل ۲). در شرایط مصرف نیتروژن قبل از کاربرد علف‌کش میزان بذر ارشته خطایی با افزایش مصرف نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در دز صفر درمنطقه شهریار از ۲۰۰۰۰ به حدود ۵۰۰۰۰ عدد در متر مربع (شکل ۲A) و در منطقه کرج از ۲۰۰۰۰ به بیش از

۴۰۰۰۰ هزار عدد در متر مربع افزایش یافت (شکل ۲A,C). با مصرف علف‌کش در دز ۱۰ گرم در هکتار میزان تولید بذر ارشته خطایی در شرایط مصرف نیتروژن قبل از علف‌کش در هر دو منطقه تقریبا ثابت ماند ولی در شرایط مصرف نیتروژن بعد از مصرف علف‌کش شروع به کاهش نمود به طوری که با مصرف علف‌کش در دز ۱۰ گرم در هکتار در مقدار نیتروژن صفر بذر تولیدی ارشته خطایی حدود ۱۰۰۰۰ عدد در متر مربع در هر دو منطقه شهریار و کرج و در مقدار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ۵۰۰۰۰ عدد در متر مربع در منطقه شهریار و ۳۰۰۰۰ عدد در متر مربع در منطقه کرج کاهش نشان داد (شکل ۲B,D). افزایش دز مصرفی علف‌کش از ۱۰ به ۲۰ گرم در هکتار باعث ایجاد یک کاهش سریع در تعداد دانه ارشته خطایی در شرایط استفاده از نیتروژن قبل از علف‌کش در مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن گردید به طوری که در منطقه شهریار با کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تعداد دانه از ۵۰۰۰۰ به ۳۰۰۰ عدد و در منطقه کرج از ۴۰۰۰۰ به کمتر از ۲۰۰۰ عدد در متر مربع کاهش نشان داد. با افزایش دز علف‌کش به بیش از ۲۰ گرم در هکتار بذر تولید شده توسط ارشته خطایی به کمتر از ۱۰۰۰ عدد در متر مربع رسید که البته افزایش مصرف نیتروژن باعث کاهش بیشتر بذر تولید شده توسط ارشته خطایی شد که می توانید به دلیل تقویت رشد گیاه زراعی در برابر علف هرز باشد (شکل ۲).



شکل ۲- تاثیر دزهای مختلف علف‌کش بر میزان بذر ارشته خطایی در واحد سطح در مقادیر مختلف نیتروژن صفر (◊)، ۴۵ (Δ)، ۹۰ (○) و ۱۵۰ (□) کیلوگرم در هکتار در منطقه شهریار در دو زمان مصرف قبل (A) و بعد (B) از کاربرد علف‌کش و در منطقه کرج در دو زمان مصرف قبل (C) و بعد (D) از کاربرد علف‌کش

Figure 2- Effect of herbicide different doses on *Lepyrodiclis* seed m^{-2} in 0 (◊), 45 (Δ), 90 (○), and 150 (□) kg N ha^{-1} nitrogen in Shahriyar region before (A) and after (B) herbicide application and in Karaj region before (C) and after (D) herbicide application.

جدول ۳- مقادیر برآورد شده ضرایب رابطه ۲ بر مبنای دز علف‌کش در دو منطقه کرج و شهریار

Table 2– Estimated values of Streibig equation on herbicide dose for Karaj and Shahriyar regions

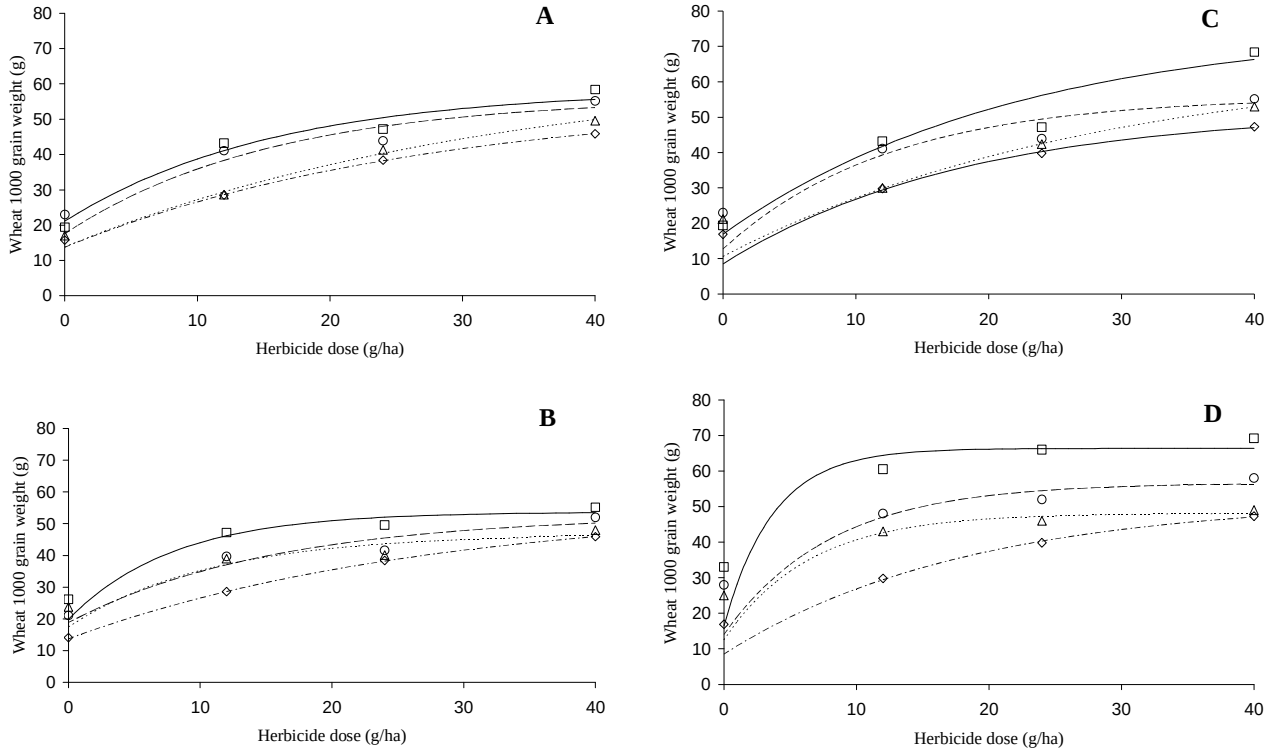
Parameter	Nitrogen rate ($kg.ha^{-1}$)	Time of nitrogen application	Shahriyar				Karaj			
			W_0	ED_{50}	B	R^2	W_0	ED_{50}	B	R^2
Lepyrodiclis seed production (No. m^{-2})	0	B	20000 (83.2)	4.77 (0.21)	1.19 (0.00012)	0.89	20008 (102)	11.86 (1.21)	2.19 (0.002)	0.88
	0	A	20000 (83.2)	4.77 (0.21)	1.19 (0.00012)	0.89	20008 (102)	11.86 (1.21)	2.19 (0.002)	0.88
	45	B	22501 (94.5)	10.94 (0.82)	2.47 (0.0023)	0.92	30003 (124)	11.98 (1.2)	3.61 (0.033)	0.97
	45	A	50000 (125.2)	1.95 (0.001)	1.22 (0.0011)	0.97	19999 (130)	2.68 (0.001)	0.89 (0.0001)	0.90
	90	B	30001 (111.2)	11.58 (0.34)	3.88 (0.0021)	0.95	39000 (98.9)	10.77 (2.2)	4.38 (0.007)	0.94
	90	A	55000 (132)	5.33 (0.834)	2.37 (0.013)	0.96	37498 (101)	3.54 (0.003)	1.35 (0.0032)	0.87
	150	B	50000 (98.8)	14.41 (1.02)	7.57 (0.51)	0.94	41500 (132)	10.66 (1.30)	4.82 (0.087)	0.86
	150	A	57500 (132.5)	5.68 (0.32)	2.09 (0.03)	0.98	39873 (127)	2.88 (0.008)	1.19 (0.005)	0.99
Lepyrodiclis biomass (g m^{-2})	0	B	275.5 (21.2)	17.23 (2.04)	2.26 (0.010)	0.89	400.1 (35.5)	5.07 (0.073)	0.59 (0.0001)	0.88
	0	A	275.5 (21.2)	17.23 (2.04)	2.26 (0.010)	0.89	400.1 (35.5)	5.07 (0.073)	0.59 (0.0001)	0.88
	45	B	298.7 (23.2)	15.14 (1.1)	1.96 (0.004)	0.92	492.3 (42.1)	11.2 (2.02)	1 (0.0008)	0.97
	45	A	501.2 (45.6)	10.80 (0.73)	0.90 (0.0002)	0.97	450 (38.0)	5 (0.032)	0.74 (0.0006)	0.90
	90	B	600.1 (35.6)	14.96 (1.02)	4.95 (0.08)	0.95	678.7 (46.7)	8.76 (0.73)	1.25 (0.006)	0.94
	90	A	880.4 (62.2)	3.63 (0.002)	0.89 (0.0001)	0.96	1000 (51.1)	1.31 (0.0023)	0.91 (0.007)	0.87
	150	B	1249 (53.8)	13.51 (0.53)	4.26 (0.38)	0.94	1250 (49.2)	8.26 (0.93)	1.96 (0.0045)	0.86
	150	A	1249 (67.8)	1.75 (0.001)	1.08 (0.009)	0.98	1200 (35.8)	1.19 (0.0001)	1.01 (0.004)	0.99

B: before herbicide application
A: after herbicide application
(): Standard Error

اجزای عملکرد گندم

وزن هزار دانه

نتایج آزمایش نشان دهنده تاثیر مثبت افزایش دز علف‌کش و نیتروژن بر وزن هزار دانه گندم بود. در شرایط بدون مصرف علف‌کش با افزایش نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار وزن هزار دانه گندم در شهریار از ۱۳/۷ به ۲۱ گرم و در کرج از ۹ به ۱۸ گرم افزایش یافت (شکل ۳). همچنین در شرایط بدون نیتروژن با افزایش دز علف‌کش از صفر به ٤٠ گرم در هکتار وزن هزار دانه گندم در شهریار از ۱۳/۷ به ۵۰ گرم و در کرج از ۱۰ به ٤٠ رسید. افزایش دز علف‌کش از صفر به ٤٠ گرم در هکتار همراه با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن باعث افزایش وزن هزار دانه گندم در تیمار کاربرد نیتروژن قبل از کاربرد علف‌کش به میزان ۲۱ تا ۵۵ گرم (شکل ۳A) و در تیمار کاربرد نیتروژن بعد از علف‌کش نیز به میزان ۲۰ تا ۵۳ گرم (شکل ۳B) در شهریار رسید. در منطقه کرج کاربرد این مقدار نیتروژن قبل و بعد از مصرف علف‌کش وزن هزار دانه گندم را به ۲۰ تا ٦٠ رسانید (شکل ۳C,D). مقادیر برآورد شده ضرایب از برازش رابطه ۱ در جدول ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- تاثیر دزهای مختلف علف‌کش بر وزن هزار دانه گندم در مقادیر مختلف نیتروژن صفر (◊)، ٤٥ (Δ)، ۹۰ (○) و ۱۵۰ (□) کیلوگرم بر هکتار در منطقه شهریار در دو زمان کاربرد کود قبل (A) و بعد (B) از کاربرد علف‌کش و در منطقه کرج در دو زمان کاربرد کود قبل (C) و بعد (D) از کاربرد علف‌کش

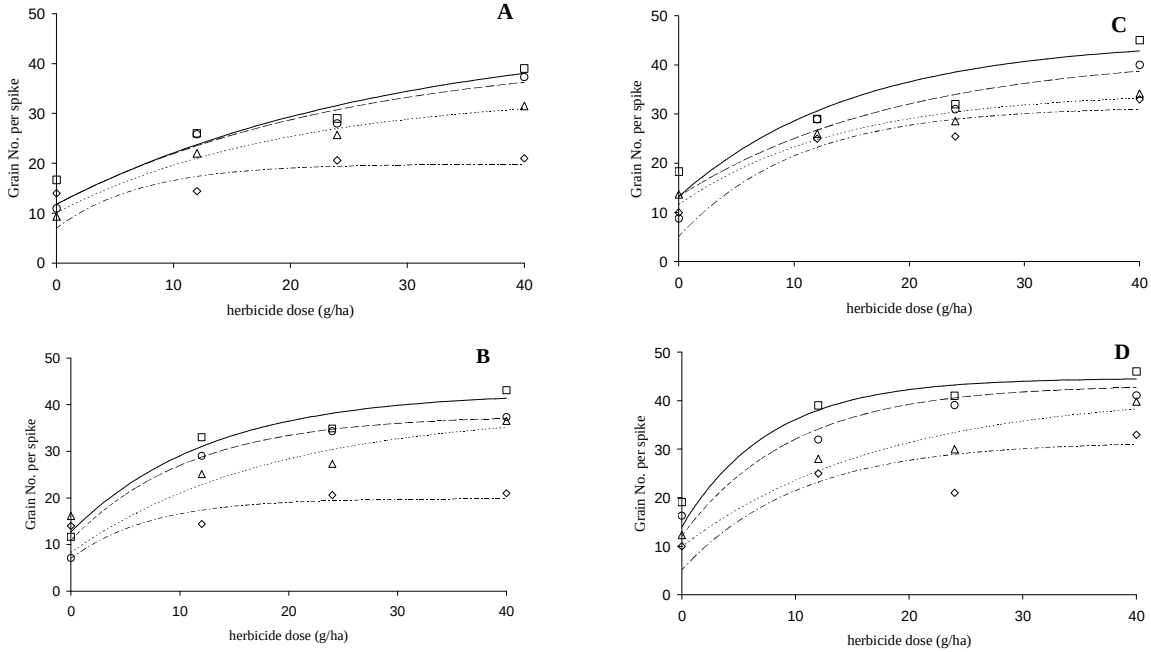
Figure 3– Effect of herbicide different doses on 1000 grain weight of wheat in 0 (◊), 45 (Δ), 90 (○), and 150 (□) kg N ha^{-1} nitrogen in Shahriyar region before (A) and after (B) herbicide application and in Karaj region before (C) and after (D) herbicide application.

تعداد دانه در سنبله

با افزایش دز علف‌کش و مقدار کاربرد نیتروژن تعداد دانه در سنبله افزایش یافت. در شرایط بدون مصرف علف‌کش و نیتروژن به دلیل رشد قابل توجه علف‌هرز تعداد دانه در سنبله در هر دو منطقه حداکثر ۸ عدد بود. افزایش دز مصرفی علف‌کش تا ۱۲ گرم در هکتار در شرایط بدون مصرف نیتروژن، تعداد دانه در سنبله در منطقه شهریار را حداکثر به ١٤ عدد (شکل ٤A,B) و در کرج به ۲۰ عدد (٤C,D) افزایش داد و کاربرد دز علف‌کش تا ٤٠ گرم در هکتار در منطقه شهریار هیچ تغییری در تعداد دانه در سنبله ایجاد ننمود ولی در کرج تعداد دانه در سنبله با مصرف ٤٠ گرم در هکتار علف‌کش به ۲۸ عدد رسید (شکل ٤C,D).

در شرایط بدون مصرف علف‌کش، افزایش نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در منطقه شهریار تعداد دانه در سنبله را از ۸ به ۱۲ عدد و در منطقه کرج از ۷ به ١٤ افزایش داد. افزایش دز علف‌کش از صفر به ٤٠ گرم در هکتار همراه با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در زمان قبل از کاربرد علف‌کش باعث افزایش تعداد دانه در سنبله از ۱۲ به ۳۵ عدد در شهریار و ١٤ به ۳۷ عدد در کرج گردید که در دز علف‌کش ٤٠ گرم در هکتار به حداکثر خود رسید (شکل ٤A,C). با مصرف نیتروژن بعد از کاربرد علف‌کش تعداد دانه

در سنبله در هر دو منطقه در دز علف کش ۲۰ گرم در هکتار به حداکثر خود رسید و با افزایش دز علف‌کش تا ٤٠ گرم در هکتار افزایشی در تعداد دانه در سنبله مشاهده نگردید (شکل ٤C,D).

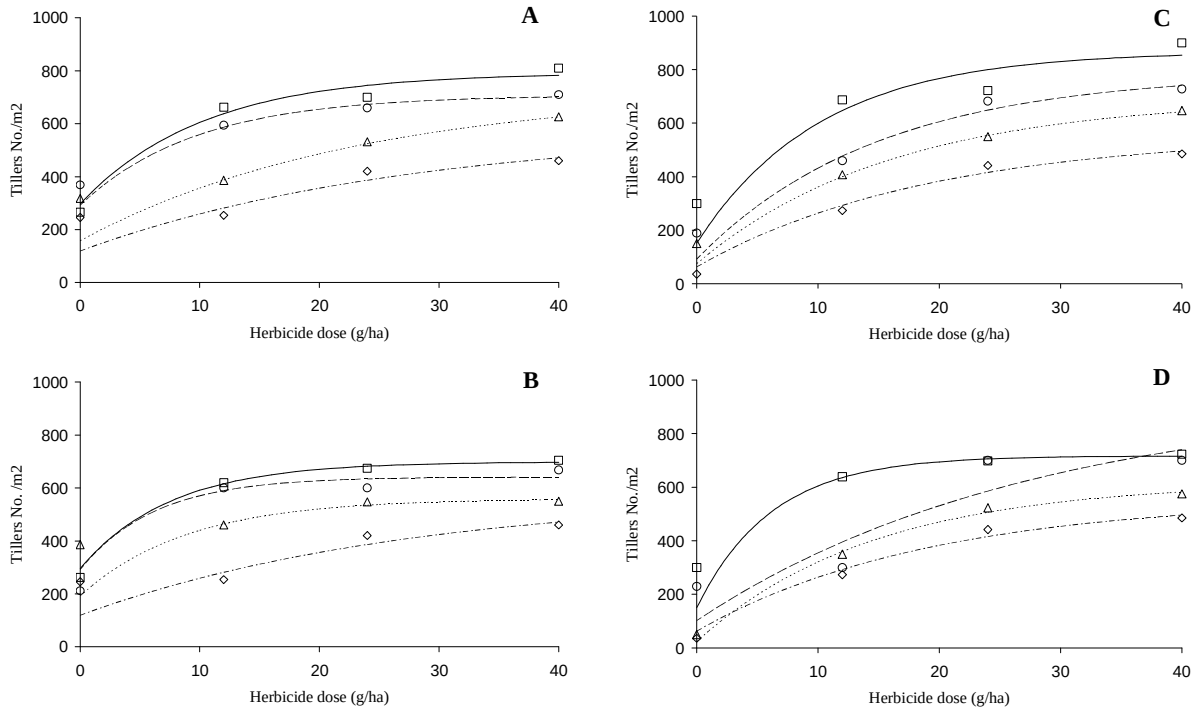


شکل ٤- تاثیر دزهای مختلف علف‌کش بر تعداد دانه در سنبله گندم در مقادیر مختلف نیتروژن صفر (◊)، ٤٥ (Δ)، ۹۰ (○) و ۱۵۰ (□) کیلوگرم در هکتار در منطقه شهریار در دو زمان مصرف قبل (A) و بعد (B) از کاربرد علف‌کش و در منطقه کرج در دو زمان مصرف قبل (C) و بعد (D) از کاربرد علف‌کش

Figure 4– Effects of herbicide different doses on grain no. per spike in 0 (◊), 45 (Δ), 90 (○), and 150 (□) kg N ha^{-1} in Shahriyar region before (A) and after (B) herbicide application and in Karaj region before (C) and after (D) herbicide application

تعداد پنجه بارور در متر مربع

این صفت تحت تاثیر مقادیر مختلف علف‌کش و نیتروژن قرار گرفت. در شرایط بدون مصرف علف‌کش، افزایش نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش تعداد پنجه بارور از ۱۱۹ به ۲۹۷ عدد در متر مربع در منطقه شهریار و ٦٣ به ۱۵۲ عدد در متر مربع در کرج شد (شکل ۵). متقابلاً افزایش علف‌کش از صفر به ٤٠ گرم در هکتار در شرایط بدون مصرف نیتروژن باعث افزایش تعداد پنجه بارور از ۱۱۹ به ٤٧١ عدد در متر مربع در شهریار و ٦٣ به ٤٩٦ عدد در متر مربع در کرج گردید. در حالی که اثر متقابل ٤٠ گرم در هکتار علف‌کش و کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن قبل از کاربرد علف‌کش تعداد پنجه بارور را در شهریار از ۲۹۷ به ۷۸۲ و در کرج از ۱۵۲ به ۸۵۳ عدد در متر مربع افزایش داد (شکل ۵A,C). این صفت تحت تاثیر همین تیمار در زمان بعد از مصرف علف‌کش از ۲۹٦ به ٦٩٧ عدد در متر مربع در شهریار و از ۱۵۰ به ۷۱٦ عدد در متر مربع در کرج (شکل ۵B,D) رسید که البته روند افزایش تعداد پنجه بارور در متر مربع تا دز ۱۵ گرم در هکتار علف‌کش در هر دو زمان کاربرد نیتروژن قبل و بعد از مصرف علف‌کش روندی افزایشی داشته و از دز ۱۵ تا ٤٠ گرم در هکتار روند ثابتی داشته است (شکل ۵).

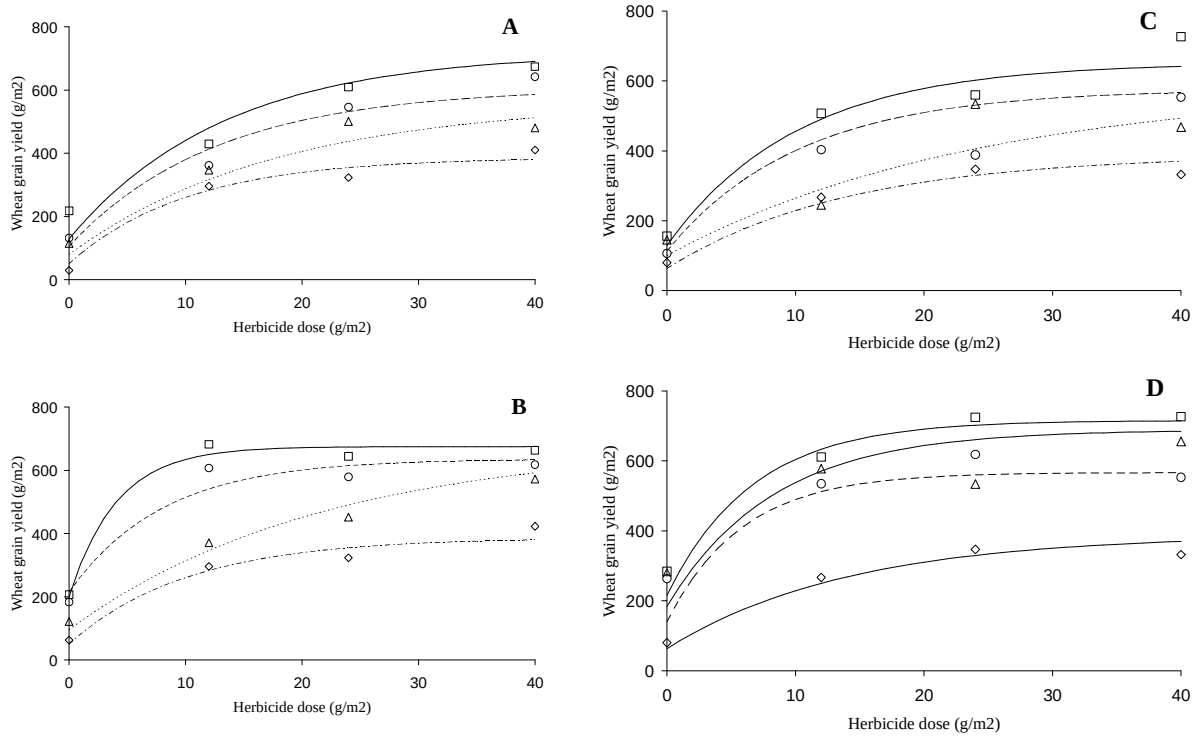


شکل ۵- تاثیر دزهای مختلف علف‌کش بر تعداد پنجه بارور گندم در متر مربع در مقادیر مختلف نیتروژن صفر (◊)، ٤٥ (Δ)، ۹۰ (○) و ۱۵۰ (□) کیلوگرم در هکتار در منطقه شهریار در دو زمان کاربرد قبل (A) و بعد (B) از کاربرد علف‌کش و در منطقه کرج در دو زمان کاربرد قبل (C) و بعد (D) از کاربرد علف‌کش

Figure 5- Effects of herbicide different doses on tillersn no. m^{-2} in 0 (◊), 45 (Δ), 90 (○), and 150 (□) kg N ha^{-1} in Shahriyar region before (A) and after (B) herbicide application and in Karaj region before (C) and after (D) herbicide application

عملکرد دانه

عملکرد دانه گندم با افزایش دز علف‌کش و مقدار نیتروژن افزایش یافت. در شرایط بدون مصرف علف‌کش افزایش مصرف نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه را از ۵۰ به ۱۳۰ گرم در متر مربع در شهریار و از ٦٣ به ۱۵۰ گرم در متر مربع در کرج افزایش داد (شکل ٦). در شرایط عدم کاربرد نیتروژن با افزایش دز علف‌کش از صفر به ٤٠ گرم در هکتار عملکرد گندم در شهریار بیش از ۷ برابر افزایش یافت و از ۵۰ به ۳۸۰ گرم در متر مربع رسید و در منطقه کرج بیش از ۵ برابر افزایش داشت و از ٦٣ به ٣٦٠ گرم در متر مربع رسید (شکل ٦). با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در زمان قبل از کاربرد علف‌کش و افزایش دز علف‌کش از صفر به ٤٠ گرم در هکتار باعث افزایش عملکرد دانه گندم از ۱۲۵ به ٦٩٠ گرم در متر مربع در منطقه شهریار (شکل ٦A) شد و در منطقه کرج از ۱۳۰ به ٦٤١ گرم در متر مربع (شکل ٦C) رسید. در تیمار کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن بعد از کاربرد علف‌کش در منطقه شهریار عملکرد دانه از ۲۰۰ به ٦٧٤ گرم در متر مربع (شکل ٦B) و در منطقه کرج از ٢١٦ به ٧١٤ گرم در متر مربع رسید (شکل ٦D). مقادیر برآورد شده ضرایب رابطه ۱ بر مبنای دز علف کش در جدول ٤ نشان داده شده است.



شکل ٦- تاثیر دزهای مختلف علف‌کش بر عملکرد دانه گندم در مقادیر مختلف نیتروژن صفر (◊)، ٤٥ (∆)، ٩٠ (○) و ١٥٠ (□) کیلوگرم در هکتار در منطقه شهریار در دو زمان کاربرد قبل (A) و بعد (B) از کاربرد علف‌کش و در منطقه کرج در دو زمان کاربرد قبل (C) و بعد (D) از کاربرد علف‌کش

Figure 6- Effects of herbicide different doses on wheat grain yield ($g.m^2$) in 0 (◊), 45 (∆), 90 (○), and 150 (□) kg n ha^{-1} nitrogen in Shahriyar region before (A) and after (B) herbicide application and in Karaj region before (C) and after (D) herbicide application.

جدول٤ - مقادیر برآورد شده ضرایب برای رابطه ١ بر مبنای دز علف کش

Table 4- Estimated values for O, Donovan equation on herbicide dose

Parameter	Nitrogen rate ($kg.ha^{-1}$)	Time of nitrogen application	Shahriyar				Karaj			
			a	b	c	R^2	a	b	c	R^2
Seed thousand weight	0	B	13.73 (1.23)	41.91 (2.6)	0.0366 (0.00001)	0.83	8.5 (0.92)	43.43 (2.4)	0.0548 (0.00001)	0.93
	0	A	13.73 (1.23)	41.91 (2.6)	0.0366 (0.00001)	0.83	8.5 (0.92)	43.44 (2.4)	0.548 (0.00001)	0.93
	45	B	13.83 (1.2)	51.63 (3.7)	0.3 (0.00002)	0.85	10.61 (1.01)	56.21 (3.3)	0.0349 (0.00002)	0.89
	45	A	17.43 (2.11)	29.26 (1.04)	0.0933 (0.00003)	0.83	12.51 (1.1)	35.60 (1.6)	0.156 (0.0003)	0.90
	90	B	17.56 (2.3)	38.73 (0.98)	0.064 (0.00004)	0.80	12.72 (1.1)	43.07 (6.1)	0.0803 (0.0007)	0.90
	90	A	18.85 (1.5)	33.96 (5.3)	0.064 (0.00003)	0.78	14.05 (0.99)	42.61 (4.1)	0.124 (0.00023)	0.96
	150	B	21.11 (3.21)	37.37 (6.1)	0.0636 (0.00001)	0.94	16.88 (1.3)	58.99 (2.6)	0.0456 (0.00001)	0.95
	150	A	19.94 (0.89)	33.82 (2.4)	0.125 (0.0003)	0.79	16.50 (1.2)	49.85 (3.4)	0.268 (0.00052)	0.87

Seed no. per spike	0	B	7.00 (0.01)	12.88 (0.59)	0.136 (0.00006)	0.89	5.12 (0.03)	26.45 (1.4)	0.0963 (0.00032)	0.90
	0	A	7.00 (0.01)	12.88 (0.59)	0.136 (0.00006)	0.89	5.12 (0.03)	26.45 (1.4)	0.0963 (0.00004)	0.90
	45	B	10.10 (0.91)	24.07 (3.1)	0.050 (0.000001)	0.83	11.60 (2.1)	22.98 (3.0)	0.071 (0.00003)	0.96
	45	A	8.29 (0.05)	30.31 (4.1)	0.0544 (0.000021)	0.92	9.90 (0.8)	31.73 (4.2)	0.0566 (0.00001)	0.87
	90	B	11.77 (0.11)	30.46 (4.15)	0.0406 (0.000002)	0.79	13.24 (1.02)	29.15 (1.1)	0.0518 (0.00004)	0.97
	90	A	10.91 (0.85)	26.83 (2.4)	0.091 (0.000004)	0.85	12.10 (1.01)	31.15 (2.1)	0.102 (0.0002)	0.95
	150	B	11.79 (0.45)	34.81 (3.4)	0.035 (0.000007)	0.81	13.22 (1.1)	31.91 (3.0)	0.065 (0.00001)	0.96
	150	A	12.66 (0.35)	30.02 (3.4)	0.079 (0.000004)	0.83	14.04 (2.1)	30.63 (2.6)	0.127 (0.00005)	0.93
Tillers (no. m^{-2})	0	B	119.4 (23.5)	460.5 (23.8)	0.0362 (0.000001)	0.86	62.83 (5.3)	495.0 (25)	0.0519 (0.00006)	0.94
	0	A	119.4 (23.5)	460.5 (44.3)	0.0362 (0.000001)	0.86	62.83 (5.3)	495.0 (25)	0.0519 (0.00006)	0.94
	45	B	158.5 (34)	569.7 (65.4)	0.0434 (0.000003)	0.98	75.49 (4.6)	619.0 (38)	0.0624 (0.00003)	0.97
	45	A	192.7 (30)	368.7 (23.4)	0.1118 (0.000008)	0.97	24.03 (2.1)	596.0 (42)	0.0692 (0.00007)	0.99
	90	B	292.4 (24)	416.4 (34.6)	0.1028 (0.000012)	0.76	92.62 (6.9)	696.1 (34)	0.067 (0.00005)	0.97
	90	A	292.3 (24)	350.1 (29.8)	0.159 (0.000002)	0.78	102.6 (7.9)	836.5 (42)	0.0360 (0.00001)	0.85
	150	B	297.6 (23.5)	496.4 (43.6)	0.0971 (0.00008)	0.93	152.6 (6.6)	716.1 (23)	0.098 (0.00002)	0.96
	150	A	296.1 (19.8)	403.8 (46.6)	0.1316 (0.000007)	0.92	150.1 (7.2)	567.5 (15)	0.1625 (0.0004)	0.98
Grain yield (g m^{-2})	0	B	59.48 (4.3)	2799 (124)	0.0052 (0.00000)	0.96	135.3 (8.9)	359.5 (24)	0.1031 (0.00024)	0.86
	0	A	59.48 (10.1)	2799 (124)	0.0052 (0.00000)	0.96	135.3 (8.8)	359.5 (19)	0.1031 (0.00024)	0.86
	45	B	104.5 (24.3)	671.8 (46)	0.0534 (0.000001)	0.95	101.6 (5.6)	555.1 (24)	0.1322 (0.00032)	0.89
	45	A	172.1 (31)	980.8 (54)	0.0389 (0.000001)	0.94	115.9 (15.4)	579.7 (29)	0.1256 (0.00032)	0.89
	90	B	215.4 (18.9)	1439.8 (75)	0.0171 (0.000002)	0.89	131.5 (16.7)	600.6 (32)	0.2424 (0.00004)	0.92
	90	A	233.7 (26.1)	898.9 (63)	0.0515 (0.000003)	0.90	124.5 (16.5)	981.9 (42)	0.0678 (0.00008)	0.94
	150	B	262.3 (27.3)	865.3 (67)	0.063 (0.000004)	0.88	140.1 (10.1)	758.6 (27)	0.1432 (0.00078)	0.84
	150	A	337.1 (42.5)	934.4 (63)	0.0393 (0.000006)	0.81	181.6 (13)	1005 (44)	0.0613 (0.00002)	0.97

B: before herbicide application
A: after herbicide application

نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده تاثیر مثبت افزایش نیتروژن بر وزن خشک و تعداد بذر ارشته خطایی در شرایط رقابت با گندم بود به طوری که با افزایش مصرف نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار وزن خشک و تعداد بذر تولید شده بین دو تا سه برابر افزایش یافت. در مورد تاثیر مثبت افزایش مصرف نیتروژن بر وزن خشک و تعداد بذر تولید شده توسط علف های هرز نتایج مشابهی در مورد گاوپنبه (Barker *et al.*, 2006; Bonifas *et al.*, 2005)، دم روباهی (*Setaria viridis*) (Cathcart & Swanton, 2004)، خردل وحشی (*Sinapisarvensis*) (Davis and Liebman, 2001; Rastgoo *et al.*, 2005) و چچم (*Lolium multiflorum*) (Abul-Hashem *et al.*, 2000) گزارش گردیده است. افزایش مصرف نیتروژن در شرایط رقابت با ارشته خطایی باعث افزایش وزن هزار، دانه در سنبله، پنجه بارور و عملکرد دانه گندم در حدود دو برابر

در کرج و شهریار گردید. در مورد تاثیر مثبت افزایش مصرف نیتروژن در شرایط رقابت با علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان زراعی نتایج مشابهی در تحقیقات گذشته بدست آمده است (Soleimani, 2008; Mojeiri & Arzani, 2003; Torbatinejad *et al*., 2002; Hamidi & Dabbagh Mohammadi Nasab, 2001).

افزایش دز مصرف علف‌کش تاثیر مثبتی بر کاهش ماده خشک و بذر تولید شده توسط علف هرز ارشته خطایی داشت. با افزایش مصرف نیتروژن قبل از کاربرد علف‌کش نیز سرعت کاهش ماده خشک و به تبع آن بذر تولید شده ارشته خطایی افزایش بیشتری یافت. در شرایط مصرف نیتروژن بعد از علف‌کش افزایش مقدار نیتروژن کاهش سریع ماده خشک و بذر تولید شده ارشته خطایی را حتی در دزهای پائین به دنبال داشت ولی با کاهش کاربرد نیتروژن، ماده خشک ارشته خطایی نسبت به شرایط کاربرد بیشتر نیتروژن کاهش کمتری در هر دو منطقه نشان داد. با توجه به این نتایج این طور به نظر می‌رسد که مصرف نیتروژن قبل از علف‌کش توانایی علف هرز ارشته خطایی را در تحمل علف‌کش توتال بالا برده است و کنترل رضایت بخش ارشته خطایی در دزهای مختلف علف کش حاصل شده است. از طرفی دیگر افزایش مقدار مصرف نیتروژن و کاربرد آن بعد از علف‌کش، باعث کاهش ناگهانی ماده خشک و میزان بذر تولید شده ارشته خطایی گردید. سرعت کاهش بذر تولید شده در مقدار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به قدری سریع بود که در دز علف‌کش ۱۵ گرم در هکتار در هر دو منطقه تقریبا با بذر تولید شده در مقدار نیتروژن صفر برابری می‌کرد. به نظر می‌رسد افزایش دز علف‌کش و در نتیجه تضعیف علف‌هرز از طرفی و افزایش فشار رقابتی گندم به واسطه افزایش مصرف نیتروژن از طرف دیگر باعث افت سریع بذر تولید شده گردیده است. کاهش فشار رقابت ارشته خطایی روی گندم و افزایش مقدار نیتروژن شرایط رشد و نمو مناسب را برای گندم فراهم ساخت. نتایج آزمایشی نشان داد با افزایش کاربرد نیتروژن در مقادیر پائین علف‌کش باعث افزایش ماده خشک خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) و کاهش عملکرد دانه گندم گردید. ایشان عنوان نمودند که افزایش مصرف نیتروژن موجب کاهش توان رقابتی گندم در برابر خردل وحشی شده و نیاز به علف کش را افزایش می‌دهد (Moradi Talavat *et al*., 2009). نتایج تحقیقی دیگر نشان داد که افزایش نیتروژن فراتر از حد مطلوب گندم سبب افزایش تلفات عملکرد از ٤۲/۱ درصد به ٥۰/٤ درصد گردید. آنان نتیجه گرفتند که خردل وحشی در رقابت با گندم توانایی بیشتری در استفاده از نیتروژن داشته و از این طریق برتری رقابتی کسب می کند (Mosavi *et al*., 2002).

با توجه به نتایج آزمایش حاضر اختلاف وزن هزار دانه گندم در شرایط بدون کاربرد نیتروژن تا کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در تمامی مقادیر علف‌کش تقریبا یکسان و حدود ۱۰ گرم بوده است. البته در منطقه کرج در تیمار مصرف نیتروژن بعد از علف‌کش اختلاف دیده می شود به طوری که با مصرف علف‌کش تا دز ۱۰ گرم در هکتار در مقدار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار افزایش ناگهانی داشته و بعد از آن روندی ثابت داشته است. در تعداد دانه در سنبله مشابه چنین روندی نیز قابل مشاهده است ولی اختلاف بین مقادیر نیتروژن در تعداد دانه در سنبله بیشتر است و با افزایش دز علف‌کش در هر دو منطقه و زمان های کاربرد نیتروژن تعداد دانه در سنبله با افزایش دز علف‌کش از صفر به ٤۰ گرم در هکتار تقریبا چهار برابر افزایش نشان داد. تعداد پنجه بارور در متر مربع تحت تاثیر نیتروژن و دز علف‌کش ۲ تا ۳ برابر افزایش نشان داد. عملکرد دانه گندم در شرایط بدون علف کش با افزایش نیتروژن افزایش یافت ولی به دلیل افزایش قدرت رقابت ارشته خطایی این افزایش عملکرد بویژه در

منطقه کرج چشمگیر نبود. به نظر می‌رسد افزایش نیتروژن هر چند باعث افزایش عملکرد دانه گندم می شود ولی از طرف دیگر قدرت رقابت ارشته خطایی نیز بالا رفته و از افزایش بیشتر عملکرد گندم ممانعت به عمل می آید. نتایج تحقیقی نشان داد افزایش نیتروژن باعث برتری علف هرز اویار سلام (*Cyperus rotundus* L.) بر برنج آپلند گردید (Okafor & De Datta, 1976). با افزایش دز مصرف علف‌کش از صفر به ٤٠ گرم در هکتار افزایش عملکرد گندم در مقادیر نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار مشهودتر بود که نشان دهنده حذف فشار رقابتی ارشته خطایی می‌باشد چرا که با مصرف علف‌کش بوته های ارشته خطایی یا حذف شده یا تضعیف شدند و نور و نیتروژن کافی در اختیار گندم قرار گرفت. نتایج آزمایش کیم و همکاران (Kim *et al*., 2006c) نشان داد با افزایش نیتروژن مصرفی از صفر به ۳٦۰ کیلوگرم در هکتار زیست توده علف های هرز افزایش یافت ولی با افزایش دز علف کش مت سولفورون متیل ۱ گرم در هکتار و فلوروکسی‌پیر در دز ۱٤۰ گرم بر هکتار کاهش یافته و به کمتر از یک گرم در هر بوته رسید که میزان کاهش زیست توده در مقادیر بالای نیتروژن بیشتر از مقادیر پائین آن اتفاق افتاد و عملکرد گندم افزایش یافت.

با توجه به نتایج این آزمایش هر چند افزایش نیتروژن باعث غلبه علف هرز ارشته خطایی بر گندم شد و باعث افزایش بذر تولیدی آن شده و بانک بذر خاک را غنی تر نمود ولی مصرف علف‌کش توتال در حدود ۱۵ گرم در هکتار باعث کاهش ماده خشک ارشته خطایی و میزان بذر تولید شده به مقدار قابل توجهی گردید و در مقابل عملکرد دانه گندم به واسطه تضعیف رقیب (و نه نابودی کامل) توسط علف‌کش و دسترسی بیشتر گندم به منابع نور و نیتروژن افزایش یافت بدون اینکه مقدار توصیه شده علف‌کش (٤۰ گرم در هکتار) مصرف شده و آلودگی‌های زیست محیطی و مشکلات بعدی را در طبیعت به وجود آورد.

منابع

Armin, M., Zand, E. and Baghestani1, M. A. 2009. The effect of low herbicide dose of Clodinafop-propargyl on percentage of wild oat (*Avena ludoviciana)* control, yield and economic return of wheat (*Triticumaestivum*). Iranian Crop Protec. J., (Agriculture Science and Industry), 22: 109-118. (In Persian with English Abstract).

Barker, D. C., Knezevic, S. Z., Martin, A. R., Walters, D. T. and Lindquist, J. L. 2006. Effect of nitrogen addition on the comparative productivity of corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Sci. 54: 354-363.

Barros, J. F. C., Basch, G. and Carvalho, M. R. D. 2007. Effect of reduced doses of a post-emergence herbicide to control grass and broad-leaved weeds in no-till wheat under Mediterranean conditions. Crop Protect. 26: 1538-1545.

Barros, J. F. C., Basch, G. and Carvalho, M. R. D. 2008. Effect of reduced doses of a post-emergence graminicide to control *Avena sterilis* L. and

Abbasi, R., Alizadeh, H., Mazaheri, D., Rahimian Mashhadi, H. and Baghestani, M. A. (2009). Modelling interactions between nitrogen fertilizer and herbicide in Jimsonweed (*Datura stramonium* L.) and Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). Iranian J. Weed Sci. 5: 55-68. (In Persian with English Abstract).

Abbasi, R., Faraji, S., Beheshtian Mesgaran, M., Bitarafan, L. and Alizadeh, H. M. 2005. Evaluating of possibility of controlling redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in soybean with whole, split and rates of oxyflourfen. 1st Iranian Weed Science Congress, 25-26 Jan. 2005, Iran, Tehran. 417-420. (In Persian with English Abstract).

Abul-Hashem, S., Radosevich, S. R., Dick, R. and Hashem, A. 2000. Competition effects on yield, tissue nitrogen, and germination of winter wheat (*Triticum aestivum*) and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). Weed Technol. 14: 718-725.

Lolium rigidum G. in no-till wheat under Mediterranean environment. Crop Pro. 27: 1031-1037.

Beckie, H. J., and Kirkland, K. J. 2003. Implication of Reduced herbicide rates on resistance enrichment in wild oat (*Avena fatua*). Weed Technol. 17: 138-148.

Blackshaw, R. E., Brandt, R. N., Janzen, H. H., Entz, T., Grant, C. A., and Derksen, D. A. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. Weed Sci. 51: 532-539.

Bonifas, K. D., Walters, D. T. and Cassman, K. G. 2005. Nitrogen supply affects root: shoot ratio in corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Sci. 53: 670-675.

Cathcart, R. J., Chandler, K. and Swanton, C. J. 2004. Fertilizer nitrogen rate and the response of weeds to herbicides. Weed Sci., 52: 291-296.

Cathcart, R. J. and Swanton, C. J. 2003. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (*Setaria viridis*) in corn. Weed Sci. 51: 975-986.

Davis, A. S., Liebman, M. 2001. Nitrogen source influences wild mustard growth and competitive effect on sweet corn. Weed Sci. 49: 558-566.

Evans, S. P., Knezevic, S. Z., Lindquist, J. L. and Shapiro, C. A. 2003. Influence of nitrogen and duration of weed interference on corn growth and development. Weed Sci. 51: 546-556.

Faraji, M., Beheshtian Mesgaran, M., Abbsi, R., Nosrati, A. and Alizadeh, H. M. 2005. Chemical control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) in the fallow year; a study on reduced doses and adjuvants effects. 1st Iranian Weed Science Congress, 25-26 Jan. 2005, Iran, Tehran, 412-415. (In Persian with English Abstract).

Hamidi, A. and Dabbagh Mohammady Nasab, A. 2001. The effect of various plant density and nitrogen use levels on phenology of two Medium-maturity corn (*Zea mays* L.) hybrids. Iranian J. Agric. Sci., 32: 857-874. (In Persian with English Abstract).

Harbur, M. M. and Owen, M. D. K. 2004. Response of three annual weeds to corn population density and nitrogen fertilization timing. Weed Sci. 52: 845-853.

Hashem, A., Radosevich, S. R. and Dick, R. 2000. Competition effects on yield, tissue nitrogen, and germination of winter wheat (*Triticum aestivum*) and Italian ryegrass *(Lolium multiflorum*). Weed Technol. 14: 718-725.

Heydel. L., Benoit, M. and Schiavon, M. 1999. Reducing trazine leaching by integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*Zea mays*). Europ. J. Agron., 11: 217-225.

Kim, D. S., Brain, P., Marshall, E. J. P. and Caseley, J. C. 2002. Modelling herbicide dose and weed density effects on crop: weed competition. Weed Res. 42: 1-13.

Kim, D. S., Marshall, E. J. P., Brain, P. and Caseley, J. C. 2006. Modeling the effects of sub-lethal doses of herbicide and nitrogen fertilizer on crop-weed competition. Weed Res., 46: 492-502.

Kirkland, K. J., Holm, F. A., and Craig Stevenson, F. 2000. Appropriate crop seeding rate when herbicide rate is reduced. Weed Technol. 14: 692-698.

Knezevic, M., Durkic, M., Knezevic, I., Antonic, O. and Jelaska, S. 2003. Effects of tillage and reduced herbicide doses on weed biomass production in winter and spring cereals. Plant Soil Environ. 49: 414-421.

Minbashi Moeeni, M. 2011. Preparation of weed species distribution of Iran wheat fields with GIS. Research Report, Crop Protection Organization, Iran, 300p.

Mithila, J., Swanton, C. J., Blackshaw, R. E., Cathcart, R. and Christopher Hall, J. 2008. Physiological basis for reduced glyphosate efficacy on weeds grown under low soil nitrogen. Weed Sci. 56:12-17.

Mojeiri, A. and Arzani, A., 2003. Effect of different nitrogen levels and plant density on yield and yield component in sunflower. Agric. and Natur. recourses Sci. and Technol. 7: 115-124. (In Persian with English Abstract).

Moradi Talavat, M. R., Siadat, S. A., Fathi, Gh., Zand, E. and Alamisaeid, Kh., 2009. Effect of nitrogen and herbicide levels on wheat (*Triticum aestivum*) competition ability against wild mustard (*Sinapis arvensis*). EJCP, 2: 135-150.

Mosavi, K., Nasiri Mahallati, M., Rahimian, H., Ghanbari, A., Banaian, M., Rashed Mohasel, M.

H., 2002. Seed rate and nitrogen fertilizer effects on wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) competition. Iranian J. Crop Sci. 11: 218-224. (In Persian with English Abstract).

O'Donovan, J. T., Blackshaw, R. E., Neil Harker, K. and Clayton, G. W. 2006. Wheat seeding rate influences herbicide performance in Wild Oat (*Avena fatua* L.). Agron. J. 98: 815-822.

Okafor, L. I. and De Datta, S. K., 1976. Competition between upland rice and purple nutsedge for nitrogen, moisture and light. Weed Res. 24: 43-49.

Pannacci, E. and Covarelli G. 2008. Efficacy of mesotrione used at reduced doses for post-emergence weed control in maize (*Zea mays* L.). Crop Protec. 58: 1-5.

Quintanilla, C. F., Leguizamon, E. S., Navarrete L., Arco, M. J. S., Torner, C., and Lucas, C. 2006. Integrating herbicide rate, barley variety and seeding rate for the control of sterile oat (*Avena sterilis* spp. *ludoviciana*) in central Spain. Europ. J. Agron. 25: 223-233.

Rastgoo, M., Ghanbari, A., Banayan, A. and Rahimiyan, H. 2005. Effects of amount and timing of nitrogen application and weed density on wild mustard (*Sinapis arvensis*) seed production in winter wheat. Iranian Agric. Res. J. 3: 45-56. (In Persian with English Abstract).

Ross, D. M. and Van Aker, R. C. 2005. Effect of nitrogen fertilizer and landscape position on wild oat (*Avena fatua*) interference in spring wheat. Weed Sci. 53: 869-876.

Schumacher, C. E. and Hatterman-Valenti H. M. 2007. Effect of dose and spray volume on early-season broadleaved weed control in *Allium* using herbicides. Crop Protec. 26: 1178-1185.

Soleimani, R. 2008. Effect of rate and time of nitrogen application on grain yield and its components in spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Iranian J. Crop Sci. 10: 47-59. (In Persian with English Abstract).

Streibig, J. C. 1980. Models for curve fitting herbicide dose response data. Acta Agric. Scandinavica, 30: 59-64.

Torbatinejad, N. M., Chaichi, M. R. and Sharifi, S. 2002. Effect of nitrogen level on yield and yield component of three forage sorghum cultivars in Gorgan. J. Agric. Sci. and Natur. Resources. 9: 205-220. (In Persian with English Abstract).

Zand, E., Baghestani, M. A., Nezam Abadi, N. and Shimi, P. 2010. Herbicides and weed species of Iran. 3rd Edition, Academic Publishing Centre, 145pp. (In Persian with English Abstract).

Zareh, A., Rahimian Mashhadi, H., Alizadeh, H. and Mesgaran, M. (2008). The responses of corn weeds to nitrogen fertilizer rates and herbicide dosages. Iranian J. Weed Sci. 4: 21-32. (In Persian with English Abstract).

Investigation of Herbicide-Nitrogen Interaction on Wheat Yield and Yield Components in Competition with *Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl.

Saeed Reza Yaghoobi [1], Amir Ghalavand[1], Majid Aghaalikhani[1], Eskandar Zand[2]

[1]Department of Agronomy, Tarbiat Modares University, Tehran, [2]Associate Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran

Abstract

To investigate interaction of herbicide and nitrogen on wheat and Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl.), a research was conducted at two different locations (Shahriyar and Karaj Regions) in RCBD with factorial arrangement and three replications. Research factors consisted of (i) Nitrogen application time (10 days before and 10 days after herbicide application), (ii) nitrogen rates (0, 30, 60 and 100% of the recommended dose, 150 kg ha^{-1} as urea source), and (iii) herbicide Sulfosulfuron 75% + Metsulfuron-methy 5% (Total®, UPL, India) rates (0, 30, 60 and 100% of the recommended dose, 40 g ha^{-1}). Results obtained from the nitrogen-before-herbicide treatment indicated that when 150 kg ha^{-1} nitrogen was utilized before application of herbicide (less than 10 g ha^{-1}), Lepyrodiclis seed No. increased up to 50000 m^{-2}; however, an increase in the above herbicide dose (i.e. more than 10 g ha^{-1}) had an adverse impact, that is to say, Lepyrodiclis seed No. drastically reduced. With application of nitrogen after herbicide utizilation (less than 10 g ha^{-1}), it was found that Lepyrodiclis seed No. of both under study regions reduced. An increase in herbicide dose to more than 15 g ha^{-1} together with the increase of before-herbicide nitrogen application led to the reduction of Lepyrodiclis' dry matter from 1200 to 300 g m^{-2}. Increase of herbicide dose and also that of nitrogen applied before and after herbicide produced more wheat yield and yield components. An increase in nitrogen dose, particularly when it was applied after herbicide, aggravated herbicide efficacy in Lepyrodiclis control; the reason could be attributed to the nitrogen_herbicide interaction. Therefore, it could be concluded that benefiting from sufficient nitrogen and light, wheat produced more seed yield (6700 kg ha^{-1}), compared to no-nitrogen/herbicide conditions (500 kg ha^{-1}). Further, results revealed that an increase in nitrogen rate, particularly in that of after-herbicide application, left positive effect on herbicide efficacy in Lepyrodiclis control in a way that we achieved the goal (Lepyrodiclis control) with reduced herbicide dose.

Keywords: Herbicide Dose, nitrogen, competition, seed yield, weeds biomass