Iranian Journal of Weed Science
Vol 17, No 1, 2021 (17-26)
DOI: 10.22092/IJWS.2020.65315.1197

مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۷، شمارهٔ ۱، ۱۴۰۰ (ص۲۶-۱۷)

ارزیابی تحمل ارقام مختلف گندم نان، جو و یولاف زراعی به کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین

صبا یزدانی‌پور[۱]، حسن علیزاده*[۲]، ایرج نصرتی[۳] و صحبت بهرامی‌نژاد[۳]

۱و۲- کارشناس ارشد رشته شناسائی و مبارزه با علفهای هرز و استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳- دانشیار گروه مهندسی ژنتیک و تولید گیاهی، دانشگاه رازی، کرمانشاه.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۱٤ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۲٦)

چکیده

به‌منظور بررسی تحمل ارقام مختلف گندم نان، جو و یولاف زراعی به کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین، مطالعات گلخانه‌ای و مزرعه ای در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه انجام شد. در مطالعه گلخانه‌ای، تحمل ۶۴ رقم گندم، ۳۸ رقم یولاف زراعی و ۱۲ رقم جو نسبت به کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین با دوز مصرفی ۲/۵ لیتر در هکتار (ترفلان، امولسیون ۴۸٪) مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورد اندازه‌گیری در بخش گلخانه‌ای شامل درصد سبز شدن و وزن خشک بوته‌ها بودند. در مطالعه مزرعه‌ای، تحمل دو رقم گندم نان (پیشتاز و پارسی)، جو (نصرت و ریحان) و ۱۱ رقم یولاف زراعی (Ozark، UPF775456، Wallaroo، و ...) نسبت به کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین با دوز مصرفی ۲/۵ لیتر در هکتار (از فرم تجاری) مورد بررسی قرار گرفت. انتخاب این ارقام براساس مطالعات گلخانه‌ای بود. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (گلخانه‌ای) و طرح بلوک کامل تصادفی (مزرعه‌ای) در سه تکرار اجرا شد. صفات مورد اندازه‌گیری در شرایط مزرعه‌ای شامل عملکرد دانه، درصد سبزشدن و طول کلئوپتیل بودند. نتایج نشان داد که با استفاده از علف‌کش، عملکرد دانه و درصد سبز شدن یولاف زراعی علف‌کش بیشتر از جو و گندم نان افزایش یافت. طول کلئوپتیل ارقام زراعی و یولاف وحشی با یکدیگر به‌طور معنی‌داری متفاوت بود. تفاوت در طول کلئوپتیل ارقام گندم، جو و یولاف زراعی با یولاف وحشی،امکان استفاده لایه‌ای از تری‌فلورالین را فراهم می‌کند.

کلمات کلیدی: پارسی، پیشتاز، ریحان، طول کلئوپتیل، نصرت.

Evaluation of different cultivars of wheat, barley and oat crops tolerance to trifluralin

Saba Yazdanipour[1], Hassan Alizadeh[1*], Iraj Nosratti[2], Sohbat Bahraminejad [2]
1. Agronomy and Plant Breeding Department, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, 2. Genetic Engineering and Plant Production Department, Razi University, Kermanshah
(Received: October 6, 2019 - Accepted: June 15, 2020)

ABSTRACT

To evaluate the effectiveness of trifluralin tolerance in different varieties of wheat, barley and oats crops, greenhouse and field experiments were conducted in the College of Agriculture and Natural Resources, Razi University, Kermanshah, Iran, in 2015 and 2016. In greenhouse study, 64, 12, and 38 varieties of wheat, barley and oats were tested, respectively. In the field study, 11 oat varieties (Ugf775456, Wallaroo, Ozark and ...), two barley (Nosrat and Ryhan) and two wheat (Psrsi and Pishtaz) varieties were examined. In both studies, 2.5 liters of trifluralin per hectare (commercial form) was used. A factorial experiment in a randomized complete block design and a randomized complete block design with three replications were used in greenhouse and field experiments, respectively. In the greenhouse study, germination percentage and dry weight and in the field study, grain yield, emergence percentage and length of coleoptiles were recorded. The use of herbicide increased seed yield and germination percentage of oat crop higher than barley and wheat. Coleoptiles length of crops and wild oat was significantly different. The difference of coleoptile length of wheat, barley and oat crop allow the use of trifluralin as layers.

Keywords: Coleoptiles, Nosrat, Pishtaz, Parsy, Rihan

* Corresponding author E-mail: malizade@ut.ac.ir

مقدمه

غلات بیش از هفتاد درصد از سطح زیرکشت گیاهان زراعی را به خود اختصاص داده اند که حدود پنجاه درصد از پروتئین مورد نیاز انسان را نیز تامین می کنند. علف‌های‌هرز، جزو مهمترین عوامل خسارت‌زا در نظام‌های تولیدکشاورزی محسوب می‌شوند که به‌طور مستقیم و غیر مستقیم سبب افزایش هزینه‌های تولید و کاهش عملکرد محصولات زراعی می‌شوند. در ایران نیز میزان خسارت علف‌های‌هرز مورد ارزیابی قرار گرفته است، به‌طوری‌که مقدار خسارت در مزارع گندم کشور، حدود ۲۳ درصد گزارش شده است (Koocheki & Khajeh-Hosseini, 2008). یولاف وحشی از مهم‌ترین علف‌های‌هرز مزارع گندم است که منجر به کاهش عملکرد زیادی در بیشتر نقاط دنیا و ایران می‌شود (Kazzazi *et al*., 2005). کنترل شیمیایی، عمده‌ترین روش کنترل یولاف وحشی در مزارع گندم در ایران است. استفاده متوالی از علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم-آ-کربوکسیلاز، باعث شده است تا مقاومت یولاف وحشی به علف‌کش‌های بازدارنده ACCase برای اولین بار در سال ۱۳۸۳ در ایران و ۲٤ سال پس از ثبت علف‌کش دیکلوفوپ متیل، ۱۲ سال پس از ثبت علف‌کش فنوکساپروپ پی اتیل و ۱۰ سال پس از ثبت علف‌کش فنوکساپروپ پی اتیل و ۱۰ سال پس از ثبت علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل از استان خوزستان گزارش شود (Banakashani *et al*., 2007). جهت مدیریت علف‌های‌هرز مقاوم در غلات، استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی از جمله تری‌فلورالین در بعضی از کشورهای دنیا موفقیت‌آمیز بوده است. تری فلورالین علف‌کش انتخابی قبل از کاشت و از خانواده دی‌نیترو آنیلین‌ها است که به صورت خاک مصرف استفاده می‌شود و باعث از بین بردن جوانه بذر علف‌های‌هرز و تاثیر روی گیاهچه در منطقه محور زیر لپه و مهار توسعه ریشه می‌شود؛ البته تری فلورالین، علف‌های‌هرز استقرار یافته را کنترل نمی کند. این علف‌کش عمدتا قادر به کنترل علف‌های‌هرز باریک برگ و بعضی از علف‌های‌هرز پهن برگ در گندم، جو، تریتیکاله و تعدادی از محصولات زراعی پهن برگ است (Hollist & Foy, 1971). تحمل گندم به علف‌کش تری‌فلورالین، به خاطر تفاوت اندام های جذب کننده این علف‌کش و بر اساس قرار دادن لایه ای علف‌کش در خاک است (Lupton, Jan, 1980; 1980). به دلیل داشتن محل عمل متفاوت با دیگر علف‌کش‌های گندم، از تری‌فلورالین به‌صورت گسترده‌ای در غرب کانادا و استرالیا برای کنترل یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) مقاوم به علف‌کش و دیگر علف‌های‌هرز استفاده قرار می‌شود (Lupton, 1980). این علف‌کش به دلیل پایداری در خاک، باعث جلوگیری از استقرار فلش‌های جوانه‌زنی یولاف وحشی می‌شود؛ بنابراین به دلیل وجود مقاومت یولاف وحشی در برابر علف‌کش‌های موجود در گندم و جو، ضرورت دارد که روش‌های دیگری بررسی شوند که استفاده از علف‌کش‌های پیش رویشی، یکی از این راهکارهاست. محل هدف متفاوت تری‌فلورالین نسبت به سایر علف‌کش‌های مصرفی برای جلوگیری از مقاومت یولاف وحشی و همچنین جلوگیری از فلش‌های جوانه‌زنی یولاف وحشی به دلیل پایداری در خاک را می‌توان از طریق مصرف علف‌کش پیش رویشی به‌دست آورد. این پژوهش به‌منظور بررسی امکان کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین در ارقام مختلف گندم، جو و واکنش ارقام به مصرف آن‌ها انجام شد. هدف از انجام آزمایش گلخانه‌ای، آزمون اولیه و غربال‌گری برای انتخاب ارقام دارای

تحمل بیشتر به کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین و استفاده از آن ارقام در آزمایش مزرعه‌ای بود.

مواد و روش‌ها

بخش گلخانه‌ای

این بخش از مطالعه در سال ۱۳۹٤ در گلخانه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه انجام شد. تیمارهای مورد بررسی شامل ارقام مختلف یولاف زراعی، جو و گندم (۳۸ رقم یولاف زراعی، ۱۲ رقم جو و ٦٤ رقم گندم نان) (جدول ۱) و علف‌کش پیش رویشی تری‌فورالین با نام تجاری ترفلان، به فرم امولسیون ٤۸٪ با دو میزان (صفر و ۲/۵ لیتر در هکتار) بود که در شرایط گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. این آزمایش به صورت مقدماتی و به‌منظور انتخاب و غربال‌گری ارقام متحمل به تری‌فلورالین و استفاده از این ارقام متحمل در شرایط مزرعه‌ای بود. پژوهش به‌صورت طرح فاکتوریل و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. ابتدا ۲۰ عدد از بذرهای جوانه‌دار گیاهان زراعی، در گلدان‌های یک لیتری که از خاک عاری از علف‌کش مزرعه در عمق پنج سانتی متری کشت شدند و سپس برای اطمینان از عمق مناسب بذرها، روی آن‌ها با خاک عاری از علف‌کش به ارتفاع سه سانتی‌متر پوشانده شد و در لایه آخر (لایه سطحی)، خاک همراه با علف‌کش به ارتفاع دو الی سه سانتی‌متر قرار داده شد. انتخاب غلظت ۲/۵ لیتر تری‌فلورالین به این علت بود که یولاف وحشی را به خوبی کنترل نماید و تحمل ارقام زراعی به این دز، نوید بخش تحمل ارقام زراعی مورد بررسی به آن در شرایط پیش‌بینی نشده تجمع علف‌کش در خاک است. پس از اختلاط خاک با سم، خاک تیمار شده به گلدان‌های مورد نظر اضافه شد. هفت، ١٤ و ۲۱ روز بعد از اعمال علف‌کش، درصد خسارت ظاهری (عقب افتادن دوره رویشی) بوته‌های زراعی تیمار شده نسبت به شاهد تیمار نشده ثبت شد. همچنین ۳۰ روز بعد اعمال تیمارها، بوته‌های گیاهان زراعی (اواسط پنجه‌زنی)، کف‌بر و برداشت شدند و وزن خشک (بعد از گذاشتن در آونی با دمای ۸۰ درجه به مدت ٢٤ ساعت) مربوط به هر گلدان یادداشت برداری شد. درصد سبز شدن گیاهان بر اساس معادله ۱ به‌دست آمد.

$$Ger\% = (n/N) \times 100$$ معادله ۱

که در آن، n: تعداد گیاه سبز شده تا پایان آزمایش و N: تعداد کل بذرهای کشت شده) می‌باشد.

بخش مزرعه‌ای

آزمایش مزرعه‌ای در آبان ماه سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹٤ در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه انجام شد. بر اساس آزمایش‌های خاکشناسی، بافت خاک مزرعه، سیلتی رسی بود. در سال اول و دوم، کاشت گیاهان زراعی گندم نان، جو و یولاف زراعی، به‌ترتیب در ۱۷ و ۱۳ آبان صورت گرفت (جدول ۲). آزمایش به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایش شامل دو رقم گندم، دو رقم جو و ۱۱ رقم یولاف زراعی (انتخابی از شرایط گلخانه‌ای) بود (جدول ۲). ابعاد هر بلوک آزمایشی،چهار در ١٦ مترمربع بود که در هر بلوک، ۱۵ کرت قرار گرفت. درون هر کرت، یک رقم در چهار خط و با تراکم ٤۰۰ بوته در مترمربع به روش دستی کشت شد و فاصله خطوط کشت از هم، ۲۰ سانتی‌متر و فاصله دو کرت از یکدیگر ۲۵ سانتی‌متر بود. بعد از کاشت گیاهان زراعی و در همان روز، از علف‌کش تری‌فلورالین (۲/۵ لیتر در هکتار) استفاده شد. نحوه کاربرد این علف‌کش به این صورت بود که بذرهای ارقام زراعی در عمق شش تا هفت سانتی

متری کشت شدند و سپس روی آن‌ها با خاک پوشانده شد. یک متر ابتدایی هر کرت به عنوان شاهد سمپاشی نشد و سه متر بعدی سمپاشی شد و برای جلوگیری از تجزیه نوری علف‌کش، ناحیه سمپاشی شده با شن‌کش زیرورو شد.

جدول ۱- ارقام گندم نان، جو و یولاف زراعی مورد استفاده در آزمایش گلخانه‌ای

Table 1. Bread wheat, barley and oat cultivars studied in the greenhouse experiments

Wheat	Shahi	Hashtarkhani1	Tobari	Masnoei 470
	Sabalan	Hashtarkhani2	Zarin	Gaspard
	Marvdasht	Saison	Back cross Roshan bahari	M-79-7
	Sistan	Shiraz	Almot	Akbari
	Varand	Ferontana	Almot2	Azadi
	Gazerosang	Hamon	Omid	Niknezhad
	Sorkh tokhm	Adel	Panjamo	Arvand
	Navid	Simine	Bayat	Kauz
	Dasjerdi	Kaveh	Bolivi	M-75-5
	Moghan1	Tabasi	Bezostiya	Arta
	Moghan2	Ghafghaz	Bam	Atrak
	Verinak	Mahoti yazdi	Chenab	Sepahan
	Shapasand	Karaj2	Zarandi	Estar
	Mantaghe sara	Karaj3	Khazar1	Bolani
	Pishtaz	Shariyar	Shirodi	Drya
	Parsi	Kavir	Tos	Dez
Barley	Gorgan2	Esterin	Estar	Sararod
	Nosrat	Valfajer	Zarjo	Sahand
	Rihan	Gorgan	Kavir	Makoi
Oat	Appalaches	Quoll	CPI115397	Coronado
	Brusher	Wintaroo	Arnold	Flamings Nova
	Echidna	Grise D'Hiver	c-1/130	Possum
	Motlock	Swan	Daly up	94046-57
	Ozark	ND873364	Kalott	Kingfisher
	Potoroo	Force	GA Mitchell	Preston
	Tarahumara	Euro	4ZOP95	Ajay
	UFRGS 94-2571	Nasta	Wallaroo	UFRGS 940886-4
	UPF775456	OH1022	IA 91098-2	OT 289
			NZ2101	Arian Inra

نهر ورودی و فاضلاب هر یک از تکرارهای آزمایشی به صورت جداگانه منظور شد. اولین بارندگی موثر در تاریخ ۲٦ آبان ۱۳۹۳ و ۲۰ آبان ۱۳۹٤، به عنوان آبیاری اولیه درنظر گرفته شد. صفات عملکرد دانه، درصد سبزشدن و طول کلئوپتیل اندازه‌گیری شد.درصد تیمارهای مدیریتی مورد آزمایش نسبت به شاهد تداخل علف‌هرز، از فرمول زیر محاسبه شد:

معادله ۲ $R = (A-B/A)\times 100$

که در آن، A: صفات اندازه‌گیری شده ارقام زراعی در کرت تیمار، B: صفات اندازه‌گیری شده ارقام زراعی در کرت شاهد و R: درصد کاهش صفات اندازه‌گیری تیمار نسبت به شاهدارقام زراعی است.

جدول۲- ارقام گندم، جو و یولاف زراعی مورد مطالعه در آزمایش مزرعه‌ای

Table 2. Bread wheat, barley and oat Cultivars studied in the field experiments

Wheat	Parsi	Pishtaz
Barley	Ryhan	Nosrat
Oat	Ozark	Euro
	Brusher	Mortlock
	Wintaroo	Potoroo
	GA Mitchell	Quoll
	Wallaroo	Swan
		UPF775456

جهت انجام تجزیه آماری، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با از نرم افزار Mintab مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس داده‌ها با کمک نرم افزارSAS موردتجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد. جهت رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

آزمایشات گلخانه‌ای

جو: نتایج آزمون مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که درصد سبز شدن و وزن خشک ارقام جو، به‌طور معنی داری در سطح احتمال یک درصد، تحت تاثیر مصرف علف‌کش قرار گرفت. بیشترین درصد سبز شدن و وزن خشک، به رقم ریحان و نصرت متعلق داشت (جدول ۳).

جدول۳- مقایسه میانگین درصد سبز شدن ارقام مختلف جو تحت تیمار علف‌کش تری‌فلورالین درگلخانه

Table 3. Mean comparison of the effects of trifluralin on germination percentage of barley in the greenhouse

Factor	*%Germination*			%Germination	
Cultivar	*non-herbicide (control)*	herbicide	Cultivar	*non-herbicide (control)*	Herbicide
Sararod	86.66 ^{defg}	90 ^{bcde}	Esterin	78 ^{ghi}	96.66 ^{abc}
Sahand	80 ^{fgh}	96.66 ^{abc}	Valfajer	70 ^{i}	81.66 ^{efgh}
Makoi	78.99 ^{ghi}	91.66 ^{abcd}	Gorgan	81.76 ^{efgh}	93.33 ^{abcd}
Estar	88.33 ^{cdef}	95.33 ^{abcd}	Gorgan2	76.74 ^{hi}	81.66 ^{efgh}
Zarjo	80 ^{fgh}	86.66 ^{defg}	Nosrat	95.33 ^{abcd}	98.33 ^{ab}
Kavir	88.33 ^{cdef}	91.66 ^{abcd}	Ryhan	96.66 ^{abc}	100 ^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means with the same letter(s) are not significantly different at 1% of probability level, based on LSD test.

به دلیل شباهت جدول مقایسه میانگین درصد سبز شدن با جدول وزن خشک ارقام، از آوردن جدول وزن خشک ارقام خودداری شد. کاهش درصد سبز شدن و علائم آسیب در گندم، تنها در تیمارهای علف‌کش تری‌فلورالین به میزان سه برابر توصیه شده وجود داشت. میانگین کاهش سبز شدن ناشی از تری فلورالین در همه ارقام گندم در سال ۱۹۷۹، ۱۹۸۰ و ۱۹۸۱، به‌ترتیب به‌میزان ۳۲، ۲٦ و ۱۹ درصد بود (Lemerle *et al.*, 1985).

یولاف زراعی: نتایج آزمون مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که درصد سبز شدن و وزن خشک ارقام یولاف زراعی، به‌طور معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد، تحت تاثیر مصرف علف‌کش قرار گرفت. بیشترین درصد سبز شدن و وزن خشک، به ارقام Ozark، UPF775456، Wallaroo، Euro، Wintaroo، GA Mitchell، Potoroo، Brusher، Quoll، Swan و Mortlock) تعلق داشت (جدول ٤).

گندم: اثر علف‌کش بر درصد سبز شدن و وزن خشک ارقام گندم در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. بیشترین درصد سبز شدن و وزن خشک، به ارقام پیشتاز و پارسی تعلق داشت (جدول ۵)؛ بنابراین می‌توان از بین ارقام جو، یولاف زراعی و گندم، ارقامی که بالاترین درصد سبز شدن را داشتند، برای آزمایشات مزرعه‌ای انتخاب کرد.

آزمایشات مزرعه ای

در تجزیه مرکب، اثر سال برای صفت درصد سبز شدن ارقام جو، یولاف زراعی و گندم نان در سطح یک درصد معنی‌دار نشد. همچنین بررسی اثر متقابل تیمار در سال، بیانگر تفاوت معنی‌دار عملکرد دانه، درصد سبز شدن و طول کلئوپتیل برای گندم نان، جو و یولاف زراعی بود (جدول ٦).

جدول ٤- مقایسه میانگین درصد سبز شدن ارقام مختلف یولاف زراعی تحت تیمار علف‌کش تری‌فلورالین درگلخانه

Table 4. Mean comparison of the effects of trifluralin on the germination percentage of oat in the greenhouse

Factor	*%Germination*			%Germination	
Cultivar	*non-herbicide (control)*	herbicide	Cultivar	*non-herbicide (control)*	herbicide
Swan	96.66 abc	88.33 defg	Perston	98.33 ab	76.66 ijk
Arian Inra	86.66 efg	75 jkl	Arnold	78.33 hij	78.33 hij
Nasta	90 cdefg	75 jkl	GA Mitchel	90 cdefg	78.33 hij
Coronado	100 a	76.66 ijk	c-1/130	95 abcd	68.33 lmno
Daly up	100 a	61.66 opqr	4Zop95	90 cdefg	90 cdefg
CPI115397	100 a	76.66 ijk	Wallaroo	91.66 bcdef	88.33 defg
IA91098-2	88.33 defg	75 jkl	Kalott	85 fgh	55 rstu
UPF775456	88.33 defg	58.33 qrst	OH1022	88.33 defg	73.33 jklm
NZ2101	91.66 bcdef	58.33 qrst	Wintaroo	96.66 abc	90 cdefg
UFRGS94-2571	86.66 efg	71.66 jklm	Forc	88.33 defg	71.66 jklm
94046-57	71.66 jklm	56.66 qrstu	Grise D'Hiver	96.66 abc	85 fgh
Quall	100 a	91.66 bcdef	Euro	93.33 abcde	83.33 ghi
Motlock	90 cdefg	86.66 efg	Ozark	91.66 bcdef	86.66 efg
Appalaches	66.66 mnop	51.66 tu	ND873364	86.66 efg	70 klmn
OT289	55 rstu	50 u	Nova	96.66 abc	90 cdefg
Flamings	86.66 efg	75 jkl	Brusher	90 cdefg	88.33 defg
Kingfisher	98.33 ab	76.66 ijk	Potoro	100 a	90 cdefg
Possum	88.33 defg	70 klmn	Echidana	100 a	58.33
Ajay	98.33 ab	86.66 efg	Tarahamorra	90 cdefg	60 pqrs

میانگین‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means with the same letter(s) are not significantly different at 1% of probability level, based on LSD test.

جدول ٥- مقایسه میانگین درصد سبز شدن ارقام مختلف گندم نان در خاک‌های تیمار شده با تری‌فلورالین در گلخانه

Table 5. Mean comparison of the the effects of trifluralin on germination percentage of bread wheat in the greenhouse

Factor	*%Germination*			%Germination	
Cultivar	*non-herbicide (control)*	herbicide	Cultivar	*non-herbicide (control)*	Herbicide
Hashtarkhani1	63 nopqr	66.66 lmnop	Masnoei 470	63 nopqr	56.66 rstuv
Hashtarkhani2	51.66 uv	65 mnopq	Gaspard	73.33 hjkil	65 mnopq
Saison	66.66 lmnop	71.66 ijklm	M-79-7	71.66 ijklm	65 mnopq
Shiraz	60 pqrst	63 nopqr	Akbari	78.33 efghi	75 ghijk
Ferontana	75 ghijk	85 cde	Azadi	68.33 klmno	63 nopqr
Hamon	70 jklmn	75.05 ghijk	Niknezhad	63 nopqr	53.33 tuv
Adel	73.33 hjkil	76.66 fghij	Arvand	65 mnopq	55 stuv
Simine	85 cde	90 abc	Kauz	83.33 cdef	80 defgh
Kaveh	86.66 bcd	86.63 bcd	M-75-5	61.66 opqrs	51.66 uv
Tabasi	70 jklmn	71.66 ijklm	Arta	71.66 ijklm	73.33 hjkil
Ghafghaz	70 jklmn	76.61 fghij	Atrak	73.33 hjkil	68.33 klmno
Mahoti yazdi	70 jklmn	75.10 ghijk	Sepahan	81.66 defg	76.66 fghij
Karaj2	70 jklmn	76.66 fghij	Estar	75 ghijk	78.33 efghi
Karaj3	60 pqrst	75.22 ghijk	Bolani	80 defgh	75 ghijk
Shariyar	56.66 rstuv	58.33 qrstu	Drya	80 defgh	85 cde
Kavir	55 stuv	68.33 klmno	Dez	68.33 klmno	63 nopqr
Shahi	50 v	61.66 opqrs	Tobari	58.33 qrstu	65 mnopq
Sabalan	70 jklmn	60 pqrst	Zarin	60 pqrst	68.33 klmno
Marvdasht	68.33 klmno	73.33 hjkil	Back cross Roshan bahari	63 nopqr	61.66 opqrs
Sistan	70 jklmn	66.66 lmnop	Almot	60 pqrst	55 stuv
Varand	55 stuv	50 v	Almot2	71.66 ijklm	70 jklmn
Gazerosang	60 pqrst	73.33 hjkil	Omid	73.33 hjkil	65 mnopq
Sorkh tokhm	75 ghijk	61.66 opqrs	Panjamo	80 defgh	76.66 fghij
Navid	63 nopqr	75 ghijk	Bayat	75 ghijk	75 ghijk
Dasjerdi	78.33 efghi	63 nopqr	Bolivi	70 jklmn	66.66 lmnop
Moghan1	70 jklmn	78.33 efghi	Bezostiya	80 defgh	80 defgh
Moghan2	81.66 defg	86.66 bcd	Bam	71.66 ijklm	65 mnopq
Verinak	66.66 lmnop	81.66 defg	Chenab	70 jklmn	66.66 lmnop
Shapasand	65 mnopq	66.66 lmnop	Zarandi	78.33 efghi	70.33 jklmn
Mantaghe sara	75 ghijk	65 mnopq	Khazar1	86.66 bcd	85 cde
Pishtaz	93.33 ab	95 a	Shirodi	73.33 hjkil	76.66 fghij
Parsi	93.33 ab	95.66 a	Tos	66.66 lmnop	65 mnopq

میانگین‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means with the same letter(s) are not significantly different at 1% of probability level, based on LSD test.

جدول ٦- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در کنترل علف هرز و تحمل ارقام زراعی به علف‌کش (مرکب در سال)

Table 6- Variance analysis of studied traits in the control of the weed and the tolerance of the crop varieties to herbicide (combination in year)

S.O.V	df	% Germination	Grain Yeild	Length of coleoptile
Year	1	17.06 ns	1348.46**	116.12**
(Year)Block	4	4.91 ns	44.22 ns	0.26 ns
Treatment	14	163.49**	383.60**	378.27**
Year* Treatment	14	135.40**	523.73**	145.94**
Error	56	4.87	19.85	0.59
CV (%)	-	23.68	16..45	8.24

*,**وns : به‌ترتیب نشان دهنده معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و عدم معنی‌داری.

. **, *, ns: significant at 1% and 5% of probability levels and non-significant, respectively.

بنابراین به‌دلیل وجود تفاوت معنی‌دار، اطلاعات مربوط به هر سال به صورت مجزا بررسی شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از آزمایش انجام شده نشان داد که اثر تیمارهای اعمال شده بر روی کلیه صفات اندازه‌گیری شده در ارقام زراعی در هر دو سال به صورت مجزا، در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول۷).

جدول ۷- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی در تحمل ارقام زراعی و علف‌های‌هرز به علف‌کش در سال ۱۳۹٤و ۱۳۹۵

Table 7- Variance analysis of the effects of herbivide on studied traits of crop varieties and weeds in 2015 -2016.

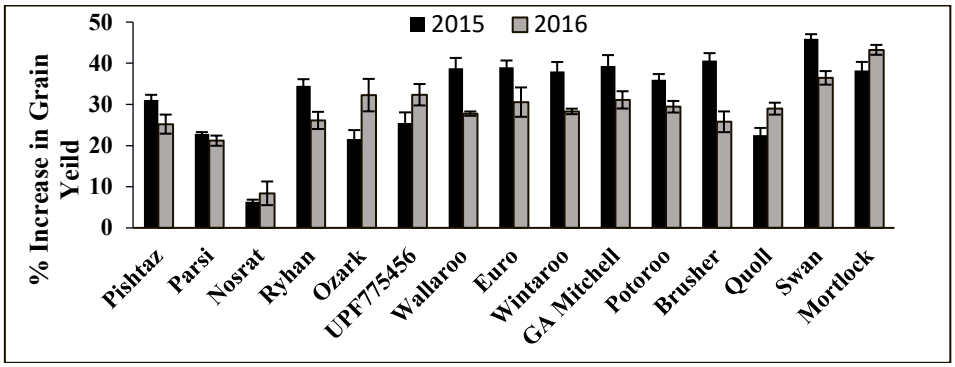
Year	S.O.V	df	% Germination	Grain Yield	Length of coleoptile
2015	Block	2	2.68 ns	31.37 ns	0.05 ns
	Treatment	14	270.84**	511.05**	177.76**
	Error	28	3.80	16.65	0.78
	CV (%)	-	19.98	13.18	10.78
2016	Block	2	1.04 ns	57.07 ns	2.92 ns
	Treatment	14	251.51**	396.27**	1293.90**
	Error	28	1.56	23.05	2.46
	CV (%)	-	9.92	20.68	6.64

*، ** وns : به‌ترتیب نشان دهنده معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و عدم معنی‌داری.

. **, *, ns: significant at 1% and 5% of probability levels and non-significant, respectively.

درصد افزایش عملکرد دانه ارقام زراعی: نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد که مصرف علف‌کش، افزایش عملکرد دانه ارقام زراعی را به‌طور معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد، تحت تاثیر قرار داد. بالاترین درصد افزایش عملکرد دانه در جو در سال اول (۲۱/۱۹ درصد) و سال دوم (۲٤/۳۳ درصد)، متعلق به رقم جو ریحان بود (شکل ۱). بالاترین درصد افزایش عملکرد دانه یولاف زراعی در سال اول (۱۳۹٤) به رقم Swan و در سال دوم (۱۳۹۵) به رقم Mortlock، به‌ترتیب با ۲٦/٤۱ و ٤۲/۰۲ درصد تعلق داشت (شکل ۱). گندم پیشتاز، با ۱٦/۷٦ و ۱۹/۷٦ درصد افزایش، به‌ترتیب در سال اول (۱۳۹٤) و سال دوم (۱۳۹۵)، بالاترین درصد عملکرد دانه را در بین ارقام گندم نان داشت (شکل ۱). استفاده از دز مصرفی متداول تری‌فلورالین، هیچ گونه تاثیر منفی بر عملکرد دانه ارقام مورد بررسی نداشته است، اما استفاده از میزان سه برابر دوز توصیه شده، سبب کاهش حدود نه الی ۱۷ درصدی عملکرد گندم می‌شود (Lemerle *et al.,* 1985). تغییرات فصلی مشاهده شده در پاسخ عملکرد دانه ارقام به علف‌کش تری‌فلورالین در آزمایش‌هارا می‌توان این‌گونه‌توجیح کرد که با توجه به بارش باران های سنگین در زمان کاشت در سال ۱۹۷۹، شرایط مرطوب منجر به فعالیت بهینه تری‌فلورالین شده است (Eagle, 1983). کاهش عملکرد دانه گندم تا ۲۳٪ در اثر مصرف ۱/۱ کیلوگرم در هکتار تری‌آلیت مشاهده شد، درحالی‌که

کاهش در برخی از ارقام، تا ۳۵ درصد از ۱/۷کیلوگرم بوده است (Miller & Nalewaja, 1982). اثر نهایی علف‌کش، اثر بر کاهش عملکرد دانه است. پاسخ منفی کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین در گندم زمستانه با عملکرد پایین‌تری نشان داده شده است. یکی از علل تغییر عملکرد رقم، رشد در طول سال و در محیط مختلف است. حساسیت گندم زمستانه به علف‌کش، مشروط به حساسیت ذاتی رقم و البته آب و هوای متغیر در طول دوره رشد است (Standifer *et al*.,1965).



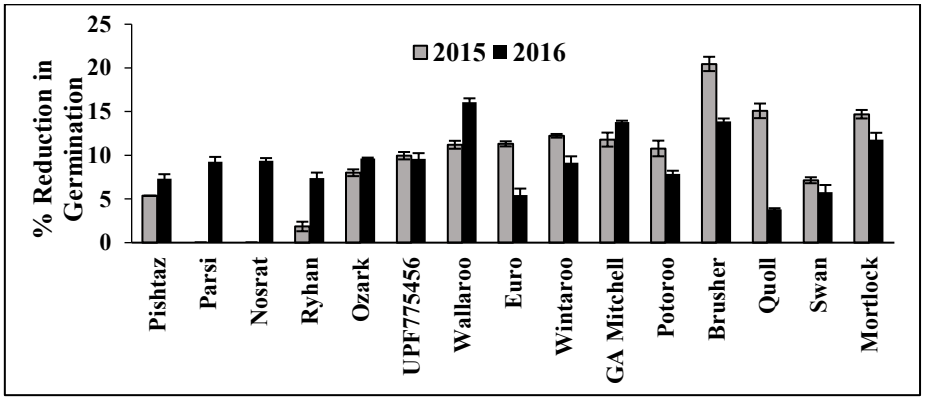
شکل۱- مقایسه میانگین افزایش عملکرد دانه ارقام زراعی در سال‌های زراعی ۱۳۹٤ و ۱۳۹۵(خطوط بار، بیانگر خطای استاندارد می‌باشند)

Figure 1. Mean comparison of the grain yield increase of the crop varieties in 2015 and 2016 (Vertical bars indicate standard error)

درصد کاهش سبز شدن ارقام زراعی

درصد کاهش سبز شدن ارقام زراعی، به‌طور معنی داری در سطح احتمال یک، تحت تاثیر کاربرد علف‌کش قرار گرفت. رقم ریحان در سال اول (پنج درصد) و رقم نصرت در سال دوم (۱۰ درصد)، بیشترین درصد کاهش سبز شدن در ارقام جو را دارا بودند. این کاهش برای یولاف زراعی در سال اول و دوم، به‌ترتیب ۲۰/٦٦ درصد (رقم Brusher) و ۱٦/۷۵ درصد (رقم Wallaroo) بود. بیشترین درصد کاهش سبز شدن در ارقام گندم را رقم پارسی با ۱۰/۰۸ درصد در سال اول(۱۳۹٤)و پیشتاز با ۷/٤۲ درصد در سال دوم (۱۳۹۵) داشتند. شکل ۲، تفاوت کاهش درصد سبز شدن ارقام گیاهان زراعی در سال‌های آزمایش را نشان می‌دهد. کاهش در سبز شدن توسط تری‌فلورالین و پندیمتالین، از علف‌کش‌های دی نیتروآنلین، معمول است که به علت تداخل در تقسیم سلولی پس از جذب توسط ریشه اولیه رخ می‌دهد (Ashton & Crafts, 1981). با این حال برای این علف‌کش‌ها، هیچ ارتباط هماهنگ و سازگار بین کاهش سبز شدن گیاه و از دست دادن عملکرد یک رقم توسط این علف‌کش‌ها گزارش نشده است. تری فلورالین بیش از سایر علف‌کش‌های مورد بررسی، سبب کاهش عملکرد ارقام گندم می‌شود، اما سبزشدن گیاه، تنها به مقدار اندکی تحت تاثیر علف‌کش قرار می‌گیرد و کاهش می‌یابد. متوسط کاهش سبز شدن ارقام پس از کاربرد علف‌کش، سه برابر دز توصیه شده علف‌کش تری‌فلورالین (۱۲ الی ۳۲ درصد) در سال ۱۹۷۹ بود، با این حال، از دست دادن عملکرد دانه، تنها ۱۳ درصد بود. این نشان دهنده آن است که گندم، توانایی جبران کاهش سبز شدن در اوایل را داراست. تفاوت در توانایی جبران هر رقم، به ظرفیت پنجه‌دهی آن رقم وابسته است. تنوع در عوامل محیطی بین سال‌های مختلف، از اهمیت بیشتری نسبت به تفاوت ارقام در تحمل به علف‌کش برخوردار

است(Lemerle *et al*., 1985).



شکل ۲- مقایسه میانگین کاهش درصد سبز شدن ارقام زراعی در سال‌های زراعی ۱۳۹٤ و ۱۳۹۵(خطوط بار، بیانگر خطای استاندارد می‌باشند)

Figure 2.Mean comparison of the germination reduction percentage in 2015 and 2016 (Vertical bars indicate standard error)

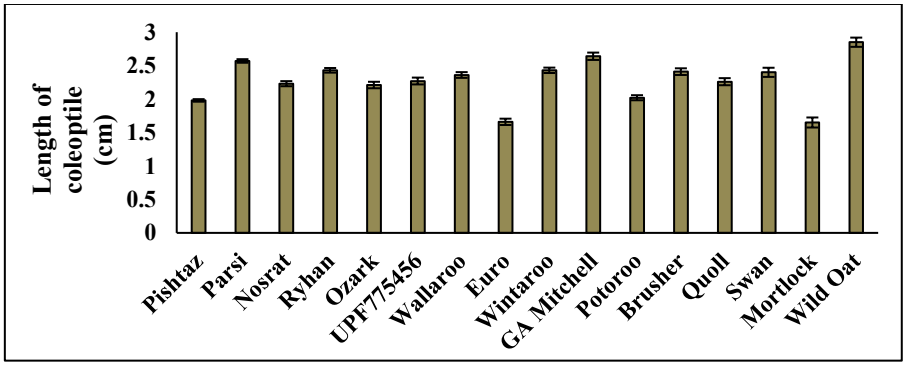
طول کلئوپتیل ارقام زراعی

بر اساس نتایج، طول کلئوپتیل ارقام زراعی و یولاف وحشی با یکدیگر به‌طور معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد، متفاوت بود. تفاوت در طول کلئوپتیل ارقام زراعی و یولاف وحشی به ما این امکان را می دهد که از تری‌فلورالین به صورت لایه‌ای استفاده کنیم. تفاوت طول کلئوپتیل ارقام زراعی و یولاف وحشی در شکل ۳ مشاهده نشان داده شده است. در یک بررسی، برخی از گیاهان تحت تیمار با تری‌فلورالین و یا پندیمتالین، جوانه زدند اما موفق به سبز شدن نشدند. این گیاهان ریشه کمتری داشتند و ریشه‌ها ضخیم‌تر و کوتاه‌تر شدند.کولئوپتیل گیاه تحت تاثیر قرار گرفت و به‌صورت کوتاه و قهوه ای رنگ درآمد. علاوه بر این، برخی از گیاهان پس از کاربرد پندیمتالین از نظر رشدی عقب ماندند و دارای برگ‌های ناقص بودند، در حالی گیاهان شاهد، دارای برگ گسترده بودند(Lemerle *et al*., 1985). اثر اصلی تری‌فلورالین، بر ساقه در حال سبز شدن یولاف وحشی است (Friesen & Bowren, 1972) که همانند یافته‌ها در مورد سورگوم (Barrentine & Warren, 1971) و در دم روباهی سبز می‌باشد (Rahman & Ashford, 1970).

نتیجه‌گیری کلی

برای صفت عملکرد دانه از میان یولاف زراعی و گندم نان، یولاف زراعی وضعیت بهتری داشت. نمودار درصد افزایش عملکرد دانه در دو سال، نشان دهنده این بود که رقم پیشتاز گندم، جو ریحان و در یولاف زراعی در سال اول، رقم Swan و در سال دوم، رقم Morlock، ارقام برتر مزرعه بودند. استفاده از علف‌کش‌های، پیش‌رویشی، درصد سبز شدن را کاهش داد که می‌توان با افزایش میزان بذر مصرفی، خسارت را به حداقل رساند. البته غلات پاییزه می توانند با پنجه‌زنی بیشتر، خسارت را تا حدودی کمتر کنند. در بین ارقام مختلف گندم، جو و یولاف زراعی از نظر طول کلئوپتیل، تفاوت وجود داشت؛ بنابراین می‌توان از این علف‌کش به‌صورت لایه‌ای برای کنترل یولاف وحشی استفاده کرد. با توجه به نتایج، متحمل‌ترین و حساس‌ترین گیاهان به استفاده از علف‌کش تری‌فلورالین، به‌ترتیب یولاف زراعی و گندم می‌باشند. با توجه به بروز مقاومت گسترده در یولاف وحشی نسبت به علف‌کش‌های مختلف در مزارع گندم و جو، علف‌کش تری‌فلورالین را می‌توان به‌عنوان یک ابزار مناسب جهت مدیریت علف‌های

هرز مقاوم استفاده کرد.



شکل ۳- مقایسه میانگین طول کلئوپتیل ارقام زراعی و علف هرز (خطوط بار، بیانگر خطای استاندارد می‌باشند)

Figure 3. Mean comparison of coleoptiles length of crop varieties and weed (Vertical bars indicate standard error)

منابع

Ashton F.M. and Crafts A.S. 1981. Mode of Action of Herbicides. 2nd ed. 201-23. John Wiley and Sons, New York.

Banakashani, F., Zand E. and Alizade, H. 2007. Wild oat (*Avena ludoviciana*) biotypes resistance to the clodinafoppropargyl herbicide. Appl. Entomol. Phytopathol. 74:127-149.

Barrentine, W.L. and Warren, C.F. 1971. Differential phytotoxicity of trifluralin and nitralin. Weed Sci. 19: 3l-37.

Billett, D. and Ashford, R. 1978. Differences in the phytotoxic response of wild oats (*Avena fatua*) to triallate and trifluralin. Weed Sci. 26:273-276.

Eagle, D.J. 1983. An agronomic view of environmental effects on the performance of soil-applied herbicides. Asp. Appl. Biol. 4: 389-94.

Friesen, H.A. and Bowren, K.E. 1972. Factors affecting the control of wild oats in rapeseed with trifluralin .Canadian J. Plant Sci. 53(1): 199-205.

Hollist, R.I. and Foy, C.L. 1971. Trifluralin interactions with soil constituents. Weed Sci. 19: 11-6.

Jan, P. 1980. Varietal sensitivity of cereals to herbicides: testing methods in France. 15th British Weed Contorl Conference, British Crop Protection Conference-Weed, Brighton, UK, 17–20 November.

Kazzazi, M., Bandani, A.R. and Hosseinkhani S. 2005. Biochemical characterization of α-amylase of the Sunn pest, *Eurgaster intergriceps*. Entomol sci. 8: 371-377.

Koocheki, A. and Khajeh-Hosseini, M. 2008. Modern Agronomy. Jahade-e-Daneshghahi Mashhad Press. 200 Pp. (In Persian).

Lemerle, D., Leys, A.R., Hinkley, R.B., Fisher, J.A. and Cullis, B. 1985. Tolerances of wheat cultivars to post-emergence wild oat herbicides. Australian J. Exp. Agric. 25: 677-82.

Lupton, F.G.H. 1980. The plant breeders' reactions to herbicide tolerance in cereals. British Crop Prot. Con. 3: 873-5.

Miller, S.D. and Nalewaja, J.D. 1982. Wheat cultivar response to several herbicides. North Central Weed Control Conference Research Report. 39- 96.

Rahman, A. and Ashford, R. 1970. Selective action of trifluralin for control of green foxtail in wheat. Weed Sci. l8: 754-759.

Standifer, L.C., J.R., Sloane L.W., and Wright M.E. 1965. The effects of repeated trifluralin applications on growth of cotton plants. Proceeding of Society of Weed Conference. 18:92-93. 16.