دو فصلنامه تحقیقات نوین در گیاه‌پزشکی
دانشگاه آزاد اسلامی شیراز
۸۱-۶۹ : (۱) ۱۲ - ۱۴۰۲

کارایی برخی علف‌کش‌های پس رویشی در کنترل علف‌های هرز نخود آبی (*Cicer arietinum* L) در جنوب کرمان

مصطفی خواجه حیدری [۱]، سید احمد حسینی [۲*]، بهروز خلیل طهماسبی [۳]، محمدرضا دهقانی [۲]، محمد روزخش [۴]

(۱) دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم علف های هرز، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، رفسنجان، ایران
(۲) گروه علوم علف های هرز، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، رفسنجان، ایران
(۳) بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران
(۴) دانشجوی دکتری، گروه اگروتکنولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

(*) a.hosseini@vru.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۳۰ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۳/۰۴/۱۹

چکیده

نخود زراعی (*Cicer arietinum* L.) یکی از مهم ترین بقولات به شمار می رود. به منظور بررسی تاثیر علف‌کش های مختلف بر کنترل علف های هرز در مزرعه نخود، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۸ تیمار و چهار تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب کرمان در سال ۱۴۰۰ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد علف‌کش های بنتازون (بازاگران ام® ۳ لیتر در هکتار)، بن سولفورون متیل (لونداکس® ۳ لیتر در هکتار)، بنتازون (بازاگران ام® ۳ لیتر در هکتار)+یکبار وجین دستی ، پنوکسالام (ریزلان® ۱/۵ لیتر در هکتار)، اگزادیازون+اکسی فلورفن (رونستار® + گل® ۱/ ۵ + ۲ لیتر در هکتار)، ایمازاتاپیر (پرسوئیت® ۱/۵ لیتر در هکتار)، شاهد عاری از علف هرز و شاهد آلوده به علف هرز صورت گرفت. چهار هفته پس کاربرد علف‌کش ها تراکم علف‌های هرز، وزن تر و خشک علف های هرز و در پایان برداشت تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد نخود در واحد سطح اندازه گیری شد. نتایج آزمایش نشان داد بین تیمارهای علف‌کش مورد مقایسه اختلاف معنی داری مشاهده شد. به گونه ای که بیشترین میزان عملکرد دانه نخود (۲۶۹۰ کیلوگرم در هکتار) درتیمار شاهد عاری از علف هرز و پس از آن، در تیمار علف‌کشی اگزادیازون+ اکسی فلورفن (۲۶۶۰کیلوگرم در هکتار) و تیمار بن سولفورون متیل (۲۲۱۶کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد، کمترین عملکرد نخود در تیمار شاهد آلوده به علف هرز با (۵۴۰ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد. با توجه به نتایج کاربرد علف‌کش اگزادیازون+ اکسی فلورفن و علف‌کش بن سولفورون متیل به صورت پس‌رویشی، مناسب ترین تیمار برای کنترل علف‌های‌هرز مزارع نخود زمستانه در جنوب کرمان است.

واژه‌های کلیدی: عملکرد، کنترل شیمیایی، علف کش، نخود.

مقدمه

نخود با نام علمی .Cicer *arietinum* L، از خانواده بقولات (Fabaceae) ، گیاهی یک ساله، دیپلوئید، با رشد اولیه کند و از مهم ترین منابع پروتئینی در رژیم غذایی بسیاری از کشورهای در حال توسعه محسوب میشود و با داشتن ۱۸ تا ۳۲ درصد پروتئین، به عنوان مکمل پروتئین غلات در رژیم غذایی قرار می‌گیرد .(Majnoon Hosseini and Hamzei, 2006) حبوبات، به دلیل داشتن ویژگیهای غذایی و زراعی خاص، جایگاه ویژهای در نظامهای کشاورزی کشورهای در حال توسعه دارند .(Whish *et al*., 2002) کشت حبوبات به دلیل ویژگی مهم تثبیت نیتروژن و شکست چرخه زندگی علفهای هرز، آفات و بیماریهای غلات ناشی از نظامهای تک کشتی، پایداری نظامهای تولید کشاورزی را در پی دارد (Knights, 1991) . نخود یک محصول محبوب در کشاورزی کم نهاده است که در غرب آسیا و شمال آفریقا در بیش از ۵۰ کشور کشت می‌شود (Gupta *et al*., 2015; Jukanti *et al*., 2012) . نخود پس از لوبیا و نخود فرنگی، سومین حبوبات دانهای مهم است (FAO stat, 2021) . کشورهای اصلی تولید کننده نخود در جهان عبارتند از هند، استرالیا، برمه، ترکیه، روسیه، پاکستان، ایالات متحده، ایران، مکزیک، تانزانیا، کانادا، آرژانتین، اسپانیا، یمن، سوریه و اتیوپی (FAO stat, 2021). با توجه به زمینه های مناسب صادراتی و اثرات نخود در اقتصاد خانواده، به خصوص ریسک پایین برای کشاورزان و همچنین مصرف آن در صنایع تبدیلی و تکمیلی، تلاش در جهت افزایش عملکرد این محصول می‌تواند دستاوردهای مهمی را به همراه داشته باشد. در ایران عملکرد نخود در کشت پاییزه به طور متوسط ۴۸ - ۵۷ درصد کاهش مییابد و به دلیل تداخل با علف های هرز به اندازه ۹۰ تا ۹۴ درصد کاهش می‌یابد(Jalilian and Heydarzadeh 2017; Mohammadi *et al*., 2005) . از دلایل عمده کاهش عملکرد در این گیاه زراعی هجوم علف‌های هرز است. کشاورزان اغلب علف‌های هرز را به عنوان یکی از عمده ترین محدودیت‌های بیولوژیکی در رشد موفق حبوبات می‌دانند. در واقع در مقایسه با غلات، حبوبات عمدتا یک عادت رشد نامحدود همراه با نرخ رشدی آهسته در مراحل اولیه چرخه زندگی خود دارا هستند که این ویژگی غالبا به نفع ظهور و رشد علف‌های هرز است(Smitchger *et al*., 2012) . علف‌کش‌ها به دلیل کارایی و صرفه اقتصادی بالا، نقش محوری در مدیریت علف‌های‌هرز ایفا می کنند(Mckay et al, 2002) . تعداد علف‌کش‌های ثبت شده برای کاربرد در مزارع نخود در سطح دنیا محدود و در کشور ایران محدودتر است. از طرفی وجود فقط یک علف‌کش پس رویشی پهن برگ کش برای نخود به نام پیریدیت و گران بودن و در دسترس نبودن آن باعث شده که کشاورزان هزینه زیادی بابت وجین علف‌های‌هرز متحمل شوند. بنابراین یافتن علف‌کشی مناسب که بتوان از آن در کشت‌های پاییزه که دارای تراکم بالایی از علف‌هرز هستند استفاده کرد ضروری است(Mousavi., 2005) . بیشتر این علف‌کش‌ها در خاک فعال هستند و به صورت پیش کاشت یا پیش رویشی مورد استفاده قرار می‌گیرند(Mousavi *et al*., 2008) . علف‌کش‌های مختلفی برای کنترل علف‌های هرز در نخود در کشورهای دیگر از جمله تری فلورالین، اتال فلورالین و سیمازین در ایالات متحده و استرالیا (Lees, 2004) و ایمازتاپیر در ترکیه استفاده می‌شود، اما در ایران فقط لینورون و پیریدات برای کنترل علف‌های هرز نخود ثبت شده است (Zand *et al*., 2009; Shahbazi *et al*., 2019). هدف از این آزمایش ارزیابی کارایی علف‌کش‌های پس رویشی در کنترل علفهای هرز نخود و معرفی مناسب ترین علف‌کش‌ها برای از بین بردن علف‌های هرز برای دستیابی به بالاترین عملکرد در نخود بود.

مواد و روش‌ها

* شرایط آزمایش

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جیرفت در جنوب کرمان انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد. قطعه زمینی به ابعاد ۴۰ × ۲۵ متر (مساحت زمین حدود ۱۲۵۰ متر مربع) انتخاب شد. تمام مراحل آماده سازی اولیه زمین توسط ادوات کشاورزی انجام شد. جهت آماده سازی زمین یک

مرحله شخم برگردان دار، دو مرحله دیسك عمود و تسطیح زمین انجام شد. بر اساس آزمایش بافت خاک منطقه لومی شنی بود، که بر اساس نظر کارشناسان مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب کرمان، مصرف ۹۰ کیلوگرم اوره و ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار و ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از کاشت برای خاک مورد آزمایش توصیه گردید. در این آزمایش در هر بلوك، ابعاد کرتهای آزمایشی به طول ۵ متر و عرض ۲/۵ متر (مساحت هر کرت ۱۰/۵ متر مربع) و هر کرت شامل پنج ردیف با فاصله ۵۰ سانتیمتر انتخاب شد.

اعمال تیمارهای پس رویشی در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های هرز (بسته به علف‌کش مورد استفاده) انجام شد. سم‌پاشی با استفاده از سم‌پاش ماتابی پشتی مجهز به نازل شره‌ای و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام گرفت. سم‌پاش نیز بر اساس میزان ٤۰۰ لیتر آب در هکتار کالیبره شد. ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس رویشی تراکم و وزن‌خشک علف‌های‌هرز در هر کرت تعیین و با شاهد مقایسه شد. جهت بررسی اثر بخشی هر کدام از تیمارها بر جمعیت علف‌های هرز، تراکم، وزن تر و وزن خشك علف‌های هرز، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد نخود در مرحله رسیدگی فیزیولوژیك محصول با استفاده از کوادرات یک در یک متر مربع اندازه گیری شد.

جدول ۱- مشخصات تیمارهای مورد بررسی در آزمایش تاثیر برخی علف‌کش‌های پس رویشی در کنترل علفهای هرز نخود آبی.

Table 1. Specifications of the treatments investigated in effect of some post-emergence herbicides in controlling chickpea weeds.

Herbicide	Application time	Application rate (L ha-1)	Trade Name	Mechanical control
Bentazone	Post emergence	3	Basagran M	-
Bensulfuron - methyl	Post emergence	3	Londax	-
Bentazone+	Post emergence	2	Basagran M	Hand weeding
Penoxsulam	Post emergence	1.5	Rezlan	-
Oxadiazon + oxyflorfen	Post emergence	1.5 + 2	Ronstar+ Goal	-
Imazethapyr	Post emergence	1.5	Pursuit	-
Weed free	-	-	-	-
Weed infested	-	-	-	-

* عملکرد نخود

برای کاهش اثر حاشیه‌ای در هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی از خطهای میانی کشت برداشته شد و با استفاده از ترازوی AND مدل GT-300 ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۰۰۱ گرم تعداد دانه‌های تشکیل شده در آن توزین شد. سپس بر حسب کیوگرم در هکتار ثبت شد.

* تجزیه و تحلیل داده ها

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده از این بررسی با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ انجام شد و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. همچنین برای رسم شکلها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر علف‌کش های مختلف در مزرعه نخود بر تراکم شلمی، اویارسلام ارغوانی، یونجه سیاه تراکم کل علف‌های هرز، وزن تر و وزن خشک کل علف‌های هرز، درصد خسارت به نخود و عملکرد نخود معنی‌دار بود ($P\leq0.01$) (جدول ۲).

* تراکم علف هرز شلمی (*Rapistrum rugosum* (L.)):

نتایج مقایسه میانگین نشان داد، بیشترین درصد کاهش تراکم شلمی نسبت به تیمار شاهد در علف‌کش بنتازون با ۸۷/۸۸ درصد اختصاص یافت (جدول ۳). بین تیمارهای بنتازون و پنوکسالام و همچنین علف-کش بنتازون + یکبار وجین دستی، بن سولفورون متیل و اگزادیازون + اکسی فلورفن اختلاف معنی داری مشاهد نشد (جدول۲). در بین تیمارهای علف-کشی تیمار بنتازون، پنوکسالام و ایمازاتاپیر با ۸۷/۸۸، ۸٦/٤٦ و ۷۵/۳۷ درصد بیشترین درصد نسبت به شاهد، کاهش تراکم علف هرز شلمی را ثبت کردند (جدول ۳). علف‌کش ایمازتاپیر به صورت پیش کاشت آمیخته با خاك و همچنین به صورت پیش رویشی و پس رویشی در کشت حبوبات قابل کاربرد است. فعالیت باقی مانده این علف کش سبب کنترل علف های هرز طی فصل رشد می شود (Anonymous, 2002).

* تراکم علف هرز اویارسلام (*Cyperus rotundus* L.):

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر علفکش در سطح احتمال یک درصد موجب اختلاف معنی‌دار شد. تیمار علف‌کش بنتازون + یکبار وجین بیشترین کاهش تراکم اویارسلام را با میزان ۹۶/۶۷ درصد و تیمار علف‌کش بنتازون با میزان ۳۷/۵ درصد نسبت به شاهد کمترین تأثیر را بر کاهش تراکم علف هرز اویارسلام در مزرعه نخود داشتند (جدول ۳). مطالعات نشان داده است که مصرف بنتازون جهت کنترل اویارسلام ارغوانی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار مؤثر بوده است (Rafiee Sarbijan Nasab *et al*., 2020) که در این آزمایش با استفاده از یک مرحله وجین دستی همراه با مصرف بنتازون نتایج قابل قبولی گرفته شد.

* تراکم علف هرز یونجه سیاه (*Medicago lupulina* L.):

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمار علف‌کش ها در سطح احتمال یک درصد بر تراکم یونجه سیاه معنی‌داری است (جدول ۲). طبق نتایج مقایسه میانگین، علف‌کش ایمازاتاپیر کمترین کاهش را با حدود ۷ درصد نسبت به سایر علف‌کش‌ها داشت. همچنین علی‌رغم اینکه سایر علف‌کش‌ها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، اما تیمار ترکیبی علف‌کش‌های اگزادیازینون+اکسی فلورفن بیشترین میزان کاهش تراکم علف هرز یونجه سیاه را با ۵۳/۵۵ درصد را نسبت به شاهد اختصاصی داشت (جدول۳).

* تراکم علف هرز پنیرک (*Malva neglecta* Wallr.):

با توجه به نتایج به‌دست آمده، اثر علف‌کش‌های مصرفی بر تراکم علف هرز پنیرک در در سطح پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۲). با انجام مقایسات میانگین مشخص شد که علف‌کش بن سولفورون متیل با کاهش ۱۰۰ درصدی و علف‌کش ایمازاتاپیر با کاهش ۳۰/۵٦ درصدی نسبت به شاهد اختصاصی بیشترین و کمترین درصد کاهش تراکم علف هرز پنیرک را داشتند (جدول۳). مطابق گزارش Alizadeh *et al*. (2022) علف‌کش بن سولفورون متیل سبب کاهش ۹۸ درصدی علف هرز سوروف در مزرعه برنج شد. همچنین در مطالعه دیگری نتایج نشان داد که علف‌کش‌های گروه سولفونیل اوره ها مانند بن سولفورون متیل و سینوسولفورون هم تراکم و وزن خشک گونه های علف های هرز و هم تراکم و وزن خشک مجموع آنها را در طول فصل رشد کاهش دادند که این امر منجر به افزایش عملکرد برنج راتون در انتهای فصل رشد می‌شود (Khakzad *et al*., 2015).

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مرتبط با رشد علف هرز و نخود تحت تاثیر تیمارهای مختلف علف‌کش

Table 2: Analysis of variance (mean square) of traits related to weed growth and chickpea growth under the influence of different herbicide treatments

Source of variations	Df	Turnip weed density	Purple nutsedge density	*Medicago lupulina density*	Total dry weight weed	Total Fresh weight of weed	Total weed density	Percentage of damage to chickpea	Pod number in plant	Chickpea Yield	1000 seed weight
Block	2	1062.3	6.12	6411	35142	24.19	20.69	2.81	4.48	3.06	10.125
Treatment	7	1225**	38**	17435**	6761590*	*466.9	**633.30	40.29	2.0417	6987	24007.4
Error	14	208.3	11.7	2084.8	36714.66	19.85	22.25	2266**	200.14**	144271**	51.125
C. V. (%)	-	15	21	23	24.2	12.92	15.94	92.4	1.994	19078	3.24

**: Significant at 1% probability level, *: significant at 5% probability level, ns: not significant

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین اثر علف‌کش‌های مختلف بر تراکم و وزن تر کل علف های هرز نسبت به شاهد اختصاصی (درصد کاهش نسبت به شاهد)

Table 3- Comparison of the average effect of different herbicides on the density and weight of weeds than the specific control of each tested herbicide treatment

(Percentage reduction compared to the control)

Herbicide	*Rapistrum rugosum* density (%)	*Cyperus rotundus* density (%)	*Medicago lupulina* density (%)	*Malva neglecta* density (%)	Total fresh weight of weed ($g\ m^{-2}$)
Oxadiazon + oxyflorfen	40.76 ^{c}	44.44 ^{cd}	53.55 ^{a}	65.56 ^{ab}	71.56 ^{bc}
Imazethaper	75.37 ^{ab}	68.33 ^{bc}	6.05 ^{b}	30.56 ^{b}	53.86 ^{bc}
Bensulfuron - methyl	44.26 ^{c}	86.67 ^{ab}	36.74 ^{a}	100 ^{a}	108.43 ^{b}
Bentazone	87.88 ^{a}	37.50 ^{d}	38.10 ^{a}	61.11 ^{ab}	186.66 ^{a}
Bentazone + Hand weeding	58.38 ^{bc}	96.67 ^{a}	43.32 ^{a}	33.33 ^{b}	188.4 ^{a}
Penoxsulam	86.46 ^{a}	70.79 ^{ab}	38.71 ^{a}	66.67 ^{ab}	79.73 ^{b}

-Means with the same letters in each column do not differ significantly according to the LSD test at $p \leq 0.05$.

* وزن تر اندام هوایی علف های هرز:

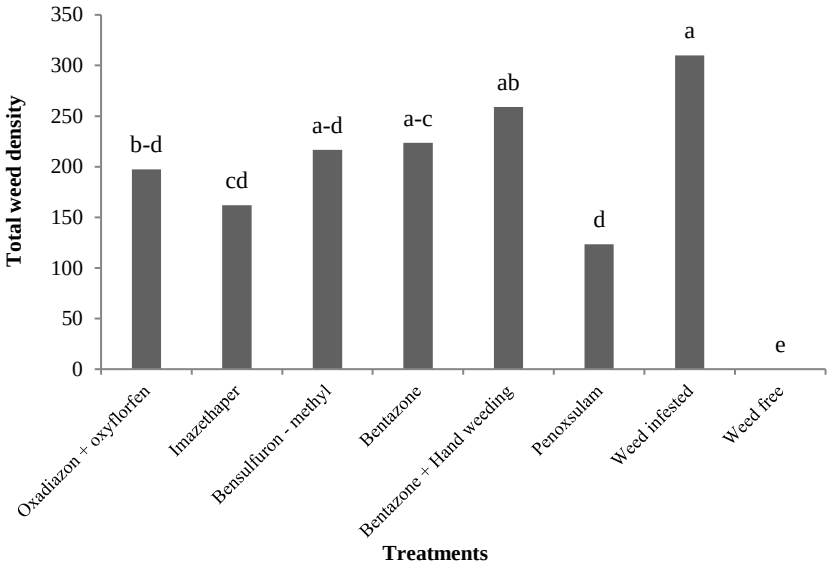
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات مربوط به نوع علف‌کش بر وزن تر اندام هوایی علف‌های هرز معنی‌دار (در سطح احتمال یک درصد) بود (جدول۲). نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیشترین میانگین وزن تر اندام هوایی علف های هرز از تیمار شاهد آلوده به علف هرز با میانگین ۲۵۷/۳۳ عدد در متر مربع مشاهد شد (جدول ۳).که کاربرد علف‌کش‌های مختلف سبب جلوگیری از رشد علف هرز می‌شود به‌طوری که تیمار علف‌کش‌های بنتازون، بن سولفورن متیل و بنتازون+یکبار وجین بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر به‌ترتیب سبب بیشترین کاهش ۴۷، ۴۴ و ۴۲ درصدی نسبت به شاهد اختصاصی خود شدند. همچنین علف‌کش ایمازاتاپیر با کاهش حدود ۱۶ درصدی نسبت به شاهد، کمترین تأثیر را بر وزن تر اندام هوایی علف های هرز موجود داشت (جدول ۳). براساس آزمایشات انجام شده مصرف بنتازون سبب کاهش شدید و کنترل علف هرز مزراع شده و وزن تر و خشک اندام هوایی علف‌های هرز را به‌صورت محسوس تحت تأثیر قرار داده و کاهش تراکم علف‌های هرز را به همراه داشته است، بنتازون به‌طور متوسط موجب کاهش ۹۰ درصدی این صفات شده و موثرترین تیمار در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایش بوده و همچنین عملکرد را به نسبت تیمار شاهد ۸۷ درصد افزایش داده است (Rafiee Sarbijan Nasab *et al*., 2020). بر اساس گزارشات انجام شده، کاربرد علف‌کش بنتازون موجب کاهش شدید وزن تر و خشک و تراکم کل علف‌های هرز در مزرعه باقلا شده است (Ghanbari Birgani *et al*., 2003).

* تراکم کل علف های هرز:

تأثیر علف‌کش‌ها بر تراکم شلمی در سطح احتمال یک درصد سبب اختلاف معنی‌دار بود. بر اساس نتایج مقایسه میانگین، بیشترین تراکم کل علف هرز به تیمار عدم وجین با ۳۱۰ عدد علف هرز در متر مربع اختصاص یافت. کم ترین تراکم کل علف‌های هرز در تیمار شاهد (عاری از علف هرز) اختصاص یافت. بین تیمارهای اگزادیازون+اکسی فلورفن، ایمازاتاپیر، بن سولفورون متیل و پنوکسالام اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۱). بنابراین علف‌کش‌های بنتازون و پنوکسالام با کاهش ۸۷/۸۸ و ۸۶/۴۶ درصدی و تیمار ترکیبی علف‌کش‌های اگزادیازینون+اکسی فلورفن با کاهش ۴۰/۷۶ درصدی نسبت به شاهد بیشترین و کمترین تأثیر را بر تراکم علف هرز شلمی داشتند. در مطالعه‌ای گزارش شد که مصرف بنتازون سبب کاهش شدید و کنترل علف هرز مزارع شده و وزن تر و خشک اندام هوایی علف‌های هرز و تراکم علف‌های هرز را کاهش داده است، بنتازون به‌طور متوسط موجب کاهش ۹۰ درصدی این صفات شده، همچنین عملکرد را به نسبت تیمار شاهد ۸۷ درصد افزایش داده است (Rafiee Sarbijan Nasab *et al*., 2020).

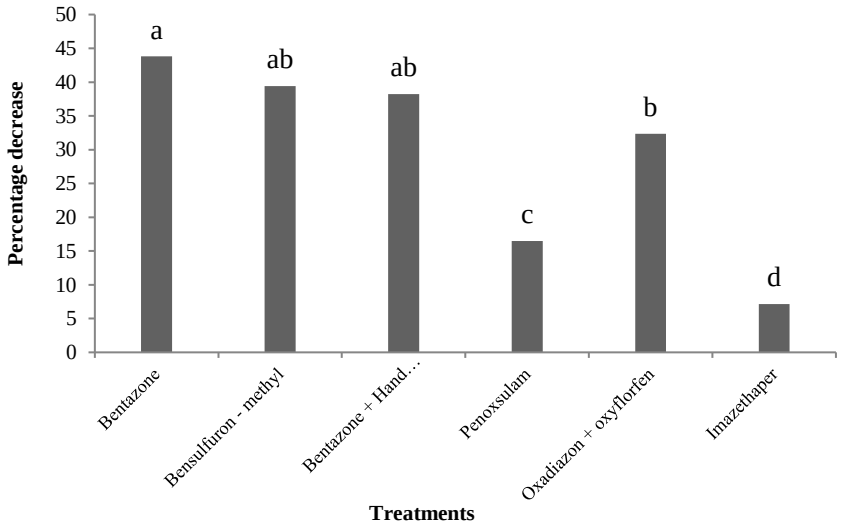
* وزن خشک اندام هوایی علف های هرز:

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲)، تیمار علف‌کش موجب اختلاف معنی‌دار وزن خشک اندام هوایی علف هرز در سطح یک درصد شد. با توجه به مقایسات میانگین‌ها، بیشترین کاهش وزن خشک اندام هوایی در تیمار علف‌کش بنتازون با ۴۳/۸ درصد کاهش و بن سولفورون متیل و بنتازون + یکبار وجین با ۳۹ و ۳۸ درصد کاهش نسبت به شاهد اختصاصی مشاهده شد. کمترین تأثیر را نیز علف‌کش ایمازاتاپیر با کمترین کاهش (۷ درصد) نسبت به شاهد اختصاصی بر روی وزن خشک علف هرز مزرعه نخود داشت (شکل ۲). در مطالعه‌ی دیگری نیز گزارش شد که مصرف بنتازون سبب کاهش شدید و کنترل علف هرز مزراع شده و وزن تر و خشک اندام هوایی علف‌های هرز را به‌صورت محسوس تحت تأثیر قرار داده و کاهش تراکم علف‌های هرز را به همراه داشته است، بنتازون به‌طور متوسط موجب کاهش ۹۰ درصدی این صفات شده و موثرترین تیمار در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایش بوده و همچنین عملکرد را به نسبت تیمار شاهد ۸۷ درصد افزایش داده است (Rafiee Sarbijan Nasab *et al*., 2020).



شکل ۱- تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر تراکم کل علف‌های هرز در مزرعه نخود آبی.

Figure 1. Effect of different herbicides on total weeds density in chickpea.



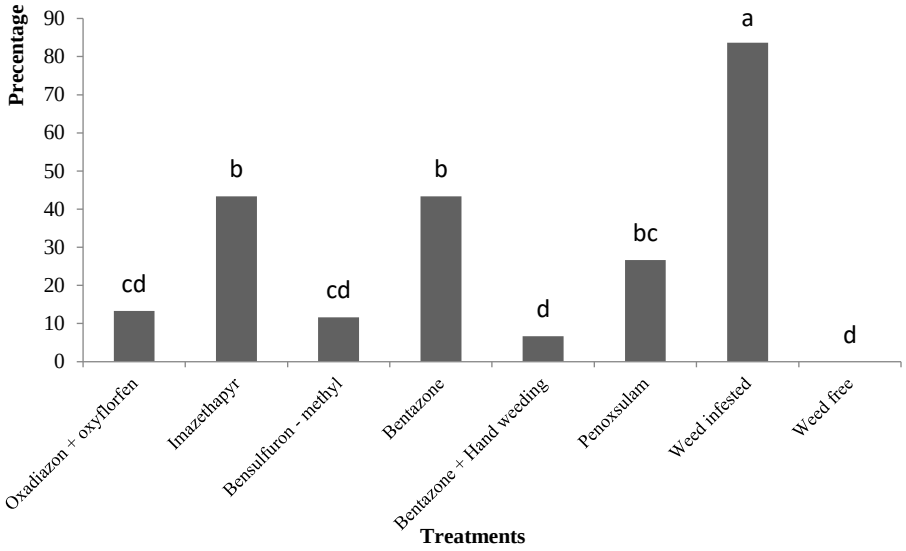
شکل ۲- اثر علف‌کش‌های مختلف بر وزن خشک کل علف های هرز نسبت به شاهد اختصاصی (درصد کاهش نسبت به شاهد).

Figure 2. Effect of different herbicides on Percentage decrease of weeds' dry weight compared to control.

* ارزیابی چشمی درصد کنترل علف‌های‌هرز (EWRC):

بیشترین درصد خسارت به نخود در تیمار شاهد آلوده به علف هرز با (۸۳/۶ درصد) مشاهده شد، همچنین بالاترین درصد خسارت در تیمارهای بنتازون با ۴۳/۳ درصد، بنتازون + وجین دستی با ۲۵/۳درصد و پنوکسالام ۲۶/۶ درصد مشاهده شد (شکل ۳). کمترین میزان خسارت در تیمار عدم وجین مشاهده شد. بین تیمارهای اگزادیازون + اکسی فلورفن، بن سولفورون متیل و ایمازاتاپیر اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۳). در بررسی امکان کنترل شیمیایی علف های هرز مزارع نخود گزارش شده است که علف‌کش ایمازتاپیر سبب بازدارندگی شدید رشد و علف‌کش‌های بنتازون و سنکور موجب سوختگی شدید نخود شدند (Mousavi, 2009). در

بررسی کنترل شیمیایی علف‌های هرز نخود در شرایط دیم و آبی برای کاربرد علف‌کش ایمازاتاپیر به میزان ۵۳ گرم ماده مؤثر در هکتار کاهش ارتفاع بوته، تأخیر در رسیدگی و کلروز برگ نخود گزارش شد (Lyon and Wilson, 2005).



شکل ۳- تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر درصد خسارت به گیاه نخود.

Figure 3. Effect of different herbicides on the percentage of damage to chickpea plant.

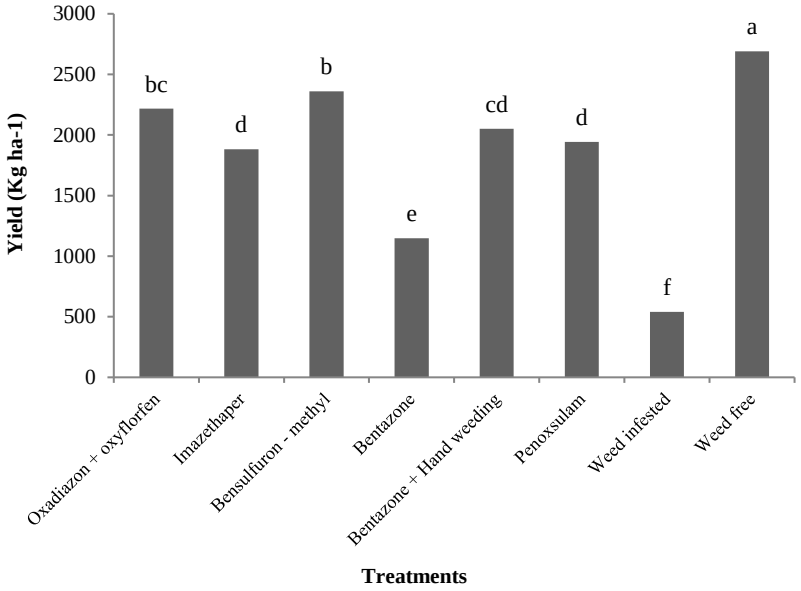
* عملکرد نخود:

بیشترین عملکرد نخود در تیمار وجین دستی با ۲۶۹۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد، پس از تیمار وجین دستی بیشترین عملکرد مربوط به علف‌کش بن سولفورون متیل با ۲۳۶۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد(شکل۴). سایر تیمارها با عملکرد بین ۱۱۴۶ در علف‌کش بنتازون تا ۱۸۸۳ کیلوگرم در هکتار در علف‌کش ایمازاتاپیر و از نظر عملکرد دانه نخود در گروه آماری پایین‌تر از تیمارهای ذکر شده قرار گرفتند (شکل ۴). کمترین عملکرد نخود در تیمار شاهد آلوده به علف هرز با ۵۴۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. در بررسی کنترل مکانیکی و شیمیایی علف های هرز نخود گزارش شده است که وجین دستی، سبب افزایش ۲۰۰ درصدی تولید دانه نخود در مقایسه با شاهد بدون کنترل شده است (Jafarzadeh, 2004). در پژوهشی که طی دو سال ارزیابی روشهای مدیریت تلفیقی علف های هرز پیاز در پاکستان انجام شد، کاربرد علف‌کش به همراه یکبار وجین دستی منجر به کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز و بیشترین عملکرد پیاز شد. سرعت رشد بالا و ظهور سریع علف‌های هرز به‌خصوص در مناطق گرمسیری باعث ایجاد رقابت در طول رشد اولیه محصولات شده که می‌تواند سبب کاهش عملکرد و خسارات اقتصادی قابل توجهی شود (Khokhar *et al*., 2006). در بررسی مدیریت تلفیقی مکانیکی-شیمیایی در برنج، تیمار وجین دستی و تیمار مصرف علف‌کش بنتازون دارای کمترین تراکم علف هرز اویارسلام ارغوانی بود که نشان‌دهنده توانایی کنترل مناسب علف هرز توسط علف‌کش بنتازون است (Mahzari *et al*., 2014).

* تعداد غلاف در بوته:

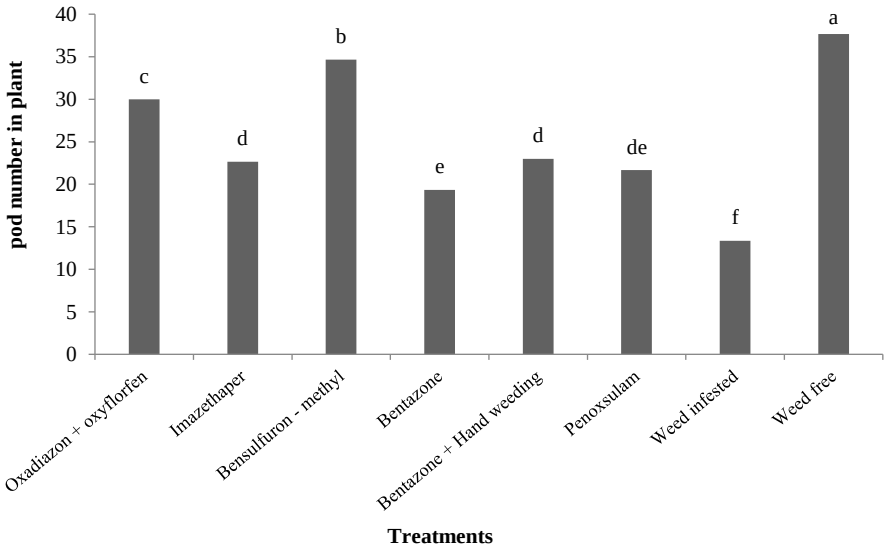
نتایج مقایسه میانگین در بین تیمارهای مورد بررسی نشان داد بیشترین تعداد غلاف در بوته در تیمار وجین دستی با ۳۷/۶۶ عدد مشاهده شد، پس از تیمار وجین دستی بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به علفکش بن سولفورون متیل با ۳۴/۶۶ عدد مشاهده

شـد (شـکل۵). سـایر تیمارها با تعداد غلاف در بوته بین ۳۰ عدد در علف‌کش اگزادیازون + اکسـی فلورفن تولید شـد (شـکل ۵). کمترین تعداد غلاف در بوته نخود در تیمار شـاهد آلوده به علف هرز با ۱۳/۳۳ عدد مشـاهده شـد. در بین تیمارهای آزمایش علف‌کش بنتازون + وجین دسـتی و علف‌کش پنوکسـالام به ترتیب ۲۳ و ۲۱/۶۶ عدد تولید شـد و هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۵).



شکل ۴- تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر عملکرد نخود.

Figure 4. Effect of different herbicides on yield of chickpea plant.

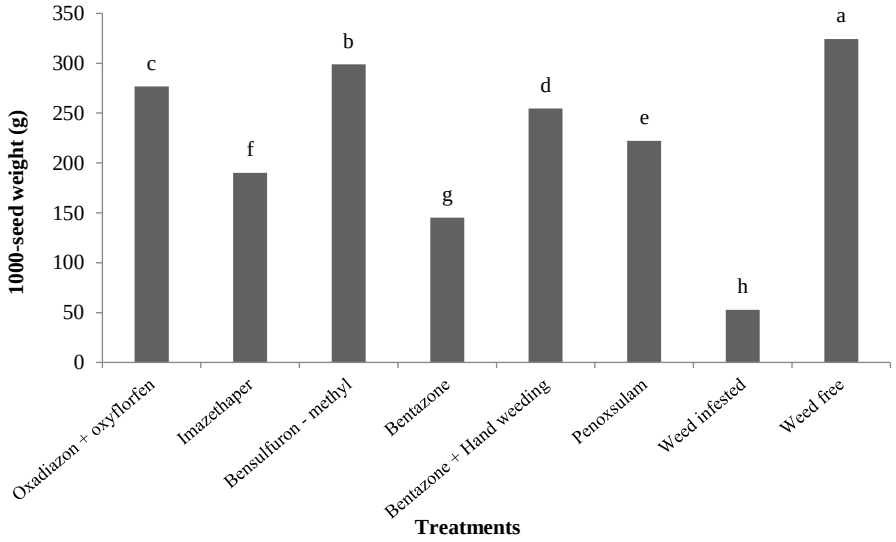


شکل ۵- تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر تعداد غلاف در بوته نخود.

Figure 5. Effect of different herbicides on Pod number in each chickpea plant.

*** وزن هزار دانه:**

نتایج مقایسه میانگین در بین تیمارهای مورد بررسی نشان داد بیشترین وزن هزار دانه در تیمار وجین دستی با ۳۲۴/۳۳ گرم مشاهده شد، پس از تیمار وجین دستی بیشترین وزن هزار دانه مربوط به علف‌کش بن سولفورون متیل با ۲۹۹ گرم مشاهده شد (شکل ۶). سایر تیمارها با ۲۷۶/۶۶ گرم در بوته در علف‌کش اگزادیازون + اکسی فلورفن تولید شد (شکل ۶). کمترین وزن هزار دانه نخود در تیمار شاهد آلوده به علف هرز با ۵۲/۶۶ گرم مشاهده شد. در بین تیمارهای آزمایش علف‌کش بنتازون + وجین دستی و علف‌کش پنوکسالام به ترتیب ۲۵۴/۶۶ و ۲۲۲/۳۳ گرم تولید شد (شکل ۶).



شکل ۶- تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر وزن هزار دانه نخود.

Figure 6. Effect of different herbicides on 1000-seed weight of chickpea.

به طور کلی تیمارهای مختلف علف‌کشی تأثیر معنی داری بر کاهش جمعیت و وزن خشک علف های هرز، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد نخود اعمال کردند. بیشترین میزان عملکرد دانه نخود درتیمار شاهد عاری از علف هرز و تیمار علف‌کشی اگزادیازون+ اکسی فلورفن و تیمار علف‌کش بن سولفورون متیل مشاهده شد، کمترین عملکرد نخود در تیمار شاهد آلوده به علف هرز مشاهده شد. با توجه به نتایج علف‌کش کاربرد دو علف‌کش بن سولفورون متیل و اگزادیازون + اکسی فلورفن را با تأثیرات مثبت بر کاهش زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز، عدم گیاه‌سوزی و افزایش عملکرد نخود می‌توان به عنوان بهترین علف‌کش‌های این آزمایش معرفی کرد.

منابع

Alizadeh, Sh., Alizadeh, H., Yaghoubi, B. & Oveisi, M. 2022. Pretilachlor and bensulfuron methyl interactions in paddy weed control. *Iranian Journal of Weed Science,* 18 (1): 35-46.

Anonymous. 2002. Imazethapyr. BASF Canada Inc. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/notes/imazethapyr.htm.

FAO. 2021. Data base Faostat. Retrieved March 15, 2019, from http://www.fao.org/faostat/en/#data.

Ghanbari Birgani, D., Sekhavat, R., Osroosh, S. & Shimi, P. 2003. Study of the effects of herbicides and plant density on weed population and yield of broadbean. *Journal of Iranian Crop Science*, 5(4): 315 -327.

Gupta, A., Verma, S., Sheikh, S., Prasad, R. & Yadav, N. 2015. Development of micronutrient rich food product by using indigenous coarse grains and green leafy vegetables. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 4:109–111.

Jafarzadeh, N. 2004. Mechanical and chemical control of weeds in winter chickpea. 3th National Conference of Application Development of Biological Materials and Optimal Use of Fertilizers and Pesticides in Agriculture, Iran.

Jalilian, J. & Heydarzadeh, S. 2017. Assessment of changes in grain yield, its components and weed suppression capabilities of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in rain-fed and supplementary irrigation conditions. *Iranian Dryland Agronomy Journal*, 6:69–87.

Jukanti, A. K., Gaur, P. M., Gowda, C. L. L. & Chibbar, R. N. 2012. Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review. *British Journal of Nutrition*, 108: 11-26. https://doi.org/10.1017/ S0007114512000797.

Khokhar, K. M., Mahmood, T., Shakeel, M. & Farooq Chaudhry, M. 2006. Evaluation of integrated weed management practices for onion in Pakistan. *Crop Protection*, 25: 968–972.

Knights, E. 1991. Chickpea, pp: 27-38. In: Jessop, R. S. & Wright, R. L. (Eds.), *New Crops, Agronomy and Potential of Alternative Crop Species*. Inkata press: Melbourne.

Lees, B. 2004. Weed control in chickpea, an Alberta perspective. http://ssca.usask. ca/conference/2000proceedings/Lees.html. Accessed: February 1, 2000.

Lyon, D.J. & Wilson, R.G. 2005. Chemical weed control in dryland and irrigated chickpea. *Weed Technology*, 19(4): 959-965.

Mahzari, S. & Baghestani Meibodi, M. A. 2014. Effect of doses of oxyfluorfen and Trifluralin herbicides on weeds control and yields of Garlic Var. Mazand (*Allium sativum* L.). *Journal of Crop Ecophysiology*, 8 (1): 71-82.

Majnoon Hosseini, N. & Hamzei, R. 2006. The effect of winter and spring planting time on yield and yield components of chickpea cultivars under dryland conditions. *Iranian Journal of Pulses Research*, 1: 59-68. (In Persian).

Mckay, K., Miller, P., Jenks, B., Riesselman, J., Neill, K., Buschena, D. & Bussan, A. J. 2002. *Growing Chickpea in the Northern Great Plains*. North Dakota State University, NDSU Extension Service, Bulletin A-1236. 8 pp.

Mohammadi, G., Javanshir A., Rahimzadeh-khooie, F., Mohammadi, A. & Zehtab-Salmasi, S. 2004. Critical period of weed interference in chickpea. *Weed Research*, 45:57-63.

Mousavi, S. K. 2008. *Control of Weeds (Methods and Principles)*. First Edition, Nashre Mehr Press, Tehran. (In Persain)

Mousavi, S. K. 2009. Evaluation of some herbicides for weed control in chickpea, and their residual effects on wheat in the following season. *Iranian Journal of Field Crop Research*, 7 (1): 229–239.

Mousavi, S. K., Zand, E. & Saremi, H. 2005. Physiological Function and Application of Herbicides. Zanjan University, Iran. (In persian)

Rafiee Sarbijan Nasab, F., Mohammad Dost Chamanabad, H. R., Aein, A., Al-ebrahim, M. & Asghari, A. 2020. Evaluation of Chemical Control of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in Onion (*Allium cepa* L.) Fields in South Kerman. *Journal of Iranian Plant Protection Research*, 34 : 125-136.

Shahbazi, S., Diyanat, M. Mahdavi, S. & Samadi, S. 2019. Broadleaf weed control in rain-fed chickpea. *Weed Technology*, 33(5), 727-732.

Smitchger, J. A., Burke, I. C. & Yenish, J. P. 2012. The critical period of weed control in lentil (Lens culinaris) in the Pacific Northwest. *Weed Science,* 60: 81-85.

Whish, J. P. M., Sindel, B. M., Jessop, R. S. & Felton, W. L. 2002. The effects of row spacing and weed density on yield loss of chickpea. *Australian Journal of Agricultural Research,* 53: 1335-1340.

Zand, E., Shimi, P., Baghestani, M. A. & Bitarafan, M. 2009. *A Guideline for Herbicides in Iran*. Jahad-e Daneshgahi Press, Mashhad, Iran. (In persian)

Journal of Novel Researches on Plant Protection
(Islamic Azad University, Shiraz Branch)
2023 – 12 (1): 69 - 81

Efficacy of some post-emergence herbicides in controlling chickpea (*Cicer arietinum* L.) weeds in south of Kerman

Mostafa Khajeh Heydari[1], Seyed Ahmad Hosseini[*2], Behrooz Khalil Tahmasebi[3], Mohammad Reza Dehghani[2], Mohammad Roozkhosh[4]

(1) Department of Weed Science, Vali-e- Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran

(2) Department of Genetic and Plant Production, Vali-e- Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran

(3) Plant Protection Department, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Jiroft, Iran

(4) Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

(*) a.hosseini@vru.ac.ir

Abstract

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is one of the most important legumes. In order to investigate the efficacy of some post-emergence herbicides on the control of chickpea weeds in the south of kerman, an experiment was conducted in a randomized complete block design with 8 treatments (6 herbicides and 2 control) and four replications in the farm of Jiroft university research center in 2020. Treatments were using herbicides application post-emergence in 2-4-leafy stage of weeds, including bentazone (Basagran M®, 3 L ha^{-1}), bensulfuron-methyl (Londax® 3 L ha^{-1}), bentazone (3 L ha^{-1} Basagran M®) + hand weeding, penoxsulam (Rezlan®,1.5 L ha^{-1}), oxadiazon + oxyfluorfen (Ronstar®+ Goal®, 1.5 + 2 L ha^{-1}) and imazethapyr (Pursuit®, 1.5 L ha^{-1}), weed-infested and weed-free controls. Fresh and dry weight of weeds, the density of weeds, the total density of chickpea, as well as the visual damage to weeds and chickpea in each treatment were measured. Results showed that there was a significant difference among the herbicide treatments. The highest yield of chickpeas (2690 kg/ha) was observed in hand weeding control treatment (weed-free), oxadiazon + oxyfluorfen (2660 kg/ha) and bensulfuron-methyl (2216 kg/ha) were in the next orders. The lowest chickpea yield was observed in the weed infested treatment (540 kg/ha). Application of oxadiazon + oxyfluorfen and bensulfuron-methyl as post-emergence were the most appropriate treatments to control weeds in winter pea fields in the south of Kerman.

Keywords: Chemical control, chickpea, yield, herbicide.