Archive of SID

نشریه زراعت شماره ۱۱۰، بهار ۱۳۹۵

(پژوهش و سازندگی)

بررسی تأثیر غلظت های مختلف علف‌کش متری بیوزین در خاک بر رشد و گره زایی نخود

- ابراهیم ایزدی دربندی، دانشگاه فردوسی مشهد (نویسنده مسئول)
- زهرا سلیمانپور نقیبی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۹۳

پست الکترونیک نویسنده مسئول: e-izadi@um.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی تأثیر بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک بر رشد و گره زایی ژنوتیپ های نخود، آزمایشی گلخانه ایی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، در سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. عوامل مورد بررسی شامل ژنوتیپ های نخود (هاشم، آی ال سی ۴۸۲، کاکا، کرمانشاهی) و باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک (۰، ۶/۷۲ ، ۱۳/۴، ۲۶/۹، ۴۰/۳، ۵۳/۸ و۸۰/۷ میکروگرم ماده موثره در کیلوگرم خاک؛ که به ترتیب ۰، ۲/۵، ۵ ، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و۳۰ درصد مقدار توصیه شده علف‌کش متری بیوزین بودند. در ابتدای مرحله زایشی، زیست‌توده اندام‌های هوایی، ریشه، تعداد گره و زیست‌توده گره گیاهان اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، با افزایش باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، تمام صفات مورد بررسی ژنوتیپ های نخود به شدت کاهش یافت. البته کمترین سطوح از باقیمانده علف‌کش، اثر تحریک‌کنندگی بر صفات مورد بررسی ژنوتیپ های نخود داشت. بیشترین (۴۷/۳۳درصد) تلفات زیست‌توده ریشه و اندام‌های هوایی (۴۸/۴۵ درصد) گیاهان به ترتیب در سطوح ۳۰ و ۲۰ درصد از باقیمانده علف‌کش در خاک مشاهده شد. در بین ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود، هاشم و کرمانشاهی کمترین زیست‌توده اندام‌های هوایی و کرمانشاهی نیز بیشترین (۴۹/۹درصد) تلفات ریشه را تولید نمودند. بر اساس نتایج آزمایش، بیشترین تلفات زیست‌توده گره(۵۷/۶۰ و ۶۸/۷۷ درصد) و همچنین تعداد گره (۳۵/۲۶ ، ۵۰/۶۲ و ۴۵/۱۸ درصد) به ترتیب مربوط به سطوح ۲۰، ۳۰ درصد و ۱۵، ۲۰، ۳۰ درصد از باقیمانده علف‌کش در خاک بود. ژنوتیپ های هاشم و کرمانشاهی تعداد گره و هاشم نیز زیست‌توده گره تولیدی خود را در پاسخ به بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک کاهش دادند.

کلمات کلیدی: ماندگاری علف‌کش، زیست‌توده، فتوسیستم ، ژنوتیپ، تریازینون ها

www.SID.ir

Archive of SID

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:110 pp: 103-109

Study the Effect of different concentrations of Metribuzin herbicide in soil on Chickpea (*Cicer arietinum* L.), growth and nodulation

By:

- *E. Izadi Drbandi, (Corresponding Author), Ferdowsi University of Mashhad **
- *Z. Soleimani Pour , Ferdowsi University of Mashhad*

Received: April 2014 **Accepted: November 2014**

In order to study the effect of residues of Metribuzin herbicide in soil on growth and nodulation in chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotyps, a greenhouse experiment was conducted. Experimental type was completely randomized design in a factorial arrangement with 3 replications. Treatments included Chickpea genotypes (Hashem , Ilc482 , Kaka and Kermanshahi) and herbicides residue concentration in soil (0, 6.72 , 13.4 , 26.9 , 40.3 , 53.8 , 80.7µg a.i/kg soil were 0, 2.5, 5, 10, 15, 20 and 30% the recommended amount of Metribuzin herbicide, respectively). At the beginning of the reproductive stage, aerial biomass, root biomass, nodule biomass and nodule number was measured. Based of the result, all the traits of chickpea genotypes decreased significantly with increasing of residues of Metribuzin herbicide in soil. The lowest levels of residual herbicides, had, the stimulatory effect on chickpea genotypes traits. The highest (47.33%) lost of root biomass and shoot (48.45%) were observed respectively in levels 30 and 20% of herbicide residues in soil. Among the studied genotypes of chickpea , Hashem - Kermanshah had the least shoot biomass and Kermanshah produced the highest (49.9 %) root biomass loss. Based on the test results, the highest (57.60 and 68.77 %) lost of nodule biomass and the number of nodule (35.26 , 50.62 and 45.18 %), was respectively in levels of 20,30 % and 15, 20, 30% of herbicide residues in soil. Number of nodule genotypes of Hashem and Kermanshah and biomass of nodule Hashem decreased in response to herbicide residues of Metribuzin in soil.

Keywords: persistence herbicides, biomass, photosystem II, genotype, triazinones

مقدمه

متری بیوزین در ایران، با مقدار کاربرد ۷۵۰-۳۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار، برای کنترل علف‌های هرز مزارع سویا و سیب‌زمینی به ثبت رسیده است (Mosavi, 2008). این علف‌کش، که از علف‌کش‌های گروه تریازینون ها و بازدارنده فتوسنتز در فتوسیستم در گیاهان شناخته می‌شود، دارای ماندگاری متوسط تا طولانی در خاک می‌باشد (Colquhoun, 2006). ماندگاری این علف‌کش در خاک به عوامل مختلفی از جمله ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک، نحوه کاربرد و مقدار مصرف علف‌کش بستگی دارد. در این ارتباط Fuscaldo, Bedmar and Monterubbbianesi (۱۹۹۹) ماندگاری علف‌کش متری بیوزین در خاک‌های مناطق Balcarce و San Cayetano آرژانتین را به ترتیب ۶۳ و ۷۷ روز گزارش نمودند. نتایج یافته‌های نامبردگان نشان داد که ماندگاری این علف‌کش در خاک، با افزایش مقدار کاربرد، pH خاک و کاهش مقدار ماده آلی خاک، افزایش می‌یابد. در مطالعه دیگری ماندگاری این علف‌کش در مقادیر توصیه شده، ۸۰ تا ۹۰ روز اعلام شده است (Sharom and Stephenson, 1976). Hager and Nordby (۲۰۰۷) نیز در مطالعه ای، نیمه عمر علف‌کش متری بیوزین در خاک را ۱۲۰-۳۰ روز گزارش نموده اند. بر اساس نتایج حاصل از مطالعات محققین نامبرده، نیمه عمر علف‌کش متری بیوزین در خاک از چند روز تا چند ماه متغیر است. از این رو به نظر می رسد بررسی احتمال اثرات منفی ناشی از باقیمانده این علف‌کش بر گیاهان تناوبی، مهم و مفید باشد.

در بین گیاهان زراعی موجود در کشور، نخود (*Cicer arietinum* L.) از مهمترین محصولات زراعی است که در بسیاری از نقاط کشور در تناوب با محصولاتی که توسط علف‌کش متری بیوزین تیمار می شوند قرار می گیرد (Parsa and Bagheri 2008). ویژگی های مطلوبی از جمله بهبود ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک، اختلال در چرخه زندگی آفات، بیماری ها، علف‌های هرز و به خصوص توانایی تثبیت نیتروژن در نخود باعث شده است که این گیاه جایگاه ویژه ای را در تناوب گیاهان زراعی دارا باشد (Drew, Vadakattua and lawrence,2006). این مساله هر چند در بهبود عملکرد گیاهان زراعی تناوبی پس از آن مفید و موثر است، اما محدودیت هایی نیز ممکن است برای آن به ویژه به دلیل پسماند علف‌کش‌های محصول قبل به دنبال داشته باشد. در این ارتباط Sondhia (۲۰۰۵)اعلام داشت که مقادیر ۰/۰۴۶ و ۰/۰۱ پی پی ام از باقیمانده علف‌کش متری بیوزین پس از برداشت سیب‌زمینی، رشد ریشه و ساقه گیاهان خیار و سورگوم را به شدت تحت تأثیر قرار داد و گیاهان مذکور حساسیت بسیار زیادی به علف‌کش نشان دادند. در پژوهشی، گزارش شده است که باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، زیست‌توده ریشه و اندام‌های هوایی برخی از حبوبات از جمله نخود، عدس و لوبیا را کاهش داده است (Fakhrera, Izadi Darbandi, Rashed Mohassel, and Hassanzadeh-Khayat,2012). در بررسی دیگری نیز نشان داده شد که مقادیر ۰/۰۱ تا ۱ میلی گرم از باقیمانده علف‌کش متری

www.SID.ir

Archive of SID

بیوزین در کیلوگرم خاک، زیست‌توده اندام‌های هوایی و ریشه گیاه کلزا را به طور معنی داری کاهش داده است (Mehdizadeh, Izadi, Darbandi, Naseri, Rastgo and Sabet-Zangeneh,2013).

اعتقاد بر این است که علف‌کش ها به چندین روش می توانند رابطه همزیستی لگوم- رایزوبیوم را تحت تأثیر قرار دهند. این مواد شیمیایی می توانند از طریق تأثیر مستقیم بر رشد گیاه، گره زایی و تثبیت نیتروژن را متاثر سازند و یا از طریق تأثیر مستقیم بر بقاء و رشد رایزوبیوم ها، توانایی آنها برای همزیستی با گیاهان میزبان را کاهش دهند. در این ارتباط ممانعت از تشکیل سیگنال های بیوشیمیایی بین رایزوبیوم ها و گیاهان و نیز کاهش توانایی تقسیم سلولی در ریشه گیاه جهت تشکیل گره از دیگر اثرات علف‌کش ها بر همزیستی لگوم- رایزوبیوم بوده که متعاقب آن تثبیت زیستی نیتروژن را مختل می کند(Anderson, Baldock, Rogers, Bellotti, and Gill, 2004 ; Fox, Gulledge, Engelhaupt, Burow, and McLachlan,2007). در آزمایش هایی که به منظور بررسی تأثیر برخی علف‌کش ها بر تثبیت بیولوژیکی سویا انجام شد، مشاهده شد که علف‌کش‌های متری بیوزین، استوکلر، متولاکلر، فلومیاکسازین، تریفلورالین، ایمازتاپیر باعث کاهش گره زایی، تعداد و وزن گره در آغاز مرحله گلدهی سویا شدند (Gonzalez, EyherabIide, Igna-cia barcelona, Gaspari, and Sanmartino,1999). در مطالعه ی Rogres and baldock(۲۰۰۳) مشاهده شد که بقایای علف‌کش‌های کلروسولفورون، فلومتسولام و ایمازتاپیر در خاک، وزن خشک اندام های هوایی، گره زایی و میزان تثبیت نیتروژن را در مرحله بلوغ گیاه نخود، کاهش داده است.

از آنجایی که در ارتباط با اثرات احتمالی باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک بر ویژگی های رشدی و گره زایی نخود در کشور مطالعاتی انجام نشده است، این آزمایش با هدف بررسی پاسخ رشد و گره زایی ژنوتیپ های نخود به بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک در شرایط کنترل شده انجام شد.

مواد و روش ها

این آزمایش به منظور بررسی حساسیت چهار ژنوتیپ نخود به بقایای شبیه سازی شده متری بیوزین در خاک، در پاییز سال ۱۳۹۱ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار انجام شد. میانگین دمای روز و شب در طی دوره رشد گیاهان در گلخانه به ترتیب ۲۶ و ۲۱ درجه سانتی گراد بود. عوامل مورد بررسی در این آزمایش شامل باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک در ۷ سطح (۰، ۶/۷۲ ، ۱۳/۴ ، ۲۶/۹ ، ۴۰/۳ ، ۵۳/۸ و ۸۰/۷ میکروگرم ماده موثره در کیلوگرم خاک، که به ترتیب شامل ۰، ۲/۵، ۵ ، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۳۰ درصد مقدار توصیه شده متری بیوزین) و ژنوتیپ های نخود در ۴ سطح شامل هاشم، آی ال سی ۴۸۲، کاکا و کرمانشاهی بوده اند. برای این منظور نمونه خاکی با بافت لومی شنی، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری مزرعه ای که طی پنج سال گذشته سابقه کاربردآفت کش، کود نیتروژن و کود آلی را نداشت، تهیه و پس از آماده سازی خاک، ابتدا محلول ۱۰۰۰ قسمت در میلیون متری بیوزین (محلول پایه) با استفاده از فرمولاسیون تجاری و با در نظر گرفتن درجه خلوص آن، در آب مقطر تهیه و سپس با استفاده از محلول پایه، محلول ۱۰۰ قسمت درمیلیون متری بیوزین تهیه و از این محلول برای تهیه غلظت های مورد نظر علف‌کش متری بیوزین برای اختلاط با خاک استفاده شد.

برای اختلاط کامل علف‌کش با خاک، ابتدا وزن خاک خشک مورد نیاز برای هر گلدان با قطر دهانه ۱۵ سانتی متر محاسبه شد. پس از آن به مقدار گلدان های مربوط به هر غلظت، خاک مورد نظر تهیه (حدود ۱۵ کیلوگرم) و برای سهولت در اختلاط و اطمینان از یکنواختی اختلاط علف‌کش، ابتدا یک کیلوگرم از خاک مذکور آماده شد و ۵۰ میلی لیتر از هر یک از محلول های تهیه شده برای هر غلظت علف‌کش به طور یکنواخت روی خاک مذکور ریخته و پس از تبخیر کامل آب، با دست کاملاً با خاک مخلوط شد. سپس نمونه یک کیلوگرمی خاک آلوده شده با علف کش متری بیوزین را برای هر غلظت علف‌کش با سایر خاک‌های مربوط به هر تیمار مجدداً به طور کامل و یکنواخت مخلوط شد. پس از اختلاط و آماده سازی، خاک‌های آلوده شده با علف‌کش متری بیوزین، به گلدان ها منتقل شدند. به منظور ممانعت از تشکیل سله در لایه سطحی خاک و سهولت در سبز شدن گیاهان، به لایه ۱ سانتی متری سطح خاک هر گلدان، مقداری ماسه اضافه و با خاک مخلوط شد. بذور گیاهان نخود پس از تلقیح با باکتری مزورایزوبیوم، به تعداد ۸ عدد در هر گلدان و در عمق ۲-۱ سانتیمتری کشت شدند. برای جلوگیری از آبشویی علف‌کش، گلدان ها به طور یکنواخت در حدی آبیاری شدند که فاضلاب خروجی نداشته باشد. برای این منظور زیر گلدانی نیز، در زیر تمام گلدان ها گذاشته شد. برای کاشت گیاهان نخود از هیچ نوع کود شیمیایی (به دلیل تداخل در اثر بقایای علف‌کش بر رشد گیاه) استفاده نشد. در مرحله ۲ تا ۳ برگی، گیاهان نخود تنک و تعداد آن به ۳ عدد در هر گلدان رسید. در ابتدای مرحله زایشی (۱۰ الی ۲۰ درصد گلدهی)، گیاهان از محل طوقه برداشت و پس از خاک شویی ریشه آنها ، تعداد گره و وزن تر گره اندازه‌گیری شدند. سپس ریشه و اندام هوایی به آزمایشگاه منتقل و به مدت ۴۸ ساعت در آون و در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد خشک شدند (Datta,Sindel, Kristiansen, Jessop and Felton,2009). سپس وزن خشک اندام‌های هوایی و ریشه با ترازوی دیجیتال هزارم توزین شد. داده های بدست آمده از این آزمایش، پس از تبدیل به درصد تغییرات نسبت به شاهد، با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد. با توجه به اینکه روند داده های حاصل، از توابع ۳ و ۴ پارامتری سیگموئیدی لجستیکی تبعیت نکردند، برای آنالیز و تجزیه و تحلیل داده ها، از آنالیز واریانس استفاده شد.

نتایج

بر اساس نتایج حاصل از آزمایش، همه صفات مورد بررسی (زیست‌توده اندام‌های هوایی، زیست‌توده ریشه، تعداد گره و زیست‌توده گره) در ژنوتیپ های نخود به طور معنی داری ($p\leq 0/01$) تحت تأثیر باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک قرار گرفتند (جدول ۱).

در کمترین سطوح (۲/۵ و ۵ درصد) از باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، افزایش معنی داری ($p\leq 0/01$) نسبت به شاهد در رشد ریشه ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود مشاهده شد. بیشترین (۴۷/۸۸ و ۴۷/۳۳ درصد) تلفات زیست‌توده ریشه مربوط به سطوح ۲۰ و ۳۰ درصد از باقیمانده علف‌کش در خاک بود (جدول ۲). پاسخ زیست‌توده ریشه ژنوتیپ ها در واکنش به

www.SID.ir

Archive of SID

باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک متفاوت بود (جدول ۳). بر این اساس، باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، زیست‌توده ریشه ژنوتیپ های هاشم و کرمانشاهی را کاهش داد در حالی که زیست‌توده ریشه سایر ژنوتیپ ها، تحت تأثیر منفی باقیمانده علف‌کش قرار نگرفت. بر این اساس، افزایش معنی داری نسبت به شاهد در زیست‌توده ریشه ژنوتیپ های کاکا و آی ال سی۴۸۲ مشاهده شد. البته زیست‌توده ریشه ژنوتیپ های آی ال سی۴۸۲ (۴۳/۵۷ درصد) و کاکا (۵۴/۹۹ درصد) به ترتیب در پاسخ به سطوح ۲۰ و ۳۰ درصد از باقیمانده علف‌کش، کاهش یافت(جدول ۴). در بین ژنوتیپ ها، کرمانشاهی کمترین زیست‌توده ریشه را در پاسخ به باقیمانده علف‌کش تولید نمود. سطوح ۱۰ تا ۳۰ درصد مقدار توصیه شده از باقیمانده علف‌کش، بیشترین تأثیر منفی را بر زیست‌توده ریشه ژنوتیپ مذکور داشته است (جدول ۴). با افزایش باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، زیست‌توده اندام‌های هوایی گیاهان مورد مطالعه کاهش یافت. البته درکمترین سطوح (۲/۵ و ۵ درصد) از باقیمانده علف‌کش، زیست‌توده اندام‌های هوایی افزایش یافت و تفاوت معنی داری بین پاسخ زیست‌توده اندام هوایی گیاهان نخود در سطوح ۱۵ ،۲۰ و ۳۰ درصد از باقیمانده علف‌کش مشاهده نشد (جدول ۲). با این وجود، بیشترین (۴۸/۴۵ درصد) تلفات اندام‌های هوایی گیاهان مورد مطالعه مربوط به سطح ۲۰ درصد بود. نتایج نشان دادند که همه ژنوتیپ ها به غیر از کاکا، در پاسخ به باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، زیست‌توده اندام هوایی خود را کاهش دادند (جدول ۳). با این حال زیست‌توده اندام‌های هوایی کاکا در پاسخ به بیشترین سطح از باقیمانده علف‌کش کاهش (۴۵/۰۷ درصد) یافت (جدول ۴). در بین ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود، هاشم و کرمانشاهی در پاسخ به سطوح ۱۰ تا۳۰ درصد مقدار توصیه شده از باقیمانده علف‌کش، کمترین زیست‌توده اندام هوایی را تولید نمودند. با توجه به نتایج مذکور، به نظر می رسد در بین ژنوتیپ های مورد بررسی نخود، زیست‌توده اندام هوایی هاشم و کرمانشاهی حساسیت و کاکا تحمل زیادی به باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک داشته باشد (جدول ۴).

با افزایش باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک گره زایی (تعداد و زیست‌توده گره) گیاهان مورد مطالعه تغییرات متفاوتی داشت (جدول۲). بر این اساس در سطوح ۲/۵ تا ۵ درصد و ۲/۵ تا ۱۵ درصد از باقیمانده علف‌کش در خاک، به ترتیب افزایش در تعداد گره و زیست‌توده گره گیاهان مشاهده شد. بیشترین (۵۷/۶۰ و ۶۸/۷۷ درصد) تلفات زیست‌توده گره و همچنین تعداد گره (۳۵/۲۶ ، ۵۰/۶۲ و ۴۵/۱۸ درصد) به ترتیب مربوط به سطوح ۲۰ تا ۳۰ درصد و ۱۵ تا ۳۰ درصد از باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک بود. پاسخ تعداد و زیست‌توده گره ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود به باقیمانده علف‌کش متری بیوزین درخاک، متفاوت بود (جدول ۳). بر این اساس، ژنوتیپ های هاشم و کرمانشاهی تعداد گره و هاشم نیز زیست‌توده گره تولیدی خود را در پاسخ به بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک کاهش دادند. در بررسی اثر متقابل باقیمانده علف‌کش- ژنوتیپ، بر زیست‌توده گره گیاهان مشاهده شد که با افزایش مقدار باقیمانده علف‌کش در خاک، اثر منفی آن بر گره زایی همه ژنوتیپ ها افزایش یافت. به طوری که گره زایی ژنوتیپ های کاکا و کرمانشاهی به ترتیب در سطوح ۳۰ و ۱۵ درصد از باقیمانده علف‌کش، متوقف شد (جدول ۴).

نتایج این آزمایش نشان داد که زیست‌توده گره ژنوتیپ های هاشم و کرمانشاهی در کمترین سطوح (۲/۵ تا ۵ درصد) از باقیمانده علف‌کش، تحریک گردید. در حالی که در سطوح مذکور، تعداد گره ژنوتیپ های مذکور کاهش یافت. البته این کاهش نسبت به شاهد معنی دار نبود. به نظر می رسد ژنوتیپ های مذکور در پاسخ به سطوح مذکور از باقیمانده علف‌کش، با اختصاص مواد فتوسنتزی بیشتر به گره ها، گره های کمتر اما درشت تری تولید نمودند. تفاوت معنی داری بین تعداد و زیست‌توده گره ژنوتیپ های مذکور در سطوح ۱۵ تا ۳۰ درصد از باقیمانده علف‌کش مشاهده نشد. سطوح مذکور از باقیمانده علف‌کش، بیشترین تأثیر منفی را بر روی تعداد و زیست‌توده گره ژنوتیپ های مذکور داشته است. بیشترین تعداد و زیست‌توده گره نیز در کمترین سطح از باقیمانده علف‌کش و در ژنوتیپ کاکا مشاهده شد. به نظر می رسد در بین ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود، هاشم و کرمانشاهی حساسیت و کاکا تحمل بیشتری به باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک به لحاظ گره زایی داشته باشد.

بحث

بر اساس نتایج بدست آمده در این پژوهش، سطوح بسیار پایین از باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، رشد و گره زایی گیاهان نخود را تحریک نموده است (جداول ۲ و ۴). در این ارتباط، بر اساس مطالعات انجام شده، برخی از مواد با وجود آن که در مقادیر توصیه شده و بیش از آن، سمی هستند می توانند در غلظت های کم کاربرد، اثرات تحریک کنندگی بر رشد گیاهان داشته باشند (Duke, Cedergreen, Velini, and Belz,2006). به نظر می رسد هر گونه تغییر در تخصیص منابع ریشه به اندام هوایی، می تواند باعث تحریک رشد در گیاهان شود. در این راستاCedergreen (۲۰۰۸) در بررسی خود نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های مت سولفورون و گلایفوسیت در غلظت های کم، زیست‌توده خشک اندام هوایی در جو را افزایش داده است. در پژوهش های دیگری نشان داده شد که مقادیر بسیار کم از کاربرد علف‌کش متابنزتیازورون گره زایی گیاه باقلا (Vidal, Martinez, Bergareche, Miranda , and Simon,1992) و مقادیر بسیار کم از باقیمانده علف‌کش فورام سولفورون در خاک گره زایی گیاهان نخود (Soleimanpoor Naghibi, Izadi- Darbandi, Rastgo, Parsa, and Asghrazadeh,2014) را افزایش داده است. از سویی دیگر و بر اساس نتایج حاصل؛ با افزایش باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک، تأثیر منفی علف‌کش بر تمام صفات مورد بررسی افزایش یافت. در این ارتباط، گزارش شده است که بقایای علف‌کش متری بیوزین، به طور معنی داری وزن خشک گیاه آرابیدو پسیس (*Arabidopsis thaliana*) را کاهش داد (Ratsch, Johndro and Farlane, 1986) در مطالعه دیگری که به منظور بررسی اثر بقایای علف‌کش متری بیوزین، یک سال بعد از کاربرد در مزرعهٔ سیب‌زمینی با مقادیرکاربرد ۰/۵ ، ۱ و ۱/۵ کیلوگرم در هکتار انجام شد، بقایای علف‌کش مذکور در مقادیرکم (۰/۵ کیلوگرم در هکتار) ۱۳ درصد خسارت در علف قناری را در پی داشت و عملکرد جو در مقادیر کاربرد بالاتر (یک کیلوگرم در هکتار) ۱۱ درصد کاهش یافت (Ivany, Sadler, and Kimball,1983). در مطالعات Fakhrerad et al (۲۰۱۲) نشان داده شد که بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک، زیست‌توده اندام هوایی و ریشه برخی از گیاهان

www.SID.ir

Archive of SID

نظیر کلزا، چغندرقند، جو، گندم و نخود را کاهش داده است. نتایج این پژوهش نشان داد که گره زایی ژنوتیپ های نخود در سطوح بسیار کم از بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک تحریک گردیده اما با افزایش باقیمانده علف‌کش در خاک، گره زایی کاهش یافته است. گزارش شده است که علف‌کش ها و مقادیر باقیمانده آن ها در خاک؛ می توانند با تأثیر مستقیم بر رشد بقولات، رشد (Anderson et al,2004) و بقا رایزوبیا (Singh and Wright,2002)، گره زایی و فرایند تثبیت نیتروژن را تحت تأثیر قرار دهند. از طرف دیگر این امکان وجود دارد که علف‌کش ها فعالیت آنزیم نیتروژناز در گره ها را تحت تأثیر قرار دهند. با این وجود برخی از علف‌کش ها ممکن است به توانایی رایزوبیوم برای تشخیص گیاه میزبان آسیب بزنند (Anderson et al,2004)). با توجه به نتایج بدست آمده در این آزمایش، به نظر می رسد که بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک؛ از طریق تأثیر منفی در غلظت های بالا بر رشد گیاهان نخود، گره زایی آنان را کاهش داده است. در این ارتباط، Izadi-Darbandi and Soleimanpoor Naghibi (۲۰۱۴) در مطالعه ایی اعلام داشتند که بقایای علف‌کش تریفلورالین در خاک، گره زایی گیاه نخود را کاهش داده است. کاهش در گره زایی رقم آی ال سی ۴۸۲ از گیاه نخود در نتیجه کاربرد علف‌کش متری بیوزین توسط Nesari, Ghorbani and Lashkari (۲۰۰۹). نیز گزارش شده است.

به طور کلی و بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، می‌توان گفت چنانچه مقدار باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک به بیش از ۱۰ درصد مقدار توصیه شده برسد می‌تواند رشد و گره زایی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نخود را کاهش دهد. لذا قرار دادن این ژنوتیپ‌ها از نخود در تناوب با محصولاتی که در آن علف‌کش متری بیوزین به کار رفته است توصیه نمی‌شود. در صورت قرار گیری در تناوب نیز، انتخاب ژنوتیپی از نخود (کاکا) که متحمل‌تر به باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک باشد؛ ضرورت خواهد داشت. از سویی دیگر به دلیل آن که در سطوح بسیار کم از بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک، اثر تحریک کنندگی بررشد و گره زایی گیاهان نخود مشاهده شد. به نظرمی‌رسد کشت ژنوتیپ‌های مورد بررسی نخود (گیاه تناوبی) در سطوح مذکور در خاک؛ بلامانع باشد. از اینرو، محدودیت در تناوب زراعی می‌تواند از مهم‌ترین مشکلات ناشی از کاربرد علف‌کش متری بیوزین باشد. لذا لزوم رعایت فاصله کاشت پس از برداشت محصولاتی نظیر سیب‌زمینی و سویا، که این علف‌کش در آنها کاربرد گسترده دارد؛ برای کاهش غلظت بقایای آن از آستانه ضروری است. در این راستا، انجام آزمایش های مزرعه ای و تکمیلی در مناطق مختلف و بافت های متفاوت خاک، توصیه می‌شود.

جدول۱- میانگین مربعات مربوط به زیست تودهٔ اندام‌های هوایی، ریشه، تعداد گره و زیست‌توده گره حاصل تجزیه واریانس داده ها (درصد نسبت به شاهد)

منابع تغییر	درجه آزادی	زیست‌توده اندام‌های هوایی	زیست‌توده ریشه	تعداد گره	زیست‌توده گره
ژنوتیپ	۳	۲۳۱۳۴/۱۵**	۹۰۵۴۳/۴۳**	۷۳۹۷۵/۱۷**	۴۲۵۳۴۵/۷۸**
باقیمانده علف‌کش	۶	۸۳۶۰/۱۵**	۲۸۶۳۱/۹۸**	۳۱۹۱۸/۴۰**	۳۷۱۸۸۷/۳۲**
ژنوتیپ × باقیمانده علف‌کش	۱۸	۲۹۳۹/۲۲**	۸۳۹۷/۶۵**	۸۰۱۳/۱۹**	۱۰۲۹۲۸/۱۳**
خطا	۵۶	۶۸۶/۳۵	۲۳۷/۴۳	۴۴۷/۳۵	۱۲۴۰/۹۷
ضریب تغییرات		۲۹/۴۷	۱۴/۸۴	۲۱/۱۷	۱۹/۷۶

**: معنی داری در سطح آماری ۱ درصد

جدول۲- مقایسات میانگین مربوط به اثر باقیمانده علف‌کش متری بیوزین در خاک بر زیست‌توده اندام هوایی، زیست‌توده ریشه، تعداد گره و زیست‌توده ریشه ژنوتیپ‌های نخود

صفات / باقیمانده علف‌کش (درصد از مقدار توصیه شده)	زیست‌توده اندام هوایی (گرم در گیاه)	زیست‌توده ریشه (گرم در گیاه)	تعداد گره ریشه (در گیاه)	زیست‌توده گره (گرم در گیاه)
۰	۱۰۰/۰۰^{ab}(۰/۳۱)	۱۰۰/۰۰^{b}(۰/۱۱)	۱۰۰/۰۰^{c}(۷/۳۸)	۱۰۰/۰۰^{c}(۰/۰۱)
۲/۵	۱۱۹/۹۸^{a}(۰/۳۲)	۱۶۷/۱۷^{a}(۰/۱۲)	۱۸۸/۹۱^{a}(۱۲/۰۶)	۵۱۳/۷۳^{a}(۰/۰۵)
۵	۱۲۰/۷۰^{a} (۰/۳۵)	۱۷۰/۴۲^{a}(۰/۱۴)	۱۴۶/۶۷^{b}(۹/۷۳)	۳۲۰/۸۰^{b}(۰/۰۴)
۱۰	۸۹/۰۹^{bc}(۰/۲۲)	۱۰۴/۲۰^{b}(۰/۰۶)	۹۴/۷۳^{c}(۶/۰۹)	۱۲۱/۶۹^{c}(۰/۰۱)
۱۵	۷۰/۳۷^{cd}(۰/۱۴)	۸۰/۱۴^{c}(۰/۰۴)	۶۴/۷۳^{d}(۴/۲۲)	۱۱۷/۶۱^{c}(۰/۰۱)
۲۰	۵۱/۵۴^{d}(۰/۱۰)	۵۲/۱۱^{d}(۰/۰۲)	۴۹/۳۷^{d}(۳/۰۲)	۴۲/۳۹^{d}(۰/۰۰۵)
۳۰	۷۰/۴۶^{cd}(۰/۲۲)	۵۲/۶۶^{d}(۰/۰۵)	۵۴/۸۱^{d}(۴/۹۴)	۳۱/۲۲^{d}(۰/۰۰۷)

*اعداد داخل پرانتز در تمام صفات مقادیر واقعی داده‌ها می‌باشند و مقایسه میانگین‌ها بر اساس داده‌های مربوط به درصد تغییرات نسبت به شاهد انجام شده است.
در هر ستون داده‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد فاقد اختلافمعنی‌دار هستند

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳ – مقایسات میانگین مربوط به اثر ژنوتیپ، بر زیست‌توده اندام هوایی، زیست‌توده ریشه، تعداد گره و زیست‌توده ریشه ژنوتیپ‌های نخود تحت تأثیر بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک

صفات / ژنوتیپ	زیست‌توده اندام هوایی (گرم در گیاه)	زیست‌توده ریشه (گرم در گیاه)	تعداد گره (در گیاه)	زیست‌توده گره (گرم در گیاه)
هاشم	۶۸/۳۱^{c}(۰/۱۸)	۶۳/۰۱^{c}(۰/۰۶)	۴۵.۹۸^{b}(۳.۴۷)	۹۴/۶۸^{c}(۰/۰۱۰)
آی ال سی ۴۸۲	۹۶/۴۱^{b}(۰/۲۹)	۱۰۶/۸۲^{b}(۰/۱۰)	۱۵۵/۰۶^{a}(۱۳/۹۶)	۱۲۶/۷۸^{b}(۰/۰۴)
کاکا	۱۳۲/۴۱^{a} (۰/۱۷)	۱۹۵/۳۳^{a}(۰/۰۴)	۱۴۷/۳۱^{a}(۴/۷۴)	۳۹۰/۶۶^{a}(۰/۰۲)
کرمانشاهی	۵۸/۳۷^{c}(۰/۳۲)	۵۰/۱۰^{d}(۰/۱۱)	۵۱/۲۱^{b}(۴/۹۴)	۱۰۰/۷۰^{c}(۰/۰۱۷)

*اعداد داخل پرانتز در تمام صفات مقادیر واقعی داده‌ها می‌باشندو مقایسه میانگین‌ها بر اساس داده‌های مربوط به درصد تغییرات نسبت به شاهد انجام شده است.
در هر ستون داده‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

جدول۴ – مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل ژنوتیپ– باقیمانده علف‌کش در خاک بر صفات ژنوتیپ های نخود (درصد تغییرات نسبت به شاهد) تحت تأثیر بقایای علف‌کش متری بیوزین در خاک.

ژنوتیپ	باقیمانده علف‌کش در خاک (درصد از مقدار توصیه شده)	زیست‌توده اندام هوایی (گرم در گیاه)	زیست‌توده ریشه (گرم در گیاه)	تعداد گره (در گیاه)	زیست‌توده گره (گرم در گیاه)
هاشم	۰	۱۰۰/۰۰$^{d-f}$(۰/۲۷)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۱۰)	۱۰۰/۰۰^{ef}(۷/۵۵)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۰۱)
	۲/۵	۹۱/۳۵$^{e-g}$(۰/۲۴)	۷۷/۶۵^{ij}(۰/۰۸)	۸۷/۶۸^{ef}(۶/۵۹)	۲۶۱/۲۳$^{c-e}$(۰/۰۳)
	۵	۱۱۳/۵۵$^{c-e}$(۰/۳۰)	۱۳۰/۶۶^{ef}(۰/۱۳)	۷۵/۵۲^{fg}(۵/۷۰)	۲۴۵/۰۶^{de}(۰/۰۲)
	۱۰	۴۷/۳۵^{hi}(۰/۱۲)	۵۰/۴۳^{k}(۰/۰۵)	۴۰/۹۹^{gh}(۳/۱۱)	۳۹/۰۶^{jk}(۰/۰۰۴)
	۱۵	۳۱/۰۸^{ij}(۰/۰۸)	۲۴/۳۵$^{l-n}$(۰/۰۲)	۲/۰۸^{i}(۰/۱۶)	۴/۲۸^{k}(۰/۰۰۰۵)
	۲۰	۲۸/۵۵^{ij}(۰/۰۷)	۱۹/۱۷^{mn}(۰/۰۱)	۲/۳۲^{i}(۰/۱۶)	۱/۳۴^{k}(۰/۰۰۰۱)
	۳۰	۶۶/۲۸$^{f-i}$(۰/۱۸)	۳۸/۸۱$^{k-m}$(۰/۰۴)	۱۳/۲۶^{hi}(۱/۰۰)	۱۱/۸۱^{jk}(۰/۰۰۱)
آی ال سی ۴۸۲	۰	۱۰۰/۰۰$^{d-f}$(۰/۳۰)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۰۹)	۱۰۰/۰۰^{ef}(۹/۰۰)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۰۳)
	۲/۵	۱۰۳/۵۷$^{d-f}$(۰/۳۱)	۱۴۰/۷۵^{e}(۰/۱۳)	۲۴۰/۵۲^{b}(۲۱/۶۶)	۲۱۲/۱۱^{ef}(۰/۰۶)
	۵	۸۶/۹۹$^{e-h}$(۰/۲۶)	۱۳۱/۴۷^{ef}(۰/۱۲)	۱۵۴/۴۵^{cd}(۱۳/۹۱)	۱۶۳/۶۵^{fg}(۰/۰۵)
	۱۰	۱۱۱/۹۵^{de}(۰/۳۴)	۱۲۶/۱۹$^{e-g}$(۰/۱۱)	۱۷۷/۰۶^{c}(۱۵/۹۵)	۱۳۴/۶۹^{gh}(۰/۰۴)
	۱۵	۱۰۹/۵۱^{de}(۰/۳۳)	۱۰۲/۸۴$^{g-i}$(۰/۰۹)	۱۴۷/۵۹^{cd}(۱۳/۲۹)	۱۷۶/۲۸^{fg}(۰/۰۵)
	۲۰	۶۳/۶۳^{fi}(۰/۱۹)	۵۶/۴۲^{jk}(۰/۰۵)	۹۳/۷۴^{ef}(۸/۴۴)	۳۷/۷۰^{jk}(۰/۰۱)
	۳۰	۹۹/۲۱$^{d-f}$(۰/۳۰)	۹۰/۰۵^{hi}(۰/۰۸)	۱۷۲/۰۶^{c}(۱۵/۵۰)	۶۳/۰۴^{ij}(۰/۰۲)
کاکا	۰	۱۰۰/۰۰$^{d-f}$(۰/۱۳)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۰۲)	۱۰۰/۰۰^{ef}(۳/۳۲)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۰۰۶)
	۲/۵	۱۹۳/۲۲^{a}(۰/۲۴)	۳۶۷/۹۹^{a}(۰/۰۸)	۳۳۱/۹۴^{a}(۱۰/۷۷)	۱۲۷۶/۱۹^{a}(۰/۰۷)
	۵	۱۷۱/۲۵^{ab}(۰/۲۱)	۳۰۷/۸۶^{b}(۰/۰۷)	۲۳۴/۸۴^{b}(۷/۵۳)	۶۳۲/۶۷^{b}(۰/۰۳)
	۱۰	۱۵۵/۰۶$^{a-c}$(۰/۱۹)	۲۲۱/۶۳^{c}(۰/۰۵)	۱۵۷/۷۷^{c}(۵/۰۳)	۳۱۰/۹۳^{c}(۰/۰۱)
	۱۵	۱۴۰/۸۷$^{b-d}$(۰/۱۷)	۱۹۳/۳۷^{d}(۰/۰۴)	۱۰۹/۲۵^{ef}(۳/۴۴)	۲۸۹/۸۹^{cd}(۰/۰۱)
	۲۰	۱۱۱/۵۲^{de}(۰/۱۴)	۱۳۱/۴۸^{ef}(۰/۰۳)	۹۷/۳۴^{ef}(۳/۱۱)	۱۲۴/۹۴^{gh}(۰/۰۰۷)
	۳۰	۵۴/۹۲$^{g-i}$(۰/۰۷)	۴۵/۰۰^{kl}(۰/۰۱)	۰/۰۰^{i}(۰/۰۰)	۰/۰۰^{k}(۰/۰۰)
کرمانشاهی	۰	۱۰۰/۰۰$^{d-f}$(۰/۵۶)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۲۳)	۱۰۰/۰۰^{ef}(۹/۶۶)	۱۰۰/۰۰^{hi}(۰/۰۱)
	۲/۵	۹۱/۷۹$^{c-g}$(۰/۵۱)	۸۲/۲۸^{i}(۰/۱۹)	۹۵/۴۹^{ef}(۹/۲۲)	۳۰۵/۳۹^{c}(۰/۰۵)
	۵	۱۱۱/۰۰^{de}(۰/۶۲)	۱۱۱/۷۱$^{f-h}$(۰/۲۵)	۱۲۱/۸۷^{de}(۱۱/۷۷)	۲۴۱/۸۱^{de}(۰/۰۴)
	۱۰	۴۱/۹۹^{ij}(۰/۲۳)	۱۸/۵۶^{mn}(۰/۰۴)	۳/۱۱^{i}(۰/۲۹)	۲/۰۷^{k}(۰/۰۰۰۳)
	۱۵	۰/۰۰^{j}(۰/۰۰)	۰/۰۰^{n}(۰/۰۰)	۰/۰۰^{i}(۰/۰۰)	۰/۰۰^{k}(۰/۰۰)
	۲۰	۲/۴۵^{j}(۰/۰۱)	۱/۳۶^{n}(۰/۰۰۳)	۴/۰۹^{i}(۰/۳۸)	۵/۶۰^{jk}(۰/۰۰۱)
	۳۰	۶۱/۴۰$^{f-i}$(۰/۳۴)	۳۶/۷۹$^{k-m}$(۰/۰۸)	۳۳/۹۴^{hi}(۳/۲۷)	۵۰/۰۳^{ik}(۰/۰۰۸)

*اعداد داخل پرانتز مقادیر واقعی داده ها می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

1. 1-Anderson, A., Baldock, J.A., Rogers, S.L. , Bellotti, W., and Gill, G . (2004). Influence of chlorsulfuron on Rhizobial growth, nodulation formation, and nitrogen fixation with chickpea. *Australian Journal of Agricultural Research*,*Vol, 55*, pp:1059-1070.
2. 2-Colquhoun,J.2006. Herbicides and persistence carryover .A3.819,1-11.
3. 3-Cedergreen, N. (2008). Herbicides can stimulate plant growth. *Weed Research Vol,48*. pp: 429 -438.
4. 4-Duke, D. O., Cedergreen, N., Velini, E. D. , and Belz, R. G. (2006). Hormesis : Is it an important factor in herbicide use and allelopathy? *Out looks on pest management*.pp:29-33.
5. 5-Drew, E., Vadakattua ,G. and lawrence ,l. (2006). Herbicide limit nitrogen fixation ability. *farming ahead, cropping pulses*,pp:28-30.
6. 6-Datta, A. Sindel, B. M., Kristiansen, P., Jessop, R. S. and Felton, W. L.(2009). Effect of isoxaflutole on the growth, nodulation and nitrogen fixation of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Crop Protection* ,*Vol,28*. pp:923-927.
7. 7-Fakhrerad, F., Izadi Darbandi, E., Rashed Mohassel, M.H. and Hassanzadeh-Khayat, M. (2012). Evaluation of some pulses and other crops sensitivity to Metribuzin simulated soil residue. *Iranian Journal of Pulses Research. Vol*. 3, No. 2. pp:73-84.
8. 8-Fuscaldo,F., Bedmar,F.,and Monterubbbianesi, G.(1999). Persistence of Atrazine, Metribuzin and Simazine herbicides in two soils. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira.Vol ,34,* No, 11. pp: 2037-2044.
9. 9- Fox, J. E. , Gulledge, J. , Engelhaupt, E. , Burow, M. E. , and McLachlan, J. A.(2007). Pesticides reduce symbiotic efficiency of nitrogen-fixing rhizobia and host plants. *Plant National Academy of Sciences of the USA (PNAS),Vol,104*. pp:10282-10287.
10. 10-Gonzalez, N., EyherabIide, J., Ignacia barcelona, M., Gaspari, A., and Sanmartino, S.,(1999). Effect of soil interacting herbicides on soybean nodulation in Balcarc,Argentina.*Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. *Vol* 7, pp:1167-1173.
11. 11-Hager, A. G. and Nordby , D.(2007). Herbicide persistence and how to test for residual in soils. *illinoise agricultural pest management handbook*.
12. 12-Ivany, J.A., Sadler, J.M., and Kimball, E.R. (1983). Rate of Metribuzin breakdown and residue effects on rotation crops. *Canadian Journal of Plant Science. Vol* ,63. pp: 481-487.
13. 13-Izadi- Darbandi,E. and Soleimanpoor Naghibi,Z. (2014). Study the effect of soil residues of Trifluralin herbicide on the growth and nodulation of chickpea genotypes. The 5th Iranian Pulse Crops Conference. Karaj-Iran.pp:187-190.
14. 14-Mosavi,M.R.(2008).weed control (Principles and Practices). First edition .Tehran Gohar Press. Tehran.
15. 15- Mehdizadeh, M. Izadi Darbandi, E. Naseri, M.T., Rastgoo. M and Sabet-Zangeneh, H.(2013). Evaluation the Canola (*Brassica napus*) sensitivity to metribuzin simulated residue in soil using Bioassay experiment.5*th Iranian Weed Science Congress*.pp:1358-1361.
16.
17. 16-Nesari,N.Ghorbani,R. and Lashkari,A.(2009). Nodulation,nitrogen fixation and growth characteristics of chickpea under metribuzin herbicide application. *Journal of agroecology.Vol,1*.No,2.pp:37-45.
18. 17-Parsa,M., and Bagheri,A.(2008). Pulse crops. First edition. Mashhad university Jahad press. Mashhad.
19. 18-Ratsch, H.C., Johndro, D.J., and Farlane, J.C.(1986). Growth inhibition and morphological effects of several chemicals in *Arabidopsis thaliana* L. *Henh. Environmental Toxicology and Chemistry*. *Vol,*5. pp 55-60.
20. 19-Rogers, S., and Baldock, J.2003(). Herbicide link to low legume nitrogen fixation. , *Farming ahead*. *Vol,134*. pp:39-40.
21. 20-Sharom, M.S. and Stephenson, G.C.(1976). Behaviour and fate of metribuzin in eight Ontario soils. *Weed Science*.*vol*,24, pp: 153-160.
22. 21-Soleimanpoor Naghibi,Z. Izadi- Darbandi,E., Rastgo,M., Parsa,M.and Asghrazadeh,A.(2014). Study the Effect of Foramsulfuron and Rimsulfuron herbicides soil rresidue on Chickpea (*Cicer arietinum* L.), growth, nodulation and nitrogen fixation.The 5th Iranian Pulse Crops Conference.Karaj-Iran.pp:265-268.
23. 22-Singh, G. and Wright, D. 2002. *In vitro* studies on the effects of herbicides on the growth of rhizobia. Letters in Applied Microbiology 35 : 12-16.
24. 23-Sondhia, S.(2005). Phytotoxicity and persistence of Metribuzin residues in black soil. *Toxicological and Environmental Chemistry*.*vol,83*, pp: 389-397.
25. 24-Vidal, D., Martinez, J., Bergareche, C., Miranda , A.M., and Simon, E.(1992). Effect of methabenzthiazuron on growth and nitrogenase activity in *Vicia faba*. *Plant and Soil*,*Vol,144*. pp:235-245.

www.SID.ir