پنجمین همایش ملی حبوبات ایران

اثر باقیمانده علف کش نیکوسولفورون بر رشد، گره زایی و تثبیت نیتروژن در نخود

زهرا سلیمانپور نقیبی[1*]، ابراهیم ایزدی دربندی[2]، مهدی راستگو[2]، مهدی پارسا[2] و احمد اصغر زاده [3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد ۲- اعضای هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و ۳- عضو هیات علمی موسسه آب و خاک کرج

*zahra_spn@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک بر رشد، گره زایی و تثبیت نیتروژن ژنوتیپ های نخود، مطالعات گلخانه ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، در سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، و در طی دو آزمایش انجام شد. عوامل مورد بررسی در آزمایش اول شامل باقیمانده علف کش نیکوسولفورون در خاک در ۸ سطح (۰ ، ۰/۳۰۷ ، ۰/۷۶۹ ، ۱/۵۳، ۳/۰۷ ، ۴/۶ ، ۶/۱۴ و ۹/۲۱ میکروگرم در کیلوگرم خاک) و ژنوتیپ های نخود در ۴ سطح(هاشم، آی ال سی ۴۸۲، کاکا و کرمانشاهی) بودند. پس از بررسی داده های آزمایش اول و مشاهده عدم سبز شدن ژنوتیپ های نخود، لذا در سطوح باقیمانده علف کش تجدید نظر و در آزمایشی دیگر، اثر ۵ سطح (۰، ۰/۰۱۵۳، ۰/۰۳۰۷، ۰/۰۷۶ و ۰/۱۵۳ میکروگرم در کیلوگرم خاک) از باقیمانده علف کش نیکوسولفورون بر ۴ ژنوتیپ مذکور نخود مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدای مرحله زایشی گیاهان، زیست توده اندام هوایی، ریشه، تعداد و زیست توده گره و همچنین مقدار نیتروژن کل آنها اندازه گیری شد. بر اساس نتایج این آزمایش، باقیمانده علف کش نیکوسولفورون در خاک به طور معنی داری منجر به کاهش تمام صفات مورد بررسی در نخود گردید. براساس شاخص ED_{50}، در بین ژنوتیپ های نخود، هاشم متحمل ترین ژنوتیپ به لحاظ تولید زیست توده اندام هوایی(۰/۱۱۸ میکروگرم در کیلوگرم خاک) و ریشه (۰/۰۷میکروگرم در کیلوگرم خاک) بود در حالی که زیست توده اندام هوایی ژنوتیپ آی ال سی ۴۸۲ (۰/۰۷۳ میکروگرم در کیلوگرم خاک) و ریشه کرمانشاهی(۰/۰۲میکروگرم در کیلوگرم خاک) حساسیت زیادی به باقیمانده علف کش نیکوسولفورون در خاک نشان دادند.

واژه های کلیدی: نیکوسولفورون، باقیمانده علف کش، گره زایی

مقدمه

علف کش نیکوسولفورون با میزان کاربرد ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار، یکی از ۴ علف کش گروه سولفونیل اوره به ثبت رسیده برای کنترل علف های هرز پهن برگ و باریک برگ در مزارع ذرت ایران می باشد(Zand et al,2010). بر اساس مطالعات انجام شده، این علف کش می تواند بیش از یک فصل زراعی در خاک ماندگار گردد. لذا ممکن است به محصولات موجود در تناوب آسیب برساند. در این راستا گزارش شده است که مقدار ۰/۰۱ میلی گرم ماده موثره در کیلوگرم از باقیمانده علف کش نیکوسولفورون، به شدت رشد گیاهان خردل و یولاف را کاهش داده است (James and Trolove,2009). گرچه علف کش های گروه سولفونیل اوره به طور گسترده برای کنترل علف های هرز در ایران مورد مصرف قرار می گیرند، اما اطلاعات موجود درباره زیست ماندگاری خاکی علف کش نیکوسولفورون بسیار کم و آن هم محدود به گیاهان غیر لگوم می شود؛ و تا کنون هیچ گونه اطلاعاتی مربوط به زیست ماندگاری علف کش نیکوسولفورون بر گیاهان لگوم بویژه نخود که یکی از مهم ترین گیاهان تناوبی پس از کشت غلات به حساب می آید، نه تنها در ایران بلکه در دیگر کشورهایی که این علف کش را مورد مصرف قرار می دهند، وجود ندارد. لذا این آزمایش با هدف بررسی پاسخ رشد، گره زایی و تثبیت زیستی ژنوتیپ های نخود به بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک، در شرایط کنترل شده انجام شد.

مواد و روش ها

این آزمایش به منظور بررسی حساسیت ۴ ژنوتیپ نخود به بقایای شبیه سازی شده نیکوسولفورون در خاک، در تابستان سال ۱۳۹۱ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، در سه تکرار و در طی دو آزماش جداگانه انجام شد. عوامل مورد بررسی این آزمایش در آزمایش اول، شامل باقیمانده علف کش نیکوسولفورون در خاک در ۸ سطح (۰ ، ۰/۳۰۷ ، ۰/۷۶۹ ، ۱/۵۳، ۳/۰۷ ، ۴/۶ ، ۶/۱۴ و ۹/۲۱ میکروگرم در کیلوگرم خاک که به ترتیب ۰، ۱، ۲،۵ ،۵ ، ۱۰، ۱۵ ، ۲۰ و ۳۰ درصد از مقدار توصیه شده علف کش)و ژنوتیپ های نخود در ۴ سطح (هاشم، آی ال سی ۴۸۲، کاکا و کرمانشاهی) بودند. برای این منظور پس از تهیه خاک، ابتدا با استفاده از فرمولاسیون تجاری، مقدار کاربرد علف کش و میزان چگالی خاک، مقدار ماده موثره لازم برای هر سطح از علف کش را محاسبه کرده و مقدار معادل آن را از ماده تجاری برداشته در ۵۰ سی سی آب حل شد. پس از آن، محلول های علف کشی به خاک اضافه و به طور کامل مخلوط شد. پس از انتقال خاک آلوده شده با علف کش ها به گلدان هایی به قطر ۱۵ سانتی متر، بذور نخود (تلقیح شده با باکتری *Mesorhizobium ciceri*) کاشته شدند. پس از بررسی داده های آزمایش اول و مشاهده عدم سبز شدن ژنوتیپ های نخود، در بررسی اثرات مربوط به عامل مقدار باقیمانده علف کش در خاک تجدید نظر و در آزمایش دوم، ۵ سطح از باقیمانده علف کش نیکوسولفورون (۰، ۰/۰۱۵۳، ۰/۰۳۰۷، ۰/۰۷۶ و ۰/۱۵۳ میکروگرم در کیلوگرم خاک که به ترتیب ۰، ۰/۰۵ ، ۰/۱، ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد مقدار توصیه شده علف کش بود)، برای تعیین دقیق تر دامنه تحمل ژنوتیپ های نخود به بقایای علف کش، مورد مطالعه قرار گرفت. درابتدای مرحله زایشی، گیاهان برداشت، و صفات زیست توده اندام هوایی، ریشه، گره و تعداد گره آنان اندازه گیری و نیتروژن کل گیاه نیز به روش کجلدال تعیین شد. داده ها با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد. تجزیه رگرسیونی داده ها نیز با استفاده از نرم افزار R و از برازش زیست توده ریشه، ساقه و گره گیاهان به معادله سیگموئیدی ۴ و۳ پارامتری انجام و غلظت های علف کش برای ۵۰ درصد بازدارندگی رشد (ED_{50}) ژنوتیپ های نخود محاسبه و در تحلیل نتایج آزمایش به کار گرفته شد(Sanntin-montanya et al,2006).

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل، در آزمایش نخست، تمام سطوح باقیمانده از علف کش نیکوسولفورون در خاک، منجر به مرگ گیاهان مورد مطالعه شد. در آزمایش دوم نیز، همه صفات مورد بررسی(زیست توده اندام هوایی، ریشه، گره، تعداد گره و میزان نیتروژن کل گیاه) در همه ژنوتیپ های نخود، به طور معنی داری تحت تاثیر بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک قرار گرفتند. باقیمانده علف کش نیکوسولفورون در خاک به طور معنی داری ($p\leq۰/۰۱$) زیست توده اندام هوایی و ریشه همه ژنوتیپ های نخود را کاهش داد. نتایج در این آزمایش نشان داد که مقدار ۰/۱۵۳ میکروگرم در کیلوگرم خاک از باقیمانده علف کش نیکوسولفورون، بیشترین تاثیر منفی را بر صفات مذکور داشته است؛ به طوری که مقدار مذکور از باقیمانده علف کش، زیست توده اندام هوایی و ریشه گیاهان نخود را به ترتیب ۶۶/۵۹ و ۸۸/۰۷ درصد کاهش داد (داده های مقایسه میانگین نشان داده نشده اند). بر اساس شاخص ED_{50} بر آورد شده اندام هوایی، در بین ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود، ژنوتیپ هاشم متحمل ترین(۰/۱۱۸ میکروگرم در کیلوگرم خاک) و آی ال سی ۴۸۲ (۰/۰۷۳ میکروگرم در کیلوگرم خاک) حساس ترین ژنوتیپ ها به بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک بودند. در حالی که بر اساس پارامتر مذکور برآورد شده از ریشه، در بین ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود، ژنوتیپ کرمانشاهی حساس ترین (۰/۰۲ میکروگرم در کیلوگرم خاک) و هاشم متحمل ترین(۰/۰۷ میکروگرم در کیلوگرم خاک) ژنوتیپ به بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک

باشند (جدول۱). بر اساس نتایج آزمایش، ED_{50} زیست توده ریشه ژنوتیپ های حساس و متحمل نخود کمتر از زیست توده اندام هوایی آنان بوده است. که این امر نشاندهنده حساسیت بیشتر ریشه ژنوتیپ های نخود به بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک دارد. از آنجایی که علف‌کش مذکور بطور غیر مستقیم از بازدارندگان تقسیم سلولی در مناطق تقسیم سلولی از جمله مریستم های انتهایی ریشه محسوب می شوند، تاثیر پذیری بیشتر ریشه نسبت به ساقه از بقایای علف‌کش مذکور، دور از ذهن نمی باشد. باقیمانده علف کش نیکوسولفورون در خاک به طور معنی داری($p\leq ۰/۰۱$) تعداد و زیست توده گره و میزان نیتروژن کل همه ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود را کاهش داد. بیشترین و کمترین تاثیر منفی بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک بر گره زایی و تثبیت نیتروژن ژنوتیپ های نخود، به ترتیب در مقادیر باقیمانده ۰/۱۵۳ و ۰/۰۱۵۳ میکروگرم در کیلوگرم خاک از باقیمانده علف کش مشاهده شد. گزارش شده است بقایای علف کش های کلروسولفورون، فلومتسولام و ایمازتاپیر در خاک، گره زایی و میزان نیتروژن تثبیت شده گیاهان نخود را کاهش داده است(Rogers and Baldock ,2003). بر اساس شاخص ED_{50} بر آورد شده حاصل از زیست توده گره، به نظر می رسد در بین ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود، کرمانشاهی حساس ترین(۰/۰۱۰میکروگرم در کیلوگرم خاک) و آی ال سی ۴۸۲(۰/۰۴۵ میکروگرم در کیلوگرم خاک) متحمل ترین ژنوتیپ به بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک از نظر گره زایی باشند.

جدول۱. پارامترهای حاصل از برازش داده های زیست توده اندام هوایی، ریشه و گره ژنوتیپ های مختلف نخود به معادله سه و چهار پارامتری سیگموئیدی لجستیکی در علف کش نیکوسولفورون

صفات /ژنوتیپ	پارامتر	b	c	d	ED_{50}(µg/soil kg)
زیست توده اندام هوایی	هاشم	۲/۰۸ (۰/۵۵)*	-	۹۴/۰۲ (۳/۶۸)	۰/۱۱۸ (۰/۰۱)
	آی ال سی ۴۸۲	۱۳/۴۱ (۱۵/۳۴)	۴۰/۶۱(۱/۳۶)	۹۹/۳۹ (۲/۳۱)	۰/۰۷۳ (۰/۰۰۴)
	کاکا	۲/۲۲ (۰/۴۶)	-	۹۸/۴۷ (۳/۶۴)	۰/۰۹(۰/۰۰۸)
	کرمانشاهی	۰/۸۲ (۰/۱۵)	-	۹۹/۵۳ (۴/۶۶)	۰/۰۷۹(۰/۰۱)
زیست توده ریشه	هاشم	۲/۴۴ (۰/۸۵)	-	۹۳/۳۶(۶/۰۸)	۰/۰۷ (۰/۰۱)
	آی ال سی ۴۸۲	۳/۲۷ (۱/۰۳)	-	۱۰۴/۴۵(۴/۸۰)	۰/۰۶ (۰/۰۰۵)
	کاکا	۱/۷۱ (۰/۳۶)	-	۹۹/۲۱(۶/۸۹)	۰/۰۴(۰/۰۰۷)
	کرمانشاهی	۱/۰۰ (۰/۲۴)	-	۹۹/۵۱ (۷/۱۲)	۰/۰۲ (۰/۰۰۵)
زیست توده گره	هاشم	۱/۹۳ (۰/۴۲)	-	۹۸/۵۷ (۶/۴۸)	۰/۰۳۷ (۰/۰۰۵)
	آی ال سی ۴۸۲	۱/۷۷ (۰/۴۸)	-	۷۴/۹۴ (۷/۳۴)	۰/۰۴۵(۰/۰۰۸)
	کاکا	۲/۲۰ (۰/۵۱)	-	۹۹/۸۸(۶/۵۵)	۰/۰۲۰ (۰/۰۰۲)
	کرمانشاهی	۱/۸۴ (۰/۹۶)	-	۱۰۰/۰۳ (۶/۵۶)	۰/۰۱۰ (۰/۰۰۳)

*اعداد داخل پرانتز خطای استاندارد(SE)می باشد.

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، بقایای علف کش نیکوسولفورون در خاک، می تواند آسیب پذیری بالایی در ژنوتیپ های نخود داشته باشد. از این رو محدودیت در تناوب زراعی می تواند از مهم ترین مشکلات ناشی از کاربرد نیکوسولفورون در خاک باشد. از سوی دیگر با توجه به تفاوت در حساسیت ژنوتیپ های نخود در پاسخ به بقایای علف کش نیکو سولفورون در خاک، این مهم نیز می تواند در انتخاب ژنوتیپ مناسب در شرایطی که احتمال آلودگی به بقایای آن وجود دارد، مورد توجه قرار گیرد. با توجه

به نتایج حاصل به نظر می رسد لزوم رعایت فاصله کاشت پس از برداشت محصولاتی نظیر ذرت که این علف کش در آنها کاربرد گسترده دارد؛ برای کاهش غلظت بقایای آن از آستانه ضروری است.

منابع

James,T., and Trolove,M. 2009. Persistence of residual herbicides in maize silage fields.Foundational for arable research.,66: 1-2.

Rogers, S. , and Baldock, J. , 2003. Herbicide link to low legume nitrogen fixation. , Farming ahead . 134 : 39-40.

Sanntin-montanya, I . , Alonso-pradose, L. , Villarroya, M., and Garcia-Baudin, J. M. 2006. Bioassay for determining sensitivity to sulfosulfuron on seven plant species. Journalof Environ Scince and Heal, 41 : 781-793.

Zand, E., Baghestani, M.A, Nezamabadi N, Shimi, P. 2010. Application guide of registered herbicides in Iran. Mashhad, Jihade-e-Daneshgahi Press.