دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال دوازدهم، شماره چهل و سوم، ۱۳۹۹

ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و آبشویی نیترات در کشت سویا تحت تأثیر انواع کود و تداخل علف‌های هرز

محمود رمرودی[۱]، جواد محمودی[۲]، مهدی دهمرده[۳]، محمد گلوی[٤]

دریافت: ۹۸/۲/۲٦ پذیرش: ۹۸/٦/۳۱

چکیده

در بین عوامل متعدد کاهش دهنده عملکرد گیاهان، تداخل علف‌های هرز در مزارع از اهمیت بالایی برخوردار است. به منظور بررسی تأثیر انواع کود و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا و آبشویی نیترات، آزمایشی در تابستان سال‌های ۱۳۹٤ و ۱۳۹۵ در شهرستان چالوس به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. انواع کود شامل: کود شیمیایی، کود دامی و محلول‌پاشی نانو کلات‌ها به عنوان عامل اصلی و کنترل علف‌های هرز به عنوان عامل فرعی در سه سطح کنترل از سبز شدن تا گلدهی، کنترل در دوره بحرانی تداخل علف هرز و عدم کنترل در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد بین تیمارهای کنترل علف‌های هرز، عملکرد دانه با کنترل در دوره بحرانی و کنترل تا گلدهی در یک گروه آماری قرار گرفت، که با تفاوت معنی‌داری بیشتر از عدم کنترل بود. بیشترین وزن خشک علف‌های هرز از تیمار عدم وجین به‌دست آمد و با افزایش مدت کنترل علف‌های هرز وزن آنها روند نزولی داشت. بین تیمارهای کودی نیز بیشترین وزن خشک علف‌های هرز از کاربرد کود شیمیایی به‌دست آمد. حداکثر غلظت نیترات خاک در عمق ۱۰۰-۸۰ سانتی‌متر از کاربرد کود شیمیایی به‌دست آمد، همچنین با کاهش مدت کنترل علف‌های هرز، وزن خشک آنها افزایش و غلظت نیترات خاک کاهش یافت. به‌طور کلی، نتایج نشان داد که تیمار کنترل علف‌های هرز در دوره بحرانی از طریق افزایش اجزای عملکرد، سبب افزایش عملکرد دانه گردید.

واژه‌های کلیدی: پروتئین دانه، درصد روغن، دوره بحرانی، کود دامی، وزن خشک علف‌های هرز

رمرودی، م.، ج. محمودی، م. دهمرده و م. گلوی. ۱۳۹۹. ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و آبشویی نیترات در کشت سویا تحت تأثیر انواع کود و تداخل علف‌های هرز. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ٤۳: ٤۵-۳۵.

۱- دانشیار گروه زراعت، دانشگاه زابل، زابل، ایران- مسئول مکاتبات: mramroudi42@uoz.ac.ir

۲- دانشیار گروه زراعت، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۳- دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشگاه زابل، زابل، ایران

٤- استادیار گروه زراعت، دانشگاه زابل، زابل، ایران

مقدمه

با توجه به ملاحظات اقتصادی و زیست محیطی، کنترل علف‌های هرز در تمام فصل رشد محصول ضروری به نظر نمی-رسد، بلکه برای جلوگیری از کاهش عملکرد بیش از حد قابل قبول، کنترل می‌بایست در مقطعی از فصل رشد گیاه زراعی انجام شود که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز نامیده می‌شود (کنزویک و همکاران، ۲۰۰۲). رقابت برای کسب نور (کروتسر و ویت، ۲۰۰۰)، نیتروژن (هایوگارد نلسن و همکاران، ۲۰۰۱) و رطوبت (هاگر و همکاران، ۲۰۰۲) از عوامل اصلی کاهش محصولات زراعی محسوب می‌گردند. همچنین کمبود نیتروژن (کالیسکان و همکاران، ۲۰۰۸) و حضور علف‌های هرز (شفق‌کلوانق و همکاران، ۱۳۸۸) در مزارع از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد سریع گیاهان زراعی می‌باشند .

عملکرد مزارع سویا عاری از علف‌های هرز در یک ماه اول کاشت به صورت معنی‌داری همانند حالتی که مزارع در طول فصل رشد عاری از علف‌هرز نگهداری می‌شود، افزایش یافت (راو و همکاران، ۲۰۰۲). وزن خشک علف‌های هرز معیار مناسب‌تر و کاربردی‌تری نسبت به تعداد علف‌های هرز می‌باشد (پیوریسلی و همکاران، ۲۰۰۳). حساس‌ترین اجزای عملکرد سویا به علف‌های هرز به ترتیب تعداد دانه و تعداد نیام در بوته هستند (شفق کلوانق و همکاران، ۱۳۸۸).

شیوه مدیریت عناصر غذایی می‌تواند نوع رقابت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز را تغییر دهد (شرفلر و همکاران، ۱۹۹٤). در بررسی اثر کودهای دامی و شیمیایی بر عملکرد علوفه و دانه ارزن و لوبیا در کشت مخلوط، کودهای دامی به‌دلیل اثرات مثبت بر ساختمان خاک از طریق گسترش و رشد بیشتر ریشه-های لوبیا آن را جزء غالب و رقیب قوی‌تر در مقایسه با ارزن در جذب منابع از خاک کرده بود. علت بالا بودن عملکرد دانه و علوفه خشک ارزن در تیمار ۱۰۰ درصد کود شیمیایی به اثرات مثبت عناصر پر مصرف (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) بر رشد رویشی و زایشی ارزن و به قابلیت جذب بالای آن برای این عناصر نسبت داده شده است (توسلی و همکاران، ۱۳۸۹).

استفاده از کودهای آلی نظیر کمپوست و کودهای دامی به افزایش ماده آلی، عناصر معدنی، بهبود ساختمان خاک و کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی و در نتیجه افزایش عملکرد دانه می-شود (کویوتنی و میولن، ۲۰۰۸). تیمار تلفیقی کودهای دامی و شیمیایی به دلیل آزاد شدن تدریجی عناصر در طی فصل رشد از کود دامی و سهولت جذب عناصر از کود شیمیایی منجر به افزایش عملکرد می‌گردد (ابراهیم قوچی و همکاران، ۱۳۹۲).

محلول‌پاشی با عناصر غذایی به منظور جبران کمبود آنها از طریق ریشه‌ها و یا تأمین نیاز گیاه به این عناصر در برگ‌ها به‌ویژه در مرحله زایشی، ضروری گزارش شده است (ریان و همکاران، ۲۰۰۷). پژوهش‌های متعدد نشان داده است که مصرف برگی فسفر توأم با نیتروژن و پتاسیم در بهبود ویژگی‌های گیاهی از جمله تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه گندم مؤثر بوده است و از هدر روی کودها نیز جلوگیری می‌کند (جامال و همکاران، ۲۰۰٦). محلول‌پاشی در مرحله گرده‌افشانی و مرحله شیری، وزن هزار دانه گندم را افزایش داد، ولی اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشت (صباحی و رحیمیان، ۱۳۸۹).

در حال حاضر مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی، انرژی کمکی و سایر نهاده‌های تولید به مقدار بیش از حد مجاز، تأثیر سویی بر چرخه‌های زیستی و پایداری بوم نظام‌های زراعی داشته است (قلاوند و همکاران، ۱۳۸٦). در اکثر مناطق، کشاورزی منبع اصلی آلودگی نیتروژنی آب‌های سطحی و زیرزمینی است (کیلمار و همکاران، ۲۰۰٤). گزارش-های گوناگون کم بودن کارایی مصرف کودهای شیمیایی که در بهترین حالت ۳۰ تا ۵۰ درصد است (چیدامیوچیو و بووپشچی، ۲۰۰۹) و آبشویی زیاد آنها که ۳۰ تا ۷۵ درصد می‌باشد را عامل نگران کننده مصرف کودهای شیمیایی ذکر کردند (سویودی و همکاران، ۱۹۷۷ و گوپتا و همکاران، ۲۰۰٤). هدف از اجرای این پژوهش، بررسی عکس‌العمل سویا در رقابت با علف‌های هرز به کاربرد انواع کود و آبشویی نیترات بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی دو سال ۱۳۹٤ و ۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس استان مازندران با طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳٦ درجه و ٦۰ دقیقه شمالی و ارتفاع ۹- متر از سطح دریا آزاد اجرا گردید. این شهرستان دارای آب و هوای معتدل و مرطوب است و متوسط بارندگی سالانه ۷۵۰ میلی‌متر است.

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. انواع کودها شامل: کود شیمیایی (اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم)، کود گاوی (۲۰ تن در هکتار) و محلول‌پاشی نانو

کلات‌ها نیتروژن، فسفر و پتاسیم، به عنوان عامل اصلی و کنترل علف هرز به عنوان عامل فرعی در سه سطح شامل وجین از سبز شدن تا آغاز گلدهی، وجین در دوره بحرانی تداخل علف هرز و عدم وجین علف هرز بودند. دوره بحرانی تداخل علف هرز با سویا مراحل ۳ تا ۷ برگی در نظر گرفته شد (کیانی و همکاران، ۱۳۹۱ و جامال و همکاران، ۲۰۰۶).

کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر اساس آزمون خاک ۵۰-۵۰-۱۰۰= NPK کیلو گرم در هکتار استفاده شد. نیمی از کود نیتروژن به صورت پیش کاشت و نیم باقیمانده همراه با اولین مرحله محلول‌پاشی (۳ برگی) استفاده شد. محلول‌پاشی در غلظت ۲ در هزار نانو کلات‌ها نیتروژن، فسفر و پتاسیم به صورت مخلوط (موسسه تحقیقات پتروکیمیا) و در سه مرحله: سه برگی، شروع گلدهی و شروع دانه‌بندی (طوسی‌کهل و همکاران، ۱۳۹۰) انجام پذیرفت. رقم ساری برای کشت سویا مورد استفاده قرار گرفت. زمین آزمایش قبل از کشت سال اول آیش بود و در فروردین ماه شخم عمیق زده شد. کشت در اواسط خرداد ماه انجام شد و در سال دوم کلیه مراحل آماده سازی، کاشت، داشت (تنک کردن، آبیاری و وجین علف‌های هرز بر اساس تیمار آزمایشی) و برداشت در همان زمین و مشابه سال اول انجام گردید. هر کرت آزمایشی دارای ٦ ردیف کاشت به طول سه متر با فاصله ردیف ٤٠ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ٦/٥ سانتی‌متر (۳۸/۵ بوته در متر مربع) در نظر گرفته شد (خواجه‌پور، ۱۳۸۳). پس از رسیدگی فیزیولوژیکی بوته‌های واقع در یک مترمربع با رعایت اثر حاشیه‌ای برداشت و عملکرد دانه و اجزای عملکرد تعیین گردید. اندازه‌گیری پروتئین دانه به روش برادفورد (۱۹٦۷) انجام پذیرفت.

جهت اندازه‌گیری آبشویی نیترات از عمق ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری خاک هر تیمار در انتهای فصل رشد همزمان با برداشت محصول به وسیله اوگر نمونه برداری انجام شد. غلظت نیترات از عصاره خاک به روش کجلدال تعیین گردید. روش اندازه‌گیری نیتروژن نیتراته در عصاره خاک با استفاده از نیتراور بود، جهت سنجش طول موج در این روش از دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل BTS-45، ساخت انگلستان) استفاده شد. جهت تعیین شوری خاک، همانند اندازه‌گیری آبشویی نیترات از عمق ۱۰۰-۸۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌گیری شده و سپس از آن عصاره اشباع تهیه شد، سپس با استفاده از دستگاه کانداکتیومتر (مدل HANNA HI-2314 ساخت ایتالیا) میزان شوری عصاره اشباع اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۳) و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که تأثیر کود و کنترل علف‌های هرز بر تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در بوته از کاربرد کود دامی و کمترین آن از محلول‌پاشی حاصل شد و در مورد کنترل علف‌های هرز بیشترین تعداد غلاف در بوته از تیمارهای کنترل علف‌های هرز در دوره بحرانی و از سبز شدن تا آغاز گلدهی و کمترین آن از تیمار عدم کنترل علف هرز به‌دست آمد (جدول ۲). به نظر می‌رسد عدم کنترل علف‌های هرز باعث رقابت برای به دست آوردن منابع لازم برای سوخت و ساز شد که این امر محدودیت منابع دریافتی گیاه زراعی را به همراه داشت و در نتیجه میزان مواد ساخته شده کاهش یافته و نهایتاً منجر به کاهش تعداد غلاف در بوته گردید. در تعیین دوره بحرانی کنترل گاوپنبه (*Abutilon theophras*) در کشت تابستانه سویا، گزارش شد تزاحم گاوپنبه تا مراحل رشدی V2 و V4 (۲ و ٤ برگی) نتوانست باعث کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته شود که دلیل آن را به کوچک بودن بوته‌های سویا و گاوپنبه در این دوره، در دسترس بودن منابع محیطی به اندازه کافی برای همهٔ گیاهان و کوتاهی طول دوره تزاحم، و در نتیجه عدم وقوع رقابت جدی بین گاوپنبه و سویا نسبت دادند. با افزایش بیشتر دوره تزاحم گاوپنبه با سویا، رقابت به اندازه کافی برای کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته شدت پیدا کرد و وقتی تزاحم تا غلاف‌دهی ادامه یافت، خسارت علف هرز به حداکثر رسید. کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته در تیمارهای تزاحم تا ٦ برگی و پس از آن، به کاهش اندازه بوته‌ها (ظرفیت تشکیل غلاف) و کاهش سطح برگ (کاهش تولید مواد فتوسنتزی و در نتیجه کاهش توان گیاه برای تولید و حفظ غلاف) نسبت داده شد (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۷).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) دوساله ویژگی‌های مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه	عملکرد دانه	پروتئین دانه	درصد روغن دانه	وزن خشک علف‌های هرز	آبشویی نیترات	شوری خاک
سال	۱	۷۸/۹۲	۰/۰۶۷*	۱/۳۶	۱۶۵۸۸۹/۸	۷۷/۸۶	۶/۳۶	۱/۸۵	۰/۰۰۵**	۰/۰۰۵
خطای اول	٤	۱۰۹/٤۰	۰/۰۲٤	۱/٥۳٥	۳۰۱۱۹۱/٥	۱٥/۷	۲/۲	۲۸۳/۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
نوع کود	۲	٤٦۲/۰٥**	۰/۰۳٥**	۱/٤۸۷	۸۷۱۹۱۹/۲	۱۳٦٦/٦۳*	٤/۳۱*	٥٥۸۳۳/۰۲**	۰/۰۰۷**	۰/۰٦**
سال × کود	۲	٥/٤۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۱٥۳۱۳٦/٥	٤/٦۹	۰/۷۱	٦۸۱/٤٦	۰/۰۰۰	۰/۰۳۹
خطای دوم	۸	۱٤۷/۹٦	۰/۰۰۳	۲/۳٤	٥٥٤۱۸۸/۹	۲۹۹/۹٤	۱/۰٤	۱٤٥۱/۳۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
کنترل علف هرز	۲	٤۲۷/۳٦**	۰/۰۰۱	٦/٦٤**	۲۹٤٦٤۷۲/٥**	۲۰۹/۰۳	۱۷/۲۳*	۱۸٥۸۰۷٦/۹٦**	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۷
کود × کنترل	٤	۱٦/۱٦	۰/۰۱۷	۲/۳۷٤*	۱۱۸۰۱/۹	۲٤۲/۷۱	۲/۱۱	۱۹۲٤/۳۸	۰/۰۰۲**	۰/۰۰٦
سال × کنترل	۲	۰/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	٥۷۱۰/۸	۱۳/٤٤	٦/۸۸	۱/۸٥	۰/۰۰۰*	۰/۰۰٥
سال × کود × کنترل	٤	۰/۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۱۱۹۰۷/۸	۸/۲۱	۲/۰٥	۲٤۷/۲۱	۰/۰۰۲**	۰/۰۱*
خطای سوم	۲٤	۳۳/۳٦	۰/۰۱۱	۰/٦٦	٦۷٥۲۱/۱	۱۷۹/٥۳	۳/۸۱	۱۸۹٥/٦۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳
ضریب تغییرات (درصد)		۱۲/۷٤	٤/۹۳	٤/٤٦	۹/۱٥	۱۳/۲۱	۹/٤٤	۸/۹۸	۳/۱۲	٦/۷۳

** و *، به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ و ٥ درصد

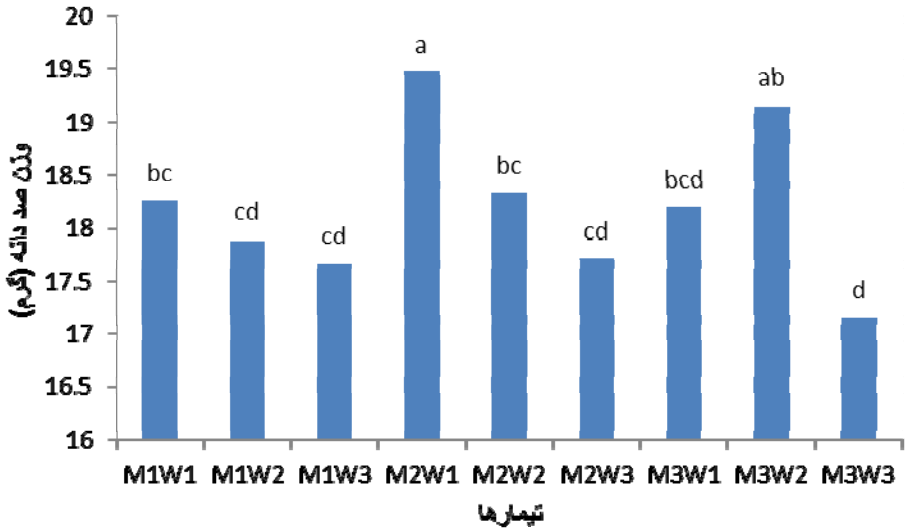
تعداد دانه در غلاف

تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر کود در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، در حالی که تأثیر کنترل علف‌های هرز بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نبود (جدول ۱). طبق مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد دانه در غلاف از کاربرد کود شیمیایی حاصل شد (جدول ۲). شرایط مناسب تغذیه‌ای گیاه در زمان تعیین تعداد دانه در غلاف می‌تواند علت برتری معنی‌دار آن با کاربرد کود شیمیایی باشد. با توجه به اینکه تعداد غلاف در بوته تحت تأثیر تیمار کودی دستخوش تغییرات نشد، بنابراین تغییرات بین اجزای عملکرد در تعداد دانه در غلاف مشاهده شد. در عمل، تعداد نهایی دانه در غلاف در مدت کوتاه در اوایل دوره رشد زایشی مشخص می‌شود (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۷). با افزایش تعداد دانه در خورجین، مخزن بزرگ‌تری برای مواد فتوسنتزی تولید شده توسط گیاه ایجاد می‌شود که در نهایت منجر به افزایش عملکرد دانه می‌گردد (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸).

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های ویژگی‌های مورد بررسی

تیمارها	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (g)	عملکرد دانه (kg/ha)	پروتئین دانه (mg/Litr)	درصد روغن دانه	وزن خشک علف‌های هرز (g/m^2)	آبشویی نیترات (mg/lit)	شوری خاک (dS/m)
سال									
اول	٤٦/٢٥a	٢/١٨a	١٨/٣٧a	٢٨٩٥/٣a	١٠٢/٦٢a	٢١/٠٤a	٤٨٥/١٢a	٠/٣٣b	٠/٨٥a
دوم	٤٤/١a	٢/١١a	١٨/٠٥a	٢٧٨٤/٤a	١٠٠/٢٢a	٢٠/٣١a	٤٨٤/٦٣a	٠/٣٥a	٠/٨٧a
کود									
شیمیایی	٤٧/٢٨a	٢/٢٠a	١٧/٩٤a	٢٩٥١/٥a	١٠٨/٥١a	٢٠/٨ab	٥٤٧/١٧a	٠/٣٦a	٠/٨٤b
محلول‌پاشی	٣٩/٥٦ b	٢/١١b	١٨/٥١a	٢٥٨٦/٣a	٩١/٦٩b	٢٠/١١b	٤٤٠/٠٠b	٠/٣٢c	٠/٨١c
دامی	٤٩/١a	٢/١٤b	١٨/١٧a	٢٩٨١/٨a	١٠٤/٠٧ab	٢١/٠٦a	٤٦٧/٢٨b	٠/٣٥b	٠/٩٢a
کنترل علف هرز									
وجین از سبز شدن تا گلدهی	٤٧/٨٣a	٢/١٥a	١٨/٦٥a	٣١٠٧/٦a	١٠٥/٣٦a	٢٠/٤١ab	١٦٢/٠٠c	٠/٣٥a	٠/٨٥a
وجین در دوره بحرانی	٤٨/٤٢a	٢/١٤a	١٨/٤٦a	٣٠٣٧/٦a	٩٩/٤١a	١٩/٨٣b	٤٨٧/٨٩b	٠/٣٥a	٠/٨٨a
عدم کنترل	٣٩/٧b	٢/١٦a	١٧/٥٢b	٢٣٧٤/٤b	٩٩/٥٠a	٢١/٧٤a	٨٠٤/٥٦a	٠/٣٣b	٠/٨٤a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند



شکل ۱- وزن صد دانه تحت تأثیر برهمکنش کود و کنترل علف‌های هرز

M1= کود شیمیایی، M2= کود دامی، M3= محلول‌پاشی، W1= وجین تا گلدهی، W2= وجین تا مرحله بحرانی، W3= عدم وجین

وزن صد دانه

بر اساس نتایج وزن صد دانه از نظر آماری تحت تأثیر برهمکنش کود و کنترل علف‌های هرز در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین وزن صد دانه از برهمکنش محلول‌پاشی نانو کلات‌ها و وجین علف‌های هرز از سبز شدن تا آغاز گلدهی و کمترین آن از کاربرد کود دامی و

عدم وجین علف‌های هرز به‌دست آمد (شکل ۱). در صورت کاهش یکی از اجزای عملکرد، سهم اجزای دیگر افزایش خواهد یافت (ادامس و گرافیوس، ۱۹۷۱). به نظر می‌رسد کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف در مصرف کود به صورت محلول‌پاشی، همچنین کنترل علف‌های هرز از سبز شدن تا آغاز گلدهی (که گیاه در این شرایط میزان مواد فتوسنتز بیشتری تولید می‌نماید)، و از طرفی استفاده کود به صورت محلول‌پاشی در ابتدای مرحله دانه‌بندی سبب اختصاص مواد فتوسنتزی بیشتر به دانه‌ها در جهت بهتر پرشدن آنها شده و باعث درشتی و سنگینی دانه‌ها نسبت به سایر تیمارها گردید. کاهش وزن صد دانه در برهمکنش کود دامی و عدم کنترل علف‌های هرز در شرایط رقابت را می‌توان به تولید کمتر فرآورده‌های فتوسنتزی ناشی از دسترسی محدود گیاه به عناصر غذایی در مراحل انتهایی رشد و رقابت برون گونه‌ای و سایه‌اندازی علف هرز روی گیاه نسبت داد.

عملکرد دانه

عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۱). بین تیمارهای کودی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). نتایج این پژوهش نشان داد که تداخل علف‌های هرز تا مرحله V3 و بعد از مرحله V7 نتوانست عملکرد دانه را به‌طور معنی‌داری نسبت به کنترل در تمام دوره رشد گیاه کاهش دهد، اما وجود علف‌های هرز در تمام دوره رشد گیاه باعث کاهش ۲۳/٦ درصدی عملکرد دانه شد (جدول ۲). عملکرد پایین در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز می‌تواند به‌دلیل ریزش برگ‌های پایینی گیاه، رقابت برای نور و مواد غذایی باشد (ولی‌اله پور و همکاران، ۱۳۹۲). ساقه‌های باریک و کوچکی که تحت این شرایط به وجود می‌آیند گره‌های کمی داشته و تعداد غلاف‌ها در هر گره محدود است که این امر سبب تضعیف بوته‌ها و کاهش عملکرد دانه می‌گردد (کارلسون و همکاران، ۱۹۸۲). در مزارع سویا عاری از علف‌های هرز برای یک ماه بعد از کاشت، عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری مشابه مزارعی که در تمام طول فصل رشد عاری از علف‌هرز می‌باشند، افزایش می‌یابد (راو و همکاران، ۲۰۰۲).

پروتئین دانه

میزان پروتئین دانه در سطح احتمال پنج درصد تحت تأثیر کود قرار گرفت و کنترل علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر آن نداشت (جدول ۱). بیشترین میزان پروتئین دانه از کاربرد کود شیمیایی مشاهده شد که از نظر آماری با کاربرد کود دامی اختلاف معنی‌داری نداشت. محلول‌پاشی نانو کلات‌ها باعث کاهش ۱۵/٤۹ درصدی در میزان پروتئین دانه گردید (جدول ۲). کودهای شیمیایی موجب تأمین عناصر نیتروژن و فسفر مورد نیاز گیاه به‌ویژه در اوایل دوره رشد گیاه که کودهای آلی در حال تجزیه هستند، می‌شود و در نتیجه شرایط مناسب‌تری برای رشد و تولید گیاه فراهم می‌شود و نهایتاً عملکرد پروتئین افزایش می‌یابد (اسبوم و ریدل، ۲۰۰٦). ارتباط بین عناصر معدنی از جمله نیتروژن در خاک با قندهای محلول در آب تحت تأثیر عوامل محیطی است، به طوری‌که دسترسی به نیتروژن باعث جذب بیشتر آن توسط گیاه می‌شود و در نتیجه باعث افزایش پروتئین خام و کاهش قندها می‌گردد. پس از مدتی با تشدید فعالیت‌های فتوسنتزی گیاه میزان قندها افزایش یافته و کمبود پروتئین پیش می‌آید که این کمبود تحت تأثیر کودهای آلی به علت رهاسازی تدریجی عناصر نمود بیشتری پیدا می‌کند (ابراهیم قوچی و همکاران، ۱۳۹۲). در گیاه کنگر فرنگی (*Cynara scolymus*) تأثیر کودهای شیمیایی و تلفیقی بر درصد پروتئین و هیدرات کربن محلول در آب، بیشتر از کود آلی گزارش شده است (فاتح، ۱۳۸٦).

درصد روغن دانه

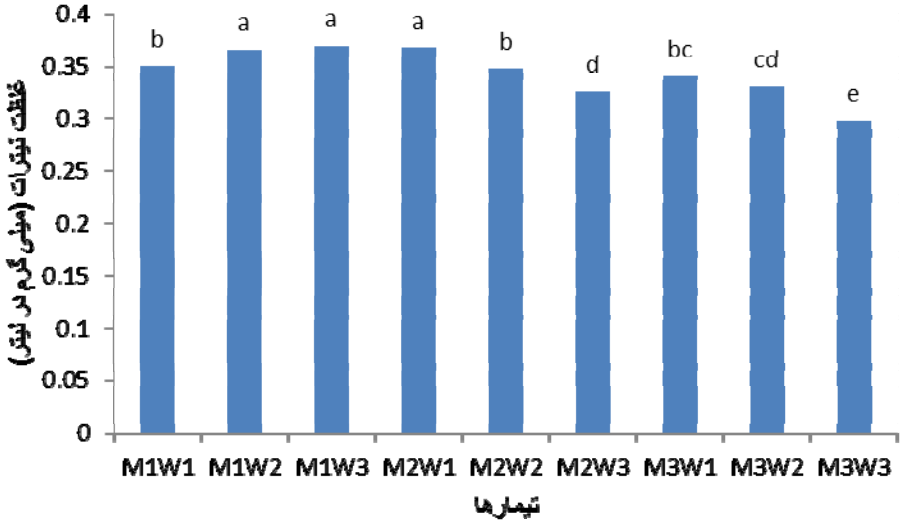
نتایج تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که درصد روغن دانه در سطح احتمال پنج درصد تحت تأثیر کود و کنترل علف‌های هرز معنی‌دار شد (جدول ۱). حداکثر درصد روغن دانه از کاربرد کود دامی به‌دست آمد. با کاربرد کود شیمیایی این میزان کاهش یافت و کمترین درصد روغن دانه به کاربرد کود به صورت محلول‌پاشی تعلق داشت (جدول ۲). کاهش درصد روغن تحت تأثیر کاربرد اوره (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) گزارش شده است، در حالی که تلقیح باکتری و تثبیت زیستی، درصد روغن دانه‌ها را افزایش داد (محسنی و همکاران، ۱۳۹٤). محلول‌پاشی نیتروژن در زمان ساقه رفتن و گلدهی کلزا باعث کاهش درصد روغن دانه گردید، همچنین بین تیمارهای محلول‌پاشی و کود متداول خاکی از نظر میزان روغن در دانه کلزا تفاوت چندانی مشاهده نشد (طوسی کهل و همکاران، ۱۳۹۰).

طبق مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد روغن دانه با حضور دائم علف‌های هرز مشاهده شد و با وجین علف هرز کاهش یافت، به طوری که تیمارهای کنترل در مرحله بحرانی و کنترل دائم علف‌های هرز در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۲).

علت افزایش درصد روغن دانه در تیمار عدم وجین علف‌های هرز را می‌توان به کاهش میزان پروتئین دانه و رابطه منفی بین میزان پروتئین و درصد روغن دانه نسبت داد. کاهش میزان روغن دانه‌ها با افزایش مصرف نیتروژن و همبستگی منفی بین درصد روغن و مقدار نیتروژن مصرفی توسط محقق دیگر (بارکر و ساویر، ۲۰۰۵) نیز گزارش شده است.

وزن خشک علف‌های هرز

نتایج تجزیه مرکب داده‌ها حاکی از آن است که وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر کود و کنترل علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۱)، به طوری که بیشترین وزن خشک علف‌های هرز از تیمار عدم وجین به‌دست آمد. کنترل علف‌های هرز در مراحل ۳ تا ۷ برگی سویا (دوره بحرانی کنترل)، وزن خشک آنها را کاهش داد و کمترین وزن خشک علف‌های هرز از اعمال وجین از سبز شدن تا مرحله گلدهی سویا حاصل گردید. در بین تیمارهای کودی، بیشترین وزن خشک علف‌های هرز به کاربرد کود شیمیایی تعلق داشت و تفاوت بین کاربرد کود دامی و محلول‌پاشی نانو کلات-ها از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). به نظر می‌رسد افزایش دوره‌ی عاری از علف‌های هرز باعث افزایش توان رقابتی سویا و در نتیجه باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز شد (کنذویک و همکاران، ۲۰۰۳). در تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کشت سویا، بیان شد با افزایش ماده خشک علف‌های هرز که با کاهش دوره کنترل و یا افزایش دوره تزاحم روی می‌دهد، سهم علف هرز از عوامل محیطی مؤثر بر رشد (مانند تشعشع، نیتروژن و سایر عناصر غذایی) افزایش و به همان نسبت سهم گیاه زراعی از آنها کاهش می‌یابد؛ در نتیجه، به طور معمول افزایش ماده خشک علف‌های هرز با کاهش زیست توده و عملکرد دانه گیاه زراعی همراه خواهد بود (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۷). به نظر می‌رسد با کاربرد کود شیمیایی، علف‌های هرز با سازگاری زیادی که با شرایط زیست بوم خود دارند در رقابت با سویا برای جذب عناصر غذایی موفق‌تر عمل کردند و توانستند بیشترین وزن خشک علف‌های هرز بین تیمارهای کودی را به‌دست آورند. از طرفی با کاربرد کود دامی و محلول‌پاشی نانو کلات‌ها به‌دلیل فراهم شدن تدریجی عناصر غذایی، رشد علف‌های هرز و نهایتاً وزن خشک آنها کمتر از کاربرد کود شیمیایی به‌دست آمد. شیوه مدیریت عناصر غذایی می‌تواند نوع رقابت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز را تغییر دهد (شرفلر و همکاران، ۱۹۹٤).



شکل ۲- غلظت نیترات تحت تأثیر برهمکنش کود و علف‌های هرز

M1= کود شیمیایی، M2= کود دامی، M3= محلول‌پاشی، W1= وجین تا گلدهی، W2= وجین تا مرحله بحرانی، W3= عدم وجین

آبشویی نیترات

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که سال و برهمکنش کود و کنترل علف‌های هرز بر غلظت نیترات خاک در عمق ۱۰۰-۸۰ سانتی‌متری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). براساس مقایسه میانگین‌ها آبشویی نیترات در سال دوم بیشتر از سال اول بود (جدول ۲). به نظر می‌رسد کاربرد کود

به‌ویژه کود شیمیایی در سال دوم در آبشویی نیترات موثرتر بوده است. مقایسه میانگین‌های برهمکنش نشان داد که بیشترین غلظت نیترات خاک از کاربرد کود دامی توام با وجین علف‌های هرز تا گلدهی و کود شیمیایی همراه با کنترل علف‌های هرز در مرحله بحرانی و کمترین غلظت آن از کاربرد محلول‌پاشی نانو کلات‌ها توام با وجین علف‌های هرز به‌دست آمد (شکل ۲). همان‌طور که پیش‌بینی می‌شد کاربرد کود به صورت محلول‌پاشی به علت مصرف برگی آن و عدم ارتباط با خاک، کمترین میزان غلظت نیترات در خاک مشاهده شد.

آبشویی نیتراتی طی دوره رشد تابع نیتروژن اولیه خاک، نیتروژن کاربردی، شرایط رشد گیاه، مقدار جذب نیتروژن گیاه و مدیریت کود و آبیاری است (قیصری و همکاران، ۱۳۸۵). حضور نیترات به واسطه کاربرد کودهای شیمیایی، یکی از شاخص‌های مهم آلودگی منابع آب، خاک و گیاهان زراعی است (زارع ابیانه و بیاتورکشی، ۱۳۹٤). به نظر می‌رسد ورود مقدار زیاد نیتروژن به واسطه استفاده کود شیمیایی و عدم توانایی گیاه به جذب یکباره و کامل آن عامل هدر رفت نیتروژن و افزایش آن در عمق خاک شده باشد. البته کودهای آلی نیز حاوی مقادیری از یون آمونیوم می‌باشند، در اثر فعالیت آنزیم اوره‌آز تولید مقدار قابل توجهی از نیترات کرده که با توجه به بار منفی آن توسط ذرات خاک جذب نشده و در اثر آبیاری و یا بارندگی به اعماق پایین‌تر پروفیل خاک حرکت کرده و در نهایت غلظت آن در نمونه زه‌آب افزایش پیدا می‌کند (غلامحسینی و همکاران، ۱۳۸۸). وجود نیترات علاوه بر مصارف کودهای شیمیایی از طریق کاربرد فضولات دام نیز گزارش شده است (نیومن و سچمیدت، ۱۹۹۷). افزایش میزان جذب نیتروژن توسط گیاه موجب انتقال کمتر نیترات به لایه‌های پایینی و کاهش پتانسیل آبشویی نیترات می‌گردد (زارع ابیانه و بیات ورکشی، ۱۳۹٤).

شوری خاک

طبق نتایج تجزیه مرکب داده‌ها، شوری خاک تحت تأثیر کود در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد و کنترل علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر شوری خاک نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها حاکی از آن است گرچه که شوری خاک تحت تاثیر سال قرار نگرفت، اما در سال دوم بیشتر از سال اول بود. شوری خاک در عمق ۱۰۰-۸۰ سانتی‌متری با کاربرد کود دامی بیشترین مقدار را نشان داد و با کاربرد کود شیمیایی روند کاهشی داشت. محلول‌پاشی نانو کلات‌ها کمترین مقدار هدایت الکتریکی را نشان داد (جدول ۲). به‌نظر می‌رسد غنی بودن کود دامی از کاتیون‌ها و زیاد بودن مواد آلی آن باعث افزایش ظرفیت تبادلی خاک و دست‌یابی به این نتیجه باشد. یافته‌های تحقیق دیگری (جلالی و رنجبر، ۲۰۰۹) نیز این نتایج را تأیید می‌کند. کاربرد کمپوست ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را افزایش می‌دهد، در حالی که کودهای معدنی مقدار آن را کاهش می‌دهند (استووات و همکاران، ۱۹۹۸). ورود عناصر کلسیم، منیزیم و پتاسیم موجود در آب آبشویی به خاک باعث می‌شود ظرفیت تبادل کاتیونی خاک افزایش یافته و در نتیجه مکان‌های تبادلی با عناصر کلسیم، منیزیم و پتاسیم اشباع شده و از ورود سدیم به کمپلکس تبادلی خاک جلوگیری می‌شود، این حالت سدیم را در فاز محلول افزایش داده و در نهایت میزان شوری در زه‌آب خروجی بالا می‌رود (دلبری و همکاران، ۱۳۹۱).

نتیجه گیری

نتایج نشان داد بین میزان محصول به عنوان مهم‌ترین مؤلفه اقتصادی زراعت تحت تأثیر کود از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما بیشترین میزان آبشویی نیترات از کاربرد کود شیمیایی مشاهده شد. حضور علف‌های هرز در تمام فصل رشد باعث کاهش شستشوی نیترات شده است که می‌تواند عامل مهمی در جلوگیری از انتقال آن به آب‌های زیرزمینی و در نتیجه آلودگی آن شود. همچنین با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز از وزن و تعداد آنها کاسته شد، که با وجود عدم تفاوت آماری بین عملکرد دانه در تیمارهای کنترل علف‌های هرز در مرحله بحرانی و کنترل از سبز شدن تا گلدهی سویا، می‌توان به کنترل علف‌های هرز در مرحله بحرانی بسنده کرد. با در نظر گرفتن هم زمان مسائل اقتصادی و زیست محیطی می‌توان کاربرد کود دامی و کنترل علف‌های هرز در مرحله بحرانی را به عنوان تیمار برتر در این پژوهش معرفی نمود.

منابع

ابراهیم قوچی، ز.، غ. ر. محسن آبادی، م. ر. احتشامی و ا. فرقانی. ۱۳۹۲. کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی، زیستی و دامی بر خصوصیات رشدی ذرت علوفه ای در منطقه رشت. تحقیقات غلات. جلد ۳ شماره۲: ۱۵٤-۱٤۳.

توسلی، ا.، ا.قنبری، م.م. احمدی، و م. حیدری. ۱۳۸۹. اثر کودهای دامی و شیمیایی بر عملکرد علوفه و دانه ارزن و لوبیا در کشت مخلوط. پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۸ شماره ۲: ۲۱۲-۲۰۳.

خواجه‌پور، م.ر. ۱۳۸۳. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۸۷۱ صفحه.

دلبری، م.، م. طالب زاده، ه. نقوی و ا. غلامعلی زاده آهنگر. ۱۳۹۱. فرآیند آبشویی نمک ها در خاک های شور در طول ستون ای دست خورده خاک. مجله مهندسی آبیاری و آب. جلد ۲ شماره ۸: ٦٥-٥٤.

رضوانی، ح.، ن. لطیفی و ا. زینلی. ۱۳۸۷. تعیین دوره بحرانی کنترل گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) در کشت تابستانه سویا، رقم ویلیامز. مجله تولید گیاهان زراعی. جلد ۱ شماره ۲: ٦٥-٤٥.

زارع ابیانه، ح و م. بیات ورکشی. ۱۳۹٤. تأثیر کودهای اوره و نانوکی لیت نیتروژن بر آبشویی نیترات و توزیع آن در خاک‌رخ و گیاه سیب زمینی. مجله دانش آب و خاک. جلد ۲۵ شماره ۱: ٤٠-۲۵.

شفق کلوانق، ج.، س. زهتاب سلماسی، ع. جوانشیر، م. مقدم و ع. دباغ محمدی نسب. ۱۳۸۸. تأثیرسطوح مختلف نیتروژن و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و میزان کلروفیل برگ در سویا. مجله دانش کشاورزی پایدار. جلد ۱۹ شماره ۱: ۲۰-۱.

صباحی، ح و ح. رحیمیان. ۱۳۸۹. تأثیر محلول‌پاشی اوره قبل و بعد از گرده افشانی بر دوام سطح برگ، عملکرد، اجزای عملکرد و درصد پروتئین دو رقم گندم. مجله زراعت. جلد ٦ شماره ۳: ۷۱-٦٥.

طوسی کهل، پ.، م. اصفهانی، م. ربیعی و ب. ربیعی. ۱۳۹۰. اثر غلظت و زمان محلول‌پاشی کود نیتروژن مکمل بر انتقال مجدد ماده خشک، عملکرد دانه و اجزای عملکرد کلزا، رقم هایولا ٤٠١. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۱۳ شماره ۲: ۳٦۷-۳۵۲.

عزیزی، م.، ا. سلطانی و س. خاوری خراسانی. ۱۳۷۸. کلزا (فیزیولوژی، زراعت، به‌نژادی و تکنولوژی زیستی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد. ۲۳۲ صفحه.

غلامحسینی، م.، م. آقاعلیخانی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۸. تأثیر زئولیت در کاهش آبشوئی نیتروژن در یک خاک شنی تحت کشت کلزای علوفه-ای. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب). جلد ۲۳ شماره ۱: ٦٠-٤٩.

فاتح، ح. ۱۳۸٦. تأثیر کود ارگانیک و کود شیمیایی بر عملکرد علوفه و کیفیت کنگر فرنگی (*Cynara scolymus*). رساله دکتری. دانشگاه تهران. کرج.

فیضی اصل، و. و غ. ر. ولی زاده. ۱۳۸۳. بررسی اثر زمان محلول‌پاشی اوره بر خصوصیات کمی و کیفی دانه گندم سرداری (*T. aestivum* L.) در شرایط دیم. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۵ شماره ۲: ۳۱۱-۳۰۱.

قلاوند، ا.، ا. حمیدی، م. ج. ملکوتی، ا. اصغر زاده و ر. چوگان. ۱۳۸٦. کاربرد کودهای بیولوژیک. مجموعه مقالات نهمین کنگره ملی زراعت و اصلاح نباتات. ۲۲۵-۲۰۰.

قیصری، م.، م. میرلطیفی، م. همایی و م. ا. اسدی. ۱۳۸۵. آبشویی نیترات در سیستم آبیاری بارانی تحت مدیریت کود- آبیاری ذرت. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۷ شماره ۲۹: ۱۱۸-۱۰۱.

کیانی، ص.، ا. علیزاده، ف. بذرافشان و س. ذاکرنژاد. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر زمان وجین بر ترکیب گونه‌ای، تراکم بوته، وزن خشک و خصوصیات فیزیولوژیکی علف‌های هرز ذرت شیرین در اهواز. مجله فیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد ٤ شماره ۱۵: ۱۱۲-۹۹.

محسنی، ع. ر.، غ. ر. خواجویی نژاد و ق. محمدی نژاد.۱۳۹٤. واکنش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا به تلقیح باکتری *Bradyrhizobium Japonicum* و کود نیتروژن. مجله پژوهش‌های تولید گیاهی. جلد ۲۲ شماره ۱: ۷۸-۷۳.

ولی اله پور، ر.، ع. میر ساداتی، ح. صالحیان، ر. خاکزاد، ش. ع. مافی و م. نورعلیزاده. ۱۳۹۲. بررسی تأثیر دز و زمان مصرف علفکش پاراکوات بر مهار علف هرز خربزه وحشی (*Cucumis melo* var.agrestis) در زراعت سویا (*Glycine max* L.). مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۷ شماره ۲: ۲۰۷-۲۰۰.

Adams, M.W. and J. E. Grafius. 1971. Yield components compensation- Alternative interpretation. Crop Sci. 11: 33-35.

Barker, D.W. and J.E. Sawyer. 2005. Nitrogen application to soybean at early reproductive development. Agron. 97: 615-619.

Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive for the quantitation of microgram quantitites of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analy. Bioch. 72: 248-254.

Caliskan, S., I. Ozkaya, M. E. Caliskan, and M. Arslan. 2008. The effects of nitrogen and iron fertilization on growth, yield and fertilizer use efficiency of soybean in a Mediterranean –type soil. Field Crops Res. 108(2): 126-132.

Carlson, R.E., M. Karimi, and R. H. Shaw. 1982. Comparison of the nodal distribution of yield component of indeterminate soybean under irrigation and rain - fed conditions. Agron. 74: 531-535.

Chinnamuthu, C.R. and P. Boopathi. 2009. Nanotechnology and agroecosystem. Madras Agri. J. 96: 17-25.

Courtney, R.G. and G. J. Mullen. 2008. Soil quality and barley growth as influenced by the land application of two compost types. Biores. Techn. 99: 2913-2918.

Crotser, P.M. and W.W. Witt. 2000.. Effect of *Glycine max* canopy characteristics, *G. max* interference, and weed-free period on *Solanum ptycanthum* growth. Weed Sci. 48: 20-26.

Gupta, S., E. Munyankusi, J. Monerirf, F. Zvomuya, and M. Hanewall. 2004. Tillage and manure application effects mineral nitrogen leaching from seasonally frozen soils. J. Envir. Quality. 33: 1239-1246.

Hager, A.G., L..M. Wax and G.A. Bollero. 2002. Common waterhemp (*Amaranthus rudis*) interference in soybean. Weed Sci. 50: 607-610.

Hauggaard Nielsen, H., P. Ambus andE. S. Jensen. 2001. Interspecific competition and N use interference with weeds in pea barley intercropping. Field Crop Res. 70: 101-109.

Jalali, M., and F. Ranjbar. 2009. Effects of water on soil sodicity and nutrient leaching in poultry and sheep manure amended soils. Geo. 153: 194-204.

Jamal, Z., M. Hamayun, N. Ahmad and M.F. Chaudhary. 2006. Effect of soil and foliar application of different concentration of NPK and foliar application of NH2SO4 on different yield parameters in wheat. Agron. 5: 251-256.

Kenzevic, S. Z., S.P. Evans, E. Blankenship, R.C. Evan Aker and J.L. Lindquist. 2002. Critical period for weed control: The concept and data analysis. Weed Sci. 50: 773-786.

Kenzevic, S. Z., S.P. Evans, and M. Mainz. 2003. Row spacing influences the critical timing for weed removal in soybean (*Glysine max* L. Merr.). Weed Techn. 17: 666-673.

Critical period for weed control: The concept and data analysis. Weed Sci. 50: 773-786.

Kyllmar, K., M.H. Larsson and H. Johnsson. 2004 Simulation of N leaching from a small agricultural catchment with the field scale model SOILNDB. Agri. Ecos. Environ. 107: 37-49.

Neuman E and Schmidt P (1997) Agricultural nitrogen in groundwater pollution primer. Civil Engineering Dept, Virginia Technology.

Osborne, S.L., and W. E. Riedell. 2006. Starter nitrogen fertilizer impact on soybean yield and quality in the Northern Great Plains. Agron. J. 98(6): 1569-1574.

Puricelli, E. C., D.E. Faccini, G.A. Drioli and M.R. Sabbatini. 2003. Spurred Anoda (*Anoda cristata*) competition in narrow and-wide-row soybean (*Glycine max*). Weed Techn. 17: 446-451.

Rao, M.S.S., A. S. Bhagsari and A.I. Mohammad. 2002. Fresh green seed yield and seed nutritional traits of vegetable soybean genotypes. Crop Sci. 42: 1950-1958.

Ryan, J., M. Pala, S. Masri, M. Singh and H. Harris. 2007. Rainfed wheat based rotations under Mediterranean conditions: Crop sequences, nitrogen fertilization and stubble grazing in relation to grain and straw quality. Europ. Agron. 28: 112-118.

Shrefler, J.W., J.A, Dusky, D. G. Shilling, B.J. Brecke and C.A. Sanchez. 1994. Effects of phosphorus fertility on competition between lettuce (*Lactuca sativa*) and spiny amaranth (*Amaranthus spinosus*). Weed Sci. 42: 556-560.

Soudi B, Agbani M and Badraoui M 1997. Impact of N-fertilisation of sugar beet on nitrate leaching. 60th Institut International de Recherches Betteravieres Congres. Cambridge UK.

Starling, M.E., C. Wesley Wood and D.B. Weaver. 1998. Starter nitrogen and growth habit effects on late-planted soybean. Agron. 90: 658-662.

Stewart, D.P.C., K.C. Cameron, I.S. Cornforth and B.E. Main. 1998. Release of sulphate, potassium, calcium and magnesium from spent mushroom compost under laboratory conditions. Biol. Ferti. Soils. 26: 146-151.

Uhart, S.A. and F.H. Andrade. 1995. Nitrogen deficiency in maize. II. Effects on crop carbon-nitrogen interaction effects on kernel number and grain yield. Crop Sci. 35:1388-1389.

Evaluation of yield, yield components and nitrate leaching in soybean cultivation affected by different types of fertilizers and weed interference

M. Ramroudi[1], J. Mahmoodi[2], M. Dahmardeh[1], M. Galavi[3]

Received: 2019-5-16 Accepted: 2019-9-22

Abstract

Among the several factors reducing plants yield, weed interference has great important. To investigate the effect of fertilizer types and weeds management on yield, yield components and nitrate leaching in soybean an experiment was conducted as split plots in randomized complete block design with three replications in Chalus city in summer of 2013 and 2014. Fertilizers types including chemical fertilizer, manure and nano-chelates spraying as the main plot and weed control in three levels including emergence to flowering, critical period of weed interference and no weeding were considered as sub-plots. The results showed that yield with weeding during the critical period as well as weeding until flowering was achieved in a statistical group and were significantly more than non-control treatment. The highest weeds dry weight was obtained in gweed infested treatment and increasing in weed control time caused their weight loss. Among the fertilizer treatments, the highest dry weed weight was observed by chemical fertilizer application. Maximum nitrate concentration at a soil depth of 80-100 cm were obtained by using chemical fertilizer. Weeds dry weight increased and the nitrate concentration decreased when the weeds control duration was reduced. In general, the results showed that weed control during the critical period increased the grain yield by increasing the yield components.

Key words: Critical period, manure, oil percent, protein content, weeds dry weight

1- Associated Professor, Department of Agronomy, Zabol University, Zabol, Iran
2- Ph.D Student, Department of Agronomy, Zabol University, Zabol, Iran
3- Assitant Professor, Department of Agronomy, Zabol University, Zabol, Iran