پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

تأثیر مدیریت بقایای گیاهی کلزا و نیتروژن بر عملکرد گندم و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

محمود محمدی، علی مرشدی
استادیاران پژوهش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهرکرد

چکیده

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف نیتروژن و بقایای گیاهی کلزا بر عملکرد گندم و بهبود برخی خواص فیزیکو شیمیایی خاک در تناوب کلزا- گندم، آزمایشی به مدت چهار سال در قالب طرح آماری کرت‌های خرد شده نواری ب درچهار تکرار در ایستگاه تحقیقاتی چهارتخته شهرکرد انجام شد. تیمارها شامل نیتروژن (صفر= N1، ۲۵ =N2 و۵۰ =N3 کیلوگرم در هکتار) به‌عنوان عامل اصلی و بقایای گیاهی کلزا (M1: جمع‌آوری کاه و کلش و خارج کردن از سطح کرت‌ها، M2: به زیر خاک بردن کاه و کلش موجود با گاو آهن برگرداندار، M3: مخلوط کردن کاه و کلش موجود توسط دیسک با خاک سطحی و M4: مخلوط کردن کاه و کلش توسط دیسک با خاک سطحی و سپس به زیر خاک بردن با گاو آهن برگرداندار) به‌عنوان عامل فرعی بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر سال روی عملکرد کل و دانه و وزن هزار دانه، اثر نیتروژن روی عملکرد کل، درصد پروتئین، وزن هزار دانه و نیتروژن اندام هوائی اثر مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد کل و دانه، شاخص برداشت و وزن هزار دانه و اثر متقابل نیتروژن در بقایا روی عملکرد دانه و وزن هزار دانه معنی دار بود. بیشترین صفات مورد مطالعه عمدتاً از سال دوم برداشت گندم و تیمارهای N2، M2 و N2M2 بدست آمد. با توجه به نتایج این آزمایش تیمار N2M2 برای این رقم کلزا در منطقه شهرکرد و مناطق با شرایط خاک و اقلیم مشابه توصیه می‌شود.

واژه های کلیدی: نیتروژن، کربن آلی، پروتئین، گندم

مقدمه

بقایای گیاهی منشاء اصلی مواد آلی خاک بوده و مدیریت آن‌ها و عناصر غذایی از جمله راهکارهای زراعی مؤثر در کشاورزی پایدار محسوب می‌شود. روش‌های مدیریتی بقایای گیاهی با تأثیر مستقیم بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، در بلند مدت نقش بسزائی در افزایش یا کاهش محصولات زراعی در یک منطقه دارند (Galantini et al., 1992). تناوب کشت یکی از سیستم‌های مدیریتی برای افزایش بهره‌وری از زمین است. زراعت کلزا – گندم یکی از موارد بارز این نوع تناوب می‌باشد. در این سیستم تناوب مدیریت بقایای گیاهی کلزا از اهمیت زیادی برای محصول دوم دارد. اکثر گزارشات مؤید این است که عملکرد گیاهان با استفاده از برگرداندن بقایای گیاهی در مقایسه با عدم استفاده از آن، افزایش یافته است (توشیح، ۱۳۸۰؛ کشاورزنژاد قادیکلایی و همکاران،۳۹۲؛ Schulz et al., 2003؛ Sarajuoghi et al., 2012؛ Malhi et al., 2006). اضافه کردن کاه و کلش ذرت،گندم، جو و یا کلزا به خاک با عنایت به این که C/N بالائی دارند (۳۰۰-۸۰)، سبب افزایش جمعیت میکروبی و در نتیجه بروز کمبود نیتروژن در خاک خواهد شد، که برای پیشگیری از تحقق آن لازم است همراه چنین موادی، مقداری کود نیتروژنه مصرف شود تا از آلی شدن نیتروژن جلوگیری به عمل آید (Gan et al., 2011). تحقیقات کشاورزنژاد قادیکلایی و همکاران،۱۳۹۲ به بررسی سطوح مختلف نیتروژن، نوع بقایای گیاهی و مقدار بقایا بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم پرداخته و گزارش نمودند بیشترین میزان عملکرد دانه و اجزای عملکردگندم در سطح ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بیشینه کارایی مصرف نیتروژن در سطح ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. با افزایش میزان بقایا از ۲۵ به ۵۰ درصد کلیه صفات به جز ارتفاع بوته و تعداد سنبله در واحد سطح کاهش یافت. بیشینه عملکرد دانه گندم و کارایی مصرف نیتروژن در تیمار بدون بقایا به دست آمد و کاربرد بقایا، باعث کاهش معنی داری در این صفات شد که این کاهش در تیمار بقایای آفتابگردان در مقایسه با سایر بقایای گیاهی کمتر بود. بررسی‌های Schulz و همکاران، ۲۰۰۳ نشان داد با افزودن مقادیر ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار بقایا و ضایعات در حال تجزیه برنج به خاک در کشت ذرت، به‌ترتیب باعث افزایش

۹۵ و ۱۴۷ درصدی عملکرد نسبت به تیمار شاهد شده است. بررسی‌های Milka و همکاران، ۲۰۰۱ نشان داد استفاده و اختلاط بقایای گیاهی با طیف گسترده نسبت C/N با خاک مانند برنج و گندم، تأثیر سوء بر عملکرد محصول بعد نداشته و اختلاط این بقایای گیاهی با کود دامی و یا با کود اوره باعث افزایش عملکرد محصول سال بعد شده و در دراز مدت منجر به افزایش کربن آلی و مواد آلی خاک می‌شود. Sarajuoghi و همکاران، ۲۰۱۲ گزارش نمودند بقایای گیاهی در مقایسه با تیمار شاهد علاوه بر افزایش عملکرد دانه و عملکرد کل ذرت به طور معنی‌داری باعث افزایش وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و قطر بلال می‌شود. Vermaو همکاران، ۲۰۱۳ در بررسی اثر مدیریت عناصر غذایی و بقایای گیاهی بر جذب عناصر و رشد و عملکرد گندم، بیشترین میزان جذب نیتروژن توسط دانه و کاه گندم را از تیمار برگشت بقایای برنج همراه با کاربرد ۳۰ درصد کود NPK بیشتر از توصیه کودی گزارش نمودند. بررسی‌های Malhi و همکاران، ۲۰۰۶ در خصوص مصرف نیتروژن، خاک ورزی و بقایای گیاهی بر روی عملکرد محصول، جذب عناصر غذائی و کیفیت خاک در یک تناوب جو، نخود، کلزا و گندم نشان داد در سیستم بدون خاک‌ورزی عملکرد دانه کلزا بیشتری حاصل گردید. همچنین باقی گذاشتن بقایای گیاهی به‌ترتیب باعث افزایش ۳۳ و ۱۹ درصدی عملکرد دانه و اندام هوائی گیاه شده است. این محققین گزارش نمودند که مقدار جذب نیتروژن و کربن برداشت شده در گندم و کلزا با مصرف نیتروژن افزایش پیدا کرده است درعوض تیمارهای خاک‌ورزی و بقایای گیاهی تأثیر معنی دار بر جذب این دو عنصر غذائی نداشتند. همچنین گذاشتن بقایای گیاهی همراه با سیستم خاک‌ورزی در مقایسه با تیمار جابجائی و حذف آنها از کرت‌های آزمایشی باعث افزایش خاکدانه‌های پایدار، کاهش فرسایش خاک، بهبود خواص خاک و محیط زیست سالم‌تر می‌شود. این تحقیق با هدف بررسی مدیریت بقایای گیاهی کلزا و کاربرد کود نیتروژنی بر روی عملکرد کمی و کیفی گندم و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده نواری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت چهار سال زراعی در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی و منابع طبیعی چهارتخته مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهرکرد انجام شد. فاکتورهای آزمایشی این تحقیق عبارت بودند از مدیریت مصرف نیتروژن در سه سطح (N1: عدم مصرف نیتروژن، N2: مصرف ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص و N3: مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص) در کرت‌های اصلی و مدیریت مصرف بقایای گیاهی کلزا در چهار سطح (M1: جمع‌آوری کاه و کلش و خارج کردن از سطح کرت‌ها، M2: به زیر خاک بردن کاه و کلش موجود با گاو آهن برگرداندار، M3: مخلوط کردن کاه و کلش موجود توسط دیسک با خاک سطحی و M4: مخلوط کردن کاه و کلش توسط دیسک با خاک سطحی و سپس به زیر خاک بردن با گاو آهن برگرداندار) در کرت‌های فرعی. ابتدا در سال اول آزمایش کرت‌هائی به ابعاد ۶/۵ ×۵ متر در نظر گرفته شد و پس از انجام آزمون خاک، عناصر غذایی مورد نیاز در کلیه کرت‌ها بطور یکسان مطابق با نیاز غذایی و توصیه کودی کلزا مصرف شد. در نیمه اول شهریور ماه در کرت‌های آزمایشی کلزا، رقم Okapi به میزان ۸ کیلوگرم در هکتار با رعایت حاشیه و فاصله مناسب بین کرتها و تکرارها کشت شد. پس از برداشت کلزا، در سال دوم تیمارهای مدیریت بقایا و مصرف نیتروژن اجرا شد. در ادامه آزمایش، گندم از رقم الوند به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتارکشت شد و عناصر غذایی مورد نیاز به‌جز نیتروژن بر اساس آزمون خاک بطور یکسان به همه کرتها داده شد. نیتروژن مصرفی در سه قسط یک سوم به صورت پایه و دو سوم باقیمانده در دو نوبت در بهار سال بعد به‌صورت سرک مصرف شد. منبع نیتروژن مصرفی کود اوره بود. در طول دوره رشد گندم مراقبت‌های لازم انجام شد. پس از برداشت گندم در سال دوم در نیمه اول شهریور همان سال در کرت‌های سال اول، مجددًا کلزا کشت شد (تناوب کلزا-گندم) و در سال سوم مجدداً گندم کشت شد. در پایان فصل برداشت در هر سال گندم کل کرت برداشت و عملکرد دانه، عملکرد کل، درصد پروتئین و وزن هزار دانه محاسبه و اندازه‌گیری شد. همچنین در کرت‌های آزمایشی پس از برداشت گندم کربن آلی خاک اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش نتایج به وسیله نرم افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد اثر سال بر عملکرد کل گندم، عملکرد دانه، وزن هزار دانه و کربن آلی خاک معنی دار شد. بیشترین میزان عملکرد کل و عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۱۰۱۳۴، و ۴۱۲۳/۷ کیلوگرم در هکتاراز سال دوم برداشت گندم بدست آمد که افزایش ۹/۲۳ و ۱۷ درصدی را نسبت به سال اول نشان داد (جدول ۱). حداکثر وزن هزار دانه و کربن آلی خاک به ترتیب به میزان ۳۸/۴ گرم و ۰/۷۸ درصد نیز از سال دوم آزمایش حاصل شد (جدول ۱). تجزیه بیشتر بقایای گیاهی و آزادسازی عناصر غذایی می‌تواند از دلایل افزایش در سال دوم باشد.

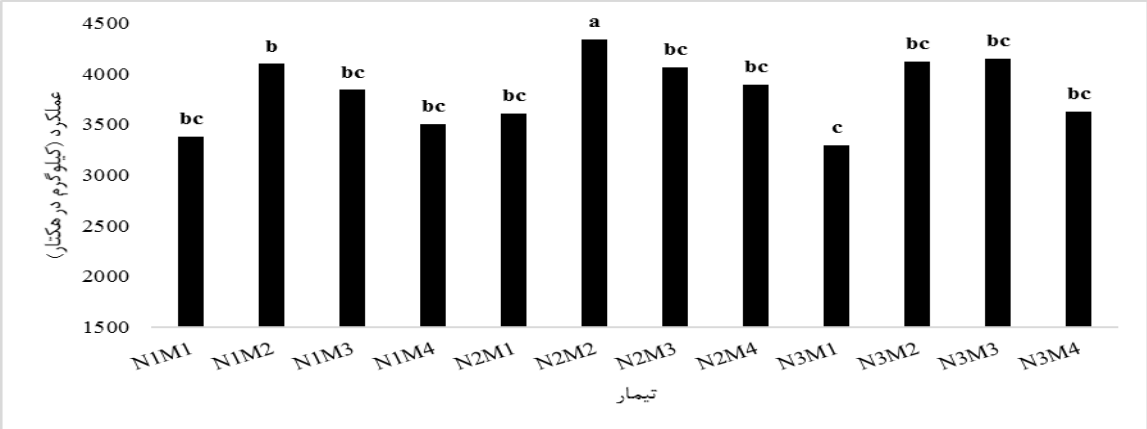
جدول ۱- مقایسه میانگین تأثیر مدیریت بقایای گیاهی و نیتروژن بر صفات مورد بررسی گندم طی دو سال آزمایش

	عملکرد کل	عملکرد دانه	شاخص برداشت	پروتئین	وزن هزار دانه	نیتروژن اندام هوایی	کربن آلی
	Kg.ha-1	Kg.ha-1	%	%			%
سال اول	۹۲۷۸/۲b	۳۵۲۷/۵b	۳۴/۹a	۱۹/۱۵a	۳۸/۲b	۲/۷۸a	۰/۶۵b
سال دوم	۱۰۱۳۴a	۴۱۲۳/۷a	۳۵a	۱۸/۹۴a	۳۸/۴a	۲/۷۳a	۰/۷۸a
N1	۹۲۰۷/۶a	۳۷۰۴/۷c	۳۵/۴a	۱۸/۶b	۳۷/۱c	۲/۵۴b	۰/۷a
N2	۱۰۰۶۱/۶a	۳۹۷۵/۶a	۳۵/۶a	۱۹/۱ab	۳۸/۸b	۲/۸۲a	۰/۷۴a
N3	۹۸۴۹a	۳۷۹۶/۵b	۳۳/۸a	۱۹/۴a	۳۹a	۲/۹۰a	۰/۷۱a
M1	۸۸۲۱/۸c	۳۴۲۴/۶c	۳۳/۷b	۱۸/۸a	۳۷/۶c	۲/۷۴a	۰/۷۴a
M2	۱۰۴۴۱/۲a	۴۱۸۶/۳a	۳۶/۴a	۱۹a	۳۸/۷a	۲/۷۲a	۰/۷۳a
M3	۱۰۰۹۶/۲a	۴۰۱۸/۶a	۳۵/۷ab	۱۹a	۳۸/۷a	۲/۷۵a	۰/۷۴a
M4	۹۴۶۵b	۳۶۷۲/۸b	۳۴b	۱۹/۲a	۳۸/۲b	۲/۸۰a	۰/۷a

اثر تیمار نیتروژن بر عملکرد کل گندم، وزن هزار دانه، درصد پروتئین و نیتروژن اندام هوایی معنی‌دار شد. جدول مقایسه میانگین‌ها نشان داد حداکثر عملکرد کل به میزان ۱۰۰۶۱/۶ کیلوگرم در هکتار از تیمار N2 حاصل شد (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه، درصد پروتئین و نیتروژن اندام هوایی به ترتیب به میزان ۳۹ گرم، ۱۹/۴ و ۲/۹۰ درصد از تیمار N3 حاصل شد (جدول ۱). این نتایج با نتایج تحقیقات Malhi و همکاران، ۲۰۰۶؛ Ayeneband و همکاران، ۲۰۱۰؛ Schulz و همکاران ۲۰۰۳؛ Verma و همکاران، ۲۰۱۳ و Pandiaraj و همکاران، ۲۰۱۵ مطابقت دارد. از دلایل افزایش عملکرد کل و عملکرد دانه در تیمار مدیریت مصرف نیتروژن به دلیل نقش نیتروژن در افزایش فعالیت فتوسنتزی و ساخت کربوهیدرات‌ها و کلروفیل، توسعه رشد رویشی و دوام بیشتر سطح برگ و ساقه می‌باشد که منجر به افزایش رشد رویشی و کمک به جذب دیگر عناصر غذایی نموده و باعث افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد محصول بعدی می‌شود. به ازاء تولید هر تن دانه گندم، حدود ۳۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن نیاز است (Pandiaraj et al., 2015). به هر حال ظرفیت خاک‌ها برای تأمین مقدار نیتروژن مورد نیاز بدون مصرف منبع نیتروژن خارجی سریعاً کاهش پیدا می‌کند. نیتروژن برای ساخت اسیدهای آمینه و ترکیبات با وزن مولکولی زیاد مانند پروتئین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمانی که میزان نیتروژن بیشتری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، مواد فتوسنتزی بیشتری برای تولید پروتئین مصرف‌شده و کمتر برای ساخت مواد دیگر در اختیار قرار می‌گیرند. بنابراین هر چه میزان این عنصر در گیاه بیشتر باشد مقدار سنتز پروتئین بیشتر می‌شود (Marschner, 1995). همچنین مصرف نیتروژن منجر به افزایش وزن هزار دانه، یکی از اجزاء عملکرد دانه شد. با مصرف نیتروژن افزایش رشد شاخ و برگ، فعالیت فتوسنتزی و درصد کلروفیل در برگ حاصل شده که به تجمع مادهٔ خشک در بذر کمک نموده و انتقال مواد فتوسنتزی را از منبع (برگ‌ها و اندام‌های فتوسنتزی) به مخزن (دانه‌ها و اندام‌های زایشی) افزایش داده و دانه‌های درشت‌تر با وزن بیشتر تولید خواهد شد

(Marschner, 1995) وزن هر دانه به طول دوره پر شدن دانه وابسته است. نیتروژن مصرفی در تیمار N2 و N3 باعث افزایش طول پر شدن دانه شده و از این طریق وزن هزار دانه افزایش پیدا می‌کند. با افزایش نیتروژن در تیمار N2 و N3، میزان جذب نیتروژن در اندام هوایی گندم افزایش یافت که با تیمار عدم مصرف افزایش ۱۱ و ۱۴ درصدی را نشان داد (جدول ۱).

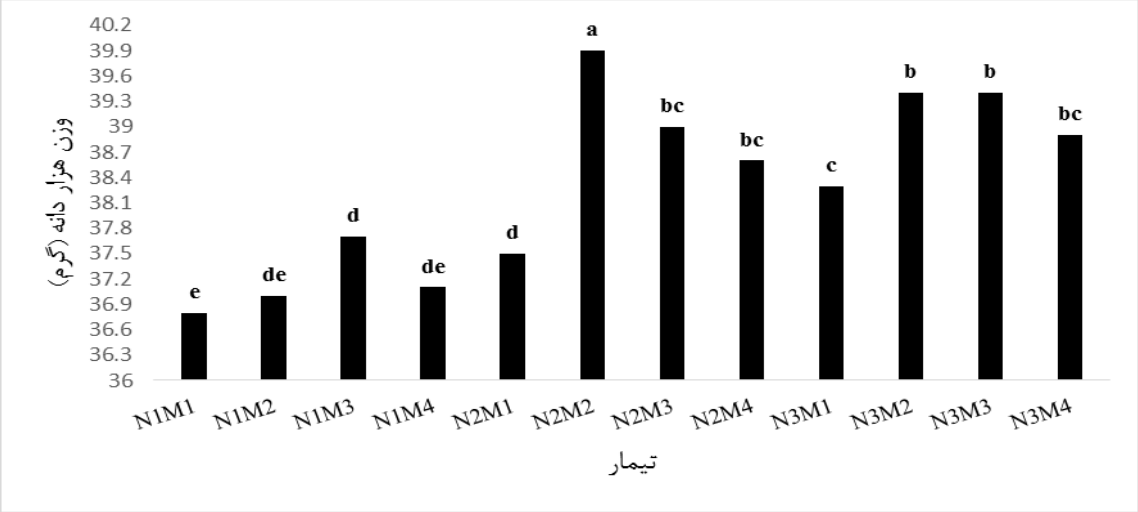
این نتیجه با یافته‌های محققین مختلف از جمله Kumar و Goh،۲۰۰۲؛ Tejada و Gonzalez، ۲۰۰۳؛ Ayeneband و همکاران، ۲۰۱۰و Pandiaraj و همکاران، ۲۰۱۵ مطابقت دارد. تیمار مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد کل، عملکرد دانه، شاخص برداشت و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار ایجاد نمود. حداکثر مقدار عملکرد کل و عملکرد دانه از تیمار M2 به‌ترتیب به میزان ۱۰۴۴۱/۲ و ۴۱۸۶/۳ کیلوگرم در هکتار حاصل شد که نسبت به تیمار M1، ۱۸/۴ و ۲۲/۲ درصد افزایش را نشان داد (جدول ۱). بیشترین میزان شاخص برداشت از تیمار M2 به میزان ۳۶/۴ درصد بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۸ درصد افزایش نشان داد. حداکثر وزن هزار دانه از تیمار M2 حاصل شد که با تیمار M3 در یک گروه آماری مشترک قرار گرفتند و اختلاف معنی‌داری نشان ندادند ولی نسبت به تیمار شاهد ۳ درصد افزایش نشان دادند (جدول ۱). افزایش عملکرد در تیمار M2 می‌تواند به دلیل نقش مؤثر و مفید بقایای گیاهی در افزایش مواد آلی خاک و آزادسازی عناصر غذایی، کاهش تلفات آب خاک، تعدیل دمای خاک، کاهش اسیدیته خاک در قابل جذب نمودن عناصر غذایی ریز مغذی برای گیاه، افزایش ذخیره رطوبتی خاک، افزایش حاصلخیزی خاک و بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و منبع انرژی برای فعالیت ریز جانداران ها باشد (Fawcett and Towery, 2002). این نتایج با تحقیقات Malhi و همکاران، ۲۰۰۶؛ Verma و همکاران، ۲۰۱۳ و Pandiaraj و همکاران، ۲۰۱۵ مطابقت دارد. بقایای گیاهی منجر به افزایش رشد رویشی و پنجه‌زنی و جذب بیشتر عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف از خاک شده در نهایت منجر به افزایش وزن خشک کل می شوند. همچنین بقایای گیاهی باعث بهتر شدن فرآیند زیستی در خاک و افزایش معدنی شدن نیتروژن خاک می‌شوند. شاخص برداشت در این آزمایش تحت تأثیر تیمارهای بقایای گیاهی قرار گرفت. افزایش شاخص برداشت در تیمارهای M2 و M3 با نتایج تحقیق Lopez-bellido و همکاران، ۲۰۰۶ مطابقت دارد. افزایش وزن هزار دانه در تیمار بقایای گیاهی با نتایج تحقیق سراجوقی و همکاران، ۲۰۱۲ مطابقت دارد. علت افزایش وزن هزاردانه در تیمارهای بقایای گیاهی به دلیل فرآیند معدنی شدن بقایا باشد که منجربه آزاد سازی نیتروژن در خاک شده و میزان نیتروپن اندام هوایی افزایش حاصل نموده و متعاقب آن طول دوره پر شدن دانه و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه افزایش یافته و وزن هزاردانه را افزایش می‌دهد. در بین اثرات متقابل تیمارها، اثر متقابل نیتروژن در بقایا در سال بر عملکرد دانه و شاخص برداشت و اثرمتقابل نیتروژن در بقایا بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه معنی دار شدند. مطابق نمودار ۱ بیشترین میزان عملکرد دانه از تیمار تیمار N2M2 به میزان ۴۳۴۱ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه از تیمار N3M1 به میزان ۳۲۹۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. تیمار حداکثر عملکرد نسبت به تیمار حداقل۳۲ درصد افزایش عملکرد را نشان داد.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای نیتروژن و بقایای گیاهی بر میزان عملکرد دانه

همچنین حداکثر وزن هزار دانه از تیمار N2M2 به میزان ۳۹/۹ گرم حاصل شد که نسبت به تیمار حداقل N1M1، ۸/۵ درصد افزایش را نشان داد (نمودار ۲). کشاورزنژاد قادیکلایی و همکاران، ۱۳۹۲ گزارش نمودند با افزایش میزان بقایای ذرت، کلزا و

آفتابگردان از ۲۵ به ۵۰ درصد وزن هزار دانه گندم کاهش یافت و کمترین میزان وزن هزار دانه در سطح ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بقایای کلزا به دست آمد که ممکن است در نتیجه غیر معدنی شدن و غیر متحرک شدن نیتروژن باشد. همچنین Hejazi و همکاران، ۲۰۱۰ گزارش نمودند که بیشترین وزن هزار دانه گندم در تیمار بدون بقایا و سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار آمد. صالحی و همکاران، ۱۳۹۰ نیز گزارش نمودند که وزن صد دانه لوبیا قرمز بین تیمارهای مختلف بقایای گندم تفاوت معنی‌داری نشان داد. به‌طوری‌که بیشینه وزن صد دانه در تیمار ۵۰ درصد و کمینه آن در تیمار ۷۵ درصد وزن بقایای گندم بدست آمد.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای نیتروژن و بقایای گیاهی بر وزن هزار دانه

با وجود معنی دارنشدن اثر متقابل نیتروژن در بقایا بر دیگر صفات مورد بررسی، بیشترین میزان عملکرد کل، شاخص برداشت، درصد پروتئین دانه، نیتروژن اندام هوائی و کربن آلی خاک از تیمار N2M2 حاصل شد. ، افزدن بقایای گیاهی منجر به افزایش نفوذپذیری و نگهداری آب در خاک می‌شود. همچنین فعالیت موجودات ذره‌بینی موجود در خاک افزایش یافته که متعاقب آن میزان کربن آلی خاک افزایش پیدا می‌کند. تیمار بقایای گیاهی در دراز مدت منجر به افزایش کربن آلی و در نهایت افزایش میزان مواد آلی خاک خواهد شد. نتایج این تحقیق نشان داد تیمار مصرف کود نیتروژن و بقایای گیاهی عملکرد و اجزای عملکرد را تحت تأثیر قرار داد به‌گونه‌ای‌که مصرف ۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و زیر خاک کردن کاه و کلش کلزا با گاو آهن برگرداندار منجر به افزایش صفات مطالعه شده گردید. مدیریت بقایای گیاهی با حداقل عملیات خاکورزی می‌تواند باعث افزایش مواد آلی خاک، افزایش نفوذپذیری آب در خاک و بهبود خواص فیزیکی خاک شود. استفاده صحیح از تناوب زراعی، عملیات خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی با توجه به شرایط منطقه در بلندمدت می‌تواند به عنوان یک راهکار جهت دستیابی به کشاورزی پایدار باشد.

منابع

توشیح، و. ۱۳۸۰. بررسی اثر مدیریت های مختلف استفاده از کاه و کلش باقیمانده از زراعت گندم دیم در زمان آیش بر روی عملکرد محصول در سال کشت. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. شهرکرد. مجموعه مقالات کوتاه، ۶۹-۶۷

صالحی، ف. بحرینی،م.ج. و جلالی، ا. ه. ۱۳۹۰. اثر متقابل بقایای گیاهی و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا قرمز. یازدهمین کنگره علمو زراعت. تهران، ایران، ۱۳۵۹-۱۳۶۲.

کشاورزنژاد قادیکلایی، ع. کاظمینی، س.ع. و بحرانی، م.ج. ۱۳۹۲. تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن و بقایای گیاهان ذرت، کلزا، آفتابگردان و گندم بر عملکرد و کارایی مصرف نیتروژن در گندم. مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. ۳ (۱۰): ۱۹۰-۱۸۱.

Ayeneband, A., M. Tehrani and D. A. Nabati. 2010. Effects of residue management and N- splitting methods on yield and biological and chemical charecters of canola ecosystem. J. Food, Agric. Environ. 2: 317- 324.

Fawcett, R., and Towery, D. 2002. Conservation tillage and plant biotechnology: Hoe new technologies can improve the environment by reducing the need to plow. Concervation Technology Information Center, West Lafayette. IN.

Galantini, J. A., Rosell, R. A., Andriulo, A., Miglierina, A. and Iglesias, J. 1992. Humification and nitrogen mineralization of crop residues in semi-arid Argentina. Sci. Total Environ. 117-118: 263-270.

Gan, Y. T., Liang, B. C. Liu, L. P. Wang, X. Y. and McDonald, C. L. 2011. C: N ratios and carbon distribution profile across rooting zones in oilseed and pulse crops. Crop and Pasture Science. 62(6): 496.

Hejazi, A., Bahrani, M. J. and Kazemeini, S. A.. 2010. Yield and yield components of irrigated rapeseed-wheat rotation as influenced by crop residues and nitrogen levels in a reduced tillage method. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science 8: 502-507.

Kumar, K. and Goh, K. M. 2002. Management Practices of Antecedent Leguminous and Non-leguminous Crop Residues in Relation to Winter Wheat Yield, Nitrogen Uptake, Soil Nitrogen Mineralization and Simple Nitrogen Balance. Eur. J. Agron., 16: 295–308.

Lopez-Bellido, L., Lopez-Bellido, R.J, Redondo, R. and Benitez, J. 2006. Fabaa bean nitrogen fixation in a wheat-based rotation under rainfed Mediterranean condition: effect of tillage sysyem. Field Crops Res. 98: 253-260.

Malhi, S.S., Lemke, R. Wang, Z.H. and Chhabra, B. S. 2006. Tillage, nitrogen and crop residue effects on crop yield. Soil & Tillage Research 90: 171–183.

Milka, S., Aulakh, T.S., John, W. D. and Kevin, F. B. 2001. Managing crop residue with green manure, urea, and tillage in rice – wheat rotation. Soil Sci. Soc. Am. J. 65: 820 -827.

Pandiaraj, T., Selvaraj, S. and Ramu, N. 2015. Effects of Crop Residue Management and Nitrogen Fertilizer on Soil Nitrogen and Carbon Content and Productivity of Wheat (Triticum aestivum L.) in Two Cropping Systems. J. Agr. Sci. Tech. (2015) Vol. 17: 249-260

Sarajuoghi, M., Mafakheri, S. Rostami, R. and Shahbazi, M.. 2012. Repeseed residue management for weed control and corn production. Indian J. Sci Tech.4: 2587- 2588.

Schulz, S., Tian, G., Oyewole, B. and Bako, S. 2003. Rice mill waste as organic manure on degraded Alfosol. Agric. Ecosyst. Environ. 100: (2-3). 221-230.

Tejada, M. and Gonzalez, J. L. 2003. Effects of the application of a compost originating from crushed cotton gin residues on wheat yield under dry land conditions. Eur. J. Agron., 19: 357–368.

Verma, N. K. and Pandey, B. K. 2013.Effect of varying rice residue management practices on growth and yield of wheat and soil organic carbon in rice- wheat sequence. Global Journal of Science frontier research agriculture and veterinary sciences. 13 (3): 32- 38.

Influence of Canola (*Brassica napus* L.) residuals and Nitrogen on wheat (*Triticum* aestivum L) yield and some chemo physical properties of soil

M. Mohammadi and A. Morshedi
Assistance professors, Shahrekord Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

Abstract

In order to evaluate the different levels of nitrogen (N) and canola residuals on yield and improve the chemo physical properties of soil in rotation of Wheat-Canola, a split block experiment was carried out in a randomized complete block design with four replications in the Shahrekord, Chahartakhte agriculture research station for four years. The treatments of this research consisted of three rates of N (N1=0, N2=25, N3=50) in main plot and four rates of canola residuals (M1= complete removal of plant residual from plots, M2= Turning and removal of residual with plow, M3= incorporating residual with surface soil by means of discks and M4= first incorporating residual with disks and then turning in to the soil with plow) in a subplot. The analysis variance results revealed that the effect of year on yield and weight of 1000 seeds, effect of N on total yield, protein percentage, weight of 1000 seeds and leaf N and interaction effect of N and residuals on seed yield and weight of 1000 seeds was significant. The maximum of studied parameters was obtained from the second year, N2, M2 and N2M2 treatments. With considering of this experiment results the N2M2 treatment was suggested for Shahrekord region and regions with the same soil and climate condition.

Keywords: Nitrogen, organic carbon, protein, Wheat (*Triticum* aestivum L)