تأثیر مدیریت بقایای گیاهی گندم، خاکورزی و مصرف کود نیتروژن بر رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد دانه در گیاه سویا در کشت تابستانه

علیرضا صفاهانی[1]، مریم السادات علویان پطرودی[2]، علی چراتی[3] و آذین ایرانی[4]

1- استادیار دانشگاه پیام نور تهران، ایران.

2و 4- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، قائم‌شهر، ایران.

3- استادیار گروه خاکشناسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ساری، ایران.

* مسئول مکاتبات؛ پست الکترونیک: safahani_ali@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر مدیریت بقایای گیاهی گندم، خاکورزی و مصرف کود اوره بر رشد و عملکرد دانه سویا در مازندران در سال 1388 به اجراء در آمد. تیمارهای آزمایش شامل: مدیریت بقایای گیاهی گندم به عنوان فاکتور اصلی (جمع آوری بقایا، باقی گذاشتن بقایا)، خاکورزی (بدون خاکورزی و خاکورزی رایج) به عنوان فاکتور فرعی و مصرف کود اوره (50 کیلوگرم اوره در هکتار و 150 کیلوگرم اوره در هکتار) به عنوان فاکتور فرعی فرعی با آرایش استریپ پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. تیمار کود نیتروژن بر صفات درصد روغن دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت تاثیر معنی‌داری داشت. بیشترین درصد روغن دانه، بیشترین عملکرد دانه و بیشترین شاخص برداشت با مصرف 50 کیلوگرم اوره در هکتار به دست آمد. همچنین برهمکنش مدیریت بقایا و خاکورزی بر صفت عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال پنج درصد نشان داد. بیشترین عملکرد دانه در تیمارهای وجود بقایا با خاکورزی، وجود بقایا بدون خاکورزی و حذف بقایا با خاکورزی به دست آمد. بیشترین درصد روغن دانه نیز در تیمارهای بدون خاکورزی با مصرف 50 کیلوگرم اوره در هکتار، انجام خاکورزی با مصرف 150 کیلوگرم اوره در هکتار، انجام خاکورزی با مصرف 50 کیلوگرم اوره در هکتار به دست آمد. نتایج آزمایش نشان داد که در کشت سویا واکنش عملکرد دانه به افزایش مصرف کود نیتروژن مثبت نبود و وجود بقایا تأثیر معنی‌داری مثبتی بر عملکرد دانه و شاخص برداشت داشت.

واژگان کلیدی: شاخص سطح برگ، شاخص برداشت، گره ریشه، کود اوره، عملکرد روغن

مقدمه

مدیریت بقایای گیاهان زراعی یکی از ارکان اصلی تولید در کشاورزی می‌باشد. کشاورزان در برخورد با بقایای گیاهی همواره این نگرانی را داشته‌اند که چگونه با بقایا برخورد کنند تا کمترین تأثیر سوء را بر عملکرد و کشت و کار گیاه بعدی داشته باشد. به همین دلیل از دیر باز روش‌هایی چون سوزاندن بقایای گیاهی، باقی گذاردن بقایا بر سطح خاک، جمع آوری بقایا از سطح مزرعه و شخم بقایا در خاک برای مدیریت بقایای گیاهی مطرح بوده است (2، 5). مدیریت بقایای گیاهی تأثیر به سزایی بر عملکرد گیاهان زراعی در یک تناوب دارد. عدم انتخاب یک روش مناسب مدیریت بقایای گیاهی به ویژه در سیستم کشت فشرده می‌تواند منجر به بروز مشکلات عدیده‌ای چون بهم خوردن توازن بیولوژیک خاک، تغییر اسیدیته خاک و کاهش محصول گیاهان زراعی گردد. پایداری کشاورزی منوط به مدیریت موفق و نتیجه بخش منابع پایه تولید برای رفع نیازهای در حال تغییر انسان و حفظ این منابع به عنوان

امانت برای ادامه حیات نسل‌های آینده است (14).

خاک یکی از منابع بسیار مهم برای زندگی انسان و بنیان کشاورزی می‌باشد. یک خاک خوب زراعی دارای 5 تا 10% ماده آلی است که این میزان در خاک‌های ایران بسیار کم و در حدود 1% می‌باشد، که علل عمده آن را می‌توان به فرسایش، عدم استفاده از کودهای آلی، شخم زیاد، کشت و کار غلط، جمع آوری بقایای گیاهی و سوزاندن آنها و چرای مفرط دام اشاره نمود (1). با توجه به شرایط اقلیمی ایران، روش منطقی و موثر، حفظ حاصلخیزی و افزایش مواد آلی خاک‌ها در مدیریت بقایای گیاهی و به ویژه جلوگیری از سوزاندن آنها می‌باشد (6، 2). فرهودی (2) بیان نمود که مدیریت‌های متفاوت بقایای گیاهی از قبیل مخلوط کردن بقایا با خاک، خارج کردن بقایا از مزرعه و یا سوزاندن آنها رابطه مستقیمی با سیستم‌های خاکورزی دارد. امروزه سیستم‌های خاکورزی جدید که خاکورزی حفاظتی نامیده می‌شوند عموماً به وسیله حفظ بقایای محصول روی سطح خاک مزرعه توصیف می‌گردد. همچنین حفظ محیط زیست جزء لاینفک توسعه پایدار و اساس توسعه اقتصادی است.

آنگاس و همکاران (5) بیان نمودند که مدیریت‌های متفاوت بقایای گیاهی از قبیل مخلوط کردن بقایا با خاک و خارج نمودن بقایا از مزرعه رابطه مستقیمی با میزان ماده آلی خاک دارد. مایر و همکاران (11) مشاهده نمودند مخلوط کردن بقایای گیاهی گندم منجر به افزایش مواد آلی خاک، عناصر غذائی خاک (فسفر و پتاسیم و روی)، بهبود فضای توسعه ریشه گیاهان بعدی و حاصلخیزی خاک شد.

عامل مهم در مدیریت بقایای گیاهی بررسی نسبت کربن به نیتروژن موجود درماده آلی است که سرعت تجزیه مواد آلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با دانستن نسبت کربن به نیتروژن در ماده آلی و در صورت نیاز مصرف نیتروژن می‌توان مشکل مربوط به دیر تجزیه شدن بقایای آلی را مرتفع نمود. هنان و همکاران (10) طی تحقیقی بیان نمودند که برگرداندن بقایای گیاهی ذرت در مقایسه با خارج کردن بقایا از خاک سبب افزایش عملکرد گندم آبی در تناوب با ذرت شد، هر چند که این افزایش عملکرد در کوتاه مدت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. دومار و کارفوت (7) از عوامل مهم و تأثیر گذار بر روند تجزیه بقایای گیاهی را ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها دانستند. هر اندازه بقایا از نظر کربن غنی‌تر و از نظر نیتروژن فقیرتر باشند، به همان اندازه نیز زمان و میزان تجزیه بقایا کندتر می‌گردد. با توجه به اهمیت مدیریت بقایایی گیاهی در راستای افزایش ماده آلی خاک و مدیریت مصرف کودهای شیمیایی تحقیق حاضر به بررسی تاثیر مدیریت بقایای گیاهی گندم و روش خاکورزی بر عملکرد دانه سویا در شرایط آب و هوایی شهرستان قائم‌شهر پرداخته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال 1388 در مرکز تحقیقات کشاورزی بابع کلا واقع در شهرستان نکاء دراستان مازندران به اجراء در آمد. معدل بارندگی سالیانه ایستگاه 514 میلیمتر و معدل حرارت سالیانه آن نیز 16/5درجه سانتی‌گراد می‌باشد. آزمایش به صورت استریپ پلات بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد آزمایش شامل مدیریت بقایای گندم به عنوان فاکتور اصلی در دو سطح شامل: جمع آوری بقایا (تمامی بقایای گندم موجود جمع آوری و از سطح مزرعه خارج گردید) و باقی گذاشتن بقایا (تمامی بقایا به میزان تقریبی 7 تن در هکتار در سطح خاک باقی گذاشته شد)، خاکورزی به عنوان فاکتور فرعی در دو سطح بدون خاکورزی (برای این منظور مستقیماً با ایجاد شیار بر سطح خاک و استقرار بذر داخل شیارها اقدام به کاشت شد) و با خاکورزی (عملیات خاکورزی به صورت دو دیسک عمود بر هم انجام شد و سپس با ایجاد شیار بر سطح خاک و استقرار بذر داخل این شیارها اقدام به کاشت شد) و مصرف کود نیتروژن به عنوان فاکتور فرعی فرعی در دو سطح شامل مصرف 50

کیلوگرم اوره در هکتار و 150 کیلوگرم در هکتار بود. فاکتور نیتروژن در حقیقت مقدار نیتروژن لازم برای تجزیه بقایای گندم می‌باشد تا از بروز کمبود نیتروژن برای محصول بعدی جلوگیری نماید لذا برای این منظور برای تجزیه بقایای گندم به میزان تقریبی 7 تن در هکتار با نسبت کربن به نیتروژن حدود 40 معادل 150کیلو گرم اوره در هکتار مصرف گردید. کشت قبلی مزرعه گندم بود و جهت کاشت محصول جدید از بذرسویا رقم JK استفاده شد. بدین منظور بذر مورد نیاز (7 کیلو گرم در هکتار) پس از تلقیح با باکتری رایزوبیوم در کرت‌هایی به ابعاد 9 متر مربع در 6 ردیف که فاصله ردیف‌ها 50 سانتی متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط 7 سانتی متر بود، در تاریخ 20 تیر ماه 1388 کشت گردید. عملیات خاکورزی به صورت دو دیسک عمود بر هم در کرت‌های با خاکورزی انجام شد. در حالی که در کرت‌های بدون خاکورزی هیچگونه عملیات خاکورزی صورت نگرفت. سپس شیارهای لازم برای کاشت بذر و کوددهی (در 5 سانتی متری ردیف‌های کاشت) به صورت دستی ایجاد گردید. سپس کودهای مورد نیاز بر اساس آزمون خاک (داده‌ها نشان داده نشده است) به صورت یکنواخت و ردیفی در شیارهای مورد نظر، مورد استفاده قرار گرفتند. در این تحقیق از 70 کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار استفاده شد. کود نیتروژن نیز با توجه به محاسبات انجام گرفته در دو سطح مورد نظر در کرت‌های آزمایش با توجه به نقشه طرح پخش شد. سپس مزرعه مورد آزمایش به مدت چند ساعت با روش آبیاری بارانی سنتز پیوت آبیاری شد. در طول دوره رشد علف‌های هرز و آفات با سموم مرسوم منطقه کنترل شدند. برای محاسبه عملکرد، در زمان برداشت از مساحتی حدود 3 متر مربع از دو خط وسط با حذف حاشیه‌ها از بالا و پائین خطوط، بوته‌های هر کرت به صورت دستی برداشت شده و به طور جداگانه در پاکت ریخته و توزین شدند، رطوبت دانه‌ها توسط دستگاه رطوبت سنج اندازه‌گیری شد (رطوبت دانه‌ها تقریباً 13 الی 14% تعیین شد) سپس عملکرد اقتصادی، عملکرد کاه و شاخص برداشت محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری اجزاء عملکرد، تعداد 10 بوته از هر کرت به طور تصادفی از ردیف‌های کناری پس از حذف حاشیه‌ها انتخاب گردید. اندازه‌گیری روغن توسط دستگاه سوسکسله (8) و برای اندازه‌گیری پروتئین دانه نیز نیتروژن کل به روش کجلدال اندازه‌گیری و سپس به منظور محاسبه پروتئین در ضریب تبدیل 5/71 ضرب شد (12).

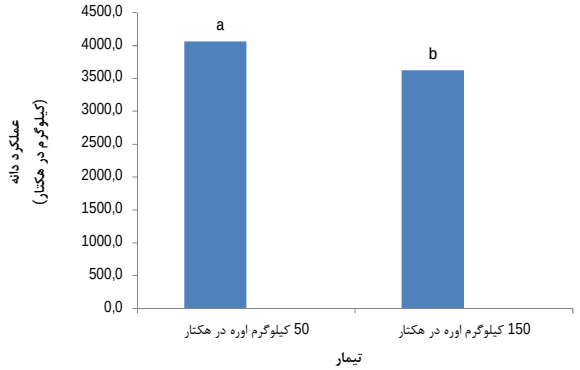
به منظور بررسی عوامل موثر بر رشد و عملکرد سویا، حدود 27 روز پس از کاشت محصول، به فواصل زمانی 12 روز نمونه برداری جهت اندازه‌گیری شاخص‌های رشدی انجام شد. در هر نوبت 5 گیاه از هر کرت آزمایشی پس از در نظر گرفتن حاشیه‌ها، از ردیف‌های 2 و 5 برداشت شد، سپس هر بوته پس از جدا کردن برگ از ساقه توزین و در پاکت مقوایی گذاشته شد. شاخص سطح برگ توسط دستگاه سنجش سطح برگ اندازه‌گیری، سپس برای یک متر مربع سطح زمین محاسبه گردید. نمونه‌های لازم برای بررسی شاخص‌های رشد به مدت 48 ساعت در آون 70 در جه سانتی گراد خشک گردید. سپس با توجه به وزن خشک به دست آمده در هر نوبت اندازه‌گیری، میزان ماده خشک تولیدی و سرعت رشد نسبی محاسبه گردید. جهت تعیین میزان غده‌بندی ریشه سویا، تعداد 5 بوته به طور تصادفی با حذف حاشیه‌ها، با دقت لازم به وسیله بیل از عمق 30-0 سانتیمتری هاک خارج گردیدند. پس از جدا کردن گره‌های تثبیت کننده نیتروژن از ریشه، نمونه‌ها به مدت 24 ساعت برای بررسی وزن گره‌ها و 48 ساعت برای بررسی وزن ریشه در آون با حرارت 80 درجه سانتی گراد خشک گردید. این عمل در طول 6 مرحله نمونه‌گیری در طول فصل رشد انجام گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزار آماری MSTAT-C و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال خطای آماری پنج درصد انجام شد.

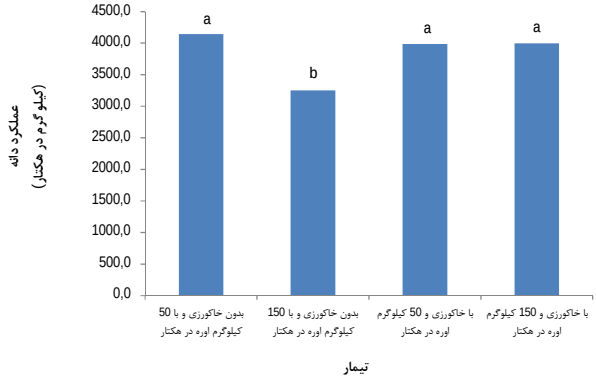
نتایج و بحث

عملکرد دانه سویا

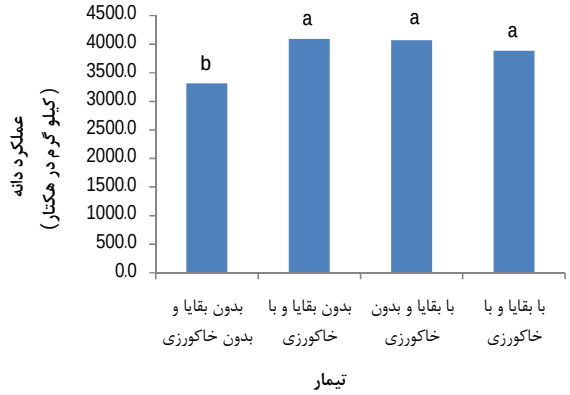
نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه نشان داد که در بین تیمارهای مدیریت بقایا و خاکورزی از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد در حالی که مصرف کود نیتروژن و برهمکنش آن با خاکورزی اختلاف معنی‌داری (P<0/01) و نیز در برهمکنش مدیریت بقایا و خاکورزی اختلاف معنی‌داری (P<0/05) بر عملکرد دانه مشاهده شد (جدول 1). تیمار مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین عملکرد دانه سویا بود (4065/3 کیلوگرم در هکتار) و از آنجایی که افزایش کود نیتروژن موجب افزایش تعداد غلاف پوک و تا حدودی کاهش تعداد دانه در غلاف می‌گردد، بر عملکرد نیز تأثیر منفی گذاشت (شکل 1). تیمار بدون خاکورزی با مصرف 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای کمترین عملکرد دانه (3250 کیلوگرم در هکتار) و تیمارهای بدون خاکورزی با 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره، خاکورزی به همراه 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره و خاکورزی به همراه 150کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین مقدار عملکرد دانه و در یک سطح آماری بودند (شکل 2).



شکل 1- تاثیر کود اوره بر عملکرد دانه سویا



شکل 2- تاثیر خاکورزی و کود اوره بر عملکرد دانه سویا



شکل 3- تاثیر مدیریت بقایای گندم و خاکورزی بر عملکرد دانه سویا

تیمار حذف بقایا و عدم خاکورزی کمترین عملکرد دانه (3316/5 کیلوگرم در هکتار) و تیمارهای حذف بقایا با خاکورزی، وجود بقایا بدون خاکورزی و وجود بقایا با خاکورزی، در یک کلاس آماری قرار گرفته و دارای بیشترین عملکرد دانه بودند. المور (8) طی گزارشی با بررسی تاثیر مدیریت بقایایی گیاهی گندم بر عملکرد دانه سویا بیان نمود که سیستم بدون خاکورزی و کلش‌دار نسبت به سیستم خاکورزی مرسوم کلش سوخته، تأثیر مثبتی بر عملکرد دانه سویا داشت. فرهودی (2) نیز گزارش نمود عملکرد دانه سویا در تیمار برگردان بقایای گیاهی گندم به خاک بیش از زمانی بود که بقایای گیاهی گندم از زمین مزرعه خارج شدند.

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تعداد دانه در غلاف سویا تحت تاثیر برهمکنش مدیریت بقایا و کود نیتروژن و برهمکنش خاکورزی و کود نیتروژن قرار گرفت (جدول 1). تیمار وجود بقایا به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین تعداد غلاف (82/7) و تیمار بدون بقایا با مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای کمترین تعداد غلاف در بوته (69/3) بودند (شکل 4). وجود بقایا احتمالاً به دلیل تاثیر مثبت بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک موجب افزایش تعداد غلاف در بوته سویا می‌شود (2، 10). تیمار خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین تعداد غلاف (83/2) و تیمار بدون خاکورزی به همراه 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای کمترین تعداد غلاف (68/8) بود (شکل 5). انجام خاکورزی موجب می‌شود که نیتروژن مورد نیاز برای رشد رویشی آسان تر در اختیار گیاه قرار گرفته و تعداد غلاف در بوته ماشک را افزایش می‌دهد (13).

وزن هزار دانه و تعداد دانه در غلاف

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد صفت تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه تحت تاثیر هیچ یک از تیمارهای آزمایش قرار نگرفتند (جدول 1). شاه و همکاران (13) گزارش نمودند که تعداد دانه در غلاف لگوم‌ها تحت کنترل ساختار ژنتیکی بوده و عوامل به زراعی و محیطی بر روی این صفت اثر کمی دارند. در واقع این جزء از عملکرد بیشتر از تفاوت‌های ژنتیکی ناشی می‌شود و مستقل از عوامل محیطی می‌باشد، و فقط تنش‌های محیطی در دوره تشکیل دانه بر آن تأثیر می‌گذارند. ضمن اینکه این قبیل تنش‌ها نیز بیش از آن که باعث کاهش تعداد دانه در غلاف شوند موجب ریزش گل‌ها و غلاف‌ها و در نتیجه کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شوند و اگر در دوره پر شدن دانه رخ دهند کاهش وزن دانه را در پی دارند.

جدول 1: نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات اثرات بقایای گیاهی، خاکورزی و کود نیتروزن بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه سویا

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	شاخص برداشت	شاخص برداشت نیتروژن	روغن دانه	پروتئین دانه
تکرار	2	25067/375^{ns}	55/110 ^{ns}	0/078^{ns}	165/428 ^{ns}	49/157^{ns}	1/843^{ns}	0/295 ^{ns}	1/710 ^{ns}
بقایای گیاهی	1	458713/5 ^{ns}	119/930^{ns}	0/006^{ns}	1749/334^{ns}	90/909*	17/646^{ns}	0/042^{ns}	3/677^{ns}
خطای a	2	151875/375	9/380	0/003	556/966	2/088	4/756^{ns}	0/780	0/609
خاکورزی	1	525104/167 ^{ns}	177/290^{ns}	0/010^{ns}	241/300^{ns}	196/024 ^{ns}	1/545^{ns}	3/227^{ns}	1/931^{ns}
خطای t	2	110250/792	11/658	0/006	539/333	32/437	3/775	0/265	2/746
بقایا × خاکورزی	1	1394908/167*	244/801^{ns}	0/002^{ns}	25/420^{ns}	361/073 ^{ns}	1/917^{ns}	0/042^{ns}	0/637^{ns}
خطای c	2	29164/292	54/839	0/002	47/833	44/882	7/753	0/430	0/783
کود نیتروژن	1	1178380/167**	7/741 ^{ns}	0/008^{ns}	2/100^{ns}	237/699**	19/312^{ns}	2/282*	0/176^{ns}
بقایا × کود نیتروژن	1	104280/167 ^{ns}	483/394**	0/088^{ns}	160/684^{ns}	15/763^{ns}	0/069^{ns}	1/370^{ns}	0/833^{ns}
خاکورزی×کود نیتروژن	1	1206913/5**	481/421**	0/005^{ns}	30/600^{ns}	84/788^{ns}	5/561^{ns}	2/042*	0/016^{ns}
بقایا×خاکورزی×کود	1	158437/5^{ns}	1/378^{ns}	0/051^{ns}	137/760^{ns}	36/828^{ns}	12/285^{ns}	0/540^{ns}	0/052^{ns}
خطایd	8	80419/45	22/938	0/021	53/430	19/857	6/227	0/410	0/518
ضریب تغییرات		7/38	6/35	5/92	3/57	12/46	3/06	2/31	2

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال خطای آماری پنج و یک درصد

ژانگ و همکاران (14) بیان نمودند که وزن هزار دانه صفتی است که کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد و برای هر رقم از هر گونه گیاهی یک محدوده خاص و معینی وجود دارد.

شکل 4- تاثیر مدیریت بقایا و کود نیتروژن بر تعداد غلاف در بوته سویا

شکل 5- تاثیر خاکورزی و کود نیتروژن بر تعداد غلاف در بوته سویا

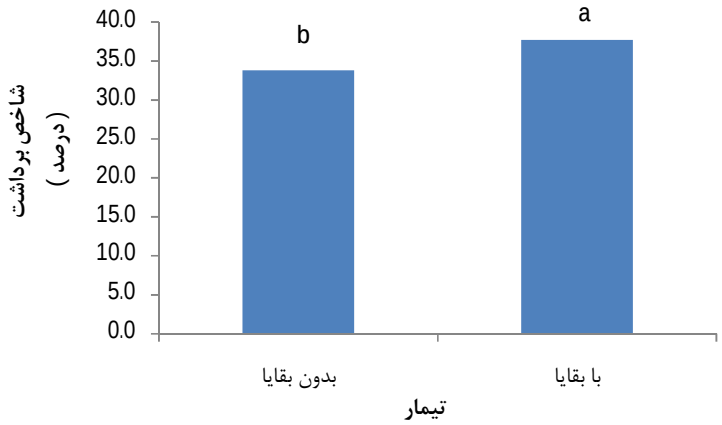
شاخص برداشت

نتایج نشان داد که شاخص برداشت تحت تاثیر مدیریت بقایا و کود نیتروژن قرار گرفت (جدول 1). تیمار وجود بقایا دارای بیشترین درصد شاخص برداشت (37/7 درصد) و تیمار 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین درصد شاخص برداشت (38/9 درصد) بود (شکل‌های 6 و 7). مصرف کود پایه موجب افزایش عملکرد دانه و کاهش عملکرد بیولوژیک و در نتیجه افزایش شاخص برداشت می‌گردد. در حالی که آنگاس و همکاران (5) نتایجی متفاوت حاکی از اثر مثبت بر همکنش بقایا و نیتروژن روی شاخص برداشت گزارش نموده‌اند.

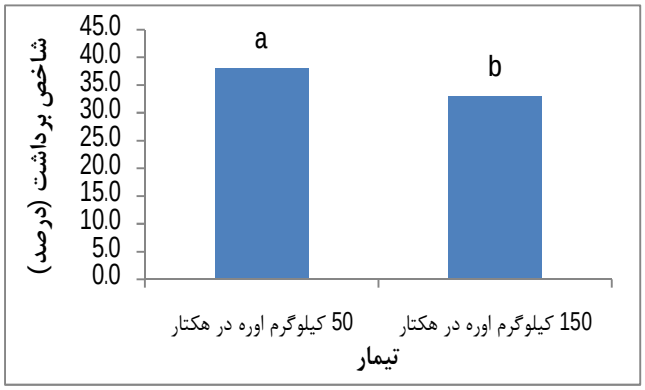
درصد روغن دانه

نتایج تجزیه واریانس درصد روغن دانه نشان می‌دهد که بین تیمار مصرف کود نیتروژن و برهمکنش آن با خاک‌ورزی اختلاف معنی‌داری از نظر درصد روغن دانه وجود دارد (جدول 1). مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره

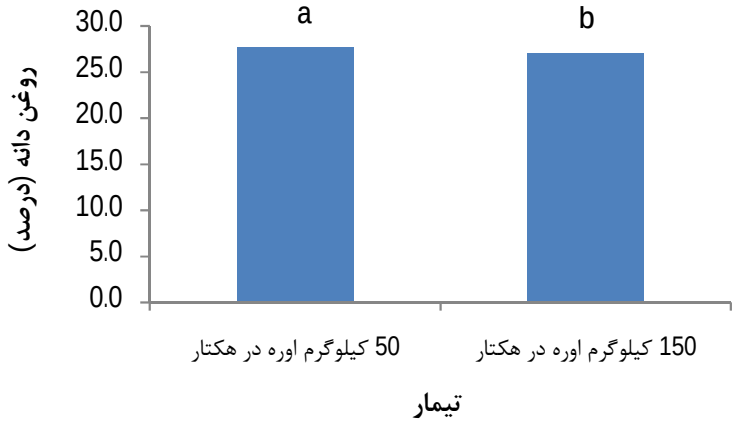
دارای بیشترین درصد روغن (27/675 درصد) می‌باشد (شکل 8) و در واقع درصد روغن با مصرف کود نیتروژن رابطه عکس دارد یعنی افزایش کود نیتروژن موجب کاهش درصد روغن می‌گردد.



شکل 6- تاثیر مدیریت بقایا بر شاخص برداشت دانه سویا

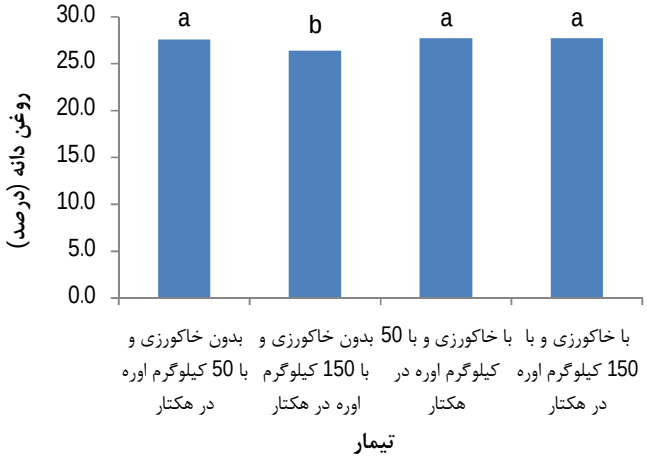


شکل 7- تاثیر کود نیتروژن بر شاخص برداشت دانه سویا



شکل8- تاثیر کود نیتروژن بر درصد روغن دانه سویا

در بررسی راسک و همکاران (12) مشاهده شد در بالاترین میزان مصرف کود نیتروژن، پائین‌ترین میزان درصد روغن دانه کلزا دیده شد. در بررسی برهمکنش خاکورزی و کود نیتروژن، عدم خاکورزی به همراه مصرف 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای کمترین مقدار درصد روغن دانه (26/4 درصد) و تیمارهای بدون خاکورزی با مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره، خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره و خاکورزی به همراه مصرف 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره در یک سطح آماری و دارای بیشترین مقدار درصد روغن دانه می‌باشند (شکل 9).



شکل9- تاثیر خاکورزی و کود نیتروژن بر درصد روغن دانه سویا

شاخص برداشت نیتروژن و پروتئین دانه

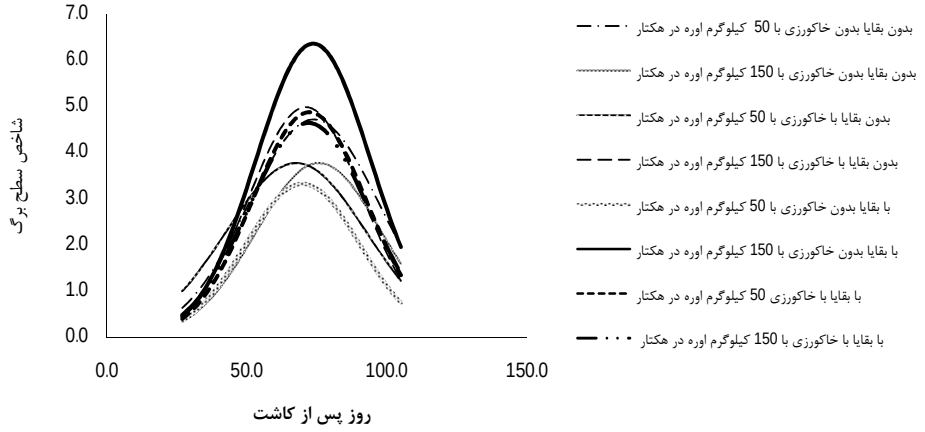
نتایج حاصل از تجزیه واریانس شاخص برداشت نیتروژن و پروتئین دانه نشان داد که هیچ یک از تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر این دو صفت نداشتند (جدول 1).

شکل شاخص سطح برگ (شکل 10) نشان می‌دهد شاخص سطح برگ در تمامی تیمارها تقریباً تا 80 روز پس از کاشت روند صعودی و پس از آن در مراحل انتهایی رشد روند نزولی را طی می‌نمایند. همچنین در مراحل انتهائی رشد تیمار وجود بقایا بدون خاکورزی همراه با مصرف 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین شاخص سطح برگ (1/96) تیمار وجود بقایا بدون خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای کمترین سطح برگ 0/82بودند. مودب و مجتهدی (4) بیان نمودند که تشکیل زود هنگام گره در سویا که فقط به نیتروژن حاصل از تثبیت همزیستی وابسته است، ممکن است در مقایسه با گیاهانی که علاوه بر این نیتروژن از نیتروژن معدنی در اوایل رشد استفاده می‌کنند، باعث تاخیر در رشد گیاهچه شده و شدت رشد آن را کاهش دهد. کوچکی و سرمدنیا (3) نیز بیان نمودند که استعمال کود نیتروژن عمدتاً از طریق افزایش عرض و پهنای برگ، اثر بسیار زیادی در توسعه برگ دارد.

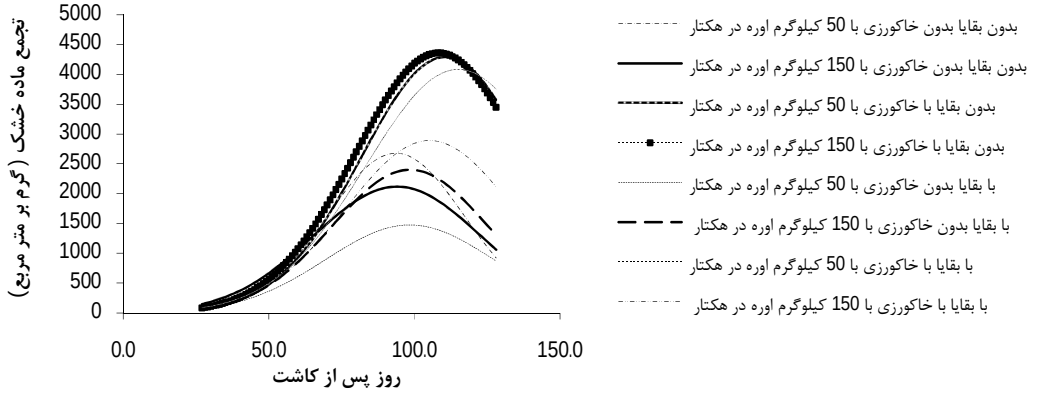
تجمع ماده خشک در گیاه سویا تا رسیدگی کامل اندازه‌گیری گردید. بررسی شکل تجمع ماده خشک (شکل 11) نشان می‌دهد که تجمع ماده خشک درتمامی تیمارها تقریبا تا 110 روز پس از کاشت روند صعودی و پس از آن در مراحل انتهایی رشد روند نزولی را طی نمود. همچنین در مراحل انتهائی رشد تیمار بدون بقایا با خاکورزی به همراه مصرف 150کیلوگرم در هکتار کود اوره با 3449/5 گرم در متر مربع دارای بیشترین تجمع ماده خشک و تیمار وجود بقایا بدون خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره با 870/18 گرم در متر مربع دارای کمترین مقدار تجمع ماده خشک بودند. همانطور که از نتایج به دست آمده مشاهده گردید، افزایش کود نیتروژن نقش موثری در افزایش تجمع ماده خشک دارد. احتمالاً دلیل این مسأله را می‌توان به نقش کود نیتروژن در افزایش رشد رویشی نسبت داد. فرهودی (2) بیان نمود تجمع ماده خشک در بوته سویا از منحنی سیگموئیدی تبعیت کرده و شامل

مراحل رشد کند، رشد تصاعدی و مرحله رشد ثابت می‌باشد. در ابتدای فصل به دلیل کم بودن مریستم رویشی و ارسال بخش اعظم مواد غذائی به ریشه‌ها، رشد بوته‌ها کند می‌باشد. در مرحله بعد به دلیل سازگاری بیشتر بوته‌ها با محیط، توسعه اندام‌های هوائی و زیرزمینی و بالطبع بهره برداری بیشتر بوته‌ها از محیط رشد، رشد بوته‌ها به طور تصاعدی افزایش یافته و در انتهای رشد به دلیل مسن تر شدن بافت گیاهی و ریزش برگ‌ها، راندمان فتوسنتز کاهش یافته و همچنین در نتیجه افزایش رقابت بین بوته‌ها و اندام‌ها جهت دریافت مواد فتوسنتزی، سرعت رشد گیاه کاهش یافته و به عبارت دیگر افزایشی در وزن خشک ملاحظه نمی گردد (9، 13، 14).

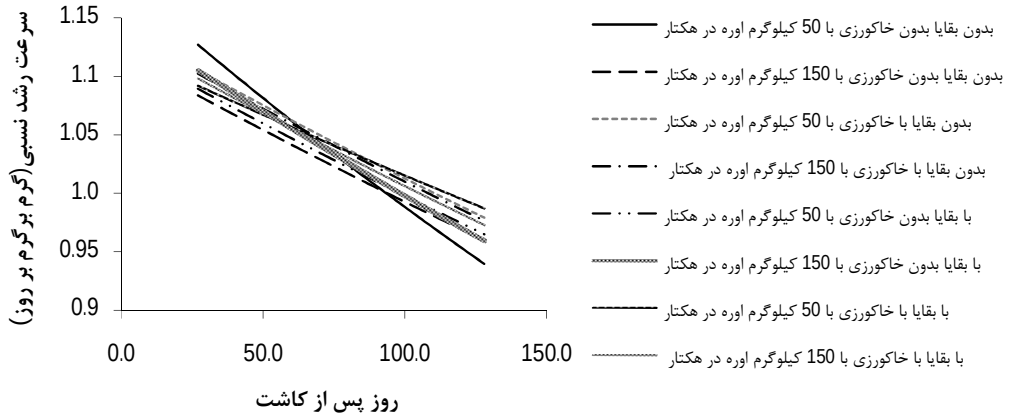
نتایج نشان می‌دهد که سرعت رشد نسبی سویا در تمامی تیمارها با گذشت زمان روند نزولی دارد (نمودار 12). همچنین در مراحل انتهایی رشد تیمار وجود بقایا و خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین سرعت رشد نسبی (0/98 گرم بر گرم بر روز) و تیمار وجود بقایا و بدون خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای کمترین سرعت رشد نسبی (0/93 گرم بر گرم بر روز) بودند. باقی گذاشتن بقایای گندم در خاک نقش موثری را در افزایش سرعت رشد نسبی سویا و آفتابگردان دارا می‌باشد (2). کوچکی و سرمدنیا (3) بیان نمودند که بیشترین مقدار رشد نسبی در اوایل رشد حاصل می‌شود، زیرا در اوایل رشد گیاه، بیشتر بافت‌های گیاهی، بافت‌های فعال (بافت‌های متابولیکی) هستند و با گذشت زمان مقدار بافت‌های غیرساختمانی (غیرمتابولیکی) افزایش می‌یابد که سهمی در رشد ندارند و به همین دلیل سرعت رشد نسبی در طول دوره رشد گیاه دارای روند نزولی است.



شکل10- سطح برگ سویا تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی



شکل 11- تجمع ماده خشک سویا تحت تأثیر تیمارهای آزمایش

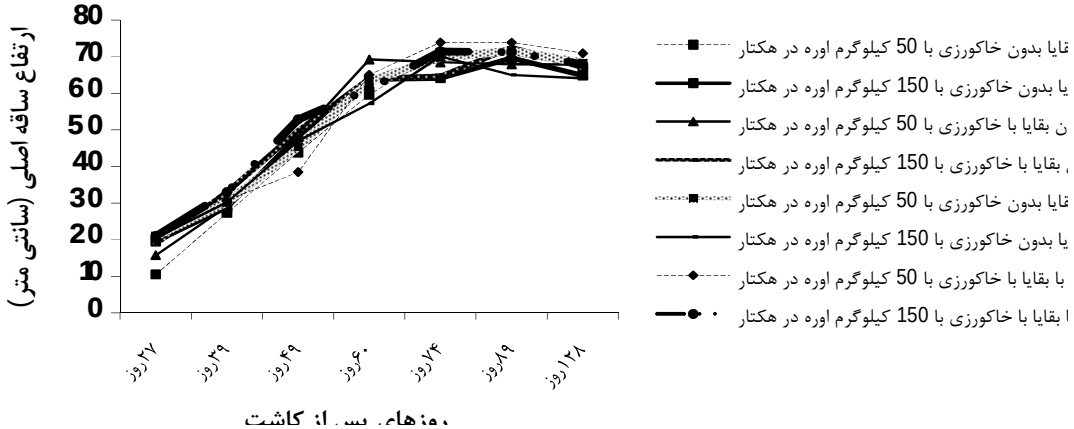


شکل 12- سرعت رشد نسبی سویا تحت تأثیر تیمارهای آزمایش

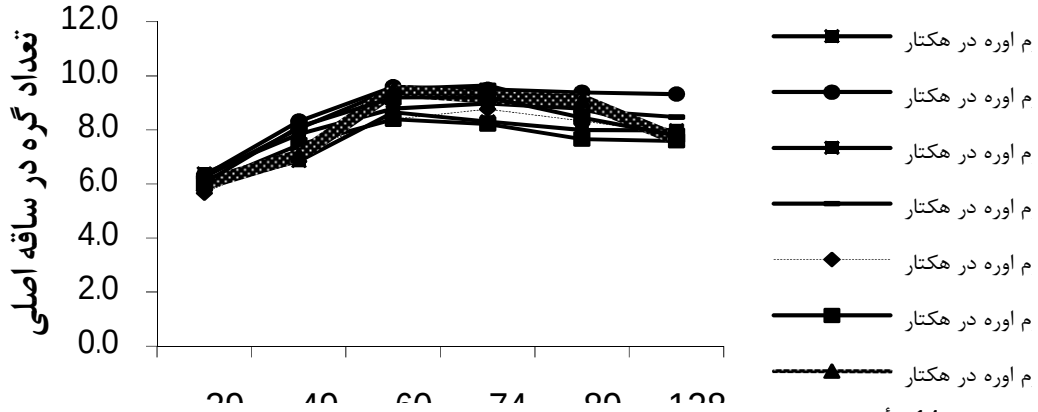
طی مراحل نمونه‌گیری میانگین ارتفاع بوته روند افزایشی را نشان داد. تا اواسط مراحل رشدی (60 روز پس ازکاشت) این روند از سرعت بالایی برخوردار بوده و در انتهای مراحل رشد، سرعت افزایش ارتفاع بوته کاهش یافته ودر مراحل آخر تقریباً ثابت ماند. تیمار وجود بقایا و خاکورزی به همراه مصرف 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره (74/4 سانتیمتر) و تیمار بدون بقایا با خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره (69/2 سانتیمتر) دارای کمترین ارتفاع بوته بودند (شکل13). برزعلی و همکاران (1) طی تحقیقی بیان نمودند باقی گذاردن بقایای گیاهی گندم نسبت به حذف بقایای گیاهی، باعث افزایش ارتفاع ساقه، در ارقام مختلف سویا شد.

طی مراحل نمونه‌گیری تعداد گره در ساقه اصلی تا اواسط مرحله رشدی (60 روز پس از کاشت) روند افزایشی داشت و سپس به تدریج تا اواخر مراحل رشد تعداد گره تقریباً ثابت ماند. تیمار بدون بقایا و بدون خاکورزی به همراه مصرف 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره دارای بیشترین تعداد گره در ریشه (8/7) بود (شکل 14).

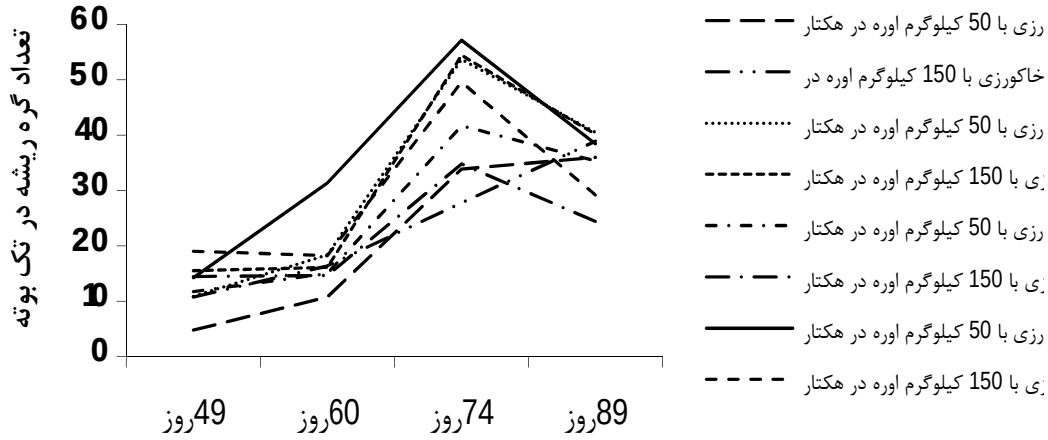
تعداد گره تثبیت کننده نیتروژن ریشه در تمامی تیمارها تا اواسط مرحله رشدی (60 روز پس از کاشت) به سرعت افزایش، سپس در انتهای مراحل رشدی روند کاهشی را طی نمود. تیمار بدون بقایا دارای خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره بیشترین تعداد گره (40/4) را دارا بود (شکل 15). همچنین وزن خشک گره‌های تثبیت کننده نیتروژن موجود بر روی ریشه تا مرحله چهارم نمونه‌گیری (60 روز پس از کاشت) به کندی افزایش یافت و سپس در مرحله پنجم نمونه‌گیری (74 روز پس از کاشت) به سرعت به اوج خود رسید. در مراحل انتهایی که فعالیت باکتری‌ها روند کاهشی دارد، وزن گره‌های تشکیل شده نیز روند نزولی را طی نمود.



شکل 13- تأثیر مدیریت بقایا، خاکورزی و کود نیتروژن بر روند تغییرات ارتفاع ساقه سویا در مراحل رشد

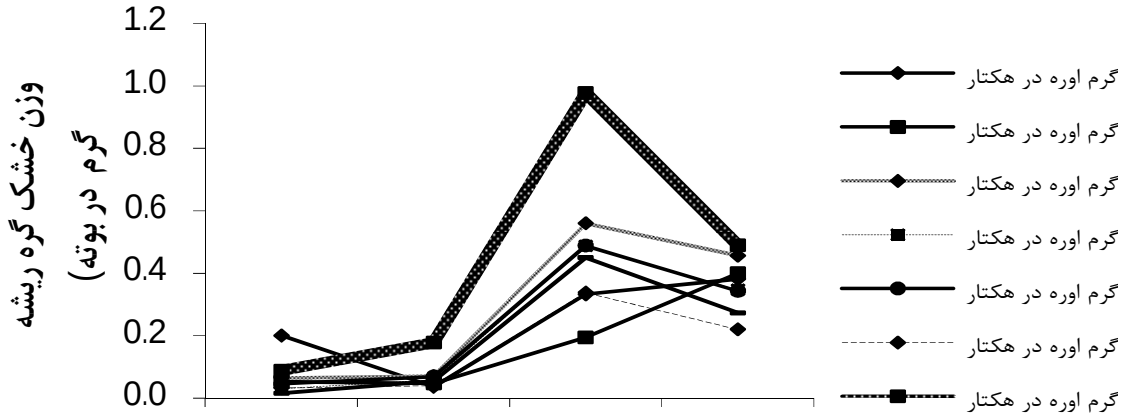


شکل14- تأثیر مدیریت بقایا، خاکورزی و کود نیتروژن بر روند تغییرات تعداد گره در ساقه اصلی سویا در مراحل رشد



شکل15- تأثیر مدیریت بقایا، خاکورزی و کود نیتروژن بر روند تغییرات تعداد گره ریشه سویا در مراحل رشد

تیمار حفظ بقایا و دارای خاکورزی به همراه مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره بیشترین وزن خشک گره‌های تثبیت کننده نیتروژن ریشه (0/49 گرم در بوته) را دارا بود (شکل16). گوس (9) طی تحقیقی بیان نمود که برگرداندن کاه و کلش به خاک، نسبت به عدم استفاده از آن به دلیل بهبود شرایط ساختمانی و افزایش مواد آلی خاک، باعث افزایش در روند گره زایی و وزن خشک گره سویا گردیده است.



شکل16- تأثیر مدیریت بقایا، خاکورزی و کود نیتروژن بر روند تغییرات وزن خشک گره ریشه سویا در مراحل رشد

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد بیشترین عملکرد دانه سویا از تیمار مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره به همراه عدم خاک‌ورزی به دست آمد هر چند که محصول این تیمار با مصرف 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره و خاک‌ورزی تفاوتی نداشت. همچنین عدم خاک‌ورزی و نگهداری بقایای گندم در خاک سبب افزایش عملکرد دانه سویا در مقایسه با تیمار حذف بقایای گیاهی گندم شد. بیشترین وزن و تعداد گره‌های تثبیت کننده نیتروژن در بوته سویا تحت تأثیر تیمار حفظ بقایای گندم و خاک‌ورزی با مصرف 50 کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن حاصل شد. پیشنهاد می‌شود این تحقیق به صورت یک دوره چند ساله با تکیه بر تأثیر عدم خاک‌ورزی و باقی ماندن بقایای گندم بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد دانه سویا انجام شود.

منابع

1. **برزعلی، م.، جوانشیر، ع.، شکیبا، م.، مقدم م. و نوری نیا، ع.** 1382. اثر روش‌های مختلف خاکورزی بر عملکرد و اجزاء عملکرد سویا در منطقه گرگان. مجله نهال و بذر، 19 (2): 188-173.

2. **فرهودی، ر.**1383. بررسی تاثیر مدیریت بقایای گیاهی گندم بر عملکرد سورگوم دانه‌ای، آفتابگردان و سویا و خصوصیات خاک در سیستم کشت دوگانه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، 130 صفحه.

3. **کوچکی، ع. و سرمدنیا، غ.** 1379. فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد. 400 صفحه.

4. **مودب شبستری، م. و مجتهدی، م.** 1369. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران. 432 صفحه.

5. Anga´s, P., Lampurlane´s, J. and Cantero-Martı´nez, C. 2006. Tillage and N fertilization effects on N dynamics and barley yield under semiarid Mediterranean conditions. Soil Tillage Research, 87:59–71.

6. Benjamin, J.G., and Merle, M.F.R. 2008. Organic carbon effects on soil physical and hydraulic properties in a semiarid climate. Soil Science Society of America Journal, 72: 1357-1362.

7. Dormaar, G.F. and Carefoot, J.M. 1996. Implications of crop residue management and conservation tillage on soil organic matter. Candian Journal of Plant Science, 76: 627 – 634.

8. Elmore, R.W.1990.Soybean cultivar response to planting rate and planting date. Agronomy Journal, 83:69-73

9. Goos, R.J., Johnson, B.E. and Carr, P.M. 2001. Establishment of *Bradyrhizobium japonicum* for soybean by inoculation of preseding wheat crop. Plant and Soil, 235: 127-133.

10. Heenan, D.P., Chan, K.Y. and Knight, P.G. 2004. Long-term impact of rotation, tillage and stubble management on the loss of soil organic carbon and nitrogen from a Chromic Luvisol. Soil Tillage Research, 76:59–68.

11. Mayer, J., Buegger, F., Jensen, E.S., Schloter, M.and He, J. 2003. Residual nitrogen contribution from grain legumes to succeeding wheat and rape and related microbial process. Plant Soil, 255:541– 554.

12. Rathke, G.W.O. and Diepenbrok, W. 2005. Effect of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus. L*) grown in different Crop rotation.Filed Crops Research, 94(2-3): 103-113.

13. Shah, Z., Shah, S. H., Peoples, M.B., Schwenke, G.D. and Herridge, D.F. 2003. Crop residue and fertiliser N effects on nitrogen fixation and yields of legume–cereal rotations and soil organic fertility. Field Crops Research, 83:1–11.

14. Zhang, J.Q., Wang, W.S., Cai, D.X., Zhang, M.R. and Wang, W.M. 1984. Measurement of their ratios of grain, shoot, stubble and root biomass for wheat and other cereal crops. Annual Research Report of Soil Fertilizer Institute, 2: 113–115.

Effect of management of plant debris of wheat, tillage and consumption of nitrogen fertilizer on growth,Function and grain yield components of soybean in summer planting

Abstract:
In this experiment effect of wheat residuals management, Tillage and Nitrogen fertilizer on agronomic treat of soybean. This experimentwas done in three reptition in form of strip plot and in shap of statistical project of completely random blocks. Experimenting factors includes: Residuals as main factor, Tillage and Nitrogen fertilizer as secondary factors. Results from variance analysis on measured properties of soybean showed that residuals treatment had displayed meaningful difference in harvest index property. Harvest index was highest in the treatment of remains. Nitrogen fertilizer treatment had displayed meaningful difference in seed oil, seed yield and harvest index properties. Starter fertilizer treatment had the highest seed oil content, seed yield and harvest index. Also residuals management interaction and Tillage had displayed meaningful difference in seed yield property. The highest yield obtained in the treatment Residually with tillage, Residually without tillage, no-tillage remains. Also residuals management interaction and Nitrogen fertilizer had displayed meaningful difference in shell number in stem property. Most pods were obtained from the residue treated with starter fertilizer. Also Tillage interaction and Nitrogen fertilizer had displayed meaningful difference in seed oil, shell number in stem and seed yield properties. The highest percentage of oil obtained in the no-tillage treatments with starter fertilizer, tillage and starter fertilizer + NF, tillage and starter fertilizer and Most pods were obtained in treatments with tillage and starter fertilizer and The highest yield was obtained in treatments with tillage and starter fertilizer + NF, starter fertilizer with tillage, no-tillage and starter fertilizer.
Key words: Soybean, Plants residuals, Tillage, Nitrogen fertilizer