مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴

مجله پژوهش‌های به زراعی

ارزیابی اثر مدیریت تلفیقی کود دامی و شیمیایی بر صفات زراعی و فیزیولوژیکی گندم

حسین جدیدی[1*]، پورنگ کسرایی[1]، محمد نصری[1]

۱- گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین ـ پیشوا، ورامین، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۵

چکیده

به منظور بررسی تأثیر کاربرد تلفیقی کود دامی و شیمیایی بر صفات زراعی و فیزیولوژیکی گندم، آزمایشی در پاییز سال زراعی۱۳۹۲ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در اراضی روستای جلیل آباد از توابع شهرستان پیشوا اجرا گردید. در این آزمایش کود دامی به عنوان عامل اول در چهار سطح، ۱۰ تن در هکتار (m_1)، ۲۰ تن در هکتار (m_2)، ۳۰ تن در هکتار (m_3) و۴۰ تن در هکتار (m_4) و کود شیمیایی به عنوان عامل دوم در۴ سطح، ۲۵٪ آزمون خاک (f_1)، ۵۰٪ آزمون خاک (f_2)، ۷۵٪ آزمون خاک (f_3) و ۱۰۰٪ آزمون خاک (f_4) در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد، که اثر برهمکنش ترکیب‌های تیماری بر صفات، شاخص سطح برگ، شاخص برداشت، تعداد خوشه در بوته، تعداد دانه در خوشه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، میزان پروتئین دانه و عملکرد پروتئین معنی‌دار بود. در مقادیر بالاتر ترکیب تیماری کود دامی و شیمیایی، اثرات افزایشی بر عملکرد دانه مشاهده گردید، به شکلی که بیشترین عملکرد دانه در تیمار ۴۰ تن در هکتار کود دامی و مصرف کود شیمیایی به میزان۵۰٪ آزمون خاک به دست آمد. نتایج حاصل نشان داد، که افزودن ۱۰۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی و ۴۰ تن در هکتار کود دامی و همچنین افزودن ۱۰۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی و ۳۰ تن در هکتار کود دامی منجر به تولید بیشترین میزان اندامهای هوایی و عملکرد بیولوژیک گردید. بنابراین می‌توان اظهار داشت، مصرف تلفیقی کودهای دامی و شیمیایی راهکاری مؤثر برای تولید محصول و حفظ عملکرد در سطح مطلوب می‌باشد.

واژه های کلیدی :گندم، کود دامی، کود شیمیایی، عملکرد

* نگارنده مسئول (only_h2h@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

خاک های منطقه خشک و نیمه خشک ایران معمولا دارای کمبود ماده آلی می باشند که این امر باعث کاهش حاصل‌خیزی و خصوصیات مطلوب شیمیایی و فیزیکی این خاک ها می‌شود. این مسأله محققان را بر آن داشته تا در زمینه استفاده از کودهای آلی تحقیقات گسترده ای را انجام دهند (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۷)

از آنجا که ایران در منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته، مقدار مواد آلی خاک‌های آن پائین بوده و در نتیجه دارای سطوح پایین نیتروژن، می باشند. اغلب گیاهان در این مناطق دچار کمبود نیتروژن می باشند و به همین دلیل تأمین نیتروژن از طریق کودهای شیمیایی و آلی ضروری است (ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳).

کودهای دامی بهترین جایگزین برای کودهای شیمیایی بوده و می‌توانند اثرات معنی داری در بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک داشته باشند و علاوه بر افزایش ماده آلی خاک، افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و بهبود ساختمان خاک را به دنبال داشته باشند (توحیدلو،۱۳۸۰). در مدیریت پایدار خاک، توجه به حفظ توازن عناصر غذایی و حفظ حاصلخیزی آن مهم است و باید عناصر غذایی که توسط اندام های گیاهی از زمین خارج می‌شود، از طریق کودهای آلی و شیمیایی به زمین برگردانده شود (Martin *et al*., 2006).

Ofosu-Anim & Leitch (2009) در آزمایشی در کشور غنا نشان دادند، مصرف کود دامی موجب افزایش ارتفاع گیاه، ماده خشک و محتوای کلروفیل برگ‌های جو بهاره شد. همچنین این کود اثر معنی‌داری بر افزایش غلظت عناصر، به‌ویژه میزان نیتروژن در بافت‌های مختلف این غله داشت. Marcote *et al* (2001) اظهار داشتند، به منظور بررسی تأثیر کودهای دامی و شیمیایی بر گیاه جو نشان داد، که کاربرد کود دامی عملکردهای مشابهی نسبت به تیمارهای کود شیمیایی داشتند.

کودهای شیمیایی منبع اصلی نیتروژن در کشاورزی رایج می باشند که در چند دهه گذشته استفاده فزاینده از آنها به منظور افزایش تولید مشاهده گردیده و همین امر سبب هدرروی بخش بزرگی از این نهاده شده است.

هدرروی این عنصر ضروری علاوه بر آثار منفی بر محیط زیست و تهدید سلامتی انسان و بروز مشکلات اقتصادی ناشی از افزایش شدید هزینه کودهای شیمیایی به کشاورزان، سبب شده است که کارایی این نهاده ارزشمند نیز به تبعیت از بازده نزولی میچرلیخ کاهش یابد (Good & Beatty, 2011).

پتاسیم به‌عنوان یکی از عناصر پرمصرف اهمیت بسیار زیادی دارد و اگرچه خود جزئی از ساختمان گیاه نیست، ولی در انجام واکنش‌های کلیدی گیاه نقش اساسی دارد تا حدی‌که به آن عنصر کیفیت می‌گویند (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۷). اهمیت پتاس را باید در فقدان آن جستجو کرد. از اطلاعات بدست آمده چنین برمی‌آید که این عنصر در افزایش مقاومت گیاهان در مقابل بیماری‌ها، سرمازدگی و سایر شرایط سخت محیطی و نیز در ترکیب انیدریک کربنیک و آب برای تشکیل قندها مؤثر است. در صورت عدم وجود پتاس، نیتروژن به صورت معدنی در گیاه جمع می شود و به مواد آلی نیتروژن دار تبدیل نمی گردد. آن مقدار نیتروژن آلی هم که ساخته شود، از کیفیت مطلوبی برخوردار نخواهد بود. پتاسیم همچنین در استحکام بافت‌های گیاهی تأثیر زیادی دارد (بهنیا، ۱۳۷۰). به‌رغم فراوانی مقدار فسفر کل در بسیاری از خاک‌های کشور، اما فسفر قابل جذب برای گیاهان زراعی کافی نیست. به عبارت دیگر کمبود غلظت فسفات‌های قابل جذب خاک‌های زراعی در کشور باعث شده است که از سال‌ها پیش تاکنون برای رفع کمبود فسفر مورد نیاز گیاهان، این عنصر را به صورت کودهای شیمیایی فسفردار به خاک اضافه

Archive of SID

www.SID.ir

گردد (Pant & Reddy, 2003). فسفر در ساختمان کروموزوم ها که مسئولیت تقسیم سلولی و یا در حقیقت رشد و نمو گیاهان را به عهده دارد، به کار می‌رود. کمبود فسفر سبب می شود که قندها به حداکثر در گیاهان به وجود آیند (رنگ بنفش گیاهان بر اثر کمبود فسفر زائیده تجمع مواد قندی است) و متقابلا سلولز و نشاسته به حداقل تنزل یابد (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج تحقیقات مدنی و همکاران (۱۳۸۹) نشان داد، ، عملکرد دانه قبل و بعد از کاهش مصرف کود شیمیایی فسفره به نصف میزان توصیه تفاوت معنی‌داری داشتند و به همین دلیل کابرد این عنصر شاخص برداشت نیز افزایش داد. بنابراین با توجه به موارد ذکر شده و به منظور ارزیابی مدیریت تلفیقی کود دامی و شیمیایی بر صفات زراعی و فیزیولوژیکی گندم این تحقیق انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر کاربرد تلفیقی کود دامی و شیمیایی بر صفات زراعی و فیزیولوژیکی گندم رقم پیشتاز، آزمایشی در پاییز سال زراعی ۱۳۹۲ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در اراضی روستای جلیل آباد از توابع شهرستان پیشوا اجرا گردید. در این آزمایش کود دامی به عنوان عامل اول در چهار سطح، ۱۰تن در هکتار (m_1)، ۲۰ تن در هکتار (m_2)، ۳۰ تن در هکتار (m_3) و۴۰ تن در هکتار (m_4) و کود شیمیایی به عنوان عامل دوم در ۴ سطح، ۲۵٪ آزمون خاک (f_1)، ۵۰٪ آزمون خاک (f_2)، ۷۵٪ آزمون خاک (f_3) و ۱۰۰٪ آزمون خاک (f_4) در نظر گرفته شدند، به صورتی که تمامی کود فسفاته و پتاسه و ۱/۳ کود نیتروژنه در زمان کاشت و مابقی به صورت سرک (در مرحله آغاز ساقه رفتن و آغاز سنبله دهی) مصرف گردید. برای مشخص شدن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و تعیین میزان مصرف کودها با توجه به سطوح مصرف عامل کود شیمیایی، از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نمونه برداری گردید (جدول ۱). بر این اساس، فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، نیتروژن از منبع اوره به میزان ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار و پتاس از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۴۵ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان مقدار توصیه شده در نظر گرفته شد و مقدار کودهای مصرفی برای سطوح عامل کود شیمیایی تعیین گردید.

پس از تهیه و آماده‌سازی زمین، عملیات کاشت بذور گندم به صورت ردیفی انجام شد. هر کرت آزمایشی به طول ۳ و عرض ۲ متر بود. فاصله بین کرت‌ها ۱/۵ متر و بین تکرارهای آزمایش ۲ متر در نظر گرفته شد. در هر کرت ۳ پشته با فاصله‌های ۶۰ سانتی‌متر ایجاد گردید و بر روی پشته‌ها بذرها بر روی ۲ خط کشت گردیدند. پس از استقرار گیاهان در مزرعه، عملیات تنک‌سازی بوته‌ها جهت رسیدن به تراکم مطلوب با فاصله ۵ سانتی‌متر انجام شد. در این آزمایش اندازه‌گیری صفات رویشی و اجزای عملکرد مانند، ارتفاع بوته، طول ریشک، تعداد سنبله بارور در متر مربع و تعداد دانه در سنبله پس از رعایت خط اول، آخر و ۵۰ سانتی متر ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه، از نمونه برداری ۱۰ بوته تعیین گردید. وزن هزار دانه با تعیین وزن ۴ نمونه صدتایی، میانگین‌گیری و ضرب کردن در عدد ۱۰ محاسبه شد. اندازه گیری عملکرد دانه و بیولوژیک پس از رعایت حاشیه‌ها از مساحت ۱/۵ متر مربع انجام پذیرفت. شاخص برداشت (HI)[1] از رابطه عملکرد دانه بخش بر عملکرد بیولوژیک ضرب در عدد ۱۰۰ و شاخص سطح برگ (LAI) با استفاده از دستگاه سطح برگ‌سنج Delta T پس از تعیین تراکم بوته واقعی محاسبه گردید. اندازه‌گیری درصد پروتئین دانه از طریق روش Prasad *et al* (2002) و عملکرد پروتئین از حاصل‌ضرب درصد پروتئین در عملکرد دانه تعیین

1 - Harvest Index

Archive of SID

www.SID.ir

گردید. اندازه‌گیری میزان کلروفیل با دستگاه SPAD مدل 502 Plus (Pazoki *et al.*, 2013)، میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندام‌های هوایی به ترتیب با روش‌های کجلدال، اولسن و فلیم‌فتومتری محاسبه گردیدند (احمد پور و همکاران، ۱۳۹۱). پس از جمع‌آوری کلیه داده‌ها تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. رسم نمودارها با برنامه Excell صورت پذیرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

مشخصات	Ec	pH	TNV %	OC %	N %	P ppm	K ppm	شن ٪	سیلت ٪	رسی ٪	بافت
محدوده مطلوب	<۲	۶/۵-۷/۵	<۱۰	>۲	>۰/۲	۱۵	۳۵۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۳۰-۴۰	لوم- رسی
نتایج	۱/۱۷	۷/۱۴	۱۵/۶۵	۱/۰۵	۰/۱۹۷	۴/۴۱	۳۵۰	۴۵	۴۷	۱۸	لوم

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد، که اثر برهمکنش ترکیبات تیماری (ترکیب سطوح کود دامی و کود شیمیایی) بر صفات شاخص سطح برگ، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد و عملکرد پروتئین دانه معنی‌دار بود (جدول۲، ۳ و ۴). در این مطالعه اثر پذیری صفات ذکر شده در گندم از برهمکنش بین کود دامی و شیمیایی نشان داد، ، هنگامی که کودهای دامی و شیمیایی با هم مورد استفاده قرار گرفتند، باعث ایجاد تغییرات معنی‌دار در این صفات شدند.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر کود دامی و شیمیایی بر صفات مورد آزمون در گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	طول ریشک	شاخص سطح برگ	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله
بلوک	۲	۴/۱۴^{ns}	۱/۹۷^{ns}	۰/۱۵۵*	۱/۳۱*	۵۱/۹**
کود دامی	۳	۵۵۸/۴**	۷/۰۲**	۲/۴۸**	۷/۲۲**	۵۹۰/۹**
کود شیمیایی	۳	۳۴/۷*	۰/۵۸^{ns}	۰/۰۷^{ns}	۰/۳۸^{ns}	۳۳/۱۸**
کود دامی × شیمیایی	۹	۵/۱۶^{ns}	۰/۹۱^{ns}	۰/۸۶*	۱/۶۸*	۱۸/۰۷*
خطا	۳۰	۸/۵	۰/۸۵	۰/۰۴	۰/۳۳	۷/۲۵
ضریب تغییرات (درصد)	-	۳/۸۵	۱۳/۱۶	۶/۹	۱۴/۵	۶/۱۶

ns، * و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- تجزیه واریانس اثر کود دامی و شیمیایی بر صفات مورد آزمون در گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن هزار دانه	محتوی کلروفیل (Spad)	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه
بلوک	۲	/۵۰^{ns}	۲۰/۸^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۱۷۵۵۸**	۹۴۱۴^{ns}
کود دامی	۳	۴۳۳/۰۲**	۶۲/۶۳^{ns}	۰/۰۱۶**	۳۸۰۹۴۷۵**	۳۲۵۵۴۲۴**
کود شیمیایی	۳	۴۱/۷**	۰/۵۰^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۳۲۵۳۲۵**	۱۱۴۲۲۴**
کود دامی و شیمیایی	۹	۲۱/۴*	۴/۵۳^{ns}	۰/۰۰۵**	۲۵۴۵۰**	۱۹۶۳۵*
خطا	۳۰	۲/۹۲	۶/۴۴	۰/۰۰۱	۲۵۹۰	۷۵۴۷
ضریب تغییرات (درصد)	-	۳/۵۳	۱۵/۱۲	۲/۵	۶/۶	۸/۳۵

ns، * و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشند.

بررسی‌ها حاکی از آن بود که در میان صفات مورد مطالعه، محتوای کلروفیل برگ و تعداد سنبله در بوته، بیشترین میزان ضریب تغییرات را به خود اختصاص داد که دال بر وجود تنوع و اختلاف فراوان این ویژگی‌ها بر اثر تیمارهای اعمال شده است (جدول۲ و ۳).

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر کود دامی و شیمیایی بر صفات مورد آزمون در گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین	نیتروژن	فسفر	پتاسیم
بلوک	۲	۰/۰۰۲^{ns}	۱۷/۳۳^{ns}	۰/۰۱۵^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}
کود دامی	۳	۰/۰۱۶**	۱۴۴۸۶۶۱**	۶۷/۹۲**	۰/۰۷۸**	۰/۰۹۶**
کود شیمیایی	۳	۰/۰۰۹**	۷۴۶۷۰**	۰/۰۶۰^{ns}	۰/۰۰۶۴**	۰/۰۰۵^{ns}
کود دامی و شیمیایی	۹	۰/۰۰۳*	۱۴۳۲۵**	۰/۰۱۲۵^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}
خطا	۳۰	۰/۰۰۱	۱۴۹/۷	۰/۰۲۴	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات (درصد)	-	۵/۸	۲/۰۷	۴/۵۸	۵/۵	۵/۳

ns، * و ** به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های اثر اصلی سطوح کود دامی(M) و شیمیایی(F) بر صفات مورد آزمون

عامل	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیوبولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	محتوی کلروفیل (میلی گرم بر گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله
m_1	۳۰۰۶d	۷۸۳۱d	۰/۳۸c	۱۴c	۴۱d	۳d	۳۵d
m_2	۳۶۶۰c	۸۱۷۰c	۰/۴۴b	۱۶cb	۴۶c	۳/۷c	۴۲c
m_3	۳۸۷۸b	۸۵۵۵ b	۰/۴۵b	۱۶/۸b	۵۰/۵b	۴/۲۵b	۴۵b
m_4	۴۲۴۷a	۹۱۴۵a	۰/۴۷a	۱۹/۸۸a	۵۵/۴a	۴/۹۱a	۵۱a
f_1	۳۵۸۴c	۸۲۳۵d	۰/۴۳ a	۱۶/۵۴a	۴۶/۱۸b	۳/۷a	۴۱/۹۱c
f_2	۳۶۷۱b	۸۳۴۴c	۰/۴۳ a	۱۶/۷۵a	۴۷/۵۶b	۴a	۴۲/۶۶bc
f_3	۳۷۱۷b	۸۵۲۸b	۰/۴۳ ۷a	۱۶/۸۱a	۴۹/۶a	۴/۰۸a	۴۴/۷ab
f_4	۳۸۱۸a	۸۵۹۳a	۰/۴۴۲ a	۱۷/۰۴a	۵۰a	۴/۱۶a	۴۵/۴۱a

میانگین‌های حداقل با یک حرف مشترک، فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

۱۰ تن در هکتار (m_1)، ۲۰ تن در هکتار (m_2) ، ۳۰ تن در هکتار (m_3)، ۴۰ تن در هکتار (m_4)، ۲۵٪ آزمون خاک (f_1)، ۵۰٪ آزمون خاک (f_2)، ۷۵٪ آزمون خاک (f_3)، ۱۰۰٪ آزمون خاک (f_4)

جدول ۶- مقایسه میانگین‌های اثر اصلی سطوح کود دامی (M) و شیمیایی (F) بر صفات مورد آزمون

عامل	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)	طول ریشک (سانتی‌متر)	شاخص سطح برگ	نیتروژن (درصد)	فسفر (درصد)	پتاسیم (درصد)
m_1	۶۸/۰d	۰/۱۵d	۲۳۰d	۶/۴۱b	۲/۳۲c	۲/۷۹d	۰/۴۴d	۰/۷۹d
m_2	۷۴/۰C	۰/۱۹c	۴۱۰c	۶/۴۵b	۲/۷b	۳/۰۷c	۰/۵۰c	۰/۸۳c
m_3	۷۸/۰b	۰/۲۲b	۶۸۵b	۷/۰۴b	۲/۷۳b	۳/۳۷b	۰/۵۵b	۰/۹b
m_4	۸۴/۰A	۰/۲۴a	۱۰۲۷a	۸/۰۵a	۳/۴۱a	۳/۶۵a	۰/۶۳a	۱/۰a
f_1	۷۴/۴۱b	۰/۱۹c	۴۹۰d	۶/۷a	۲/۷۴a	۳/۱۴a	۰/۵۱۲b	۰/۸۵b
f_2	۷۶/۴۱ab	۰/۲۰bc	۵۶۹c	۶/۹۱a	۲/۷۴a	۳/۱۹ab	۰/۵۲۱b	۰/۸۸ab
f_3	۷۶/۵ab	۰/۲۰۷ab	۶۱۷b	۷/۰a	۲/۷۸a	۳/۲۶ab	۰/۵۴۵a	۰/۸۹ab
f_4	۷۸/۶a	۰/۲۱۵a	۶۷۶a	۷/۳a	۲/۹a	۳/۳a	۰/۵۵a	۰/۹۰a

میانگین‌های حداقل با یک حرف مشترک، در هر ستون و برای هر عامل، فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

۱۰ تن در هکتار (m_1)، ۲۰ تن در هکتار (m_2) ، ۳۰ تن در هکتار (m_3)، ۴۰ تن در هکتار (m_4)، ۲۵٪ آزمون خاک (f_1)، ۵۰٪ آزمون خاک (f_2)، ۷۵٪ آزمون خاک (f_3)، ۱۰۰٪ آزمون خاک (f_4)

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه سطوح عامل‌های اصلی (جداول ۵ و ۶) نشان داد که کاربرد میزان بالاتر از کود شیمیایی و کود دامی منجر به افزایش بیشتر صفات از جمله عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه، ارتفاع بوته، میزان پروتیئن، عملکرد پروتئین، طول ریشک، میزان نیتروژن برگ، میزان فسفر و پتاسیم برگ شد. همچنین مقایسه بین تأثیر مصرف کود دامی و کود شیمیایی نشان داد، که در تمامی صفات، کود دامی اثر افزایشی بیشتری داشته است که بر این اساس می‌توان اظهار داشت، جذب مواد مغذی از طریق منبع آلی نسبت به منبع شیمیایی باعث افزایش در این صفات شده است. بنابراین کود دامی جهت افزایش عملکرد و اجزای عملکرد در گندم مفید می باشد.

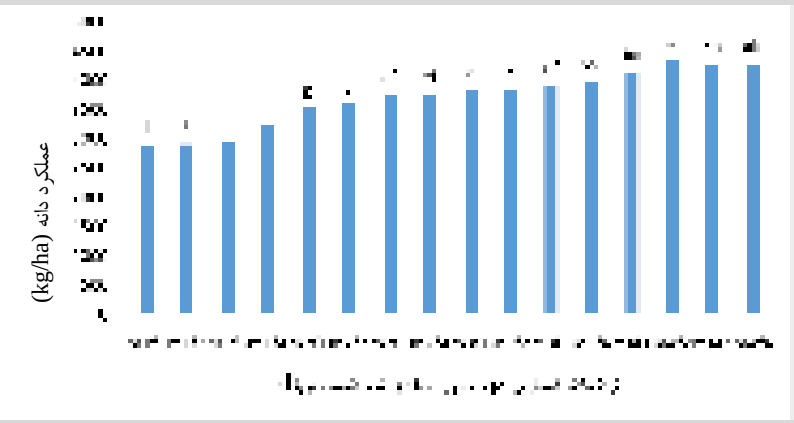
عملکرد دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس ۳ نشان داد که در رابطه با عملکرد دانه، اثرات اصلی در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردیدند. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد، که ۳ تیمار کاربرد ۴۰ تن کود دامی در هکتار و مصرف ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده کود شیمیایی، ضمن قرار گرفتن در یک گروه آماری، بیشترین میزان عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند که با توجه به مصرف کمتر نهاده‌های شیمیایی، کاهش هزینه‌های تولید و به منظور افزایش سلامت غذایی، تیمار کاربرد ۴۰ تن کود دامی در هکتار و مصرف کود شیمیایی ۲۵ درصد مقدار توصیه شده (m4f2) معرفی می‌گردد. کمترین مقدار عملکرد دانه نیز از تیمار عدم مصرف کود دامی و شیمیایی حاصل شد که البته با تیمارهای مصرف ۲۵ و ۵۰ درصد مقدار توصیه شده کود شیمیایی و عدم کاربرد کود دامی در یک گروه آمار قرار گرفتند. به طور کلی نتایج تأیید نمود که ترکیب تیماری برتر m4f2 نسبت به شاهد موجب افزایش حدود ۵۰ درصدی عملکرد دانه گردید (شکل ۱).

غدیری و مجیدیان (۱۳۸۲) گزارش نمودند که مواد مغذی موجود در کود شیمیایی و دامی به ویژه نیتروژن در مراحل رشد رویشی و مراحل رشد زایشی بالاخص در مرحله پر شدن دانه از طریق تولید شیره پرورده بیشتر، افزایش فتوسنتز و افزایش سطح برگ نقش بسزایی در افزایش عملکرد و اجزای عملکرد دارد. گلچین و همکاران (۱۳۷۹) در تحقیقی گزارش کردند که مصرف ۵ تن در هکتار کود حیوانی، عملکرد دانه و کاه گندم را به ترتیب ۱ و ۱/۶ تن در هکتار افزایش داد. همچنین Najafi & Rajba (1995) اظهار داشتند که استفاده از کود دامی در ایران، عملکرد گندم را افزایش می دهد که این گزارش منطبق با نتایج Rees *et al* (1994) در مورد استفاده از کود دامی جهت افزایش عملکرد گندم منطبق است.

Archive of SID

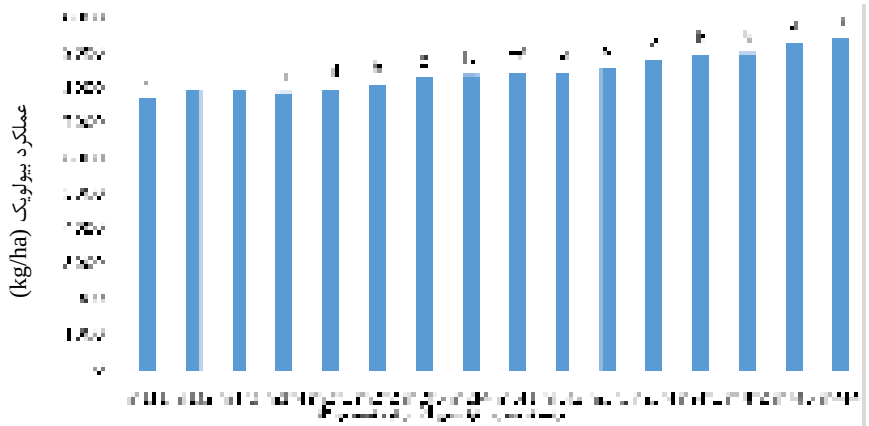
www.SID.ir



شکل۱- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر عملکرد دانه

عملکرد بیولوژیک

نتایج جدول تجزیه واریانس ۳ نشان داد که در رابطه با عملکرد بیولوژیک، اثرات اصلی و متقابل عوامل آزمایشی بر این صفت در سطح یک درصد معنی‌دار گردیدند. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد، که ۲ تیمار کاربرد ۴۰ تن کود دامی در هکتار و مصرف ۵۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده کود شیمیایی، ضمن قرار گرفتن در یک گروه آماری، بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند که با توجه به مصرف کمتر نهاده‌های شیمیایی، کاهش هزینه‌های تولید و به منظور افزایش سلامت غذایی، تیمار کاربرد ۴۰ تن کود دامی در هکتار و مصرف کود شیمیایی ۵۰ درصد مقدار توصیه شده (m4f3) معرفی می‌گردد. کمترین مقدار عملکرد دانه نیز از تیمار عدم مصرف کود دامی و شیمیایی حاصل شد که با سایر تیمارهای مصرف ۲۵ و ۵۰ درصد مقدار توصیه شده کود شیمیایی و عدم کاربرد کود دامی در یک گروه آمار قرار نگرفتند. به طور کلی نتایج حاصل تأیید نمود که ترکیب تیماری برتر m4f3 نسبت به شاهد موجب افزایش ۲۵ درصدی عملکرد بیولوژیک گردید (شکل ۲). Stevenson (1994) گزارش نمود که ماده آلی به ویژه مواد آلی حاصل از تجزیه کود دامی، نه تنها تامین کننده بخشی از نیاز گیاه به عناصر غذایی می‌باشد، بلکه با تشدید فعالیت زیستی در خاک به چرخش بهتر مواد غذایی کمک می‌کند. از سویی مصرف مواد آلی در خاک منجر به بهبود وضعیت فیزیکی خاک نیز می‌گردد که این امر به نوبه خود به رشد و نمو بهتر و افزایش عملکرد بیولوژیک گیاه کمک می نماید.



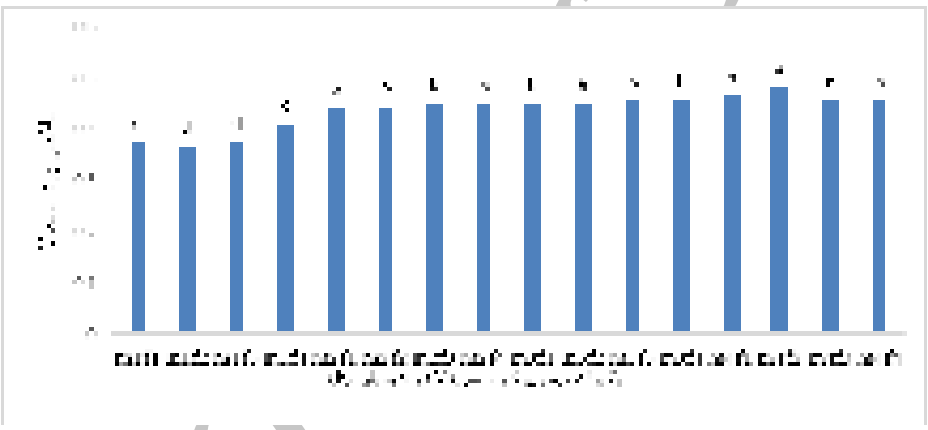
شکل۲ - مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر عملکرد بیولوژیک

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص برداشت

نتایج حاصل نشان داد، تحت اعمال ترکیب‌های تیماری مختلف، در این صفت تغییرات معنی‌داری ایجاد شده و این تغییرات در شرایطی که سطوح بالاتر ترکیبات تیماری به کار گرفته شده نسبت به مقادیر کمتر آن بیشتر بود (شکل ۳). بر اساس یافته‌های تحقیق، افزودن ۵۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی و ۴۰ تن در هکتار کود دامی منجر به ایجاد بیشترین میزان شاخص برداشت در گردید. شاخص برداشت بیانگر چگونگی تسهیم مواد پرورده بین اندام‌های رویشی گیاه و دانه است. از آنجایی که یکی از اجزای محاسبه شاخص برداشت، عملکرد دانه است، بنابراین تغییرات شاخص برداشت وابستگی زیادی به تغییرات عملکرد دانه دارد. بر اساس رابطه شاخص برداشت (نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد بیولوژیکی) هر عاملی که باعث شود عملکرد دانه بیشتر از وزن خشک گیاه شود، باعث افزایش شاخص برداشت می‌شود. مطالعات مدرس ثانوی و سروش زاده (۱۳۸۱) نشان داد که بین عملکرد دانه و شاخص برداشت رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد، بنابراین می‌توان در مزرعه شاخص برداشت را از طریق افزایش سهم عملکرد اقتصادی نسبت به عملکرد بیولوژیکی بالا برد. بنابراین از آنجایی که معمولاً در زراعت گندم، شاخص برداشت بالا یک صفت مطلوب محسوب می‌شود، این ترکیب تیماری قابل توصیه است.



شکل۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر شاخص برداشت

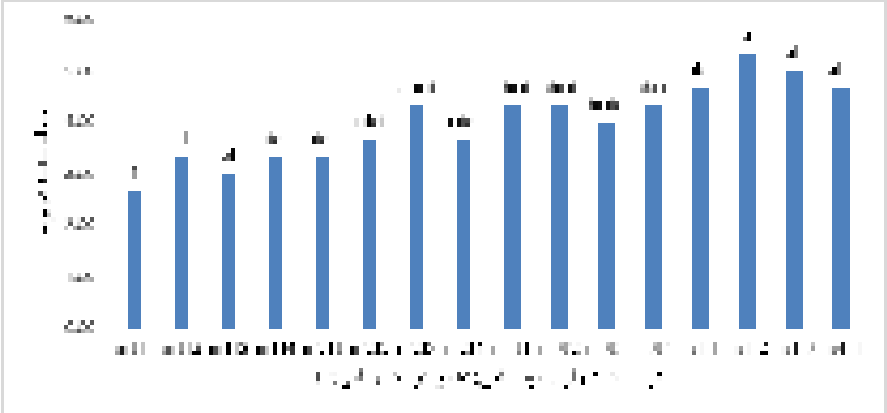
بررسی ها نشان داد، که کمترین میزان شاخص برداشت تحت اعمال ترکیب‌های کودی ۱۰ تن کود دامی به اضافه ۲۵ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی، ۱۰ تن کود دامی به اضافه ۵۰درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی، ۱۰ تن کود دامی به اضافه ۷۵ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی مشاهده شده است که دلیل آن مربوط به کاهش عملکرد اقتصادی گندم تحت اعمال این تیمارها است. بررسی ها نشان داد که در تیمار شاهد نسبت به بالاترین ترکیب تیماری، تفاوت معنی داری مشاهده گردید. لازم به ذکر است که در برترین ترکیب تیماری (m_4f_2) نسبت به تیمار شاهد، افزایش شاخص برداشت ۱۱ درصد ثبت شده است (شکل ۳).

تعداد سنبله در بوته

نتایج حاصل تأیید نمود که تحت اعمال ترکیبات تیماری مختلف، تغییرات معنی‌داری در این صفت ایجاد شده و میزان افزایش در شرایطی که سطوح بالاتر ترکیبات تیماری به کار گرفته شده بیشتر بود.

www.SID.ir

نتایج نشان داد که افزودن ۵۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی و ۴۰ تن در هکتار کود دامی منجر به تولید بیشترین میزان تعداد سنبله در بوته شده است، هر چند با ترکیبات تیماری ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۷۵ درصد کود شیمیایی و ترکیب کودی ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۱۰۰ درصد کود شیمیایی تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۴). Ibrahim *et al* (2010) گزارش نمودند که مصرف تلفیقی کودها منجر به افزایش تعداد سنبله در بوته و عملکرد گندم شده است و این افزایش را به دلیل بهبود ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک و افزایش فراهمی عناصر غذایی بر اثر مصرف کودهای آلی نسبت دادند. کمترین میزان تعداد سنبله در بوته تحت اعمال تیمارهای ۱۰ تن کود دامی به اضافه مصرف ۲۵ درصد میزان توصیه شده مشاهده شد. بر اساس نتایج حاصل، میزان افزایش تعداد سنبله در بوته در بالاترین سطح ترکیب تیماری (m_4f_2) نسبت به کمترین سطح ترکیب تمیاری (m_1f_1) تقریبا به میزان دو برابر افزایش بود.



شکل۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر تعداد سنبله در بوته

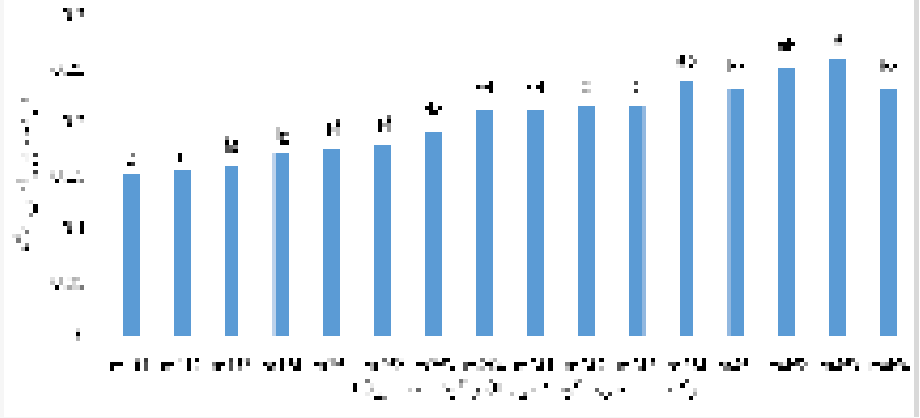
درصد پروتئین دانه

نتایج حاصل از بررسی اثرات ترکیب‌های تیماری مختلف بر روی میزان پروتئین دانه تغییرات معنی‌داری را نشان داد (جدول ۴). این تغییرات تحت شرایطی که سطوح بالاتر ترکیبات تیماری مصرف شده نسبت به مقادیر کمتر آن بود مشاهدات حاکی از آن بود که مصرف توام ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۵۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی و همچنین ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۷۵ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی ضمن قرار گرفتن در یک گروه آماری، بیشترین افزایش را در درصد پروتئین دانه ایجاد ایجاد نمود (شکل ۵). این موضوع ناشی از آن است که ترکیبات نیتروژن‌دار موجود در هر دو نوع کود باعث افزایش غلظت پروتئین دانه شده است. بررسی‌ها نشان داد که کمترین درصد پروتئین دانه تحت اعمال تیمارهای ۱۰ تن کود دامی به اضافه ۲۵ و ۵۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی مشاهده شد (شکل ۵).

Dentel *et al* (2008) اظهار داشتند، در نتیجه مصرف کودهای حاوی نیتروژن، محتوای نیتروژن دانه و متعاقباً محتوای پروتئینی آن افزایش یافته و یک رابطه خطی بین مصرف آن و افزایش میزان پروتئین دانه گزارش شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

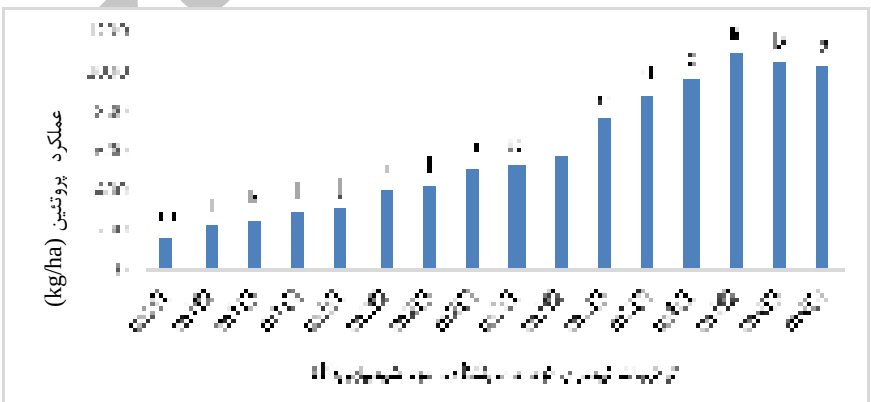


شکل ۵ - مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر درصد پروتئین دانه

همچنین مطالعات Sio-Se Mardeh *et al* (2006) نشان داد که افزایش محتوی پروتئین دانه با میزان کلروفیل برگ مرتبط بوده و این موضوع حاکی از آن است که غلظت بیشتر پروتئین با حفظ کلروفیل برگ نیز همراه است. Dupont *et al* (2006) نیز گزارش نمودند، افزایش نیتروژن قابل دسترس منجر به تولید پروتئین‌های ذخیره‌ای، بیشتر از قبیل گلیادین و گلوتنین و گلوبولین و در نتیجه منجر به افزایش درصد پروتئین دانه می‌گردد.

عملکرد پروتئین دانه

نتایج حاصل از بررسی اثرات تیماری مختلف بر روی میزان عملکرد پروتئین دانه نشان داد که این صفت نیز تحت اعمال ترکیبات تیماری مختلف تغییرات معنی‌داری ایجاد شده است (شکل ۶).



شکل ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر عملکرد پروتیئن دانه

Archive of SID

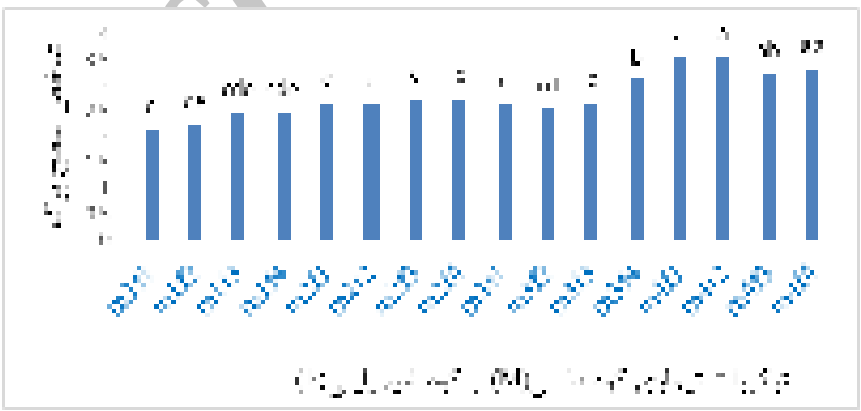
www.SID.ir

بررسی ها حاکی از آن بود که تحت اعمال سطوح بالاتر ترکیبات تیماری کود دامی و شیمیایی نسبت به مقادیر کمتر آن، عملکرد پروتئین دانه بیشتری مشاهده شده است (شکل ۶). مشاهدات دال بر آن بود که در شرایط مصرف توام ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۵۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی، بیشترین افزایش در میزان عملکرد پروتیئن دانه ایجاد شده است. بنابراین باید اظهار داشت، این ترکیب تیماری منجر به افزایش درصد پروتئین دانه و به تبع آن افزایش میزان عملکرد پروتیئن دانه شده است. کاظم زاده و همکاران (۱۳۹۲) نیز در مطالعه ای افزایش در میزان غلظت پروتیئن دانه، افزایش عملکرد دانه و در نهایت افزایش عملکرد پروتیئن دانه را در ترکیبات تیماری کودهای آلی و شیمیایی بر روی گندم مشاهده نمودند. بررسی ها نشان داد که کمترین مقدار عملکرد پروتئین تحت اعمال ترکیبات تیماری ۱۰ تن کود دامی به اضافه ۲۵ و ۵۰ درصد میزان توصیه شده مشاهده گردید. میزان پروتیئن دانه، وزن هزار دانه، تعداد خوشه در بوته و عملکرد دانه نیز در این ترکیبات تیماری با کاهش مواجه بوده و بنابراین این مشاهدات دور از انتظار نبود.

لازم به ذکر است که در برترین ترکیب تیماری (m_4f_2) نسبت به تیمار شاهد به میزان ۶ برابر افزایش عملکرد پروتئین ثبت گردید. بنابراین کاربرد این ترکیب تیماری نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری باعث افزایش درصد و عملکرد پروتئین شده است.

شاخص سطح برگ

نتایج حاصل از بررسی اثرات ترکیبات تیماری مختلف بر روی شاخص سطح برگ نشان داد، که تنها اثر اصلی کود دامی و اثر متقابل عوامل آزمایشی بر این صفت معنی دار است (جدول ۲). بررسی‌ها حاکی از آن بود که شاخص سطح برگ در مقادیر بالاتر ترکیبات تیماری کود دامی و شیمیایی از جمله ترکیب تیماری ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۲۵درصد کود شیمیایی توصیه شده و۴۰ تن کود دامی به اضافه ۵۰ درصد کود شیمیایی توصیه شده (m_4f_1 و m_4f_2) با افزایش بیشتری مواجه شده است (شکل ۷).



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر شاخص سطح برگ

Archive of SID

www.SID.ir

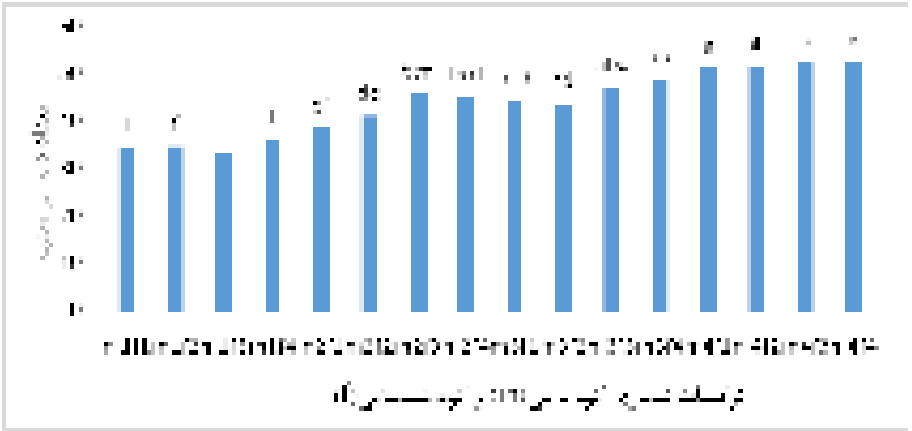
افزایش عناصر غذایی ناشی از مصرف توام کودهای دامی و شیمیایی و جذب آن توسط گیاه از عوامل افزایش شاخص سطح برگ می‌باشد. Mentler *et al* (2002) در مطالعه‌ای گزارش نمودند که مصرف تلفیقی کودهای دامی با شیمیایی باعث افزایش رشد ریشه، افزایش سطح برگ و بهبود شدت فتوسنتز و تسهیم بهتر مواد در دانه‌ها شد. به طور کلی با مصرف تلفیقی کودهای دامی و شیمیایی میزان تخلخل خاک افزایش یافته که منجر به افزایش تهویه و ظرفیت نگهداری آب می شود. با این عمل میزان آب قابل استفاده گیاه در خاک نیز افزایش می یابد.

مجموعه عوامل مذکور باعث می شود تا رشد و گسترش ریشه و سطح برگ افزایش یافته و در نتیجه رشد عمومی گیاه بهبود یابد (Ghosh *et al*., 2004 ; Blaise *et al*., 2005). کمترین میزان شاخص سطح برگ، تحت اعمال ترکیب‌های تیماری ۱۰ تن کود دامی به اضافه ۲۵ و ۵۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی مشاهده شد (شکل ۷). بررسی ها نشان داد که کمترین درصد و عملکرد پروتئین دانه، وزن هزار دانه، تعداد خوشه در بوته و عملکرد دانه تحت اعمال این دو ترکیب تیماری مشاهده شده است. مطالعات نشان داد که توسعه سطح برگ موجب توسعه پوشش گیاهی و جذب بیشتر تابش خورشید خواهد شد که در نهایت افزایش سرعت رشد را به دنبال خواهد داشت. توسعه و گسترش سطح برگ در گیاهان زراعی به عوامل مختلفی از جمله دما، تراکم بوته در واحد سطح، میزان مواد غذایی در دسترس و خصوصیات ریخت شناسی ژنوتیپ‌ها بستگی دارد که این عوامل باعث بوجود آمدن تفاوت هایی در شاخص سطح برگ می گردد (احمدی نژاد و همکاران، ۱۳۹۲).

لازم به ذکر است که در برترین ترکیب تیماری (m_4f_1) نسبت به تیمار شاهد به میزان ۵۰ درصد افزایش شاخص سطح برگ مشاهده شده است (شکل ۷).

تعداد دانه در سنبله

نتایج حاصل از بررسی اثرات تیمارهای مختلف بر تعداد دانه در سنبله حاکی از آن بود که تحت اعمال ترکیب‌های تیماری مختلف در این صفت نیز تغییرات معنی‌داری ایجاد شد (شکل ۸).



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کودی بر تعداد دانه در سنبله

Archive of SID

www.SID.ir

به صورتی‌که چهار ترکیب تیماری ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی ضمن قرار گرفتن در یک گروه آماری، بیشترین تعداد دانه در سنبله را به خود اختصاص دادند. بنابراین مصرف توام ۴۰ تن کود دامی به اضافه ۲۵ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی جهت حصول افزایش تعداد دانه در خوشه توصیه می شود. احمدی نژاد و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه خود گزارش نمودند که افزایش میزان مصرف کود شیمیایی از ۱۵۰ به ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار، تفاوت معنی‌داری بر روی تعداد دانه در سنبله نداشته است. بررسی‌ها حاکی از آن بود ترکیبات تیماری۱۰ تن کود دامی در هکتار به اضافه ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد میزان توصیه شده ضمن قرار گرفتن در یک گروه آماری، کمترین تعداد دانه در خوشه را به خود اختصاص داد (شکل ۸). قابل ذکر است که کمترین میزان عملکرد دانه نیز تحت اعمال همین ترکیبات تیماری بدست آمد. از آنجایی که تعداد دانه در خوشه یکی از اجزای اصلی عملکرد گندم است، بنابراین یکی از عوامل کاهش عملکرد دانه تحت کاربرد این ترکیبات تیماری را می توان به کاهش تعداد دانه در سنله در این تیمار نسبت داد.

نتایج حاصل مؤید این نکته بود که در بالاترین سطح ترکیب تیماری (m_4f_3 و m_4f_4) نسبت به کمترین آن (m_1f_1) تقریباً به میزان هفتاد درصد افزایش مشاهده گردید.

طول ریشک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که به‌جز اثر اصلی کودهای شیمیایی بر طول ریشک نشان سایر اثرات اصلی و متقابل معنی‌دار گردیدند (جدول ۲). نتایج مقایسه مینگین اثر اصلی کود دامی نشان داد که کاربرد ۴۰ تن در هکتار کود دامی بیشترین (۸/۰۵ سانتی‌متر) و عدم مصرف این نهاده کمترین (۶/۰۲ سانتی‌متر) طول ریشک را نشان دادند. در این شرایط، برترین ترکیب تیماری نسبت به تیمار شاهد به میزان ۲۵/۲۱ درصد طول ریشک را افزایش داد (جدول ۶).

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، تنها اثر اصلی عوامل آزمایشی بر ارتفاع بوته معنی‌دار گردید (جدول ۲). در این شرایط بیشترین ارتفاع بوته از تیمار ۴۰ تن در هکتار کود دامی (۸۴ سانتی‌متر) و مصرف کود شیمیایی به میزان ۱۰۰٪ آزمون خاک (۷۸/۶ سانتی‌متر) حاصل گردید (جدول ۶).

ingh *et al* (2003) گزارش نمودند که مواد مغذی مورد نیاز گیاه از جمله نیتروژن بر واکنش‌های بیوشیمیایی، شدت فتوسنتز، ارتفاع بوته، افزایش دوره رویش و تجمع ماده خشک بیشتر در اندام‌های هوایی و در نتیجه بر اجزای عملکرد گندم مؤثر است. امام و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه ای دریافتند که با مصرف نیتروژن، ارتفاع و وزن خشک گندم افزایش یافت. شهسواری و صفاری (۱۳۸۴) نیز در مطالعه ای افزایش وزن خشک و ارتفاع بوته گندم را بر اثر مصرف کودهای شیمیایی و آلی گزارش نمودند.

Singh *et al* (2003) گزارش نمودند که مواد مغذی مورد نیاز گیاه از جمله نیتروژن بر واکنش های بیوشیمیایی، شدت فتوسنتز، ارتفاع بوته، افزایش دوره رویش و تجمع ماده خشک بیشتر در اندام‌های هوایی و در نتیجه بر اجزای عملکرد گندم مؤثر است. امام و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه ای دریافتند که با مصرف نیتروژن ارتفاع و وزن خشک گندم افزایش یافت. شهسواری و صفاری (۱۳۸۴) نیز در مطالعه ای افزایش وزن خشک و ارتفاع بوته گندم را بر اثر مصرف کودهای شیمیایی و آلی گزارش نمودند.

Archive of SID

www.SID.ir

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، تنها اثر اصلی عوامل آزمایشی بر ارتفاع بوته معنی‌دار گردید (جدول ۳). در این شرایط بیشترین میزان وزن هزار دانه از تیمار ۴۰ تن در هکتار کود دامی (۵۵/۴ گرم) و مصرف کود شیمیایی به میزان ۱۰۰٪ آزمون خاک (۵۰/۰ گرم) حاصل گردید (جدول ۵).

احمدی نژاد و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه خود گزارش نمودند که کاربرد تلفیقی کود دامی و شیمیایی منجر به بالا رفتن وزن هزار دانه شده و این افزایش وزن هزار دانه نسبت به زمانی که هر کدام از این کودها به تنهایی مورد استفاده قرار گرفتند، به مراتب بیشتر است.

میزان نیتروژن برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، تنها اثر اصلی کود دامی بر میزان نیتروژن برگ در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۴). در این شرایط بیشترین میزان نیتروژن برگ از تیمار ۴۰ تن در هکتار کود دامی (۳/۶۵ درصد) حاصل گردید (جدول ۶).

سفید کوهی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای گزارش نمودند که بیشترین میزان نیتروژن برگ تحت اعمال ۴۰ تن کود آلی به همراه نصف میزان توصیه شده کود شیمیایی بدست آمده است. در واقع به دلیل آزادسازی تدریجی عناصر غذایی از کود دامی، میزان جذب عناصر غذایی از جمله نیتروژن توسط گیاه افزایش می‌یابد.

میزان فسفر برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، تنها اثر اصلی عوامل آزمایشی بر ارتفاع بوته معنی‌دار گردید (جدول ۴).

در این شرایط بیشترین میزان فسفر برگ از تیمار ۴۰ تن در هکتار کود دامی (۰/۶۳٪) و مصرف کود شیمیایی به میزان ۱۰۰٪ آزمون خاک (۰/۵۵٪) حاصل گردید (جدول ۶). در مطالعه ای بر روی تأثیر مدیریت تلفیقی کود آلی و کود شیمیایی بر روی گندم گزارش شد که اثر متقابل کود آلی و کود شیمیایی بر روی میزان فسفر برگ معنی دار نبود (احمد پور و همکاران، ۱۳۹۱) که با نتایج این تحقیق منطبق است

میزان پتاسیم برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، تنها اثر اصلی کود دامی بر میزان نیتروژن برگ در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۴). در این شرایط بیشترین میزان نیتروژن برگ از تیمار ۴۰ تن در هکتار کود دامی (۱/۰۰ درصد) حاصل گردید (جدول ۶).

احمدپور و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه ای گزارش نمودند که اثر متقابل کود دامی و کود آلی بر میزان پتاسیم برگ معنی دار نگردید که با نتایج این تحقیق منطبق است.

همبستگی بین صفات مورد مطالعه

نتایج حاصل از محاسبه ضرایب همبستگی بین صفات در جدول ۷ درج شده است. بر این اساس، بالاترین همبستگی عملکرد دانه با شاخص برداشت (۰/۷۲)، عملکرد بیولوژیک (۰/۶۲)، تعداد دانه در سنبله (۰/۸۸)، تعداد سنبله در بوته (۰/۶۲) و وزن هزاردانه (۰/۹۰) بود. بنابراین می‌توان اظهار داشت که تحت تیمارهای آزمایشی، وزن هزاردانه مهمترین عامل تشکیل دهنده عملکرد است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- ضرایب همبستگی صفات مورد آزمون

صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱- عملکرد دانه	۱														
۲- عملکرد بیولوژیک	۰/۶۲*	۱													
۳- شاخص برداشت	۰/۷۲**	-۰/۴۵*	۱												
۴- کلروفیل	۰/۵۲*	۰/۴۱*	۰/۲۶ns	۱											
۵- وزن هزاردانه	۰/۹۰**	۰/۳۰ns	۰/۸۷**	۰/۴۶*	۱										
۶- تعداد دانه در خوشه	۰/۸۸**	۰/۲۶ns	۰/۶۸**	۰/۳۴ns	-۰/۳۳ns	۱									
۷- تعداد سنبله در بوته	۰/۶۲*	۰/۴۱*	۰/۴۴*	۰/۲۵ns	-۰/۲۶ns	-۰/۱۶ns	۱								
۸- ارتفاع بوته	۰/۳۵ns	۰/۶۵*	-۰/۳۰ns	۰/۳۶ns	۰/۲۶ns	-۰/۳۶ns	۰/۱۵ns	۱							
۹- پروتیئن دانه	۰/۴۵*	۰/۳۶ns	۰/۲۰ns	۰/۴۵*	۰/۴۳*	۰/۲۵ns	-۰/۱۶ns	-۰/۱۳ns	۱						
۱۰- عملکرد پروتئین	۰/۴۵*	۰/۲۶ns	۰/۲۵ns	۰/۵۱*	۰/۳۲ns	۰/۳۵ns	۰/۲۲ns	-۰/۱۸ns	۰/۸۴**	۱					
۱۱- طول ریشک	۰/۳۰ns	۰/۳۶ns	۰/۲۷ns	۰/۳۴ns	۰/۴۸*	۰/۲۸ns	-۰/۲۶ns	۰/۲۵ns	۰/۶۲*	۰/۳۳ns	۱				
۱۲- شاخص سطح برگ	۰/۳۲ns	۰/۵۶*	۰/۳۰ns	۰/۴۵*	۰/۴۶*	۰/۳۲ns	۰/۴۱*	۰/۳۵ns	۰/۵۴*	۰/۴۱*	۰/۴۵*	۱			
۱۳- نیتروژن	۰/۲۵ns	۰/۱۶ns	۰/۲۶ns	۰/۵۵*	۰/۳۸ns	۰/۱۵ns	۰/۳۰ns	۰/۲۹ns	۰/۶۰*	۰/۵۹*	۰/۴۱*	۰/۵۵*	۱		
۱۴- فسفر	۰/۳۸ns	۰/۲۲ns	۰/۱۶ns	۰/۴۰*	۰/۲۸ns	۰/۳۱ns	۰/۳۳ns	۰/۱۵ns	۰/۵۶*	۰/۵۵*	۰/۲۲ns	۰/۴۵*	۰/۳۳ns	۱	
۱۵- پتاسیم	۰/۳۶ns	۰/۱۷ns	۰/۲۸ns	۰/۲۶ns	۰/۱۷ns	۰/۲۵ns	۰/۳۸ns	۰/۳۵ns	۰/۳۳ns	۰/۳۸ns	۰/۳۰ns	۰/۴۰*	۰/۳۶ns	۰/۳۸ns	۱

ns: غیرمعنی دار، * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و۱ درصد را نشان می‌دهند.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی نتایج حاصل از مدیریت و مصرف تلفیقی کود دامی و شیمیایی نشان داد، که افزایش فراهمی عناصر غذایی بر اثر مصرف توأم کودهای دامی و شیمیایی و جذب آن توسط گیاه از عوامل افزایش عملکرد و اجزای عملکرد می باشد. نتایج حاکی از آن بود که با کاهش میزان مصرف کودهای دامی و شیمیایی، قدرت تولید تعداد دانه در خوشه و وزن هزاردانه به صورت قابل توجه و معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفته و در نهایت منجر به کاهش عملکرد دانه شد. نتایج تحقیق تأیید نمود که در شرایط عدم مصرف کودهای دامی و شیمیایی و کمبود وجود مواد مغذی در دسترس گیاه، عرضه مواد پرورده تحت تأثیر این شرایط کاهش یافته و منجر به کاهش عملکرد دانه و وزن هزار دانه گردید. در این مطالعه از نظر عملکرد دانه، تیمار m_4f_2 (۴۰ تن کود دامی و۵۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی) با سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد مصرف میزان توصیه شده کود شیمیایی در یک گروه آماری قرار گرفت که با توجه به هزینه‌های اقتصادی تولید و سود نهایی بیشتر و عملکرد، کاربرد این ترکیب تیماری پیشنهاد می‌شود.

منابع

ابراهیمی، ن.، م. افیونی، م، کرمی و ی، رضایی‌نژاد. ۱۳۸۷. اثر باقی مانده و تجمعی کودهای آلی بر غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در خاک و گندم. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۲ (۴۶): ۸۰۳-۸۱۲.

احمدپور سفید کوهی، ا.، م. قاجار سپانلو، و م.ع. بهمنیار.۱۳۹۱. تأثیر کاربرد چند دوره متوالی کودهای آلی و شیمیایی بر جذب نیتروژن فسفر و پتاسیم و برخی ویژگی های رشد گندم. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار.۲۲ (۴):۷۱ - ۸۶.

احمدی نژاد، ر.، ن. نجفی، ن. علی اصغرنژاد، و ش. اوستان. ۱۳۹۲. اثر کودهای آلی و نیتروژن بر کارایی مصرف آب، عملکرد و ویژگی های رشد گندم(رقم الوند). نشریه دانش آب و خاک، ۲۳ (۲): ۱۷۷-۱۹۴.

امام، ی.، س. سلیمی کوچکی، و آ. شکوفا. ۱۳۸۸. تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم در شرایط آبی و دیم. مجله پژوهش های زراعی ایران، ۷(۱):۳۲۱ -۳۳۱.

بهنیا، ع. ۱۳۷۰. قنوات استان خوزستان . انتشارات جهاد دانشگاه شهید چمران اهواز. ۶۰ ص.

توحیدلو، ق.۱۳۸۰. گزارش پژوهشی سالانه بخش تحقیقات به‌زراعی مؤسسه تحقیقات چغندر قند. ص۱۱۴.

رضوان طلب، ن .، ه. پیردشتی، م . بهمنیار، و م. عباسیان. ۱۳۸۸. ارزیابی کمپوست زباله شهری و کود معدنی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت. پایانامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری.

Archive of SID

www.SID.ir

سبحانی، ا. ۱۳۷۹. راهنمای تعیین شاخص سطح برگ گیاهان زراعی. مرکز تحقیقات اصلاح نهال و بذر، بخش تحقیقات بیوتکنولوژی، انتشارات فنی، تهران. ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم درکشاورزی .کرج،ایران . ص.۱۴۳.

شهسواری، ن. و م. صفاری. ۱۳۸۴. اثر مقدار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۱۸(۱): ۸۲ - ۸۷.

صالحی، م.، ع. کوچکی، و م. نصیری محلاتی، ۱۳۸۲. میزان نیتروژن و کلروفیل برگ به عنوان شاخصی از تنش خشکی در گندم، مجله پژوهش های زراعی ایران. ۱(۲):۱۹۹-۲۰۵.

غدیری، ح. و م. مجیدیان. ۱۳۸۲. تأثیر سطوح نیتروژن و قطع آبیاری در مراحل شیری و خمیری شدن دانه بر عملکرد و اجزای عملکرد و کارایی استفاده از آب در ذرت دانه ای. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۲: ۱۱۳-۱۰۳.

کاظم زاده، م.، س. ه. پیغمبردوست، و ن. نجفی. ۱۳۹۲. اثر کودهای آلی و نیتروژن بر ویژگی های فیزیکی شیمیایی و کیفیت نانوایی گندم رقم الوند. نشریه پژوهش های صنایع غذایی. ۲۳(۲): ۱۷۹-۱۹۷.

مدرس ثانوی ع. م.، ع.، سروش زاده. ۱۳۸۲. اثرات فاصله ردیف و میزان بذر بر روی عملکرد دانه گندم، لاین امید بخش گندم رقم M-75-10. ۱۰(۱): ۸۳-۹۷.

مدنی، ح.، غ. نادری بروجـردی، ح، آقاجـانی و ع.ر. پازکی. ۱۳۸۹. مقایسه اثرات مصرف کودهای شیمیایی فسفره و باکتری های حل کننده فسفات در عملکرد دانه، بیولوژیکی و محتوای نسبی فسفر بافت ها در کلزای پائیزه. مجله زارعت و اصلاح نباتات. ۶(۴): ۹۳-۱۰۴.

ملکوتی م. ج. و م . همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاک های مناطق خشک و نیمه خشک . چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

ملکوتی م ج.، پ. کشاورز، و ن. کریمیان. ۱۳۸۷. **روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار «چاپ هفتم با بازنگری کامل». انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. شماره ۱۰۲، ۷۵۵ ص.**

Blaise, D., J.V. Singh, A.N. Bonde, K.U. Tekale, and C.D. Mayee. 2005. Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fiber quality and nutrient balance of rain fed cotton (*Gossypium hirsutum*). Bioresource Technology. 96: 345-349.

Dentel, M., G. Satalino, F. Mattia, and M. Rinaldi. 2008. Assimilation of leaf area index derived from ASAR and MERIS data into CERES-Wheat model to map wheat yield. Remote Sensing of Environment. 112(4): 1395–1407.

Dupont, F.M., W.J. Hurkman, W.H Vensel, and M. Tanaka. 2006. Protein accumulation and composition in wheat grains: effects of mineral nutrients and high temperature. European Journal of Agronomy. 25(2): 96–107.

Martin, E.C., D.C. Slack, K.A. Tannksley, and B. Basso. 2006. Effect of fresh and composted dairy manure applications on alfalfa yield and the environment in Arizona. Agronomy Journal: 98: 80-84.

Mentler A., T. Partaj, P. Strauss, H. Soumah, and W.E. Blum. 2002. Effect of locally available organic manure on maize yield in Guinea, West Africa. pp.16-20. 17th WCSS Proceedings, 14-21 August, Thailand.

Archive of SID

www.SID.ir

Rees, R.M., L. Yan, and M. Ferguson. 1993. The release and plant uptake of nitrogen from some plantand animal manures. Biology and Fertility of Soils. 15: 285-293.

Singh, D., S. Chand, M. Anvar, and D. Patra. 2003. Effect of organic and inorganic amendments on growth and nutrient accumulation by Isabgol (*Plantago ovate* L.) in sodic soil under greenhouse conditions. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences. 25: 414-419.

Stevenson, F.I. 1994. Humus chemistry. John Wiley and Sons Inc., NY, PP. 1- 20.

.

Singh, D., S. Chand, M. Anvar, and D. Patra. 2003. Effect of organic and inorganic amendments on growth and nutrient accumulation by Isabgol (*Plantago ovate* L.) in sodic soil under greenhouse conditions. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences. 25: 414-419.

Sio-Se Mardeh, A., A. Ahmadi, K. Postini, and V. Mohammadi. 2006. Evaluation ofdrought resistance indices under various environmental condition. Field Crop Res. 98: 222- 229.

.

Marcote, I., T. Hernandez, C. Garcia, and A. Polo. 2001. Influence of one or two successive annual applications of organic fertilizers on the enzyme activity of a soil under barley cultivation. Bioresource Technology. 79(2): 147-151.

Najafi, B. and B. Rajba. 995.Evaluation of the results of the national wheat plan, a
case study of thenorth of Fars province. Quarterly Journal of Agricultural Economic Studies. 3(3): 27-41.

Ofosu-Anim, J. and M. Leitch. 2009. Relative efficacy of organic manures in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) production. Australian Journal of Crop Science. 3(1): 13- 19.

Pazoki. A.R., Z. Pazoki, and F. Paknejad. 2013. Leaf identification of sesame varieties using artificial neural networks (MLP and Neuro-Fuzzy). International Journal of Biosciences. 3 (5):108-116.

Prasad, P.V.V., V. Satyanarayana, V.R.K Murthy, and K.J. Boote. 2002. Maximizing yields in rice groundnut cropping sequence through integrated nutrient management. Field Crops Research. 75: 9-12.

.

Archive of SID

www.SID.ir