بررسی تاثیر منابع و مقادیر مختلف کودهای آلی در تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه در کشت گندم

محمد زارع مهرجردی [۱]، فرهاد دهقانی [۱]،احمدرضا اخوتیان اردکانی [۲] و عباسعلی واحدیان [۳]
۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی ومنابع طبیعی یزد، ۲-کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی ومنابع طبیعی یزد، ۳- کارشناس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی ومنابع طبیعی یزد

چکیده
به منظوربررسی تاثیر کودهای آلی و کود های ازته و اثر متقابل آنها بر عملکرد محصول گندم و نیز دستیابی به توصیه مناسب کودهای آلی و شیمیایی آزمایشی در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد به مرحله اجرا درآمد. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در سه تکرار،درکرت هایدائم صورت پذیرفت. تیمارهای آزمایش، منبع کود آلی در دو سطح، مقدار کود آلی در سه سطح و مقدار کود شیمیایی در چهار سطح بود.همانگونه که انتظار میرفت با مصرف کودهای ازته عملکرد و اجزای آن واکنش مثبت نشان داده است. بالاترین میزان عملکرد مربوط به بالاترین میزان کود مصرفی یعنی تامین ۱۰۰ درصد نیاز تعیین شده بر اساس نتایج آنالیز خاک بود. البته در سطوح بالاتر کود آلی مقادیر کمتر کود ازته نیز عملکرد مشابه و حتی بالاتر از حد اکثر مصرف ازت داشتند.

واژه های کلیدی: گندم، کود آلی، کود شیمیایی

مقدمه
هزاران سال است که بشر پی به ارزش مواد آلی در تامین عناصر غذایی گیاه و احیای خاک برده است. افزایش جمعیت و نیاز به تولید غذای بیشتر سبب رشد روز افزون مصرف کودهای شیمیایی شد به طوری که در حال حاضر پنجاه درصد جمعیت جهان غذای خود را با استفاده از کودهای شیمیایی بدست می آورند. رشد جمعیت در کشورهای در حال توسعه سریعتر می‌باشد. میزان نیاز جهانی به غذا در طول سال های ۲۰۳۰-۱۹۹۰ دو برابر شده و انتظار می رود در کشورهای جهان سوم حدود ۳-۵/۲ برابر افزایش یابد (Dailey, ۱۹۹۸).

یکی از اثرات کشاورزی متمرکز، تخریب خصوصیات فیریکی خاک و احتمالاً افزایش فرسایش خاک می‌باشد که دلیل عمده آن، کاهش مقدار مواد آلی خاک است. استفاده از مواد آلی زائد نظیر کودهای دامی، لجن فاضلاب و کمپوست زباله‌ای می‌تواند علاوه بر تعدیل زیان های ناشی از کمبود مواد آلی سبب کاهش مصرف کودهای شیمیایی گردد (گیوسک ویانی و همکاران[۸]،۱۹۹۵). بررسی‌ها نشان داده که افزودن ماده آلی به خاک به میزان قابل توجهی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نظیر قابلیت نفوذ، وزن مخصوص ظاهری، ظرفیت نگهداری آب، پ‌هاش، ظرفیت تبادل کاتیونی، ازت کل، مقدار فسفر قابل جذب و مقدار ماده آلی خاک تأثیر مثبت دارد (کاباتا و پندیا[۹]، ۲۰۰۰).

اگر چه ماده آلی تنها بخش کوچکی از خاك را تشکیل می‌دهد ، اما ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاك را بهبود می‌بخشد و بیابان زایی را کنترل می‌کند(Rose،۱۹۹۱). ماده آلی در خاک می‌تواند سهم قابل توجهی در ظرفیت تبادل کاتیونی خاک داشته باشد و به عنوان مخزن عناصر غذایی برای گیاهان عمل کند(Hernanz و همکاران، ۲۰۰۲).

در ۶۰ درصد اراضی کشاورزی کشور میزان کربن آلی خاک کمتر از یک درصد می باشد در صورتی که حد مطلوب آن جهت تولید اقتصادی بایستی ۳-۲ درصد باشد. چنین وضعیتی در خاك های کشور بی تردید توان تولید خاک های کشور را مورد تهدید قرار می دهد. سالانه حدود پنجاه میلیون تن بقایای کشاورزی و کود دامی تولید می شود که بازگشت آن به خاک می تواند از تخلیه عناصر غذایی جلوگیری نموده و جایگزین بخشی از کودهای شیمیایی که از منابع تجدید شونده نمی باشند، گردد. از این رو وزارت جهاد کشاورزی در نظر دارد در برنامه چهارم توسعه با استفاده از کلیه منابع ماده آلی و همچنین بهبود مدیریت کشت و کار، میزان ماده آلی خاک های کشور را افزایش دهد تا تولیدات کشاورزی پایدار گردد و خاك قدرت باروری خود را حفظ نماید. با عنایت به کاهش مواد آلی در خاک های زراعی کشور و منافات داشتن آن با کشاورزی پایدار، نیاز به تولیدات بیشتر کشاورزی، حفظ خاك به عنوان یکی از ارکان منابع طبیعی برای نسل آینده و سطح زیر کشت قابل ملاحظه گندم و ذرت در کشور اجرای این طرح ضروری به نظر می رسد.

۸- Giusqviani et al
۹- Kabata and pendia

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر کودهای آلی و کود های ازته و اثر متقابل آنها بر عملکرد محصول گندم و تاثیر آن بر میزان مواد آلی خاک و سطح حاصلخیزی خاک و نیز دستیابی به توصیه مناسب کودهای آلی و شیمیایی آزمایشی در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد طرح زیر به مرحله اجرا در آمد. آزمایش به صورت: اسپلیت فاکتوریل در سه تکرار، در کرت های دائم صورت پذیرفت. تیمارهای آزمایش به شرح زیر بود:

الف- منبع کود آلی: کود دامی گوسفندی و ورمی کمپوست بودند.

ب- مقدار مصرف کود آلی: برای کرت های آزمایشی سه سطح کود آلی C_1=۰ ، C_2=۱۰ و C_3=۲۰ تن در هکتار کود گوسفندی و C_1=۰ ، C_2=۵ و C_3=۱۰تن در هکتار از کود ورمی کومپوست استفاده شد.

ج- مقدار مصرف کود شیمیایی:

مقدار مصرف کود شیمیایی ازته مورد استفاده بر اساس آزمون خاک و به صورت ذیل بود:

T_1= Control, T_2= ۱۰۰% Soil test, T_3= ۷۵% Soil test, T_4= ۵۰% Soil test

قبل از کوددهی و کاشت، خاک مزرعه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد (محل اجرای پروژه) یک نمونه خاک برداشت شد و پس از خشک و الک شدن مورد آزمایش قرار گرفت. خصوصیاتی فیزیکی و شیمیایی آن اندازه‌گیری شد. همچنین نمونه‌های کود دامی و ورمی کمپوست نیز مورد آزمایش قرار گرفتند. کودهای آلی بر مبنای وزن خشک محاسبه و در تیمارهای مختلف اعمال شدند.

کودهای فسفره و پتاسیمی با عنایت به نتایج تجزیه خاک همراه با آماده سازی زمین مصرف شد. کود ازته بر اساس تیمارها صورت گرفت. با توجه به سبک بودن بافت خاک و آبشویی زیاد کود ازته همراه با کاشت مصرف نشد و بعد قسط اول کود همراه با ابیاری دوم بعد از سبز شدن بذرها صورت گرفت. بقیه کود ازته در دو نوبت هنگام پنجه رفتن و خوشه رفتن مصرف شد. در پایان دوره کشت، خوشه‌های یک متر مربع از کرت‌های آزمایشی درو شدند و اجزای عملکرد شامل بیومس، میزان کاه و دانه گندم، وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در متر مربع در هر تیمار اندازه گیری شد. در پایان سال زراعی نتایج آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی خاک مزرعه (قبل از کاشت) در جدول ۱ آمده است. آب آبیاری مورد استفاده دارای شوری ۶/۳ دسی‌زیمنس بر متر، اسدیته ۵/۷ و نسبت جذب سدیم ۸/۵ می‌باشد. خاک دارای شوری کم بوده که نزدیک به شوری آب آبیاری می‌باشد و محدودیتی برای کشت گندم ایجاد نمی‌کند. خاک دارای بافت سبک همراه با سنگریزه نسبتا زیاد بوده که به همین دلیل ظرفیت نگهداری آب آن پایین است. پایین بودن میزان مواد آلی خاک نشان از سطح پایین حاصلخیزی خاک است.

جدول ۱- مشخصات خاک مزرعه قبل از آزمایش (۹۳-۱۳۹۲)

پارامتر	EC	pH	TNV	OC	ازت کل	av.P	av.K	Sand	Silt	Clay	.TEX
واحد	dSm^{-1}			gKg^{-1}		$mgKg^{-1}$			gKg^{-1}		
مقدار	۴.۵	۷.۸	۱۶.۷	۰.۲۵	---	۷.۳	۱۲۸	۶۹.۲	۵.۸	۲۵	SCL

پارامتر	Na	Mg	Ca	Cl	CO_3	HCO_3	Fe	Mn	Zn	Cu	SAR
واحد			$meql^{-1}$				$mgKg^{-1}$				
مقدار	۱۳.۵	۱۱.۸	۳۴.۶	۱۳.۸	۰	۳.۵۰	۱.۵	۲.۹۶	۱.۵	۰.۲۸	۲.۸۰

ترکیب کودهای آلی به عوامل متعددی بستگی دارد که در این قسمت نتایج آنالیز کود دامی گوسفندی و ورمی کمپوست مصرفی در طرح آمده است (جدول ۲). کود های آلی مصرفی مقادیر قابل توجهی عناصر کم مصرف را به خاک محل آزمایش اضافه میکند.

جدول۲. مشخصات کودهای آلی مورد استفاده

مشخصات نمونه	EC۱:۱۰	pH ۱:۱۰	خاکستر	O.C	total N	C/N	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu	Ca	Mg	Na
	ms/cm			%			%		ppm				%		

کود گوسفندی	۸.۳	۷.۹	۲۵.۲	۴۶.۸	۱.۳۰	۳۶	۰.۱۶	۲.۰۰	۲۵۰۰	۳۰	۱۵۲	۳۰	۱.۸	۰.۶	۰.۵۵
ورمی کمپوست	۵.۰	۷.۸	۵۳	۲۶.۶	۱.۶۵	۱۶.۱۲	۰.۵۱	۰.۸۷	۹۴۷۵	۱۴۵	۵۳۶	۵۵	۳.۸	۱.۳	۰.۵۱

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در این آزمایش نشان داد که مقدار مختلف کود آلی و شیمیایی تاثیر معنی‌داری بر تمام صفات داشته است (جدول ۳). برهمکنش مقدار کود شیمیایی با نوع کود آلی بر تعداد خوشه در متر مربع، و برهمکنش مقدار کود شیمیایی و مقدار کود آلی بر تعداد دانه در خوشه تاثیر معنی‌داری نشان داده است.

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس اثر کود آلی و نیتروژن بر عملکرد و اجزای آن در گندم

پارامتر	دانه	کاه	بیوماس	تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه
تکرار	۱۰/۰	۷۴/۰	۳۵/۰	۰۲/۰	۵۹/۰	۴۱/۷
نوع کود آلی M	۱۰/۰	۰۷/۰	۰۰/۰	۰۱/۰	۴۸/۰	۰۳/۰
مقدار کود آلی C	۳۶/۱۷**	۷۰/۱۳**	۲۳/۱۷**	۳۱/۱۷**	۸۶/۵*	۲۰/۳*
MC	۶۷/۱	۰۰/۲	۸۰/۱	۶۹/۰	۰۷/۳*	۱۴/۴*
مقدار کود شیمیایی T	۲۲/۸۶**	۶۰/۱۰۷**	۶۰/۱۱۴**	۸۹/۳۲**	۳۴/۳۹**	۲۴/۱۷**
MT	۲۹/۲	۱۲/۱	۷۰/۱	۱۹/۳*	۸۷/۱	۲۶/۲
CT	۷۲/۱	۹۸/۱	۷۳/۱	۳۹/۰	۴۰/۲*	۷۲/۲*
MCT	۲۹/۲	۱۲/۱	۷۰/۱	۱۶/۲	۸۷/۱	۷۲/۱

نتایج مقایسه میانگین برای صفات عملکرد و اجزای آن تحت تاثیر نوع کود آلی و مقدار آن نشان داد که نوع کود آلی بر بیشتر صفات به جزء تعداد دانه در خوشه تاثیر معنی‌داری نداشته است ولی مقدار کود آلی در اکثر صفات اختلافات معنی‌داری نشان داده است.بین تمام صفات اندازه‌گیری شده در تیمار عدم مصرف کود آلی (c۱=۰) و مصرف آن اختلاف معنی‌داری مشاهده شده است (جدول ۴).

جدول ۴. مقایسه تاثیر نوع و مقدار کود آلی بر پارامترهای عملکرد طرح آزمایشی نیتروژنگندم

پارامتر	دانه	کاه	بیوماس	تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه
M_1	۸۸/۲a	۶۰/۴a	۴۸/۷a	۲۸/۳۲۵a	۴۸/۳۵b	۹۸/۴۰a
M_2	۸۱/۲a	۶۷/۴a	۴۷/۷a	۰۳/۳۲۶a	۱۸/۳۶a	۹۳/۴۰a
C_1	۴۱/۲b	۰۵/۴b	۴۶/۶b	۱/۲۹۵b	۲۸/۳۳b	۲۸/۴۰b
C_2	a ۹۴/۲	a ۹۲/۴	a ۸۶/۷	a ۶/۳۳۸	a ۵۶/۳۷	۰۹/۴۱ab
C_3	a ۱۸/۳	a ۹۲/۴	a ۱۱/۸	a ۳/۳۴۳	a ۶۶/۳۶	a ۴۸/۴۱

همانگونه که انتظار میرفت با مصرف کودهای ازته عملکرد و اجزای آن واکنش مثبت نشان داده است. بالاترین میزان عملکرد مربوط به بالاترین میزان کود مصرفی یعنی تامین ۱۰۰ درصد نیاز تعیین شده بر اساس نتایج آنالیز خاک بود. البته در سطوح بالاتر کود آلی مقادیر کمتر کود ازته نیز عملکرد مشابه و حتی بالاتر از حد اکثر مصرف ازت داشتند (جدول ۵).

جدول ۵. مقایسه میزان کود شیمیایی در طرح آزمایشی نیتروژن گندم

پارامتر	دانه	کاه	بیوماس	تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه
T1	۳۳/۱c	۲۷/۲c	۶۱/۳c	۸/۲۳۲c	۷/۲۵b	۱/۴۳a
T2	a ۴۹/۳	a ۷۲/۵	a ۲۲/۹	۲/۳۵۹ab	a ۹/۳۸	۱/۴۱b
T3	ab ۴۱/۳	a ۶۹/۵	a ۱۱/۹	a ۹/۳۷۹	a ۱/۳۹	c ۲/۳۹
T4	۱۲/۳b	۸۴/۴b	۹۷/۷b	۸/۳۳۰b	۶/۳۹a	۴/۴۰b

نتایج مقایسات میانگین صفات مورد آزمایش در جدول ۶ نشان داده شده است. نتایج حاصله حاکی از این است که در شرایط عدم مصرف کود آلی عملکرد تحت تاثیر مقدار کود شیمیایی است که با افزایش مقدار کود شیمیایی عملکرد بیشتر شده است. نکته قابل توجه این است که وزن هزار دانه با افزایش مقدار کود شیمیایی کمتر شده است در صورتیکه عملکرد دانه و تعداد دانه در خوشه زیادتر شده است. در شرایط عدم مصرف کود شیمیایی مصرف کود آلی تاثیری در عملکرد دانه، کاه و بیوماس نداشته است. تاثیر مقدار کود شیمیایی در شرایطی که کود آلی مصرف شده بیشتر است نسبت به عدم مصرف کود آلی بنابراین استفاده توام کود الی و شیمیایی عملکرد بیشتری نسبت به مصرف کود شیمیایی به تنهایی داشت. اود و همکاران (۲۰۰۴) گزارش نمودند که با مصرف توأم کود نیتروژن و کود حیوانی، علاوه بر جلوگیری از مصرف بیش از حد کود نیتروژن، عملکرد اقتصادی ذرت علوفه ای افزایش می یابد.

جدول ۶. مقایسه میانگین های اثر متقابل طرح آزمایشی نیتروژن گندم

پارامتر	دانه	کاه	بیوماس	تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه
	mg ha^{-1}					gr
$M_1C_1T_1$	F۱۶/۱	G۲۸/۲	G۴۴/۳	IV/۱۳۸	G۲/۱۵	BCDEFG۲/۴۱
$M_1C_1T_2$	DE۸۵/۲	BCDEF۳۵/۵	CDEF۲۰/۸	BCD۰/۳۶۸	ABCD۹/۳۷	CDEFG۳/۴۰
$M_1C_1T_3$	DE۸۶/۲	F۴۲/۴	DEF۲۸/۷	BCDEFV/۳۴۹	ABC۰/۴۱	HV/۳۶
$M_1C_1T_4$	E۶۱/۲	F۳۲/۴	EF۹۹/۶	CDEFGV/۳۰۴	BCDE۳/۳۵	EFGH۸/۳۹
$M_1C_2T_1$	F۲۲/۱	G۱۳/۲	G۳۵/۳	HI۰/۲۱۰	EF۵/۲۸	ABV/۴۳
$M_1C_2T_2$	AB۹۵/۳	ABC۴۵/۶	AB۴۰/۱۰	ABCV/۳۸۶	ABCD۳/۳۹	DEFG۰/۴۰
$M_1C_2T_3$	ABC۸۷/۳	AB۵۶/۶	AB۴۳/۱۰	A۰/۴۶۰	ABCDE۸/۳۶	BCDEFG۶/۴۰
$M_1C_2T_4$	BCDE۴۵/۳	DEF۰۲/۵	BCDEF۴۴/۸	BCDEF۰/۳۳۴	ABCD۲/۳۹	ABCDEF۸/۴۱
$M_1C_3T_1$	F۵۵/۱	G۴۶/۲	G۰۲/۴	FGHV/۲۶۱	CDE۸/۳۲	A۸/۴۴
$M_1C_3T_2$	ABC۹۲/۳	ABCDE۸۸/۵	ABC۸۰/۹	BCDV/۳۷۱	ABC۵/۴۰	CDEFG۳/۴۰
$M_1C_3T_3$	ABCD۵۵/۳	BCDEF۳۸/۵	BCDE۹۳/۸	BCDE۰/۳۶۱	ABCDE۱/۳۶	BCDEFG۱/۴۱
$M_1C_3T_4$	ABCD۵۹/۳	DEF۹۸/۴	BCDEF۵۷/۸	BCDE۳/۳۵۷	AB۲/۴۳	BCDEFG۲/۴۱
$M_2C_1T_1$	F۳۵/۱	G۲۲/۲	G۵۷/۳	GH۰/۲۳۶	F۸/۲۳	ABC۶/۴۳
$M_2C_1T_2$	CDE۰۳/۳	EFV۸/۴	CDEF۸۲/۷	CDEFG۰/۳۱۹	ABCDE۰/۳۶	ABC۴/۴۳
$M_2C_1T_3$	DE۸۹/۲	EF۸۹/۴	CDEF۷۸/۷	BCDEF۳/۳۴۵	ABC۴/۴۰	FGH۹/۳۸
$M_2C_1T_4$	E۵۱/۲	F۱۷/۴	F۶۸/۶	CDEFGH۳/۲۹۹	ABCDEV/۳۶	GH۳/۳۸
$M_2C_2T_1$	F۵۳/۱	G۳۷/۲	G۹۰/۳	DEFGHV/۲۸۰	DEF۰۷/۳۱	ABCDE۶/۴۲
$M_2C_2T_2$	BCDE۲۵/۳	BCDEF۴۰/۵	BCDEF۶۵/۸	BCDEF۰/۳۴۷	ABC۲/۴۰	FGH۱/۳۹
$M_2C_2T_3$	DE۸۹/۲	ABCD۱۹/۶	BCD۰۸/۹	BCDEF۳/۳۴۱	ABCV/۴۰	FGH۱/۳۹
$M_2C_2T_4$	BCDE۳۶/۳	CDEF۲۶/۵	BCDEF۶۲/۸	BCDEF۰/۳۴۹	AV/۴۴	ABCDEFG۶/۴۱
$M_2C_3T_1$	F۱۹/۱	G۱۹/۲	G۳۴/۳	EFGHV/۲۶۹	F۰/۲۳	ABCDE۶/۴۲
$M_2C_3T_2$	AB۹۸/۳	ABC۴۸/۶	AB۴۷/۱۰	BCDEV/۳۶۲	ABCD۳/۳۹	ABCD۲/۴۳
$M_2C_3T_3$	A۴۱/۴	AV۲/۶	A۱۳/۱۱	AB۰/۴۲۲	ABCD۵/۳۹	FGH۵/۳۸
$M_2C_3T_4$	BCDE۲۷/۳	BCDEF۳۰/۵	BCDEF۵۷/۸	BCDEF۳/۳۴۰	ABCD۸/۳۸	DEFG۹/۳۹

منابع

اسکندری. ذ. و م. کلباسی. ۱۳۷۰ . اثر گوگرد و مواد آلی بر فسفر قابل جذب گیاه ذرت و اثرات باقیمانده آن در چند نمونه خاک منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.

بایبوردی . ا و م. ج. ملکوتی . ۱۳۸۴ . بررسی تاثیر منابع مختلف کود آلی بر کمیت و کیفیت پیاز. نهمین کنگره علوم خاک ایران ، تهران .

سماوات. س. و م. کلباسی . ۱۳۷۱ . اثر مواد اصلاح کننده فیزیکی خاک بر بعضی خصوصیات خاک و عملکرد گیاه. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان.

صیاد. غ. و ح. کاظمی . ۱۳۷۷ . تاثیر مواد آلی بر روند اصلاح و بهسازی خاکهای شور و قلیا (بررسی تاثیر مواد آلی در بهسازی خواص فیزیکی خاکهای شور و قلیا با استفاده از مدل رایانهای انتقال املاح) پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

Daily,G.C.,Dasgupta,P.,Bolin, B., Crosson, P.,duGurny, J. ۱۹۹۸. Food production, population growth, and the environment.Scince ۲۸۱, ۱۲۹۱-۱۲۹۲.

Lal R., Kimble J., Levine E., Whitman C. (۱۹۹۵) : World soils and greenhouse effect : An overview . In :Lal R. et al. (eds) : Soils and Global Change . Lewis Publ., Boca Raton, FL : ۱-۸

Lal,R. R.F.Follett,B.A.Stewart, and J.M.Kimble . ۲۰۰۷. Soil carbon sequestration to mitigate climatechange and advanced food security.SoilScience .Vol -۱۷۲.No,۱۲

Liu X.B., Liu J.D., Xing B., Herbert S.J., Zhang X.Y. (۲۰۰۵) .: Effects of long-term continuos cropping, Tillage, and fertilization on soil carbon and nitrogen in Chinese mollisols. Commun. Soil Sci.Plant Anal., ۳۶: ۱۲۲۹-۱۲۳۹

Loveland P., Webb J. (۲۰۰۳) : Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions : a Review . Soil Till.Res., ۷۰ : ۱-۱۸.

Oad FC, Buriro UA, and Agha SK, ۲۰۰۴.Effect of organic and inorganic fertilizer application on maize fodder production.Asian Journal of Plant Science ۳ : ۳۷۵- ۳۷۷.

Abstract

In order to study the effect of organic fertilizers and nitrogen fertilizers and their interactions on yield of wheat and achieving appropriate recommendations for organic and chemical fertilizers a researchwas carried out in the field of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd province. The experiment was conducted in split factorial with three replications, in permanent plots.The treatments were: the source of organic fertilizer (on two levels), quantity of organic fertilizer (in three levels) and the chemical fertilizer (in four levels).As expected, with consumption of N fertilizers, yield and its components have shown a positive response. The highest yield was for the maximum level of fertilizer consumption; hence provide ۱۰۰% of requirements based on the results of soil analysis.However, in higher levels of organic fertilizers smaller amounts of nitrogen fertilizer also had similar performance and even higher performance than the maximum nitrogen consumption.