تأثیر سطوح مختلف کودهای شیمیایی و آلی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی اسفرزه

(*Plantago ovata* Forsk)

اعظم خندان[1]، علیرضا آستارایی[2]، مهدی نصیری محلاتی[3]، امیر فتوت[4]

چکیده

به منظور مطالعه واکنش گیاه اسفرزه به کودهای آلی و شیمیایی یک آزمایش گلخانه‌ای بصورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار، طراحی و اجرا شد. تیمارهای کود آلی شامل کود گاوی (۴ و۸ تن در هکتار) و کمپوست زباله شهری (۴ و ۸ تن در هکتار) و کودهای شیمیایی، مقادیر توام نیتروژن و فسفر ($N_{30}P_{10}$، $N_{30}P_{20}$، $N_{60}P_{10}$ و $N_{60}P_{20}$ کیلوگرم در هکتار) بودند. نتایج نشان داد که عملکرد و اجزای عملکرد گیاه اسفرزه در تیمارهای کود آلی نسبت به کود شیمیایی بمراتب بیشتر بود. بیشترین ارتفاع بوته، طول سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن دانه در بوته، وزن کاه و کلش در بوته و عملکرد کاه و کلش و دانه در جعبه در تیمار کمپوست ۸ تن در هکتار بدست آمد. بیشترین درصد موسیلاژ دانه در تیمار کود گاوی مشاهده شد.

واژه های کلیدی : کودهای آلی و شیمیایی، گیاه دارویی اسفرزه، عملکرد، موسیلاژ.

مقدمه

اسفرزه گیاهی علفی از تیره بارهنگ است که دارای برگهایی باریک و دراز، به شکل متقابل یا سه تایی بر روی ساقه، میوه‌ای به شکل پوشینه، شکوفا، دو خانه‌ای و محتوی یک دانه کوچک لغزنده به رنگ قهوه‌ای در هر خانه می‌باشد. این گیاه بحالت خودرو، بومی ایران بوده و قسمت مورد استفاده آن دانه و یا پوست آن می‌باشد. دانه اسفرزه حاوی ۱۰ تا ۳۰٪ موسیلاژ است و بخاطر داشتن لعاب اثر ملینی دارد که برای التیام زخمها و آبسه ها و رفع تورم چشم استفاده می‌شود (۳). بعلاوه موسیلاژ آن برای درمان سینه درد و سرفه، رماتیسم و نقرس، کاهش کلسترول خون، رفع یبوست و ناراحتی های مثانه و مجاری ادراری و کلیه ها بکار می‌رود (۵). نوع و مقدار کود مصرفی می‌تواند نقش بسزایی بر مواد مؤثره این گیاه داشته باشد. تحقیقات انجام شده در کشورهای مختلف با استفاده از کودهای شیمیایی و آلی نتایج متفاوتی را در رابطه با گیاه اسفرزه نشان داده‌اند که با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد آزمایش و شرایط اقلیمی متفاوت بوده است. کالیاناسوندارام

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی
۲و۳و ۴- اعضاء هیات علمی دانشکده کشاورزی ، دانشگاه فردوسی مشهد .

(۱۰) افزایش عملکرد کاه و کلش اسفرزه را با افزایش نیتروژن تا ۴۵ کیلوگرم در هکتار گزارش نمود. در حالیکه گوپتا (۸) مقدار کود نیتروژنه ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار را برای کشت اسفرزه مناسب دانست. مقدار کود فسفره نیز ۲۰ کیلوگرم در هکتار پیشنهاد شده است (۱۲). بنابراین با توجه به پراکندگی اطلاعات در خصوص مقادیر مختلف کودی، همچنین تفاوتهای موجود در خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاکهای مورد آزمایش، این تحقیق به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف کودهای شیمیایی و آلی (دامی و کمپوست) بر روی عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی اسفرزه انجام شد.

مواد و روشها

تیمارهای آزمایش شامل: Tco_4: کود گاوی ۴ تن در هکتار، Tco_8: کود گاوی ۸ تن در هکتار، Tc_4 : کود کمپوست زباله شهری ۴ تن در هکتار، Tc_8: کود کمپوست زباله شهری ۸ تن در هکتار، T_{N30P10} : کود نیتروژنه ۳۰ و فسفره ۱۰ کیلوگرم در هکتار، T_{N30P20}: کود نیتروژنه ۳۰ و فسفره ۲۰ کیلوگرم در هکتار، T_{N60P10}: کود نیتروژنه ۶۰ و فسفره ۱۰ کیلوگرم در هکتار، T_{N60P20}: کود نیتروژنه ۶۰ و فسفره ۲۰ کیلوگرم در هکتار بود که در قالب طرح کاملاًتصادفی با ۹تیمار و در ۳ تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. از کود دی آمونیوم فسفات برای تأمین فسفر مورد نیاز در هنگام کاشت برای تیمارهای کود شیمیایی استفاده شد. پس از آماده سازی تیمارهای آزمایش، بذر اسفرزه در اواخر آذرماه درخاک داخل جعبه های پلاستیکی ۳۶×۳۲ سانتی متر بصورت دستپاش در دو ردیف به فاصله ۱۲ سانتی متر کشت گردید. به منظور تأمین باقیمانده مقادیر نیتروژن در تیمارهای کود شیمیایی یکماه بعد از کاشت از کود اوره بصورت سرک استفاده شد. آبیاری جعبه ها هر ۷ روز یکبار انجام شد. بعد از برداشت گیاه صفات مربوط به اجزای عملکرد و عملکرد گیاه و همچنین موسیلاژ دانه طبق روش کالیاناسوندارام (۱۰) و فاکتور تورم طبق روش ابراهیم زاده و همکاران(۱) اندازه گیری شدند. خصوصیات خاک مورد آزمایش و کود گاوی و کمپوست زباله شهری در جدول ۱ آمده است:

جدول۱- خصوصیات شیمیایی خاک آزمایشی، کود گاوی و کمپوست زباله شهری.

	%N	P(mg/kg)	%C	pH	EC(dS/m)
خاک (لوم شنی)	۰/۰۲۳	۲/۷۵	۰/۷۸	۷/۸	۱/۸
کود گاوی	۱/۱	۲۸۹/۴	۱۱	۸/۸	۱۰/۲۴
کمپوست زباله شهری	۰/۸۷	۲۰۳/۴	۱۸/۲	۷/۲	۷/۷۵

مقادیر pH در گل اشباع و EC در کود گاوی و کمپوست در نسبت ۱:۵ اندازه گیری شده است.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار MINITAB و MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج بدست آمده بیانگر افزایش ارتفاع بوته تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد بود. در میان تیمارهای آزمایشی بیشترین ارتفاع بوته در تیمار Tc_8 مشاهده شد که در مقایسه با تیمارهای T_{N60P10} و شاهد، افزایش معنی داری داشت (جدول ۲). نتایج مشابهی توسط سینگ و چوهان (۱۷)،

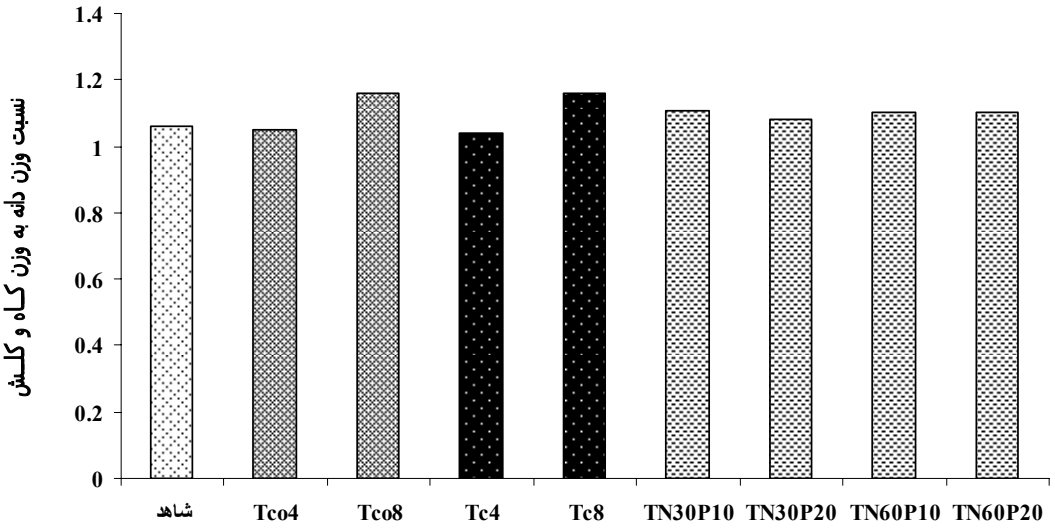
ماهشواری و همکاران (۱۱) گزارش شده است. آنها اظهار داشتند که مقادیر کودهای نیتروژنه و فسفره بر ارتفاع گیاه کم تأثیر بوده و فقط نیتروژن تا حدودی در ارتفاع گیاه تأثیر گذار می باشد، در حالیکه تبریزی (۲) نتیجه گیری کرد که کود دامی تأثیر معنی داری بر ارتفاع بوته اسفرزه ندارد. تعداد سنبله در بوته نیز درکلیهٔ تیمارهای آزمایشی نسبت به شاهد افزایش داشت (جدول ۲) که مشابه نتایج شارما (۱۵)، یاداو و همکاران (۱۹)، است. با این وجود، تبریزی (۲) بیان نمود که کود دامی تأثیر معنی داری بر تعداد سنبله ندارد. تعداد سنبله در بوته تیمارهای T_{N30P10}، T_{N30P20} و T_{N60P10} تفاوت معنی داری با تیمار شاهد نشان ندادند. در حالیکه سایر تیمارها نسبت به شاهد اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد داشتند. طول سنبله دو تیمار T_{C8} و T_{CO8} نسبت به شاهد بیشترین مقدار را داشتند و تنها در مقایسه با تیمارهای T_{N30P10} و T_{N60P10} و شاهد افزایش معنی داری نشان دادند (جدول ۲). ماهشواری و همکاران (۱۱) نیز به تأثیر کود نیتروژنه بر افزایش طول سنبله اشاره داشتند اما تبریزی (۲) نتیجه گیری کرد کود دامی بر طول سنبله تأثیری ندارد. بیشترین وزن دانه در سنبله در تیمار T_{C8} مشاهده شد که در مقایسه با تیمارهای آزمایشی T_{CO4}، T_{C4}، T_{N30P10} و T_{N60P20} و شاهد تفاوت معنی داری داشت (جدول ۲) که مشابه نتایج شارما و همکاران (۱۵) می‌باشد. یاداو و همکاران (۱۹) نیز با کاربرد کوددامی به همراه کود نیتروژنه افزایش معنی داری را در تعداد دانه در سنبله گزارش کردند در حالیکه تبریزی (۲) بیان نمود که کوددامی تأثیر معنی داری بر تعداد دانه در سنبله ندارد. وزن دانه در بوته تیمارهای T_{C8} و T_{CO8} حداکثر شد که نسبت به شاهد افزایش معنی داری به ترتیب معادل ۱۴۳درصد و ۱۳۱درصد نشان دادند. سه تیمار T_{N30P20} ، T_{N60P10} و T_{N60P20} نیز نسبت به شاهد افزایش معنی داری نشان دادند (جدول ۲)که مشابه نتایج رامش و همکاران (۱۴)است. بیشترین وزن هزار دانه در تیمار T_{CO8} مشاهده شد که نسبت به شاهد معادل ۳۱ درصد افزایش داشت (جدول ۲) که در این مورد با نتایج رامش و همکاران (۱۴)مشابه بود. وزن هزار دانه کلیه تیمارهای کود شیمیایی نیز نسبت به شاهد، افزایش معنی داری داشتند (جدول۲). وزن کاه و کلش در بوته دو تیمار T_{C8} و T_{CO8} حداکثر بود که در مقایسه با تیمارهای T_{N30P10} و T_{N60P10} و شاهد تفاوت معنی داری داشتند. وزن کاه و کلش در بوته سه تیمار کود شیمیایی T_{N30P20}، T_{N60P10}، T_{N60P20} نسبت به شاهد افزایش معنی داری را نشان دادند (جدول ۲) اما نسبت وزن دانه به وزن کاه و کلش کلیه تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد معنی دار نشد (شکل۱) که احتمالاً به دلیل تأثیر مثبت کودهای آلی و شیمیایی در افزایش کاه و کلش و دانه گیاه بطور یکسان بود. اختلاف تغییرات ایجاد شده در وزن کاه و کلش در بوته و وزن دانه در بوته نسبت به شاهد و همچنین تعیین نسبت وزن دانه به وزن کاه و کلش در هر تیمار آزمایشی و مقایسه تیمارهای آزمایشی با یکدیگر بیانگر اثرات افزایشی بیشتر کودهای آلی گاوی و کمپوست زباله شهری در مقدار ۸ تن در هکتار می باشد که بیشترین نسبت وزن دانه به کاه و کلش را در این دو تیمار نسبت به سایر تیمارها با مقادیر ۴ تن در هکتار و همچنین کودهای شیمیایی دارا بود لذا می توان نتیجه گرفت که مقادیر ۸ تن در هکتار کودهای آلی گاوی و کمپوست نسبت به سایر تیمار ها برتری نشان دادند(جدول۲). بیشترین عملکرد دانه در تیمارهای T_{C8} و T_{CO8} مشاهده شد که در مقایسه با شاهد به ترتیب افزایش معنی داری معادل ۱۲۷ درصد و ۱۱۶درصد داشتند(جدول۲). جاداو و همکاران (۹)نیز در این مورد نتایج مشابهی را گزارش کردند. عملکرد دانه در تیمارهای کود شیمیایی T_{N30P20} ، T_{N60P10} ، T_{N60P20} نیز نسبت به شاهد افزایش معنی داری را نشان دادند. عملکرد کاه و کلش در جعبه تیمارهای T_{C8}و T_{CO8} نسبت به شاهد به ترتیب افزایش معنی داری معادل ۱۰۶ درصد و ۹۷ درصد را نشان

دادند(جدول۲). عملکرد کاه و کلش در جعبه سه تیمار کود شیمیایی T_{N30P20} ، T_{N60P10} ، T_{N60P20} نیز نسبت به شاهد افزایش معنی داری را نشان دادند که مشابه نتایج سینگر و همکاران (۱۶) و اسپیر و همکاران (۱۸) بود. در واقع واکنش گیاهان در رابطه با کودهای آلی و شیمیایی در خصوص اجزای عملکرد و عملکرد بیشتر تحت تأثیر فاکتورهای متعددی چون نوع و ارقام گیاهی، طول دوره رشد، بافت خاک، وضعیت حاصلخیزی خاک و شرایط آب و هوایی می‌باشد (۷ و ۶). در مورد اکثر صفات، تأثیر کودهای آلی به مراتب بیشتر از کودهای شیمیایی بود که احتمالاً به فراهمی بیشتر عناصر غذایی موجود در این تیمارها در تمام طول دوره رویشی و زایشی گیاه مربوط می‌شود. مقایسه تیمارهای کودی ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به یکدیگر تفاوت معنی داری را در مورد اکثر صفات نشان ندادند در حالیکه هر دو مقدار کودی ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به شاهد بیانگر اثرات مثبت کود نیتروژن مصرفی در اکثر صفات اندازه گیری شده بود .بیشترین میزان موسیلاژ دانه نیز در تیمارهای T_{CO4} و T_{C4} مشاهده شد که نسبت به تیمارهای کود شیمیایی و شاهد تفاوت معنی داری داشت. تیمار کود گاوی ۴ تن در هکتار ۴۹/۵درصد و کمپوست ۴ تن در هکتار ۴۱/۴درصد نسبت به شاهد موسیلاژ بیشتری داشتند در حالیکه مقایسه تیمارهای کود شیمیایی نسبت به یکدیگر در رابطه با درصد موسیلاژ تفاوت معنی داری را نشان نداد. اما دو تیمار کودی T_{N60P10}، T_{N60P20} نسبت به شاهد افزایش معنی داری را نشان دادند (شکل۲). بالا بودن درصد موسیلاژ در کودهای گاوی و کمپوست زباله شهری در مقایسه با تیمارهای کود شیمیایی احتمالاً به دلیل افزایش جذب عناصر پتاسیم و سولفور علاوه بر عناصر غذایی نیتروژن و فسفر در گیاه اسفرزه و خصوصاً دانه اسفرزه بود (۴). فاکتور تورم در کلیه تیمارهای آزمایشی نسبت به شاهد افزایش معنی داری را نشان داد (شکل۳). تیمار T_{N30P20} بیشترین فاکتور تورم را در بین تیمارهای آزمایشی دارا بود که در مقایسه با شاهد ۵۷/۸درصد افزایش داشت، اما این مقدار فقط در مقایسه با تیمارهای T_{CO4}، T_{CO8}، T_{N60P10} و شاهد معنی دار بود. کالیاناسوندارام (۱۰) اظهار داشت که افزایش سطوح کود نیتروژنه به تنهایی مقدار فاکتور تورم را کاهش می‌دهد اما در این تحقیق بنظر می‌رسد که افزایش مقدار فسفر در هر دو سطح کود نیتروژن مصرفی تا حدودی باعث افزایش فاکتور تورم شده است، در واقع خصوصیات فیزیکی و وضعیت حاصلخیزی خاک در رابطه با کاربرد کودهای شیمیایی و آلی می‌تواند واکنش مثبت و یا منفی بر درصد موسیلاژ و فاکتور تورم داشته باشد (۱۳). کاربرد کودهای آلی و دامی بطور مناسب و در حد مطلوب، در تداوم و حاصلخیزی خاکها در مدت زمان طولانی و افزایش بیشتر کیفیت تولید علاوه بر پارامترهای کمی محصول، نقش بسزایی دارند. در مورد اکثر صفات اندازه گیری شده و بویژه در عملکرد دانه و درصد موسیلاژ کود کمپوست زباله شهری و کود گاوی برتری خود را در مقایسه با کودهای شیمیایی نشان دادند. با توجه به نتایج بدست آمده چنین به نظر می‌رسد که مقادیر کود شیمیایی نیتروژن و فسفر بترتیب ۳۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار برای اسفرزه مناسب به نظر می‌رسد که مشابه مقادیر توصیه شده توسط گوپتا (۸) و پاتل (۱۲) می‌باشد، در حالیکه در خصوص کودهای گاوی و کمپوست زباله شهری مقادیر ۸ تن در هکتار برتری نسبی داشتند.

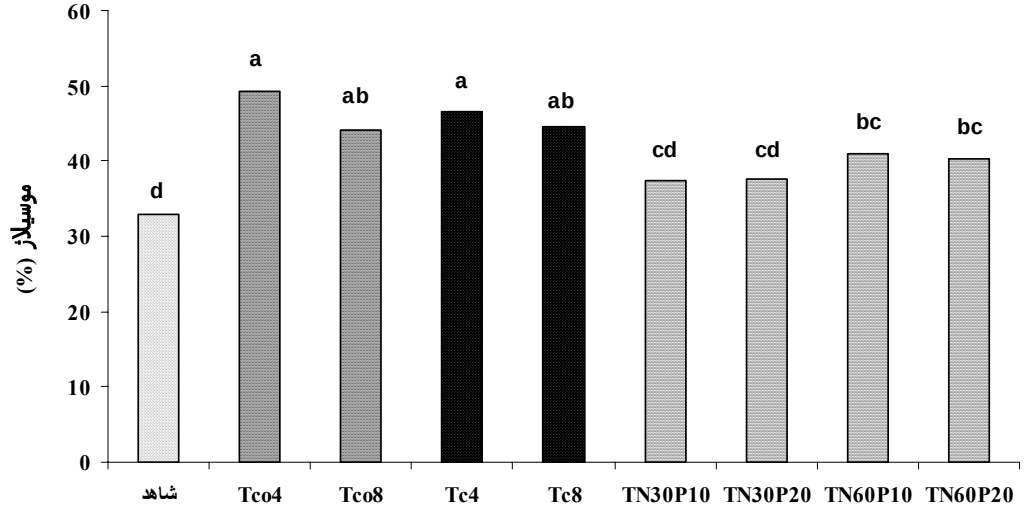
جدول ۲- تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه اسفرزه.

تیمار آزمایشی	ارتفاع بونه (cm)	تعداد سنبله در بونه	طول سنبله (cm)	وزن دانه در سنبله (mg)	وزن دانه در بونه (mg)	وزن هزار دانه (g)	وزن کاه و کلش در بونه (mg)	وزن دانه به وزن کاه و کلش نسبت به شاهد	عملکرد دانه در جعبه (g)	عملکرد کاه و کلش در جعبه (g)
Tco_4	abc ۱۴/۰۵	۹/۰ a	abc ۱/۴۳	bcd ۳۷/۹۸	c ۳۴۰/۷	۱/۷۰ b	ab ۳۲۵/۳	۱/۰۴	۶/۶۷ b	abc ۶/۳۷
Tco_8	a ۱۵/۴۶	۹/۰ a	۱/۵۴ a	۴۷/۰۴ ab	۴۲۲ ab	۱/۸۷ a	۳۶۵/۲ a	۱/۲۵	۸/۴۴ a	۷/۳۰ ab
Tc_4	a ۱۵/۴۱	۸/۶۷ a	۱/۵۰ ab	bcd ۳۹/۶۱	۳۳۶/۶ c	۱/۷۷ ab	ab ۳۲۵/۷	۱/۰۰	۶/۶۱ b	abc ۶/۴۳
Tc_8	a ۱۵/۸۱	۹/۰ a	۱/۵۹ a	a ۵۰/۲۵	a ۴۴۵/۱	۱/۷۷ ab	۳۸۲/۹ a	۱/۲۵	۸/۸۵ a	۷/۶۱ a
T_{N30P10}	ab ۱۴/۳۶	۷/۳۳ ab	۱/۲۸ bcd	d ۳۰/۱۶	۲۱۹/۸ de	۱/۷۰ b	۲۰۵/۵ cd	۱/۱۵	۴/۸۲ cd	۴/۳۴ e
T_{N30P20}	ab ۱۴/۲۹	۷/۰ ab	abc ۱/۴۶	۴۷/۱۱ ab	۳۵۷/۲ bc	۱/۶۷ b	۳۲۹/۷ ab	۱/۱۲	۶/۴۹ b	۵/۶۶ cd
T_{N60P10}	bc ۱۲/۸۹	۷/۰ ab	۱/۱۶ d	abc ۴۱/۳۴	۲۸۶/۶ cd	۱/۷۳ ab	۲۶۱/۴ bc	۱/۱۸	۵/۳۰ c	۴/۸۲ d
T_{N60P20}	ab ۱۴/۳۵	۸/۶۷ a	۱/۴۴ abc	bcd ۳۹/۱۳	۳۳۶/۰ c	۱/۶۷ b	۳۰۶/۰ ab	۱/۱۵	۶/۶۸ b	۶/۱۱ bc
Control	c ۱۲/۰۴	۵/۶۶۷ b	cd ۱/۲۳	۳۲/۳۳ cd	e ۱۸۲/۸	۱/۴۳ c	۱۷۳/۴ d	-	۳/۹۰ d	۳/۴۶ e
سطح معني داری	p <۰/۰۵ *	p <۰/۰۵ *	p <۰/۰۱ **	p <۰/۰۱ **	p <۰/۰۱ **	p <۰/۰۱ **	p <۰/۰۱ **	-	p <۰/۰۱ **	p <۰/۰۱ **

Tco_4 = کـود گـاوي ۴ تـن در هکتـار، Tco_8 = کـود گـاوي ۸ تـن در هکتـار، Tc_4 = کمپوسـت ۴ تـن در هکتـار، Tc_8 = کمپوسـت ۸ تـن در هکتـار، T_{N30P10}= کـود نیتـروژن ۳۰ و فـسفر ۱۰ کیلـوگرم در هکتـار، $T_{N30\ P20}$ = کـود نیتـروژن ۳۰ و فـسفر ۲۰ کیلـوگرم در هکتـار، $T_{N60\ P10}$ = کـود نیتـروژن ۶۰ و فـسفر ۱۰ کیلـوگرم در هکتـار، $T_{N60\ P20}$ = کـود نیتـروژن ۶۰ و فـسفر ۲۰ کیلـوگرم در هکتـار، Control = شـاهد، در هـر سـتون ، میـانگین هـای دارای حداقل یک حرف مشترک ، در سطح احتمال ذکر شده برای همان ستون تفاوت معنی داری ندارند.

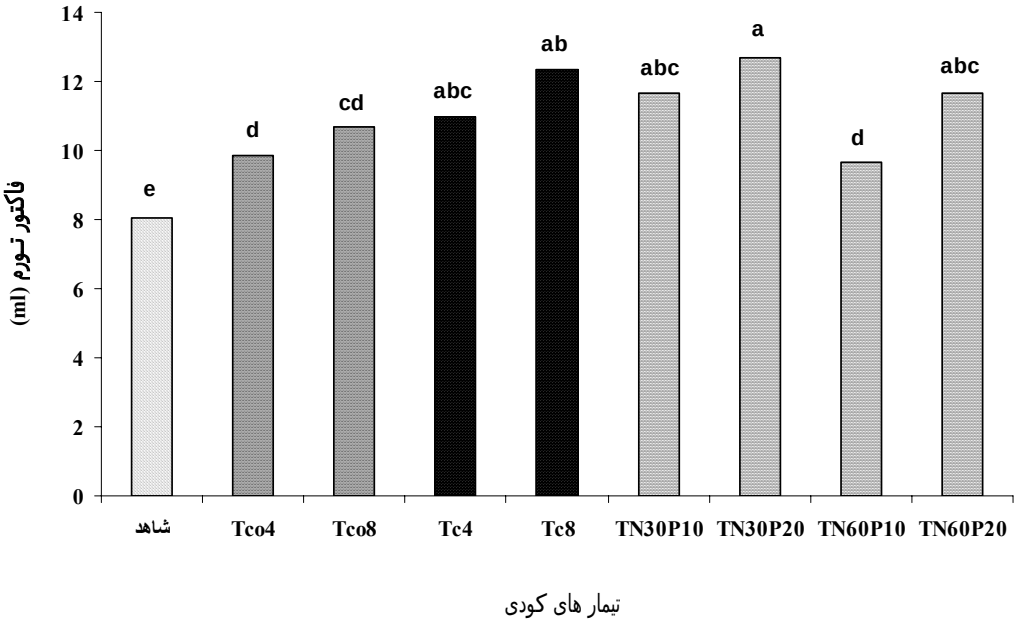


شکل۱- تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف بر نسبت وزن دانه به وزن کاه و کلش



شکل ۲ – تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر درصد موسیلاژ گیاه اسفرزه.

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک ، در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۳- تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر فاکتور تورم گیاه اسفرزه

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک ، در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

۱- ابراهیم زاده، ح.، م. میر معصومی و م. فخر طباطبایی. ۱۳۷۵. بررسی جنبه های تولید موسیلاژ در چند منطقه ایران در کشت اسفرزه، بارهنگ و پسیلیوم. مجله پژوهش و سازندگی. ش. ۳۳.

۲- تبریزی، ل. ۱۳۸۳. اثر تنش رطوبتی و کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی اسفرزه و پسیلیوم. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت ، دانشکده کشاورزی ،دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- توکلی صابری، م. ر.، و م. ر. صداقت. ۱۳۶۸. گیاهان دارویی. (ترجمه). انتشارات روز بهان.

4-Bajiya, H. S. 1994. Response of fenugreek to phosphorous and sulfur. M.SC. (Ag) Thesis, Rajasthan Agricultural university, Bikaner.

5-Basudehradun, B. D., S. Bisha and S. Manhendrapol. 1989. India Medicial plants. Today and Tomorrow's Pub .

6-Delin, S., B. Linden and K. Berglund. 2004. Yield and protein response to fertilizer nitrogen in different parts of a cereal field: potential of site-specific fertilization. European Journal of Agronomy. 1-11.

7-Gooding, M. J., M. Salahi and R. H. Ellis. 1999. Spatial variation in the response of wheat grain yield and quality to late nitrogen. Precision Agriculture'99, part 2. In : 2nd European Conference on Precision Agriculture. 11-15 July 1999. Odense, Denmark, , pp. 531-38 .

8-Gupta, R. 1987. Medicinal and Aromatic Plants. Hand book of Agriculture, Indian Council of Agriculture Research. New Delhi, India. pp. 1188-1224.

9-Jadav, C. N., N. M. Sukhadia and B. B. Ramani. 2000. Effect of sowing dates,nitrogen and phosphorus on growth and yield of Isabgul. Gujarat Agricultural University Research Journal. 25:84-87.
10-Kalyanasundaram, N. K., P. B. Patel and K. C. Dalal. 1982. Nitrogen need of *Plantago ovata* Forsk. in relation to the available nitrogen in soil. Indian Journal Agriculture Science. 52: 240-242.
11-Maheshwari, S. K., R. K. Sharma and S. K. Gangrade. 2000. Performance of Isabgol or blond Psyllium (*Plantago ovata*) under different levels of nitrogen, phosphorus and biofertilizers in shallow black soil. Indian Journal of Agronomy. 45: 443-446.
12-Patel, B. S., S. G. Sadaria and J. Patel. 1996. Influence of irrigation,nitrogen and phosphorus on yield, nutrient uptake and water-use efficiency of blond psyllium (*Plantago ovata*). Indian Journal of Agronomy. 41:136-139.
13-Pillari, K. G., S. L. Devi and T. K. P. Setty. 1985. Research achievement of all India Co-ordinated. Agronomic Research project. Fert. News. 30: 26-34 .
14-Ramesh, M. N., A. A. Farooqi and T. Subbaiah. 1989. Influence of sowing date and nutrient on growth and yield of Isabgol. Crop Research. 2 : 169-174 .
15-Sharma, P. K., G. L. Yadav, S. Kumar and M. M. Singh. 2003. Effect of methods of sowing and nitrogen level on the yield of psyllium.(*Plantago ovata*). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences. 25: 672-674.
16-Singer, J. W., K. A. Kohler, M. Liebman, T. L. Richard, C. A. Cambardella and D. D. Buhler. 2004. Tillage and compost affect on yield of corn, soybean, and wheat and fertility. Agronomy Journal. 96: 531-537.
17-Singh, I., G. S. Chouhan. 1994. Effect of mixtalol and different combinations of nitrogen and phosphorus fertilizer on growth and yield of blond psyllium (*Plantago ovata*). Indian Journal of Agronomy. 39:711-712.
18-Speir, T. W., J. Horswell, A. P. van Schaik, R. G. McLaren and G. Fietje. 2004. Composted biosolids enhance fertility of a sandy loam soil under dairy pasture. Biology and Fertility of Soils. 40: 349-358 .
19-Yadav, R. D., G. L. Keshwa and S. S. Yadva. 2003. Effect of integrated use of FYM,and sulphur on growth and yield of isabgul. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences. 25: 668-671.

Effects of organic and inorganic fertilizers on yield and yield components of *Plantago ovata* Forsk.

A. Khandan, A. Astarayi, M. Nassiri Mahallati, A. Fotovwat[1]

Abstract

To study the response of *Plantago ovata* Forsk to organic and inorganic fertilizers a green house experiment was conducted in a completely randomized design with three replications. Organic fertilizers were cow manure (4 and 8 tons/ha) and municipal waste compost (4 and 8 tons/ha) and inorganic fertilizers were $N_{30}P_{10}$, $N_{30}P_{20}$, $N_{60}P_{10}$ and $N_{60}P_{20}$ kg/ha respectively. The results indicated that yield and yield components of *Plantago ovata* in organic fertilizers were higher than inorganic fertilizers. Plant height, spike length, grains weight per spike, grains weight per plant, straw weight per plant and grain and straw yields per box were highest in 8 tons/ha municipal waste compost. However percentage of mucilage was highest in plants fertilizerd with cow manure .

Keywords : Organic and inorganic fertilizers , *plantago ovata*, yield , mucilage .

1- Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.