مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۹، شماره۲، تابستان ۱۳۹۲
صفحات ۱۴-۱

تأثیر سطوح مختلف تراکم، کود شیمیایی و کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلویی رقم سینگل کراس ۷۰۴

Effect of density, levels of waste compost & chemical fertilizers on quantitative and qualitative characters of silage corn (second planting)

مهدی اخلاق دوست[۱]، علی کاشانی[۲] و قاسم توحیدلو[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۱۵

چکیده

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف تراکم، کود شیمیایی و کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلویی (SC ۷۰۴)، آزمایشی به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد که فاکتورها شامل تراکم در۲ سطح (۸۰ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار)، کود شیمیایی در ۳ سطح (N۶۰ P۳۰، N۱۲۰ P۶۰، N۲۴۰ P۹۰ (کیلوگرم در هکتار) و کمپوست در ۴ سطح (شاهد، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ تن در هکتار) در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج به‌عنوان کشت دوم انجام شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل عملکرد تر کل، ارتفاع بوته، قطر ساقه، وزن تر، خشک و درصد ماده خشک، درصد قندهای محلول در آب، درصد دیواره سلولی، درصد پروتئین و درصد ماده خشک قابل هضم اجزای عملکرد بودند. در سطوح تراکم صفات قطر ساقه، وزن تر چوب بلال و ساقه، درصد ماده خشک دانه، وزن خشک دانه، برگ و ساقه، درصد پروتئین و درصد دیواره سلولی و درصد ماده خشک قابل هضم پوست بلال با سطح احتمال ۱٪ و درصد ماده خشک قابل هضم چوب بلال، وزن تر و درصد پروتئین و قندهای محلول در آب دانه با سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شدند. در سطوح کود شیمیایی صفات قطر ساقه، وزن بلال، وزن تر چوب بلال، درصد پروتئین دانه و برگ و ساقه، درصد دیواره سلولی و ماده خشک قابل هضم پوست و برگ با سطح احتمال ۱٪ و عملکرد تر کل، وزن تر دانه و پوست بلال، وزن خشک چوب بلال، درصد پروتئین پوست و چوب بلال، درصد قندهای محلول در آب پوست بلال و درصد ماده خشک دانه با سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شدند. سطوح کمپوست در عملکرد دانه، قندهای محلول در آب و دیواره سلولی ساقه و درصد قابلیت هضم برگ معنی‌دار شد. در اثر متقابل سطوح تراکم و کود شیمیایی صفات ارتفاع بوته، درصد پروتئین دانه و ماده خشک قابل هضم برگ با سطح احتمال ۱٪ و همچنین درصد پروتئین ساقه و قندهای محلول در آب دانه با سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد وزن خشک چوب بلال و درصد قندهای محلول در آب ساقه در سطح ۵٪ نسبت به اثر متقابل سطوح کود شیمیایی و کود کمپوست معنی‌دار شدند. ولی درصد دیواره سلولی ساقه و درصد ماده خشک قابل هضم ساقه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شدند. اثر متقابل سطوح مختلف تراکم، کود شیمیایی و کمپوست در ارتفاع بوته، قابلیت هضم و درصد دیواره سلولی ساقه، درصد دیواره سلولی و درصد قابلیت هضم پوست معنی‌دار شدند. اثر متقابل تراکم و کود کمپوست در هیچ صفتی معنی‌دار نشد.

واژه‌های کلیدی: تراکم، کود شیمیایی، کمپوست زباله شهری، ذرت سیلویی، سینگل کراس ۷۰۴، کشت دوم

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران.
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ذرت (Zea Mayz) از گیاهان چهارکربنه علفی یکساله از خانواده گندمیان (گرامینه) و از گیاهان تک لپه متعلق به آب و هوای گرمسیری و نیمه گرمسیری است که توان تولید ماده خشک بالا و بالاترین عملکرد در واحد سطح، مقام سوم را پس از گندم و برنج از نظر سطح زیر کشت به خود اختصاص داده است (خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ جامی الاحمدی و همکاران، ۱۳۸۵). ذرت یکی از با ارزش‌ترین گیاهان زراعی است و بزرگترین وسیله جذب و ذخیره انرژی آزاد موجود در زمین بوده که به علت سهل‌الهضم بودن آن، برای تولید علوفه غیر مرتعی و تأمین نیازهای غذایی دام‌ها در بسیاری از نقاط جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد (خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ Hopkins *et al*, ۲۰۰۴).

کشت‌های متوالی باعث کاهش تدریجی و به مقدار خیلی زیاد هوموس، خرابی ساختمان خاک و کاهش بسیار شدید مواد غذایی و عناصر کم مصرف در خاک می‌شود. از آنجا که در منابع آب و خاک محدودیت وجود دارد، افزایش سطح زیر کشت علوفه بخصوص ذرت، با مشکل زیادی روبرو است. به‌طوریکه برای رسیدن به محصول بیشتر و خودکفایی تولید علوفه و متعاقب آن خودکفایی اقتصادی، عملکرد در واحد سطح باید افزایش یابد. بنابراین می‌بایست عوامل موثر بر افزایش عملکرد شناخته شوند (سماوات وهمکاران، ۱۳۸۷). برای رسیدن به عملکرد بالای ذرت علوفه‌ای باید ترکیب مناسبی از مواد آلی، تراکم، واریته و زمان کشت دراختیار گیاه قرار گیرد.

آمار پرشماری حاکی از کاهش شدید مواد آلی در خاک‌های زراعی ایران می‌باشد که مقدار این مواد در خاک‌های ایران به استثنای شمال کشور حدود چند دهم درصد است. با توجه به اینکه ماده آلی قلب کشاورزی پایدار تلقی می‌شود، ضرورت افزایش تدریجی میزان مواد آلی خاک‌های ایران بیش از پیش احساس می‌شود (سماوات وهمکاران، ۱۳۸۷). امروزه به دلیل استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی، مواد آلی زمین‌های کشاورزی در ایران کاهش یافته و ترکیب خاک به بافت سخت و نا مطلوبی تبدیل شده است. منابع عمده مواد آلی مورد استفاده در کشاورزی شامل کودهای دامی، زباله‌های شهری و ضایعات کشاورزی است. زباله‌های شهری یک منبع ارزان و دائمی ماده آلی در اکثر کشورها از جمله ایران است که به طلای کثیف معروف است. براساس آمار سازمان بازیافت روزانه هر ایرانی حدود ۵۰۰ تا ۷۵۰ گرم زباله تولید می‌کند که حدود ٪۴۰-۶۰ آن زباله‌های فسادپذیر است. با مصرف کمپوست می‌توان تا ٪۷۰ در مصرف کودهای شیمیایی صرفه‌جویی کرد (سماوات وهمکاران، ۱۳۸۷؛ تاتارو و همکاران، ۱۳۷۶).

تاکنون مطالعات بسیار اندکی بر اثر کمپوست زباله شهری در خصوصیات کمی و کیفی ذرت علوفه‌ای در جهان و ایران صورت گرفته است. با توجه به تنوع، سازگاری بالا، اهمیت فوق العاده در تأمین غذای دام و پرندگان، مصارف دارویی و صنعتی ذرت و در جهت بهبود تکنیک‌های زراعت (به‌نژادی و به‌زراعی) و افزایش عملکرد ذرت علوفه‌ای در واحد سطح به بررسی تاثیر سطوح مختلف تراکم، کود شیمیایی و کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلویی به صورت کشت دوم در مهرشهر کرج پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف تراکم، کود شیمیایی و کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلویی به صورت فاکتوریل اسپیلیت پلات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج واقع در ماهدشت با موقعیت جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی به ارتفاع ۱۳۱۳ متر از سطح دریا در تابستان ۱۳۸۹ به صورت کشت دوم انجام شد. زمین مورد آزمایش دارای شیب شرقی غربی و شمالی جنوبی و به صورت یک سال نکاشت بود. فاکتورهای آزمایش شامل فاکتور اول

Archive of SID

www.SID.ir

تراکم گیاهی در دو سطح (۸۰ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) و فاکتور دوم کودهای شیمیایی در سه سطح (N۱۲۰، N۶۰ P۳۰ P۹۰ N۲۴۰، P۶۰ کیلوگرم در هکتار) در کرت‌های اصلی و فاکتور سوم کمپوست زباله شهری در چهار سطح (شاهد، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ تن در هکتار) در کرت‌های فرعی بودند. هر کرت فرعی شامل ۵ خط کاشت به طول ۵ متر و فاصله خطوط ۶۰ سانتی‌متر بود. فاصله کرت‌های فرعی از یکدیگر ۶۰ سانتی‌متر و کرت‌های اصلی ۱۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. پس از تسطیح کرت‌ها و قبل از ایجاد پشته‌ها میزان کمپوست محاسبه شده برای هر کرت توزین و به صورت یکنواخت در سطح هر کرت پخش گردید و سپس در عمق ۲۰ سانتی‌متری با خاک مخلوط شد.مشخصات کمپوست زباله شهری در جدول ۱ نشان داده شده است که با توجه به استاندارد کشور آلمان در حد استاندارد و مطلوب بوده است. کاشت بذور رقم سینگل کراس ۷۰۴ با قوه نامیه ٪۹۰، درجه خلوص ٪۹۵ و با تراکم مورد نیاز هر کرت در ۲۷ تیرماه به صورت دستی در عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متری زمین انجام شد. نیمی از کود نیتروژن از منبع اوره به مقادیر ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ کیلوگرم درهکتار و تمام کود فسفر از منبع فسفات آمونیوم به مقادیر ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت و همزمان با اعمال کمپوست و مابقی کود نیتروژن در مرحله ۶ برگی گیاه و همزمان با آبیاری به زمین داده شد. برداشت در تاریخ ۱۵ و ۱۶ آبان (روز صد و دهم پس از کاشت) از خطوط میانی کرت‌ها و از بالای اولین گره از سطح زمین انجام شد. به‌طوریکه نیم متر اول و آخر هر خط کاشت برداشت نشد. برای اندازه‌گیری اجزای هر کرت به صورت تصادفی ۱۰ بوته انتخاب و اجزای آن تفکیک و صفات کمی و کیفی ذرت اندازه‌گیری شد. در زمان برداشت، مزرعه سبز و دانه در مرحله شیری- خمیری قرار داشت و همزمان با برداشت هر کرت عملکرد مزرعه اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری قطر ساقه، از گره چهارم ابتدایی (پایینی) هر بوته استفاده شد. نمونه‌ها در دمای ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۳ روز تا ثابت شدن رطوبت در آون قرار گرفتند و پس از خشک شدن، دوباره وزن شدند و درصد ماده خشک آن‌ها محاسبه گردید. نمونه‌های خشک شده پس از توزین برای انجام آزمایشات اندازه‌گیری درصد پروتئین و میزان عناصر ماکرو، به وسیله آسیاب آرد شدند. تعیین درصد پروتئین، درصد ماده خشک قابل هضم، درصد دیواره سلولی (منهای همی سلولز)، کربوهیدرات محلول در آب اجزای عملکرد ذرت سیلویی، در آزمایشگاه بانک ژن مؤسسه جنگلها و مراتع وزارت جهاد کشاورزی واقع در پیکانشهر و با دستگاهی موسوم به Near-Infrared spectroscopy (NIR) انجام شد (Jaafary *et al*.,2003). در سال‌های اخیر تکنولوژی طیف سنجی مادون قرمز نزدیک (NIR)، توسعه فراوانی یافته و اندازه‌گیری ترکیبات فرآورده‌های زراعی و دامی با این سیستم امکان پذیر شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

جدول -۱ مشخصات خاک محل آزمایش

Fig 1- Soil charecterictice

Mn	Cu	Zn	Fe	K	P	N	OC	PH	Ec	بافت
(Ppm)	(Ppm)	(Ppm)	(Ppm)	(Ppm)	(Ppm)	(%)	(%)		(ds.m)	
7.8	0.4	4.6	4.2	280	13.6	0.1	1.18	7.8	7.3	L
5-8	0.8-1	1-2	5-8	300-350	12-15	>0.2	>2	6.5-7.5	2<	حد مطلوب

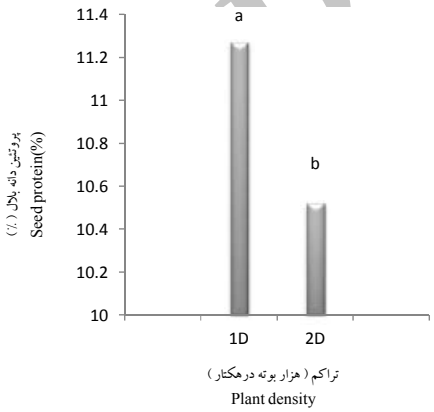
Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

اثر تراکم بر صفات کمی و کیفی ذرت سیلویی

نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد که اثر تراکم بر صفات درصد ماده خشک، درصد پروتئین، درصد دیواره سلولی، درصد ماده خشک قابل هضم پوست بلال در سطح ٪۱ و درصد پروتئین و قند محلول در آب دانه بلال با سطح ٪۵ معنی‌دار شدند (جدول ۴).



شکل ۱- تأثیر تراکم گیاهی بر درصد پروتئین دانه

Figure 1- Effect of plant density at seed protein percent

تراکم بوته نقشی مهم در تغییر خصوصیات زراعی مربوط به کیفیت علوفه ذرت دارا است (چوگان، ۱۳۷۵). کورس (Coors *et al*.,1997) اظهار داشتند که با افزایش تراکم گیاهی کیفیت سیلاژ ذرت کاهش می‌یابد. اکثر پژوهشگران گزارش کرده‌اند که تغییرات کیفی در اثر افزایش تراکم گیاهی از پایداری کمی برخوردار است. معمولا با افزایش تراکم گیاهی میزان فیبر افزایش و قابلیت هضم کاهش می‌یابد (Lauer, 1997). صفات تعیین کننده شاخص کیفیت، صفات مختلفی را شامل می‌شوند که می‌توان به وزن ساقه، برگ، عملکرد بیولوژیک، وزن بلال، وزن چوب بلال، شاخص برداشت، نسبت برگ به ساقه، نسبت دانه به چوب بلال، درصد بلال و عملکرد دانه اشاره نمود. دیبل (Deibel,1997) گزارش نمود که کیفیت ذرت سیلویی با افزایش تراکم بوته کاهش یافت.

در این مطالعه درصد دیواره سلولی پوست بلال نسبت به افزایش تراکم گیاهی سیر نزولی داشت که با سایر مطالعات همخوانی نداشت. با افزایش تراکم گیاهی میزان پروتئین و درصد ماده خشک پوست بلال افزایش یافت. درصد پروتئین دانه و درصد قند محلول دانه با افزایش تراکم گیاهی کاهش یافت که نور محمدی و همکاران (۱۳۷۶) و سایر مطالعات این مورد را گزارش نمودند (Hopkins *et al*, 2004).

نتایج این مطالعه نشان داد که اثر تراکم بر صفات قطر بوته، وزن خشک دانه، وزن خشک برگ، وزن تر چوب بلال، وزن خشک ساقه و وزن تر پوست بلال در سطح احتمال ٪۱ معنی‌دار شد (جدول ۴). بازی (Bazi *et al*.,2005) در یک بررسی نشان داد که با افزایش تراکم بوته عملکرد بیولوژیک و میزان پروتئین خام و الیاف به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد و قطر ساقه، طول و قطر بلال با افزایش تراکم بوته کم شده و ارتفاع بوته افزایش می‌یابد.

نتایج پژوهش دو ساله‌ای نشان داد که با افزایش تراکم عملکرد دانه افزایش یافته و بالاترین عملکرد از بیشترین تراکم مشاهده شد (خوش گفتارمنش و همکاران، ۲۰۰۰). صفات ماده خشک چوب بلال و وزن تر دانه نسبت به اثر تراکم گیاهی با سطح احتمال ٪۵ معنی‌دار شدند. افزایش تراکم گیاهی بر وزن تر دانه اثر منفی داشت. نورمحمدی و همکاران (۱۳۷۶) کاهش تعداد و وزن دانه بلال را در افزایش تراکم گزارش کردند. کاهش عملکرد دانه در اثر افزایش تراکم مشاهده شد. نتایج حاصل از یک مطالعه در ساری نشان داد که با افزایش تراکم از ۵۵ تا ۷۵ هزار بوته در هکتار و کاهش فاصله کاشت عملکرد دانه ذرت رقم ۷۰۴ افزایش یافت (اسماعیلی و همکاران، ۲۰۰۰). در شرایط مطلوب افزایش تعداد گیاهان در واحد سطح تا رسیدن به یک حد مناسب موجب افزایش عملکرد ذرت می‌شود (Hopkins *et al*, 2004).

نتایج این مطالعه نشان داد که تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار، اختلاف معنی‌داری نسبت به تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار در

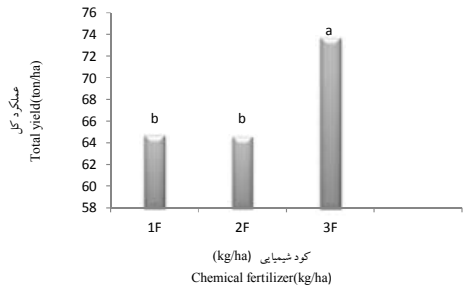
www.SID.ir

وزن چوب بلال دارد. همچنین با افزایش تراکم، عملکرد ساقه و برگ گیاه و وزن تر پوست بلال افزایش یافت.

اثر کود شیمیایی بر صفات کمی و کیفی ذرت سیلویی

نتیجه تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که درصد پروتئین دانه، ساقه و برگ و همچنین درصد دیواره سلولی و درصد ماده خشک قابل هضم پوست بلال و برگ، با سطح احتمال ۱٪ نسبت به سطوح کود شیمیایی معنی‌دار شدند. همچنین در سطح احتمال ۵٪، صفات درصد ماده خشک دانه و درصد پروتئین پوست و چوب بلال و درصد قند محلول در آب پوست بلال نسبت به سطوح کود شیمیایی معنی‌دار شدند.

وزن بلال، وزن تر چوب بلال با سطح ۱٪ و صفات عملکرد کل، عملکرد چوب بلال، وزن تر دانه و پوست بلال سطح احتمال ۵٪ نسبت به سطوح کود شیمیایی معنی‌دار شدند (جدول ۴).



شکل ۲- اثر سطوح کود شیمیایی بر عملکرد کل (ton/ha)

Figure 2- Effect of chemical fertilizer on total yield (ton/ha)

تیمار کودهای b_1 و b_3 بیشترین اثر و b_2 کمترین اثر را روی درصد ماده خشک قابل هضم برگ داشتند. بیشترین تأثیر کود شیمیایی بر درصد دیواره سلولی برگ در تیمار کودی b_2 بوده است و سایر تیمارها اثر یکسانی نشان دادند. پروتئین پوست بلال به ترتیب با کاربرد کود شیمیایی به میزان حداقل و حداکثر، بیشترین افزایش را داشت. تیمار کودی b_3 بیشترین اثر را نسبت به سایر تیمارها بر درصد کربوهیدراتی محلول در آب و ماده خشک قابل هضم پوست بلال و درصد پروتئین ساقه و دانه و برگ و چوب بلال، عملکرد چوب بلال و وزن تر چوب بلال، وزن تر دانه، وزن بلال و عملکرد تر کل و با افزایش مقادیرمختلف کود شیمیایی وزن تر پوست بلال و قطر ساقه نیز افزایش داشت، و کمترین اثر را روی درصد دیواره سلولی پوست بلال داشت. مطالعه مونسی (۱۳۸۹) نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن عملکرد چوب بلال افزایش داشت. وجود کود شیمیایی نیتروژن منجر به تولید ماده خشک بیشتری می‌شود با توجه به این مطلب افزایش عملکرد در اثر افزایش نیتروژن تا حد بهینه طبیعی به نظر می‌رسد. همراه با افزایش میزان نیتروژن، وزن برگ، ساقه و قسمت‌های زایشی مانند بلال، چوب بلال و دانه افزایش می‌یابد (Zebarth *et al*, 1992). به واسطه کاربرد کود شیمیایی نیتروژن شاخص سطح برگ و وزن خشک برگ و ارتفاع بوته افزایش می‌یابد. بنابراین انتظار می‌رود که مواد فتوسنتزی بیشتری توسط گیاه تولید شود که این مواد شرایط مناسب برای طویل شدن ساقه، افزایش قطر ساقه و بلال و طول بلال را فراهم می کنند(Zebarth *et al*, 1992). بررسی نتایج تاثیر کود شیمیایی نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت نشان داد که نیتروژن باعث افزایش محصول خشک ذرت می‌شود (حمیدی و همکاران، ۱۳۷۹؛ Cox *et al* ۱۹۹۳). کود شیمیایی نیتروژن بر قطر ساقه، سطح برگ، تعداد بلال و تعداد دانه در بلال اثر معنی‌داری دارد. افزایش میزان کود شیمیایی نیتروژن، ارتفاع بوته و سرعت رشد محصول را افزایش می‌دهد (حمیدی و همکاران، ۱۳۷۹).

مامان (Maman *et al*.,1997) در آزمایشی با افزایش نیتروژن مصرفی از ۱۰۰ به ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده نمود که عملکرد دانه و پروتئین خام به‌طور خطی افزایش یافت. با افزایش مصرف نیتروژن مقدار پروتئین خام ساقه افزایش یافت (فلاح وتدین، ۱۳۸۸). مطالعات متعددی نشان داده‌اند که

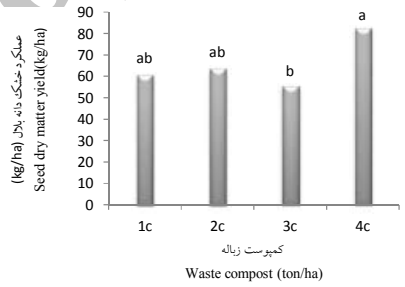
Archive of SID

www.SID.ir

مقدار نیتروژن و پروتئین گیاه ذرت با افزایش مصرف نیتروژن، ابتدا به صورت خطی و سپس به صورت درجه دوم افزایش می‌یابد (Shapiro *et al*, 2006; Cox *et al*, 2001).

مقدار نیتروژن مصرفی بر محتوای پروتئین خام دانه ذرت تأثیر معنی‌داری داشت. در مطالعه کوکس (Cox *et al*,1993) نیز در اثر افزایش مصرف کود شیمیایی نیتروژن، پروتئین دانه ذرت افزایش یافت. همراه با افزایش میزان نیتروژن، وزن برگ، ساقه و قسمت‌های زایشی مانند بلال، چوب بلال و دانه افزایش می‌یابد (Zebarth *et al*, 1992).

اثر کمپوست زباله شهری بر صفات کمی و کیفی ذرت سیلویی درصد ماده خشک و وزن خشک دانه با سطح احتمال ۱٪ و درصد ماده خشک قابل هضم برگ و درصد قند محلول در آب با سطح احتمال ۵٪ نسبت به سطوح کمپوست زباله شهری شدند (جدول ۴).



شکل ۳- تأثیر سطوح کمپوست زباله بر عملکرد دانه (kg/ha)

Figure 3- Effect of waste compost on seed dry matter yield (kg/ha)

کاربرد ۴۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری بیشترین عملکرد دانه را داشت که مونسی (۱۳۸۹) در نتایج مطالعه خود حداکثر عملکرد را در مصرف ۳۰ تن در هکتار گزارش کرده است. بیشترین درصد کربوهیدرات محلول در آب ساقه در تیمار شاهد کمپوست زباله شهری مشاهده شد. استفاده از سایر تیمارهای توصیه شده اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. ماده خشک قابل هضم برگ با کاربرد ۴۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت و مصرف ۲۰ تن در هکتار آن کمترین ماده خشک قابل هضم برگ را تولید کرد و تیمار ۳۰ تن و شاهد به یک میزان ماده خشک قابل هضم در برگ را داشتند.

کمپوست قادر است تمام مواد غذایی ماکرو مورد نیاز رشد گیاه را تا حدودی تامین نماید و از طریق افزایش کلروفیل و در نتیجه افزایش فتوسنتز سبب افزایش عملکرد بلال تر خواهد شد (Abdel-Sabour *et al*, 1996). سینگر (Singer *et al*, 2004) اظهار داشتند که کمپوست علاوه بر تاثیر مستقیم بر عملکرد از طریق آزاد کردن عناصر ماکرو و میکرو از طریق بهبود خواص فیزیکی خاک به صورت غیر مستقیم باعث افزایش عملکرد می‌شود. کمپوست به دلیل افزایش ماده آلی خاک و افزایش نگهداری آب خاک و به دلیل وجود عناصر مختلف در کمپوست باعث افزایش عملکرد علوفه می‌شود (خلدبرین و اسلام‌زاده، ۲۰۰۲). در مطالعه‌ای که از کمپوست و کود حیوانی برای مزارع نیشکر استفاده شد نتایج نشان داد که میزان مواد آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک در تیمار کمپوست به مراتب بیشتر از کود حیوانی بود (گلستان و حسنی لنگرودی، ۱۳۷۵).

سوانتا و لیمتونگ (Suantha & Limtong, 1984) در آزمایشی توسط نیتروژن نشان‌دار نشان دادند که مصرف کمپوست اثر قابل توجهی در افزایش میزان نیتروژن قابل دسترس خاک و نیز میزان نیتروژن در گیاه داشته است که ناشی از مصرف کمپوست بوده است.

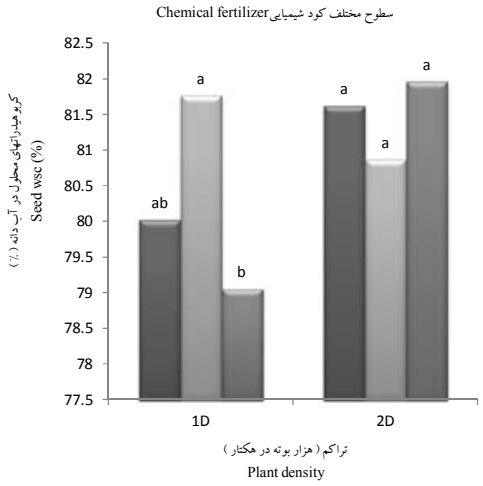
کمپوست سبب بهبود سطح حاصلخیزی خاک و در نتیجه افزایش عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه می‌شود (یوسف و اعظم، ۱۹۹۱). امبارکی و همکاران (۱۳۸۶) در یونجه نیز گزارش کردند که مقادیر بیش از ۴۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری تأثیری در افزایش عملکرد ندارد. در بررسی اثرات مختلف کمپوست زباله شهری (شاهد، ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار) بر گیاه دارویی رزماری نشان داده شد که تیمار ۲۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری عملکرد بیشتری را نسبت به شاهد و تیمار ۴۰ تن در هکتار داشت. واثقی و همکاران (۱۳۸۳)

Archive of SID
www.SID.ir

اثرات سطوح مختلف کمپوست زباله (شاهد، ۲۵، ۵۰ و ۷۵) را بر عملکرد گوجه فرنگی بررسی کردند. نتایج حاکی از این مطلب بود که اثرات کمپوست بر روی عملکرد در سطح ٪۱ معنی‌دار بوده و با افزایش میزان کود در تیمارهای مختلف مقدار عملکرد محصول نیز به‌طور خطی افزایش یافت. بررسی اثر کمپوست روی گندم نشان داد که کمپوست افزایش جوانه زنی و ماده خشک تولیدی در مقایسه با تیمار بدون کمپوست شده است. تحقیقات در بررسی عملکرد دانه ذرت و برنج با مصرف مقادیر مختلف کودهای آلی نشان دادند که کاربرد مقادیر بالاتر کودی باعث عملکرد کمتری نسبت به مصرف کمتر آن‌ها می‌شود (Mc Cllum *et al*, 1998).

اثر متقابل تراکم و کود شیمیایی بر صفات کمی و کیفی ذرت سیلویی

در اثر متقابل سطوح تراکم و کود شیمیایی صفات ارتفاع بوته، درصد پروتئین دانه و ماده خشک قابل هضم برگ با سطح احتمال ٪۱ و همچنین درصد پروتئین ساقه و قند محلول در آب دانه با سطح احتمال ٪۵ معنی‌دار شدند (جدول ۴). حداکثر و حداقل ارتفاع بوته به ترتیب در اثر متقابل حداکثر تراکم و کود شیمیایی و حداکثر تراکم و حداقل کود شیمیایی معنی‌دار شدند. اثر متقابل سطوح تراکم ۱۰۰ هزار بوته و کود شیمیایی b۳ بیشترین اثر و کمترین اثر در تراکم ۸۰ هزار بوته و حداقل کود شیمیایی را روی درصد پروتئین دانه داشتند. بیشترین اثر بر درصد کربوهیدراتی محلول در آب دانه و درصد ماده خشک قابل هضم برگ در اثر متقابل حداکثر تراکم و حداکثر کود شیمیایی مشاهده شد. بیشترین میزان پروتئین ساقه در اثر متقابل تراکم ۸۰ هزار بوته با حداکثر میزان کود شیمیایی توصیه شده بدست آمد.



شکل ۴- اثر متقابل سطوح مختلف تراکم و کود شیمیایی بر درصدکربوهیدرات‌های محلول در آب دانه

Figure 4- Interaction effects of plant density and waste compost levels on seed wsc percent

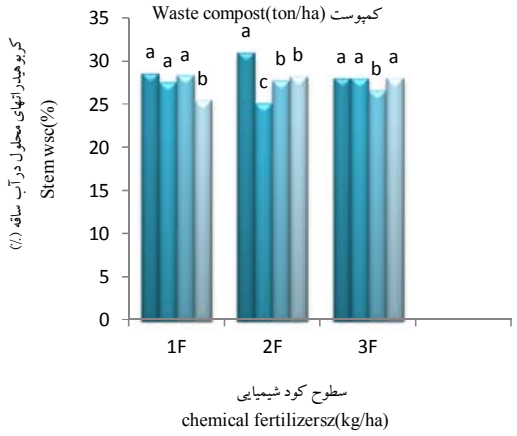
در آزمایشی که بر روی گیاه چچم (Lolium perenne) صورت گرفت نشان‌داده شد که تلفیق کمپوست زباله شهری با کودهای شیمیایی حاوی نیتروژن، فسفر و پتاسیم افزایش معنی‌داری در عملکرد ماده خشک دارد (Soumare *et al*, 2003). افزایش کارایی کمپوست با تلفیق کودهای شیمیایی نیز توسط یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۸۵) و مولدس (Moldes *et al*, 2007) گزارش شده است. شاهیان و سماوات (۱۳۸۲) اثر متقابل کمپوست و کود شیمیایی بر عملکرد میوه، وزن خشک و ارتفاع گیاه خیار را معنی‌دار دانسته و نشان دادند که کاربرد توأم کمپوست و کود شیمیایی اثر بیشتری نسبت به کاربرد به تنهایی هر کدام بر روی رشد گیاه دارد. نتایج مطالعه علیدوست (۱۳۷۹) به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف کمپوست شهری، نیتروژن و فسفر بر رشد و تغذیه معدنی ذرت علوفه‌ای در مزرعه تحقیقاتی مجتمع ابوریحان، نشان داد که کاربرد مقادیر مختلف کمپوست، نیتروژن و فسفر اثر معنی‌داری روی عملکرد ماده خشک و ارتفاع ذرت داشته، به‌طوریکه با افزایش کاربرد فاکتورهای فوق، میزان عملکرد ماده خشک و ارتفاع گیاه افزایش یافت. محمدیان و ملکوتی (۱۳۸۲) هم در ارزیابی تأثیر دو نوع کمپوست بر خصوصیات خاک و

Archive of SID
www.SID.ir

عملکرد ذرت گزارش دادند که تیمار مصرف توأم کمپوست و کود شیمیایی عملکرد بالاتری را نسبت به مصرف کود شیمیایی به تنهایی داشت.

اثر متقابل کود و کمپوست زباله شهری

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد وزن خشک چوب بلال و درصد قند محلول در آب ساقه در سطح ٪۵ نسبت به اثر متقابل سطوح کود شیمیایی و کود کمپوست زباله شهری معنی‌دار شدند. در حالیکه درصد دیواره سلولی ساقه و درصد ماده خشک قابل هضم ساقه در سطح احتمال ٪۱ معنی‌دار شدند.



شکل ۵- اثر متقابل سطوح مختلف کود شیمیایی و کمپوست زباله شهری بر درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب ساقه

Figure 5- Interaction effects of chemical fertilizers and waste compost levels on stem wsc percent

اثر متقابل کود شیمیایی و کمپوست زباله شهری بر درصد دیواره سلولی ساقه نشان داد که مصرف کود شیمیایی b_2 با کمپوست زباله شهری ۲۰ تن در هکتار بیشترین میزان را دارا بود. عدم استفاده از کمپوست زباله در اثر متقابل با مصرف کود شیمیایی b_2 بیشترین میزان ماده خشک قابل هضم ساقه و درصد کربوهیدرات محلول در آب ساقه را نشان داد. در صورتیکه همین میزان مصرف کود همراه کمپوست ۲۰ تن در هکتار حداقل ماده خشک قابل هضم ساقه را داشت. اثر متقابل ۳۰ تن در هکتار کمپوست و حداکثر کود شیمیایی بیشترین اثر و مصرف کود شیمیایی b_2 در همین سطح کمپوست کمترین اثر را روی وزن خشک چوب بلال داشتند.

در مطالعه‌ای مصرف کمپوست به همراه کود شیمیایی میزان محصول برنج را به میزان ٪۲۰ نسبت به تیمار شاهد افزایش داده و در همین حالت میزان استفاده از کود شیمیایی را در حدود ٪۷۵ کاهش داد (یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۸۵).

اثر متقابل تراکم، کمپوست زباله شهری و کود شیمیایی

اثر متقابل سطوح تراکم، کمپوست و کود شیمیایی در صفات ارتفاع بوته، درصد دیواره سلولی پوست بلال و ساقه و درصد ماده خشک قابل هضم پوست بلال و ساقه همچنین درصد قند محلول در آب پوست بلال در سطح آماری ٪۵ معنی‌دار شد (جدول ۴).

نتیجه‌گیری کلی

مصرف ۴۰ تن در هکتار کمپوست زباله به همراه حداکثر کود شیمیایی پیشنهادی (N۲۴۰ P۹۰) سبب افزایش کیفیت با افزایش درصد قابلیت هضم ساقه نمودند. با مصرف ۲۰ تن کمپوست توأم با کود شیمیایی حداقل (N۱۲۰ P۶۰) از طریق افزایش درصد دیواره سلولی ساقه، کیفیت کاهش داشت. با مصرف ۳۰ تن کمپوست توأم با کود شیمیایی حداکثر (N۲۴۰P۹۰) از طریق افزایش درصد دیواره سلولی ساقه، کیفیت کاهش داشت. کاربرد ۴۰ تن در هکتار کمپوست به همراه کود شیمیایی حداقل (N۶۰ P۳۰) درصد کربوهیدراتهای محلول در آب و درصد قابلیت هضم ساقه را افزایش داد که کیفیت را بهبود داد. از طرفی با افزایش درصد دیواره سلولی ساقه، کیفیت کاهش داشت. استفاده از کود شیمیایی (N۱۲۰ P۶۰) با عدم مصرف کمپوست زباله باعث افزایش درصد کربوهیدراتهای محلول در آب و درصد ماده خشک قابل هضم ساقه و در نتیجه افزایش کیفیت شد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول -۲ عناصر موجود در کمپوست زباله شهری

کلر(Cl)	گوگرد(S)	منیزیوم(Mg)	منگنز(Mn)	مس(Cu)	روی (Zn)	آهن (Fe)	سرب(Pb)	سدیم(Na)	نیکل(Ni)	کلسیم(Ca)	کادمیم(Cd)	پتاسیم(K)
Ppm	(٪)	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Ppm	ppm	ppm	ppm	(٪)
383.3	1.5	4750	283.5	137	510	10512.5	116	4331	22	59250	کمتر از 0.1	0.66

جدول -۳ عناصر موجود در کمپوست با استاندارد کشور آلمان

نام عنصر	Pb	Cd	Zn	Cu	Cr	Ni
استاندارد (ppm)	150	3	500	150	150	50

جدول -۴ تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ذرت سیلویی

Table 2- Analysis of variance for studied traits in silage corn

منابع تغییرات(S.O.V)	درجه آزادی(df)	درصد ماده خشک برگ Leaf dry matter(%)	درصد ماده خشک دانه Grain dry matter(%)	درصد ماده خشک چوب بلال Cob dry matter(%)	عملکرد کل Total yield	درصد قند محلول در چوب بلال Cob wsc(%)	درصد قند محلول در برگ Leaf wsc(%)	درصد قند محلول در پوست Skin wsc(%)	درصد قند محلول در ساقه Stem wsc(%)
بلوک Block	2	174/14 **	131/96 **	31/78 *	976/64 **	2/13 ns	0/65 ns	4/64 ns	33/20 **
تراکم(A) Density	1	24/10 ns	236/64 **	72/8 *	238/56 ns	4/36 ns	1/48 ns	72/32 **	3/78 ns
کودشیمیایی(B) Fertilizer Chemical	2	15/56 ns	45/68 *	7/5 ns	662/36 *	1/79 ns	1/94 ns	55/62 *	1/78 ns
A*B	2	1/89 ns	18/15 ns	33/93 ns	402/54 ns	7/39 ns	0/44 ns	3/61 ns	5/28 ns
E (MP)	10	20/03	89/23	58/89	1189/50	6/16	1/17	38/17	2/80
کمپوست(C) Compost	3	13/73 ns	65/16 **	6/6 ns	223/50 ns	10/ 16 ns	1/11 ns	7/70 ns	18/87 *
A*C	3	15/18 ns	31/71 ns	7/51 ns	114/99 ns	1/06 ns	0/27 ns	0/26 ns	2/36 ns
B*C	6	8/08 ns	4/46 ns	16/67 ns	97/85 ns	5/84 ns	1/48 ns	6/38 ns	15/74 *
A*B*C	6	17/47 ns	30/49 ns	26/67 ns	185/67 ns	2/39 ns	0/73 ns	20 /38 *	8/56 ns
خطا Error	36	12/94	14/86	19/10	157/03	3/88	0/71	7/53	4/97
ضریب تغییرات(CV)		10/39	9/27	12/76	18/52	9/13	11/97	14/15	8/01

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول -۴ تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ذرت سیلویی

Table 2- Analysis of variance for studied traits in silage corn

منابع تغییرات(s.o.v)	درجه آزادی(df)	درصد قند محلول در دانه Grain wsc (%)	درصد ماده خشک ساقه Stem dry matter(%)	درصد پروتئین چوب Wood protein(%)	درصد پروتئین پوست Skin protein(%)	درصد پروتئین دانه Grain protein(%)	درصد ماده خشک پوست Skin dry matter(%)	درصدد پروتئین ساقه Stem protein(%)	درصد پروتئین برگ Leaf protein(%)
بلوک Block	2	62/39 **	0/26 *	0/16 ns	0/79 ns	30/53 *	81/83 *	6/24 **	16/59 **
تراکم(A) Density	1	25/74 *	0/004 ns	1/08 ns	8/26 **	10/14 *	74/01 ns	0/99 ns	5/65 ns
کودشیمیایی(B) Fertilizer Chemical	2	4/01 ns	0/001 ns	3/09 *	2/00 *	20/36 **	1/81 ns	7/64 **	28/78 **
A*B	2	22/24 *	0/14 ns	0/55 ns	1/52 ns	13/29 **	37/44 ns	4/08 *	6/12 ns
E (MP)	10	9/96	0/08	1/06	1/29	5/95	33/51	1/29	22/05
کمپوست(C) Compost	3	1/23 ns	0/12 ns	0/63 ns	1/58 ns	3/50 ns	61/21 ns	0/72 ns	3/78 ns
A*C	3	0/34 ns	0/01 ns	0/78 ns	0/45 ns	0/06 ns	5/11 ns	0/48 ns	2/14 ns
B*C	6	2/95 ns	0/04 ns	0/31 ns	0/30 ns	2/49 ns	8/52 ns	1/13 ns	1/52 ns
A*B*C	6	2/68 ns	0/04 ns	0/37 ns	0/96 ns	0/46 ns	40/04 ns	1/35 ns	0/81 ns
خطا Error	36	5/22	0/05	0/66	0/61	1/46	22/70	1/00	2/94
ضریب تغییرات(CV)		2/82	7/58	17/13	14/13	11/11	16/03	23/62	13/23

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول -۴ تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ذرت سیلویی

Table 2- Analysis of variance for studied traits in silage corn

منابع تغییرات(s.o.v)	درجه آزادی(df)	درصد دیواره سلولی چوب Wood ADF(%)	درصد دیواره سلولی ساقه Stem ADF(%)	درصد دیواره سلولی پوست Skin ADF(%)	درصد قابلیت هضم برگ Leaf DMD(%)	درصد قابلیت هضم چوب بلال Wood DMD(%)	درصد قابلیت هضم ساقه Stem DMD(%)	درصد قابلیت هضم پوست Skin DMD(%)
بلوک Block	2	60/78 *	105/84 **	165/15 **	99/05 *	53/05 *	51/82 ns	18/40 **
تراکم(A) Density	1	21/70 ns	14/98 ns	375/88 **	12/57 ns	25/16 ns	6/22 ns	423/69 **
کودشیمیایی(B) Fertilizer Chemical	2	28/33 ns	5/66 ns	155/70 **	115/80 **	26/32 ns	10/60 ns	180 /74 **
A*B	2	30/19 ns	4/75 ns	33/94 ns	79/25 **	45/56 ns	6/03 ns	35/71 ns
E (MP)	10	34/32	18/08	138/07	42/41	41/48	24/52	142/01
کمپوست(C) Compost	3	22/06 ns	36/45 ns	24/52 ns	32/77 *	17/53 ns	26/62 ns	23/84 ns
A*C	3	9/16 ns	4/75 ns	3/92 ns	22/95 ns	9/56 ns	7/51 ns	9/28 ns
B*C	6	22/90 ns	48/38 **	7/12 ns	13/73 ns	25/64 ns	62/56 **	8/86 ns
A*B*C	6	11/57 ns	35/41 *	68/91 *	8/21 ns	7/16 ns	50/91 *	73/88 *
خطا Error	36	13/41	12/51	21/45	11/46	15/61	18/32	22/82
ضریب تغییرات(CV)		16/61	21/63	16/91	6/81	5/04	5/32	6/42

Archive of SID

www.SID.ir

منابع References

امبارکی، س؛ لابیدی، ن؛ محمودی، ح؛ جدیدی، ن؛ و عبدلی، س. ۱۳۸۶. مقایسه اثرات کمپوست شهری روی رشد یونجه در خاک‌های رسی و شنی: محتوای نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سمیت فلزات سنگین. چاپ در مقاله تکنولوژی منابع زیستی. ۲۵ – ۱۹.

تاتارو، الف.، آصفی، ع. ۱۳۷۶. گزارش طرح‌های پژوهشی اثرات کمپوست حاصل از تبدیل زباله‌های شهر تهران در کشت محصولات گوجه فرنگی، شوید، گل‌کلم، سیب‌زمینی و اثرات باقیمانده آن بر روی گندم و جو. انتشارات سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران. ۳۳ صفحه.

جامی‌الاحمدی، م.، کامکار، ب.، مهدوی دامغانی، ع. ۱۳۸۵. کشاورزی، کود و محیط زیست. چاپ اول. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

چوگان، ر. ۱۳۷۵. بررسی و مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام هیبرید ذرت سیلویی. نشریه تحقیقاتی کشاورزی نهال و بذر. جلد ۱۲. شماره ۲. صفحات ۴۰ – ۳۶.

حمیدی،؛ن. خدابنده و ع. دباغ محمدی نسب. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر تراکم بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد دانه و برخی ویژگی‌های ظاهری دو هیبرید ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۱ (۳): ۵۷۸ – ۵۶۷.

خاوری خراسانی، س. و غلامی.۱۳۸۷. ذرت، انتشارات دانشگاه تهران. ۹۵ ص.

خوش گفتارمنش، الف. ح؛ و کلباسی، م. ۱۳۷۸. اثر کاربرد پساب بر روی خواص خاک و عملکرد و رشد برنج. مجله علوم رابطه خاک و گیاه. ۳۳: ۲۰۲۰ – ۲۰۱۱ .

سماوات، س.، پازوکی، ع.، لادن مقدم، ع. ۱۳۸۷، اصول کاربردی مواد آلی در کشاورزی.

شاهیان، ر.، سماوات، س. ۱۳۸۲. بررسی اثرات کمپوست غنی‌شده با کودهای شیمیایی بر روی رشد، عملکرد و ترکیب شیمیایی خیار گلخانه‌ای. مجموعه مقالات سومین همایش ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده از کود و سم در کشاورزی تهران. صفحه ۲۷۴.

علیدوست، ر. ۱۳۸۳. بررسی اثر مقادیر مختلف کمپوست شهری، نیتروژن و فسفر بر روی عملکرد گیاه ذرت علوفه‌ای. مجله کشاورزی، جلد ۶، شماره ۱، صفحات ۲۸– ۱۹.

فلاح، س.، تدین، ع. ۱۳۸۸. تأثیر تراکم بوته و مقدار نیتروژن بر عملکرد، نیترات و پروتئین دانه ذرت سیلویی. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد ۲. شماره ۱.

گلستان، محمد باقر و محمد مهدی حسنی لنگرودی. ۱۳۷۵. فرایند کمپوست از ضایعات نیشکر از سری مقالات نیشکر و تازه‌های آن. انتشارات وزارت کشاورزی.

محمدیان، م؛ و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۲. بررسی اثر دو نوع کمپوست روی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد ذرت. مجله علمی آب و خاک. ۱۶ : ۱۵۰ – ۱۴۳.

مونسی، س. ۱۳۸۹. تأثیر سطوح مختلف کود شیمیایی و کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه ذرت سیلویی (کشت دوم). پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی کرج. ۱۳۱ صفحه.

نقوی مرمتی، ع؛ بهمنیار، م. ع؛ پیردشتی، ح؛ و سالک گیلانی، س. ۱۳۸۵. اثر مقادیر مختلف و انواع کوددهی شیمیایی و ارگانیک روی اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج. دهمین کنفرانس علم خاک. تهران. صفحه ۷۶۷ – ۷۶۶.

Archive of SID
www.SID.ir

نورمحمدی، ق.، سیادت، ع.، کاشانی، ع. ۱۳۷۶، زراعت غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴۴۶ صفحه.

واثقی، س؛ افیونی، م؛ شریعتمداری، ح؛ و مبلی، م. ۱۳۸۳. اثر پساب صنعتی روی غلظت برخی مؤلفه‌های شیمیایی و معدنی. مجله آب و فاضلاب. ۶ : ۱. ۲۲ – ۱۵ .

یزدان‌پناه، ع. ر؛ مطلبی فرد، ر. ۱۳۸۵. مطالعه کاربرد کود ارگانیک از منابع مختلف روی کاهش استفاده از کود شیمیایی، برخی شاخص‌های فیزیکی خاک و عملکرد گیاهی. دهمین کنفرانس علوم خاک تهران. ۴۶۵ – ۴۶۴ .

Abdel-Sabour, M.F; and Abo El-Seoud, M.A.1996. Effect of organic waste compost addition on seasame growth, Yield and chemical composition. Agric. Eco. Environ. 60: 157 – 164.

Azam, F. and M. Yousef. 1991. Response of sesbania aculaeta Lpers. To compost application and its long-term effect for improvement of soil fertility. Sarhad Journal of Agriculture, 7:2, 153-160.

Bazi, M.T., Nemati, N., Mokhtarpour, H., and Mosavat, S.A. 2005. Effects of plant density and tiller removal on quality and quantity of forage sweet corn. Iran J. Agric Sci. 2: 38-46.

Coors, J. G., K. A. Albrecht & E. J. Bures. 1997. Ear fill effects on yield and quality of silage corn. Crop Science 37: 243 - 247 pp.

Cox, W. J., and Cherney, D. J. R. 2001. Row spacing, plant density, and nitrogen effects on corn silage. Agron. J. 93:597-602.

Cox, W. J., Kalonge, S., Cherney, D. J. R., and Reid, W.S. 1993. Growth, yield, and quality of forage maize under different nitrogen management practices. Agron. J. 85:341-347.

Deibel, J. 1997. Producing corn in narrow rows. p. 37-46. In Proc. Silage: Field to Feedstuff. NRAES 99 Bull. Cornell Coop. Ext. Serv., Ithaca, NY.

Esmaili, M. and A. Bankesaz. 2000. Effect of planting density and row spacing on grain maize SC704 yield and yield components in Mazandaran climate condition. 6th Iranian Crop Science Congress. Babolsar. P 337.

Hopkins, W. G. and Huner, N. P. 2004. Introduction to plant physiology (3 rd. Ed).John Wiely& Sons.Inc. Newyork. 560 p.

Jafari, A. V. Connolly, A. Frolich and E.K. Walsh.2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by near infrared spectroscopy.Irish journal of agricultural and food research 42: 293-299.

Kholdebarin, B; and Eslamzade, H. 2002. Mineral Nutrition of Superior Plant. Shiraz Uni. 436 p.

Lauer,J.1997. More mileage from corn silage:Selecting hybrids. Field Crops28:429-433pp.

Maman, M., Mason, S.C., Galusha, T., and Clegg, M.D. 1999. Hybrid and nitrogen influence on pearl millet production in Nebraska: yield, growth, and nitrogen uptake, and nitrogen use efficiency. Agron. J. 91:737-743.

Mc Callum KR, Keeling AA, Beckwith CP, Kettlewell PS(1998). Effects of greenwaste compost on spring wheat emergence and early growth. Acta Horticulture 467 313-318.

Moldes, A., Cendon, Y., and Barral, M.T. 2007. Evaluation of municipal solid waste compost as a plant growing

Archive of SID

www.SID.ir

media component, by applying mixture design. Bioresour Technol. 98: 3069-3075.

Shapiro, C.A., and Wortmann, C.S. 2006. Corn response to nitrogen rate, row spacing, and plant density in Eastern Nebraska. Agron. J. 98:529-535.

Soumare, M., Tack, F. & Verloo, M. (2003). Characterisation of Malian and Belgian solid waste composts with respect to fertility and suitability for land application. Waste Managment, 23, 517–522.

Singer, J. W., D. S. Logsdon, D. W. Meek. 2007. Tillage and compost effects on corn growth, nutrient accumulation, and grain yield. Agron. J. 99: 80 – 87.

Suantha, P. and V.P. Limtong. 1984. Tracer studies on efficiency of compost nitrogen in mappon soil series on crop yield. Dep. Of Land Dev. Thiland. Per. Comm.

Zebarth, B.J., Shcard, R.W., and Howblin, J. 1992. Influence of rate and timing of nitrogen fertilization application on yield and quality of hard red Winter Wheatin Ontario. Can. J. Plant Sci. 72:13-19.

Archive of SID

www.SID.ir