Archive of SID

مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰
صفحات ۲۳-۱۳

بررسی اثرات مخرب کودهای نیتروژنه بر میزان پروتئین و درصد روغن در ذرت علوفه ای

Investigation of destructive effectives of nitrogenous fertilizers on protein and oil percentage in maize

عاطفه ادریس عامری[۱]* و بهزاد سرخی[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثرات مخرب کودهای نیتروژنه بر کیفیت علوفه ذرت به منظور تغذیه دام، این تحقیق در سال ۱۳۸۹، در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس اجرا شد. در ابتدا خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک مشخص گردید. این طرح مزرعه‌ای در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. تیمار مورد بررسی شامل کاربرد کود اوره به صورت جامد در خاک در شش سطح شامل مقادیر صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود. ابعاد هر کرت ۱۵=۳×۵ متر مربع، فاصله بین دو کرت ۳ متر، فاصله ردیف‌ها، ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۸ سانتی‌متر بود. فاصله بلوک ها از همدیگر ۳/۵ و فاصله کرت ها از همدیگر ۳ متر بود. پس از آماده سازی زمین، بذور در عمق ۲ سانتی متری کشت گردیدند. پس از کاشت بذور، اقدام به آبیاری از طریق سیستم فارو گردید. نتایج حاصل نشان داد تأثیر کود نیتروژنه بر عملکرد علوفه تر، درصد پروتئین علوفه، درصد روغن علوفه در سطح ۱ درصد و بر ارتفاع گیاه و عملکرد علوفه خشک در سطح ۵ درصد معنی دار بود و بیشترین میزان این صفات از کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم کود نیتروژنه و مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه از کاربرد ۵۰۰ کیلوگرم کود نیتروژنه به دست آمد. نتایج این بررسی نشان داد که افزایش کاربرد کود نیتروژنه سبب کاهش کیفیت علوفه گردیده ولی ارتفاع گیاه را افزایش می دهد.

واژه های کلیدی: کودهای نیتروژنه، درصد پروتئین علوفه، درصد روغن علوفه، ذرت.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرقدس، باشگاه پژوهشگران جوان، تهران، ایران
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرقدس، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تهران، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

طبق گزارش Pimental و همکاران (۱۹۸۳) مقدار قابل‌توجهی از انرژی مورد استفاده در سیستم‌های کشاورزی مربوط به کودهای شیمیایی است. در اکوسیستم‌های زراعی نیتروژن به عنوان مهمترین عنصری که در چرخه غذایی شرکت می‌کند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، به‌طوری‌که Frissel (۱۹۷۸) اکوسیستم‌های زراعی را بر مبنای استفاده و به کارگیری از نیتروژن خروجی مصرف شده به عنوان یک شاخص کارآیی یک سیستم زراعی تقسیم بندی نموده است. نیتروژن پس از کربن، هیدروژن و اکسیژن فراوانترین عنصر در موجودات زنده است. این عنصر در ترکیبات پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، برخی از تنظیم کننده‌های رشدی گیاه و در بسیاری از ویتامین‌ها یافت می‌شود و به همین دلیل در اکثر واکنش‌های بیوشیمیایی دخالت دارد. به دلیل نقش حیاتی این عنصر در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی، از آن در بعضی مواقع بعنوان گلوگاه رشد یاد می‌شود (آقایی و اوتادی، ۱۳۸۰). از آنجا که حدود ۸۰ درصد از جو زمین را نیتروژن تشکیل می‌دهد، تصور می‌شود که گیاهان در زیر دریایی از نیتروژن قرار دارند. در حالی‌که نیتروژن موجود در هوا برای اغلب گیاهان غیر قابل استفاده بوده و تامین مداوم نیتروژن برای گیاهان یکی از دشوارترین چالشهای طبیعت است، زیرا گیاهان نیتروژن را در شکل ویژه‌ای از خاک جذب می کنند. اشکال قابل دسترس نیتروژن برای گیاه به چهار گروه تقسیم می‌شود که شامل مولکولی، آلی، آمونیاکی و نیتراتی می‌باشد. از نیتروژن مولکولی چند گروه از اشکال پروکاریوت مانند باکتری‌های آزاد (ازتوباکتر، کلوستریدیوم) و تعدادی از جلبک‌های خانواده Cyanophyecae و جلبک‌های سبز – آبی (Anabena و Nostoc)، ریزوبیوم های همزیست با حبوبات، باکتریهای آزوسپریلوم همیار با غلات که زندگی گیاهی دارند، به‌طور محدود استفاده می‌کنند (لباسچی، ۱۳۷۹، سالاردینی، ۱۳۶۶، کاظمی، ۱۳۸۱، اردکانی، ۱۳۸۰). نیتروژن آلی یکی دیگر از اشکال نیتروژن در خاک است که ۲۰ تا ۴۰ درصد نیتروژن لایه سطحی بیشتر خاک‌های زراعی، به صورت ترکیبات و مشتقات اسیدهای امینه و ۵ تا ۱۰ درصد آن به صورت ترکیبات هگزامین و ۱ درصد از نیتروژن لایه سطحی خاک را مشتقات بازهای آلی تشکیل می‌دهند (سالاردینی، ۱۳۶۶). یون‌های معدنی نیتروژن در خاک شامل آمونیم NH_4، نیترات $No\ \overline{3}$، نیتریت $No\ \overline{2}$، اکسید نیترو N_2O و اکسید نیتریک NO می‌باشد (صالح راستین، ۱۳۵۷، Singer and Munns,1991، Tsdal *et al.*,1984، Wild,1988، لباسچی، ۱۳۷۹، کاظمی، ۱۳۸۱). اصولا مجموعه سه ترکیب معدنی شامل یون‌های آمونیم، نیتریت و نیترات از ۲ درصد نیتروژن کل خاک تجاوز نمی‌کند، اما از لحاظ پایداری و حاصلخیزی خاک بیشترین اهمیت را دارند. بعضی از یون‌های آمونیومی که بوسیله فرایند آمونیفیکاسیون آزاد شده‌اند، طی یک فرایند دو مرحله ای به نیتریت و سپس به نیترات تبدیل می‌گردند. عمل تبدیل به نیتریت به وسیله باکتری‌های اتوتروف به نام نیتروزوموناس انجام می‌شود (اردکانی،۱۳۸۰، سالاردینی، ۱۳۶۶، صالح راستین، ۱۳۵۷، Francies *et al.*, 1990، Tisdal *et al.*,1984، لباسچی، ۱۳۷۹، کاظمی، ۱۳۸۱). بنابراین با توجه به محدودیت های موجود در زمینه تغذیه گیاهی برای حاصلخیز کردن سیستم های زراعی از روش‌های مختلف شیمیایی، تلفیقی و ارگانیک استفاده می‌شود (Mader *et al.*, 1993). به هنگام مصرف عناصر و مواد غذایی در مراحل مختلف رشد یک گیاه خاص، همواره رابطه بین رشد و نمو اندام های رویشی یا عملکرد دانه و کمیت و کیفیت گیاهان اهمیت فراوانی برخوردار است، بعبارت دیگر پس از رشد و نمو مطلوب در گیاه که منجر به تولید حداکثر بیوماس می‌شود، افزایش کیفیت در گیاه اهمیت جدی‌تری می‌یابد. بنابراین مناسبترین میزان مصرف کود مقداری خواهد بود که علاوه بر افزایش عملکرد بیولوژیک، باعث کاهش مقدار کیفیت نیز نشود. کاهش نیتروژن موجب تجزیه پروتئین ها و در نتیجه تخریب کلروپلاست ها و کاهش کلروفیل را به دنبال داشته و باعث زردی برگ‌ها می‌شود (منطقی، ۱۳۴۷).

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که کمبود نیتروژن باعث تجمع قندها می‌گردد ولی سطح امینواسیدها، پروتئین محلول، فعالیت آنزیمی، سنتز نشاسته و وزن خشک آندوسپرم کاهش می‌یابد (Faleiros *et al.*, 1996). به‌طور کلی کمبود نیتروژن موجب کاهش سنتز پروتئین و در نتیجه کاهش در اندازه و تقسیم سلولی و کوچک ماندن برگ‌ها می‌شود (توکلی، ۱۳۷۲، عرب، ۱۳۷۱). کمبود نیتروژن مانع از ساخته شدن پارانشیم و اسکرانشیم شده و در نتیجه گیاه خاصیت ارتجاعی خود را از دست داده و شکل گیاه دگرگون می‌شود. همچنین در اثر کاهش خاصیت ارتجاعی گیاه، عمل تعرق کاهش یافته طول رگبرگ‌ها و قطر برگ‌ها افزایش یافته و بر تعداد روزنه‌ها افزوده می‌شود و نهایتا گیاه کوتاه می‌ماند (منگل، ۱۳۷۱). Anderson و همکاران (۱۹۸۴) اثر زمان و روش مصرف کودهای نیتروژنی را روی عملکرد ازت با توجه به چندین نوع بافت مختلف خاک در ایالت‌های آلاباما و می‌سی سی پی مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که توزیع ازت قبل از کاشت (پائیز) باعث کاهش عملکرد ازت به مقدار ۵۱ در صد نسبت به بکار بردن کود نیتروژنی در بهار می‌شود با توجه به این مطالعات بهترین زمان مصرف کودهای نیتروژنه در هنگام کشت و به صورت سرک در مراحل رشد رویشی می‌باشد.

مواد و روش ها

این طرح طی ۳ ماه در مزرعه دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس واقع در کیلومتر ۲۰ جاده ی مخصوص کرج (غرب تهران) انجام شد. این طرح مزرعه‌ای در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. تیمار مورد بررسی شامل کاربرد کود اوره به صورت جامد در خاک در شش سطح شامل مقادیر صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود. ابعاد هر کرت (طول و عرض) به صورت ۱/۵×۳ متر مربع بود. آماده سازی زمین بر اساس روشهای متداول و استاندارد صورت گرفت، در هر کرت فرعی ۵ ردیف ۳ متری با فاصله بین ردیف‌ها ۲۵ سانتی متر و با تراکم حدود ۸۰ بذر در هر مربع در نظر گرفته شد. قبل از کاشت بذر ذرت علوفه ای در پلاتهای مشخص شده، اقدام به نمونه گیری از خاک هر پلات گردید. در این مرحله نمونه گیری از خاک به صورت دستی صورت پذیرفت، نمونه ها به آزمایشگاه مکانیک خاک منتقل و پارامترهایی از قبیل: کربنات، بی کربنات، کلر، سولفات، ماده آلی و فسفر تعیین گردید. در این مرحله EC عصاره اشباع خاک مشخص و نوع خاک نیز به لحاظ وجود درصد رس، سیلت و ماسه تعیین شد و سپس آب آبیاری صورت گرفت. جهت تعیین درصد روغن علوفه، از دستگاه آنالیزور علوفه که مبتنی بر سیستم اشعهٔ مادون قرمز نزدیک (NIR) است استفاده گردید. بدین صورت که دستگاه مورد نظر بعد از مدت یک ساعت روشن بودن کالیبره شد. از هر کرت آزمایشی، مقداری علوفه انتخاب شدند و در مخزن فنجانی شکل دستگاه قرارگرفتند. سپس بر روی صفحه دیجیتالی دستگاه درصد روغن موجود در علوفه نمایان شد. جهت تعیین درصد پروتئین علوفه ار روش کجدال استفاده شد که دارای ویژه گیهای زیر می‌باشد:

سیستم تمام اتوماتیک دیجیتال کجلدال شامل ۳ دستگاه تقطیر پروتئین، هضم پروتئین و اسکروبریا خنثی کننده بخارات اسید است.

۱- تقطیر پروتئین = تمام دیجیتال و اتوماتیک با قابلیت برنامه‌ریزی و دارای LCD بزرگ جهت مشاهده مراحل انجام کار و فرمانها. انجام تقطیر در کمترین زمان ممکن. با تقطیر سریع و بسیار دقیق. تامین حرارت لازمه تقطیر توسط بخار با فشار ثابت. دارای سیستمهای کنترل و ایمنی چندگانه و دقیق. اضافه‌کردن آب مقطر و سود بطور اتوماتیک و در سیستم کاملا بسته. دارای سیستم آسپیراسیون (ASPIRATION) برای دفع اضافات نمونه مورد آزمایش بطور اتوماتیک.

۲- دستگاه هضم پروتئین= دیجیتال و تمام اتوماتیک با قابلیت برنامه ریزی و راحتی کار با دستگاه.با قابلیت برنامه ریزی ۱۰ برنامه مختلف با زمان و حرارت مختلف. انجام هضم با حداقل زمان ممکن (حداکثر ۱۱۰ دقیقه). حرارت تدریجی و بطور

www.SID.ir

Archive of SID

اتوماتیک تا ۵۰۰ درجه سانتیگراد. ایجاد حرارت از طرفین و جلوگیری از فوران نمونه مورد آزمایش. سیستم کاملا بسته و جلوگیری از متصاعد شدن بخارات و حذف بخارات متصاعده بوسیله کمپرسور. سیستم مکش خنثی سازی بخارات اسید و جلوگیری از آلودگی محیط

۳- دستگاه اسکروبر= دارای سیستم jp pump water jet خنثی سازی بخارات اسید با مکش بالا.

بعد از اندازه گیری علوفه تر، کلیه اجزاء بوته به طور جداگانه در داخل پاکت قرار گرفته با ترازوی دقیق آزمایشگاهی توزین گردیدند. سپس با استفاده از تقسیم تراکم بوته در متر مربع بر تعداد بوته نمونه برداری شده، ضریبی به دست آمد که با ضرب کردن آن بر وزن تر نمونه‌های فوق، عملکرد علوفه تر بر حسب کیلوگرم در مترمربع به دست آمد و سپس عملکرد علوفه تر در هکتار بر حسب کیلوگرم در هکتار از رابطه زیر محاسبه شد:

عملکرد علوفه تر در مترمربع × ۱۰۰۰۰ = عملکرد علوفه تر در هکتار

بعد از اندازه گیری علوفه خشک، کلیه اجزاء بوته به طور جداگانه در داخل پاکت قرار گرفته و به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون الکتریکی در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرارداده شدند و پس از خشک شدن با ترازوی دقیق آزمایشگاهی توزین گردیدند. سپس با استفاده از تقسیم تراکم بوته در متر مربع بر تعداد بوته نمونه برداری شده، ضریبی به دست آمد که با ضرب کردن آن بر وزن خشک نمونه های فوق، عملکرد علوفه خشک بر حسب کیلوگرم در مترمربع به دست آمد و سپس عملکرد علوفه خشک در هکتار بر حسب کیلوگرم در هکتار از رابطه زیر محاسبه شد:

عملکرد علوفه خشک در مترمربع × ۱۰۰۰۰ = عملکرد علوفه خشک در هکتار

در نهایت اطلاعات حاصل از طریق برنامه آماری Mstatc مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین ها از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند و برای رسم منحنی ها از برنامه Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

اثر سطوح کودی بر ارتفاع گیاه در سطح ۵ درصد معنی دار گردید (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه با میانگین ۱۸۱ سانتی متر از کاربرد ۵۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار به دست آمد (جدول ۳). اثر سطوح کودی بر درصد پروتئین علوفه در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که درصد پروتئین در شرایط کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار با ۷/۹ درصد نسبت به سایر سطوح برتری معنی داری نشان داد (جدول ۳). اثر سطوح کودی بر درصد روغن علوفه در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین درصد روغن علوفه از کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار با میانگین ۱۳/۱۷ درصد به دست آمد که نسبت به سایر سطوح برتری معنی داری داشت (جدول ۳). اثر سطوح کودی بر عملکرد علوفه تر در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۲). کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار با میانگین ۳۰۰۶۱ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر سطوح برتری معنی داری نشان داد (جدول ۳). اثر سطوح کودی بر عملکرد علوفه خشک در سطح ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۲). کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار با میانگین ۱۹۲۵۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر سطوح برتری معنی داری نشان داد (جدول ۳). از آنجا که نیتروژن نقشی چشمگیر در تولید فراورده های کشاورزی ایفاء می نماید، انتخاب نوع و مقدار مناسب کودهای حاوی این عنصر برای تولید اپتیمم محصول الزامی است. لذا به منظور بررسی اثر سه نوع کود نیتروژنه بر عملکرد کمی و کیفی و کاه گندم پیشتاز، آزمایشی مزرعه ای در ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج در سال ۱۳۸۳ انجام گرفت. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: T1 – شاهد (بدون مصرف نیتروژن) ؛T2 – اوره با پوشش گوگردی (SCU)؛ T3 – نیترات آمونیوم و T4 – اوره. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار، اجرا شد. مقدار مصرف نیتروژن ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. با کربرد کود نیتروژنه عملکرد دانه گندم به صورت

www.SID.ir

Archive of SID

معنی داری نسبت به شاهد، افزایش یافت. بیشترین عملکرد دانه در نتیجه کاربرد نیترات آمونیم به دست آمد و اختلاف آن با شاهد وSCU در سطح ۵ درصد معنی دار بود. با کاربرد SCU نیز عملکرد دانه به صورت معنی داری نسبت به شاهد افزایش یافت. تفاوت بین دو تیمار نیترات آمونیوم و اوره معنی دار نبود. از لحاظ غلظت نیتروژنه دانه، بیشترین مقدار مربوط به کاربرد نیترات آمونیم بود که با تیمارهای دیگر، اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد داشت. از لحاظ غلظت فسفر، پتاسیم و روی اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف، وجود نداشت. بیشترین راندمان جذب نیتروژن، مربوط به نیترات آمونیوم بود هر کیلوگرم نیتروژن در تیمار دوم ۷/۱۸ کیلوگرم دانه و در تیمار سوم ۸۲/۲۹ کیلوگرم دانه تولید نمود که این می تواند به دلیل عملکرد بیشتر، جذب بیشتر نیتروژن و مقدار بازیافت بیشتر نیتروژن در تیمار سوم باشد. بین جذب نیتروژن و عملکرد دانه رابطه مثبتی وجود داشت. با افزایش جذب نیتروژن جذب عناصر فسفر، پتاسیم، آهن، روی، مس و منگنز افزایش یافت. در شرایطی مشابه این آزمایش کود SCU استفاده شده، نمی تواند تمام نیاز نیتروژنه گندم زمستانی را تامین کند و جایگزین اوره یا نیترات آمونیم گردد (نورقلی پور و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین میرلوحی و همکاران (۱۳۷۹) به منظور تعیین مناسب ترین رقم و میزان کود ازت در سورگوم علوفه ای بر اساس رشد، عملکرد و کیفیت سیلویی، آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام گرفت. کرت های اصلی به دو سطح کود ازت، شامل ۳۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم اوره (معادل ۱۴۰ و ۲۳۰ کیلوگرم ازت خالص) در هکتار، و کرت های فرعی به سه هیبرید سورگوم علوفه ای اختصاص یافتند. کاشت در ردیف هایی به فاصله ۵۰ سانتی متر با تراکم ۲۰ بوته در متر مربع، به روش هیرم کاری و با دست انجام شد. با افزایش سطح کود ازت، وزن خشک خوشه، عملکرد علوفه تر و درصد پروتئین علوفه سیلو افزایش یافت. دیگر صفات مورد بررسی تحت تاثیر کود ازت قرار نگرفت. ارقام در مورد کلیه صفات تفاوت معنی داری با یکدیگر داشتند. در مرحله گرده افشانی، رقم شوگرگریز بیشترین وزن خشک برگ، ساقه و بوته و رقم اسپیدفید بیشترین وزن خشک خوشه را دارا بودند. در این مرحله وزن خشک تحت اثر متقابل و معنی دار رقم و کود ازت قرار گرفت. سهم نسبی وزن خشک اجزا در مرحله برداشت (خمیری نرم)، به گونه ای بود که رقم شوگرگریز دارای بیشترین درصد وزن خشک برگ، رقم سوپردان دارای بیشترین درصد وزن خشک ساقه و رقم اسپیدفید دارای بیشترین درصد وزن خشک خوشه بود. هیبرید شوگرگریز با ۳۰ تن ماده خشک و ۹۷ تن علوفه تر در هکتار، دارای بیشترین عملکرد بود. هم چنین، این رقم بیشترین درصد پروتئین و کمترین درصد فیبر خام علوفه را داشت. سیلو اثر معنی داری بر کیفیت علوفه داشته و موجب کاهش درصد پروتئین خام و افزایش درصد فیبر خام علوفه شد. هیبرید شوگرگریز و اسپیدفید به ترتیب دارای بیشترین و کمترین درصد قابلیت هضم، و بنابراین بیشترین و کمترین عملکرد ماده خشک قابل هضم در هکتار بودند. با توجه به نتایج این آزمایش، هیبرید شوگرگریز به خاطر دارا بودن بیشترین عملکرد ماده خشک و علوفه تر و کیفیت سیلویی بهتر، از نظر درصد پروتئین، فیبر و قابلیت هضم و هم چنین تیمار ۵۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار، به دلیل افزایش عملکرد علوفه و درصد پروتیئن زیادتر، قابل توصیه می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک مزرعه

Table 1. The results of field soil analysis

بافت Texure	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	پتاسیم K (p.p.m)	فسفر P (p.p.m)	نیتروژن N (%)	pH	Ec (Ds/m)	عمق Depth
لومی رسی Clay Loam	40-50	30-40	20-30	400	15	> 0.15	7.5	< 2	0-30
لومی شنی Sandy Loam	68	22	10	112	3.9	0.02	8.1	0.70	30-60

جدول ۲- تجزیه واریانس برخی از صفات مورد آزمون

Table 2. Analysis of variance for some of characteristics

		میانگین مربعات MS				
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد علوفه تر Feresh forage yield	عملکرد علوفه خشک Dry forage yield	درصد پروتئین علوفه Protein percentage	درصد روغن علوفه Oil percentage	ارتفاع بوته Plant height
تکرار Replication	2	98623.794	8.435	4.979	31626.346	0.047
سطوح کودی Treatment	5	90075065.317 **	117.178 *	96.545 **	1730336.5 **	1.643 *
خطا Error	10	840930.761	17.635	2.129	19455.503	0.204
ضریب تغییرات (٪) CV		10.82	8.79	2.52	12.52	6.86

** و * به ترتیب معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد

*and **: Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

www.SID.ir

Archive of SID

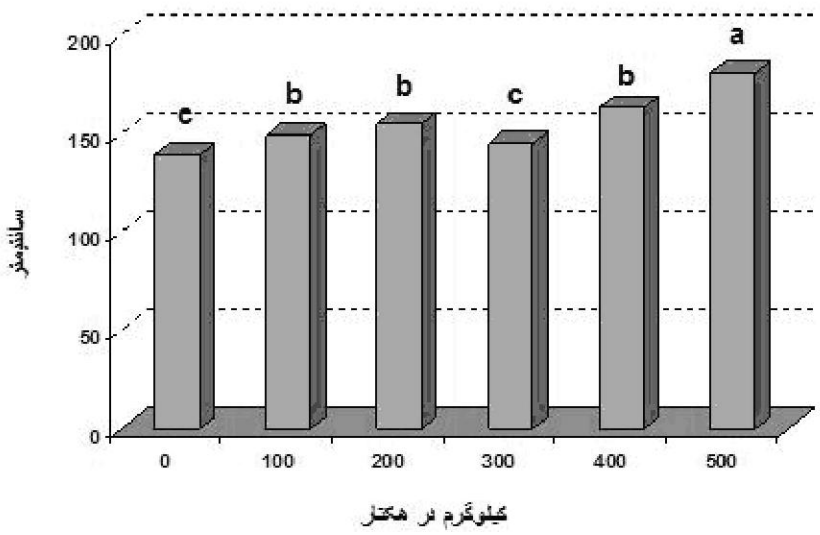
جدول ۳- مقایسه میانگین اثر کود شیمیایی بر برخی از صفات مورد آزمون

Table 3. Means comparison of chemical fertilizer effect on some of characteristics

ارتفاع بوته Plant height (cm)	درصد روغن علوفه Oil percentage (%)	درصد پروتئین علوفه Protein percentage (%)	عملکرد علوفه خشک Dry forage yield (kg/ha)	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield (kg/ha)	تیمارها Treatments	
139 c	3.17 c	3.47 b	9032 c	17389 c	0	سطوح کودی Fertilizer Level (kg/ha)
149 b	4.22 b	5.86 ab	11986 b	24720 ab	100	
155 b	4.96 b	3.49 b	11585 b	20771 b	200	
145 c	13.17 a	7.9 a	19254 a	30061 a	300	
163 b	5.38 b	2.32 c	9155 b	17723 b	400	
181 a	3.38 c	2.11 c	9254 b	17325 b	500	

در هر ستون، میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

Means within the same column and factors, followed by the same letter aren't significantly difference

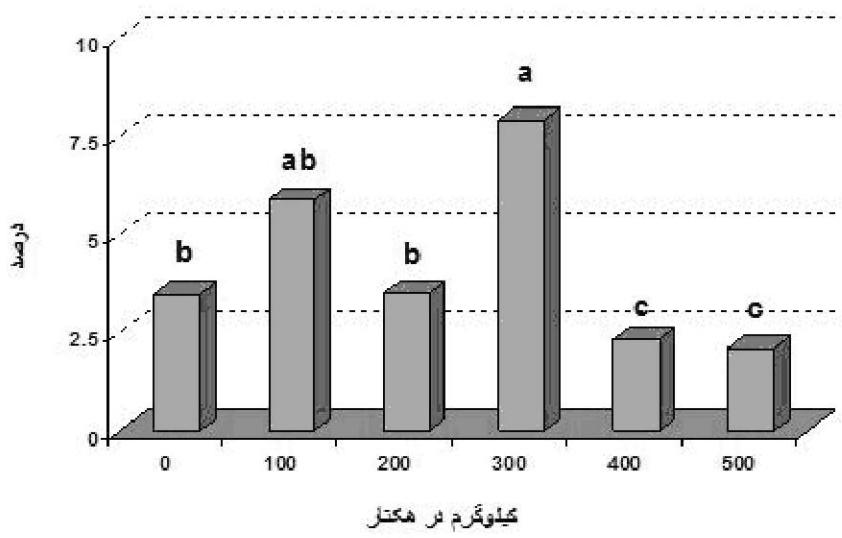


شکل ۱- تاثیر سطوح مختلف کود بر ارتفاع

Fig 1- Effect of fertilizer levels on plant height

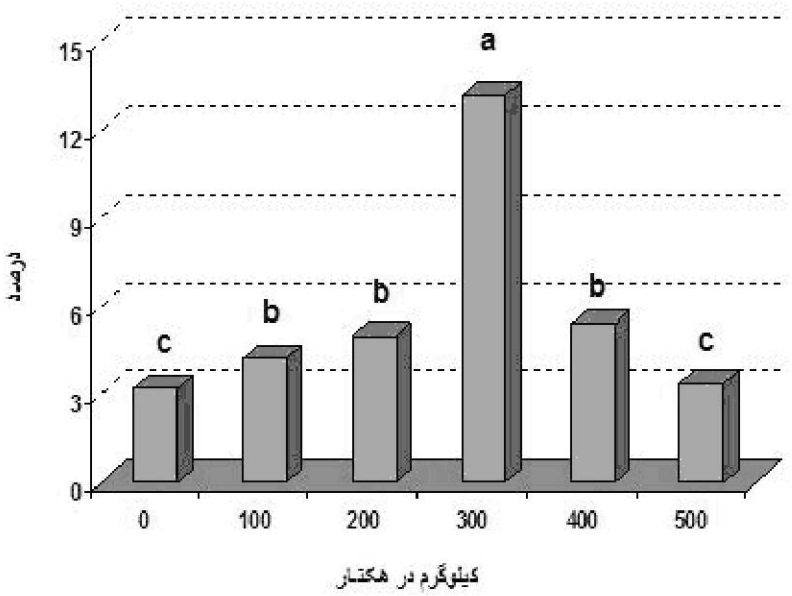
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- تاثیر سطوح مختلف کود بر درصد پروتئین

Fig 2- Effect of fertilizer levels on protein percentage

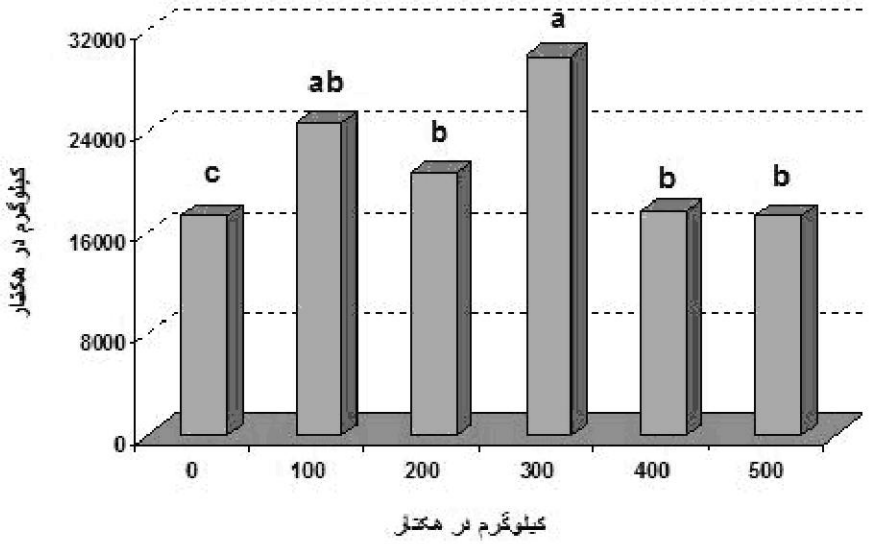


شکل ۳- تاثیر سطوح مختلف کود بر درصد روغن

Fig 3- Effect of fertilizer levels on oil percentage

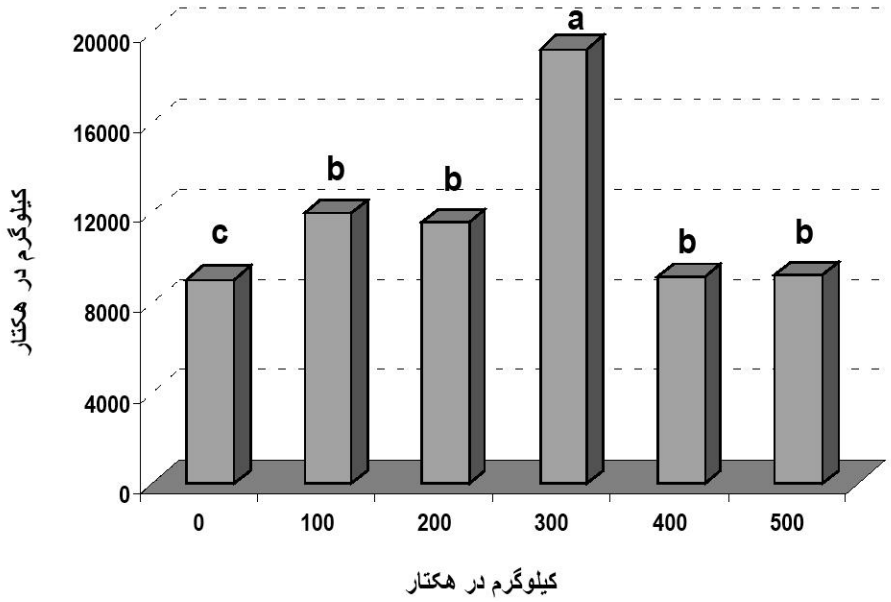
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- تاثیر سطوح مختلف کود بر عملکرد علوفه تر

Fig 4- Effect of fertilizer levels on feresh forage yield



شکل ۵- تاثیر سطوح مختلف کود بر عملکرد علوفه خشک

Fig 5- Effect of fertilizer levels on dry forage yield

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده References

اردکانی، م. ۱۳۸۰. اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۴۰ ص.

آقایی، ع. و ا.، اوتادی.۱۳۸۰. ازت گلوگاه رشد. پایان نامه دوره کارشناسی، زراعت و اصلاح نباتات. دانشگاه آزاداسلامی واحد شهرری.

توکلی، ع. ر. ۱۳۷۲. اثرات کودهای ازت، فسفر و پتاسیم بر رشد و عملکرد ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه صنعتی اصفهان.

سالاردینی، ع. ا. ۱۳۶۶. حاصلخیزی خاک. دانشگاه تهران. ۴۴۱ ص.

صالح راستین، ن. ۱۳۵۷. بیولوژی خاک. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۸۲ ص.

عرب. س. ۱۳۷۱. اثر درجه حرارت خاک بر مقدار فسفر قابل جذب گیاه در برخی از سری خاکهای اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

کاظمی‌سعید، ف. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر تنش آبی و کود نیتروژنی بر میزان رشد، عناصر معدنی محتوی بافت واسانس در گیاه زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی. دانشگاه تربیت مدرس.

لباسچی، م.ح. ۱۳۷۹. بررسی جنبه های اکو فیزیولوژی گل راعی در اکوسیستمهای طبیعی و زراعی. پایان نامه دکتری زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۴ ص.

منطقی، ن. ۱۳۴۷. شرح کامل روشهای تجزیه بر روی نمونه های خاک و آب وزارت کشاورزی. موسسه خاکشناسی و حاصلخیزی. شماره ۱۶۸.

منگل. ک. ۱۳۷۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان. ترجمه محمدرضا حق پرست تنها. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی رشت.

میرلوحی، آ.، بزرگوار، ن. و بصیری، م. ۱۳۷۹. اثر مقادیر مختلف کود ازته بر رشد، عملکرد و کیفیت سیلویی سه هیبرید سورگوم علوفه ای. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴(۲): ۱۱۵-۱۰۵.

نورقلی پور، ف.، باقری، ی. ر. و لطف الهی، م. ۱۳۸۷. اثر منابع کود نیتروژن بر عملکرد و کیفیت گندم. مجله پژوهش در علوم کشاورزی. ۴(۲): ۱۲۹-۱۲۰.

Anderson, E. L., Kamprath, E. J. and R. H. Moll. 1984. Nitrogen fertility effects on accumulation, remobilization and partitioning of – N and dry matter in corngenotype differring in prolifi cary. Agronomy science. 79:397 – 404.

Faleiros, R. R. S., Seebacer, J. R.and F. E, Below. 1996. Nutritionally induced changes in endosperm of shrunken – 1 and brittle – 2. Maize kernels grown invitro. Crop Science. 36: 947 – 954.

Francies., C. A. Bulter., F.C. and L. D. King. 1990. Sustainable agriculture ia Terperate Zones. New York. John Wiley and Sons, U.S.A. 487p.

Frissel, M. J. 1978. Cycling of mineral nutrients in Agriculture ecosystems. Development in Agriculture and managed forest ecology. Elsevier, Amesterdam.

Mader. L., Pfiffner. U. and Nigeli. 1993. Effect of Tree farming systems(Bio-dynamic, Bio- organic, Conventional) on yield and quality of beet root(beta vulgare- Risi, Var. Esculental) in a seven year Crop rotation. Acta Horticulture. 339:11-31.

Pimental, D., Bevadi, G. and S. Fast. 1983. Energy efficiency of forming system: organic and conventiol agricul-

www.SID.ir

Archive of SID

ture. Agric. Ecosystems Environ.., 9:359-372.

Singer. M. and D. Munns. 1991. Soils an introduction. Maxwell Mcmillan nternational.743.

Tisdal, S. L., Nelsen, W. and J., Beaton. 1984. Soil fertility and fertilizers. Mcmillan Publishing compary. 754.

Wild, A. 1988. Russel's Soil condition & Plant growth. Longman scientific & Technical. 991.

www.SID.ir