تاثیر خاکپوش پومیس و کم‌آبیاری بر روی عملکرد ذرت

مهدی نصیری ۱، داود زارع حقی ۲، محمدرضا نیشابوری ۳ و سیروس حسن‌نژاد ۲
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز، ۲- استادیار بخش علوم خاک دانشگاه تبریز، ۳- استاد بخش علوم خاک دانشگاه تبریز

چکیده
به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف خاکپوش پومیس و کم‌آبیاری بر روی عملکرد ذرت، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز در سه تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل چهار سطح خاکپوش (صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ تن بر هکتار) و سه سطح آبیاری (۱۰۰، ۷۰ و ۵۰ درصد نیاز آبی محاسبه شده از تشت تبخیر کلاس A) بود. نتایج حاصل نشان داد که پومیس تاثیر بسزایی در افزایش عملکرد ذرت داشته، و وزن تر و خشک برگ و ساقه آن با افزایش مقدار پومیس افزایش می‌یابد. بیشترین و کمترین مقدار وزن تر و خشک برگ و ساقه به ترتیب از آبیاری ۱۰۰ و ۵۰ درصد حاصل شد. بین تیمار پومیس ۹۰ و ۶۰ تن بر هکتار از نظر وزن تر و خشک برگ و ساقه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

واژه‌های کلیدی: پومیس، خاکپوش، عملکرد ذرت، کم‌آبیاری

مقدمه
افزایش جمعیت و محدود بودن منابع آبی از یک طرف و وجود خشکسالی‌ها و کاهش کیفیت منابع آبی از یک طرف، بحران غذا را روز به روز تشدید می‌بخشد. بنابراین بررسی راهکارهای امکان و مزایای استفاده از خاکپوش و همچنین مدیریت مصرف آب به‌گونه‌ای که در ازای مصرف مقداری مشخص آب، عملکرد بیشتری حاصل شود، امری ضروری است. ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی‌متر در سال جزو مناطق خشک و نیمه خشک جهان طبقه‌بندی می‌شود و تقریبا ۶۵% مساحت کشور ما را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهد که به طور متوسط مقدار بارندگی در آنها از ۱۵۰ میلی‌متر در سال کمتر است (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۳). یکی از عمده‌ترین موانع تولید موفق محصولات زراعی، خشکی است. عوامل مختلفی می‌توانند باعث ایجاد خشکی شوند که کمبود آب، پایین بودن رطوبت نسبی هوا، گرما، یخبندان و شوری از جمله آن‌ها می‌باشند. ترکیب این عوامل منجر به ایجاد انواع خشکی می‌شود. مطالعه این مکانیسم‌ها اطلاعات مهمی را در مورد اهداف بلندمدت اصلاح نباتات ایجاد می‌کند (Monneveux and Belhassen, ۱۹۹۶). در این راستا استفاده از خاکپوش راهی مناسب جهت کاهش اتلاف آب و صرفه‌جویی آن محسوب می‌گردد(راد، ۱۳۷۶). خاکپوش به هر نوع ماده‌ای که سطح خاک را بپوشاند مانند تور سیمی، پارچه، مواد نفتی و غیره گفته می‌شود (رفاهی، ۱۳۷۸). حفظ رطوبت خاک و کاهش مصرف آب، ممانعت از تراکم خاک، کنترل علف هرز، اصلاح کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک از مزیت‌های استفاده از خاکپوش بشمار می‌روند (Greenly andRakow, ۱۹۹۵). همچنین خاکپوش سبب کاهش ضربه قطرات باران به سطح خاک و تخریب ساختمان شده، میزان رواناب را کاهش داده و باعث افزایش نفوذ آب باران و ذخیره‌سازی بیشتر آب در خاک می‌شود و این پدیده می‌تواند میزان رطوبت در دسترس ریشه گیاه را تا عمق ۱ متری از سطح خاک افزایش دهد (Gouin, ۱۹۸۳). پومیس یک شیشه سیلس حفره‌دار آتشفشانی است که به صورت انفجاری از دهانه آتشفشان‌ها خارج شده و یک نوع کانی سیلیکاتی غیرکریستالی است. جرم مخصوص آن بسیار کم (غالباً کمتر از یک) و حجم آن زیاد است. هزینه‌های برآورد شده نشان میدهد که در مقایسه با پلی آکریل آمید بعنوان یک پلیمر سنتتیک و وارداتی، پومیس بسیار ارزانتر است (صادقیان و همکاران، ۱۳۸۵). اُدوفین و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که بکارگیری ۵ تن بر هکتار خاکپوش کاه و کلش برنج در خاک غیرشالیزار، نفوذ را تقریباً به میزان ۱۲۰ میلی‌متر زیر کشت ذرت افزایش داد. نتایج آنها نشان داد که خاکپوش میزان تبخیر را تحت آبیاری قطره‌ای کاهش داد. بایو و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودندکه استفاده از خاکپوش کاه و کلش، کودهای زیستی و آلی باعث افزایش رشد و جذب مواد معدنی در گیاه ذرت گردید. آتوررحمان و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که استفاده از کاه و کلش به عنوان خاکپوش، با حفظ رطوبت خاک، مقدار مقاومت مکانیکی خاک را کاهش داده و در نتیجه باعث افزایش رشد و توسعه ریشه می‌گردد. آنها همچنین مشاهده کردند که بکارگیری خاکپوش کاه و کلش در سطح خاک از لحاظ حفظ رطوبت و کنترل علف هرز تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت.

مواد و روش‌ها
این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور خاکپوش پومیس و کم‌آبیاری هر کدام به ترتیب در چهار و سه سطح و در سه تکرار، اجرا گردید. فاکتور اول خاکپوش پومیس، در چهار سطح صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ تن بر هکتار بود. فاکتور دوم آبیاری، در سه سطح ۱۰۰، ۷۰ و ۵۰ درصد تبخیر از تشت کلاس A بود. قطعات کاشت به ابعاد ۲×۵/۲ متر مربع و فاصله بوته‌ها روی ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر بود. در هر کپه ۳ بذر در عمق ۵ سانتی‌متری به صورت دستی کاشته شد که پس از سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها به یك بوته تقلیل یافت و در نهایت در

هر کرت ۵ ردیف بوته و در هر ردیف ۹ بوته رشد یافت. بعد از اینکه گیاهچه‌ها رشد کردند، پومیس الک شده از الک ۸ میلی‌متری در سطح کرت‌ها با توجه به تیمارهای آزمایشی به‌طور یکنواخت پخش شد و ضخامت‌های مختلفی از خاکپوش پومیس در سطح خاک کرت‌های آزمایشی ایجاد گردید. در پایان فصل رشد بوته‌های موجود در ۵/۰ متر مربع هر کرت برداشته شد و برگ‌ها از تنه آن جدا و وزن تر و خشک برگ‌ها و تنه‌ها هر کدام جداگانه اندازه‌گیری شد.

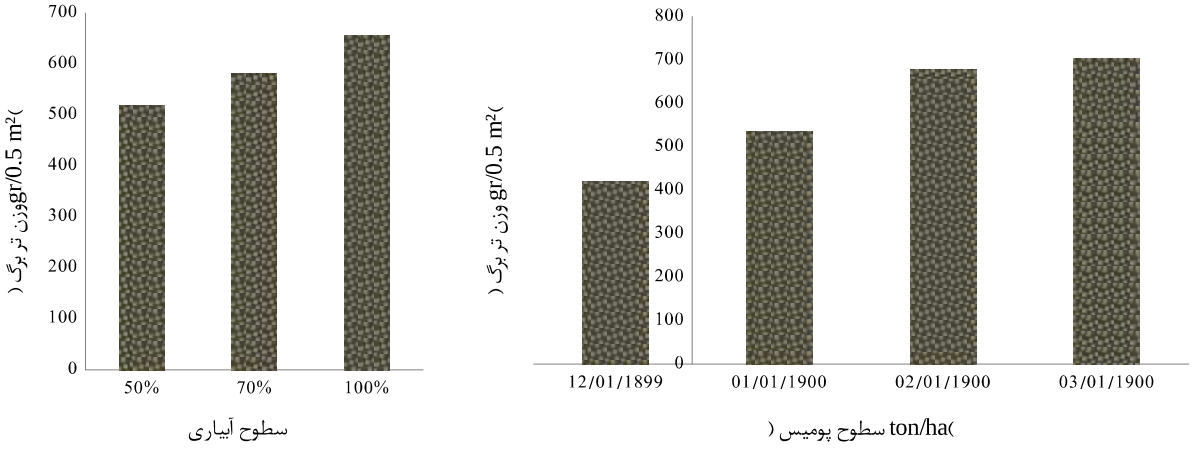
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف پومیس و آبیاری در سطح احتمال یک درصد از لحاظ وزن تر و خشک برگ و همچنین وزن تر و خشک ساقه تفاوت معنی‌داری وجود دارد و اثرات متقابل این دو غیر معنی‌دار است (جدول ۱). بیشترین و کمترین وزن تر برگ به ترتیب از تیمار ۹۰ تن پومیس بر هکتار (۸۸/۷۰۳ گرم در نیم متر مربع) و تیمار آبیاری ۱۰۰ درصد (۶۳/۶۵۵ گرم در نیم متر مربع) و کمترین مقدار آن از تیمار شاهد (۱۲/۴۲۰ گرم در نیم متر مربع) و تیمار آبیاری ۵۰ درصد (۴۷/۵۱۷ گرم در نیم متر مربع) بدست آمد (شکل‌های ۱ و ۲). نتایج این تحقیق نشان داد که بین تیمار پومیس ۹۰ و ۶۰ تن بر هکتار از نظر وزن تر برگ تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. وزن تر برگ در تیمار پومیس ۹۰ تن بر هکتار نسبت به تیمار شاهد و ۳۰ تن بر هکتار به ترتیب ۵/۶۷ و ۴/۳۱ درصد و در آبیاری ۱۰۰ درصد نسبت به آبیاری ۵۰ و ۷۰ درصد به ترتیب ۷/۲۶ و ۸/۱۲ درصد افزایش نشان داد. بیشترین وزن خشک برگ از تیمار ۹۰ تن پومیس بر هکتار (۴۱/۱۴۹ گرم در نیم متر مربع) و تیمار آبیاری ۱۰۰ درصد (۷۹/۱۴۳ گرم در نیم متر مربع) و کمترین مقدار آن از تیمار شاهد (۱۲/۹۷ گرم در نیم متر مربع) و آبیاری ۵۰ درصد (۹۵/۱۱۳ گرم در نیم متر مربع) بدست آمد (شکل‌های ۳ و ۴). بین تیمار پومیس ۹۰ و ۶۰ تن بر هکتار از نظر وزن خشک برگ مثل وزن تر برگ تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. وزن خشک برگ در تیمار پومیس ۹۰ تن بر هکتار نسبت به تیمار شاهد و ۳۰ تن بر هکتار به ترتیب افزایش ۸/۵۳ و ۴/۲۱ درصدی و در آبیاری ۱۰۰ درصد نسبت به آبیاری ۵۰ و ۷۰ درصد به ترتیب افزایش ۲/۲۶ و ۳/۱۱ درصدی را نشان داد. این نتایج با یافته‌های سو و همکاران (۱۹۹۱) مطابقت دارد.

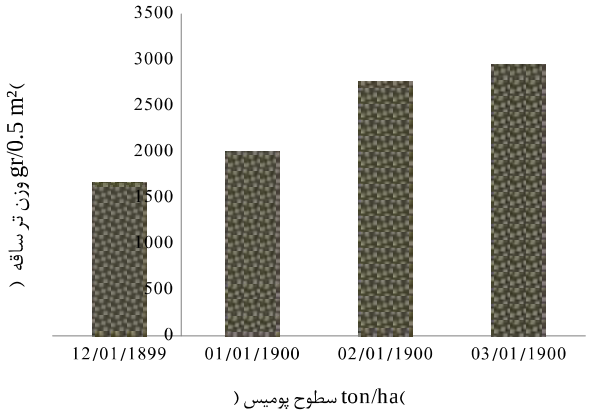
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر خاکپوش پومیس و کم‌آبیاری بر روی عملکرد ذرت

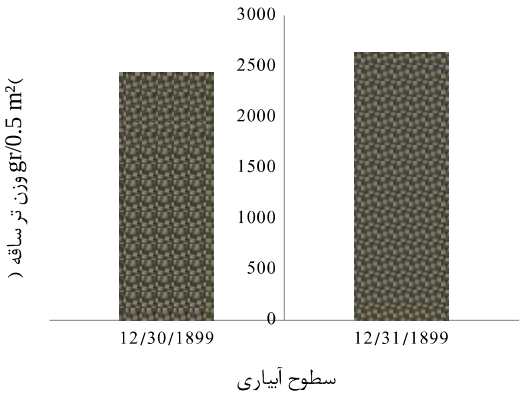
منبع تغییر		میانگین مربعات			
	درجه آزادی	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	وزن تر ساقه	وزن خشک ساقه
تکرار	۲	۷۹۳/۸۰۲ ns	۲۹/۲۰۲ ns	۰۹۷/۳۴۲۰۳ ns	۲۳۷/۱۷۴۳۶ ns
پومیس	۳	۶۱۷/۱۵۷۷۱۲ **	۰۴۳/۵۳۰۵ **	۴۲۴/۳۳۶۴۵۸۸ **	۱۵۶/۱۰۳۴۹۸۲ **
آبیاری	۲	۸۳۴/۵۷۳۹۰ **	۴۵۱/۲۶۷۲ **	۰۶۱/۱۴۹۰۲۱۱ **	۰۲۱/۴۰۳۶۷۶ **
پومیس × آبیاری	۶	۱۳۹/۲۴۳۱ ns	۵۴۱/۱۶۱ ns	۰۹۵/۲۲۴۰۹ ns	۱۵۷/۵۴۰۲ ns
خطای آزمایشی	۲۲	۶۷۲/۴۳۳۱	۰۰۷/۲۱۶	۶۶۴/۴۴۵۸۵	۵۶۲/۶۰۹۱
ضریب تغییرات (%)	-	۲۵/۱۱	۳۹/۱۱	۹	۳۹/۷

به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱% و ۵% و بدون اختلاف معنی‌دار ns و * ،**

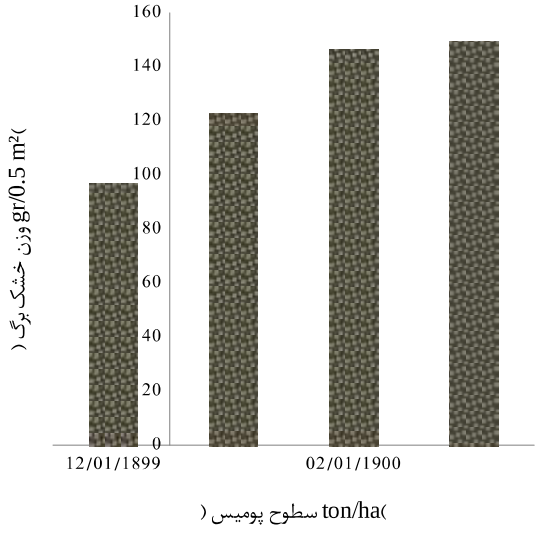


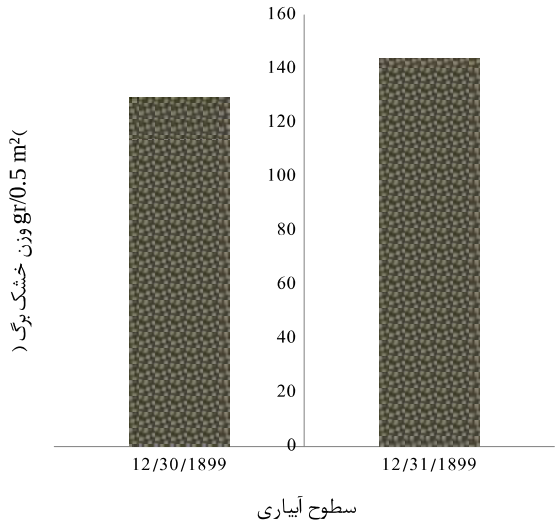
شکل ۱- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف پومیس بر روی وزن تر برگ شکل ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر روی وزن تر برگ

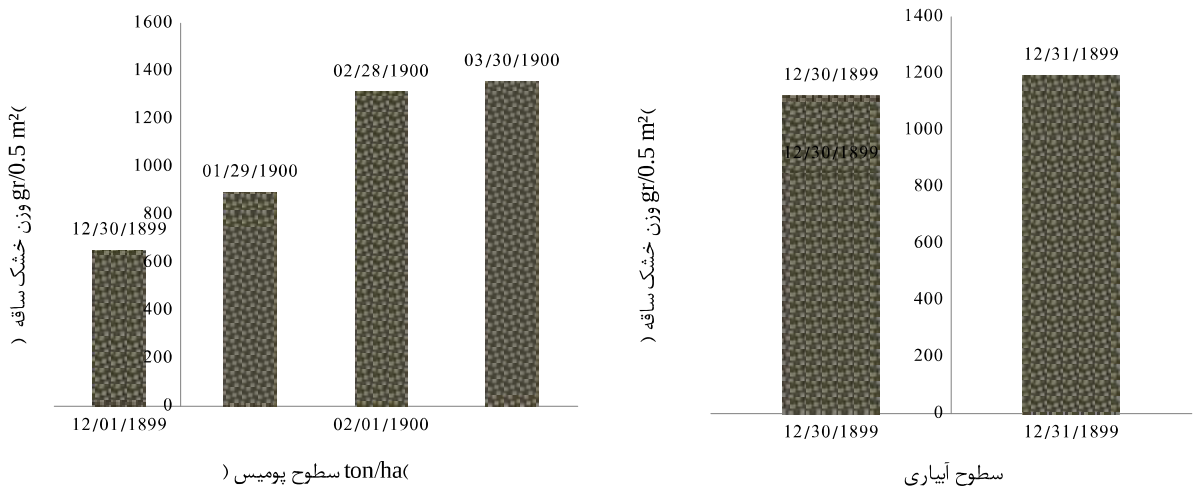




شکل۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف پومیس بر روی وزن خشک برگ شکل ۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر روی وزن تر ساقه







شکل۷- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف پومیس بر روی وزن خشک ساقه شکل ۸- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر روی وزن خشک ساقه

مقایسه میانگین وزن تر ساقه در تیمار پومیس، بیشترین و کمترین مقدار آن را به ترتیب در تیمار ۹۰ تن پومیس بر هکتار و شاهد نشان داد (شکل ۵). افزایش میزان مصرف پومیس از صفر (تیمار شاهد) به ۹۰ تن بر هکتار باعث افزایش ۹/۷۶ درصدی در وزن تر ساقه گردید. همچنین نتایج نشان داد که بین تیمارهای ۹۰ و ۶۰ تن پومیس بر هکتار تفاوت معنی‌داری در وزن تر ساقه وجود ندارد. مقایسه میانگین وزن تر ساقه در تیمار آبیاری نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار وزن تر ساقه به ترتیب از آبیاری ۱۰۰ و ۵۰ درصد حاصل شد (شکل ۶). مقایسه میانگین وزن خشک ساقه در تیمار پومیس، بیشترین و کمترین مقدار آن را به ترتیب در تیمار ۹۰ تن پومیس بر هکتار (۵/۱۳۵۷ گرم در نیم متر مربع) و شاهد (۳۲/۶۵۳ گرم در نیم متر مربع) نشان داد (شکل ۷). افزایش میزان مصرف پومیس از صفر (تیمار شاهد) به ۹۰ تن بر هکتار باعث افزایش ۸/۱۰۷ درصدی در وزن خشک ساقه نسبت به شاهد گردید. وین (۱۹۹۳) نیز افزایش وزن خشک ساقه گوجه‌فرنگی در اثر استفاده از خاکپوش پلی‌اتیلنی را گزارش نمود. همچنین نتایج نشان داد که بین تیمارهای ۹۰ و ۶۰ تن پومیس بر هکتار تفاوت معنی‌داری در وزن خشک ساقه وجود ندارد. مقایسه میانگین وزن خشک ساقه در تیمار آبیاری نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار وزن تر ساقه به ترتیب از آبیاری ۱۰۰ و ۵۰ درصد حاصل شد (شکل ۸). این نتایج با یافته‌های بابایی و همکاران (۱۳۸۹) مبنی بر کاهش وزن خشک اندام رویشی گیاه آویشن در اثر تنش خشکی، مطابقت دارد.

بنابراین با استفاده از ۶۰ تن بر هکتار پومیس به عنوان خاکپوش به جای ۹۰ تن بر هکتار پومیس، می‌توان به عملکرد مناسب دست یافت. همچنین با کاهش آب آبیاری عملکرد گیاه کاهش یافت. رشد سلولی و تقسیمات گیاهی کاملا وابسته به فراهمی آب است. کاهش پتانسیل اسمزی در سلول‌ها بخاطر تنش خشکی، رشد سلول‌های گیاه و درنهایت گسترش ریشه را کاهش می‌دهد (Shangguan et al., ۱۹۹۹). با کاهش محتوای آب سلولی، سلول‌ها دچار چین و چروک شده، دیواره سلولی ضعیف و کاهش حجم سلولی به دلیل کاهش پتانسیل فشاری صورت می‌پذیرد (Abo-El-Kheir and Mekki, ۲۰۰۷). در نتیجه در شرایط کمبود رطوبت، رشد گیاه کم و مختل شده که منجر به کاهش عملکرد می‌گردد.

منابع

بابایی، ک. امینی‌دهقی، م. مدرس‌ثانوی، س.ع.م. و جباری، ر. ۱۳۸۹. اثر تنش خشکی بر صفات مورفولوژیک، میزان پرولین و درصد تیمول در آویشن (*Thymus vulgaris L*.). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۶، شماره ۲، صفحه‌های ۲۳۹ تا ۲۵۱.

حیدری شریف آباد، ح. ۱۳۸۳. راه‌های مقابله با خشکی و خشکسالی. انتشارات معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی.

راد، م.ه. ۱۳۷۶. بررسی اثرات مواد پوشانده خاک بر کاهش میزان آب مورد استفاده در استقرار گیاه تاغ در بیابانهای رسی. فصلنامه پژوهش و سازندگی، جلد ۳۷، شماره ۱۰، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۶.
رفاهی، ح.ع. ۱۳۷۸. فرسایش آبی و کنترل آن (تألیف). انتشارات دانشگاه تهران.
صادقیان، ن. نیشابوری، م.ر. جعفرزاده، ع.ا. و تورچی، م. ۱۳۸۵. بررسی اثر سه نوع اصلاح کننده بر روی خصوصیات فیزیکی لایه سطحی خاک. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۷، شماره ۲، صفحه‌های ۳۴۱ تا ۳۵۱.
Abo-El-Kheir M.S. and Mekki B.B. ۲۰۰۷. Response of maize single cross-۱۰ to waterdeficits during silking and grain filling stages. World journal of Agricultural science, ۳(۳): ۲۶۹-۲۷۲.
AtaureRahman M., Chikushi J., Saifizzaman M. and Lauren J.G. ۲۰۰۵. Rice straw mulching and nitrogen of no-tillwheat following rice in Bangladesh. Field Crops Research, ۹۱: ۷۱-۸۱.
Bayu W., Rethman N.F.G., Hammes P.S. and Alemu G. ۲۰۰۶. Effect of farmyard manureand inorganic fertilizers on sorghum growth, yield and nitrogen use in semi-arid area of Ethiopia. Plant Nutr., ۲۹: ۳۹۱-۴۰۷.
Gouin F.R. ۱۹۸۳. Over mulching: A national plague. Weeds, Trees and Turf, ۲۲: ۲۲-۲۳.
Greenly K.M. and Rakow D.A. ۱۹۹۵. The effect of wood mulch type and depth on weed and tree growth and certainsoil parameters. Journal of Arboriculture, ۲۱: ۲۲۵-۲۳۲.
Monneveux P. and Belhassen E. ۱۹۹۶. The diversity of drought adaptation in the wide. Plant Growth Reg., ۲۰: ۸۵-۹۲.
Odofin A., Egharevba N., Babakutigi A. and Eze P. ۲۰۱۲. Drainage beyond maize rootzone in an Alfisol subjected to three land management systems at Minna, Nigeria. J. Soil Sci. Environ. Manag., ۳: ۲۱۶-۲۲۳.
Shangguan Z., Shao M. and Dyckmans J. ۱۹۹۹. Interaction of osmotic adjustment andphotosynthesis in winter wheat under soildrought. Journal of plant Physiology, ۱۴: ۷۵۳-۷۵۸.
Suh J. K., Kim Y.B., Lee Y.S. and Han K.Y. ۱۹۹۱. Study of improvement of mulching cultivation method for onion (Allium cepa L.). Res. Rep. Rural Dev. Adm. Hart., ۳۳: ۳۱-۳۶.
Wien H.C. ۱۹۹۳. Polyethylene mulch stimulates really root growth and nutrient uptake of transplanted tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci., ۱۱۸: ۵۶۲-۵۶۸.

Abstract

In order to survey the effects of different levels of pumice mulch and irrigation on the yield of corn, a field experiment was designed in randomized complete block in three replications in the Department of Agriculture's research station in Tabriz University. Treatments consisted of four levels of mulch (۰, ۳۰, ۶۰ and ۹۰ tons per hectare) and three irrigation levels (۱۰۰%, ۷۰% and ۵۰% water requirement calculated from pan class A), respectively. The results showed that the pumice amount increased corn yield, wet and dry weight of leaves and stems were increased with increasing amounts of pumice. The highest and lowest wet and dry weight of leaves and stems was obtained from ۱۰۰% and ۵۰% of irrigation, respectively. Between ۹۰ and ۶۰ tons per hectare pumice, wet and dry weight of leaves and stems was n't significant.