مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۱۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰

مجله پژوهش های به زراعی

اثرمقادیر و فواصل محلول پاشی متانول بر روی برخی صفات کمی و کیفی چغندر قند

مهدی صادقی شعاع [1*]، علی کاشانی [2]، فرزاد پاک نژاد [3]، سعید وزان [3]

۱- دانشجوی دکتری تخصصی زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران
۲- استاد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران
۳- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۷/۲۱

چکیده

به منظور بررسی اثرمقادیر و دورهای محلول پاشی متانول بر روی برخی صفات کمی و کیفی چغندرقند، آزمایشی بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۸۹ در مزرعه آموزشی- پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج به اجرا در آمد. فواصل محلول پاشی متانول در دو سطح (هر ۱۰ روز یکبار و هر ۲۰ روز یکبار) به عنوان عامل اصلی و عامل غلظت محلول پاشی متانول در ۳ سطح (بدون محلول پاشی، ۱۴ و ۲۸ درصد حجمی) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد که به هر کدام از سطوح ۲ گرم در لیتر گلیسین اضافه شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده فواصل و اثر متقابل فواصل و غلظت های محلول پاشی متانول بر تمامی صفات مورد آزمون معنی دار نگردید. اثر ساده غلظت های محلول پاشی بر صفات عملکرد ریشه، عملکرد شکر، عملکرد شکر سفید معنی دار گردید. نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که از نظر عملکرد ریشه، محلول پاشی ۱۴ و ۲۸ درصدی حجمی متانول ضمن قرار گرفتن در یک گروه آماری با ۸۵/۰۲ و ۸۳/۴۳ تن در هکتار بیشترین و تیمار بدون مصرف متانول(شاهد) با ۶۶/۲۸ تن در هکتار کمترین عملکرد ریشه را تولید نمود.

واژه های کلیدی: متانول، فواصل محلول پاشی، چغندرقند، صفات کمی و کیفی

* نگارنده مسئول (Mehdi.SadeghiShoae@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

اولین شرط جهت دستیابی به عملکرد بالا در واحد سطح، تولید ماده خشک زیاد در واحد سطح است. زیرا حدود ۹۰٪ وزن خشک گیاهان ناشی از آسیمیلاسیون دی اکسید کربن توسط فتوسنتز است. بنابراین راه هایی که باعث افزایش تثبیت دی اکسید کربن در گیاهان زراعی می شوند، می توانند به عنوان راهکارهای مناسب جهت افزایش عملکرد آنها مورد توجه قرار گیرد (Ivlev *et al*., 1996).

گیاهانC3 دارای تنفس نوری هستند ولی گیاهان C4 از تنفس نوری بسیار کمی برخوردارند. تنفس نوری به نسبت دی اکسید کربن به اکسیژن ارتباط دارد. هر چه هوا گرم شود، میزان دی اکسید کربن کاهش ومیزان اکسیژن افزایش می یابد و مقدار تنفس نوری بیشتر می شود. در حالت عادی حدود ۳۰-۲۵ درصد فتوسنتز صرف تنفس نوری می شود و هرچه هواگرمترمی گردد، این نسبت بالاتر می رود. در درجه حرارت های بالای ۴۰ درجه سانتیگراد حدود۹۰ درصد فتوسنتز صرف تنفس نوری می شود و در این شرایط گیاه رشد چندانی ندارد(نوجوان،۱۳۷۴).

افزایش غلظت دی اکسید کربن می تواند سبب کاهش تنفس نوری گردیده و تولید را در گیاهان C3 افزایش دهد، علت این امر این است که درگیاهان C3تولید مقدار ماده خشک در واحد سطح بوسیله مقدار فتوسنتزناخالص، تنفس نوری و تنفس تاریکی تعیین می شود، پس کاهش تنفس نوری سبب افزایش فتوسنتز خالص ماده خشک می شود (Lawlor, 1973).

درسالهای اخیراستفاده ازترکیباتی نظیرمتانول، اتانول، پروپانول و بوتانول به همراه اسیدهای آمینه ای نظیرگلیسین، گلوتامات و آسپارتات در جهت افزایش تولید گیاهان زراعی سه کربنه توجه محققین زیادی را به سمت خود جلب کرده است (Karczmarczyk *et al* .,1995; Vanieiersel *et al*.,1995) در بین این ترکیبات متانول ماده ای کاملا شناخته شده برای گیاهان می باشد، زیرا این ماده یکی ازساده ترین فرآورده های گیاهی بوده که توسط گیاهان به ویژه طی بزرگ شدن برگها و بر اثردمتیلاسیون پکتین دردیواره های سلولی آن ها تولید می شود (Mudgett & Clarke,1993; Hanson & *al*,2001 ; Fall & Benson,1996).

محلول پاشی متانول می تواند سبب افزایش عملکرد در گیاهانC3 و در نهایت کاهش مقدار تنفس نوری گردد(Lawlor,1987)، علت این امرجذب متانول درگیاه و متابولیزه شدن سریع آن به دی اکسید کربن دربافت گیاهی است (Gout *et al*., 2000) که این امر ناشی از کوچکی مولکولهای متانول نسبت به دی اکسید کربن است. مطالعات صفرزاد ویشکایی(۱۳۸۶) بر روی بادام زمینی نشان دادمحلول پاشی۲۰٪حجمی متانول سبب افزایش شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه، سرعت رشد غلاف، راندمان مصرف تشعشع، افزایش عملکردغلاف ودانه، افزایش وزن صددانه، افزایش تعداد غلاف رسیده و مقدار پروتئین در دانه ی بادام زمینی شده است.طبق گزارشات Nonomura & Beson (1992) محلول پاشی ۱۰تا۵۰ درصد متانول سبب افزایش عملکرد و رشد درگیاه می شود. این دو محقق دلیل افزایش عملکرد را کاهش میزان تنفس نوری و همچنین افزایش مقدار آماس سلولی بافت گیاهی دانستند. محلول پاشی متانول به طور غیر مستقیم سبب تحریک باکتری های متیلوتروف می شود. این باکتری ها با تولید اکسین و

Archive of SID

www.SID.ir

سایتوکنین باعث تسریع روند رشد در گیاهان می شوند(Ivanova *et al*, 2001). همچنین محلول پاشی با غلظت ۳۰درصدی باعث افزایش ۱۲تا۳۰درصدی میزان عملکرد در لوبیا، چغندرقند، گوجه و کلزا نسبت به شاهد شده است (zbiec *etal*., 2003). طبق گزارشات Ivanova *et al* (2000) محلول پاشی متانول باعث افزایش فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز به میزان ۵۰درصد در گوجه فرنگی و چغندر قند شده است. در ضمن، محلول پاشی متانول سبب تخریب کلروفیل در بافت گیاهی می شود که برای حل این مشکل به هر یک از محلول های متانول مقدار ۲ گرم در لیتر گلیسین اضافه می گردد(Rajala *et al*.,1998). همچنین گلایسین میزان سمیت نوری را در زمان محلول پاشی به حداقل میزان خود می رساند (Rajala *etal*., 1998). محلولپاشی متانول همچنین باعث تأخیر پیری در برگ ها با اثر بر روی اتیلن می شود که این امر می تواند سبب طولانی شدن دوره ی فعال فتوسنتزی گیاه شود (Heins,1980). طبق گزارشات Cossins (1964) پس از محلول پاشی متانول برای جذب بهتر آن توسط برگ به ساعات تاریکی مطلق نیاز است. همچنین محلول پاشی متانول سبب افزایش ۱۶تا۲۲درصد عملکرد در سویا می شود که علت این افزایش عملکرد، افزایش ظرفیت فتوسنتزی گیاه بر مرحله رشد زایشی با افزایش مقدار دی اکسید کربن است(Gray,1983). طبق گزارشات Andres *etal* (1990) محلول پاشی متانول سبب افزایش آنزیم FBPase که از آنزیم های مهم کنترل کننده فتوسنتز است، می شود. همچنین Hemming & criddle (1995) نشان دادند، محلول پاشی متانول سبب افزایش کارایی تبدیل کربن می شود. درگیاهان C4 به دلیل متفاوت بودن ساختار درونی برگ و غنی سازی دی اکسیدکربن در سلول مزوفیل، افزایش دی اکسید کربن از طریق محلول پاشی متانول اثر زیادی در عملکرد نداشته است. همچنین در گیاه چغندر قند, سطح ۲۱درصد حجمی متانول موجب افزایش عملکرد ریشه, وزن برگ, عملکرد شکر سفید و عملکرد شکر شد و سطح۲۸درصد حجمی متانول نیز بیشترین مقدار درصد قند و درصد شکر قابل استحصال را داشت (Nadali *et al*., 2010). هدف از این تحقیق بررسی اتر متانول و فواصل مختلف محلول پاشی بر برخی صفات کمی و کیفی چغندر قند بود.

مواد وروش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج واقع در ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی به ارتفاع ۱۳۱۳ متر از سطح دریا انجام گردید. بافت خاک لومی رسی و شوری در عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک برابر ds/m ۵/۵۵ و pH=7.6 بود. این آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عامل های مورد بررسی شامل عامل محلول پاشی متانول با ۳ سطح، شاهد (بدون محلول پاشی)، ۱۴ و ۲۸ درصد حجمی متانول بود که به هر کدام از سطوح ۲ گرم در لیتر گلیسین اضافه شد.عامل دوم فواصل محلول پاشی متانول در دو سطح (هر ۱۰ روز یکبار و هر ۲۰ روز یکبار) بود. به طوری که عامل فواصل محلول پاشی در پلات اصلی و فاکتور غلظت محلول پاشی در کرت فرعی قرار گرفت.

هر کرت شامل ۵ خط کاشت به طول ۵ متر و فاصله بین ردیف ها ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد، فاصله بوته ها روی خط کاشت ۲۰ سانتی متر

Archive of SID

www.SID.ir

و تراکم مورد نظر ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار بود، در پاییز جهت تهیه بستر کاشت نسبت به شخم عمیق اقدام گردید، در ادامه عملیات کشاورزی زمین در بهار نسبت به اجرای شخم سبک، دیسک و لولر اقدام گردید. کود نیتروژن در دو قسمت، یک نوبت همزمان با کاشت و نوبت بعدی پس از تنک و وجین و استقرار کامل بوته ودر مرحله ۶ برگی در مزرعه مورد استفاده قرار گرفت. میزان کل نیتروژن با توجه به آزمایش خاک ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره بود. همچنین قبل از کاشت بر اساس آزمون خاک ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص از منبع سوپر فسفات تریپل به زمین داده شد. رقم مورد استفاده، رقم منوژرم رسول بود و زمان کشت ۲۰ اردیبهشت ماه در نظر گرفته شد.اولین محلول پاشی در ۳۰ تیرماه و۷۰ روز پس از کاشت انجام شد. زمان محلول پاشی ۱۷ تا ۲۰ بعد از ظهر بود. محلول پاشی بوته ها تا زمان جاری شدن قطره های محلول مورد استفاده از روی گیاه ادامه یافت.

برداشت نهایی در سطح ۴ متر مربع از هر کرت و در ۲۰ آبان ماه صورت گرفت. نمونه ها پس از جدا کردن اندام هوایی در مزرعه، جهت تجزیه کیفی به آزمایشگاه منتقل گردید. ریشه های برداشت شده از هر کرت شسته شده و پس از وزن کردن از مجموع آنها به طور تصادفی توسط دستگاه اتوماتیک خمیر تهیه گردید و در ظروف مخصوص قرار داده شد و روی نمونه ها با پوشش نایلونی پوشیده شد و سینی های مخصوص بلافاصله به فریزر و در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد منتقل گردید.

برای تجزیه کیفی هر نمونه خمیر، پس از قرار دادن آنها در دمای ۲۰درجه سانتیگراد و خارج شدن از حالت انجماد، از هر نمونه ۲۶ گرم خمیر را با ۱۷۷ میلی لیتر سواستات سرب مخلوط کرده و پس از اینکه دردستگاه ونما مدل G2 این مخلوط خوب به هم زده شد، عصاره شفاف حاصل از آن پس از عبور از فیلترهای خاص تهیه گردید. عصاره صاف شده در لیوان های مخصوص ریخته شده و توسط مکنده دستگاه تجزیه کیفی چغندر قند (بتالایزر) به درون آن مکیده شده و مقدار قند عصاره به روش پلاریمتری تعیین گردید. مقادیر سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری و با مقایسه طیف نشری گسترده لیتیم اندازه گیری شد. تعیین نیتروژن مضره با استفاده از فرمول عدد آبی که توسط استانک و پاولاس (عبدالهیان،۱۳۷۱) پایه گذاری شده است، صورت گرفت. اساس این روش تغییر رنگ معرف کوپر در قبال نیتروژن و مقایسه با استانداردها می باشد. قند موجود در ملاس با استفاده از فرمول زیر حاصل گردید:

$$MS=0.343(K^{+}+Na^{+})+0.094(X\text{-amino-N})-0.31$$

همچنین درصد شکر قابل استحصال از رابطه زیر بدست آمد:

شکر قابل استحصال= (عیار قند - قند ملاس+۰/۶)

میزان ضایعات شکر کارخانه قند معادل ۰/۶ در نظر گرفته شد و همچنین عملکرد شکر سفید از رابطه زیر بدست آمد:

عملکرد شکر سفید= درصد قند×عملکردریشه

داده های جمع آوری شده با کمک نرم افزار SAS تجزیه آماری گردیده و مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد و کلیه نمودارها و منحنی ها با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده آن بود که محلول پاشی متانول بر روی عملکرد ریشه در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول۱). بین غلظت های مختلف محلول پاشی متانول اختلاف معنی داری وجود داشت و بیشترین عملکرد ریشه مربوط به سطح محلول محلول پاشی۱۴و

Archive of SID

www.SID.ir

۲۸ درصد حجمی متانول به ترتیب با ۸۵/۰۲ و ۸۳/۴۳ تن در هکتار و کم ترین عملکرد ریشه با ۶۶/۲۸ تن در هکتار مربوط به بدون مصرف متانول(شاهد) بود، همچنین قابل ذکر است که محلول ۱۴ و ۲۸ درصدی متانول از نظر عملکرد ریشه در یک گروه آماری قرار گرفتند(جدول۲). نتایج نشان داد که استفاده از محلول ۱۴ درصدی متانول سبب افزایش ۲۸ درصدی عملکرد ریشه چغندر قند نسبت به شاهدگردید.گزارشات تحقیق Nadali *et al* (2010)نشان داد که محلول پاشی متانول باعث افزایش ۳۸ درصدی عملکرد ریشه گردید. Zbiec *et al* (1999) نیز گزارش دادندکه متانول سبب افزایش ۱۰٪ عملکرد ریشه چغندر قند در محلول ۲۰ تا ۳۰٪ حجمی متانول می شود. روی برگ اکثر گیاهان باکتریهایی همزیست به نام باکتریهای متیلوتروفیک زندگی می‌کنند. این باکتریها با ساخت هورمون سایتوکنین و اکسین سبب افزایش رشد در گیاهان می شوند (Lee *et al*., 2006). مشاهده شده است که کاربرد متانول به صورت محلول پاشی باعث افزایش وزن تر بوته های توتون (Ramirez *et al*.,2006) و سویا (Mirakhori*et al*.,2011 ; خشامن،۱۳۸۹) شد. بر طبق نظریه Nonomura *et al* (1992)گیاهان تیمار شده با متانول می توانند فتوسنتز خالص خود را افزایش دهند و عملکرد خود را بهبود بخشند. آنها همچنین اعلام کردند متانول سبب افزایش راندمان تبدیل کربن می شود. متانول در مقایسه با مولکول CO_2کوچکتر است که می تواند به راحتی توسط گیاهان ۳ کربنه برای افزایش عملکرد ماده خشک مورد استفاده قرار گیرد و به عنوان منبع کربن درون گیاه مورد استفاده قرار گیرد (Ramirez *et al*., 2006).

گزارشهایی نیز وجود دارد که نشان می دهد، افزایش رشد و عملکرد گیاهان بر اثر کاربرد محلولهای متانول بر روی قسمت های هوایی ناشی از اثر متانول به عنوان یک بازدارنده تنفس نوری است (Zbiec *et al*., 2003; Nonomura*etal*., 1992). همچنین متانول با تأخیر در پیری برگها سبب فعالیف فتوسنتزی بیشتر در برگها می شود و این سبب افزایش عملکرد می شود (Ramirez *et al*., 2006).

همچنین نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین سطوح فواصل محلول پاشی متانول برای تمامی صفات مورد بررسی در این آزمایش بود (جدول۱)، که این عدم اختلاف معنی دار مبین این مطلب است که برای محلول پاشی متانول بر روی چغندر قند بهتر است که با فواصل بیشتر محلول پاشی مد نظر قرار گیرد که با میزان استفاده کمتر به نتایج مشابهی دست یافت.

نتایج تجزیه واریانس بر روی صفت عیار قند، نشان دهنده این بود که بین سطوح غلظت متانول اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول۴-۱). با توجه به این مطلب که بین عملکرد ریشه و عیارقند رابطه عکس وجود دارد، انتظار می رفت که با افزایش عملکرد ریشه در غلظت های مختلف متانول نسبت به شاهد بدون متانول، عیار قند کاهش یابد که نتایج این آزمایش این کاهش را نشان نداد و این موضوع نیاز به بررسی بیشتری دارد. این نتایج با نتایج بدست آمده از آزمایش Nadali *et al* (2010) که گزارش دادند که متانول سبب افزایش عیار قند می گردد، مغایرت داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده آن بود که محلول پاشی متانول بر روی عملکرد شکر در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول۱). بیشترین عملکرد شکر را با ۱۲/۵۹ تن در هکتار سطح متانول ۱۴ درصد داشت و کمترین میزان با ۹/۷۶ تن در هکتار مربوط به شاهد بدون متانول بود، همچنین سطح ۲۸ درصدی متانول با ۱۱/۶۲ تن در هکتار کمتر از سطح ۱۴ درصد متانول و بالاتر از شاهد بدون متانول قرار گرفت (جدول۲). با توجه به این که عملکرد شکر وابسته به عملکرد ریشه و درصدقند است، لذا افزایش هر کدام از این صفات منجر به افزایش عملکرد خواهد شد (Firoozabadi *et al.*, 2003). در این آزمایش متانول سبب افزایش معنی داری در عملکرد ریشه شد، بنابراین افزایش عملکرد شکر قابل توجیه است. نتایج بدست آمده با نتایج بدست آمده از آزمایش Nadali *et al* (2010) همخوانی داشت.

نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده آن بود که محلول پاشی متانول بر روی عملکرد شکر سفید در سطح ۵ درصد معنی دار بود(جدول۱). بیشترین عملکرد شکر سفید با ۸/۱۹ و ۷/۱۰ تن در هکتار به ترتیب مربوط به محلول ۱۴ و ۲۸ درصدی متانول بود (جدول۲). از نظر عملکرد شکر سفید محلول پاشی متانول باعث افزایش ۲۹ درصد در عملکرد شکر سفید نسبت به شاهد عدم مصرف متانول گردید. البته طبق جدول۲، اختلاف معنی داری بین سطوح محلول ۲۸ و ۱۴ درصدی متانول وجود نداشت.

نتایج تجزیه واریانس داده ها حاکی از عدم معنی داری اختلاف بین سطوح غلظت متانول درمورد صفت نیتروژن مضره، سدیم، پتاسیم، درصد قندقابل استحصال، راندمان استحصال شکر، قند ملاس وآلکالیته بود(جدول۱)، که با نتایج تحقیق Nadali *et al* (2010) مطابقت داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر زمان و میزان محلول پاشی متانول بر صفات مورد آزمون

منابعتغییرات	درجه آزادی	میانگینمربعات									
		عملکردریشه	عیارقند	عملکردشکر	عملکرد شکر سفید	نیتروژن مضره	سدیم	پتاسیم	درصدقند قابل استحصال	کارایی استحصال شکر	قندملاس	ضریب قلیایت
تکرار	۲	۴/۴۳^{ns}	۰/۰۶^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۰/۳۲^{ns}	۲/۲۶^{ns}	۱/۰۸^{ns}	۰/۴۰^{ns}	۲۶/۱۴^{ns}	۰/۱۵^{ns}	۰/۴۷^{ns}
دورهمحلولپاشی	۱	۰/۹۹^{ns}	۰/۲۲^{ns}	۰/۰۵^{ns}	۰/۵۴^{ns}	۰/۱۲^{ns}	۰/۶۸^{ns}	۰/۵۳^{ns}	۱/۰۷^{ns}	۲۱/۵۱^{ns}	۰/۳۲^{ns}	۰/۱۱^{ns}
خطا	۶	۰/۳۰^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۰/۲۰^{ns}	۳/۰۹^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۰/۲۷^{ns}	۷۷/۹۱^{ns}	۰/۲۵^{ns}	۰/۵۴^{ns}
غلظتمتانول	۲	۶۴۸/۱۴**	۱/۴۱^{ns}	۱۲/۴۱**	۵/۲۱*	۱/۲۱^{ns}	۱/۶۰^{ns}	۰/۰۳^{ns}	۲/۳۵^{ns}	۵۶/۲۳^{ns}	۰/۱۱^{ns}	۱/۳۳^{ns}
دوره×غلظتمتانول	۲	۱۵/۲۹^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۰/۶۰^{ns}	۰/۶۵^{ns}	۰/۲۹^{ns}	۱/۲۱^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۵۱^{ns}	۵۹/۱۱^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۰/۲۷^{ns}
خطایکل	۸	۸/۴۸	۰/۵۲	۰/۴۶	۰/۶۹	۰/۷۷	۲/۰۱	۰/۲۷	۰/۹۹	۵۲/۱۵	۰/۱۴	۱/۱۹
ضریب تغییرات(درصد)	-	۳/۷۲	۴/۹۷	۶/۰۴	۱۱/۵۳	۲۰/۴۴	۲۵/۳۹	۶/۷۷	۱۱/۵۸	۱۱/۵۸	۸/۵۱	۲۳/۳۷

ns,**,*به ترتیب بیانگرغیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۱٪و ۵٪ می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- مقایسه میانگین اثر زمان و میزان محلول پاشی متانول بر صفات مورد آزمون

تیمارها	عملکردریشه (تندرهکتار)	درصدقند (گرم شکر درصدگرم چغندرقند)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد شکر سفید (تن درهکتار)	نیتروژن (میلی اکیوالان در۱۰۰گرم خمیر ریشه)	سدیم (میلی اکیوالان در۱۰۰گرم خمیر ریشه)	پتاسیم (میلی اکیوالان در۱۰۰گرم خمیر ریشه)	درصد شکرقابل استحصال (گرم شکر درصد گرم چغندرقند)	کارایی استحصال شکر (درصد)	درصد قند ملاس (گرم شکر درصد گرم چغندرقند)	ضریب قلالیت (میلی اکیوالان در۱۰۰گرم خمیر ریشه)
فواصل محلولپاشی											
هر ۱۰ روز	۴۸/۷۸a	۱۴/۳۸a	۱۱/۲۷a	۷/۰۳a	۴/۳۸a	۵/۷۸a	۷/۸۸a	۹/۰۰a	۶۱/۲۲a	۴/۷۸a	۳/۳۲a
هر ۲۰ روز	۷۸/۰۱a	۱۴/۶۱a	۱۱/۳۸a	۷/۳۸a	۴/۲۱a	۵/۳۹a	۷/۳۵a	۹/۴۸a	۶۳/۴۰a	۴/۲۵a	۳/۱۶a
غلظت متانول											
صفر	۶۶/۲۸b	۱۴/۷۳a	۹/۷۶c	۶/۳۳b	۴/۶۵a	۵/۲۹a	۷/۶۸a	۹/۵۵a	۶۲/۹۵a	۴/۵۸a	۲/۹۸a
٪۱۴	۸۵/۰۲a	۱۴/۸۲a	۱۲/۵۹a	۸/۱۹a	۴/۴۵a	۵/۲۸a	۷/۷۲a	۹/۶۵a	۶۵/۰۰a	۴/۵۷a	۲/۹۶a
٪۲۸	۸۳/۴۳a	۱۳/۹۴a	۱۱/۶۲b	۷/۱۰a	۳/۷۹a	۶/۱۸a	۷/۷۳a	۸/۲۵a	۵۸/۹۸a	۴/۸۱a	۳/۷۸a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

خشامن،م. ۱۳۸۹. تاثیرمحلول غلظت های مختلف متانول بر رشد و خصوصیات مورفولوژیکی سویاتحت شرایط تنش خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشدگروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج. ۱۲۳ ص.

صفرزاد ویشکائی،م.۱۳۸۶. اثرمتانول بررشد و عملکرد بادامزمینی, مجله علوم کشاورزی, سال سیزدهم, شماره (۱). ص ۱۰۲-۸۷.

عبدالهی اننوقابی،م. ۱۳۷۱. بررسی تغییرات پارامترهای کمی وکیفی رشد چغندرقند درتاریخ های مختلف کشت، پایان نامه کارشناسی ارشدگروه زراعت واصلاح نباتات دانشگاه تربیت مدرس. ۱۲۹ ص.

نوجوان،م. ۱۳۷۴. فتوسنتز تنفس درگیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.

Andres, R., J. Lazaro, A. Chueca, R. Hermoso, L. Gorge. 1990. Effect of alcohols on the association of photosynthetic fructose- 1, 6- bisphosphatase to thylakoid membranes. Physiol. Plant. 78: 409-413.

Cossins, R. 1964. The utilization of carbon-1 compounds by plants. The metabolism of methanol-14C and its role in amino acid biosynthesis. Can. J. Biochem. 44:1739-802.

Fall, R. and A.A. Benson. 1996. Leaf methanol, The simplest natural product from plants. Trends Plant Sci. 1: 296-301.

Firoozabadi, M., Abdollahian-Noghabi, M., Rahimzadeh, F.Moghadam, M, and Parsaeyan, M. 2003. Effects of different levels of continuous water stress on the yield quality of three sugar beet lines. Sugar beet journal of iran. No2. 19:133-142.

Galbally, E. and W. Kirstine. 2002. The production of methanol by flowering plants and the global cycle of methanol. J. Atmos. Chem. 43(3): 195-229.

Gout, E., S. Aubert, R. Bligny, F. Rebeille ,and A.r. Nonomura. 2000. Metabolism of methanol in plant cells. Carbon-13 nuclear magnetic resonance studies. Plant Physiol. 123: 287-296.

Gray, D. 1983. The role of fluid drilling in plant establishment. Aspect of applied biology.7.Crop establishment : biological requirements and engineering solutions,pp 153-172.

Hanson, A.D. and S. Roje. 2001. One-carbon metabolism in higher plants. Annu. Rev.Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 52: 119-137.

Heins, R. 1980. Inhibition of ethylene synthesis and senescence in carnation by ethanol. J. Am. Soc. Hort. Sci. 105(1): 141-144.

Hemming, D. and R. Criddle. 1995. Effects of methanol on plant respiration. J. Plant Physiol. 146: 193-198.

Ivanova, E.G., N.V. Doronina, and Y.A. Trotsenko. 2001. Aerobic methylobacteria are capable of synthesizing auxins. Microbiol. 70:392-397.

Ivanova, E.G., N.V. Doronina, A.O. Shepelyakovskaya, A.G. Laman, F.A. Brko, and Y.A. Trotsenko. 2000. Facultative and obligate aerobic methylobacteria synthesize cytokinins. Microbiol. 69: 646-651.

Ivlev, A.A., N.V. Bykova, and A.U. Igamberdiev. 1996. Fractionation of carbon ($^{13}C/^{12}C$) isotopes in glycine decarboxylase reaction FEBS Letters 376: 174-176.

Karczmarczyk ,S.J., R. Devlin, and M. Zbiec. 1995. Influence of methanol on winter rape seedlings. Acta Agrobot. 48(2): 37-42.

Archive of SID

www.SID.ir

Ramirez, I.,F. Dorta, V. Espinoza, E. Jimenez, A. Mercado ,and H. Pen a – Cortes. 2006. Effects of foliar and root applications of methanol on the growth of arabidopsis, tobacco and tomato plants. J. Plant Growth Regul. 25: 30-44.

Van Iersel, M.W., J.J. Heitholt, R. Wells, and D.M Oosterhuis. 1995. Foliar methanol applications to cotton in the Souteastern United States: leaf physiology, growth and yield components. Agron. J. 87: 1157-1160.

Zbiec ,L.I., S. Karczmarczyk, and Z. Koszanski. 1999. Influence of methanol on some cultivated plants. Folia Univ. Agri. Stetin., Agricultura 73: 217-220.

Zbiec, L., S. Karczmarczyk ,and C. Podsiadlo. 2003. Response of some cultivated plants to methanol as compared to supplemental irrigation. Elec. J. Polish Agri. Univer, Agronomy. 6(1): 1-7.

Lawlor, D. 1987. Photosynthesis: Metabolism, Control, and Physiology. Longman, Harlow.

Lee, H.S., M. Madhaiyan, C.W. Kim, S.J. Choi, K.Y. Chung ,and T.M. Sa. 2006. Physiological enhancement of early growth of rice seedlings (*Oryza sativa* L.) by production of phytohormone of N_2-fixing methylotrophic isolates. Bio. Ferti. Soils. 42: 402-408.

methyltransferases that may be involved in sed survival. Purification, characterization and sequence analysis of the wheat germ enzyme. Biochem. 32: 1100-1111.

Mirakhori, M. F., F. Paknejad, M.R. Moradi, M.R. Ardakani, H. Zahedi and P.Nazeri. 2011. Effect of drought stress and yield and yield components of soybean Max(L17).American journal of Biochemistry and Biotechnology.5(4):162-169.

Mudgett, M.E. and S. Clarke. 1993. Characterization of plant L-isoaspartyl.

Nadali.I.,F.Paknejad,F.Moradi,S.Vazan,M. Tookalo,M.JamiAlAhmadi, and A.Pazoki. 2010. Australian Jornal of Crop Science.ISSN:1835-2707.4(6):398-401.

Nemecek-Marshall, M., R.C. MacDonald, J.J. Franzen, C.L. Wojciechowski, and R. Fall. 1995. Methanol emission from leaves: enzymatic detection of gas-phase methanol and relation of methanol fluxes to stomatal conductance and leaf development. Plant Physiol. 108: 1359-1368.

Nonomura, A.M. and A.A. Beson. 1992. The path to carbon in photosynthesis: improved crop yields with methanol. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 89: 9794-9798.

Rajala, A., J. Karkkainen, J. Peltonen, and P. Peltonen- Sainio, 1998. Foliar applications of alcohols failed to enhance growth in groundnut. Indian Concil of Agricultural Research. New Dlhi, pp. 24-64.

Archive of SID

www.SID.ir