Archive of SID

تأثیر شکل نیتروژن بر میزان ساکارز در دو لاین چغندرقند حساس و متحمل به شوری، در شرایط استفاده از آب شور

مجتبی یزدانی و صادق فرهی آشتیانی[۱] *

چکیده

چغندر قند، گیاهی است که پس از جوانه زنی و استقرار در خاک، قادر است شوری نسبتاً زیاد را تحمل کند. از آنجا که پاسخ گیاهان به دو شکل مختلف نیتروژن نیتراتی و آمونیومی متفاوت بوده و این پاسخ ممکن است در شرایط محیط کشت شور و غیر شور متفاوت باشد، لذا با توجه به لزوم مصرف مناسب ترین شکل نیتروژن برای دستیابی به حداکثر مقدار ساکارز، آزمایشی با استفاده از دو لاین چغندرقند در کشت گلدانی انجام شد. با کشت بذر دو لاین چغندرقند حساس به شوری (لاین ۱۹۶-۲۲۹۳۹)، و متحمل شوری (لاین p.29 x Mst- ۷۲۳۳)، معلوم گردید که شکل نیتروژن نیتراتی در مقایسه با نیتروژن آمونیومی، باعث افزایش رشد و عملکرد ریشه و بخش هوایی گیاه می شود. همچنین نتایج نشان داد که به طور کلی در هر دو لاین گیاه چغندرقند حساس به شوری و متحمل شوری، تنش شوری باعث افزایش میزان پرولین بافت برگ می شود و میزان تجمع پرولین در لاین متحمل شوری بیشتر از لاین حساس به شوری است . بعلاوه تجمع پرولین ناشی از تنش شوری، در تیمار نیتروژن آمونیومی شدیدتر است. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی ریشه نشان داد که از لحاظ درصد ساکارز، قند قابل استحصال و قند ملاس ریشه، اختلاف معنی داری بین مصرف دو شکل نیتروژن وجود ندارد. بعلاوه، میزان ناخالصیهای ریشه در شرایط مصرف نیتروژن نیتراتی در مقایسه با نیتروژن آمونیومی بیشتر است و شوری نیز باعث افزایش میزان آن گردید.

واژه های کلیدی: چغندرقند، ساکاروز، شکل نیتروژن، آزمون نیترات، شوری، پرولین.

مقدمه

چغندرقند یکی از گیاهان صنعتی استراتژیک برای تولید شکر است به طوری که حدود ۳۷ درصد میزان تولید جهانی شکر از این گیاه به‌دست می آید (خدابنده، ۱۳۶۸، کوک و اسکات، ۱۳۷۷) علاوه بر تولید شکر، از ملاس و بخش هوایی آن نیز برای خوراک دام و فراورده های تخمیری استفاده می شود. همچنین در برخی کشورها از تفاله این گیاه با استفاده از باکتریها، اتانول تولید می‌کنند (Doran و همکاران، ۲۰۰۰). اصولاً چغندرقند گیاهی متحمل سرما، خشکی هوا، و شوری محیط است (خدادادیان، ۱۳۷۱). این گیاه جزء گونه نمک دوستها محسوب می شود و می‌تواند مقادیر زیادی یونهای سدیم و کلر را در خود انباشته کند Moraghan و Ananth، (۱۹۸۵)XU؛ همکاران، (۲۰۰۰). تحمل ارقام چغندرقند نسبت به نمک متفاوت بوده و با افزایش شوری محیط، میزان محصول آن کاهش می یابد (Ali و همکاران، ۱۹۷۵). از گزارش Greenwayو Munns، (۱۹۸۰). استنباط می شود که چغندرقند حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی مولار کلر را تحمل

می کند از نظر تحمل نمک، در رده بعد از نمک دوستها قرار دارد. زیانبار بودن غلظتهای بالای نمک برای گیاه، ناشی از کاهش پتانسیل اسمزی آب و اثرات خاص یونها بر پروتوپلاسم است. به طوری که افزایش غلظت یونهای سدیم و کلر در پروتوپلاسم باعث اختلال در موازنه یونی و اثرات خاص این یونها بر آنزیمهای غشاها می شود و در نتیجه در فتوفسفوریلاسیون و فسفوریلاسیون زنجیره تنفسی و میزان انرژی تأثیر دارد Flores، (۱۹۹۰).

۱- به ترتیب عضو هیات علمی گروه زیست شناسی دانشگاه زابل و استاد گروه علوم گیاهی دانشگاه تربیت مدرس

*- وصول: ۸۱/۳/۸ و تصویب:۸۲/۶/۹

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش عناصر غذایی ممکن است با تحمل بیشتر یا کمتر گیاه در برابر تنش شوری همراه باشد و این به سطح شوری و فراوانی عناصر غذایی در بستر کشت بستگی دارد Grattan و Grieve، (۱۹۹۹). نامناسب بودن میزان نیتروژن به عنوان یک عامل محدود کننده رشد در گیاهان محسوب می شود. گزارش شده است که افزودن کود نیتروژنی اثرات زیانبار شوری را در برخی گیاهان کاهش می دهد Grattan و Grieve، (۱۹۹۹) همچنین شوری می تواند از تجمع نیتروژن در گیاهان جلوگیری کند. الراواهی و همکاران (Rawahy– Al و همکاران، ۱۹۹۲). Darvish و همکاران (۱۹۹٦)، گزارش کرده اند که افزایش شوری خاک، عملکرد ریشه را در چغندرقند کاهش می دهد و این کاهش وقتی که میزان نمک بیش از ۰/۵ درصد خاک باشد کاملاً مشهود است. آنها همچنین مشاهده کردند که هرگاه درصد سدیم تبادلی (EPS) از ۱۰ بیشتر شود عملکرد ریشه کاهش می یابد وقتی به ۱۸ برسد عملکرد ریشه ۵۰ درصد کاهش می یابد.

در چغندرقند، ساکارز از سیتوزول طی فرایند پروتون – آنتی پورت – ساکارزبه واکوئل منتقل شده و در آنجا انباشته می گردد (Barbier و همکاران، ۱۹۸۷). احتمالاً این عمل تابع شیب پروتون بوده که آن هم احتمالاً از تغذیه شکل نیتروژن تبعیت می کند و از آنجا که پاسخ گیاه به دو شکل مختلف نیتروژن نیتراتی و نیتروژن آمونیومی، متفاوت بوده و ممکن است این پاسخ در شرایط شور و غیر شور فرق داشته باشد و همچنین با توجه به اینکه ریشه چغندرقند باید حاوی درصد ساکارز بالایی باشدEckhoff، (۱۹۹۵). لذا بررسی تأثیر دو شکل نیتروژن نیتراتی و آمونیومی بر رشد گیاه، بر مقدار ساکارز و بر میزان پرولین در دو لاین چغندرقند حساس به شوری و متحمل شوری در شرایط شور و غیر شور از اولویت خاصی برخوردار است.

مواد و روشها

تعداد ٤٨ عدد گلدان سفالین یک اندازه به ظرفیت ۵ کیلوگرم خاک و قطر دهانه ۲۵ سانتی متر تهیه واز ٤ کیلوگرم خاکی پرشد که با استفاده از روشهای متداول موسسه تحقیقات آب و خاک تجزیه شده و مشخصات آن در جدول۱ آمده است. سپس این گلدانها در فضای باز محوطه دانشگاه تربیت مدرس قرار داده شدند و بر مبنای طرح آماری کاملاً تصادفی، در ٦ تکرار، با بذر پلی‌ژرم دیپلوئید حساس به شوری (لاین ۱۹٦– ۲۲۹۳۹) و هیبرید متحمل شوری (لاینMst×p.۲۹– ۷۲۳۳) در عمق ۱ تا ۲ سانتی متری کاشته و تا حد اشباع آبیاری شدند. پس از جوانه زنی کامل بذرها و رویش آنها، گیاهچه های اضافی هر گلدان تنک و در هر گلدان فقط ۲ گیاهچه نگه داشته شد. آنگاه تیمار نیتروژن به صورت زیر اعمال شد. به خاک گلدانهای مورد نظر برای تیمار شکل نیتروژن نیتراتی، یک گرم نیتروژن از نیترات کلسیم و به خاک گلدانهای مورد نظر برای تیمار نیتروژن آمونیومی، یک گرم نیتروژن از سولفات آمونیوم، به صورت محلول اضافه گردید.

تنش شوری با اضافه کردن نمک به آب آبیاری اعمال شد. برای این منظور کلیه گیاهچه های تیمار شوری به طور یکسان تحت تنش آب شور قرار گرفتند (۳۲ بار و هر بار با ۲۵۰ میلی لیتر آب حاوی ٤۰ میلی مولار کلرید سدیم) و بقیه گیاهچه ها با آب بدون نمک به همان میزان آبیاری شدند. در تاریخ ۷۹/٦/۳۱ و ۱٦۷ روز پس از کاشت بذر(یک روز پس از آخرین آبیاری) بوته ها برداشت شدند. بدین ترتیب که ابتدا مقدار ۰/۵ گرم برگ برای اندازه گیری میزان پرولین برگ برداشت و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و در نیتروژن مایع در دمای ۱۹٦ – درجه سانتیگراد منجمد گردید. سپس نمونه ها در کاغذ آلومینیومی در دمای ۲۰– درجه سانتیگراد در فریزر نگهداری شدند. همچنین بخش هوایی گیاه را پس از برداشت، کاملاً شسته و وزن خشک آن، در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد، تا رسیدن به وزن ثابت، تعیین گردید. ریشه ها نیز فوراً برداشت شده و به منظور تجزیه کیفی شیمیایی، سریعاً به‌آزمایشگاه تکنولوژی قند موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند کرج منتقل شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ - خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک استفاده شده در آزمایشها

شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	اسیدیته گل اشباع pH	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	مواد خنثی شونده (درصد)	کربن آلی (درصد)
۳۹	۳۳	۲۸	۷/۷	۳/۲	۱۶/۶	۱/۲

نیتروژن نیتراتی (میلی‌گرم‌درکیلوگرم)	نیتروژن‌آمونیومی (میلی‌گرم‌در کیلوگرم)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم)	عناصر کم نیاز (میلی گرم درکیلوگرم)			
				آهن	منگنز	روی	مس
۵۰/۹	۴۰/۳	۶۱/۴	۴۴۰	۱۲/۸	۱۳/۱	۷/۸	۱/۴

کاتیونها و آنیونهای عصاره گیاه گل اشباع (میلی اکی والان در لیتر)

$HCO3^-$	Cl^-	$SO4^{2-}$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
۳/۶	۷/۶	۲۹/۰	۳۲/۲	۸/۴	۷/۰

اندازه گیری پرولین بافت برگ به روش Bates و همکاران (۱۹۷۳) صورت گرفت. برای این منظور ابتدا مقدار ۰/۵۰ گرم برگ تازه گیاه را وزن کرده و در هاون چینی در ۱۰ میلی لیتر محلول اسید سولفوسالیسیلیک ۳ درصد همراه با مقداری کوارتز بخوبی سائیده و هموژنات حاصل را با کاغذ واتمن ۴۲ صاف کردیم. سپس در ۲ میلی لیتر از عصاره صاف شده با استفاده از معرف نین هیدرین و ۲ میلی لیتر اسید استیک گلاسیال، پرولین را به صورت محلول در تولوئن که به رنگ قرمز ظاهر می شود، اندازه گیری کردیم. میزان پرولین موجود در نمونه های مورد آزمایش برحسب میکروگرم در یک گرم وزن تر برگ محاسبه شد.

برای انجام دادن آزمون نیترات طبق روش Wollring (۱۹۸۳)، از دمبرگ گیاه چغندرقند، برشهای عرضی به ضخامت یک میلیمتر تهیه کرده و آنها را روی یک صفحه شیشه ای قرار دادیم. سپس روی هر کدام از مقطعها یک قطره معرف دی فنیل آمین ۱ درصد اضافه و یک صفحه شیشه ای دیگر روی آنها به طوری قرار داده شد که برشهای حاصل از دمبرگ بین دو لایه شیشه قرار گرفتند. در این حالت دو صفحه شیشه به هم فشار داده شد تا در اثر فشردگی، عصاره حاوی نیترات موجود در قطعات دمبرگ، خارج شود. این عصاره پس از واکنش با معرف ذکر شده، رنگ آبی ایجاد می کرد که بسته به میزان نیترات موجود در بافت دمبرگ، شدت رنگ ایجاد شده متفاوت بود. میزان رنگ ایجاد شده بین صفر تا ۶ (شاخص آزمون نیترات) ارزشگذاری شد. سپس با اندازه‌گیری میزان نیترات موجود در بافت برگ ارتباط بین شاخص میزان آزمون نیترات با میزان کمّی نیترات موجود در بافت، تعیین شد. برای اندازه گیری میزان نیترات بافت برگ، از روش Cataldo و همکاران (۱۹۷۵) استفاده شد و میزان نتیرات بافت برگ برحسب میکروگرم در یک گرم وزن خشک، محاسبه شد. تعیین ساکارز ریشه های چغندرقند و تجزیه شیمیایی آنها مطابق روش مرسوم در آزمایشگاه تکنولوژی قندموسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند کرج صورت گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج حاصل از مقایسه داده های اندازه گیری شده در جدول ۲، تیمار نیتروژن نیتراتی در مقایسه با مصرف نیتروژن آمونیومی موجب افزایش معنی دار وزن خشک بخش هوایی و نیز وزن تر بخش ریشه، در هر دو لاین گیاه چغندرقند شده است که علت آن شاید به فعالیت فتوسنتزی بیشتر گیاهان تحت تیمار نیتروژن نیتراتی، مربوط می باشد (Walch-liu و همکاران، ۲۰۰۰). همچنین تغذیه آمونیومی موجب تجمع آمونیاک، درون سلولهای بافت گیاه می شود که نتیجه این تجمع، تخریب نظم pH سلولی، ممانعت از کوپلاژ فسفوریلاسیون و کاهش فتوسنتز است Rabb و Terry، (۱۹۹۴). در ضمن گزارش Walch-liu و همکاران (۲۰۰۰)، در مورد گیاه تنباکو نشان می دهد که نیتروژن آمونیومی از طریق کاهش تعداد سلولها، اندازه سلولها و سطح برگ، باعث کاهش رشد گیاه می شود، با وجود این تعداد برگ در هر دو تیمار نیتروژن نیتراتی و آمونیومی برابر است. چنین نتیجه‌ای را برای چغندرقندRabb و Terry، (۱۹۹۴) گزارش کرده‌اند.

کاهش رشد ناشی از تغذیه نیتروژن آمونیومی با سمی بودن آمونیوم نیز در ارتباط است، زیرا آمونیوم سبب آنکوپلینگ فتوفسفوریلاسیون و نیز به دلیل مصرف بیش از حد قندهای محلول برای تحلیل وسم زدایی یون $NH4^+$ سبب کاهش ترکیبات کربوهیدراتی می شود (Walch- liu و همکاران، ۲۰۰۰). اما مصرف یون نیترات به عنوان یک

www.SID.ir

Archive of SID

تعدیل کننده در شرایط اسمزی باعث افزایش جذب آب و در نتیجه افزایش رشد گیاه می شود.

Rabb و Terry، (۱۹۹٤) تیمار توام با شوری با هر کدام از دو شکل نیتروژن نیتراتی و آمونیومی تأثیر متفاوتی بر رشد این گیاه داشته است به طوری که مصرف نیتروژن نیتراتی همراه با شوری در مقایسه با مصرف نیتروژن نیتراتی به تنهایی، باعث کاهش معنی دار وزن خشک بخش هوایی و وزن تر ریشه در لاین حساس به شوری گردیده است و در لاین متحمل شوری این کاهش فقط در مورد وزن تر بخش ریشه معنی دار بوده است. حال آنکه کاربرد نیتروژن آمونیومی توأم با شوری در مقایسه با نیتروژن آمونیومی به تنهایی، در هر دو لاین سبب کاهش معنی دار وزن خشک بخش هوایی نشده، ولی این تأثیر بر وزن تر ریشه محسوس است.

داده های جدول ۳، مقادیر نتیرات بافت برگ، در هر دو لاین چغندرقند را نشان می دهد. در تیمار نیتروژن نیتراتی۱٦۷ روز پس از کاشت بذر، مقدار نیترات برگ در هر دو لاین کمتر از مقدار آن در شرایط مصرف نیتروژن آمونیومی است، هر چند این اختلاف معنی دار نیست که احتمالاً به دلیل پدیده آبشویی و دور شدن نیترات ازخاک اطراف ریشه تیمار شده با نیتروژن نیتراتی است، یونهای آمونیوم در خاک اطراف ریشه نگهداری شده و در اثر عمل نیتریفیکاسیون به نیترات تبدیل می شوند و چنین نیتراتی می تواند بتدریج در اختیار گیاه قرار گیرد. تیمار شوری در هر کدام از دو شکل نیتروژن موجب کاهش معنی دار مقدار نیترات بافت برگ در مقایسه با تیمار بدون شوری شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

برای دستیابی به کیفیت بالای چغندرقند باید گیاه از لحاظ تغذیه نیتروژن در حال متعادل بوده و به زیادی یا کمبود آن مبتلا نباشد. رسیدن به حالت تعادل بین میزان کافی نیتروژن در اوایل فصل رشد و کمبود آن در اواخر فصل، نیاز به مدیریت کوددهی با نیتروژن بر حسب میزان نیتروژن موجود در خاک و نیز مقدار نیترات بافت دمبرگ گیاه چغندرقند دارد Winter (۱۹۹۸).

با توجه به جدول۳، بین میزان نیترات برگ با شاخص حاصل از ارزیابی آزمون نیترات دمبرگ یک رابطه مستقیم وجود دارد. به عبارت دیگر هر چه مقدار نیترات برگ بیشتر باشد، این شاخص نیز بزرگتر است. با انجام دادن آزمون نیترات بر دمبرگ چغندرقند، این امکان وجود دارد که نیاز گیاه را به نیتروژن با در نظر گرفتن دوره رشد رویشی گیاه حدس زد.

Wollring (۱۹۸۳). با انجام دادن این آزمون توانسته است کوددهی نیتروژن را به غلات به صورت متعادل و هماهنگ با نیاز گیاه ساماندهی کند. ارقام مندرج در جدول ۳، همبستگی بین غلظت نیترات بافت برگ چغندرقند و ارزیابی گیاه را با توجه به آزمون نیترات نشان می دهد. با انجام دادن آزمون سریع نیترات می توان به نیاز چغندرقند به نیتروژن در طی دوران رشد رویشی پی برد، احتیاجات لحظه ای آن را به نیتروژن تشخیص داد و از اثرات سوء مصرف بی رویه نیتروژن در کاهش درصد قند چغندرقند جلوگیری نمود.

از ارقام مندرج در جدول ٤ مشخص می شود که تیمار شوری آب در هر دو لاین چغندرقند بدون توجه به مصرف شکل نیتروژن موجب افزایش میزان پرولین بافت برگ شده است. همچنین نتایج نشان می دهد که تجمع پرولین با شرایط شوری در لاین متحملِ شوری، بیشتر از لاین حساس به شوری است. این نتیجهِ با نظر Lutts و همکـاران (۱۹۹۹) هماهنگی دارد. آنان گزارش کردند که تجمع پرولین در گیاهان می تواند به عنوان نمادی برای تحمل شوری به حساب آید و گونه های متحمل شوری، پرولین بیشتری را در خود انباشه می کنند.

نتایج جدول ٤ نشان می دهد که در لاین متحمل شوری در شرایط شور میزان تجمع پرولین، زمانی که از نیتروژن نیتراتی استفاده می شود بیشتر است از زمانی که نیتروژن آمونیومی مصرف می شود که شاید به دلیل رشد کمتر چغندرقند در شرایط تغذیه نیتروژن آمونیومی باشد.

طبق نظر Madan و همکاران (۱۹۹۵) میزان فعالیت آنزیمهایی که در سنتز پرولین نقش دارند، در مرحله رویشی بیشتر است. بنابراین هر عاملی که رشد رویشی گیاه را تحت تأثیر قرار دهد، سنتز پرولین را محدود می کند. از آنجا که رشد چغندرقند در شرایط تغذیه با نیتروژن آمونیومی کمتر از شرایط تغذیه با نیتروژن نیتراتی بوده است، شاید کاهش میزان پرولین به تأثیر شکل نیتروژن مربوط شود.

از اطلاعات ارائه شده در جدول ۵ چنین استنباط می شود که در میزان ساکارز، قند قابل استحصال و قند ملاس بافت ریشه، اختلاف معنی داری بین دو شکل مختلف نیتروژن دیده نمی شود. تیمار شوری موجب کاهش معنی دار درصد قند قابل استحصال و افزایش معنی دار درصد قند ملاس شده است. ناخالصیهای ریشه شامل پتاسیم، سدیم و نیتروژن مضر (نیتروژن آمینه) است که مقادیر آنها در ریشه هر دو لاین چغندرقند حساس به شوری و متحمل شوری، در جدول ٦ نشان داده شده است که بر اساس آن، میزان سدیم و پتاسیم ریشه در هر دو لاین با هر دو شکل نیتروژن اختلاف معنی داری ندارند ولی میزان، تیتروژن مضر در تیمار نیتروژن نیتراتی در مقایسه با نیتروژن آمونیومی بیشتر است. تیمار شوری بدون توجه به شکل نیتروژن، سدیم ریشه را افزایش می دهد حال آنکه بر میزان پتاسیم ریشه، در هر دو لاین، تأثیر معنی داری ندارد. کاربرد توأم شوری و نیتروژن نیتراتی به کاهش معنی دار میزان نیتروژن مضر در لاین حساس به شوری و افزایش معنی دار آن در لاین متحمل شوری، در مقایسه با تیمار نیتروژن نیتراتی بتنهایی منجر شده است. از طرفی مصرف نیتروژن آمونیومی با شوری در مقایسه با نیتروژن آمونیومی بتنهایی، باعث افزایش میزان نیتروژن مضر در هر دو لاین چغندرقند شده است.

به طور خلاصه در تیمار نیتروژن نیتراتی میزان مجموع ناخالصیهای ریشه در هر دو لاین به طور معنی داری بیشتر از میزان آن در تیمار نیتروژن آمونیومی است و تیمار شوری در شرایط هر دو شکل نیتروژن میزان جمع ناخالصیها را افزایش داده است و این افزایش در شرایط مصرف نیتروژن آمونیومی در مقایسه با نیتروژن نیتراتی بیشتر است. افزایش ناخالصیهای عصاره چغندرقند، شاید در طی فرایند متبلور شدن ساکارز، موجب کاهش درصد قند قابل استحصال و افزایش قند ملاس شود .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ - تأثیر شکل نیتروژن و شوری بر میزان رشد دو لاین گیاه چغندرقند

تیمار	وزن‌تربخش‌هوایی‌یک‌گیاه (گرم)	وزن خشک بخش هوایی یک گیاه (گرم)	وزن تر ریشه یک گیاه (گرم)
	لاین حساس به شوری		
نیتروژن نیتراتی	۱۷۸/٤d *	۱۹/۲d	۲٤۳/۲d
نیتروژن آمونیومی	۱۲۲/۷a	۱۳/٦a	۱٤۱/٤a
نیتروژن نیتراتی و شوری	۱٥۸/۳c	۱۷/۰c	۱۹٤/٥c
نیتروژن آمونیومی و شوری	۱۲۳/۹a	۱۳/۷a	۱٦۳/۷b
	لاین متحمل شوری		
نیتروژن نیتراتی	۱۸۱/۹d	۲۰/۰d	۲٤۹/٥d
نیتروژن آمونیومی	۱۲۳/۹a	۱۳/۷a	۱٤۳/۱a
نیتروژن نیتراتی و شوری	۱٦۷/۳cd	۱۸/۰cd	۲۰۷/٥c
نیتروژن آمونیومی و شوری	۱۲٥/٥ab	۱۳/۸ab	۱٦۸/٦b

*در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند، طبق آزمون دانکن در سطح ۵درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۳ - غلظت نیترات بافت برگ خشک و شاخص آزمون نیترات دمبرگ در چغندرقند

زمان‌برداشت نمونه	تیمار	لاین حساس به شوری		لاین متحمل شوری	
		شاخص آزمون نیترات	غلظت نیترات در برگ (میلی گرم در کیلوگرم)	شاخص آزمون نیترات	غلظت نیترات در برگ (میلی گرم در کیلوگرم)
	نیتروژن نیتراتی	۲/۸	۱۲۸	۲/۸	۱۳۲
	نیتروژن آمونیومی	۱/۹	۹٤	۲/۰	۱۰۰
۹٦ روز پس از کاشت بذر	نیتروژن‌نیتراتی و شوری	۲/٥	۱۲۱/۰	۲/٤	۱۲۰
	نیتروژن‌آمونیومی‌وشوری	۱/۷	۸٦	۱/۹	۹٥
	نیتروژن نیتراتی	٦/۰	۳۲٤	٥/۰	۳۰۷
	نیتروژن آمونیومی	٤/۳	۲۲۰	٤/٦	۲٥۲
۱۳۱ روز پس از کاشت بذر	نیتروژن‌نیتراتی و شوری	٥/۹	۳۰۷	٥/۰	۲۹۱
	نیتروژن‌آمونیومی‌وشوری	۳/۸	۱۷٤	٤/۰	۱۹۲
	نیتروژن نیتراتی	۰/۸	۲۸	۱/۰	٤۸
	نیتروژن آمونیومی	۱/۰	۳۳	۱/۱	٥۱
۱٦۷ روز پس از کاشت بذر	نیتروژن‌نیتراتی و شوری	۰/۳	٦/۰	۰/٦	۲٦
	نیتروژن‌آمونیومی‌وشوری	۰/٥	۱٤	۰/٦	۲۳

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ - تأثیرشکل نیتروژن و شوری بر غلظت پرولین بافت برگ در دو لاین گیاه چغندرقند

تیمار	غلظت پرولین (میکروگرم در یک گرم وزن تر برگ)	
	لاین متحمل شوری	لاین حساس به شوری
نیتروژن نیتراتی	۳/۹a*	۳/٦a
نیتروژن آمونیومی	۳/۸a	۳/۲a
نیتروژن نیتراتی و شوری	۹/۳c	٦/٥b
نیتروژن آمونیومی وشوری	۷/۲b	٥/۹b

* در هر ستون اعددی که حروف مشترک دارند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۵ - تأثیر شکل نیتروژن و شوری بر خصوصیات کیفی ریشه دولاین چغندرقند

لاین	تیمار	ساکارز (٪)	قندقابل‌استحصال (٪)	قند ملاس (٪)
حساس به شوری	نیتروژن نیتراتی	۱٤/۲b*	۱۱/۲bc	۳/۰bc
	نیتروژن آمونیومی	۱٤/۳bcd	۱۱/۸bc	۲/۵ab
	نیتروژن نیتراتی و شوری	۱۲/۰a	۸/۱a	٤/۰۰d
	نیتروژن آمونیومی و شوری	۱۵/۸cd	۱۲/۸bc	۳/۰۰bc
متحمل شوری	نیتروژن نیتراتی	۱٤/۱b	۱۱/۵bc	۲/۵ab
	نیتروژن آمونیومی	۱۵/٦cd	۱۳/۸c	۱/۸a
	نیتروژن نیتراتی و شوری	۱۵/۷cd	۱۲/٦bc	۳/۱bc
	نیتروژن آمونیومی و شوری	۱٦/۰d	۱۳/٤Bc	۲/۵ab

* در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند.

جدول ٦ - تأثیر شکل نیتروژن و شوری بر میزان پتاسیم، سدیم و نیتروژن مضر ریشه چغندرقند

لاین	تیمار	میزان ناخالصیها (میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم ریشه چغندرقند)			
		پتایسم	سدیم	نیتروژن مضر	جمع ناخالصیها
حساس به شوری	نیتروژن نیتراتی	٦/۰۰bc*	۲/۳bc	٤/۹d	٤/٤cd
	نیتروژن آمونیومی	٦/۱bc	۱/۸a	۱/٦a	۳/۳b
	نیتروژن نیتراتی و شوری	٦/۷c	۵/۲d	۱/٦a	٤/۵d
	نیتروژن‌آمونیومی وشوری	۵/٦bc	۳/۰۳bc	۳/۵c	٤/۱cd
متحمل شوری	نیتروژن نیتراتی	٤/۹a	٤/۵abc	۲/۸b	۳/٤bc
	نیتروژن آمونیومی	۳/۸a	۱/۹ab	۱/۳cd	۲/٤a
	نیتروژن نیتراتی و شوری	٦/۵bc	۲/۵abc	۳/۹cd	۳/٤cd
	نیتروژن‌آمونیومی وشوری	۵/۱bc	۲/۵abc	۲/٤ab	۳/۳b

* در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند .

تشکر و قدردانی

از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند برای بذر و همکاری در تجزیه شیمیایی نمونه های ریشه چغندرقند و همچنین از موسسه تحقیقات آب و خاک برای تجزیه شیمیایی نمونه خاک آزمایش تشکر می نماییم.

فهرست منابع

۱. خدابنده، ناصر. ۱۳٦۸. زراعت گیاهان صنعتی، مرکز نشر سپهر ، تهران.
۲. خدادادیان، حسین. ۱۳۷۱. پیشرفتهای حاصله در تولید چغندرقند، اصول و روشها، جلد اول، سندیکای کارخانه قند و شکر ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

۳. کوک، دی.ا. و اسکات، آر. کی. ۱۳۷۷. چغندرقند: از علم تا عمل. ترجمه اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، نشر علوم کشاورزی، تهران.

4. Ali, A.S., M.M . Saleh, and S.F.A. Aziz. 1975. Growing of suger beet in south Iraq. The 2nd Scientific Conf. Of the Scientific Research Foundation. 6-11 Dec. Baghdad, Iraq.
5. Al-Rawahy, S.A., J.L. Stroehlein, and M. Pessarakli. 1992. Dry matter yield and nitrogen-15, Na^+ , Cl^- and K^+ content of tomatoes under sodium chlorid stress.J.Plant Nutr.15:341-358.
6. Barbier, B., P. Muller, Y. Mathieu, and J. Guern. 1987. Ionic content of sugar and fooder beet relation to sucrose accumulation in the vacuole, 50^{th} Sugar beet Winter Congress, pp.149-162.
7. Bates, I.S., R.P. Waldren, and I.D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water- stress studies. Plant and Soil 39:205-207.
8. Cataldo, D.A., M. Haroon, L.E. Schroder, and V.L. youngs. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by titration as salicylic acid. Commum. Soil Sci. Plant Analysis 6:71-80.
9. Darvish, Y.I., H.A. Attar, and M. El-Harris. 1996. Sugar beet response to soil salinity and sodicity at northern Nile Delta. Egyptain J. Soil Sci. 35:395-400.
10. Doran, J.B., J. Cripe, M. Sutton, and B. Foster 2000. Fermenation of pectin – rich biomass with recombinant bacteria to produce fuel ethanol. Appl. Biochem. Biotech. 84-86 : 141-152.
11. Eckhoff, J.L.A. 1995. Split application ot nitrogen on irrigated sugar beet. J. Sugar Beet Res 32:175 -183.
12. Flores, H.E. 1990. Polyamines and plant stess . In: Alscher R.G., and J.R.Cumming, (eds.) Stress responses in plants: Adaptation and acclimation mechanisms. Willey Liss, New York. pp. 217-239.
13. Grattan, S.R. and C.M.Grieve. 1999. Salinity –Mineral nutrient relations in horticultural crops. Scientia Hortic. 78:127-157.
14. Greenway, H., and R.Munns. 1980. Mechanism of salt tolerance in non halophytes. Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.31:149-190.
15. Lutts, S., V. Majerus, and J.M. Kimet. 1999. NaCl effects on proline metabolisme in rice (Oryze sativa) seedlings. Physiol Plantar. 105:450-458.
16. Madan, S., H.S.Ninawatee, , R.K. Jain, and J.B.Chowdhury. 1995. Proline and proline metabolizing enzymes In : in vitro selected NaCl tolerant Brassica Juncea L.under salt stress. Ann. Bot. 76:51-57.
17. Moraghan, J.T. and S. Ananth. 1985. Return of sugar beet tops and the accumulation of certain chemical constituents in soil. J. Am Soc. Sugar Beet Technol. 23:72-79.
18. Rabb, T.K. and N. Terry. 1994. Nitrogen source regulation of growth and photosynthesis in Beta vulgaris L. Plant Physiol. 105:1159-1166.
19. Walch – liu, P., G. Neumann, , F. Bangerth, and C. Engles. 2000. Rapid effects of nitrogen from on leaf morphogenesis in tobacoo. J. Exp. Bot, 51:227-237.
20. Winter, S.R. 1998. Sugar beet response to residual and applied nitrogen in Texas. J. Sugar Beet Res. 35:43-62.
21. Wollring, J.1983. Dissertation, Von dem Fachbereich Gartenbau der Universitaet Hannover.
22. Xu, G., H. Magen, J. Tarchitzky, J. and U. Kafkafi. 2000.Adavances in chloride nutrition of plants. Adv. Agron. 68:97-150.

www.SID.ir

Archive of SID

The Effect of Nitrogen Forms and Salinity on Sucrose Content of Two Lines of Salt Sensitive and Tolerant Sugar Beet (*Beta vulgaris* L)

M. Yazdani and S. Farrahi Ashtiani[1]

Abstract

Sugar beet (*Beta vulgaris* L), after germination and establishment in the soil, can tolerate relatively high levels of salinity. Due to the difference in plants responses to ammonium and nitrate-N under saline and non-saline conditions, and considering the necessity of using the best nitrogen form to achieve the maximum sucroce content and sucrose yield, a pot experiment was carried out on the effect of nitrogen forms on sucrose content of two lines of sugar beets with different salt tolerance. The results showed that with increasing level of irrigation water salinity, nitrate-N in comparison to ammonium-N yielded more roots and shoots in both salt sensitive (22939-196) and salt tolerant (7233-p.29 X Mst) lines. Futhermore, the results showed that salt stress generally increases the proline content of leaf in both lines of sugar beet. The amount of proline in salt-tolerant line was higher than salt-sensitive line. Accumulation of proline under salt stress was more significant in nitrate–N than ammonium-N. The results of chemical analysis of root tissues indicated that there was not any significant difference between the effects of the two nitrogen forms on the percentage of sucrose, extractable sugar and sugar molasses content of the root. The amount of impurity content of roots increased with increasing levels of irrigation water salinity, and when nitrate-N was used instead of ammonium- N.

Keywords: Sugar beet, Sucrose, Nitrogen forms, Nitrate test, Salinity, Proline

[1] Member of Scientific Staff, Zabol University; and Prof. of Plant Science, Tarbiat Modarres University. P.O. Box 14115-175, Tehran, Iran, respectively.

www.SID.ir