Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد دوم، شماره ۴، ۱۳۷۹

بررسی تأثیر تقسیط نیتروژن و زمان مصرف آن بر روند تغییرات برخی از صفات کیفی چغندرقند

The effect of nitrogen split and time of consumption on some quality characteristics in sugar beet production

ولی ا... یوسف آبادی[۱] و داریوش مظاهری[۲]

چکیده

با هدف بررسی تأثیر زمان شروع مصرف نیتروژن و نسبت‌های متفاوت بین نیتروژن پایه و سرک (نحوه تقسیط نیتروژن) بر روند تغییرات برخی صفات چغندرقند، آزمایشی به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در کرج اجرا گردید. نوع تقسیط نیتروژن با چهار سطح (۱۰۰٪ سرک – ۲۵٪ پایه و ۷۵٪ سرک – ۵۰٪ پایه و ۵۰٪ سرک – ۷۵٪ پایه و ۲۵٪ سرک) در کرت‌های اصلی و زمان شروع مصرف نیتروژن با سه سطح (همزمان باکاشت، مرحله ۲ تا ۴ برگی و مرحله ۸ تا ۱۰ برگی) در کرت‌های فرعی قرار گرفت. کل نیتروژن مصرف شده برای تمام تیمارها یکسان و به میزان ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن (میزان متداول در منطقه) در هکتار بود. باگذشت ۵۳ روز از تاریخ کاشت و دریافت ۸۲۴ درجه روز رشد نمونه‌برداری از تیمارها شروع و هر ۱۵ روز یک بار تکرار گردید. در هر بار نمونه‌برداری تجزیه کیفی ریشه‌ها انجام و ناخالصی‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل از برداشت نهایی نشان داد که زمان مصرف نیتروژن، میزان سدیم و نیتروژن مضره ریشه را به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد و با تأخیر بیشتر در زمان شروع مصرف نیتروژن مقدار این دو صفت به ویژه نیتروژن مضره ریشه افزایش بیشتری یافت، لیکن برمیزان پتاسیم تأثیر معنی‌دار نداشت. روند تغییرات ناخالصی‌های ریشه در طول دوره رشد محصول، از زمان مصرف نیتروژن پیروی کرد. گرچه تغییرات درصد قند ریشه در طول دوره رشد تحت تأثیر مصرف نیتروژن و تیمارهای اعمال شده قرار گرفت، لکن نتایج حاصل از برداشت نهایی نشان داد که بین زمان های مختلف مصرف نیتروژن از نظر تأثیر بر درصد قند ریشه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند، تقسیط نیتروژن، زمان مصرف و صفات کیفی.

مقدمه

در بین عناصر معدنی، نیتروژن بیشترین تأثیر سوء را بر کیفیت ریشه چغندرقند دارد و ترکیبات نیتروژن موجود در شربت تأثیر زیادی در ممانعت از تبلور قند دارند (جانسون و همکاران، ۱۳۷۱).

برای تعریف کیفیت چغندرقند دو عامل مورد توجّه قرار می‌گیرد. ۱ - درصد قند. ۲ - درجه خلوص. هر کدام از این عوامل نیز تحت تأثیر عوامل دیگر قرار می‌گیرند، مانند مواد غیرقندی ریشه که بر درجه خلوص تأثیر می‌گذارند. عوامل مؤثر بر کیفیت چغندرقند را می‌توان به چهار دسته زیر تقسیم کرد.

الف : بذر و آماده سازی زمین : خلوص ژنتیکی بذر، سازگاری ارقام به شرایط مختلف آب و هوایی، وضعیت بستر بذر از نظر میزان آلودگی به عوامل بیماریزای گیاهی ...

تاریخ دریافت: ۱۳۷۸/۸/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۷۹/۱۲/۱۸

۱- پژوهشگر مؤسسه تحقیقات چغندرقند
۲- استاد دانشگاه تهران

www.SID.ir

Archive of SID

ب : عوامل مربوط به طول دوره رویش : مانند زمان کاشت، مدیریت مصرف عناصر غذایی، نحوه انجام عملیات داشت، طول دوره رشد.

پ : عوامل مربوط به قبل از برداشت : شرایط جوی در اواخر فصل رشد، مثل دمای بالا در اواخر فصل رشد به ویژه در شب که باعث افزایش شدت تنفس و کاهش کیفیت ریشه خواهد شد.

ت : عوامل مربوط به هنگام برداشت : چگونگی برداشت، وضعیت سرزنی و سیلو در مزرعه و کارخانه، فاصله زمانی بین برداشت تا مصرف در کارخانه (Alexander and John, 1979).

از عوامل مؤثر در کیفیت چغندرقند در طول دوره رویش نحوه مدیریت مصرف عناصر غذایی به ویژه کود نیتروژن با توجّه به قابلیت انحلال و تحرک بالای این عنصر غذایی در خاک و هم‌چنین تأثیری که بر توسعه اندام هوایی و افزایش ناخالصی‌های ریشه می‌گذارد از اهمیت ویژه‌ای برخودار است. بنابراین می‌بایست دقت نمود که برنامه زمانی مصرف نیتروژن و نحوه توزیع آن در مزرعه تا حد ممکن متناسب با زمان نیاز گیاه باشد، در این صورت علاوه بر افزایش راندمان بهره‌برداری از کود نیتروژن، ناخالصی‌های ریشه کاهش و راندمان استحصال شکر افزایش می‌یابد.

ایزکاری (Ezekari, 1992) گزارش نمود که اثر متقابل آبیاری و میزان نیتروژن شدیداً بر کیفیت محصول چغندرقند تأثیر می‌گذارد، به طوری که کاربرد سطوح بالای نیتروژن در صورت کمبود آب آبیاری بیشترین تأثیر منفی را از طریق ناخالصی‌ها بر کیفیت ریشه بر جای می‌گذارد ولی اثر متقابل آبیاری و شیوه توزیع نیتروژن بر کیفیت ریشه معنی‌دار نیست.

مصرف نیتروژن با توسعه بیشتر اندام هوایی نسبت به ریشه و کاهش درصد قند باعث کاهش کیفیت ریشه می‌گردد (Carter, 1986). ناخالصی‌های ریشه اعم از نیتروژن مضره، پتاسیم و سدیم که در فرآیند قندگیری بر میزان استخراج قند تأثیر می‌گذارند، تحت تأثیر روش، زمان و میزان کاربرد کود ازته قرار می‌گیرند (Lamb and Morghan, 1992) کود نیتروژن با تأثیر بر مکانیزم جذب یونی گیاه باعث افزایش غلظت سدیم و پتاسیم ریشه شده و این پدیده باعث کاهش کریستالیزه شدن شکر و افزایش درصد ساکارز در ملاس می‌شود (Bravo et al., 1989).

نتایج آزمایشی در تکزاس نشان داد در صورتی که نیتروژن خاک در حد تکافوی نیاز چغندرقند باشد، مصرف نیتروژن به صورت سرک در طول دوره رشد موجب کاهش درصد قند می‌گردد (Steven and Winter, 1998). اشکال متفاوت نیتروژن در خاک همواره در حال تغییر و تحول هستند، چرخش و تبدیل‌های مناسب این اشکال، از جمله مدیریت‌های مهم در نظام‌های کشاورزی پایدار به شمار می‌آید (ادواردز و همکاران، ۱۳۷۵).

میزان نیتروژن مصرفی در زراعت چغندرقند با طول دوره رشد همبستگی دارد، آزمایشی که در سال ۱۹۹۱ در ایالات متحده آمریکا انجام شد نشان داد که چغندرقند در برداشت‌های زود هنگام به نیتروژن کمتری احتیاج دارد (Sharif and Egbal, 1994). طی سالهای ۱۹۹۰ و ۱۹۹۱ هفت رقم چغندرقند تحت تیمارهای مختلف کود نیتروژن معادل صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند. نیتروژن در دو نوبت قبل از آبیاری دوم و سوم مصرف شد. طول ریشه، قطر ریشه، شاخص سطح برگ، وزن ریشه و اندام هوایی و عملکرد شکر تا مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن افزایش یافتند، در حالی‌که خلوص شربت و درصد قند با افزایش نیتروژن کاهش نشان داد (Steven and Winter, 1998).

هدف از اجرای این پژوهش تأثیر تقسیط نیتروژن و زمان مصرف آن بر روند تغییرات برخی از صفات کیفی چغندرقند است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در ایستگاه کمال آباد مؤسسه تحقیقات چغندرقند واقع در جنوب غربی شهرستان کرج با مختصات جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی با ارتفاع متوسط ۱۳۲۰ متر از سطح دریا اجرا گردید. منطقه اجرای طرح با ۱۵۰ تا ۱۸۰ روز خشک و زمستان های سرد و مرطوب و تابستان گرم و خشک جزء

www.SID.ir

Archive of SID

مناطق آب و هوایی مدیترانه‌ای گرم با رژیم رطوبتی خشک محسوب می‌گردد. محل اجرای طرح دارای خاکی با بافت خیلی سنگین و یک لایه سخت و فشرده در زیر لایه سطحی و جزء خاک های قهوه‌ای آهکی می باشد (حسین زاده، ۱۳۶۶).

از خاک محل اجرای طرح قبل از کاشت نمونه‌برداری مرکب انجام شد که برخی از خصوصیات آن به شرح زیر می‌باشد:

خصوصیات Characters / عمق خاک Soil dept (cm)	پتاسیم در دسترس Available - K	نیتروژن نیتراته NO3	نیتروژن آمونیاکی NH3	pH
		ppm		
0-30	536.7	5.46	22.17	7.8
30-60	533.3	8.36	20.91	7.9

آزمایش به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. نسبت های مختلف تقسیط نیتروژن به صورت پایه و سرک با ۴ سطح (۱۰۰% سرک - ۲۵% پایه و ۷۵% سرک - ۵۰% پایه و ۵۰% سرک - ۷۵% پایه و ۲۵% سرک) در کرت‌های اصلی قرار گرفت (جدول ۱).

جدول ۱ - نسبت نیتروژن پایه و سرک از کل نیتروژن مصرفی

Table 1. Ratio of basal and top dressing N from total N

سطوح فاکتور اصلی Main factor levels	مقدار نیتروژن سرک Top dressing N kg/ha(N)	مقدار نیتروژن پایه Basal N kg/ha(N)	نسبت N پایه به Nکل Basal-N/Total N
D1	138	0	0
D2	103.5	34.5	$\frac{1}{4}$
D3	69	69	$\frac{1}{2}$
D4	34.5	103.5	$\frac{3}{4}$

زمان شروع مصرف نیتروژن (نیتروژن پایه) با سه سطح (هم زمان با کاشت، مرحله ۲ تا ۴ برگی و مرحله ۱۰-۸ برگی رشد بوته‌ها) در کرت‌های فرعی قرار گرفت (جدول ۲).

جدول ۲ - زمان پخش کود نیتروژن پایه و سرک در تیمارهای مختلف

Tabel 2. Timing of consumption of basal and top dressing N in different treatments

سطوح فاکتور فرعی Sub factor levels	زمان پخش نیتروژن پایه Timing of basal N	زمان پخش نیتروژن سرک Timing of top dressing N
T1	همزمان با کشت Planting time	۲۰ روز بعد از کشت 20 days after planting
T2	مرحله ۲ تا ۴ برگی 2-4 leaves	۲۰ روز بعد از ۲ تا ۴ برگی 20 days after 2-4 leaf stage
T3	مرحله ۸ تا ۱۰ برگی 8-10 leaves	۲۰ روز بعد از ۸ تا ۱۰ برگی 20 days after 8-10 leaf stage

هر کرت آزمایشی شامل ۶ خط و به فاصله ۶۱ سانتیمتر از همدیگر و طول ۱۲/۵ متر در نظر گرفته شد. جهت جلوگیری از هر گونه نفوذ جانبی کود نیتروژنه از یک کرت به کرت مجاور، هم چنین از یک تکرار به تکرار دیگر بین

www.SID.ir

Archive of SID

کرت‌های فرعی، کرت‌های اصلی و تکرارها به ترتیب معادل ۱/۲، ۱/۸ و ۷ متر فاصله در نظر گرفته شد.

اولین مرحله مصرف کود نیتروژن پایه، هم زمان با کاشت (۷۳/۲/۲۶) در تیمارهای مربوطه پخش شد (T1) و تیمارهای T2 و T3 به ترتیب در مراحل ۲ تا ۴ برگی و ۸ تا ۱۰ برگی بوته‌ها نیتروژن پایه (نیتروژن اولیه) خود را دریافت داشتند. مابقی نیتروژن متعلق به هر تیمار به عنوان کود سرک در نظر گرفته شده بود، پس از گذشت ۲۰ روز از زمان توزیع کود نیتروژن پایه در آن تیمارها مصرف می‌شد (به ترتیب ۲۰ روز بعد از کاشت ۲۰ روز بعد از مرحله ۲ تا ۴ برگی و ۲۰ روز بعد از مرحله ۸ تا ۱۰ برگی بوته‌ها). مصرف نیتروژن برای تمام تیمارها یکسان و به میزان ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود که با نسبت ها و در زمان های یاد شده در بالا مصرف گردید. هم چنین به میزان ۷۵ کیلوگرم P_2O_5 و ۵۰ کیلوگرم K_2O در هکتار قبل از کاشت مصرف شد.

آزمایش طی دو مرحله (مرحله ۴ برگی و ۸ برگی) تنک گردید. تا اواسط دوره رشد در مواقع لزوم وجین مکانیکی با استفاده از نیروی کارگر انجام گرفت. متوسط تراکم در سطح آزمایش ۸۵ هزاربوته در هکتار بود. در برداشت نهایی از هر کرت آزمایشی یک خط به طول ۱۰ متر و عرض ۶۱ سانتیمتر برداشت گردید.

جهت بررسی روند تغییرات صفات مختلف در طول دوره رشد گیاه و تعیین اختلاف موجود بین تیمارهای کودی اعمال شده، به فاصله هر دو هفته یک بار از کرت‌های آزمایشی نمونه‌برداری شد، اولین نمونه‌برداری ۵۳ روز پس از کاشت آزمایش انجام گرفت. در هر بار نمونه‌برداری صفات کیفی ریشه مانند درصد قند و میزان ناخالصی های آن (مقادیر پتاسیم، سدیم و نیتروژن مضره) اندازه‌گیری و سپس با استفاده از این اطلاعات راندمان استخراج قند از ریشه تعیین می‌گردید.

نتایج و بحث

۱ – ناخالصی‌های ریشه

در بین ناخالصی‌های ریشه، املاح معدنی محلول (سدیم و پتاسیم) و نیتروژن آمینه عمده عوامل مؤثر بر کیفیت ریشه و ارزش تکنولوژیکی آن می‌باشد. این عوامل با ایجاد ممانعت در فرایند تبلور ساکارز، قند قابل استحصال را کاهش و در افزایش ضایعات قندی از طریق بالا رفتن قند ملاس نقش دارند (Carter, 1986).

۱-۱- نیتروژن مضره ریشه

تأخیر در زمان مصرف نیتروژن موجب افزایش نیتروژن مضره ریشه در برداشت نهایی گردید. به طوری که مصرف نیتروژن در مرحله ۴-۲ برگی بوته‌های چغندرقند نسبت به مصرف همزمان با کاشت آن میزان نیتروژن مضره ریشه را از ۰/۸۶ میلی اکی والان به ۰/۹۷ در یک صد گرم خمیر ریشه افزایش داد ولی این میزان افزایش هنگامی که نیتروژن در مرحله ۱۰-۸ برگی بوته‌ها مصرف شد، به ۱/۴ میلی‌اکی والان در یکصدگرم خمیر ریشه رسید(جدول ۴).

نوع تقسیط نیتروژن نیز بر میزان نیتروژن مضره ریشه تأثیر معنی‌دار گذاشت، (جدول ۳) تیماری که تمام نیتروژن در نظر گرفته شده در واحد سطح را به طور یکجا و به صورت سرک دریافت نمود بیشترین و تیماری که ۵۰٪ نیتروژن را به صورت پایه و ۵۰٪ دیگر را به صورت سرک دریافت نمود کمترین میزان نیتروژن مضره را داشت. هم چنین این نوع تقسیط بالاترین عملکرد ریشه را نیز تولید نمود (جدول ۵) که با تحقیقات انجام شده توسط دیگر محققین مطابقت می‌نماید (Carter and Traveller, 1981; Lamb and Morghan, 1993; Lauer, 1995).

در اولین نمونه‌برداری میزان نیتروژن مضره ریشه در هر سه تیمار مربوط به زمان مصرف نیتروژن پایه بالاتر از مراحل بعدی طول دوره رشد بود، پس از آن این مقدار در هر سه تیمار کاهش یافت، با این تفاوت که در تیمار T1 (مصرف نیتروژن همزمان با کاشت) تا اواخر دوره رشد افزایش مجددی در میزان نیتروژن ریشه مشاهده نشد. ولی در تیمار T2 و T3 میزان آن از زمان مصرف نیتروژن پایه پیروی و پس از مصرف نیتروژن اندکی افزایش می‌یافت (شکل ۱). نتایج حاصل از اجرای بسیاری از تحقیقات دیگر نیز مبین آنست که با مصرف نیتروژن میزان نیتروژن مضره ریشه افزایش می‌یابد (زراعتکار، ۱۳۷۷؛ Lauer, 1995; Sharif and Egbal, 1994; Bravo et al., 1989).

www.SID.ir

جدول ۳- خلاصه تجزیه واریانس صفات (برداشت نهایی)

Table 3. Summary of analysis of variance of characters

S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	درصد قند Pol.		نیتروژن مضره ∝-Amino-N		سدیم ریشه Na		پتاسیم ریشه K	
			Ms	F	Ms	F	Ms	F	Ms	F
Rep.	تکرار	2	0.545	0.706^{ns}	0.013	0.0452^{ns}	1.169	0.9137^{ns}	0.872	1.5989^{ns}
Dress.	نوع تقسیط نیتروژن	3	0.384	0.4976^{ns}	0.959	3.2211^{ns}	0.718	0.5617^{ns}	1.956	3.5868^{ns}
E a	اشتباه a	6	0.772	-	0.298	-	1.279	-	0.545	-
Time	زمان مصرف نیتروژن پایه	2	2.906	2.351^{ns}	0.977	5.5365^{*}	18.831	27.7683^{**}	1.461	3.2582^{ns}
DxT	اثرات متقابل	6	2.714	2.195^{*}	0.287	1.6253^{ns}	1.971	2.9058^{*}	0.382	0.8512^{ns}
E b	اشتباه b	16	1.237	-	0.177	-	0.678	-	0.449	-
CV		-	7.39		28.8		17.3		12.15	

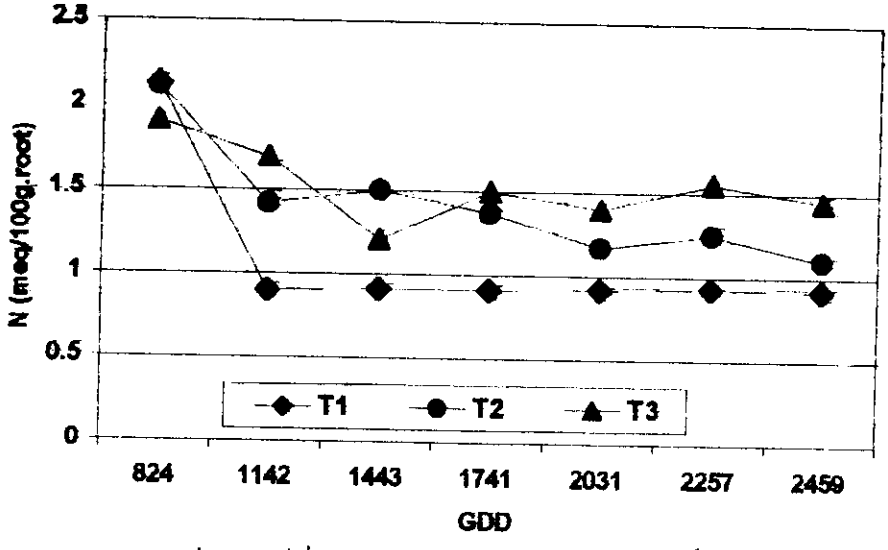
ns, * and ** Non significant, at the 5 and 1% Levels of probability respectively.

ns، * و **: به ترتیب معنی دار نیست، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

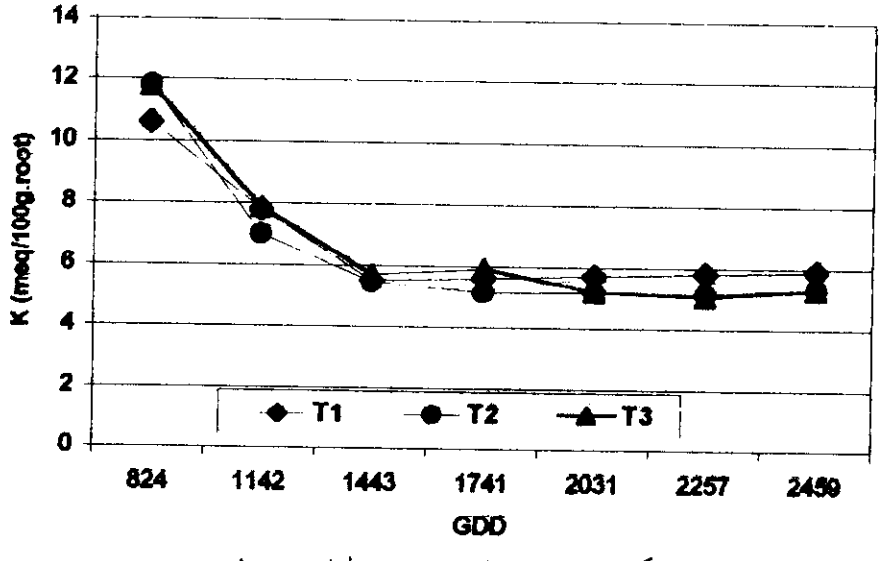


شکل ۱ـ تغییرات نیتروژن مضره ریشه در طول دوره رشد

Fig.1. Fluctuation of ∝-Amino N in the growth period

۱ـ۲ـ املاح معدنی محلول (پتاسیم و سدیم)

شکل ۲ نحوه تأثیر زمان مصرف نیتروژن اولیه را بر تغییرات پتاسیم ریشه در طول دوره رشد نشان می‌دهد. هم چنان که ملاحظه می‌گردد مصرف نیتروژن در زمان های مختلف تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر محتوای پتاسیم ریشه در طول دوره رشد نداشت و تغییرات میزان پتاسیم در هر سه منحنی دارای روند مشابهی است (شکل ۲)، با این تفاوت که مصرف نیتروژن در مراحل ۴-۲ و ۱۰-۸ برگی بوته اندکی محتوای پتاسیم ریشه را کاهش داد. بیشترین مقدار پتاسیم ریشه در برداشت نهایی (۵/۹۱ میلی‌اکی‌والان درصد گرم خمیر ریشه) مربوط به تیماری بود که کود ازته را همزمان با کاشت دریافت نموده بود(جدول ۴).



شکل ۲ـ تغییرات پتاسیم ریشه در طول دوره رشد

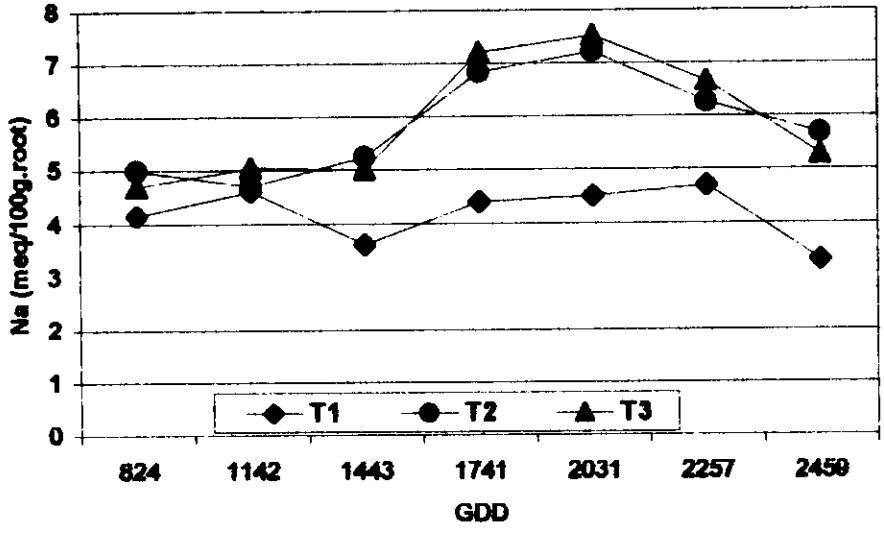
Fig.2. Fluctuation of potassium in the growth period

نیتروژن بیشترین تأثیر را در بین ناخالصی‌های ریشه بر میزان سدیم داشت و روند تغییرات آن در طول دوره رشد

www.SID.ir

Archive of SID

(شکل ۳) و هم چنین میزان سدیم در برداشت نهایی (جدول ۴) از زمان مصرف نیتروژن تبعیت نمود.



شکل ۳ـ تغییرات سدیم ریشه در طول دوره رشد

Fig.3. Fluctuation of sodium in the growth period

با مصرف نیتروژن و جذب یون نیترات تعادل یونی گیاه به هم خورده و گیاه برای ایجاد تعادل یونی مجدد جذب کاتیون‌ها را افزایش داد و چون قدرت جایگزینی سدیم بیشتر از دیگر کاتیون‌ها می‌باشد لذا به میزان بیشتری جذب گیاه گردید. با توجّه به اطلاعات مندرج در جدول ۴ بالاترین میزان سدیم ریشه در برداشت نهایی (۵/۷ میلی اکی‌والانت در یک صد گرم ریشه) مربوط به تیماری بود که در مرحله ۱۰ـ۸ برگی بوته‌ها نیتروژن اولیه را دریافت نموده است.

مطالعات انجام شده توسط (جهاداکبر و ابراهیمیان، ۱۳۷۷; Carter and Traveler 1981; Lamb and Morghan, 1993) نیزمبین آن است که مصرف دیر هنگام نیتروژن موجب افزایش ناخالصی‌ها در محصول نهایی می‌گردد.

جدول ۴ـ تأثیر زمان مصرف نیتروژن بر برخی خصوصیات کیفی محصول چغندرقند

Table 4. Effect of applied nitrogen on some quality and quantity characters in sugar beet crop

Sub-Plot	سطوح فاکتور فرعی	درصد قند Pol	نیتروژن مضره α-amino-N*	سدیم ریشه Na*	پتاسیم‌ریشه K*
Planting Time	همزمان با کاشت T1	15.43[a]	0.86[b]	3.33[b]	5.91[a]
From 2-4 leaves	مرحله ۲ تا ۴ برگی بوته‌ها T2	14.5[a]	0.97[b]	5.22[a]	5.32[b]
From 8-10 leaves	مرحله ۸ تا ۱۰ برگی T3	15.2[a]	1.4[a]	5.7[a]	5.3[b]
Average	میانگین	15.03	1.08	4.75	5.51

* Mili-equvalant per 100 grams of root

* میلی اکی والان در هر ۱۰۰ گرم ریشه

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ـ تأثیر نحوه تقسیط نیتروژن بر برخی خصوصیات کیفی محصول چغندرقند

Table 5. Effect of method of spliting nitrogen on some quality and quantity characters in sugar beet crop

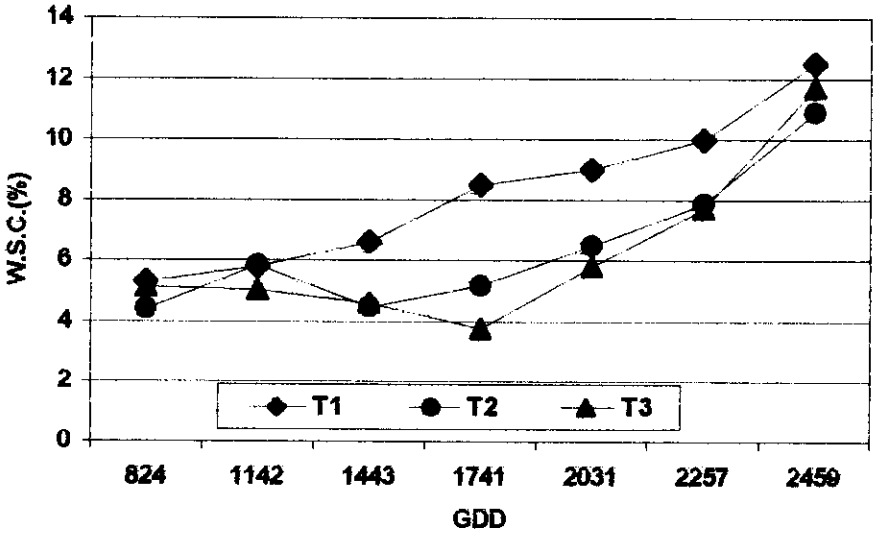
Type of spliting	نوع تقسیط	درصد قند Pol.	نیتروژن مضره α-amino-N*	سدیم ریشه Na*	پتاسیم ریشه K*
100% top dressing	۱۰۰٪ سرک	14.75[a]	1.5[a]	5.08[a]	6.19[a]
25% basal + 75% top dressing	۲۵٪ پایه + ۷۵٪ سرک	15.03[a]	1.15[ab]	4.74[a]	5.35[ab]
50% basal + 50% top dressing	۵۰٪ پایه + ۵۰٪ سرک	15.15[a]	0.75[b]	4.82[a]	5.14[b]
75% basal + 25% top dressing	۷۵٪ پایه + ۲۵٪ سرک	15.22[a]	0.9[ab]	4.39[a]	5.35[ab]
Average	میانگین	15.03	1.08	4.75	5.51

* Mili-equvalant per 100 grams of root

* میلی اکی والان در هر ۱۰۰ گرم ریشه

۲- تغییرات درصد قند

روند تغییرات درصد قند در طول دوره رشد و نحوه تأثیر تیمارهای اعمال شده بر این صفت در شکل ۴ منعکس گردیده است، اطلاعات بیانگر آنست که تغییرات درصد قند از زمان مصرف نیتروژن تبعیت کرده و با تأخیر در مصرف نیتروژن از زمان کاشت تا مرحله ۴-۲ برگی و ۱۰-۸ برگی بوته های چغندرقند به ترتیب درصد قند نیز، در طول دوره رشد کاهش بیشتری یافت، ولی با توجّه به منحنی‌های شکل ۴ با نزدیک شدن به انتهای دوره رشد، تفاوت درصد قند بین تیمارها کم‌تر شد، به طوری که در برداشت نهایی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف اعمال شده از این نظر وجود نداشت (جدول ۳).



شکل ۴ـ تغییرات درصد قند خالص ریشه در طول دوره رشد

Fig. 4. Fluctuation of white sugar content in the growth period

www.SID.ir

Archive of SID

References

منابع مورد استفاده

ادواردز، س. ا.، ر. لال، پ. مادن، ر. ه میلر و ج. هوس. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار ترجمه: کوچکی، ع. م. حسینی و س. الف. هاشمی دزفولی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۶۲ ص.

بساطی، ج. ۱۳۷۷. بررسی مناسب ترین زمان مصرف کود ازته روی دو واریته چغندرقند - پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران - کرج.

جانسون، ر. ت.، ج. ت. الکساندر.، ج.، راش، و ج. ر. هاوکس. ۱۳۷۱. پیشرفت های حاصله در تولید چغندرقند، اصول و روش ها. سندیکای کارخانه‌های قند ایران. ترجمه: خدادایان، ح. ۲۸۸ ص.

جهاد اکبر، م. ح.، ر. ابراهیمان ۱۳۷۷. اثرات مقدار و زمان مصرف نیتروژن در زراعت چغندرقند. چغندرقند. جلد ۱۴، شماره‌های ۱و۲. ص ۱۱۴-۱۰۲.

حسین زاده، ع. ۱۳۶۶. گزارش خاکشناسی تفضیلی ایستگاه چغندرقند کمال آباد کرج. نشریه فنی مؤسسه تحقیقات خاک و آب شماره ۷۲۹.

زراعتکار، س. ۱۳۷۷. اثر مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند. پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران - کرج.

ALEXANDER, ar T. JOHN. 1979. Factors affecting quality of sugar beet. Advance in Sugar beet Production. The Iowa State University Press Ames Iowa U.S.A. PP. 371- 382.

BRAVO, S., G.S. LEE and W.R. SCHMEHL. 1989. " The effect of planting date, nitrogen fertilizer rate and harvest date on seasonal concentration and total content of six macronutrients in sugar beet. J. of Sugar Beet Research. **26**:34- 51.

CARTER, J.N. 1986. Potassium and sodium uptake by sugar beet as affect by nitrogen fertilization rates location, and year. J. A.m. Society of S. beet Technology. **23**:P. 121- 141.

CARTER, J.N., and D.J. TRAVELLER. 1981. Effect of time and amount of nitrogen uptake on sugar beet growth and yield. Agron. J. **73**:665- 671.

EZEKARI, M. 1992. Effect of irrigation frequency, nitrogen lose rate and its split application on sugar beet yield and quality in the Tadla Valley. Intl. Inst. for S. beet Research.5.

LAMB, T. A. and T. MORGHAN. 1993. Comparison of folior and preplant applied nitrogen fertilizer for sugar beet. Agron. J. **85**:290- 205

LAUER. J.G. 1995. Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early in harvest. Agron. J. **87**:386- 391.

SHARIF. A.F and K., EGHBAL, 1994. Yield analysis of seven beet varietes under differents of nitrigen and dry region of Egypt. Agri-biological- Research. **47**:231- 241.

WINTER, S.R. 1998. Sugar beet response to residual and applied nitrogen in Texas. J. of Sugar Beet Research. **35**:43- 62.

www.SID.ir