Iranian Journal of Field Crop Science
Vol 48, No 1, Spring 2017 (291-301)
DOI: 10.22059/ijfcs.2017.131207.653935

علوم گیاهان زراعی ایران
دورهٔ ۴۸، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۶ (ص ۳۰۱-۲۹۱)

تأثیر سن و تاریخ انتقال نشا بر ویژگی‌های کمی و کیفی چغندرقند

عباس لطفی کیوانلو[۱] و محمد آرمین[۲*]

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/٦/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/٤/۲۸)

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر تاریخ و سن انتقال نشا بر عملکرد کمی و کیفی چغندرقند آزمایشی به‌صورت طرح کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرکت برکت جوین (کیلومتر ٦۰ شمال غرب سبزوار) در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. عامل‌های مورد بررسی شامل تاریخ انتقال نشا (اول خرداد، ۱۵ خرداد و اول تیر) به‌عنوان کرت اصلی و سن نشا در زمان انتقال (۳۰، ٤۰، ۵۰ و ٦۰ روزه به همراه کشت مستقیم) به‌عنوان کرت‌های فرعی بود. نتایج آزمایش نشان داد که تأخیر در تاریخ انتقال نشا سبب کاهش ١٦/٤ درصدی عملکرد ریشه، ١٦/٨ درصدی عملکرد قند و افزایش ۹/۵ درصدی سدیم شد. دیگر ویژگی‌های کیفی چغندرقند تحت تأثیر تاریخ انتقال نشا قرار نگرفت. افزایش سن نشا سبب افزایش عملکرد ریشه و عملکرد قند در مقایسه با کشت مستقیم شد درحالی‌که عیار قند، میزان پتاسیم و نیتروژن زیانبار تحت تأثیر قرار نگرفت. بنا بر نتایج بیشترین واکنش سن نشا به تاریخ کشت در کشت اول تیر مشاهده شد. بالاترین عملکرد ریشه در تاریخ کشت اول خرداد با کشت نشا ٦۰ روزه مشاهده شد. تأخیر در تاریخ کشت در کشت مستقیم چغندرقند سبب کاهش قابل‌ملاحظهٔ عملکرد ریشه و قند شد. در مجموع می‌توان در شرایط همسان این آزمایش در همهٔ تاریخ‌های کاشت استفاده از نشا ٦۰ روزه را برای دستیابی به عملکرد ریشه و قند مناسب توصیه کرد و در کشت دیرهنگام استفاده از نشا ۳۰ روزه توصیه نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند، زمان انتقال، سن نشا، کشت نشایی، کشت مستقیم.

The effect of seedlings age and date of transfer on quantitative and qualitative characteristics of sugar beet

Abbas Lotfi Keyvanlo[1] and Mohammad Armin[2*]
1, 2. Former M. Sc. Student and Associate Professor, Department of Agronomy, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran
(Received: Sep. 6, 2015 - Accepted: Jul. 18, 2016)

ABSTRACT

A field experiment was conducted to evaluate the effect of seedlings age and date of transplanting on quantitative and qualitative characteristics of sugar beet at Jovein Barkat Company (60 km northeastern of Sabzevar, Razavi Khorasn) in 2011-2012. The experiment was carried out as a split plot design in a completely randomized blocks design with three replications. Factors were: seedling transplanting date (21 May, 4 June and 21 June) as main plot and seedling age (30, 40, 50, 60 and direct sowing) as sub plot. The results indicated that delayed in seedling transfer date decreased root yield by 16.45%, sugar yield by 21.77% and increased Na^+ by 9.55%. Other beet quality did not affected by seedling transfer date. Increasing seedling age increased root yield and sugar content and sugar yield in comparison with direct sowing whereas seedling age did not have significant effect on sugar content, K^+ content and α-amino N. overall, result suggested that transplanting on 21 June was more sensitive to seedling age. The highest root yield was observed on 60 days seedling age and transplanting on 21 May. Delay in planting date for direct sowing of sugar beet considerably reduced root and sugar yield. Overall, in a similar situation in all planting dates 60 days seedling age could be suggested for the maximum root and sugar yield but in late planting date use of 30 days seedling age is not recommended.

Keywords: Direct seeded, seedling transfer date, seedling transfer age, sugar beets, transplanting cultivation.

* Corresponding author E-mail: armin@iaus.ac.ir Tel: +98 915 571 6747

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

چغندرقند یکی از محصولات زراعی عمده و راهبردی (استراتژیک) صنعتی است که سهم عمده‌ای در تولید شکر در جهان دارد (Draycott, 2008). نیاز روزافزون کشور به تولید شکر و تأمین حدود ۷۰ درصد تولید داخلی شکر از چغندرقند، اهمیت اقتصادی این محصول را به‌خوبی نشان می‌دهد. این محصول به‌طور مستقیم (از طریق تولید قند و شکر) و به‌صورت غیرمستقیم (از طریق تأمین خوراک دام) بخشی از نیازهای مردم را تأمین می‌کند. افزون بر این از ملاس که از فرآورده‌های فرعی چغندرقند به شمار می‌آید در صنعت الکل‌سازی و داروسازی استفاده می‌شود (Sadrabadi Haghighi *et al.*, 2011). بر پایهٔ آمار موجود در سال ۲۰۱۴ سطح زیر کشت جهانی آن معادل ۴۴۴۷۸۴۲ هکتار با تولید ۲۵۰۱۹۱۳۶۲ تن و در ایران ۷۷۷۲۰ هکتار با تولید ۳۳۰۹۸۹۰ تن بوده است (FAO, 2014). آمارنامهٔ محصولات کشاورزی در ایران نشان می‌دهد که در سال زراعی۹۰-۱۳۸۹ از سطح زیر کشت ۱۱۰ هزار هکتاری این محصول استان آذربایجان غربی با ۳۴/۷ درصد بیشترین سطح برداشت را به خود اختصاص داده است. استان‌های: خراسان رضوی با سهم ۲۱ درصد، فارس با سهم ۱۳/۸ درصد، کرمانشاه با سهم ۶/۵ درصد، همدان با سهم ۳/۸ درصد و لرستان با سهم ۳/۶ درصد به ترتیب رتبه‌های دوم تا ششم را به خود اختصاص داده‌اند. شش استان نام‌برده در مجموع ۸۳/۳ درصد سطح برداشت چغندرقند کشور را دارند (Information and Communication Technology Center, 2012).

دامنهٔ تاریخ کشت چغندرقند در استان خراسان از ۱۵ اسفندماه تا ۳۰ خرداد است. رخداد بارندگی‌های پیاپی در اوایل بهار و آماده‌سازی نشدن زمین برای کشت و نیز رقابت کشت گندم (*Triticum aestivum*) و جو (*Hordeum vulgare*) در اوایل بهار از نظر میزان آب مورد نیاز با آبیاری اول و دوم چغندرقند برای سبز شدن از دلایل انجام کشت‌های دیرهنگام است. لذا اگرچه ممکن است که کشت نیز در فروردین یا اردیبهشت انجام شود، اما آبیاری اولیه برای سبز شدن به خردادماه موکول شده و کشت دیرهنگام می‌شود. ازآنجاکه عملکرد اقتصادی مناسب در چغندرقند تابع رشد رویشی مناسب در اویل فصل رشد و تخصیص و توزیع مناسب مواد نورساختی (فتوسنتزی) به ریشه است، لذا کشت بهنگام این گیاه اهمیت بسیار زیادی دارد (Sadrabadi Haghighi *et al.*, 2011). تسریع در رشد گیاه را می‌توان در شرایط کنترل‌شده با کاربرد کشت در خزانه و انتقال آن به زمین اصلی در زمان مناسب که خطر سرمای دیررس زمستانه و مشکل کمبود آب برطرف شده امکان‌پذیر کرد. کشت گلدانی چغندرقند نخستین بار توسط ژاپنی‌ها استفاده شد و پس‌ازآن کشورهای دیگری مانند فنلاند، ایرلند و ترکیه نیز اقدام به بررسی این روش کشت کردند (Draycott, 2008). در ایران نخستین بار کشت غیرمستقیم چغندرقند در سال ۱۳۵۶ در چغندرکاری‌های استان خوزستان انجام گرفت. Nasri *et al.* (2011b) نشان دادند که کشت گلدانی چغندرقند در مقایسه با کشت مستقیم از نظر عملکرد ریشه و عملکرد شکر برتری داشت. در این بررسی کشت مستقیم ۱۸/۷۹ درصد قند تولید کرد درحالی‌که میزان قند تولیدی در کشت گلدانی ۱۷/۳۲ درصد بود. اگرچه در کشت گلدانی درصد قند تولیدی کمتر بود اما بالاتر بودن عملکرد ریشه در این روش سبب افزایش عملکرد شکر تولیدی شد. بر پایهٔ نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقی که در چهار منطقه با خاک شور انجام شد، گزارش شده است که در بین سه گروه نشا ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روزه (طول دورهٔ رشد در خزانه) نشاهای ۴۵ روزه، هم از نظر درصد استقرار بوته و هم از نظر عملکرد محصول تولیدی وضعیت بهتری داشتند، در این تحقیق تراکم بوته، عملکرد ریشه و عملکرد قند در تیمار کشت نشائی با کاربرد نشاهای ۴۵ روزه نسبت به کشت مستقیم بذر به ترتیب ۲۱۲، ۳۰۰ و ۲۸۸ درصد افزایش داشت (Yosef-Abadi, 2014). Gowhary *et al.* (1993) در بررسی اقتصادی هزینه‌های تولید در روش کشت مستقیم و نشایی زراعت چغندرقند در شرایط مختلف (خاک شور، خاک بدون محدودیت شوری، منطقه با محدودیت طول دورهٔ رشد) اعلام کردند که عملکرد چغندرقند در شرایط تنش شوری و محدودیت طول دورهٔ رشد، در روش کشت نشائی نسبت به کشت

Archive of SID

www.SID.ir

مستقیم بذر به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد. در مناطق دارای محدودیت طول دورهٔ رشد و مناطق دارای منابع آب‌وخاک به نسبت شور با اطمینان ۹۹ درصد کشت نشائی بهتر از کشت مستقیم بذر بوده است. در منطقهٔ کرج که محدودیت جوی برای رشد وجود نداشت کشت نشائی برتری نسبی داشته است ولی میزان برتری در این منطقه در مقایسه با دیگر مناطق محدودیت کمتر داشت. کشت نشائی در منطقهٔ ساوه ۱/۱۲ تن در هکتار قند خالص و در منطقهٔ همدان ۰/۶۲ تن در هکتار و در منطقهٔ کرج ۰/۳۱ تن در هکتار بیش از کشت مستقیم تولید کرد. در این پژوهش نیز کشت نشائی ۲/۸۹ تن در هکتار قند خالص بیشتر از روش کشت بذری تولید کرد (Dehghanshoar, 1986). Zhang *et al.* (2007) بر این باورند اگرچه کشت نشایی چغندرقند انرژی ورودی و هزینهٔ کارگری بیشتری نسبت به کشت مستقیم را دارد اما عملکرد در کشت نشایی نسبت به کشت مستقیم ۱۵ درصد بیشتر است. برای تولید بذر مناسب در چغندرقند در شرایط اوکراین نیز گزارش شده است که نشا انتقالی دست‌کم باید چهار برگ حقیقی داشته و طول عمر نشا نیز نباید کمتر از ۵۵ روز باشد (Guizbullin, 2001).

موفقیت در کشت نشایی چغندرقند به عامل‌های چندی بستگی دارد. تحقیقات انجام‌شده به‌ویژه در ایران بسیار اندک است. Kazemin Khah (2005) گزارش کرد که نشاهای چغندرقندی که در سن ۴۵ روزه انتقال داده شده بودند بیشترین عملکرد ریشه (۳۲/۸ تن در هکتار)، شکر ناخالص (۵/۴ تن در هکتار) و شکر خالص (۴/۲ تن در هکتار) را تولید کردند. Karbalaei *et al.* (2012) بالاترین عملکرد ریشه، عملکرد شکر ناخالص و عملکرد شکر خالص را در نشاهای انتقال‌یافته با قطر ریشه بین ۴/۵-۳ سانتی‌متر گزارش کردند. Yosef-Abadi (2014) در بررسی تأثیر اندازهٔ گیاهچه (نشا) و تاریخ انتقال آن به زمین اصلی بر عملکرد ریشه و کیفیت چغندرقند در قطعات کوچک گزارش کرد که زمان انتقال نشا بر عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند قابل استحصال، درصد قند ناخالص، درصد قند خالص ریشه و ناخالصی‌های ریشه مؤثر است. بیشترین عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص به ترتیب با ۸۷، ۱۱/۳ و ۹/۳ تن در هکتار با نخستین تاریخ انتقال نشا (اواسط خرداد) و کمترین عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص به ترتیب با ۴۷/۲، ۷/۴ و ۵/۸ تن در هکتار با سومین تاریخ انتقال نشا (اواسط تیر) به دست آمد. اندازهٔ ریشهٔ نشا انتقال‌یافته بر عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند قابل استحصال تأثیر معنی‌دار داشت و بر دیگر صفات مورد بررسی تأثیر معنی‌دار نداشت. باور بر این است که شرایط نامساعد محیطی اوایل فصل رشد مانند سرمای دیررس زمستانه یا شرایط نامساعد بستر کشت در نتیجهٔ بارندگی‌های بهاره و همچنین مشکلات جوانه‌زنی در شرایط شوری را با کشت خزانهٔ چغندرقند برطرف کرد. در این شرایط روش کشت نشایی سبب افزایش طول دورهٔ رشد چغندرقند می‌شود. در کشت نشایی امکان دسترسی به تراکم مطلوب گیاهی نیز نسبت به کشت مستقیم بیشتر است. با ایجاد پوشش یکنواخت و تراکم مناسب بوته در سطح چغندرکاری، بدون صرف هزینه‌های اضافی می‌توان عملکرد را افزایش و بازدهی دیگر نهاده‌های کشاورزی را بالا برد. این در حالی است که بدون استقرار تراکم مناسب و ایجاد پوشش یکنواخت در سطح چغندرکاری، حتی با صرف انرژی فراوان و به‌کارگیری دیگر نهاده‌های تولید در بهترین شرایط نیز نمی‌توان به ظرفیت تولید محصول در چغندرکاری دست یافت (Bayat *et al.*, 1995).

ازآنجاکه میزان استقرار نشاهای انتقال‌یافته به زمین اصلی تحت تأثیر عامل‌های چندی ازجمله سن و زمان انتقال قرار می‌گیرد که تاکنون بررسی در این مورد دربارهٔ چغندرقند انجام نشده است. با توجه به اهمیت اقتصادی این محصول به‌ویژه در استان خراسان رضوی و مناسب بودن منطقهٔ جوین برای کشت این گیاه این بررسی برای تعیین مناسب‌ترین زمان و سن انتقال نشا انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعهٔ بحرآباد واقع در شرکت کشاورزی برکت جوین در شهرستان جوین استان خراسان رضوی در ۷۵

Archive of SID

www.SID.ir

کیلومتری شمال غرب شهرستان سبزوار با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۱۵ دقیقهٔ شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۶ دقیقهٔ شمالی و ۱۱۱۰ متر از سطح دریا انجام شد. آزمایش به‌صورت طرح کرت-های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد که در آن زمان انتقال نشا در کرت اصلی در سه سطح شامل: اول خرداد، ۱۵ خرداد و اول تیر و سن نشا در کرت فرعی در چهار سطح شامل: ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ روزه در نظر گرفته شد. در هرکدام از تیمارهای زمان انتقال یک کرت به‌صورت کشت مستقیم نیز گنجانده شد. اقلیم منطقه مورد بررسی گرم و خشک با میانگین بیشینهٔ دما ۳۳/۲ و میانگین کمینهٔ دما ۱۰/۹ درجهٔ سلسیوس است که تاریخ کشت رایج چغندرقند از اواسط اسفند تا اواسط خرداد است.

در پاییز ۱۳۹۱، برای تهیهٔ بستر کاشت، نسبت به شخم عمیق زمین اقدام شد. در بهار سال ۱۳۹۲، عملیات نهایی آماده‌سازی زمین که شامل شخم سبک، دیسک و تسطیح بود، انجام شد. پیش از اجرای آزمایش، از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک مزرعه نمونه‌برداری به عمل آمد و برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین شد (جدول ۱). بنا بر نتایج تجزیهٔ خاک، میزان توصیه‌شدهٔ فسفر به‌صورت کود سوپر فسفات تریپل (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به خاک اضافه و با آن مخلوط شد. نیتروژن توصیه‌شده نیز به‌صورت کود اوره (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و در دو مرحله، یک‌سوم همزمان با کاشت و دوسوم باقیمانده به‌صورت سرک در ۶-۴ برگی چغندرقند استفاده شد.

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1. Some Physicochemical Properties of Soil of Experiment place

Depth of sampling (cm)	Ec ($dS.m^{-1}$)	pH	Organic carbon (%)	N (%)	P ($mg.kg^{-1}$)	K ($mg.kg^{-1}$)	Soil Texture		
							Clay (%)	Sand (%)	Silt (%)
0-30	1.66	7.54	0.64	0.07	20	190	16	40	44
30-60	2.10	4.657.65	0.55	0.06	16	330	18	38	44

برای تولید نشا با سن‌های مختلف بر پایهٔ طرح و نقشهٔ از پیش تعیین‌شده با تغییر در تاریخ کشت در خزانه استفاده شد. تاریخ‌های کشت بذر در خزانه که همسان با زمین اصلی بود برای تاریخ کشت اول خرداد، اول فروردین برای نشاهای ۶۰ روزه، دهم فروردین برای نشاهای ۵۰ روزه و ۲۰ فروردین برای نشاهای ۴۰ روزه و ۳۰ فروردین برای نشاهای ۳۰ روزه، بود. برای دیگر تاریخ‌های کشت همانند تاریخ کشت اول خرداد، کشت در خزانه به‌گونه‌ای صورت گرفت که در هنگام انتقال سن مورد نظر نشا به‌دست‌آمده باشد. کشت در زمین اصلی با فاصلهٔ ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصلهٔ بوته ۲۰ سانتی‌متر انجام شد. هر کرت آزمایشی پنج ردیف کشت به طول ۴ متر داشت. در این آزمایش از بذر چغندر فلورس[1] از شرکت Maribo کشور دانمارک که یک رقم تک‌جنین (منوژرم) بود، استفاده شد.

آبیاری گیاهان خزانه به‌صورت سامانهٔ متداول (کلاسیک) ثابت صورت گرفت. پس از سبز شدن وجین دستی علف‌های هرز در خزانه توسط کارگر صورت گرفت. پس از رسیدن نشاها به سن مورد نظر یعنی ۶۰، ۵۰، ۴۰ و ۳۰ روزه در تاریخ‌های اول خرداد، ۱۵ خرداد و اول تیر نسبت به انتقال نشا به زمین اصلی اقدام شد. آماده‌سازی زمین اصلی نیز همزمان با زمین خزانه صورت گرفت. چگونگی انتقال نشاها به زمین اصلی به این صورت بود که توسط کارگر و بیل چغندرکن ریشه‌ها از زمین نشا کنده شده و برگ آن از قسمت طوقه جدا شده و توسط کارگر در روی ردیف زمین اصلی شکافی توسط بیلچه باز شده و ریشه‌چهٔ چغندر در زیر خاک قرار داده شد. در هر ردیف بیست عدد ریشه‌چهٔ چغندر و در هر کرت ۵ ردیف در مجموع در هر کرت صد عدد نشا انتقال داده شد. در بین هر تکرار فاصلهٔ ۲ متر از یکدیگر داده شده و در وسط هر تکرار یک نهر توسط نهرکن زده شد.

1. Flores

Archive of SID

www.SID.ir

آبیاری به روش نشتی با توجه به فاروهای آماده‌شده با کاربرد یک دریچهٔ اصلی با سرعت کم و هدایت دقیق به همهٔ کرت‌ها به‌صورت یکنواخت آبیاری انجام پذیرفت.

در زمین اصلی طول دورهٔ رشد آبیاری در آغاز به فاصلهٔ هر چهار روز یک‌بار برای سبز شدن بذرها و پس از سبز شدن با توجه به نیاز آبی گیاه تنظیم و به هفت روز افزایش یافت. دیگر عملیات مورد نیاز گیاه بر پایهٔ نیاز انجام شد.

در هنگام رسیدگی و زمان برداشت محصول چغندرقند در منطقه (۴ آبان ۱۳۹۲)، پس از حذف اثر حاشیه‌ای، ۱ مترمربع از محصول هر کرت به‌طور کامل برداشت شد و برای بررسی ویژگی‌های کیفی ریشه، نمونه‌های ریشه به آزمایشگاه تجزیهٔ کیفی شرکت تحقیقات و خدمات زراعی چغندرقند خراسان منتقل شدند. ریشه‌ها در آغاز به‌طور کامل شسته و پس از توزین، از آن‌ها خمیر تهیه و در ظرف‌های مخصوص در شرایط انجماد نگهداری شد. برای تجزیهٔ کیفی هر نمونه خمیر، آن را در دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس قرار داده و پس از خارج شدن از حالت انجماد، از هر نمونه، ۲۶ گرم خمیر با ۱۷۷ میلی‌لیتر سواستات سرب ۱ با فرمول شیمیایی $Pb(C_2H_3O_2)_2$ در همزن ریخته و به مدت‌زمان ۳ دقیقه مخلوط شد. پس از انتقال مخلوط به قیف صافی، شربت زلالی به دست آمد که برای اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی استفاده شد. در شربت به‌دست‌آمده، درصد قند به روش پلاریمتری و توسط دستگاه ساکاریمتر مدل RHB-32ATC ساخت کشور چین، سدیم و پتاسیم به روش شعله‌سنج نوری (فیلم فتومتری) و نیتروژن زیانبار به روش عدد آبی و با کاربرد دستگاه بتالایزر اندازه‌گیری شد (Sohrabi *et al*., 2006).

با توجه به غلظت ناخالصی‌های پتاسیم (K)، سدیم (Na) و نیتروژن زیانبار (N)، ضریب قلیاییت یا آلکالیته (ALK) برای هر نمونه بر مبنای رابطهٔ ۱ محاسبه شد (Sohrabi *et al*., 2006).

$$ALK = \frac{K + Na}{N} \qquad (۱)$$

میزان قند ملاس، بر پایهٔ میزان پتاسیم، سدیم و نیتروژن زیانبار و با رابطهٔ ۲ به دست آمد (Sohrabi *et al*., 2006).

$$\text{قند ملاس} = 0.12(k + Na) + 0.24N + 0.48 \qquad (۲)$$

میزان عملکرد قند نیز از رابطهٔ ۳ برآورد شد.

$$\text{عملکرد قند (شکر سفید)} = \text{عملکرد ریشه} \times \text{درصد قند خالص} \qquad (۳)$$

عملکرد ریشه و اندام‌های هوایی پس از حذف یک ردیف در هر کرت و ۰/۵ متر از بالا و پایین هر کرت به‌عنوان اثر حاشیه‌ای محاسبه شد.

محاسبه‌های آماری

داده‌های به‌دست‌آمده از اندازه‌گیری صفات مورد بررسی با کاربرد نرم‌افزار SAS تجزیه و میانگین صفات با کاربرد آزمون محافظت‌شده LSD (FLSD) مقایسه شدند. همهٔ نمودارهای لازم نیز با کاربرد نرم‌افزار Excel رسم شد.

نتایج و بحث

عملکرد ریشه

تأثیر سن و زمان انتقال نشا در سطح ۱ درصد و اثر متقابل سن و زمان انتقال در سطح ۵ درصد بر صفت عملکرد ریشه اثر معنی‌داری داشت (جدول ۲).

جدول ۲. جدول تجزیهٔ واریانس و میانگین مربعات تیمارهای مورد بررسی در اجرای آزمایش

Table 2. Table of analysis of variance and mean square of the treatments in the implementation of the experiment

Source of variation	df	Root yield	Sugar yield	Impure sugar	α-amino N	Molasses content	Na^+ content	K^+ content	Alkalinity
Rep	2	92.82^{ns}	3.26^{ns}	1.87^{ns}	0.29^{ns}	0.016^{ns}	1.10^{ns}	0.091^{ns}	0.545^{ns}
Seedling transplanting date (A)	2	662.07**	1967**	0.48^{ns}	0.72^{ns}	0.017^{ns}	0.323^{ns}	0.564^{ns}	1.75^{ns}
Ea	4	35.02	1.44	1.38	0.85	0.074	0.07	0.149	0.381
Seedling age (B)	4	2238.03**	57.47**	5.04^{ns}	1.64^{ns}	0.194^{ns}	2.92**	0.176^{ns}	2.79^{ns}
A×B	8	72.11**	3.14*	2.68^{ns}	1.06^{ns}	0.092^{ns}	1.17^{ns}	0.215^{ns}	1.92^{ns}
Eb	24	34.51	1.28	2.02	1.35	0.93	0.63	0.146	2.04
CV (%)		7.33	9.59	8.38	6.49	15.89	14.84	7.68	29.67

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵درصد، ۱درصد و نبود تفاوت معنی‌دار.

*, ** and ns: represent significant at P<0.05 and P<0.01 and not significant respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین عملکرد ریشه از تیمار زمان انتقال نشا اول خرداد با ۷۷/۲۲ تن در هکتار و کمترین عملکرد ریشه (۶۴/۵۰ تن در هکتار) از زمان انتقال نشا اول تیرماه به دست آمد. اگرچه اختلاف آماری معنی‌داری بین دو زمان انتقال اول تیر و پانزده خرداد مشاهده نشد (جدول ۳). می‌توان کاهش عملکرد ریشه با تأخیر در انتقال نشا را به کاهش طول دورهٔ رشد و تأخیر در استقرار گیاه نسبت داد که سبب می‌شود بیشترین بهره‌برداری از عامل‌های محیطی به‌ویژه نور نتواند انجام شود. کاهش عملکرد در تاریخ انتقال اول تیر با افزایش سن نشا به گرم‌تر شدن هوا در این تاریخ کشت ارتباط دارد که سبب می‌شود سازگاری گیاه دیرتر صورت بگیرد که این امر کاهش عملکرد را به همراه داشته است. درحالی‌که در تاریخ انتقال اول خرداد نشاهای انتقال‌یافته با سن بالاتر در ادامهٔ طول فصل رشد از عامل‌های محیطی استفادهٔ بیشتری کرده و ریشهٔ بزرگ‌تری را تولید کرده که این امر افزایش عملکرد ریشه را به همراه داشته است. تولید عملکرد اقتصادی مطلوب در چغندرقند تابع رشد سبزینه‌ای مناسب در اوایل دورهٔ رشد و تخصیص و توزیع مطلوب مواد نورساختی در اندام‌های ذخیره‌ای در طول دورهٔ رشد است. تأخیر در کاشت چغندرقند سبب کاهش جذب کامل نور به دلیل کاهش یا تأخیر در سرعت افزایش سطح برگ و در نتیجه تولید سایه‌انداز مطلوب می‌شود. تأخیر در کاشت موجب می‌شود که گیاه نتواند از شرایط و قابلیت محیطی به‌خوبی استفاده کند و این امر موجب می‌شود که تولید مادهٔ خشک کمتری از گیاه به دست آید (Draycott, 2008). Sadrabadi Haghighi *et al.* (2011) نیز گزارش کردند رقم‌هایی که سرعت رشد بالاتر داشته و مادهٔ خشک بیشتری تولید کرده بودند، تولید عملکرد ریشهٔ بالاتری نیز داشتند. اختلاف عملکرد ریشه در بین رقم‌های مختلف به ویژگی‌های مختلف فیزیولوژیکی و میزان جذب نور در رقم‌های مختلف چغندرقند مربوط می‌شود. از سوی دیگر میزان تشعشع جذب‌شده به‌وسیلهٔ برگ‌های گیاه در مدت‌زمان کاشت تا برداشت با عملکرد مادهٔ خشک ارتباط مستقیم دارد و تأخیر در کاشت ظرفیت تولید مادهٔ خشک گیاه را کاهش می‌دهد. افزایش طول دورهٔ رشد از ۱۳۵ به ۲۲۵ روز که با تأخیر در برداشت انجام شده است نیز نشان داد که عملکرد ریشه به‌صورت قابل‌توجهی افزایش پیدا می‌کند (Sadrabadi Haghighi *et al.*, 2011).

عملکرد ریشه در نشا انتقال‌یافته با سن ۶۰ روزه نسبت به کشت مستقیم چغندرقند افزایش ۹۳/۷۰ درصدی را در عملکرد ریشه را موجب شد. اگرچه اختلاف آماری معنی‌داری بین نشاهای انتقال‌یافته با سنین ۴۰ و ۵۰ روزه با هم مشاهده نشد اما همهٔ این تیمارها عملکرد ریشهٔ بیشتری نسبت به کشت مستقیم چغندرقند داشتند (جدول ۴).

جدول ۳. تأثیر زمان انتقال نشا بر عملکرد ریشه، عملکرد قند، درصد عیار، قند ملاس و ناخالصی‌های ریشه

Table 3. Effect of seedling transplanting date on root yield, sugar yield, impure sugar, molasses sugar and root impurities

Seedling transplanting date	Root yield ($t.ha^{-1}$)	Sugar yield ($t.ha^{-1}$)	Impure sugar (%)	Molasses content (%)	Alkalinity (%)	Root impurities (meq 100 g^{-1} root)		
						Na^+ content	K^+ content	α-amino N
21 May	77.22 a	13.07 a	17.03 a	1.95 a	4.51 a	3.05 b	4.84 a	2.15 a
4 June	67.47 b	11.44 b	17.13 a	1.93 a	4.74 a	3.21 ab	5.20 a	1.87 a
21 June	64.50 b	10.87 b	16.78 a	1.88 a	5.18 a	3.34 a	4.90 a	1.72 a

میانگین‌های دارای حرف‌های همسان در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد خطا ندارند (FLSD=۰/۰۵).

Within column, the means with the same letter are not significantly different (FLSD = 0.05).

جدول ۴. تأثیر سن نشا بر عملکرد ریشه، عملکرد قند، درصد عیار، قند ملاس و ناخالصی‌های ریشه

Table 4. Effect of seedling age on root yield, sugar yield, impure sugar, molasses sugar and root impurities

Seedling age (Day)	Root yield ($t.ha^{-1}$)	Sugar yield ($t.ha^{-1}$)	Impure sugar (%)	Molasses content (%)	Alkalinity (%)	Root impurities (meq 100 g^{-1} root)		
						Na^+ content	K^+ content	α-amino N
Direct sowing	42.56 d	7.56 d	17.67 a	1.82 bc	4.99 ab	3.10 bc	4.80 a	1.63 a
30	71.50 c	11.49 c	16.16 a	2.07 a	4.36 ab	3.48 ab	5.17 a	2.07 a
40	73.67 bc	12.67 c	17.20 a	2.05 a	4.17 b	2.91 bc	5.05 a	2.55 a
50	78.44 ab	13.37 ab	17.65 a	1.70 c	5.57 a	2.51 c	4.90 a	1.44 a
60	82.44 a	13.87 a	16.21 a	2.01 ab	4.95 ab	4.01 a	4.98 a	1.90 a

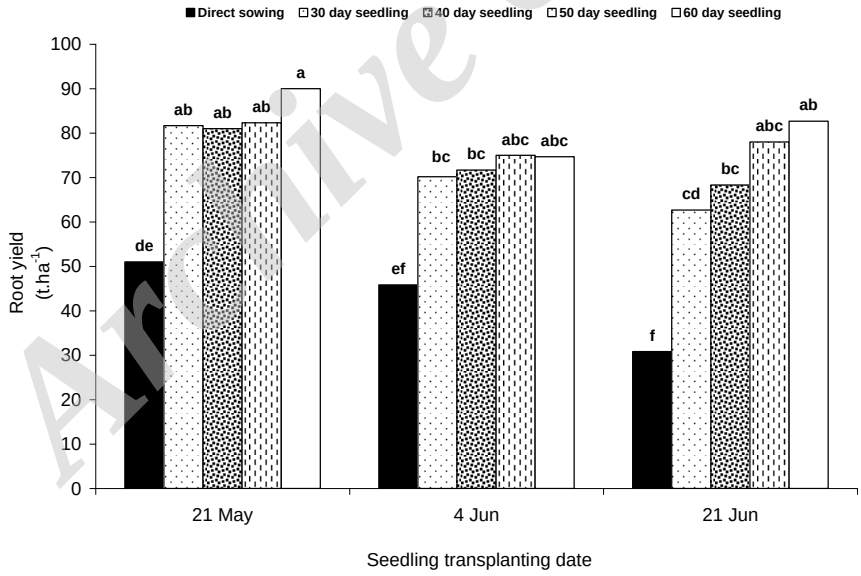
میانگین‌های دارای حرف‌های همسان در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند (FLSD=۰/۰۵).

Within column, the means with the same letter are not significantly different (FLSD = 0.05).

Archive of SID

www.SID.ir

بالاترین عملکرد ریشهٔ چغندرقند در نشا ۶۰ روزه انتقال داده شده در زمان انتقال اول خرداد به دست آمد که اختلاف آماری معنی‌داری با نشاهای انتقال‌یافته در همین زمان انتقال با سن ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روزه نداشت. تأخیر در انتقال نشا سبب افزایش واکنش عملکرد ریشه به سن نشا شد به‌گونه‌ای که در تاریخ انتقال اول تیرماه با افزایش سن نشا عملکرد ریشه نیز به‌صورت خطی افزایش پیدا کرد درحالی‌که در زمان انتقال اول و ۱۵ خرداد واکنش تا حدودی ثابتی به سن انتقال نشا مشاهده شد. تأخیر در تاریخ کشت در کشت مستقیم سبب کاهش قابل‌ملاحظهٔ عملکرد ریشه شد (شکل ۱). Yousef Abadi & Kazemeyan-Khah (1997) کاهش شمار بوته در کشت مستقیم در مقایسه با کشت نشایی را در شرایط شور دلیل کمتر بودن عملکرد ریشه گزارش کردند. در بررسی نامبردگان اختلاف آماری معنی‌داری بین نشاهای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روزه مشاهده نشد. گزارش شده است روش کشت نشائی از نظر محصول ریشه ۲۲/۱۶ تن در هکتار معادل ۶۳/۶۴ درصد افزایش نسبت به کشت مستقیم داشته است. Nasri *et al.* (2011a) افزایش سطح برگ و رشد بهتر گیاهچه‌های به همراه نبود تنش شوری در آغاز جوانه‌زنی چغندرقند را دلیل اصلی افزایش عملکرد ۶۲/۲۰ درصدی کشت نشایی چغندرقند در مقایسه با کشت مستقیم آن گزارش کرده‌اند. در این بررسی تفاوت رشد در دو روش کشت نشایی و کشت مستقیم پس از دریافت ۱۹۱۴ درجه روز رشد آغاز می‌شود که این مرحله به دلیل همزمانی با دورهٔ رشد سریع سطح برگ و حجیم شدن ریشه‌ها سبب افزایش عملکرد ریشه می‌شود. گزارش شده است نشاهایی با طول عمر ۸-۶ هفته‌ای نسبت به دیگر نشاها عملکرد ریشه‌ای بیشتری را تولید کردند در این بررسی نیز عملکرد شکر تولیدی ۲۵ درصد نسبت به روش کشت مستقیم بیشتر بود (Terasawa & Osaki, 2009).



شکل ۱. اثر متقابل زمان و سن انتقال نشا بر عملکرد ریشه

Figure 1. Interaction of seedling transplanting date and seedling age on root yield

عیار

تأثیر عامل زمان انتقال و سن انتقال نشا بر عیار معنی‌دار نشد ($P\leq$۰/۰۵، جدول ۲). مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عیار در زمان انتقال ۱۵ خردادماه (۱۷/۱۳ درصد) و کمترین میزان عیار نیز از زمان انتقال نشا اول تیرماه به دست آمد (جدول ۳). کشت مستقیم چغندرقند بیشترین عیار را تولید کرد. افزایش سن انتقال تا ۵۰ روزگی سبب افزایش میزان عیار تولیدی شد، درحالی‌که در نشاهای ۶۰ روزه کاهش عیار مشاهده شد. اختلاف آماری معنی‌داری

Archive of SID

www.SID.ir

بین سن نشاهای انتقال‌یافته مشاهده نشد؛ اگرچه از نظر این صفت نشاهای با سن کم و یا با سن زیاد عیار کمتری را نسب به دیگر نشاها تولید می‌کنند (جدول۴). کاهش درصد قند در روش کشت نشایی در مقایسه با کشت مستقیم به افزایش شمار انشعاب‌های ریشه که سبب کاهش درصد قند می‌شود ارتباط داده شده است. اگرچه باور بر این است که در روش کشت مستقیم نیز عملیات تنک کردن به‌ویژه در مورد چغندرکاری‌های که عملیات تنک در آن‌ها دیرتر صورت می‌گیرد سبب افزایش شمار انشعاب‌های فرعی می‌شود، اما در روش کشت نشایی ممکن است ریشه‌های انتهایی بوته صدمه دیده و ریشه‌های منشعب بیشتری نسبت به روش کشت مستقیم تولید شود (Sadeghzade hemayati *et al.*, 2012). کاشت زود و برداشت دیرتر در روش کشت گلدانی نسبت به کشت مستقیم بذر دلیل اصلی افزایش درصد قند در این روش کشت بوده است. گزارش شده است که افزایش طول دورهٔ رشد سبب افزایش درصد قند ریشه از ۱۲/۸ با ۱۵/۲ درصد می‌شود. کمتر بودن درصد قند در تاریخ کشت‌های دیرهنگام به نرسیدن چغندرقند به مرحلهٔ رسیدگی فیزیولوژیکی نسبت داده شده است. با افزایش طول دورهٔ رشد به حدود ۲۰۰ روز مرحلهٔ رسیدگی فیزیولوژیکی چغندرقند کامل شده و درصد قند به حد مطلوب می‌رسد. کاهش طول دورهٔ رشد گیاه سبب کاهش رشد و تجمع کربوهیدرات‌ها در ریشه و در نهایت کاهش عملکرد قند خواهد شد (Sadrabadi Haghighi *et al.*, 2011). این بررسی نیز نشان داد که تأخیر در زمان انتقال نشا سبب کاهش عملکرد ریشه شد.

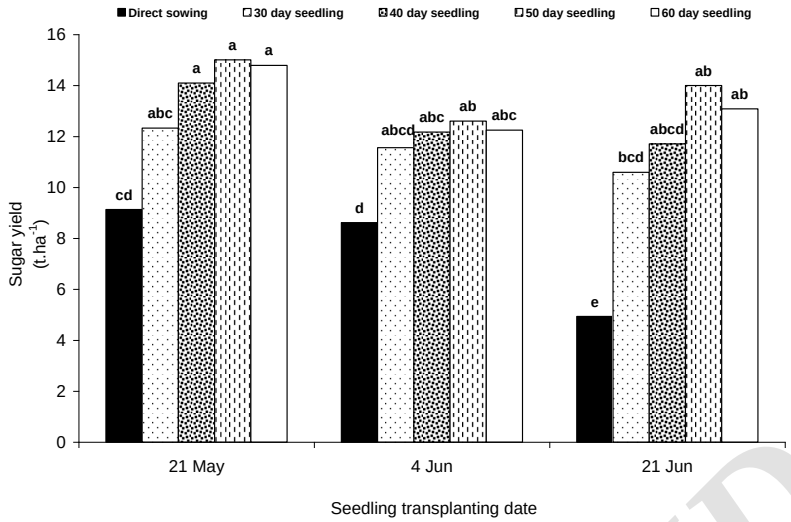
عملکرد قند

عملکرد قند در سطح ۱ درصد تحت تأثیر سن انتقال نشا و در سطح ۵ درصد تحت تأثیر زمان انتقال و اثر متقابل سن و زمان انتقال نشا قرار گرفت (جدول ۲). مقایسهٔ میانگین تیمارها نشان داد، بیشترین عملکرد قند در زمان انتقال اول خرداد با میانگین ۱۳/۰۷ تن در هکتار و کمترین آن در زمان انتقال اول تیر با میانگین ۱۰/۸۷ تن در هکتار مشاهده شد. اختلاف آماری معنی‌داری بین دو زمان انتقال ۱۵ خرداد و اول تیر از نظر عملکرد قند مشاهده نشد (جدول ۳). بیشترین عملکرد قند در نشاهای انتقال‌یافته با سن ۶۰ روزه (۱۳/۸۷ تن در هکتار) بود که اختلاف آماری معنی‌داری با نشا انتقال‌یافته با سن ۵۰ روزه نداشت. اگرچه نشاهای انتقال‌یافته در سن ۳۰ روزگی نسبت به کشت مستقیم ۵۱/۹۸ درصد عملکرد قند بیشتری را تولید کرد اما در مقایسه با نشاهای انتقال‌یافته با سن ۶۰ روزه ۱۷/۱۶ درصد عملکرد قند کمتری را تولید کرد (جدول ۴).

بالاترین عملکرد قند در نشا ۵۰ روزه انتقال داده شده در زمان انتقال اول خرداد به دست آمد که اختلاف آماری معنی‌داری با نشاهای انتقال‌یافته در همین زمان انتقال با سن ۴۰ و ۶۰ روزه نداشت. تغییر عملکرد قند در نشاهای انتقال‌یافته در زمان‌های مختلف انتقال نشا بسیار کم بود به‌گونه‌ای که اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. کمترین عملکرد ریشه نیز در کشت مستقیم در اول تیرماه به دست آمد. واکنش عملکرد ریشه به سن انتقال در تاریخ انتقال اول خرداد نسبت به دیگر تاریخ‌های کشت بیشتر بود. درحالی‌که در تاریخ انتقال ۱۵ خرداد واکنش تا حدودی ثابتی به سن انتقال نشا مشاهده شد در تاریخ انتقال اول تیرماه در نشاهای سنین ۶۰ روزه عملکرد قند کاهش پیدا کرد (شکل ۲). بالاتر بودن عملکرد قند در تاریخ انتقال اول تیر در مقایسه با ۱۵ خرداد را می‌توان به بیشتر بودن عملکرد ریشه در این تاریخ انتقال نسبت داد. واکنش همسان عملکرد قند و عملکرد ریشه به سن و زمان انتقال نشا بیانگر این مطلب است که این جزء عملکرد که حاصلضرب عملکرد ریشه و درصد قند است بیشتر تحت تأثیر عملکرد ریشه قرار می‌گیرد و درصد قند تأثیر اندکی بر عملکرد قند در واحد سطح دارد. کاربرد نظام کشت نشائی همراه با کشت زودتر نشاهای تولیدشده در مناطق سرد باعث افزایش عملکرد محصول می‌شود. روش کشت نشائی، مدت‌زمان بیشتری را برای تولید غده و ماده سازی در اختیار بوته قرار می‌دهد. کاهش عملکرد قند با کاهش سن نشا به کمتر بودن عملکرد ریشه ارتباط دارد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲. اثر متقابل زمان و سن انتقال نشا بر عملکرد قند

Figure 1. Interaction of seedling transplanting date and seedling age on sugar yield

به نظر می‌رسد در کشت نشائی، بوته پس از انتقال به زمین اصلی زمان بیشتری را برای تولید غده و ماده‌سازی دارد و این زمان اضافی روی بسیاری از ویژگی‌های کمی و کیفی تأثیر معنی‌داری می‌گذارد. Gowhari (1993) ضمن تأیید مطالب بالا، برتری کشت نشائی را تأیید کرده به‌طوری‌که در منطقهٔ کرج ۰/۳۱ تن در هکتار قند خالص بیش از کشت مستقیم تولید کرد؛ و از نظر میزان شکر تولیدی نیز کشت گلدانی ۴/۴۵ تن در هکتار معادل ۷۸/۶ درصد نسبت به کشت مستقیم افزایش داشت. عملکرد گیاهانی که در تاریخ‌های مختلف کشت شده‌اند، به‌طور مستقیم با میزان تابش دریافت شده در فاصلهٔ زمانی بین کاشت و برداشت مرتبط است. بنابراین تأخیر در کاشت ظرفیت تولید را کاهش می‌دهد، از سوی دیگر تأخیر در تاریخ کاشت؛ چغندرقند نیز موجب کرپه شدن گیاه و کاهش عملکرد محصول می‌شود. Nasri *et al.* (2011b) نشان دادند که کشت گلدانی چغندرقند در مقایسه با کشت مستقیم از نظر عملکرد ریشه و عملکرد قند برتری داشت. در این بررسی کشت مستقیم ۱۸/۷۹ درصد قند تولید کرد درحالی‌که میزان قند تولیدی در کشت گلدانی ۱۷/۳۲ درصد بود. اگرچه در کشت گلدانی درصد قند تولیدی کمتر بود اما بالاتر بودن عملکرد ریشه در این روش سبب افزایش عملکرد شکر تولیدی شد. Gowhary *et al.* (1993) افزایش ۸/۳ تن در هکتاری عملکرد ریشه، ۱/۲۲ تن در هکتار عملکرد قند ناخالص و ۹۵۰ کیلوگرم در هکتار قند خالص را در شرایط همدان با کشت نشایی چغندرقند را گزارش کردند. Hosseini *et al.* (2011) گزارش کردند در شرایط آب و هوایی اهواز از لحاظ عملکرد ریشه تفاوت معنی‌داری بین کشت مستقیم و کشت گلدانی در صورت کشت در یک تاریخ یکسان دیده نمی‌شود ولی از نظر درصد قند ریشه، روش کشت مستقیم برتری معنی‌دار نسبت به روش کشت گلدانی دارد. در تاریخ کاشت بیستم بهمن‌ماه درصد قند ریشه به‌طور معنی‌دار از تاریخ کاشت اول دی‌ماه بیشتر شد و رقم منودُرُ[1] بیشترین درصد قند (۱۰/۱ درصد) و کمترین میزان ناخالصی‌های ریشه را داشت.

قند ملاس

درصد قند ملاس تحت تأثیر سن و زمان انتقال نشا و اثر متقابل سن و زمان انتقال نشا قرار نگرفت ($P\leq$۰/۰۵، جدول ۲). مقایسهٔ میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین قند ملاس در زمان انتقال اول خردادماه (۱/۹۵ درصد) مشاهده شد. کمترین میزان قند ملاس نیز از زمان انتقال نشا اول تیرماه (۱/۸۸ درصد) به دست آمد (جدول ۳). روند خاصی از نظر

1. Monoodoro

Archive of SID

www.SID.ir

درصد قند ملاس در زمان‌های انتقال نشا مشاهده نشد. باوجود اینکه بیشترین قند ملاس در سن انتقال نشا ۳۰ روزه با ۲/۰۷ درصد به دست آمد و اختلاف آماری معنی‌داری با نشاهای انتقال‌یافته در ۶۰ روزگی نداشت، کمترین قند ملاس نیز با ۱/۷ درصد در سن انتقال نشا ۵۰ روزه مشاهده شد (جدول ۴).

ناخالصی‌های ریشه

نیتروژن زیانبار، سدیم، پتاسیم و قلیاییت تحت تأثیر زمان انتقال نشا قرار نگرفت ($P\leq$۰/۰۵، جدول ۲). در بین ناخالصی‌های ریشه نیز تنها میزان سدیم تحت تأثیر سن انتقال نشا قرار گرفت ($P\leq$۰/۰۱، جدول ۲) و برهمکنش سن و زمان انتقال نشا برای همهٔ ناخالصی‌های ریشه معنی‌دار نبود ($P\leq$۰/۰۵، جدول۲). تأخیر در انتقال نشا به زمین کشت اصلی باعث افزایش قلیاییت شد به‌گونه‌ای که بیشترین قلیاییت در زمان انتقال اول تیرماه با ۵/۱۸ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه دست آمد که اختلاف آماری معنی‌داری با زمان انتقال نشا ۱۵ خرداد نداشت. کمترین میزان قلیاییت نیز از زمان انتقال نشا اول خردادماه با ۴/۵۴ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه به دست. باوجود معنی‌دار نشدن تأثیر زمان انتقال نشا، بیشترین میزان سدیم (۳/۳۴ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه) در زمان انتقال نشا اول تیر، بیشترین میزان نیتروژن زیانبار (۲/۱۵ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه) در زمان انتقال نشا اول خرداد و بیشترین میزان پتاسیم (۵/۲۰ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه) در زمان انتقال نشا ۱۵ خرداد مشاهده شد (جدول ۳).

با افزایش سن انتقال نشا تا ۵۰ روزگی میزان سدیم جذب‌شده توسط ریشه کاهش پیدا کرد، اما نشاهای انتقال‌یافته در سن ۶۰ روزگی میزان سدیم بیشتری نسبت به دیگر تیمارها داشت. میزان سدیم در کشت مستقیم مابین سن‌های انتقال نشا بود به‌گونه‌ای که میزان سدیم آن کمتر از نشاهای انتقال‌یافته در سن ۳۰ و ۶۰ روزه و بیشتر از نشاهای انتقال‌یافته در سن ۴۰ و ۵۰ روزه بود و اختلاف آماری معنی‌داری با نشاهای انتقال‌یافته در سن ۴۰ و ۵۰ روزه نداشت. نشاهای انتقال‌یافته در سن ۴۰ روزه کمترین قلیاییت (۴/۱۷ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه) و بیشترین میزان پتاسیم جذب‌شده (۵/۱۷ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه) در نشاهای مشاهده شد که در زمان انتقال در سن ۳۰ روزگی بودند (جدول ۴). برخلاف نتایج بالا Nasri *et al.* (2011a) روش کشت مستقیم را در مقایسه با روش کشت نشایی از نظر درصد قند ناخالص، میزان پتاسیم، سدیم، نیتروژن زیانبار و قند ملاس مناسب‌تر از کشت نشایی گزارش کردند.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع نتایج آزمایش نشان داد که در همهٔ زمان‌های انتقال، کشت نشائی نسبت به کشت مستقیم چغندرقند عملکرد ریشه و قند بیشتری داشت درحالی‌که درصد قند در کشت مستقیم بیشتر از کشت نشائی بود. ناخالصی‌های ریشه تحت تأثیر روش کشت قرار نگرفت. عملکرد ریشه و قند به سن نشا انتقال‌یافته در تاریخ اول تیر واکنش بیشتری نسبت به دو زمان انتقال اول خرداد و ۱۵ خرداد نشان داد. در دو زمان انتقال اول خرداد و اول تیر نشاهای ۶۰ روزه عملکرد ریشه و قند بیشتری را تولید کردند و نشا انتقال‌یافته با سن ۵۰ روزه در تاریخ ۱۵ خرداد از نظر عملکرد ریشه و قند مناسب‌تر بود. لذا در شرایط همسان این آزمایش می‌توان کاربرد نشای ۶۰ روزه به‌ویژه در صورت تأخیر در کاشت را برای دستیابی به عملکرد ریشه و عملکرد قند مناسب توصیه کرد. در دو تاریخ کشت اول و پانزده خرداد می‌توان بدون کاهش معنی‌دار عملکرد ریشه از نشای با هر سنی استفاده کرد، اما کشت نشای ۳۰ روز در تاریخ کشت تأخیری توصیه نمی‌شود.

REFERENCES

1. Bayat, A., Ahmad, M., Mohammadian, R. & Shahbazi, H. (1995). Sugar beet pot cultivation in Khorasan. Retrieved May 15, 2012, *Khorasan Sugar Beet Research, Agriculture and Natural Resources Research Center of Khorasan*. from http://www.sbsi.ir/uploads/khabarpics/yafteh/SWEET.pdf

Archive of SID

www.SID.ir

2. Dehghanshoar, M. (1986). *Sugar beet transplanting by using paper pots*. Bulletin No. 65-90, Agricultural Research Organization. (in Farsi)
3. Draycott, A. P. (2008). *Sugar beet*. Wiley-Blackwell Publishing.
4. Gohari, J. (1993). Research results of sugar beet transplanting and its comparison with direct planting in Iran. In: Proceedings of *the 3rd Congress of Agronomy and Plant Breeding of Iran*, 3- 7 Dec. Tabriz University, Tabriz, Iran. (in Farsi)
5. Gowhary, J., Roohi, A. & Sabzeie, Q. (1993). Effect of transplanting in quality and yield of Sugar beet. *Journal of Sugar Beet*, 9, 22-32. (in Farsi)
6. Guizbullin, N.G. (2001). A seedling transplanting method for sugar beet seed production in Ukraine. *Seed Science and Technology*, 29(2), 463-469.
7. Hosseini, P., Kashani, A., Mamaghani, R. & Mskrbashy, M. (2011). Feasibility study of spring culture of three sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars by paperpot and direct sowing methods in Ahwaz. *Plant Production*, 33, 41-83. (in Farsi)
8. Information and Communication Technology Center. (2012). *Iranian food and agricultural commodities production. Ministry of Agriculture, Department of Economic Planning, Center for Information and Communication Technology*. Retrieved January 12, 2014. From http://dpe.agri-jahad.ir/portal/File/ShowFile.aspx?ID=6f66d3e3-0884-4823-b12d-6319a2edad84
9. Karbalaei, S., Mehraban, A., Mobasser, H. R. & Bitarafan, Z. (2012). Sowing date and transplant root size effects on transplanted sugar beet in spring planting. *Annals of Biological Research*, 3(7), 3474-3478.
10. Kazemin Khah, K. (2005). The effects of transplanting time on the quality and quantity of paper pot cultivation of sugar beet in the salin soils of east azarbaijan province. *Journal of Agricultural Science*, 15(1), 203-212.
11. Nasri, R., Kashani, A., Paknejad, F., Sadeghi, S. M. & Ghorbani, S. (2011a). Correlation and path analysis of qualitative and quantitative yield in sugar beet in transplant and direct cultivation method in saline lands. *Agronomy and Plant Breeding Journal*, 8(1), 226-213. (in Farsi)
12. Nasri, R., Kashani, A., Sadeghian motahar, Y. & Habibi, D. (2011b). Quantitative and qualitative characteristics of fall sugar beet in direct cultivation and paper pot transplanting under saline soils of Ahvaz. *Agronomy and Plant Breeding Journal*, 7(7), 25-40. (in Farsi)
13. Sadeghzade hemayati, S., Shirzadi, M., Aghaeizadeh, M., Taleghani, D., Javaheri, M. & Aliasghari, A. (2012). Evaluation of sowing and harvesting date effects on yield and quality of five sugar beet cultivars in Jiroft region (Autumn planting). *Journal of Sugar Beet*, 28(1), 13-21. (in Farsi)
14. Sadrabadi Haghighi, R., Amirmoradi, S. & Mirshahi, A. (2011). Investigation of growth analysis of conventional and commercial sugar beet (*Beta vulgaris*) varieties at delayed planting date in Chenaran (Khorasan Razavi province). *Iranian Journal of Field Crops Research*, 9(3), 505-513. (in Farsi)
15. Sohrabi, Y., Shakiba, M. R., Abd Elahian Noughabi, M. F. R. K., Tourchi, M. & Fotohi, K. (2006). Investigation of limited irrigation and root harvesting dates on yield and some of quality characteristics of sugar beet. *Pajouhesh-va-sazandegi*, 19(1), 8-15. (in Farsi)
16. Terasawa, H. & Osaki, M. (2009). Effects on growth and yield of raising sugar beet (*Beta vulgaris*) seedlings in pots made of chemically modified paper produced by cross linking wood polysaccharide by using dimethyloldihydroxyethylene urea. *Japanese Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 80(6), 561-565.
17. Yosef-Abadi, V. (2014). Effect of seedling size (transplanting) and the date of its transfer to the field of sugar beet root yield and quality in small pieces. Retrieved December, 10, 2015, *Sugar Beet Seed Institute*, from http://agrisis.areo.ir/HomePage.aspx?TabID=19862&Site=agrisis.areo&Lang=fa-IR. (in Farsi)
18. Yousef abadi, V. & KazemeyanKhah, K. (1997). Effect of planting transfer period on productions quality and quantity in sugar beet paper pot transplanting in saline soils. Retrieved December, 10, 2015, *Sugar Beet Seed Institute.* From http://www.sbsi.ir/uploads/khabarpics/yafteh/SWEET.pdf. (in Farsi)
19. Zhang, C., Shibata, Y. & Kishimoto, T. (2007). Effect of tillage and planting method on yield of sugar beet production. In: Proceedings of *the International Agricultural Engineering Conference*, 3-6 Dec., Bangkok. Thailand.

Archive of SID

www.SID.ir