Archive of SID

نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد هشتم، شماره اول، ۱۳۹۷
http://ejsms.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejsms.2017.12547.1709

تأثیر کاربرد کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند (*Beta vulgaris* L.) رقم لاتی‌تیا

امیر رحیمی[۱]، *بهنام دولتی[۲] و سعید حیدرزاده[۳]

[۱]استادیار گروه علوم زراعی، دانشگاه ارومیه، [۲]استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه ارومیه،
[۳]دانش‌آموخته دکتری گروه علوم زراعی، دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۲۵

چکیده

سابقه و هدف: کاهش حاصلخیزی خاک در بسیاری از کشورهای در حال توسعه تحت‌تأثیر کشت‌های مستمر و تخلیه ذخایر غذایی خاک بدون جایگزینی مناسب باعث کاهش توان تولیدی خاک شده است. کاربرد مواد آلی باعث اصلاح ویژگی‌های فیزیکی و شیمیائی خاک و همچنین باعث افزایش عملکرد و بهبود کیفی گیاه زراعی در رسیدن به یک کشاورزی پایدار می‌شود. چغندرقند یکی از محصولات زراعی استراتژیک در منطقه آذربایجان‌غربی بوده و به‌صورت گسترده کشت می‌شود. به‌طوری‌که کاربرد کود آلی علاوه بر افزایش درصد ماده آلی، باعث کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک، افزایش تشکیل خاکدانه و همچنین افزایش جذب و نگهداری آب می‌شود. همچنین مصرف کود دامی در تغذیه ارگانیک و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی در راستای نیل به کشاورزی پایدار ضروری است. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تأثیر کاربرد کود دامی بر برخی خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند انجام شد.

مواد و روش‌ها: کود دامی مورد استفاده حاوی مقادیر قابل‌توجهی از مواد آلی و عناصر غذایی قابل‌استفاده برای گیاه بود. کاربرد مقادیر مختلف کود دامی بر تمامی صفات مورد بررسی به‌جز پتاسیم معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که عملکرد ریشه با مصرف ۵۰ تن در هکتار کود دامی باعث افزایش معنی‌دار (۳۱/۹۸ درصد) نسبت به شاهد شد. درصد قند چغندر تحت‌تأثیر مصرف کود دامی کاهش یافت ولی کاهش آن با افزایش عملکرد ریشه جبران شد. همچنین کاربرد کود دامی باعث کاهش درصد ضریب استحصال شکر و آلکالیته ریشه چغندرقند گردید. مقایسه میانگین نشان داد که مصرف کود دامی سبب افزایش عملکرد شکر خالص شد به‌طوری‌که حداکثر عملکرد شکر (۱۰/۴۸ تن در هکتار) در تیمار ۵۰ تن در هکتار و کم‌ترین میزان آن (۸/۴۱ تن در هکتار) در تیمار شاهد مشاهده شد.

یافته‌ها: کود دامی مورد استفاده حاوی مقادیر قابل‌توجهی از مواد آلی و عناصر غذایی قابل‌استفاده برای گیاه بود. کاربرد مقادیر مختلف کود دامی بر تمامی صفات مورد بررسی به‌جز پتاسیم معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که عملکرد ریشه با مصرف ۵۰ تن در هکتار کود دامی باعث افزایش معنی‌دار (۳۱/۹۸ درصد) نسبت به شاهد شد. درصد قند چغندر تحت‌تأثیر مصرف کود دامی کاهش یافت ولی کاهش آن با افزایش عملکرد ریشه جبران شد. همچنین کاربرد کود دامی باعث کاهش درصد ضریب استحصال شکر و آلکالیته ریشه چغندرقند گردید. مقایسه میانگین نشان داد که مصرف کود دامی سبب افزایش عملکرد شکر خالص شد به‌طوری‌که حداکثر عملکرد شکر (۱۰/۴۸ تن در هکتار) در تیمار ۵۰ تن در هکتار و کم‌ترین میزان آن (۸/۴۱ تن در هکتار) در تیمار شاهد مشاهده شد.

* مسئول مکاتبه: b.dovlati@urmia.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج حاصله، استفاده از کود دامی در سیستم کشاورزی پایدار، می‌تواند عملکرد ریشه را افزایش دهد. علی‌رغم این‌که درصد قند با افزایش مصرف کود دامی کاهش یافت ولی افزایش عملکرد ریشه، کاهش درصد قند را جبران کرد. بنابراین استفاده از کود دامی در سیستم کشاورزی ضمن حفظ حاصلخیزی خاک، از طریق کاهش مصرف کود شیمیایی می‌تواند تولید پایدار محصول را به همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند، کود دامی، عملکرد ریشه، کشاورزی پایدار

مقدمه

چغندرقند گیاهی با نام علمی *Beta vulgaris* L. دو لپه و از خانواده اسفناجیان می‌باشد. چغندرقند یک گیاه صنعتی و دومین گیاه زراعی قندی بعد از نیشکر است. مصرف سرانه شکر از دو محصول نیشکر و چغندرقند به‌دست می‌آید (۲). استان آذربایجان‌غربی به‌دلیل داشتن شرایط آب وهوایی مناسب به‌عنوان دومین قطب تولید چغندرقند در ایران است (۱۷). شکر به‌عنوان محصول اصلی چغندرقند بخش عمده‌ای از انرژی مورد نیاز انسان را تأمین می‌کند. از محصولات فرعی چغندرقند می‌توان به ملاس و تفاله اشاره کرد که در تغذیه احشام کاربرد وسیعی دارد (۲۸). آمارها نشان می‌دهد که به‌طور متوسط حدود ۵۰ درصد شکر مصرفی ایران از محل واردات شکر سفید یا شکر خام تأمین می‌گردد. همچنین طی سال‌های اخیر حدود ۵۲ درصد تولید داخلی شکر از نیشکر و بقیه از چغندرقند استحصال شده است. با این‌که میانگین مصرف سرانه شکر در سطح جهان ۲۳ کیلوگرم می‌باشد این شاخص در ایران از میزان استاندارد جهانی فراتر رفته و به ۳۰ کیلوگرم رسیده است (۱۱). مدیریت‌های زراعی و راهبردهای تولید در زراعت گیاهان قندی بر اساس درصد قند قابل استحصال در واحد سطح طراحی می‌شوند.

توسعه کشاورزی مرسوم باعث شده است تا کشاورزان به مصرف کودهای شیمیایی روی آورند و به استفاده از کودهای آلی کم‌تر توجه نمایند. به‌طوری‌که کاهش حاصلخیزی خاک در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و استفاده دائم گیاهان از ذخایر غذایی خاک، بدون جایگزینی مناسب و کافی باعث کاهش توان تولیدی و عناصر غذایی خاک شده است (۱۵). تحت این شرایط استفاده از کودهای شیمیایی به‌عنوان سریع‌ترین روش برای جبران کمبود عناصر غذایی لازم مورد توجه قرار می‌گیرد ولی هزینه رو به افزایش کودهای شیمیایی، آلودگی خاک و آب ناشی از مصرف مواد شیمیایی و کاهش کیفیت تولیدات کشاورزی باعث ایجاد مسائل بغرنجی شده است (۳). حفظ محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار یکی از مباحث اصلی در سرلوحه برنامه کشورهای جهان از جمله ایران قرار گرفته است. با توجه به اثرهای نامطلوب مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی که باعث به هم خوردن تعادل عناصر غذایی، کاهش عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی و آلودگی منابع آب و خاک گردیده است، پیدا کردن روشی که بتواند مصرف این کودها را کاهش دهد، ضروری به‌نظر می‌رسد (۱۸). با این‌حال به یکباره نمی‌توان کودهای شیمیایی را از زیست‌بوم زراعی حذف نمود، زیرا لازمه پایداری در کشاورزی، اطمینان از درآمد کافی و امنیت غذایی است (۱۶). از مهم‌ترین مسائل مؤثر بر پایداری تولید غذا، حفظ حاصلخیزی خاک از طریق کاربرد کودهای آلی و نیز جایگزینی نهاده‌های غیرشیمیایی به‌جای نهاده‌های شیمیایی می‌باشد (۲۰).

www.SID.ir

Archive of SID

کودهای آلی منشأ گیاهی یا حیوانی دارند و یا مخلوطی از این دو بوده و از منابع ارزشمند زیستی به حساب می‌آید، چرا که دام‌ها قادر به جذب تمام مواد غذایی علوفه نیستند و معمولاً ۷۵ تا ۹۰ درصد عناصر غذایی مهمی که در علوفه و غذای دام وجود دارد از طریق فضولات دفع می‌شود. لازم به ذکر است میزان بازیافت این عناصر در داخل خاک و دسترسی برای محصول زراعی به چگونگی نگهداری و فرآوری کود دامی بستگی دارد (۳۰). استفاده از کودهای دامی علاوه بر افزایش ماده آلی خاک، باعث افزایش فعایت ریزجانداران شده و بدین‌ترتیب ساختمان خاک بهبود می‌یابد. بسیاری از پژوهشگران اعتقاد دارند که کودهای دامی با افزایش مواد آلی و هوموس خاک موجب افزایش درصد خلل و فرج و اسفنجی شدن خاک و در نهایت کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک می‌شوند. این عوامل نیز به نوبه خود موجب رشد و گسترش بیش‌تر ریشه گیاهان در خاک شده و جذب آب و عناصر غذایی در گیاه بهبود پیدا می‌کند (۱۰). با توجه به این‌که اکثر خاک‌های زراعی کشور از نظر ماده آلی فقیر می‌باشند استفاده از مواد آلی راهکاری مؤثر در جهت افزایش عملکرد محصول و کشاورزی پایدار می‌باشد (۱۶). مصرف کودهای آلی حیوانی بخش اعظم نیتروژن مورد نیاز گیاه را در طول دوره رشد ناشی از تجزیه اوره، ترکیبات آمینی و پروتئین‌های حیوانی و گیاهی را تامین می‌کند. مصرف کودهای حیوانی اغلب درصد قند را کاهش و غلظت نیتروژن آمینی را افزایش می‌دهد (۳۰). در پژوهشی که در سال ۱۳۸۵ به‌منظور بررسی واکنش گیاه چغندرقند به مقادیر مختلف کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند در تناوب گندم و چغندر قند انجام شد سه سطح کود دامی شامل: شاهد (بدون مصرف کود دامی)، ۳۰ و ۶۰ تن در هکتار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مصرف کود دامی درصد قند را کاهش داد (۱۰). با آزاد شدن تدریجی نیتروژن از کود دامی تا پایان دوره رشد گیاه، نیتروژن و مواد ناخالص بیش‌تری جذب ریشه شده و در نهایت نسبت آب در ریشه افزایش و درصد قند کاهش یافت (۳۱ و ۱۰). با توجه به کم حاصلخیز بودن اکثر خاک‌های مناطق کشور از نظر مواد آلی و اهمیت کودهای دامی در توان تولیدی خاک‌ها، این پژوهش با رویکرد کشاورزی پایدار و با هدف بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود دامی بر روی برخی خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در اراضی تحقیقاتی کارخانه قند نقده با طول جغرافیایی ٤٥ درجه و ٢٤ دقیقه و عرض جغرافیایی ٣٦ درجه و ٥٧ دقیقه و ارتفاع ١٣٢٨ متر از سطح دریا اجرا شد. به‌منظور بررسی خصوصیات فیزیکو یمیایی خاک مورد مطالعه، نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری برداشت و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی به روش استاندارد اندازه‌گیری شد (جدول ۱). همچنین برخی از پارامترهای کود گاوی پوسیده مورد استفاده اندازه‌گیری شد (جدول ۲). نتایج برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه.

Table 1. Some physicochemical properties of studied soil.

بافت خاک	رس	کربن آلی	کربنات‌کلسیم معادل	نیتروژن	پتاسیم	فسفر	اسیدیته	هدایت الکتریکی
Texture	(Clay)	(OC)	(CCE)	(N)	$K_{ava.}$	$P_{ava.}$	(pH)	(EC)
	٪				mg kg^{-1}			dSm^{-1}
Clay loam	39	0.7	23	0.06	397	9.1	7.81	0.72

www.SID.ir

Archive of SID

خاک مورد مطالعه با بافت لوم رسی، غیرشور و اسیدیته نسبتاً زیاد بود. خاک مورد استفاده به لحاظ حاصلخیزی با پتاسیم قابل‌استفاده مناسب ولی نیتروژن و فسفر از حد بحرانی کم بود. چغندرقند نسبت به پتاسیم پرتوقع بوده و در دوره رشد خود به پتاسیم بیش‌تری نیاز دارد. کود دامی مورد استفاده نیز به لحاظ مواد آلی و معدنی حاوی مقادیر مناسبی از مواد تغذیه‌ای بود به‌طوری‌که می‌توان گفت به‌عنوان کود کامل بخشی از نیاز تغذیه‌ای چغندرقند را تامین کرده است (جدول ۲).

جدول ۲- برخی از ویژگی‌های شیمیایی کود گاوی پوسیده مورد استفاده در این مطالعه.

Table 2. Some chemical properties of manure used in this study.

هدایت الکتریکی (EC)	اسیدیته (pH)	منگنز (Mn)	بر (B)	روی (Zn)	آهن (Fe)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	نیتروژن (N)	کربن آلی (OC)
dSm^{-1}		$mg\ kg^{-1}$					%		
8.94	7.57	98.76	1.87	67.84	380.23	1.1	1.14	1.69	38.43

تیمارهای آزمایشی شامل مقادیر مختلف کود گاوی پوسیده شامل صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ٤٠ و ٥٠ تن در هکتار بود. مصرف کود دامی بر اساس تیمارهای آزمایشی در کرت‌ها در نیمه دوم مهرماه اقدام گردید. هر واحد آزمایشی با ابعاد ٤ × ٤ متری و شامل ۸ ردیف کاشت چغندرقند به‌صورت جوی پشته بود. فواصل کاشت ۲۰×۵۰ سانتی‌متری بعد از انجام عملیات تنک در نظر گرفته شد. بعد از آماده‌سازی کرت‌ها، عملیات کاشت در نیمه دوم فروردین‌ماه ۲۰۱۳ به‌صورت هیرم‌کاری و خطی روی پشته‌ها با دست انجام شد. بذور چغندرقند کاشته شده، رقم لاتی‌تیا با قوه نامیه ۹۸ و خلوص ۹۹ درصد که از کارخانه چغندرقند شهرستان نقده تهیه شد. رقم لاتی‌تیا دیپلوئید، تیپ نرمال (N) و متحمل به ریزومانیا و ریزوکتونیا می‌باشد. عملیات تنک و وجین علف‌های هرز در دو مرحله، یک بار در مرحله ۱۰-۸ برگی و بار دوم در مرحله ١٦-١٤ برگی انجام شد. همه عملیات داشت در مناطق مختلف (دفع علف‌های هرز، سله‌شکنی، آبیاری نشتی با استفاده از لوله سیفون و غیره) مبارزه با بید چغندرقند با استفاده از سم دیازینون و سمپاشی با سموم قارچ‌کش سیستمیک در جلوگیری از گسترش بیماری سفیدک مؤثر بود. در موارد ضروری انجام شد. در زمان برداشت، پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت و دو ردیف کناری، تمامی بوته‌ها در نیمه دوم آبان‌ماه برداشت شد. پس از برداشت نمونه‌ای ۱۵ کیلوگرمی از هر کرت تهیه و جهت تعیین غلظت قند، نیتروژن، پتاسیم و سدیم به آزمایشگاه منتقل شد. پس از شستشوی کامل ریشه‌های جدا شده از اندام هوایی، توسط دستگاه نمونه‌گیر، خمیر ریشه (pulp) تهیه شد. سپس تجزیه ریشه و اندازه‌گیری صفات کیفی آن به‌وسیله دستگاه بتالایزر مدل D-٣٠١٦ و فلیم‌فتومتر انجام گرفت (٦). برای به‌دست آوردن درصد قند ملاس از رابطه ۱ استفاده شد (۸).

$$\%MS=0.175K+0.13Na+0.215\ (a\text{-}amino\text{-}n) \quad (۱)$$

که در آن، MS قند ملاس، K پتاسیم، Na سدیم، a-amino-n نیتروژن.

www.SID.ir

Archive of SID

در این معادلات مقادیر پتاسیم و سدیم و نیتروژن مضره بر حسب میلی‌اکی‌والان در صد گرم ریشه چغندرقند می‌باشد. درصد قند خالص یا درصد قند قابل استحصال از تفاضل درصد قند ناخالص (pol) و درصد قند ملاس با استفاده از رابطه ۲ به‌دست آمد (۲۱).

$$WSC\%=C\%-MS\% \qquad (۲)$$

که در آن، WSC درصد قند خالص، SC درصد قند، MS قند ملاس.

درصد قند ناخالص (عیار چغندرقند) شامل درصد قند قابل استحصال به‌علاوه درصد قند موجود در ملاس است. بنابراین برای اندازه‌گیری پارامترهای کیفی در ریشه، خمیر ریشه و سواستات سرب به نسبت ۲۶ گرم خمیر و ۱۷۷/۷ سانتی‌مترمکعب سواستات سرب، به‌طور کامل و با استفاده از مخلوط‌کن‌های اتوماتیک با همدیگر مخلوط گردید، سپس با استفاده از کاغذ صافی (واتمن ٤٢) صاف شده و عصاره آن جدا شد و به روش پلامتری تعیین شد (٦).

آلکالیته یا ضریب قلیایی نمونه‌های مورد آزمایش بر مبنای رابطه پولاخ با استفاده از رابطه ۳ به‌صورت زیر محاسبه شد (۲۱).

$$\text{آلکالیته} = \text{نیتروژن}/(\text{سدیم} + \text{پتاسیم}) \qquad (۳)$$

مقادیر سدیم و پتاسیم موجود در عصاره تهیه شده از خمیر ریشه به‌وسیله دستگاه فلیم‌فتومتر اندازه‌گیری شد. همچنین درصد نیتروژن مضره با استفاده از معرف کوپر و دستگاه بتالایزر اندازه‌گیری شد (۱۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین‌ها آن از روش چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تعیین شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد ریشه، درصد قند خالص و ناخالص، عملکرد شکر خالص و ناخالص، مقادیر سدیم و نیتروژن، آلکالیته، درصد ضریب استحصال شکر و ملاس چغندرقند رقم لاتی‌تیا تحت‌تأثیر سطوح مختلف کود دامی تغییرات معنی‌داری داشتند (جدول ۳).

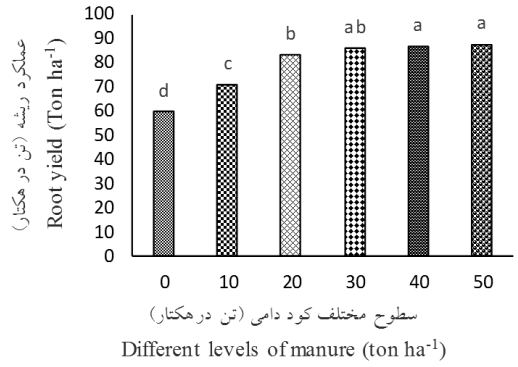
عملکرد ریشه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که افزایش عملکرد ریشه تحت‌تأثیر سطوح مختلف کود دامی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین صفات نیز بیانگر آن است که بیش‌ترین مقدار عملکرد ریشه به‌میزان ۸۷/۵ تن در هکتار در تیمار ۵۰ تن در هکتار از کود دامی به‌دست آمد که با تیمار ٤٠ تن در هکتار با عملکرد ریشه ۸٦/۵ تن در هکتار در یک گروه آماری قرار داشتند. این در حالی است که در تیمار شاهد مقدار عملکرد ریشه ۵۹/۵۰ تن در هکتار بود (شکل ۱). نجفی‌نژاد (۱۹۹۵) تأثیر کود دامی را بر خصوصیات فیزیولوژیکی، زراعی و کیفیت چغندرقند در منطقه مغان مورد بررسی قرار داد. در این پژوهش مشخص گردید که عملکرد ریشه در تیمار شاهد ٦٦ تن در هکتار و با مصرف ٤٠ تن در هکتار کود دامی به حدود ۷۳ تن در هکتار رسید. افزایش عملکرد ریشه چغندرقند با افزایش کود دامی توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است (۱۰). پژوهشگران گزارش کردند که کود دامی باعث رهاسازی آهسته نیتروژن برای چغندرقند می‌شود و قادر است طی تجزیه و فرآیند معدنی شدن در طول دوره رشد در اختیار گیاه قرار داده و سبب بهبود عملکرد ریشه گردد (۱). همچنین گزارش شده که مصرف کود دامی علاوه بر تامین مقادیر قابل‌توجهی از عناصر غذایی کم‌مصرف و پرمصرف،

www.SID.ir

Archive of SID

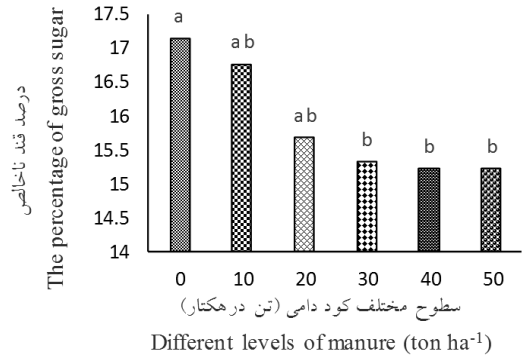
در بهبود خواص فیزیکی خاک نقش مهمی را ایفا می‌کند (۱۰). کود دامی می‌تواند از طریق تحریک جوانه‌زنی، رشد ریشه و افزایش جذب آب و عناصر غذایی موجب افزایش رشد و عملکرد گیاه چغندرقند شود (۳۱).

درصد قند ناخالص: با افزایش مقدار کود دامی درصد قند ناخالص کاهش یافت به‌طوری‌که حداکثر میزان درصد قند ناخالص (۱۷/۱٤ درصد) در تیمار شاهد و کم‌ترین میزان آن (۱۵/۲۳ درصد) در تیمار ۵۰ تن در هکتار به‌دست آمد (شکل ۲). پژوهشگران گزارش کرده‌اند که کم‌ترین درصد قند ناخالص چغندرقند مربوط به تیمار کود دامی بود و اختلاف آن با تیمار شاهد (بدون کود) معنی‌دار بود (۱). با توجه به نتایج حاصله، هر چند مصرف کود دامی موجب کاهش درصد قند ناخالص ریشه گردیده ولی افزایش عملکرد ریشه میزان کاهش درصد قند را جبران کرد. این موضوع می‌تواند ناشی از افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید، بهبود ساختمان خاک، افزایش عناصر غذایی قابل‌جذب گیاه در خاک و بهبود روند جذب عناصر غذایی توسط گیاه و در نتیجه افزایش رشد و نمو گیاه از طریق افزایش عملکرد مربوط باشد (۵). همچنین تجمع نیتروژن مضره ممکن است تحت‌تأثیر آزادسازی تدریجی نیتروژن در تیمار کود دامی و جذب آن توسط چغندرقند در دوره‌هایی که نیازمندی نسبت به آن عنصر کاهش پیدا می‌کند، سبب می‌گردد (۲۳) و از طرفی به‌نظر می‌رسد باعث تحریک رشد رویشی گیاه می‌شود که همین امر سبب افزایش مصرف قند می‌گردد که به تبع آن درصد قند ناخالص کاهش می‌یابد.



شکل ۱- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر عملکرد ریشه چغندرقند.

Figure 1. Effect of manure application on the yield of sugar beet root.



شکل ۲- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر درصد قند ناخالص.

Figure 2. Effect of different levels of manure on the percentage of total sugar.

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن اختلاف معنی داری (P≤۰/۰۵) ندارند.

The means with common letters have no significant difference according to Duncan's multiple range test (P≤0.05).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر کود گاوی پوسیده بر روی صفات کمی و کیفی چغندرقند.

Table 3. Analysis of variance for some quality and quantity characteristics of sugar beet as affected by manure application.

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	عملکرد ریشه Root yield	قند ناخالص The percentage of gross sugar	قند خالص The percentage pure sugar	عملکرد شکر ناخالص Impure sugar yield	عملکرد شکر خالص pure sugar yield	آلکالیته Alkalinity	قند ملاس Molasses	ضریب استحصال شکر The extraction coefficient	نیتروژن N	پتاسیم K	سدیم Na
تکرار Replication	3	4.52	1.11	1.16	0.24	0.30	0.12	0.001	1.72	0.05	0.38	0.007
تیمار Treatment	5	513.07**	2.84*	3.55**	6.11**	2.69**	2.15**	0.04**	10.34**	0.97**	0.26^{ns}	0.23*
خطای آزمایش Error	15	4.02	1.06	1.03	0.59	0.53	0.34	0.003	1.28	0.17	0.20	0.07
ضریب تغییرات C.V (%)		2.54	6.49	7.96	6.19	7.34	16.18	1.88	1.41	19.36	5.47	12.24

^{ns}، * و ** به‌ترتیب نشانگر عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

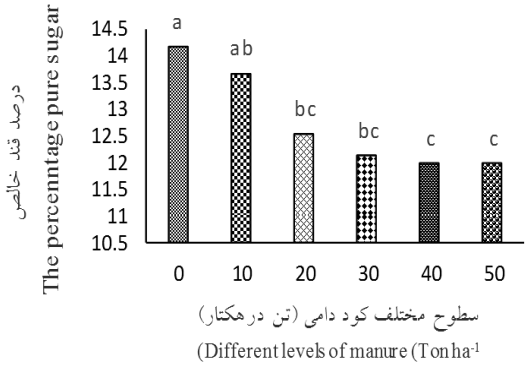
*, ** and ^{ns} Significant at 5% and 1% levels of probability, non-significant, respectively.

www.SID.ir

Archive of SID

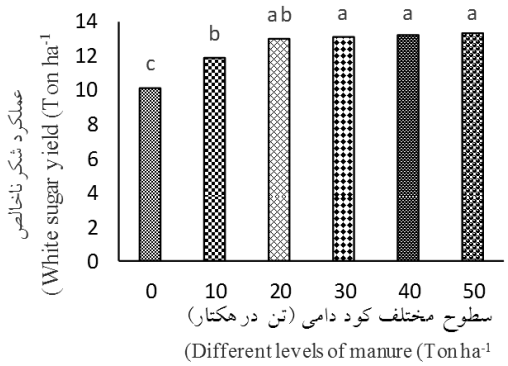
درصد قند خالص: مقایسه میانگین نشان داد که بیش‌ترین درصد قند خالص (۱٤/۱۷ درصد) در تیمار شاهد (بدون کود دامی) و کم‌ترین آن (۱۱/۹۹ درصد) در کوددهی ۵۰ تن در هکتار حاصل گردید. بین تیمار ۵۰ تن در هکتار با کوددهی ٤۰ تن در هکتار تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (شکل ۳). کاهش درصد قند خالص با افزایش سطوح مصرف کود دامی ممکن است مربوط به بزرگ شدن اندازه ریشه در تیمارهای مختلف کود دامی مرتبط باشد زیرا نتایج پژوهش‌های قبلی نشان داده است که بین اندازه ریشه و درصد قند همبستگی منفی جود دارد (۱۰). پژوهشگران به‌منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود اوره، کود دامی و کود سبز بر برخی از ویژگی‌های چغندرقند گزارش کردند که مصرف کود دامی موجب کاهش درصد قند خالص شده است (۱٤). همچنین گزارش شده که مصرف کود دامی موجب افزایش میزان پتاسیم و همچنین نیتروژن مضره موجود در ریشه شده و در نهایت موجب کاهش درصد قند خالص چغندرقند گردیده است (۱).

عملکرد شکر ناخالص: بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیش‌ترین عملکرد شکر ناخالص به‌میزان ۱۳/۳۱ تن در هکتار در تیمار مصرفی ۵۰ تن کود دامی در هکتار به‌دست آمد که با تیمار ۳۰ و ٤۰ تن کود دامی در هکتار در یک گروه آماری قرار داشتند. این در حالی است که عملکرد ریشه در تیمار شاهد ۱۰/۱۸ تن در هکتار بود (شکل ٤). روند تغییرات این صفت به‌گونه‌ای است که کاهش درصد قند توانسته است از طریق افزایش عملکرد ریشه جبران شود. پژوهشگران یکی از دلایل افزایش عملکرد ریشه و متعاقبا افزایش عملکرد شکر ناخالص در تیمار مصرف کود دامی را تأثیر مثبت این نوع کودها در حفظ رطوبت خاک گزارش نمودند (۹). همچنین پوسیده شدن کود دامی باعث بهبود برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله ساختمان شده و امکان نفوذ و رشد بیش‌تر ریشه شده و جذب بیش‌تر مواد غذایی توسط ریشه را فراهم می‌کند (۹). گزارش شده است که کودهای دامی می‌توانند انحلال‌پذیری و قابلیت جذب عناصر غذایی کم‌مصرف را در خاک افزایش دهند (۱۰).



شکل ۳- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر درصد قند خالص چغندرقند.

Figure 3. Effect of different levels of manure on the pure sugar beet root.



شکل ٤- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر عملکرد شکر ناخالص.

Figure 4. Effect of different levels of manure on total sugar yield.

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری (P≤۰/۰۵) ندارند.

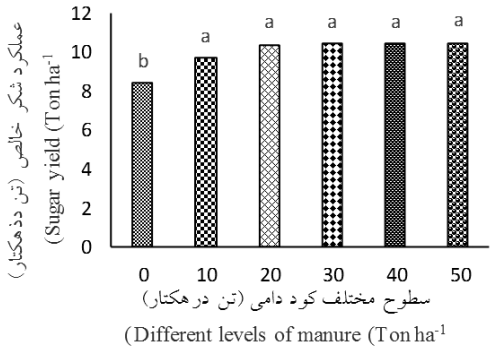
The means with common letters have no significant difference according to Duncan's multiple range test (P≤0.05)

www.SID.ir

Archive of SID

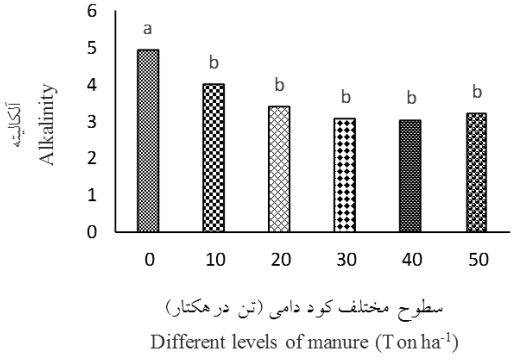
عملکرد شکر خالص: مقایسه میانگین نشان داد که مصرف کود دامی سبب افزایش عملکرد شکر خالص شد به‌طوری‌که حداکثر عملکرد شکر (۱۰/٤۸ تن در هکتار) در تیمار ۵۰ تن در هکتار و کم‌ترین میزان آن (۸/٤۱ تن در هکتار) در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۵). با توجه به این‌که عملکرد شکر خالص تابع دو جزء عملکرد ریشه و درصد قند خالص می‌باشد بنابراین مصرف کود دامی از طریق افزایش عملکرد ریشه سبب افزایش عملکرد شکر خالص شده است. پژوهشگران گزارش کردند که بر (B) نقش مؤثر در متابولیسم قند و مواد هیدروکربنی و انتقال آن‌ها داشته و مانع از تجمع مواد قندی در اندام‌های فتوسنتزکننده می‌شود و پس از تولید به مناطق مصرف هدایت و به سایر ترکیبات تبدیل و یا ذخیره می‌شوند (۱۰). کود دامی مصرف شده حاوی مقدار قابل‌توجهی (۱/۸۷ میلی‌گرم در کیلوگرم) B داشت و تا حدودی علاوه بر تامین سایر عناصر، B مورد نیاز چغندرقند را مرتفع نموده و فرایند فیزیولوژیکی گیاه را تکمیل نماید.

آلکالیته: تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد سطوح مختلف کود دامی تأثیر معنی‌داری بر آلکالیته در سطح احتمال ۱ درصد داشت (جدول ۳) به‌طوری‌که بیش‌ترین مقدار آن (٤/۹۳) در تیمار شاهد و کم‌ترین آن (۳/۰۵) در تیمار کودی ٤۰ تن در هکتار به‌دست آمد (شکل ٦). شاخص قلیائیت از تقسیم مقدار سدیم و پتاسیم بر مقدار نیتروژن مضره محاسبه می‌شود. مقادیر نیتروژن بر شاخص قلیائیت اثر منفی و پتاسیم و سدیم اثر مثبت دارد (۱۳). احمدپور دهکردی و تدین (۲۰۱۳a)، گزارش کردند که با مصرف کود دامی مقدار نیتروژن مضره در ریشه را افزایش داد به‌طوری‌که کم‌ترین مقدار نیتروژن مضره و نیز بالاترین شاخص قلیائیت مربوط به تیمار بدون کود (شاهد) بود. هر چند نیتروژن آزاد شده از کود دامی بر جذب سدیم و پتاسیم اثر مثبت می‌گذارد اما تجمع نیتروژن مضره در ریشه در اثر کاربرد کود دامی به مراتب بیش‌تر می‌باشد (۲)، همین امر منجر به اتلاف قند به‌صورت قند ملاس می‌گردد. بنابراین برای افزایش میزان آلکالیته و جلوگیری از هدررفت قند بهتر است به همراه کود دامی، کود پتاسه هم مصرف شود.



شکل ۵- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر عملکرد شکر خالص.

Figure 5. Effect of different levels of manure on pure sugar yield.



شکل ٦- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر مقدار آلکالیته.

Figure 6. Effect of different levels of manure on amount of alkalinity.

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری (P≤۰/۰۵) ندارند.

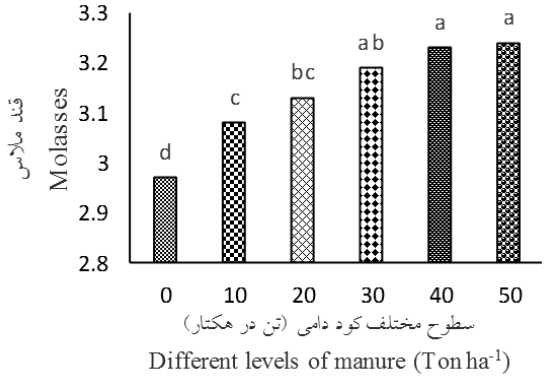
The means with common letters have no significant difference according to Duncan's multiple range test (P≤0.05).

www.SID.ir

Archive of SID

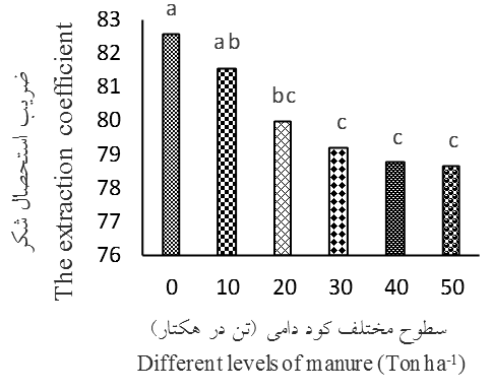
قند ملاس: مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین درصد قند ملاس (۳/۲٤ درصد) در تیمار ۵۰ تن در هکتار و کم‌ترین آن (۲/۹۷ درصد) در تیمار شاهد به‌دست آمد (شکل ۷). این موضوع نشان‌دهنده آن است که مصرف کود دامی میزان قند موجود در ملاس را افزایش می‌دهد و بدین‌ترتیب مقداری از شکر در قالب قند ملاس از دسترس خارج می‌گردد؛ بنابراین از این لحاظ کاربرد کودهای آلی تأثیر منفی بر کیفیت محصول چغندرقند دارد. در واقع قند ملاس درصد قندی است که پس از استحصال در ملاس باقی می‌ماند. احمدپور و دهکردی (۲۰۱۳) گزارش دادند که این مقدار قند به‌علت وجود قندهای ساده و ناخالصی‌ها قابل کریستاله شدن نیست. بنابراین حضور برخی عناصر غذایی ضروری در ترکیب کودهای دامی باعث افزایش ناخالصی‌ها و عدم استحصال مطلوب شکر می‌گردد که این موضوع در پژوهش توحیدلو و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش گردیده است.

ضریب استحصال شکر: تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارهای مصرف کود دامی و درصد ضریب استحصال شکر اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($P<0/01$) و با افزایش کود دامی ضریب استحصال کاهش یافت (شکل ۸) هم‌چنان‌که بیش‌ترین درصد ضریب استحصال شکر (۸۲/٥٤ درصد) در تیمار شاهد و کم‌ترین مقدار آن (۷۸/٦٤ درصد) در تیمار کودی ۵۰ تن در هکتار حاصل گردید. در ضمن بین سطوح کودی ۳۰ و ٤۰ تن در هکتار اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. کاهش ضریب استحصال شکر تحت‌تأثیر مصرف کود دامی توسط پژوهشگران گزارش شده است (۷ و ۲۵). بر این اساس تیمارهایی که دارای کود نیتروژنه کم‌تری هستند نیتروژن مضره کم‌تری در ریشه آن‌ها تجمع می‌یابد و نسبت ساکارز به آن بیش‌تر می‌شود که تحت این شرایط ضریب استحصال شکر افزایش خواهد یافت. ضریب استحصال شکر به مقدار نمک‌های سدیم، پتاسیم و نیتروژن موجود در ریشه بستگی دارد بنابراین لازم است برای افزایش آن مقدار قند ریشه زیاد و مقادیر نمک‌های سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره (نسبت به درصد ساکارز) کاهش یابد (۱۰). گزارش شده است که بیش‌بود مقادیر این عناصر در کود دامی باعث کاهش معنی‌دار در ضریب استحصال شکر در تیمارهای مختلف کودی شده است (۲).



شکل ۷- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر درصد قند ملاس.

Figure 7. Effect of different levels of manure on molasses sugar percentage.



شکل ۸- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر ضریب استحصال شکر.

Figure 8. Effect of different levels of manure on sugar extraction coefficient.

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری ($P\leq0/05$) ندارند.

The means with common letters have no significant difference according to Duncan's multiple range test ($P\leq0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

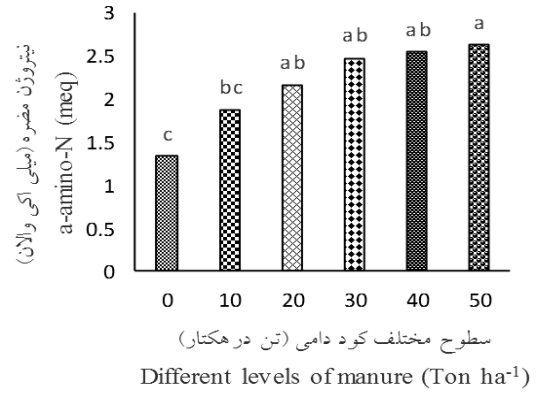
نیتروژن: تجریه واریانس داده‌ها نشان داد که مصرف سطوح مختلف کود دامی تأثیر معنی‌داری بر مقدار نیتروژنه مضره ریشه چغندرقند داشت ($P\leq$۰/۰۱) (جدول ۳). بر اساس مقایسه میانگین‌ها با افزایش مقدار کود دامی، نیتروژن مضره در ریشه چغندرقند افزایش یافت به‌طوری‌که حداکثر مقدار تجمع نیتروژن در ریشه چغندرقند ۲/٦۳ meq/100 g در تیمار ۵۰ تن در هکتار و کم‌ترین آن ۱/۳٤ meq/100 g در تیمار شاهد مشاهده گردید (شکل ۹). پژوهشگران گزارش کردند که مصرف کود دامی منجر به افزایش نیتروژن مضره در ریشه چغندرقند شده و متعاقباً باعث کاهش درصد کریستاله شدن ساکارز می‌گردد (۱۰ و ۲۹). از آنجایی‌که نیتروژن از فاکتورهای تاثیرگذار بر کمیت و کیفیت ریشه چغندرقند می‌باشد در صورت بیش‌بود آن در خاک و افزایش کود دامی، نیتروژن موجود در خاک سهل‌الوصول شده و توسط گیاه به‌راحتی جذب و منجر به افزایش مقدار آن در ریشه می‌شود (۲٤). با افزایش کود دامی بهبود وضعیت تهویه و ساختمان خاک حاصل شده و با زیاد شدن درجه حرارت خاک، رشد و گسترش سیستم ریشه‌ای فراهم شده و احتمال جذب نیتروژن افزایش می‌یابد (۲۲). در واقع مقادیر بسیار کم و زیاد نیتروژن اثرات متضاد ایجاد می‌کند به‌طوری‌که در مقادیر بالا، میزان رشد و عملکرد ریشه را افزایش می‌دهد و به‌تبع آن مقدار جذب عناصر غذایی را زیاد می‌کند که در نتیجه مقدار ناخالصی‌ها (سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره) در ریشه زیاد می‌شود و با تأثیرگذاری منفی بر استخراج ساکارز، موجب کاهش کیفیت ریشه می‌شود در حالی‌که در مقادیر کم نیتروژن برعکس موارد فوق اتفاق می‌افتد (۳۲).

سدیم: با توجه به نتایج مقایسه میانگین داده‌ها حداکثر میزان تجمع سدیم ۲/۵۵ meq/100 g در ریشه چغندرقند در تیمار ۵۰ تن در هکتار و حداقل آن ۱/۸۷ meq/100 g در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱۰). گزارش شده است که کاهش تجمع سدیم در ریشه به‌عنوان مکانیسم بهبود رشد ریشه و افزایش ذخیره قند در ریشه چغندرقند محسوب می‌شود (۲۸) همچنین نومورا و همکاران (۱۹۸۹) بیان نمودند که مصرف بیش از حد کود دامی که حاوی مقادیر زیادی از املاح هستند موجب افزایش مقدار نیتروژن، پتاسیم و سدیم در ریشه چغندر می‌شوند. نتایج پژوهشگران بیانگر آن است که افزایش جذب این‌گونه ناخالصی‌ها به لزوم برقراری تعادل یونی بین آنیون‌ها و کاتیون‌های درون بافت گیاه نسبت داده می‌شود (۳). کود مورد استفاده حاوی مقادیر قابل‌توجه از عناصر سدیم، پتاسیم و نیتروژن و همچنین شوری زیاد می‌باشد (جدول ۲) که می‌تواند دلیل افزایش میزان ناخالصی در ریشه باشد.

پتاسیم: تجریه واریانس داده‌ها نشان داد که تجمع پتاسیم در ریشه تحت‌تأثیر مصرف کود دامی معنی‌دار نشد (جدول ۳). عدم معنی‌داری تجمع پتاسیم در ریشه چغندرقند تحت‌تأثیر تیمار کود دامی توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است (۱۹). چغندرقند به‌عنوان گیاه پر توقع (high consumption) نسبت به پتاسیم شناخته شده است و برای تکمیل فرایند فیزیولوژیکی خود به پتاسیم بیش‌تری نیاز دارد از سوی دیگر پتاسیم به‌عنوان پمپ‌کننده نیتروژن در گیاه مانع از تجمع نیتروژن در ریشه و بهبود کیفیت چغندرقند می شود. لازم به ذکر است در صورت افزایش بیش از حد غلظت پتاسیم در خاک به همراه سدیم (ناخالصی‌های عمده) استخراج قند از ریشه چغندرقند را کاهش می‌دهند. همچنین گزارش شده است که افزایش تجمع پتاسیم در اواخر فصل رشد گیاه موجب کاهش درصد کریستاله شدن قند می‌گردد (۲۹).

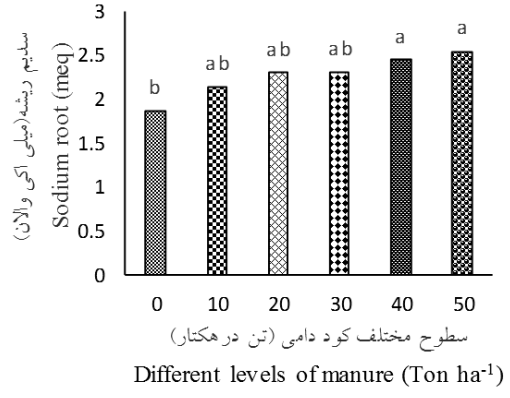
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر تجمع نیتروژن.

Figure 9. Effect of different levels of manure on nitrogen accumulation.



شکل ۱۰- تأثیر سطوح مختلف کود دامی بر تجمع سدیم.

Figure 10. Effect of different levels of manure on sodium accumulation.

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری (P≤۰/۰۵) ندارند.

The means with common letters have no significant difference according to Duncan's multiple range test (P≤0.05).

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی، برآیند نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از کود دامی در سیستم کشاورزی پایدار، می‌تواند باعث بهبود عملکرد به لحاظ کمی و کیفی ریشه چغندرقند باشد. کاربرد کود دامی باعث کاهش معنی‌دار درصد قند خالص و ناخالص در مقایسه با شاهد شد. علی‌رغم کاهش درصد قند ریشه با افزایش مصرف کود دامی، عملکرد ریشه افزایش یافت به‌طوری‌که برآیند تغییرات حاصله بیانگر افزایش ارزش اقتصادی چغندرقند بود. به‌طوری‌که استفاده از کود دامی در راستای اهداف کشاورزی پایدار می‌تواند سبب جبران کمبود مواد غذایی، حفظ حاصلخیزی خاک و تولید پایدار محصول و در نهایت مانع از آلودگی‌های زیست‌محیطی شود.

منابع

1.Ahmadpour Dehkordi, A., and Tadayon, M.R. 2013a. The effect of urban wastewater and different types of fertilizers on quantitative and qualitative traits of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 8: 2. 117-97. (In Persian)

2.Ahmadpur Dehkordi, A., and Tadayon, M.R. 2013b. Effect of urban wastewater, spent mushroom compost, sheep manure and chemical fertilizer on physiological traits and growth of sugar beet (*Beta Vulgaris* L.). Plant Process and Function. 4: 12. 72-61. (In Persian)

3.Alloway, B.J. 2008. Zinc in Soil and Crop Nutrition. 2nd Ed. Published by International Zinc Association and International Fertilizer Industry Association, Brussels, Belgium and Paris, France, 136p.

4.Azizi, T., Ullah, S., Sattar, A., Nasim, M., Farooq, M., and Mujtabakhan, M. 2010. Nutrient availability and maize (*Zea mays* L.) growth in soil amended with organic manure. J. Agric. Biol. 12: 621-624.

5.Clarke, J.M., Richards, R.A., and Condon, A.G. 1991. Effect of drought stress on residual transpiration and its relationship with water use of wheat. J. Plant Sci. 71: 695-702.

6.Davydenko, V., and Palamarchuk, M. 1978. Fertilizer yield and technological quality of sugar beet. J. Field Crop Abs. 31: 4. 25-92.

www.SID.ir

Archive of SID

7.Dutton, J., and Bowler, G. 1984. Money is still being wasted on nitrogen fertilizer. British Sugar Beet Review. 2: 75-77.
8.Faraji, S., Rafiee, A.L., Hassani, M., and Abbasi Sorki, A. 2015. The effect of solitary and combined application of organic and biological manure and chemical fertilizer on some of the qualitative and quantitative properties of sugar beet. J. Agric. 17: 3. 789-800. (In Persian)
9.Fatollah Taleghani, D., Sadeghzadeh, S., Naushad, H., Dhqanshar, M., Tohidloo, Q., and Hamdi, F. 2007. Effects of different manuring levels on some quantity and quality factors of sugar beet in wheat-sugar beet rotation. J. Sugar Beet. 22: 2. 78-67. (In Persian)
10.FAO STAT. 2014. Agricultural Data. Food and Agricultural Organization of the United Nations. ttp://faostat3.fao.org/ fao stat gateway/ go/to/download).
11.Flavy, A., and Vukou, K. 1977. Physics and Chemistry of Sugar Beet in Sugar Manufacture. Elsiviere Science Ltd. Co. Hungry, 596p.
12.Giroux, M., and Tran, T.S. 1989. Effect of potassium fertilization and N-K interaction on sugar beet quality and yield. J. Sugar Beet Res. 26: 11-23.
13.Halvorson, A.D., and Hartman, G.P. 1988. Nitrogen needs of sugar beet produced whit reduced- tillage system. Agron. J. 80: 719-722.
14.Heydarzadeh, S. 2014. Weed management in safflower with cover crops under conventional and ecological fertilization. Master Thesis, Faculty of Agriculture, Urmia University. (In Persian)
15.Heydarzadeh, S., and Jalilian, J. 2014. Changes in cover crops yield in safflower field under different fertilizer systems and weed infestation. Research in Field Crops. 2: 1. 38-49. (In Persian)
16.Honarvar, M., Ashtari, A.K., and Karimi, K. 2012. Estimation of sugar losses at production in Molasses sugar industries, based on technological qualities of sugar beet. J. Food Technol. Nutr. 9: 31-38. (In Persian)
17.Jalilian, J., and Heydarzadeh, S. 2015. Effect of cover crops, organic and chemical fertilizer on the quantitative and qualitative characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius*). J. Agric. Sci. Sust. Prod. 25: 71-85. (In Persian)
18.Javaheri, M.A., Rashidi, A., and Baqizadeh, A. 2005. Influence of organic farm yard manure, potassium and boron on quantity and quality of sugar beet in bardsir. J. Sugar Beet. 21: 1. 43-56. (In Persian)
19.Johnson, C.K., Doran, J.W., Duke, H.R., Wienhold, B.J., Eskridge, K.M., and Shanahan, J.F. 2001. Field-scale electrical conductivity mapping for delineating soil condition. Soil Sci. Soc. Amer. J. 65: 6. 1829-1837.
20.Jozi, M., and Zare Abianeh, H. 2015. Effect of N-fertilizer levels and deficit irrigation on qualitative and quantitative yield of sugar beet. J. Sugar Beet. 31: 2. 141-156. (In Persian)
21.Judith, N., Chantigny, M., Dayegamiye, A., and Laverdiere, M. 2009. Dairy cattle manure improves soil productivity in low residue rotation systems. Agron. J. 101: 207-214.
22.Lehrsch, G.A., Brown, B., Lentz, R.D., Johnson Mayard, J.L., and Leytem, B. 2014. Sugar beet yield and quality when substituting compost or manure for conventional nitrogen fertilizer. Agron. J. 107: 1. 221-231.
23.Maidl, F.X., and Fischbeck, G. 1989. Effect of long term application of farmyard manure on growth and quality of sugar beet. Crop Science. 162: 248-255.
24.Moskalenko, A.A. 1990. Effect of different organic fertilizers combined with mineral ones productivity of sugar beet on typical chernozem. Field Crop Abstracts. 46: 10. 6833.
25.Najafi Nejad, H., 1995. The effect of manure on physiological characteristics, agronomy and quality of sugar beet in the Moghan region. Master's Thesis. University of Tehran, 141p. (In Persian)
26.Nomura, N., Matsuzaki, Y., and Yanagisawa, A. 1989. Influence of farmyard manure and nitrogen application on suger yield and quality of sugar beet. Field Crop Abstracts. 42: 11. 8993.

www.SID.ir

Archive of SID

27.Rahimi, A., and Arslan, N. 2012a. Effect of soil salinity (EC) and pH on quality component of sugarbeet (*Beta vulgaris* L.). 1st International Anatolian Sugar Beet Symposium, Kayseri, Turkey, Symposium book. 1: 118-135.

28.Rahimi, A., and Arslan, N. 2012b. Effect of altitude on quality component of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). 1st International Anatolian Sugar Beet Symposium, Kayseri, Turkey, Symposium book. 1: 134-142.

29.Tohidi Moghaddam, H., and Mazaheri, A.H. 2012. Effect of manuring fertilizer and super absorbent polymers on qualitative and quantative characteristics of soybean under water deficit stress conditions. J. Crop Prod. Res. 3: 4. 399-375. (In Persian)

30.Tohidloo, Q., Gohari, J., Rohi, A., Taleghani, D., and Chegini, M. 2000. The effect of interaction between manure and nitrogen on soil organic matter, quantity and quality of sugar beet in rotation of sugar beet and wheat. J. Sugar Beet. 16: 1. 47-33. (In Persian)

31.Winter, S.R. 1981. Nitrogen management for sugar beet on Pullman soil with residual nitrate problems. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 21: 41-49.

www.SID.ir

Archive of SID

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 8(1), 2018
http://ejsms.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejsms.2017.12547.1709

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

The Effect of Manure on Quantitative and Qualitative Characteristics of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) cv. Laetitia

A. Rahimi[1], *B. Dovlati[2] and S. Heydarzadeh[3]
[1]Assistant Prof., Dept. of Agronomy, Urmia University, [2]Assistant Prof., Dept. of Soil Science, Urmia University, [3]Ph.D. Graduate, Dept. of Agronomy, Urmia University
Received: 11/28/2017; Accepted: 01/15/2018

Abstract

Background and Objectives: Declining soil fertility in many developing countries, duo to continuous cropping systems and soil nutrient depletion without proper replacement has reduced soil production capacity. Organic matter improves the physical and chemical properties of soil, as well as increases the yield and the quality of the crops to achieve a sustainable agriculture. Sugar beet is one of the strategic crops in the West Azerbaijan region and is widely cultivated. Therefore, application of organic fertilizer in addition to increasing organic matter reduces soil bulk density and improves aggregates forming as well as water holding capacity. The aim of this study was to investigate the effect of manure application on quantitative and qualitative characteristics of sugar beet.

Materials and Methods: This research was carried out a randomized complete block design with six levels of manure application including 0, 10, 20, 30, 40 and 50 t ha^{-1} with 4 replications. Physicochemical properties of soil (calcium carbonate equilibrium, pH, OC, EC, micro and macro elements, soil texture) and manure (micro and macronutrients, OC, pH, EC) was determined by standard methods. So, quantitative and qualitative characteristics of sugar beet including total sugar content, pure sugar content and molasses sugar content, Na, K and N content in root, alkalinity, sugar extraction coefficient, root yield and pure sugar and total sugar yield were determined in sugar beet samples.

Results: Studied manure contain significant amounts of organic matter and available nutrients for plant. Application of different amounts of manure on all parameters except potassium was significant. The results showed that application of 50 ton ha^{-1} of manure significantly (31.98%) increased root yield compared to control. The percentage of sugar decreased due to the manure application while increasing root yield compensate this reduction. In addition, application of manure caused reduction in sugar extract coefficient and alkalinity of beet root. Mean comparison showed that manure application increased net sugar yield. The highest (10.48 t ha^{-1}) and lowest net sugar yield (8.41 t ha^{-1}) were observed in 50 t ha^{-1} and control treatments, respectively.

Conclusion: According to the results of this study, using manure in sustainable agricultural system can increase root yield. In spite of decreasing sugar percentage due to manure application, beet root yield significantly increased. Therefore, the use of manure in agricultural systems improve soil fertility and lead to sustainable production through declining fertilizer use.

Keywords: Sugar beet, Manure, Root yield, Sustainable agriculture

* Corresponding Author; Email: b.dovlati@urmia.ac.ir

www.SID.ir

www.SID.ir