

وزارت کشاورزی و دامپروری
جمهوری ایران

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۸۰ / ۸ / ۳۰

تأثیر تراکم گیاهی و مقادیر نیتروژن روی چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) در
منطقه کوشک استان فارس

توسط

علیرضا عمادی

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت‌های
لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

زراعت

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه بسیار خوب
امضاء اعضاء کمیته پایان نامه

..... دکتر حسین غدیری، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات (استاد راهنما)

..... دکتر محمد جعفر بحرانی، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

..... مهندس منوچهر خردنام، استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

..... دکتر نجف علی کریمیان، استاد بخش خاکشناسی

تیر ماه ۱۳۸۰

۳۶۹۳۸

وزارت اطلاعات آذربایجان
تعمیرات
وزارت اطلاعات آذربایجان
تعمیرات

با استعانت از خداوند متعال، تقدیم به:

مادر م

یگانه درهای خلقت مظهر الطاف خدا و جلوه‌ای که عشق و وفا
آن اسوه صداقت آن یگانه سرچشمه جوشان محبت
تو مونسی که دعای خیرش بدرقه راه و توشه کلاشم بود

013725

پدر م

کوشید تا بیاسایم، رفیع کشید تا بیارامم
صبر و بردباری کنی کعبه کاکم، وجود و ایمانی افتخارم
و فدایم سایه‌ای آرزوم

و پراگنده، خواهران و بستگانی خوب و مهربانم
و خالق خاطرات خوب زندگیم

۶۶۹۳۸

سپاسگزاری

من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق

حمد و سپاس بیکران، آفریدگاری که توفیقم داد تا این مرحله از طریق علم و دانش را سیر نمایم. بعد از ثنای خداوند منان وظیفه خود می‌دانم تشکر ویژه خود را نثار پدر و مادر عزیز، مهربان و دوست داشتنی‌ام، به خاطر تمام محبت‌ها، حمایت‌ها و سعه صدرشان نمایم. کبوتران ثریای محبت که همواره تشویق‌های آنها محرک در پویایی و اعتلایم بودند. وجودم خاک پای این دو فرشته مهربان باد. زیرا که همیشه بهره‌مند دریای موهبت‌شان بوده‌ام.

از اعضای محترم کمیته پایان نامه آقایان: دکتر حسین غدیری معلم بزرگ اخلاق به عنوان استاد راهنما و از اساتید مشاور عالی‌قدرم دکتر محمد جعفر بحرانی به خاطر درایت و صداقتش، مهندس منوچهر خردنام به خاطر سعه صدر، همزبانی و راهنمایی‌هایش و دکتر نجفعلی کریمیان به خاطر برخورد انسانی و مهربانش، که همگی این عزیزان بنده را در انجام و تدوین این پایان نامه مساعدت کردند، ممنون و سپاسگزارم.

از ریاست محترم مرکز تحقیقات کشاورزی دانشگاه شیراز آقای مهندس کاظمینی و کارکنان این مرکز واقع در کوشک، از اساتید و پرسنل بخش زراعت و اصلاح نباتات به خصوص آقایان: دکتر پاک‌نیت، دکتر امام و دکتر آساد و از کارشناسان زراعی (به ویژه آقای مهندس دهقان) و پرسنل آزمایشگاه تعیین عیار در کارخانه قند مرودشت و اصفهان به ویژه دوست عزیزم مهندس محسن بذرافشان که هر کدام به نحوی امکانات لازم جهت امور مربوط به این پژوهش را فراهم آوردند، کمال تشکر، تقدیر و سپاسگزاری را دارم. از نقطه نظرات مفید دوست صمیمی و دانی عزیزم دکتر دانیال استخر بسیار ممنون و متشکرم.

تشکر مخصوص خود را از همکلاسی‌ها و دوستان صمیمی‌ام آقایان مهندس: علی‌مهراس مهربابی، غلامحسین رنجبر، افشار استخر، فرزاد فیاض، نعمت اله موسوی، علی کاظمی پور و فضل الله حسنی دارم. از زحمات خانم معصومه حسنی نیز بسیار ممنون و متشکرم. برای همگی ایشان آرزوی موفقیت و سربلندی در تمام مراحل زندگی را دارم.

علیرضا عمادی

تیرماه ۱۳۸۰

چکیده

تأثیر تراکم گیاهی و مقادیر نیتروژن روی چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) در منطقه کوشک استان فارس

به وسیله:

علی رضا عمادی

چغندر قند مهمترین گیاه برای تولید شکر در مناطق معتدله می باشد. در زراعت چغندر قند علاوه بر عملکرد ریشه، کیفیت آن به خصوص میزان قند و میزان ناخالصی های ریشه نیز باید مد نظر قرار گیرد. نیتروژن و تراکم بوته دو عامل مهم هستند که هم عملکرد ریشه و هم کیفیت محصول را تحت تأثیر قرار می دهند. به منظور بررسی تأثیر تراکم بوته و مقادیر نیتروژن روی صفات آگرونومیک چغندر قند یک آزمایش فاکتوریل در سال ۱۳۷۸، در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشک انجام شد. طرح آزمایش، بلوک های کامل تصادفی و در ۴ تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از فاکتور اول فاصله ردیف های کاشت در سه سطح ۵۰، ۶۰ و ۷۰ سانتی متر، فاکتور دوم تراکم بوته شامل سه سطح ۷۰۰۰۰، ۹۰۰۰۰ و ۱۱۰۰۰۰ بوته در هکتار. به منظور دسترسی به تراکم های مورد نظر فاصله بوته ها روی هر ردیف متغیر در نظر گرفته شد یعنی در تراکم های فوق الذکر در فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر، فواصل تقریبی بوته ها روی ردیف به ترتیب برابر ۲۸/۵، ۲۲ و ۱۸ سانتی متر و در فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر این فواصل تقریباً به ترتیب برابر ۲۴، ۱۸/۵ و ۱۵ سانتی متر و در فاصله ردیف ۷۰ سانتی متر این فواصل تقریبی به ترتیب برابر ۲۰/۵، ۱۶ و ۱۳ سانتی متر شد. فاکتور سوم نیتروژن در سه سطح ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار، در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که در صد قند، عملکرد ریشه و عملکرد قند قابل استحصال در تیمار ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار حداکثر بودند و نسبت به دو تیمار کودی دیگر اختلاف

معنی‌دار) در سطح ۰/۰۵) داشتند. با افزایش نیتروژن از ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار، در صد قند ملاس و مقادیر سدیم، پتاسیم و آلفا-آمینو نیتروژن افزایش یافت. فاصله ردیف تأثیر معنی‌داری بر در صد قند، در صد قند ملاس، در صد قند قابل استحصال، درجه خلوص و مقادیر سدیم، پتاسیم و آلفا-آمینو نیتروژن نداشت. حداکثر عملکرد ریشه و عملکرد قند قابل استحصال در فاصله ردیف ۷۰ سانتی‌متر مشاهده گردید که با دو تیمار دیگر اختلاف معنی‌دار داشت. در صد قند ناخالص در تراکم‌های ۱۱۰۰۰۰ بوته در هکتار در هر سه تیمار با فواصل ردیف ۵۰، ۶۰ و ۷۰ سانتی‌متر به طور معنی‌داری بیشتر از تراکم‌های ۹۰۰۰۰ و ۷۰۰۰۰ بوته در هکتار بود. هر چند که ناخالصی‌ها در این تراکم تقریباً در همه تیمارها کمتر بود ولی این اختلافها در همگی آنها معنی‌دار نبود. کمترین عملکرد ریشه در تراکم‌های ۷۰۰۰۰ بوته در هکتار حاصل شد که نسبت به دو تراکم دیگر اختلاف معنی‌دار داشت. اثر برهمکنش‌های نیتروژن \times فاصله ردیف بر درصد قند، مقدار آلفا آمینو نیتروژن، ضریب قلیابیت، در صد قند قابل استحصال، عملکرد ریشه و عملکرد قند سفید در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بود. حداکثر در صد قند ناخالص، در صد قند قابل استحصال، عملکرد ریشه و عملکرد قند سفید در تیمار ۱۵۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار و فاصله ردیف ۷۰ سانتی‌متر مشاهده گردید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	۳-۳- نمونه برداری در مزرعه و اقدامات انجام گرفته
۳۹	در کارخانه قند
۳۹	۴-۳- محاسبه شاخص های اندازه گیری شده
۴۲	۵-۳- تجزیه آماری و رگرسیونی
۴۲	فصل چهارم: نتایج و بحث
	۱-۱-۴- تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر درصد
۴۲	قند ناخالص
۴۴	۱-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر درصد قند ناخالص
	۲-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر مقدار
۵۴	سدیم
۵۸	۲-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر مقدار سدیم
	۳-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر مقدار
۵۸	پتاسیم
۶۰	۳-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر مقدار پتاسیم
	۴-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر درصد قند
۶۰	ملاس
۶۱	۴-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر درصد قند ملاس
	۵-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر آلفا
۶۲	آمینو نیتروژن
۶۳	۵-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر آلفا آمینو نیتروژن

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۶۴	۶-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر ضریب قلیائیت
۶۴	۶-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر ضریب قلیائیت
	۷-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر درصد قند
۶۵ قابل استحصال
۶۵	۷-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر درصد قند قابل استحصال
	۸-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر راندمان قند
۶۶ قابل استحصال
۶۷	۸-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر راندمان قند قابل استحصال
۶۸	۹-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر عملکرد ریشه ...
۶۸	۹-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر عملکرد ریشه
	۱۰-۱-۴- تأثیر مقادیر متفاوت نیتروژن بر عملکرد قند
۷۱ سفید
۷۲	۱۰-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر عملکرد قند سفید
۷۳	۱۱-۱-۴- تأثیر نیتروژن بر شاخص سطح برگ
۷۴	۱۱-۲-۴- تأثیر تراکم بوته بر شاخص سطح برگ
	۱۲-۱-۴- رابطه شاخص سطح برگ با عملکرد ریشه و
۷۵ عملکرد قند سفید
۷۹	۱۲-۲-۴- رابطه شاخص سطح برگ با عملکرد شکر خام
۷۹	۱۳-۴- تأثیر نیتروژن و تراکم بوته بر تعداد برگها
۸۰	۱۴-۴- تجزیه‌های رگرسیونی
۸۴	۱۵-۴- نتیجه‌گیری

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۸۸

فصل پنجم: فهرست منابع

فهرست جدولها

صفحه	عنوان
۳۷	۳-۱: ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه
۴۵	۴-۱: میانگین صفات چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف نیتروژن ۴-۲: میانگین صفات چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف فاصله
۴۷	ردیف ۴-۳: میانگین صفات چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف تراکم
۴۸	بوته ۴-۴: میانگین صفات چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف فاصله
۵۱	بوته روی ردیف در فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر ۴-۵: میانگین صفات چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف فاصله
۵۲	بوته روی ردیف در فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر ۴-۶: میانگین صفات چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف فاصله
۵۳	بوته روی ردیف در فاصله ردیف ۷۰ سانتیمتر ۴-۷: اثر برهمکنش نیتروژن و فاصله ردیف بر چند صفت در چغندر
۵۵	قند ۴-۸: تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر سطح و تعداد برگ چغندر قند در تراکم ۱۱۰۰۰۰ بوته در هکتار با فاصله ردیف ۷۰ سانتی
۷۴	متر

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۳۷	۱-۳: میانگین ماهانه دما در منطقه کوشک
	۱-۴: تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر درصد قند قابل استحصال،
۴۶	درصد قند ناخالص (در خمیر چغندر قند) و درصد قند ملاس
	۲-۴: تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر درصد قند قابل استحصال،
۴۹	درصد قند ناخالص (در خمیر چغندر قند) و درصد قند ملاس ...
	۳-۴: اثر برهمکنش نیتروژن و فاصله ردیف بر درصد قند قابل
۵۶	استحصال و درصد قند ناخالص
	۴-۴: تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر ناخالصی‌های ریشه چغندر
۵۷	قند (آلفا آمینو نیتروژن، سدیم و پتاسیم)
	۵-۴: تأثیر تراکم‌های مختلف بر ناخالصی‌های ریشه چغندر قند
۵۹	(آلفا آمینو نیتروژن، سدیم و پتاسیم)
	۶-۴: اثر برهمکنش نیتروژن و فاصله ردیف بر عملکرد قند سفید
۷۰	و عملکرد ریشه
	۷-۴: تغییرات شاخص سطح برگ چغندر قند در فاصله ردیف ۵۰
۷۶	سانتی‌متر و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار
	۸-۴: تغییرات شاخص سطح برگ چغندر قند در فاصله ردیف ۵۰
۷۶	سانتی‌متر و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار
	۹-۴: تغییرات شاخص سطح برگ چغندر قند در فاصله ردیف ۵۰
۷۷	سانتی‌متر و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار
	۱۰-۴: رابطه عملکرد ریشه و عملکرد قند سفید چغندر قند با

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۷۸	شاخص سطح برگ در مقادیر حد اکثر آنها
۸۱	۴-۱۱: رابطه عملکرد ریشه با عملکرد قند سفید ریشه چغندر قند ...
	۴-۱۲: رابطه در صد قند ناخالص با عملکرد قند سفید ریشه چغندر
۸۱	قند
	۴-۱۳: رابطه در صد قند قابل استحصال با عملکرد قند سفید ریشه
۸۲	چغندر قند
	۴-۱۴: رابطه در صد قند ناخالص با در صد قند قابل استحصال
۸۲	ریشه چغندر قند

فصل اول

مقدمه

۱-۱- اهمیت چغندر قند در دنیا

تولید غذا از گیاهان زراعی برای بقای انسان و سایر موجودات زنده امری حیاتی است و حدود ۷۰٪ غذای جهان مستقیماً از گیاهان زراعی بدست می‌آید. تعدادی از گیاهان زراعی علاوه بر تولید غذا برای انسان مواد خام با ارزشی برای فرایندهای صنعتی تولید می‌کنند. در بین گیاهان صنعتی، چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) گیاهی نسبتاً جدید است که سابقه کشت و کار آن در جهان به عنوان یک گیاه زراعی و صنعتی، به حدود ۲۰۰ سال می‌رسد (۱۵ و ۴۳).

در بسیاری از کشورهای جهان، تولید قند یکی از جنبه‌های ضروری در اقتصاد کشاورزی آنها می‌باشد و تنها عوامل اقلیمی است که تعیین‌کننده انتخاب یکی از دو گیاهان عمده تولیدکننده قند یعنی، چغندر قند یا نیشکر (*Saccharum officinarum* L.) می‌باشد (۵).

چغندر قند از خانواده اسفناجیان^۱ تنها گیاهی است که در مناطق معتدله برای تولید شکر کشت می‌شود و همچنین گیاه عمده تولیدکننده قند در مناطق خشک و نیمه خشک است (۵ و ۳۱). مصرف

قند یکی از ابتدایی‌ترین نیازهای غذایی مردم بوده و در کشورهای در حال توسعه که از سایر منابع انرژی را محروم هستند می‌تواند نقش مهمی در زندگی افراد داشته باشد. کالری ناشی از هیدراتهای کربن بیش از ۶۰٪ کل کالری مورد نیاز انسان را تشکیل می‌دهد (۵).

مبدأ چغندر قند اروپاست ولی عده‌ای معتقدند که این گیاه از بین‌النهرین به اروپا منتقل شده است (۴۶). اولین بار در سال ۱۷۴۷، مارگراف^۱ شیمی‌دان آلمانی دریافت که در ریشه چغندر، قندی شبیه نیشکر وجود دارد. پس از او، در سال ۱۷۸۶ شخصی به نام آشارد^۲ روش استخراج قند از چغندر را در سطح تجاری پیدا کرد و در سال ۱۸۰۱ نخستین کارخانه قند چغندر را بنا نهاد و از آن زمان تاکنون پیشرفت‌های زیادی در اصلاح چغندر قند از جمله پیدایش ارقام نر عقیمی سیتوپلاسمی، ارقام تریپلوئید و ارقام منورژم ژنتیکی حاصل گردیده است. در نتیجه چغندر آن زمان با ۲ تا ۵٪ قند به چغندر فعلی با ۱۸ الی ۲۰٪ قند تبدیل شده است (۱۵، ۲۴، ۲۶ و ۱۰۶).

طبق آمار سازمان خواربار و کشاورزی جهانی^۳ در سال ۱۹۹۸، تولید جهانی چغندر قند ۲۵۸۸۵۹ هزار تن با میانگین عملکرد ۲۷۲۲۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در ایران هم طبق گزارشی، سطح زیر کشت چغندر قند در کل کشور، ۱۸۶۰۱۷ هکتار، میانگین عملکرد ۲۹۸۰۰ کیلوگرم ریشه در هکتار، برآورد شده است (۷۳). استان فارس با داشتن ۵ کارخانه قند و شکر و سطح زیر کشت ۲۰۰۴۹

1 -Marggraf

2 -Achard

3 -FAO

هکتار و میانگین ۲۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، در سال ۱۳۷۶، ۶۴۶۵۴۸ تن چغندر تولید کرده است که بعد از استان خراسان، دومین تولید کننده چغندر می باشد و علاوه بر تأمین نیازهای کارخانجات استان، مقداری نیز به کارخانجات قند و شکر استان های اصفهان، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویر احمد صادر می نماید (۱۸).

۱-۲- نگرشی بر اثرات تراکم بوته بر چغندر قند

کارشناسان زراعت علاقمند هستند که کشت گیاهان زراعی و منابع غذایی با کارایی خوبی مورد بررسی قرار دهند. توجه آنها به تراکم بوته ناشی از اثرات آن بر محصول زراعی است (۴۳). تراکم بوته معمولاً بر حسب تعداد بوته در واحد سطح بیان می شود، و اجزای عملکرد چغندر قند بر اساس تعداد بوته در واحد سطح، متوسط وزن ریشه و قند ریشه تعیین می شود (۲۱، ۱ و ۴۳). تراکم مطلوب بوته، تراکمی است که در نتیجه آن گیاه بتواند کلیه عوامل محیطی مانند نور، آب، عناصر غذایی و دی اکسید کربن را به طور کامل مورد استفاده قرار دهد و در عین حال رقابت درون بوته ای (رقابت بین قسمتهای مختلف یک گیاه با یکدیگر) و برون بوته ای (بین گیاهان مجاور یکدیگر) حداقل باشند تا حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مطلوب بدست آید (۱۷).

از طرف دیگر تراکم بهینه باید فضای کافی را برای انجام عملیات داشت مانند آبیاری، کنترل آفات، بیماریها و علفهای هرز، وجین، کودپاشی و برداشت را تأمین نماید. دستیابی به این اهداف

مستلزم آن است که بذرها و در نتیجه گیاهان به فواصل مناسبی از یکدیگر در زمین توزیع شوند (۱۷ و ۱۱۱).

ریشه گیاهان برای عناصر غذایی موجود در خاک رقابت می‌کنند. در جایی که بوته‌ها متراکم کشت شده باشند سیستم ریشه هر گیاه کوچک می‌ماند و منبع کوچکی برای استخراج عناصر غذایی در اختیار دارند یعنی سهمیه هر بوته برای استفاده از عناصر غذایی کمتر خواهد شد. (۵ و ۴۳).

جنبه مهم دیگر تراکم بوته در تولیدات زراعی، تأثیر آن بر قدرت رقابت گیاه با علفهای هرز است. گیاهان زراعی که در تراکم بیشتر کاشته می‌شوند نسبت به تراکم کمتر توانایی بیشتری برای رقابت با علفهای هرز دارند. چغندر قندی که در تراکم بوته‌ای نسبتاً کم کاشته شود، رشد اولیه کمتری داشته و قدرت زیادی در رقابت با علفهای هرز ندارد. این تأثیر غیرمستقیم تراکم بوته برای انتخاب سیستم مبارزه با علفهای هرز در گیاهان زراعی مختلف، مؤثر است (۲۸ و ۴۳).

بهترین تراکم کاشت برای چغندر قند در رابطه با عملکرد کل گیاه در نظر گرفته نمی‌شود، بلکه در رابطه با حداکثر عملکرد ساکاروز تعیین می‌شود (۱۲). مقدار قند در واحد سطح دارای اجزایی می‌باشد که علاوه بر محصول ریشه در واحد سطح، درصد قند^۱ در ریشه، همچنین به درصد قند قابل استحصال^۲ که مقدار آن به ارزش تکنولوژیک ریشه به ویژه مقدار املاح معدنی (سدیم و پتاسیم) و

1 - Sugar percent

2 - Recoverable sugar percent