

تأثیر کشت قبلی و نیتروژن اضافی بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند
 حمید شریفی، عبدالجلیل اسلامی زاده، مصطفی حسین پور، محمد
 حسین عزیز پور، داریوش فتح اله طالقانی، سید باقر محمودی، سعید
 صادق زاده حمایتی، سید مرتضی عرب زاده
 محققین مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، ۲- دانشجوی دکتری
 دانشگاه علوم و تحقیقات واحد اهواز، محققین موسسه تحقیقات اصلاح
 و تهیه بذر چغندر قند- کرج

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثر محصولات پیش کشت مختلف بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند، در سال های ۸۶-۱۳۸۴ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد- دزفول اجرا گردید. در سال اول گیاهان ذرت علوفه ای بهاره، گندم، شبدر و چغندر قند به عنوان گیاهان پیش کشت در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار از نظر میزان بقایای گیاهی، میزان نیتروژن برگشتی به خاک و تأثیر آنها بر نسبت C/N خاک بررسی شدند. آزمایش در سال دوم به صورت کرت های یکبار خرد شده با چهار تکرار اجرا گردید. به طوری که محصول پیش کاشت به عنوان کرت اصلی و کاربرد نیتروژن اضافی (در دو سطح ۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص و بدون مصرف نیتروژن) به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد. صفات کمی و کیفی چغندر قند بعد از کاشت محصولات مختلف و کاربرد نیتروژن اضافی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش سال اول نشان داد که محصولات پیش کاشت از نظر بیوماس، میزان نیتروژن و نسبت C/N بقایا با یکدیگر اختلاف معنی داری داشتند. بیشترین و کمترین میزان بیوماس بقایا به ترتیب مربوط به گندم و ذرت علوفه ای بهاره با تولید ۱۶/۵ و ۶/۳ تن در هکتار بود. بیشترین و کمترین نسبت C/N مربوط به

گندم و چغندر قند به ترتیب معادل ۶۹/۷ و ۲۰/۸ حاصل گردید. از نظر میزان نیتروژن بقایای چغندر قند با ۱۷۰ و ذرت علوفه ای بهاره با ۷۱ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب بیشتری و کمترین میزان برگشت نیتروژن به خاک را نشان دادند. نتایج آزمایش سال دوم نشان داد که عملکرد کمی و کیفی چغندر قند به طور معنی داری تحت تأثیر محصولات پیش کشت قرار نگرفت. در بین صفات کیفی چغندر قند تنها درصد قند، درصد قند قابل استحصال و ضریب استحصال به طور معنی داری تحت تأثیر کاربرد نیتروژن اضافی قرار گرفت و مصرف ۳۵ کیلوگرم نیتروژن اضافی موجب کاهش عوامل فوق به ترتیب به میزان ۰/۶، ۰/۶۲ و ۱/۵ درصد گردید. نسبت C/N خاک پس از برداشت محصولات مختلف (با میانگین کل ۹/۳)، قبل از کشت و بعد از برداشت چغندر قند به طور معنی داری تحت تأثیر قرار نگرفت. اما این نسبت در فاصله زمانی پس از برداشت محصولات پیش کاشت، قبل از کشت چغندر قند و بعد از برداشت چغندر قند کاهش یافت. بیشترین کاهش در فاصله زمانی بعد از برداشت محصولات پیش کاشت و قبل از کشت چغندر قند اتفاق افتاد که از ۹/۳ به ۸/۶ کاهش یافت. نتایج همچنین نشان داد که تأثیر گیاهان پیش کاشت بر عملکرد چغندر قند، مشابه بود.

کلمات کلیدی: محصولات پیش کاشت، خصوصیات کمی و کیفی، چغندر قند،

نسبت C/N

مقدمه

تجزیه بقایای گیاهی به عوامل خارجی (مثل دما و رطوبت) و عوامل داخلی (مثل ترکیب بقایا) بستگی دارد (Sims ۲۰۰۳; Ruffo and Bollero ۲۰۰۳). نوع بقایای گیاهی به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تأثیر دارد. این تأثیر ناشی از تفاوت در کمیت و

کیفیت بقایا، کارایی مصرف آب، جذب عناصر توسط ریشه و ساختار ریشه می باشد (Sullivan ۲۰۰۴; Bear and Odum ۱۹۹۵). نسبت C/N از خصوصیات مهم بقایای گیاهی است که اثر مستقیم بر نیتروژن قابل استفاده دارد. کربن موجود در بقایای گیاهی به عنوان منبع انرژی برای تعداد زیادی از میکروارگانیسم های خاک است، البته کربن به تنهایی باعث افزایش فعالیت میکروارگانیسم ها نمی شود و برای این منظور به نیتروژن هم نیاز است (Barbrick ۲۰۰۷). نسبت C/N شاخص مناسبی برای تعیین کیفیت بقایا و پیش بینی میزان تجزیه آنهاست (Ruffo and Bollero ۲۰۰۳). نیتروژن برای فرایند تجزیه لازم است. وقتی میزان N کم باشد یا نسبت C/N زیاد باشد کربن به طور آهسته تری تجزیه می شود و برای تسریع در تجزیه، نیتروژن باید به خاک اضافه شود از اینرو تجزیه بقایای گیاهی مانند خانواده لگوم که دارای N بالایی هستند، سریع انجام می شود (Sims ۲۰۰۳). کمیت و کیفیت چغندر قند بعد از جو، گندم و ذرت نسبت به کشت آن بعد از سویا و لوبیا بیشتر است (Cattanach et al. ۲۰۰۰). این آزمایش به منظور بررسی اثر محصولات پیش کشت مختلف و نیتروژن اضافی در عملکرد کمی و کیفی چغندر قند اجرا گردید.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال های ۱۳۸۴-۱۳۸۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد اجرا شد. آزمایش سال اول شامل چهار گیاه، گندم، شبدر، ذرت علوفه ای بهاره و چغندر قند به عنوان تیمار پیش کاشت بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار بود. پس از تهیه زمین و قبل از کاشت هر گیاه نمونه مرکب از خاک (۳۰-۶۰-۳۰) محل آزمایش گرفته شد. پس از برداشت محصولات فوق از تمام کرت های آنها نمونه برداری و پارامترهای مربوط به عملکرد آنها

تعیین شد. برای گندم و شبدر وزن دانه، بیوماس، میزان نیتروژن دانه و کاه و مقدار ماده آلی کاه و برای ذرت علوفه ای بهاره بیوماس، نیتروژن و ماده آلی برگ و ساقه اندازه گیری شد. از تمام قسمت های گیاه چغندر قند نمونه گیری شد و علاوه بر تعیین وزن تر و خشک، میزان نیتروژن و ماده آلی، صفات کیفی ریشه شامل درصد قند، پتاسیم، سدیم، نیتروژن مضره نیز اندازه گیری شد. سپس بقایای هر محصول به سطح برداشت شده برگشت داده شد. به منظور اندازه گیری میزان نیتروژن کل و ماده آلی خاک و تعیین نسبت C/N از عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک کرت های گیاهان پیش کاشت، نمونه برداری شد و پس از برداشت قسمت های قابل برداشت هر محصول تنها بقایای آنها با خاک مخلوط گردید. به منظور تسهیل اختلاط بقایا با خاک، ابتدا زمین آبیاری و سپس بقایای محصولات با خاک مخلوط گردید. در سال دوم به منظور تعیین نسبت C/N و خصوصیات شیمیایی خاک، از کرت های آزمایش سال اول نمونه خاک تهیه شد و بر اساس نتایج آزمون خاک، کودهای شیمیایی مورد نیاز تعیین و به طور یکنواخت در سطح آزمایش پخش گردید. آزمایش در سال دوم به صورت کرت های یکبار خرد شد اجرا گردید. به طوری که محصول پیش کاشت به عنوان کرت اصلی و کاربرد نیتروژن اضافی (در دو سطح ۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص و بدون مصرف نیتروژن) به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد. ابعاد کرت های اصلی ۲۰×۶ و کرت های فرعی ۱۰×۶ متر بود. در کاشت از رقم منوزرم رسول استفاده شد و عملیات کاشت و داشت آزمایش در حد مطلوب انجام شد. هنگام برداشت نهایی بوته های کل و بوته های به ساقه رفته هر کرت شمارش و توزین شد و خصوصیات آنها در آزمایشگاه تعیین شد. آزمایش سال اول برای صفات وزن تر و خشک کل و نسبت C/N در بقایای گیاهی و خاک، مورد تجزیه واریانس طرح بلوک های کامل تصادفی و

داده های سال دوم برای صفات کمی و کیفی چغندر قند و نسبت C/N خاک، مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. مقایسه میانگین ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن ، محاسبات آماری بوسیله نرم افزار MSTAT-C و رسم نمودار با نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث (سال اول)

نسبت C/N گیاه و خاک

ترکیب شیمیایی بقایا در میزان تجزیه و کمک به پایداری مواد آلی خاک بسیار مهم است. بقایای با نیتروژن کم یا نسبت C/N بالا دارای سرعت تجزیه کمتری در مقایسه با بقایای با نیتروژن بالا یا نسبت C/N پایین هستند (sims ۲۰۰۳، آینه بند ۱۳۸۴). گیاهان پیش کشت از نظر میزان کربن آلی و نیتروژن در سطح یک درصد با هم اختلاف معنی داری داشتند (جدول ۱). گندم و ذرت علوفه ای بهاره به ترتیب با ۸/۵۸ و ۳/۱۴ تن در هکتار بیشترین و کمترین میزان کربن آلی را داشتند. پایین ترین میزان نیتروژن گیاه مربوط به ذرت با ۷۱ کیلوگرم در هکتار و بالاترین آن مربوط به چغندر قند با ۱۷۰/۱ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). بین گیاهان پیش کشت از نظر نسبت C/N در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۱). گندم با ۶۹/۷ بیشترین و چغندر قند با ۲۰/۸۴ کمترین میزان این نسبت را نشان دادند (جدول ۲).

برگشت بقایای گیاهی به خاک بخش عمده ای از کربن آلی و نیتروژن خاک را شامل می شود (آینه بند ۱۳۸۴). از آنجایی که نسبت C/N در خاک تمایل به ثابت بودن دارد، لذا نسبت C/N بقایای گیاهی اضافه شده به خاک اهمیت قابل توجهی دارد. وقتی که بقایا با نسبت C/N بالا به خاک اضافه شود، تولید Co₂ به واسطه افزایش فعالیت میکروبی زیاد می گردد که این موضوع با زرد

شدن رنگ گیاهان و توقف رشد آنها در مزرعه قابل مشاهده است (معزاردلان و همکاران ۱۳۸۱). نتایج حاصل از تجزیه داده های بدست آمده از نمونه برداری خاک بلافاصله بعد از برداشت گیاهان پیش کشت نشان داد که از نظر تغییر نسبت C/N خاک بین آنها اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۱). بالاترین و کم ترین نسبت C/N خاک به ترتیب بعد از ذرت علوفه ای بهاره و چغندر قند با ۹/۷۷ و ۸/۷۳ بدست آمد (جدول ۲). این نتیجه با نتایج آزمایش سیمز (Sims ۲۰۰۳) همخوانی نشان می دهد. همچنین تجزیه واریانس داده های مربوط به نسبت C/N خاک قبل از کشت چغندر قند نشان داد که تجزیه بقایای مختلف گیاهان قادر به تغییر معنی دار این نسبت نبوده است (جدول ۱). جدول ۲ میانگین نسبت C/N خاک را قبل از کشت چغندر قند برای تیمار های مختلف نشان می دهد.

نتایج و بحث (سال دوم)

تأثیر کشت قبلی و نیتروژن بر خصوصیات کمی چغندر قند

عملکرد ریشه

اگرچه پیش کاشت های مختلف از نظر وزن بقایای گیاهی، نسبت C/N و نیتروژن موجود در بقایا با یکدیگر اختلاف معنی دار نشان دادند، اما کاشت چغندر قند بعد از آنها بر عملکرد ریشه آن تأثیر معنی داری نداشت. همچنین کاربرد نیتروژن اضافی در مقایسه با عدم کاربرد آن تأثیر معنی داری بر عملکرد ریشه چغندر قند نداشت. اثر نیتروژن اضافی و اثر متقابل آن با گیاهان پیش کاشت بر عملکرد ریشه چغندر قند نیز معنی دار نبود (جدول ۳). در بین محصولات پیش کاشت، بیشترین عملکرد ریشه معادل ۶۲/۶ تن در هکتار از کاشت چغندر قند بعد از گندم و کمترین آن معادل ۵۷/۲۲ تن در هکتار از کاشت چغندر قند بعد از ذرت علوفه ای بهاره بدست آمد (جدول ۴).

وزن تر اندام هوایی چغندر قند

گیاهان پیش کشت از نظر میزان نیتروژن موجود در بقایا، با یکدیگر اختلاف معنی دار نشان دادند (جدول ۱). از بررسی وزن اندام هوایی چغندر قند مشخص شد که وزن اندام هوایی چغندر قند تحت تأثیر معنی دار گیاهان پیش کشت قرار نگرفت. اثر نیتروژن اضافی و اثر متقابل آن با پیش کشت ها بر وزن تر اندام هوایی معنی دار نبود (جدول ۳). بیشترین و کمترین وزن اندام هوایی چغندر قند معادل ۲۶/۱۹ و ۲۱/۰۷ تن به ترتیب پس از شبدر و ذرت علوفه ای بهاره به دست آمد (جدول ۴). در بین عناصر مورد نیاز چغندر قند، نیتروژن مهم ترین آنها می باشد (Draycott ۱۹۹۳) اما در مقایسه با گیاهانی مانند ذرت، چغندر قند بدلیل داشتن ریشه عمیق، نیمرخ عمیق تری از خاک را برای بدست آوردن نیتروژن جستجو می کند و به منابع خاکی، بیشتر به نیتروژن تأمین شده از طریق کود وابسته می باشد (Hill et al. ۱۹۸۳). برخی محققین سهم خاک در مقایسه با کاربرد نیتروژن از طریق کود در تأمین نیتروژن مورد نیاز چغندر قند را به ترتیب ۷۸ در مقابل ۲۲ درصد گزارش کرده اند (آبشاهی ۱۳۷۲).

وزن برگ های خشک

برگهایی که در آخر فصل از بین می روند، تا حدودی نشان دهنده میزان نیتروژن قابل دسترس گیاه می باشند. نتایج نشان داد که اثر گیاهان پیش کشت، نیتروژن اضافی و اثر متقابل آنها بر وزن برگ های خشک معنی دار نبود (جدول ۳). بیشترین وزن برگ های خشک مربوط به چغندر قند بعد از گندم و شبدر با ۴/۸۲ تن در هکتار و کمترین آن مربوط به چغندر قند بعد از ذرت علوفه ای بهاره با ۳/۸۹ تن در هکتار بود (جدول ۴).

تأثیر کشت قبلی و نیتروژن بر خصوصیات کیفی چغندر قند

درصد قند، درصد قند قابل استحصال و ناخالصی های ریشه

بررسی اثر نیتروژن بر کمیت و کیفیت چغندر قند نشان داد که این عنصر درصد قند را تحت تأثیر قرار داد. به طور کلی با افزایش مصرف نیتروژن میزان ناخالصی ها افزایش و خلوص شربت خام کاهش یافت (توحیدلو و همکاران ۱۳۷۹). کاشت چغندر قند بعد از گیاهان مختلف تأثیر معنی داری بر درصد قند آن نداشت، اما کاربرد نیتروژن اضافی موجب کاهش معنی دار درصد قند معادل ۰/۶ درصد گردید. اثر متقابل کاربرد نیتروژن اضافی و گیاهان پیش کشت بر درصد قند معنی دار نگردید (جدول ۳). اگرچه تمام گیاهان پیش کاشت از نظر تأثیر بر میزان درصد قند چغندر قند در یک گروه آماری قرار گرفتند، اما چغندر قند بعد از شبدر که گیاهی لگوم و تثبیت کننده نیتروژن است، موجب کاهش ۰/۴ درصد از قند چغندر قند نسبت به سایر پیش کشت ها گردید (جدول ۴). کاشت چغندر قند بعد از شبدر و گندم با ۱۰/۵ و ۱۰/۹۴ درصد به ترتیب کمترین و بیشترین میزان قند قابل سفید را داشت (جدول ۴). نیتروژن مضره، پتاسیم و سدیم ریشه چغندر قند به طور معنی داری تحت تأثیر پیش کشت های مختلف، نیتروژن اضافی و اثر متقابل آنها قرار نگرفت (جدول ۳).

نسبت C/N خاک بعد از برداشت چغندر قند

اثر محصولات مختلف بر نسبت C/N خاک معنی دار نبود. کاربرد نیتروژن اضافی نیز تأثیری بر تغییر این نسبت ایجاد نکرد (جدول ۳). میانگین کل آزمایش برای نسبت C/N بلافاصله پس از برداشت محصولات پیش کاشت (جدول ۲)، قبل از کاشت چغندر قند (جدول ۲) و پس از برداشت آن (جدول ۴) به ترتیب ۹/۲۸، ۸/۵۹ و ۸/۴۴ بود. بطوریکه پیداست، روند تغییرات این نسبت بعد از برداشت محصولات پیش کاشت تا بعد از برداشت چغندر قند کاهشی است و بیشترین کاهش مربوط به دوره ای است که زمین در معرض دمای بالای تابستان بوده است. میزان کربن آلی خاک پس از

برداشت محصولات پیش کاشت، قبل از کاشت چغندر قند و پس از برداشت چغندر قند به ترتیب ۰/۷۴، ۰/۷۳ و ۰/۷۱ درصد و مقادیر نیتروژن خاک در همین دوره به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۸۶ و ۰/۸۴ درصد بود. بنابراین کاهش کربن آلی و افزایش نیتروژن خاک در فاصله زمانی بین برداشت محصولات پیش کاشت و کاشت چغندر قند کاهش نسبت C/N را بدنبال داشت. در حالی که این نسبت تحت تأثیر کشت چغندر قند قرار نگرفته است.

نتیجه گیری نهایی

نتایج حاصله نشان داد که اگرچه محصولات پیش کاشت از نظر میزان بیوماس، نیتروژن و C/N بقایای برگشتی به خاک با یکدیگر تفاوت دارند، اما تأثیری بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند ندارند. بنابراین با توجه به شرایط این آزمایش، کشت چغندر قند بعد از هر یک از محصولات شبدر، ذرت و گندم قابل توصیه بوده و نتایج یکسانی ایجاد خواهد کرد.

جدول ۲: مقایسه میانگین خصوصیات اندازه گیری شده گیاهان پیش کاشت در سال اول

تیمار	وزن تر کل (kg/ha)	وزن خشک کل (kg/ha)	نیتروژن گیاه (kg/ha)	کربن گیاه (t/ha)	C/N گیاه	C/N خاک بعد از برداشت محصولات مختلف از کشت چغندر قند	C/N خاک قبل
ذرت علوفه ای بهاره	۱۳.۱۱c	۶.۲۷c	۷۱c	۳.۱۴b	۴۵.۱۱b	۹.۷۷a	۸.۷۸a
گندم	۱۷.۲۳b	۱۶.۵۳a	۱۲۴b	۸.۵۸a	۶۹.۷۰a	۹.۶۱ab	۸.۶۲a
شبدر	۹.۱۴d	۹.۰۸b	۱۰۵.۵b	۳.۹۰b	۳۷.۱۳c	۹.۰۱ab	a ۸.۸۰a
چغندر قند	۳.۱a	۸.۸۸b	۱۷۰.۱a	۳.۵۵b	۲۰.۸۴d	۸.۷۳a	۸.۱۶a

جدول ۴: مقایسه میانگین خصوصیات اندازه گیری شده در برداشت سال دوم

تیمار	وزن اندام هوایی (t/ha)	وزن برگ خشک (t/ha)	عملکرد ریشه در صد قند نیتروژن مغزه (t/ha)	پتاسیم (meq/100g root)	سدیم (meq/100g root)	درصد قند قابل استحصال	C/N خاک
ذرت علوفه ای بهاره	۲۱.۰۶b	۳.۸۸a	۵۷.۲۲a	۲.۰۶a	۱۳.۶۲a	۸.۲۷a	۱۰.۹۲a
گندم	۲۳.۸۴ab	۴.۸۲a	۶۲.۶۰a	۲.۱۰a	۱۳.۶۷a	۸.۳۹a	۱۰.۹۴a
شبدر	۲۶.۱۷a	۴.۸۰a	۶۱.۸۰a	۲.۰۲a	۱۳.۲۰a	۸.۶۸a	۱۰.۵۰a
چغندر قند	۲۱.۸۴ab	۴.۶۳a	۵۹.۱۸a	۲.۱۱a	۱۳.۵۵a	۸.۴۴a	۱۰.۸۴a
نیتروژن سفر	۲۴.۰۸	۴.۷۴	۶۱.۴۲	۲.۱۰	۱۳.۲۵	۸.۴۹	۱۰.۴۹
نیتروژن ۲۵	۲۲.۳۸	۴.۲۴	۵۸.۹۹	۲.۰۵	۱۳.۷۷	۸.۴۰	۱۱.۱۱

فهرست منابع

آبشاهی، ا. ۱۳۷۲. استفاده از پسماند ازت در زمین و برگ چغندر قند در زراعت گندم. مجموعه مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران - کرج: ۱۵-۱۸.

آینه بند، ا. ۱۳۸۴. تناوب گیاهان زراعی. جهاد دانشگاهی مشهد.