کاربرد ایزوتوپ سنگین نیتروژن در بررسی و مقایسهٔ راندمان مصرف کود اوره در اندام هوایی چغندر قند تحت مدیریتهای مختلف آبیاری

رایحه میرخانی[۱]، میراحمد موسوی شلمانی[۱]، علی خراسانی[۱]، سهیلا حاتمی[۲] و سید محمود محاطی[۱]

۱- اعضای پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی (سازمان انرژی اتمی ایران).
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.
rayehe_mirkhani@yahoo.com Email:

مقدمه

مقدار کودی که قبلاً به چغندر قند داده شده تاثیر زیادی بر روی مقدار نیتروژن موجود در گیاه در زمان برداشت دارد. در زمان برداشت و در یک زراعت با حداکثر محصول شکر مقدار نیتروژن در ماده خشک برگ۳ ٪ و در ماده خشک ریشه ۰/۸٪ است. برگ چغندر قند محتوی ۲-۱/۳ در صد پروتئین است. نیتروژن علاوه بر بهبود رنگ برگها، باعث افزایش اندازه و تعداد برگها می‌گردد. در اوائل فصل، نیتروژن باعث افزایش ماده خشک در واحد سطح می‌شود که این عمل بیشتر در برگ و دمبرگ‌ها می‌باشد. در اواخر فصل نیتروژن علاوه بر بالا نگه‌داشتن مقدار ماده خشک برگ و دمبرگ سبب افزایش تولید ماده خشک در ریشه شده و تولید بیشتر شکر را در واحد سطح به همراه خواهد داشت. آرمسترانگ و همکاران در سال ۱۹۸۳ نشان دادند که اثر کود نیتروژنه تنها تبدیل اشعه دریافت شده به ماده خشک نیست بلکه به مقدار زیاد باعث افزایش مقدار اشعه جذب شده می‌گردد. مصرف کود نیتروژن بیشتر از حد مورد نیاز، باعث کاهش در صد قند، افزایش هزینه تولید، هدر رفت کود ازته از طریق آبشوئی و نهایتاً آلودگی آبهای زیر زمینی می‌گردد. سیستمهای مختلف آبیاری (نظیر بارانی، قطره‌ای و فارو) و تلفیق توام فرایند کود رسانی از طریق اختلاط کود با آب آبیاری (Fertigation) فرایندی است که در دهه گذشته توجه ویژه به آن شده است. در این بررسی با توجه به کارائی مصرف تئوریک نیتروژن در سیستم‌های مختلف، مناسب‌ترین پلان کودی جهت زراعت چغندر قند در نظر گرفته شده است. در این راستا سعی بر این است که میزان نیتروژن انتقال یافته از کود نشاندار (۲ اتم در صد اضافه ^{15}N) به اندام هوائی چغندر قند از منبع کود اوره تعیین گردد. بدین ترتیب با مقایسه پارامتر فوق می‌توان سودمندی سیستم‌های مختلف را جهت تامین عنصر نیتروژن مورد مقایسه قرار داد.

مواد و روشها

این بررسی در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، با چهار تیمار در سه تکرار و در کرتهای به ابعاد ۱۴۴ متر مربع بر روی گیاه چغندر قند اجراء گردید. تیمارهای T_4وT_3,T_2,T_1 به ترتیب عبارت از کود آبیاری قطره‌ای، کود آبیاری بارانی، آبیاری بارانی (همراه با استعمال دستی کود به خاک) وآبیاری فارو بودند. توصیه کودی بر اساس جزوات ترویجی و کارایی مصرف کودهای سه گانه تحت سیستم‌های مختلف صورت پذیرفت و سطح کودی در تیمارهای قطره‌ای، بارانی و فارو به ترتیب برابر با ۱۲۱، ۱۴۸ و ۱۹۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در نظر گرفته شد و استعمال آن دو ماه قبل از برداشت محصول به منظور دستیابی به غلظت بالای قند در ریشه قطع گردید. جهت کنترل رطوبت ناحیه ریشه و برنامه‌ریزی آبیاری از دستگاه نوترون متر استفاده شد. برای ردیابی نیتروژن، از کود اوره نشاندار (۲ اتم در صد اضافه ^{15}N) استفاده گردید. محصول در آبان ماه برداشت گردید و نسبت ایزوتوپی $^{15}N/^{14}N$ اندام هوائی توسط دستگاه امیشن اسپکترومتر NOI7 تعیین گردید

نتایج و بحث

ارزیابی نتایج نشان داد که اثر سیستم‌های مختلف آبیاری بر صفات محصول تر برگ، محصول خشک برگ، درصد نیتروژن مشتق شده از کود و محصول نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ و بر صفات محصول نیتروژن کود، راندمان مصرف کود و درصد نیتروژن کل در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد و اثر غیرمعنی دار در سطح احتمال ۵٪ برصفت درصد

رطوبت دارد. نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد موید این مطلب می‌باشد که تیمارهای آبیاری بارانی و فارو به ترتیب بیشترین و کمترین تولید اندام هوائی را بصورت محصول تر و خشک دارا می‌باشند (جدول ۱). مقایسه بین در صد نیتروژن در تیمارهای مختلف بیانگر این مطلب می‌باشد که بین تیمارهای کود آبیاری بارانی، قطره‌ای و بارانی تفاوت معنی داری وجود ندارد و هر سه این تیمارها در سطح اول قرار دارند و همچنین در صد نیتروژن در این تیمارها در سطح مطلوب می‌باشد. تیمار فارو در مقایسه در صد نیتروژن در سطح دوم می‌باشد. تلفیق دو پارامتر در صد نیتروژن و محصول خشک، در محصول نیتروژن نمود یافته و بدین ترتیب تیمارهای بارانی، کودآبیاری بارانی و قطره‌ای در سطح اول و تیمار فارو در سطح دوم قرار می‌گیرد .نتایج آنالیز ایزوتوپی در صد نیتروژن مشتق شده از کود (Ndff٪) روند فوق را تغییر داده و تیمار فارو بیشترین داده را به خود اختصاص داده است. بدین ترتیب می‌توان نتیجه‌گیری نمود که در تیمار فارو، از هر ۱۰۰ اتم نیتروژن که وارد اندام هوائی گیاه چغندر قند شده گردیده، ۲۴/۳۸ اتم از کود نشاندار مشتق گردیده است و بر خلاف انتظار این امر در خصوص تیمار قطره‌ای به ۱۰ /۶۴ در صد کاهش یافته است. حاصلضرب دو پارامتر محصول نیتروژن و در صد جذب نیتروژن کود، در محصول نیتروژن کود نمود یافته که در این مقایسه تیمار آبیاری بارانی بیشترین و تیمار قطره‌ای کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین راندمان مصرف کود در تیمار آبیاری بارانی و به میزان ۲۰/۴۲ در صد ملاحظه گردیده است (که این عدد فقط مربوط به انتقال کود به اندام هوائی گیاه می‌باشد و شامل غده نمی‌گردد). با توجه به این مطلب که در تیمارهای کود آبیاری قطره‌ای و بارانی، سطح کودی طی ۱۱ مرحله (در طی ماههای خرداد تا اواخر مرداد) اعمال گردیده و در تیمارهای آبیاری بارانی و فارو در طی ۳ مرحله صورت گرفته و کوددهی در تیر ماه پایان پذیرفته است می‌توان نتیجه‌گیری نمود که بهتر است سطح کود نیتروژنی موردنظر تا اوایل تابستان اعمال‌گردد تا از اتلاف نیتروژن کاسته شود.

جدول۲- بازیافت سطوح مختلف کود اوره، تحت سیستمهای مختلف آبیاری (وکوددهی) دراندام هوائی گیاه چغندر قند

تیمار	محصول تر برگ ton/ha	درصد رطوبت	محصول خشک برگ ton/ha	درصد نیتروژن کل	درصد نیتروژن مشتق شده از کود	محصول نیتروژن KgN/ha	محصول نیتروژن کود KgN/ha	راندمان مصرف کود
کود آبیاری قطره ای	۴۳/۰۵^{b}	۸۸/۹۷^{a}	۴/۷۴۳ ^{ab}	۳/۱۰۷ ^{a}	۱۰/۶۴ ^{c}	۱۴۸/۱۰ ^{a}	۱۵/۹۲ ^{b}	۱۳/۱۶^{ab}
کود آبیاری بارانی	۴۶/۲۰^{b}	۹۰/۰۳ ^{a}	۴/۶۰۳ ^{ab}	۳/۲۳۰ ^{a}	۱۷/۵۰ ^{b}	۱۴۸/۸۰ ^{a}	۲۶/۰۹ ^{ab}	۱۷/۶۲^{ab}
آبیاری بارانی	۵۴/۵۵^{a}	۸۹/۹۷ ^{a}	۵/۴۶۷ ^{a}	۳/۰۳۳ ^{a}	۱۸/۲۳ ^{b}	۱۶۵/۷۰ ^{a}	۳۰/۲۳ ^{a}	۲۰/۴۲^{a}
آبیاری فارو	۳۴/۰۴^{c}	۸۸/۷۴ ^{a}	۳/۸۳۳ ^{b}	۲/۵۶۳ ^{b}	۲۴/۳۸ ^{a}	۹۸/۲۱ ^{b}	۲۳/۹۶ ^{ab}	۱۲/۴۱^{b}

درهر ستون تفاوت بین هر دو میانگین که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند از نظر آماری معنی دار نیست(آزمون دانکن۵٪)

منابع

[۱] کوک، دی.ا. و اسکات، آر. کی. (۱۳۷۷). چغندر قند از علم تا عمل، مترجمین اعضاء هیئت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند- تهران :نشر علوم کشاورزی، ۷۳۱ صفحه.

[۲] شیخ الاسلامی، ر. ۱۳۸۲. تکنولوژی قند،۳۵۰ص.

[3] Draycott, A. P. (1972). Sugar beet Nutrition. Applied Science, London, 250pp.

[4] Holmes, M. R. J., Devine, J. R. and Dunnett, F. W. (1976). Nitrogen requirements of sugar beet in relation to harvesting date. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 86, 373-7.

[5] Papadopoulos I. (1995), Fertilizer In Irrigated Agriculture and Potential Pollution Impact (Step by Step), Technical Report. Agricultural Research Institute, Nicosia, Cyprus.