

## استفاده از روش ایزوتوپی ازت-۱۵ برای تعیین کارآئی اوره در کودآبیاری گوجه فرنگی

نصرت اله ثاقب ، محمدصادق حبی ، میراحمد موسوی شلمانی ، علی خراسانی و حسین عباسعلیان

اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته ای سازمان انرژی اتمی ایران

### مقدمه

ایزوتوپ سنگین ازت-۱۵ کاربرد گسترده در بررسیهای روابط خاک و گیاه دارد. با استفاده از کود ازتسی نشاندار شده با ایزوتوپ ازت-۱۵ نسبت ازت جذب شده توسط گیاه از کود تعیین و کارآئی آن در سیستم محاسبه می شود (۱، ۲، ۳).

تحقیقات کودآبیاری (Fertigation) در کشور محدود و سابقه چندان ندارد. کار برد کود و سایر مواد شیمیائی مورد مصرف در کشاورزی از طریق آب آبیاری (Chemigation) محاسن سیستمهای آبیاری تحت فشار را چندین برابر می کند. امکان موازنه عناصر غذایی و تغییر بعضی از خصوصیات آب آبیاری، افزایش کمی و بهبود کیفی محصول همراه با افزایش کارآئی کود بخصوص کودهای ازتی از مزایای کود آبیاری محسوب می شوند (۴ و ۵).

### مواد و روشها

بررسی در سال ۱۳۷۹ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته ای در خاک لوم رسی اجراء شده است. مفادیر ازت، فسفر و پتاسیم مورد نیاز بر اساس آزمون خاک و نیاز گیاه در طول فصل زراعی محاسبه گردیده است. عناصر فوق به ترتیب ۲۵۰، ۹۷ و ۲۶۶ کیلوگرم در هکتار به شکل اوره، اسید فسفریک و سولفات پتاسیم در آب حل و با استفاده از پمپ به سیستم آبیاری قطره ای تزریق شده است. عناصر غذایی کم مصرف از طریق برگ پاشی محلول فوسامکو در مدت داشت تأمین شده است. نشاء گوجه فرنگی رقم (Early Urbana VF) در اواسط اردیبهشت ماه و به تبعیت از سیستم آبیاری قطره ای (۴) بفواصل ۵۰ سانتیمتر در طول ردیف و یک متر بین ردیف ها بصورت یک گیاه برای هر قطره چکان قرار گرفته است. نحوه کزبرد اوره نشاندار با ازت-۱۵ به گیاه بصورت حذف ۴ عدد قطره چکان در ردیف با چهار تکرار و استفاده از ظروف پلاستیکی بجای قطره چکانهای حذف شده بوده است. دور آبیاری، آبدهی و محتوی عناصر غذایی در قطره چکانهای قابل تنظیم ظروف پلاستیکی مطابق سیستم اصلی کودآبیاری بوده با این تفاوت که بجای اوره تجاری مصرف شده در سیستم اصلی، در ظروف پلاستیکی از اوره نشاندار با دو اتم درصد ازت-۱۵ ( $^{15}\text{N-Urea}$  2at.%) استفاده شده است. آبدهی قطره چکانها چهار لیتر در ساعت و کنترل رطوبت خاک و برنامه آبیاری با استفاده از دستگاه نوترون متر انجام شده است (۴). میوه گیاهان ایزوتوپی همزمان با برداشت محصول در طول دوره داشت و سایر اندامهای هوائی در پایان دوره، برداشت و بطور جداگانه توزین شده اند. نمونه های ایزوتوپی پس از آماده سازی جهت آنالیز ایزوتوپی و تعیین نسبت ازت-۱۴ به ازت-۱۵ به آژانس بین المللی اتمی ارسال گردیده است.

### نتایج و بحث

ماده خشک (تن درهکتار)، در صد ازت کل، مقدار ازت (کیلوگرم درهکتار)، درصد ازت - اوره در محصول، مقدار ازت - اوره در محصول (کیلوگرم در هکتار) و درصد کارآئی ازت-اوره در زراعت گوجه فرنگی در جدول زیر نشان داده شده است. یافته ها میانگین چهار تکرار می باشند. در این بررسی ۱۷۰/۸ کیلوگرم ازت در هکتار برای تشکیل میوه و ۱۰۲/۶ کیلوگرم ازت در هکتار برای تولید سایر اندامهای هوائی گیاه گوجه فرنگی، جمعا ۲۷۳/۴ کیلوگرم ازت در هکتار در طول فصل زراعی توسط گیاه گوجه فرنگی جذب شده است سهم ازت جذب شده از اوره برای تشکیل میوه ۹۶/۹ و برای سایر اندامهای هوائی ۶۰/۱ کیلوگرم در هکتار می باشد. به عبارت دیگر از

۲۵۰ کیلوگرم ازت اعمال شده در هکتار ۱۵۷ کیلوگرم مصرف و بقیه ۹۳ کیلوگرم در هکتار بلا استفاده بوده است. در این بررسی میوه تر گوجه فرنگی ۱۲۲ و سبزینه ۱۷/۵ تن در هکتار بوده که در منابع خارجی مقدار میوه برای ارقام مختلف و شرایط متفاوت ۱۸۰ تن در هکتار نیز گزارش شده است (۵).

جدول ۱- پارامترهای اندازه گیری شده

ماده خشک (تن درهکتار)	ازت کل (%)	مقدار ازت (کیلوگرم درهکتار)	ازت - اوره (%)	مقدار ازت - اوره (کیلوگرم در هکتار)	کارآئی ازت-اوره (%)
میوه	۲/۸	۱۷۰/۸	۵۷/۱	۹۶/۹	۳۸/۸
ساقه و برگ	۱/۹	۱۰۲/۶	۵۷/۸	۶۰/۱	۲۴/۰
جمع	۲۷۲/۴			۱۵۷	۶۲/۸

یافته ها میانگین چهار تکرار می باشند.

کارآئی ازت حاصل از کود ازت در سیستم های موفق کودآیاری بالغ بر ۹۰٪ گزارش گردیده است که نسبت آن در این بررسی ۶۲/۸٪ می باشد. تفاوت موجود را در وحله اول می توان به پائین بودن محصول نسبت داد. تفاوت محصول و کارآئی ازت -اوره را در مقایسه با مقادیر گزارش شده به احتمال قوی می توان با موازنه نوع و مقدار عناصر غذایی در محیط ریشه در مقاطع مختلف رشد گیاه و در طول دوره رویش تا حد قابل ملاحظه کاهش داد. بنا بر گزارش ارائه شده (۴) احتمال حرکت ازت به زیر ناحیه ریشه در اینجا صادق نیست ولی تصعید ازت از سطح خاک جای بررسی دارد. بدیهی است ارائه نسخ موفق در کودآیاری مستلزم تحقیقات بیشتر می باشد. روش ایزوتوپی ازت-۱۵ نه تنها در تحقیقات بلکه در مدیریت کودهای ازتی در تولید محصولات کشاورزی بعنوان ابزاری سریع و دقیق برای موازنه این عنصر در سیستم خاک و گیاه کاربرد عملی دارد.

#### منابع مورد استفاده

1. Kirda, C., Clecmpu, O. Van. And Moutonnet, P., (1998). Plant nutrient and water balance studies under legume- cereal rotation studies. IAEA- TECDOC- 875, 11-22.
2. Bowen, G.D., Zapata, F., (1991). "Efficiency in uptake and use of nitrogen by plants", stable isotopes in plant nutrition, soil fertility and environmental studies (Proc. Symp. Vienna, 1990), IAEA, Vienna, 349-362.
3. Zapata, F., (1990). "Isotope techniques in soil fertility and plant nutrition", use of nuclear techniques in studies of soil- plant relationships (HARDARSON, G., Ed.), IAEA training course series No. 2, IAEA, Vienna. 61-128.
4. Sagheb, N., Hobbi, M.S., Mousavi Shalmani, A., Khorasani, A. and Abbasalian, H., (2000). Evaluation of urea fertigation intervals effect on tomato cultivation. RAW/5/007 project progress report. Use of nuclear techniques in soil and water management and crop nutrition section. (N.R.C.A.M). Karaj.
5. Papadopoulos, I., (1994). Irrigation/fertigation research and application at farmers level in Cyprus. Expert consultaion on research and extension in effective water use at farm level in the near east region. Cairo, Egypt.