



دانشگاه گنبد کاوین

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک

جلد نوزدهم، شماره دوم، ۱۳۹۱

<http://jwfst.gau.ac.ir>

گزارش کوتاه علمی

کود- آبیاری با ونتوری در سیستم بارانی خطی و مقایسه آن با روش سنتی کودپاشی در سیستم جوی پشته‌ای

*علی اصغر قائمی^۱ و جواد رضایی^۲

^۱دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه شیراز، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه آبیاری و زه‌کشی، دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۹

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی یکنواختی توزیع نیترات با استفاده از تزریق‌کننده ونتوری در سیستم بارانی خطی و مقایسه آن با روش سنتی کودپاشی می‌باشد. این پژوهش در مزرعه ذرت علوفه‌ای به مساحت ۱۱/۴ هکتار تحت سیستم آبیاری بارانی خطی هم‌جوار به قطعه‌ای به مساحت ۸ هکتار با روش آبیاری جوی و پشته‌ای انجام شد. با تعبیه یک مخزن کود و دستگاه ونتوری بر روی دستگاه بارانی خطی، کوددهی در طی دوره رشد به روش کود-آبیاری اعمال گردید. در طی دوره رشد، کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن) با دبی ۰/۱۱ لیتر در ثانیه به سیستم تزریق گردید. در آبیاری جوی و پشته‌ای کود به روش سنتی به زمین اضافه گردید. نتایج نشان داد که میانگین ضریب یکنواختی توزیع کود در سطح خاک آبیاری بارانی خطی ۹۲ درصد بود. میانگین ضریب یکنواختی توزیع نیترات در پروفیل خاک در دو روش توزیع کود با ونتوری و پخش کود به روش سنتی به ترتیب برابر ۸۰ و ۶۰ درصد بود. در ضمن در سیستم آبیاری بارانی خطی نسبت به سیستم جوی و پشته‌ای ۶۷ درصد در مصرف کود صرفه‌جویی شده و در سیستم بارانی خطی کارایی مصرف آب نیز حدود ۲ برابر سیستم آبیاری جوی پشته‌ای بوده است.

واژه‌های کلیدی: ونتوری، آبیاری بارانی خطی، یکنواختی، نیترات، جوی و پشته‌ای

*مسئول مکاتبه: ghaemiali@yahoo.com

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک جلد (۱۹)، شماره (۲) ۱۳۹۱

مقدمه

کود- آبیاری سبب یکنواختی پخش کود و افزایش راندمان مصرف آن می‌گردد (اسدی، ۲۰۰۴؛ پاتل و راجپوت، ۲۰۰۰). لی و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر یکنواختی کود- آبیاری با استفاده از سیستم آبیاری بارانی بر نفوذ عمقی، توزیع نیتروژن در خاک و جذب نیتروژن گیاه و عملکرد محصول را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که سیستم آبیاری بارانی برای پخش کود موجب افزایش یکنواختی پخش کود می‌شود (لی و همکاران، ۲۰۰۵). توزیع کود و یا هر ماده شیمیایی دیگر در سطح مزرعه از موارد مهمی است که بر عملکرد محصول تأثیر مستقیم می‌گذارد و بنابراین بررسی یکنواختی توزیع آب و کود در سطح مزرعه باید به‌عنوان یک اصل مهم مورد بررسی قرار گیرد (هوم و همکاران، ۲۰۰۲؛ نیلسن و همکاران، ۱۹۹۸؛ قدمی‌فیروزآبادی، ۲۰۰۶). سیستم بارانی خطی یکی از انواع آبیاری بارانی است که علاوه بر آبیاری می‌تواند برای کود- آبیاری محصولات مختلف کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد (سهرابی و اصیل‌منش، ۲۰۰۰). با توجه به این‌که با استفاده از سیستم‌های تزریق کود مثل پمپ تزریق، ونتوری^۱ و یا تانک کود می‌توان در سیستم آبیاری بارانی اقدام به کود- آبیاری نمود (قائمی و رضازاده، ۲۰۰۵؛ کیانی، ۱۹۹۶)، هدف این پژوهش بررسی عملکرد و یکنواختی توزیع نیترات در سطح خاک و عمق ریشه در مزرعه ذرت علوفه‌ای در سیستم آبیاری بارانی خطی زیر نظر مدیریت کود- آبیاری با استفاده از تزریق‌کننده ونتوری و نیز روش سنتی کودپاشی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه ذرت علوفه‌ای به مساحت ۱۱/۴ هکتار واقع در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز با استفاده از سیستم آبیاری بارانی خطی هم‌جوار به قطعه‌ای به مساحت ۸ هکتار با روش آبیاری جوی و پشته‌ای انجام شد. دستگاه آبیاری بارانی خطی نصب شده در مزرعه مجهز به دو بال با طول مساوی هر یک به طول ۲۹۳/۵ متر و طول کل ۵۸۷ متر می‌باشد. مقدار کود در سیستم بارانی خطی زیر نظر مدیریت کود- آبیاری برابر ۱۳۴/۶ کیلوگرم در هکتار بود که در طول دوره رشد به تدریج با مقادیر مشخصی به زمین داده شد. در این روش کود اویره با مقادیر مشخص ابتدا در مخزن کود حل شده و سپس از طریق تزریق‌کننده ونتوری به آب ورودی به دستگاه بارانی خطی تزریق گردید. برای مشخص نمودن توزیع نیترات خاک در سیستم بارانی خطی قبل از آبیاری و نیز ۲۴ ساعت پس از

علی اصغر قائمی و جواد رضایی

آبیاری در محل تعبیه ظروف نمونه برداری آب (Catch-can)، از عمق ۳۰-۰ سانتی متر نمونه خاک گرفته شده و غلظت نیترات نمونه‌ها در آزمایشگاه به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. در طول فصل رشد در ۸ آزمایش مختلف مقادیر غلظت نیترات نمونه‌های آب جمع شده در قوطی‌های نمونه برداری از ۲۰ نقطه در طول بال تعیین گردید. این مقادیر معرف پخش نیتروژن نیتراتی در سطح خاک است. در روش آبیاری جوی و پشته‌ای نیز قطعه‌ای از مزرعه (طول ۳۰۰ متر و عرض ۳۰۰ متر) انتخاب شد و از نقاط مختلف از عمق ۳۰-۰ سانتی متر نمونه خاک گرفته و مقدار نیترات اندازه‌گیری شد. برای محاسبه ضریب یکنواختی توزیع کود در آب و خاک در دو روش آبیاری بارانی و جوی پشته‌ای از معادله کریستیان سن استفاده شد. همچنین در پایان فصل رشد مقدار محصول برداشت شده در هر دو روش بارانی و جوی پشته‌ای اندازه‌گیری شده و کارایی مصرف آب در دو روش با هم مقایسه گردید.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج به دست آمده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد، تغییرات غلظت نیترات در آب آبیاری با استفاده از تزریق کننده و نتوری در نقاط مختلف در طول بال کم بوده و اختلاف معنی دار نبوده است. به عنوان مثال در آزمایش شماره ۱ کم‌ترین و بیش‌ترین غلظت نیترات نمونه‌ها به ترتیب برابر ۶/۵۹ و ۹/۸۰۸ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد که این اختلاف اندک در بقیه آزمایش‌ها هم مشاهده شد. نتایج نشان داد که حداقل و حداکثر ضریب یکنواختی توزیع نیترات در آب آبیاری در سطح خاک به ترتیب برابر ۸۹/۶ و ۹۲/۳ درصد و به طور متوسط برابر ۹۱/۲ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر از مقدار کل کود مصرفی به طور متوسط مقدار ۸/۸ درصد آن به طور غیریکنواخت در سطح مزرعه توزیع گردیده است.

همچنین نتایج نشان داد که تغییرات غلظت نیترات در خاک در نقاط مختلف مزرعه نسبت به تغییرات نیترات در نمونه‌های آب آبیاری و همین‌طور در سطح خاک بیش‌تر است. آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نشان‌دهنده اختلاف معنی دار در آزمایش‌های اول و پنجم و اختلاف غیرمعنی دار در بقیه آزمایش‌ها است. میانگین ضریب یکنواختی توزیع کود در پروفیل خاک در آزمایش‌های مختلف برابر ۷۸/۸ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر ۲۱/۲ درصد از کل مقدار کود مصرفی در خاک مزرعه به طور غیریکنواخت توزیع گردیده است. ضریب یکنواختی توزیع نیترات در سطح خاک در همه آزمایش‌ها همواره بیش‌تر از این ضریب در پروفیل خاک بوده است. میانگین ضریب یکنواختی توزیع نیترات در

سطح و عمق خاک مزرعه به ترتیب برابر $۹۱/۲$ و $۷۸/۸$ درصد می‌باشد. از جمله دلایل این تفاوت شاید بتوان به تغییرات نیتروژن کودهای اوره در پروفیل خاک، تلفات نیترات از طریق نفوذ عمقی که از دسترس گیاه خارج می‌شود و بخشی که به صورت تلفات گازی از خاک خارج می‌شود و مقداری که در خاک تجمع می‌نماید اشاره نمود. علاوه بر این تغییرات بافت خاک، نفوذ عمقی و توپوگرافی مزرعه نیز می‌تواند از دلایل کاهش یکنواختی توزیع کود در پروفیل خاک باشد. نتایج آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد که اختلاف مقادیر غلظت نیترات در همه آزمایش‌های سنتی معنی‌دار است، بنابراین تغییرات غلظت نیترات در پروفیل خاک با روش سنتی نسبت به روش کود آبیاری با ونتوری بسیار زیاد است. مقادیر ضریب یکنواختی توزیع کود در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری پروفیل خاک در آبیاری جوی پشته‌ای در ۳ آزمایش نشان داد که کم‌ترین و بیش‌ترین ضریب یکنواختی توزیع نیترات در خاک در این روش به ترتیب برابر $۵۴/۳$ و $۶۰/۵$ درصد و میانگین این ضریب برابر $۵۷/۵$ درصد به دست آمد.

میانگین ضریب یکنواختی توزیع کود در پروفیل خاک در روش‌های استفاده از تزریق‌کننده ونتوری و سنتی در تمام آزمایش‌های انجام شده به ترتیب برابر $۷۸/۸$ و $۵۷/۵$ درصد می‌باشد. نتایج بیان‌کننده آن است که در روش استفاده از ونتوری یکنواختی توزیع کود ۲۱ درصد بیش‌تر از روش سنتی است. این افزایش درصد یکنواختی به دلیل تزریق کود به صورت محلول و توزیع آن همراه با پخش آب در سیستم بارانی خطی می‌باشد. با توجه به مقادیر کود مصرفی در روش‌های بارانی و سنتی نشان داده می‌شود که در سیستم آبیاری بارانی خطی نسبت به سیستم جوی و پشته‌ای ۶۷ درصد در مصرف کود صرفه‌جویی شده است. مقدار متوسط آب مصرفی در دو سال متوالی در سیستم بارانی خطی و جوی پشته‌ای به ترتیب برابر با ۵۰۱۵ و ۱۱۶۲۵ مترمکعب در هکتار و محصول برداشت شده در ازای واحد آب مصرفی در دو روش بارانی خطی و جوی پشته‌ای به ترتیب برابر $۱۱/۰۲$ و $۵/۷۰$ کیلوگرم بر مترمکعب آب به دست آمد. بنابراین در سیستم بارانی خطی کارایی مصرف آب حدود ۲ برابر سیستم آبیاری جوی پشته‌ای بوده است. روش کود آبیاری باعث افزایش یکنواختی پخش کود، افزایش راندمان مصرف کود، کاهش آلودگی سفره‌های آب زیرزمینی و افزایش راندمان مصرف کود می‌گردد. بنابراین با توجه به بالا بودن ضریب یکنواختی توزیع کود در استفاده از تزریق‌کننده ونتوزی و نیز با توجه به ساده و ارزان بودن وسیله، استفاده از تزریق‌کننده ونتوزی به منظور کود آبیاری در سیستم بارانی خطی توصیه می‌شود.

منابع

- ۱- سهرابی، ت.، و اصیل منش، ر. ۱۳۷۹. مقایسه فنی روش آبیاری بارانی (ستریپوت) با روش آبیاری شیاری، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۱، شماره ۲.
- ۲- قائمی، ع.ا.، و رضازاده، ع.ر. ۱۳۸۴. کاربرد کود و مواد شیمیایی محلول در سیستم‌های آبیاری تحت فشار، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
- ۳- قدمی فیروزآبادی، ع. ۱۳۸۵. مقایسه راندمان کاربرد آب در سیستم‌های مختلف آبیاری تحت فشار (مطالعه موردی: استان همدان). همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زه‌کشی، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۴- کیانی، ع.ر. ۱۳۷۵. مقایسه فنی سیستم آبیاری ستریپوت با آبیاری نشتی در منطقه گرگان، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی، نشریه شماره ۶۰.
5. Assadi, M.E. 2004. Effect of irrigation and tillage practices on nitrate leaching. Programme and Abstracts, The Third International Nitrogen Conference, China, 12-16 Octobr 2004, 149p.
6. Li, J., Li, B., and Rao, M. 2005. Spatial and temporal distributions of nitrogen and crop yield as affected by non uniformity of sprinkler fertigation. *Agric. Water Manage.* 76: 160-180.
7. Home, P.G., Panda, P.K., and Kar, S. 2002. Effect of method and scheduling of irrigation on water and nitrogen use efficiencies of Okra (*Abelmoschus esculentus*). *Agric. Water Manage.* 55: 159-170.
8. Neilsen, D., Parchumchuk, P., and Hogue, E.J. 1998. Using soil solution monitoring to determine the effects of irrigation management and fertigation on nitrogen availability in high density apple orchard. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123: 4. 706-713.
9. Patel, N., and Rajput, T.B.S. 2000. Effect of fertigation on growth and yield of onion. In: *Micro Irrigation*, CBIP Publication, 282: 451-454.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 19(2), 2012
<http://jwfst.gau.ac.ir>

Fertigation with venturi injector in the linear irrigation system as compared to traditional fertilization method in furrow Irrigation

***A.A. Ghaemi¹ and J. Rezaei²**

¹Associate Prof., Dept. of Water Engineering, Shiraz University,

²M.Sc. Graduated, Dept. of Irrigation and Drainage, Shiraz University

Received: 2010/07/19; Accepted: 2012/02/28

Abstract

The purpose of this study was to use a venturi injector in a linear irrigation system in order to investigate nitrate distribution uniformity compared with a traditional fertilization method. This study was conducted in a corn field with an area of 11.4 hectares under linear sprinkler irrigation system and a corn field with the area of 8 hectares under furrow irrigation system. A water tank and a venturi injector was installed on the linear irrigation system and the soluble fertilizer (urea 46% N) was applied to the system in the rate of 0.11 l/s by the fertigation method during seasonal growth. The urea fertilizer was implemented with the traditional method in the furrow irrigation. Results showed that the average fertilizer distribution uniformity coefficient on the soil surface was 92% in the linear irrigation method. The average nitrate distribution uniformity coefficient in soil profile at both the venturi injector and the traditional methods were 80 and 58% respectively. Moreover the fertilizer consumption use in the linear irrigation method was 67% less than furrow irrigation and the water use efficiency in the linear irrigation method was double compared to the furrow irrigation method.

Keywords: Venturi, Linear sprinkler irrigation, Uniformity, Nitrate, Furrow irrigation

* Corresponding Author; Email: ghaemiali@yahoo.com