پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: فیزیک و رابطه آب خاک وگیاه

اشتقاق تابع تولید نیتروژن-عملکرد برای گیاه فلفل

فریماه اُمیدی[۱]،مهدی همایی[۲]،حسین بابازاده[۳]،ابراهیم پذیرا[۴]،حسین صدقی[۵]

۱- دانش آموخته‌ی دکتری علوم و مهندسی آبیاری، تهران، ایران؛ ۲- استاد گروه آبیاری و زهکشی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران؛ ۳، ۴ و ۵- به ترتیب دانشیار گروه مهندسی آب، استاد گروه خاکشناسی و استاد گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

چکیده

نیاز به تولید محصول بیشتر در واحد سطح و مقابله با کاهش عملکرد بر اثر کم‌آبی و شوری آب و خاک، کشاورزان را بیش از پیش به استفاده از کودهای شیمیایی وا می‌دارد. هدف از این پژوهش، تعیین تابع تولید نیتروژن-عملکرد برای گیاه فلفل بود. برای دستیابی به این هدف، کشت گیاه فلفل سبز با سه تیمار کود ازتی اعمال شد. در پایان دوره‌ی کشت و پس از برداشت محصول، مقدار محصول تولید شده‌ی هر گیاه به صورت مادّه‌ی خشک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که آستانه‌ی کاهش محصول برای نیتروژن بین ۷۰٪ تا ۱۰۰٪ نیاز کودی گیاه فلفل سبز قرار دارد. همچنین، تأثیر کاهش نیتروژن بر عملکرد، خود تابعی از رطوبت خاک است.

واژه های کلیدی: کود ازتی، مادّه‌ی خشک، تابع تولید عملکرد-نیتروژن

مقدّمه

با افزایش جمعیّت و نیاز روزافزون به غذا، افزایش تولیدات کشاورزی به عنوان منبع اصلی تغذیه، از مهم‌ترین اهداف بخش کشاورزی به شمار می‌رود. در ایران نیز با جمعیّتی حدود ۸۰ میلیون نفر که همواره رو به رشد است، تأمین منابع غذایی بیشتر، اجتناب ناپذیر می‌باشد. از طرفی، کاهش کیفیّت خاک‌های زراعی بر اثر کم‌آبی و یا کاربرد آب‌های نامتعارف، سبب کاهش عملکرد محصول در واحد سطح می‌شود. کشاورزان برای بهبود عملکرد محصول و تولید بیشتر از کودهای شیمیایی بهره می‌برند. برای بررسی اثرات کاربرد کودهای شیمیایی از تابع تولید استفاده می‌شود. تابع تولید یک رابطه‌ی کلّی و کاربردی است. از توابع تولید برای بیان رابطه‌ی بین واکنش کمّی و یا کیفی گیاه به پارامترها و نهاده‌های مختلف تولید مانند آب، کود، خاک، انرژی و سایر عوامل و شرایط زراعی استفاده می‌شود. (سپاس خواه و همکاران، ۱۳۸۴).

به طور کلّی، توابع تولید به دو روش برآورد می‌شوند. یکی از این روش‌ها استفاده از مدل‌های نظری و تجربی است که ناشی از فرآیندهای منحصر به فرد آب و محصول می‌باشد. اصولاً کمیّت پارامترها در این روش از اندازه‌گیری‌های مستقیم به دست می‌آید. دوّمین روش برآورد توابع تولید با استفاده از روش‌های آماریِ مبتنی بر مشاهداتی همچون سطح تغییرات عملکرد، کمیّت و کیفیّت آب کاربردی می‌باشد(کریمی، ۱۳۸۴). از مطالعات انجام شده در زمینه تنش‌موّاد مغذّی می توان به پژوهش‌های کریمی (۱۳۸۶)،Van Genuchten و Hoffman (۱۹۸۴) و Van Genuchten و Gupta (۱۹۹۳) اشاره نمود. هدف از پژوهش حاضر، تعیین تابع تولید محصول در شرایط تنش‌نیتروژن می باشد. با تعیین توابع تولید بهینه برای گیاهان مختلف در شرایط خاص اقلیمی و محیطی می توان الگوی کشت بهینه، بهترین تیمارهای آبیاری و مناسب‌ترین سیستم آبیاری را تعیین نمود.

مواد و روش‌ها

برای رسیدن به هدف مورد نظر با توجّه به نیاز کودی گیاه، سه تیمار کود: ۱۰۰٪ ، ۷۰٪ و ۵۰٪ نیاز کودی، در نظر گرفته شد. همچنین، نیاز آبی گیاه به طور کامل تأمین و شوری آب آبیاری نیز کنترل شد.گیاه مورد نظر فلفل سبز قلمی (*Capsicum Annum*) بود که پس از کشت در خزانه، به خاک تیمارهای مورد نظر منتقل شد. آزمایش از ابتدای اعمال تنش تا برداشت محصول ۴۲ روز به

درازا انجامید. سپس تمامی محصول تولید شده اعم از میوه، شاخساره و ریشه جمع‌آوری و اندازه‌گیری شده و مقدار مادّه‌ی خشک تولید شده با استفاده از قرار دادن اجزای گیاه در آوِن تعیین شد. سپس تابع تولید محصول برای تنش نیتروژنتعیین شد.

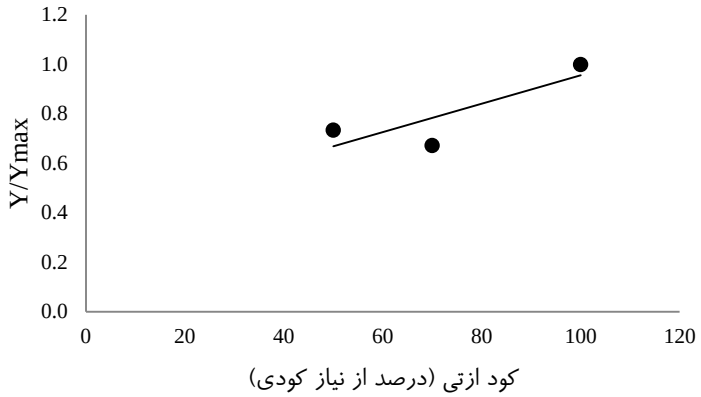
نتایج و بحث

در شکل ۱، نتایج به دست آمده از اعمال تیمارهای نیتروژن و تابع برازش داده شده به آن‌ها، نشان داده شده‌است که این تابع به صورت زیر می‌باشد:

$$y = 0.0058x + 0.3799 \quad (۱)$$

که در آن، x مقدار کود (درصدی از نیاز کودی) و y عملکرد محصول می‌باشد.

در این نمودار، محور افقی نشان دهنده‌ی مقدار کود ازتیبه کار برده شده در کلّ دوره‌ی اعمال تیمارها (درصدی از نیاز کودی گیاه) و محور عمودی، مقدار نسبی عملکرد واقعی به عملکرد بیشینه محصول می‌باشد. در این تیمار، مقدار شوری آب آبیاری ۰/۵ (ds/m) بوده و ۱۰۰٪ نیاز آبی محصول، برآورده شده‌است.



شکل ۱- تابع تولید عملکرد-نیتروژن برای فلفل سبز قلمی، تیمار W1S1NiET

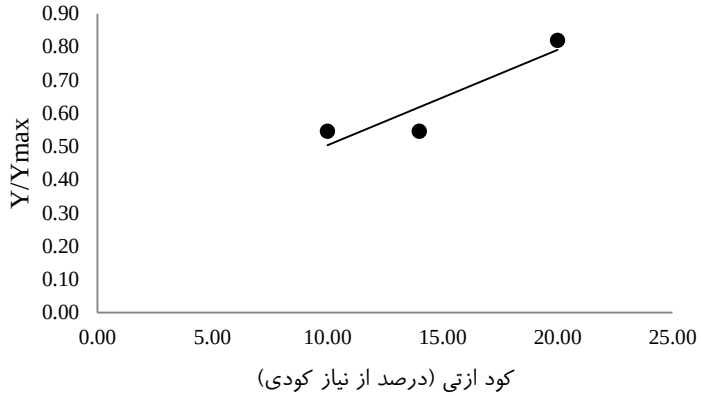
با توجّه به شکل ۱، بیشترین مقدار محصول نسبی در تیمار ۱۰۰٪ نیاز کودی، به دست آمده‌است. کاهش کود از ۱۰۰٪ به ۷۰٪ نیاز کودی سبب شده تا عملکرد نسبی، ۳۰٪ کاهش یابد. این در حالیست که عملکرد محصول در ۷۰٪ نیاز کودی گیاه در مقایسه با کاربرد ۵۰٪ نیاز کودی حدود ۶٪ کمتر باشد.

شکل۲، نتایج بالا را در شرایطی که تبخیر از سطح خاک کنترل و تقریباً حذف شده‌است، نشان می‌دهد. تابع تولید در این تیمار به صورت زیر است:

$$y = 0.0288x + 0.2159 \quad (۲)$$

که در آن، x مقدار کود (درصدی از نیاز کودی) و y عملکرد محصول می‌باشد.

با حذف تبخیر از سطح خاک، کاهش مقدار کود از ۷۰٪ به ۵۰٪، سبب کاهش عملکرد نمی‌شود در حالی که به هنگام وجود تبخیر از سطح خاک، عملکرد در سطح کودی ۷۰٪ کمتر از ۵۰٪ بود. این امر می‌تواند ناشی از تغییرات رطوبت خاک در فاصله‌ی بین دو آبیاری باشد. این بدین معناست که اثر کود ازتی بر عملکرد محصول، خود تابعی از رطوبت خاک است.



شکل ۲- تابع تولید عملکرد-نیتروژن برای فلفل سبز قلمی، تیمار W1S1NiT

نتایج این پژوهش نشان داد که توابع خطی بهترین برازش را بر توابع تولید عملکرد-نیتروژن گیاه فلفل سبز دارند. این نتیجه نشان می‌دهد که رابطه‌ی بین عملکرد نسبی محصول و مقدار کود نیتروژن، رابطه‌ای مستقیم است. از طرفی، حذف تبخیر سبب شد که کاهش مقدار کود، اثری بر عملکرد نداشته باشد؛ بنابراین، تأثیر کود ازتی بر عملکرد محصول، تابعی از مقدار رطوبت خاک است. روند کاهش مقدار محصول نشان داد که آستانه کاهش برای کود نیتروژن بین ۷۰٪ و ۱۰۰٪ نیاز کودی گیاه فلفل سبز قرار دارد.

منابع

سپاس‌خواه ع.، توکّلی ع. و موسوی س. ف. ۱۳۸۵. اصول و کاربرد کم آبیاری، کمیته ملّی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۱۰ صفحه.

کریمی ا. ۱۳۸۴، اشتقاق توابع تولید کود – آب در سیستم کود آبیاری. پایان نامه برای دریافت درجه دکتری. دانشگاه تهران، رشته خاکشناسی، گرایش فیزیک و حفاظت خاک.

کریمی ا.، معزاردلان م.، همایی م.، لیاقت ع. و رئیسی ف. ۱۳۸۶. کارآیی مصرف کود در آفتابگردان با سیستم کود – آبیاری، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۰ (الف): ۷۶صفحه های – ۶۵.

Van Genuchten M. Th. And Hoffman G. J. 1984, Analysis of Crop Production. In Shainberg, I., Shalhevet, J. (EDs), Soil Salinity Under Irrigation. Springer, New York, pp. 258 – 271.

Van Genuchten M. Th. And Gupta S. k. 1993, A Reassessment of the Crop Tolerance Response Function. Journal of the Indian Society of Soil Sciences, 41 (4): 730 – 737.

Driving crop-nitrogen production function for green pepper

F. Omidi[1], M Homaee[2], H. Babazadeh[3], E. Pazira[4], H. Sedghi[5]

[1] PhD. Scholar, Irrigation Science and Engineering, Tehran, Iran; Email: farimahomidi@ymail.com

[2] Professor, Irrigation and Drainage Department, TarbiatModares University, Tehran, Iran; Email: mhomaee@modares.ac.ir

[3]Associate Professor, Water Engineering Department, Agriculture and Natural Resources Campus, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; Email: h_babazadeh@srbiau.ac.ir

[4]Professor, Soil Science Department, Agriculture and Natural Resources Campus, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; Email: ebrahimpazira@gmail.com

[5]Professor, Water Engineering Department, Agriculture and Natural Resources Campus, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; Email: hsedghi@yahoo.com

Abstract

To attain optimal crop yield and to overcome production reduction caused by water scarcity and soil salinity, farmers have to use chemical fertilizers. The objective of this study was to derive nitrogen-yield production function of green pepper. For this purpose, green pepper was cultivated and subjected to three different nitrogen treatments. The crop yields of experimental treatment where then collected and measured based on dry matter at the end of growth period. The results indicated that the nitrogen threshold value is between 70% and 100% of crop fertilizer requirement. It was also concluded that influence of nitrogen fluctuations on crop yield is dependent on soil water content.

Keywords: Nitrogen fertilizer, dry matter, crop-nitrogen production function