

تعیین اثر آبیاری قطره ای با آب های شور و بررسی شیوه های مدیریتی آبیاری در گیاه گوجه فرنگی

مسعود نوشادی و ساغر فهندژ سعدی

بخش مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

با افزایش جمعیت جهان و افزایش نیاز به غذا برداشت آب از منابع آب شیرین افزایش یافته است، از طرفی ذخایر آب شیرین جهان که قسمتی از آن به وسیله ذخایر زیر زمینی تامین می شود محدود می باشند که این موضوع کشاورزان را مجبور به استفاده از آبهای با کیفیت پایین کرده است. بر اساس آمار موجود ۱۲ درصد از آبهای سطحی ایران در رده شور قرار دارند؛ به این ترتیب نقش منابع آبهای شور و لب شور در تامین نیازهای آبی انکار ناپذیر خواهد بود. به منظور بررسی اثر تلفیق آب شور و شیرین تحت روش آبیاری قطره ای در دو شیوه مدیریتی یک در میان و نیم در میان، بر عملکرد گوجه فرنگی و غلظت نمک در منطقه توسعه ریشه، آزمایشی در قالب کرت های خرد شده^۱ با سه تکرار که در آن شیوه مدیریتی به عنوان فاکتور اصلی^۲ و سطوح مختلف شوری فاکتور فرعی^۳ بودند در ۵ سطوح مختلف شوری ۰/۶۸، ۲، ۴، ۶، ۸ ds/m در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی شیراز انجام شد. مقدار یکنواختی ریزش آب (E_u) در ابتدا و انتهای فصل کشت به ترتیب برابر با ۸۵٪ و ۶۹٪ تعیین شد که بر اساس معیار معرفی شده به ترتیب یکنواختی ریزش نسبتا خوب و ضعیف می باشد. ضریب یکنواختی پخش (Cu) سیستم آبیاری قطره ای در این تحقیق در ابتدا و انتهای فصل کشت به ترتیب برابر با ۹۷ و ۹۰ درصد بدست آمد که بسیار ایده آل می باشد. یکنواختی توزیع (Du) در ابتدا و انتهای فصل کشت به ترتیب برابر با ۹۶ و ۷۷ درصد بدست آمد که مقداری قابل قبول می باشد. AEQ برای ابتدا و انتهای فصل کشت به ترتیب برابر با ۶۷٪ و ۴۳٪ و $PELQ$ به ترتیب برابر با ۶۰٪ و ۲۰٪ تعیین گردید که بر اساس معیار SCS راندمان های ضعیفی هستند که دلیل آن عدم یکنواختی فشار و گرفتگی قطره چکان ها خصوصا در انتهای فصل کشت می باشد. رابطه بین فشار و دبی قطره چکان ها به صورت $q = 4.038 h^{0.585}$ می باشد که در این رابطه h فشار قطره چکان ها (متر) و q دبی قطره چکان ها (لیتر بر ساعت) می باشد. بالا بودن مقدار نمای این معادله نشان دهنده حساسیت دبی قطره چکان به تغییرات فشار کارکرد می باشد. بیشترین عملکرد گیاه مربوط به تیمار m_{1S1} با سطح شوری ۲ ds/m و میانگین ۵۴/۱ t/ha و کمترین مقدار عملکرد با میانگین ۱۸/۸ t/ha مربوط به تیمار m_{1S4} با سطح شوری ۸ ds/m می باشد. میزان عملکرد گیاه در تیمار m_{1S1} ، ۲۵/۷ درصد و در تیمار m_{2S1} با سطح شوری ۲ ds/m،

1-Split plot

2-Main plot

3-Sub Plot

۲۲/۰ درصد بیشتر از عملکرد تیمار شاهد بوده است. بنابراین در هر دو تیمار مدیریت آبیاری در تیمار با شوری آب آبیاری s_1 (۲ dS/m) عملکرد از s_0 (۰/۶۸ dS/m) بیشتر بوده است و در تیمار s_1 حداکثر عملکرد به دست آمده است. با در دست داشتن مقدار عملکرد گیاه گوجه فرنگی در سطوح مختلف شوری تحت شیوه های مدیریت m_1 و m_2 می توان تابع تولید محصول را به دست آورد. تابع تولید محصول بر حسب شوری به صورت معادله زیر می باشد:

$$y = -0.0967 EC^2 - 2.2267 EC + 43.85, \quad n=30, \quad R^2=0.53 \quad (1)$$

در این معادله y : مقدار عملکرد گیاه گوجه فرنگی بر حسب (t/ha) و EC : شوری آب آبیاری (dS/m) می باشد. در این معادله تا سطح شوری ۲ ds/m، مقدار عملکرد افزایش یافته و سپس با افزایش شوری مقدار عملکرد کاهش می یابد.

قطر سایه انداز، درصد آب میوه، فاکتورهای رنگ سنجی میوه (a و L)، غلظت نیتروژن در میوه گوجه فرنگی، مقدار سطح برگ، همه با افزایش سطح شوری آب آبیاری کاهش یافتند. غلظت سدیم در میوه و استحکام بافت میوه با افزایش سطح شوری آب آبیاری افزایش یافتند.

مواد و روش ها

به منظور ارزیابی اثر کاربرد آب شور بر خاک زراعی از هر کرت برای ۴ لایه ۰-۳۰، ۳۰-۵۰، ۵۰-۷۰ و ۷۰-۹۰ سانتی متری نمونه برداری شد. بیشترین میزان شوری عصاره اشباع خاک مربوط به تیمار m_1s_4 و کمترین آن مربوط به تیمار m_1s_1 می باشد. در لایه اول و دوم بیشترین شوری عصاره اشباع خاک مربوط به تیمار m_1s_4 و کمترین آن مربوط به تیمار m_1s_1 می باشد در لایه سوم بیشترین افزایش شوری عصاره اشباع خاک مربوط به تیمار m_2s_4 و کمترین آن مربوط به تیمار m_1s_1 می باشد و در لایه چهارم بیشترین شوری عصاره اشباع خاک مربوط به تیمار m_1s_4 و کمترین آن مربوط به تیمار m_1s_0 می باشد. به طور کلی همانطور که دیده می شود شوری عصاره اشباع خاک نسبت به افزایش شوری حساس بوده و با افزایش سطح شوری، شوری عصاره اشباع خاک افزایش پیدا کرده است. مقدار آب لازم برای شستشوی نیمرخ خاک در پایان فصل زراعی بر اساس معادله بیلان نمک در خاک، در جدول زیر آورده شده است.

معادله بیلان نمک در خاک به شکل زیر می باشد:

$$EC_i \times I = (LR_i + LR_r + LR_s) \times EC_p \quad (2)$$

$$EC_p = EC_e \times 2 \quad (3)$$

در این رابطه:

EC_i = شوری آب آبیاری (dS/m)

I = مقدار آب آبیاری (mm)

LR_i = میزان مازاد آب آبیاری

LR_r = میزان باران که به صورت فرونشست عمقی درآمده است.

$$EC_p = \text{شوری آب زهکشی (dS/m)}$$

$$EC_e = \text{شوری عصاره اشباع خاک (dS/m)}$$

$$LR_s = \text{مقدار آب مورد نیاز برای جلوگیری از شور شدن خاک در اثر آبیاری}$$

نتایج محاسبات آب لازم برای شستشوی نیمرخ خاک در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- محاسبات بیلان نمک در خاک و آبشویی مورد نیاز در پایان فصل رشد برای رفع شوری

| شیوه ی مدیریت | ECi (dS/m) | I (mm) | ECi*I | ECe (dS/m) | LRi (mm) | LRr (mm) | Shortage LR (LR _s) (mm) |
|---------------|---------------|-----------|-------|---------------|-------------|-------------|---|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ |
| M1 | 0.68 | 1260 | 856.8 | 0.70 | 660 | 98 | 0 |
| | 2 | 1020 | 2040 | 0.92 | 420 | 98 | 590.7 |
| | 4 | 780 | 3120 | 2.14 | 180 | 98 | 451.8 |
| | 6 | 540 | 3240 | 2.51 | 0 | 98 | 547.7 |
| | 8 | 300 | 2400 | 3.00 | 0 | 98 | 301.7 |
| M2 | 0.68 | 1260 | 856.8 | 0.92 | 660 | 98 | 0.0 |
| | 2 | 1132 | 2264 | 1.07 | 532 | 98 | 432.9 |
| | 4 | 892 | 3568 | 1.20 | 292 | 98 | 1099.8 |
| | 6 | 652 | 3912 | 1.69 | 52 | 98 | 1007.4 |
| | 8 | 412 | 3296 | 2.95 | 0 | 98 | 461.6 |

در این جدول ستون اول بیانگر شیوه مدیریت آبیاری است و در ستون دوم و سوم به ترتیب مقادیر شوری آب آبیاری و عمق آب آبیاری در طی فصل زراعی آورده شده است. ستون چهارم بیانگر جزء سمت چپ معادله (۲) در خاک زراعی (نمک ورودی به خاک در اثر آبیاری) است. ستون پنجم شوری عصاره اشباع خاک در پایان آزمایش، ستون ششم مقداری از آب آبیاری مازاد بر نیاز آبی و ستون هفتم مقداری از باران زمستانه است که به مصرف آبشویی می رسد. با در داشتن این مقادیر و جایگذاری در معادله (۲) مقدار آب لازم برای آبشویی زمستانه و برقراری تعادل در معادله به دست می آید که این مقادیر در ستون هشتم آورده شده است. این مقدار برای تیمار آب شیرین برابر صفر می باشد و با افزایش سطح شوری در آب آبیاری مقدار آب لازم برای شستشوی نمک از ناحیه ریشه افزایش می یابد ولی در شوری ۸ dS/m دوباره کاهش می یابد. به طور کلی شیوه مدیریت یک در میان از نظر تاثیر بر شوری خاک و مقدار عملکرد محصول در سطوح پایین شوری (۲ dS/m و ۰/۶۸) شیوه مدیریتی مناسبی می باشد. شیوه مدیریت نیم در میان از نظر تاثیر بر شوری خاک، گرفتگی قطره چکان ها و مقدار عملکرد محصول در سطوح شوری بیش از ۴ dS/m به عنوان شیوه مدیریت مناسب در استفاده از آب شور معرفی می شود.

کلمات کلیدی: آب شور، شیوه مدیریت آبیاری، آبیاری قطره ای، گوجه فرنگی