

DEFICIT DRIP IRRIGATION MANAGEMENT FOR SUNFLOWER CROP UNDER CLAY SOIL CONDITIONS

إدارة الري المحدود بالتنقيط لمحصول عباد الشمس تحت ظروف التربة الطينية

N. N. Husein, M. Y. El-Ansary, M. A. Awad and H. M. Mostafa

ABSTRACT

Egypt faces a very challenging situation regarding decreasing water availability and the area of arable land specified for crop production. Uneven water distribution, misuse of water resources and inefficient irrigation techniques are some of the major factors playing havoc with water security in the country, so maximizing water productivity is one of the most important strategies. Therefore, the aim of this study was to investigate the drip irrigation management for sunflower grown under clay soil conditions to encourage farmers to use drip irrigation systems in their clay soil fields. Such management should be a tool for maximizing crop yield, increasing water productivity (Water Use Efficiency, WUE) and saving water to irrigate new areas. A field experiment was conducted to study the effect of deficit irrigation and drip irrigation laterals arrangements on yield and water productivity of sunflower crop (seed and oil). Deficit irrigation treatments were (FI₁₀₀), (DI₈₀), (DI₆₀) and (DI₁₀₀₋₆₀) (Full crop evapotranspiration 100% ET_c, 80% ET_c, 60% ET_c and (100 – 60 % ET_c respectively). The DI₁₀₀₋₆₀ treatment was applied as 100 % ET_c up to seed formation then reduced to 60% ET_c before crop harvesting.) The drip irrigation lateral arrangements were (R₁L₁₋₂) and (R₂L₁₋₄) (single and double planting rows per one drip irrigation lateral line, with 2 l/h and 4 l/h drippers, respectively), this was to ensure similar water application rate per row for both lateral arrangements. Results revealed that using higher dripper discharge (4l/h) under clay soil conditions resulted in wide horizontal distribution of moisture patterns more than the vertical distribution. Salt accumulation slightly increased with deficit irrigation. Applying deficit irrigation by either DI₈₀ or DI₁₀₀₋₆₀ produced almost the same or more yield of sunflower seeds and oil than that obtained from full irrigation FI₁₀₀, besides saving about 20% of irrigation water. These two deficit irrigation treatments maximized water productivity WUE. The highest seed yields were 1895 kg/fed and 1822 kg/fed obtained from R₁L₁₋₂ and R₂L₁₋₄ under DI₁₀₀₋₆₀ respectively. The oil yield values were taken the same trend as seed yield. Accordingly, it could be recommended that irrigating row crops such as sunflower under clay soil conditions could be done by using one lateral line of 4l/h drippers per two planting rows and applying DI₈₀ or DI₁₀₀₋₆₀ deficit irrigation strategy, taking many advantages such as increasing seed and

oil yield, maximizing WUE, reducing the cost of drip lateral lines by 50% and saving water by about 20%).

Key words: Deficit irrigation, water productivity, sunflower irrigation .

الملخص العربى

إدارة الري المحدود بالتنقيط لمحصول عباد الشمس تحت ظروف التربة الطينية

نورا نجم حسين - محمد الانصارى - منتصر عواد - حربى مصطفى

تعانى مصر من نقص شديد فى المياه فى السنوات الاخيرة نظرا للتفاوت فى توزيع المياه، واساءة استخدام الموارد المائية، وتقنيات الري الغير فعالة، حيث ان التوسع الافقى فى الزراعة متصلا بقدرة البلاد على توفير المياه اللازمة لهذا التوسع، علاوة على ذلك ان الاقتصاد فى استخدام المياه فى المستقبل على المدى الطويل يتطلب البحث عن بدائل، و المحافظة على استدامة مصادر المياه المتوفرة حاليا، والموارد الاضافية التى يمكن ان نحصل عليها فى المستقبل.

لذلك، كان الهدف من هذه الدراسة هو دراسة إدارة الري المحدود لنظام الري بالتنقيط لمحصول دوار الشمس تحت ظروف التربة الطينية لإقناع المزارعين لاستخدام نظم الري بالتنقيط فى الوادى والدلتا. كما تودى الى زيادة غلة المحاصيل، و تعظيم إنتاجية المياه (كفاءة استخدام المياه) وتوفير المياه لري مناطق جديدة.

وللوصول لهذا الهدف فقد أجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير معاملات الري المحدود وترتيب خطوط الري بالتنقيط على محصول الحبوب والزيوت لمحصول دوار الشمس وكفاءة استخدام المياه. وكانت معاملات الري المحدود نسب من الإحتياجات المائية: 100% رى كامل و 80% و 60% و (100% حتى بداية تكوين الحبوب - ثم 60% حتى الحصاد) يدلل عنها بالرموز (FI₁₀₀, DI₈₀, DI₆₀, DI₁₀₀₋₆₀). وكانت ترتيبات الخطوط الجانبية الري بالتنقيط معاملتين الأولى خرطوم تنقيط مركب فيه نقاطات تصرف 2 لتر/ساعة/30سم لكل خط نبات (R₁L₁₋₂) والمعاملة الثانية خرطوم تنقيط مركب عليه نقاطات 4 لتر/ساعة/30سم لكل خطين نبات (R₂L₁₋₂) (4) مع ضمان معدل أضافة مياه متساوى فى كلا المعاملتين.

وقد أظهرت النتائج أن استخدام نقاطات ذات تصرف عالي (4 l/h) تحت ظروف التربة الطينية أدى إلى توزيع أفقي واسع للرطوبة بمنطقة الجذور أكثر من التوزيع الرأسى. وازداد تراكم الملح قليلا مع نقص المياه فى معاملات الري المحدود. ونتج عن تطبيق استراتيجيات الري المحدود فى معاملتى DI₈₀ أو DI₁₀₀₋₆₀ نفس الكميات تقريبا من محصول الحبوب والزيت لدوار الشمس وربما اكثر من تلك التى تم الحصول عليها من الري الكامل FI₁₀₀، إلى جانب توفير حوالي 20% من مياه الري. معاملتى الري المحدود كما نتج عن ايضا تعظيم لكفاءة استخدام المياه.

وكانت أعلى نتائج لمحصول الحبوب ١٨٩٥ كجم / فدان و ١٨٢٢ كجم / فدان تم الحصول عليها من معاملتى الخطوط الفردية R_1L_{1-2} والزوجية R_2L_{1-4} على الترتيب تحت معاملة الري المحدود DI_{100-60} . وقد أخذت قيم محصول الزيت نفس اتجاه محصول البذور. وبناء على ذلك، يمكن التوصية بأن ري المحاصيل الصيفية مثل دوار الشمس تحت ظروف التربة الطينية يمكن أن يتم عن طريق استخدام خط جانبي واحد بخرطوم عليه نقاطات تصرف (4 l/h) ري صفيين زراعة على جانبيه وتطبيق استراتيجية الري DI_{80-60} أو DI_{100-60} ، مع العديد من المزايا مثل زيادة الإنتاج من البذور و الزيوت، وتعظيم كفاءة استخدام المياه، والتوفير فى تكلفة خراطيم التنقيط مع توفير المياه بنحو ٢٠٪).