

DR MUSTAPHA EL MESSAOUDI¹, MOSTAFA ZEHAUF², DRISS EL GHRASLI³, LOIZZANI HADDADI⁴, RAJAE TAHIRI⁵
¹ Soil and Water Engineer, Sugar Crops Technical Centre / DDA / ORMVAG, 22, Rue Idriss Al AKBAR, Boite postale 79, KENITRA, MAROC; ² Dr Agronomist, technical centre of sugar crops / ORMVAG; ³ Agronomist, head technical centre of sugar crops / ORMVAG; ⁴ Engineer, food technology, APPSG director; ⁵ Agronomist SUNABEL and SURAC director

Original language: French

USING A DRIP IRRIGATION SYSTEM TO INCREASE THE WATER USE EFFICIENCY AND PROMOTE THE MONOGERM SUGAR BEET IN THE GHARB AREA / MOROCCO

Abstract

This contribution relates the results of the research theme on valorisation of irrigation water and the promotion of monogerm sugar beet in the Gharb area. The study was carried out during the 2005/06 crop season by the sugar crops technical centre / Morocco. Specific objectives were to improve the productivity of sugar beet cropping system by developing new irrigation techniques and scheduling methods. Monogerm seeds were sown mechanically at a distance of 20 cm between the seeds, along twin lines of 40 cm spacing. The distance between the twin lines was 60 cm. The drip irrigation system consisted of polyethylene tubes of 400-micron thickness with incorporated drippers every 25 cm. The dripper tubes were placed in the middle of the crops twin lines and were 64 m long. The water application rate of the system was equivalent to 6 mm/h. The filters station contained two parallel sand filters in addition to two parallel disk filters. PVC pipes of six bars pressure strength, installed at 1.20 m depth were used to deliver water to different irrigation units. The effect of four irrigation regimes has also been investigated. The first three regimes were defined in relation to maximum crop evapotranspiration (ET_c): 100 %, 80 % and 60 % ET_c, while beginning the irrigation season with the soil moisture content at the field capacity. The fourth regime was conventional, which consisted of water applications of two hours duration within the practical limits allowed by the delivery system. In parallel, measurements of the soil moisture content and the climatic water balance were undertaken. The effect of the irrigation regimes on the crop productivity has been studied by determining the conformation of the beets at harvest: beet weight, length, diameter and crown diameter. This was complemented by quality analysis such as, polarisation, melassigenic elements of the juice in meq / 100 grams, as well as the jus purity, in order to determine the extractible sugar. It is concluded that the head station including sand and disk filters is technically satisfactory. The emitters tube was resistant enough, although, its form an annoyance to perform the soil cultivation, weed control and chemical application. Concerning the effect of irrigation regimes on the monogerm beet productivity, it was found that the highest weight and sugar yields were obtained with 80 % and 100 % ET_c regimes, which produced the best conformation of the beetroots. However, the water use efficiency was 8.6, 7.7 and 6.2 kg of sugar per m³ of irrigation water for the 60 %, 80 % and 100 % ET_c respectively. Starting the irrigation cycle, right forwards the end of the rainy season; in order to take profit of the natural soil field capacity is highly recommended. A better assessment of drip irrigation performance needs the use of appropriate instrumentation, which allows measurement of the moisture front advance.

UTILISATION DU SYSTEME GOUTTE A GOUTTE POUR LA VALORISATION DE L'EAU ET LE DEVELOPPEMENT DE LA BETTERAVE MONOGERME AU GHARB / MAROC

Abrégé

Cette contribution relate les résultats expérimentaux de la campagne de culture 2005/06 relatifs au thème valorisation de l'eau et le développement de betterave monogemme, conduit au Centre Technique des Cultures Sucrières dans la région du Gharb / Maroc. Les Objectifs spécifiques de l'étude ont été : amélioration de la productivité de la culture de betterave; développement de la technique d'irrigation goutte à goutte et conception de nouvelles méthodes de pilotage de l'irrigation. La betterave monogemme utilisée à été issu de semences enrobées, disposées en lignes jumelées espacées de 40 cm. L'écartement entre lignes jumelées est de 60 cm. Le système d'irrigation goutte à goutte comporte des gaines porte goutteurs de 64 m de longueur, 400 microns d'épaisseur, 16 mm de diamètre avec des sorties d'eau toutes les 25 cm. Ces gaines, écartées de 1m, sont disposées entre

les lignes jumelées de betterave. La pluviométrie équivalente est de 6 mm / heure. La Station de filtration se compose de 2 filtres à sable de 3 pouces et 2 filtres à disques de 120 mèches, installés en parallèle. Le Réseau de distribution est en PVC de 6 bars enterré à 1.20 m de profondeur. En plus, l'effet de quatre régimes d'irrigation correspondants à des stratégies d'arrosage a été testé. Les trois premières stratégies sont fonction du degré de satisfaction de la demande climatique en terme d'évapotranspiration maximale (ETM), à savoir 100 %, 80 % et 60 % ETM et l'humidité du sol étant celle de la capacité au champ, au début de la campagne des irrigations de fin de cycle. La quatrième stratégie consiste à apporter de manière conventionnelle des doses d'irrigation identiques d'une durée de 2 heures. En outre, des mesures de l'humidité du sol et du bilan hydrique climatique ont été effectuées. L'évaluation des effets des régimes sur la productivité de la culture a été réalisée en déterminant la conformation des racines : leur poids, longueur du pivot, diamètre du collet et diamètre de la racine ainsi qu'en effectuant des analyses technologiques, à savoir, la polarisation, les teneurs en éléments mélassigènes en méq par 100 g de jus et la pureté du jus de pression, afin d'en déduire la richesse extractible. Cette étude a permis de conclure que le système de filtration utilisé, composé de filtres à sable et filtre à disques est satisfaisant de point de vue technique, que la gaine a été suffisamment résistante bien qu'elle constitue une entrave pour les travaux de binage, désherbage et traitements chimiques. En ce qui concerne l'effet de l'irrigation sur la productivité de la betterave monogerme, il a été démontré que les meilleurs rendements en racines et en sucre ont été obtenus au niveau des parcelles conduites sous les régimes hydriques de 80% et de 100% d'ETM avec lesquels les betteraves acquièrent une bonne conformation de racines. Les betteraves conduites sous les régimes hydriques de 80 et 100% d'ETM ont produit, respectivement, 7,7 et 6,2 kg du sucre par m³ d'eau apporté. Le système goutte à goutte a permis une meilleure efficacité d'utilisation de l'eau. 8,6 kg du sucre par m³ d'eau apporté a pu être obtenu par les betteraves conduites sous le régime hydrique de 60 % d'ETM. Déclencher l'irrigation juste à la fin de la période pluvieuse en commençant l'application des arrosages avec un sol naturellement humide, à la capacité au champ est fortement recommandé. Le suivi de la performance des systèmes d'irrigation goutte à goutte nécessite l'utilisation d'instruments appropriés pour mieux apprécier l'avancement du front d'humidification.

DIE NUTZUNG EINES TROPFENWEISEN BEWÄSSERUNGSSYSTEMS ZUR OPTIMALEN WASSERNUTZUNG UND DIE ENTWICKLUNG DER MONOGERMEN RÜBE IM GHARB / MAROKKO

Kurzfassung

Dieser Beitrag berichtet über die Versuchsergebnisse in der Anbaukampagne 2005/06 hinsichtlich einer optimalen Nutzung des Wassers und der monogerme Rübenentwicklung, die am Technischen Zentrum der Zucker-Kulturen in der Region Gharb/Marokko durchgeführt wurden. Die spezifischen Zielsetzungen der Studie waren: Verbesserung der Produktivität des Rübenanbaus, Entwicklung der Tröpfchenbewässerungstechnik und Konzeption neuer Methoden der Bewässerungssteuerung. Die verwendete monogerme Rübe wurde aus pilliertem Saatgut angezogen, das in Doppelreihen mit einem Reihenabstand von 40 cm ausgelegt wurde. Der Abstand zwischen den Doppelreihen betrug 60 cm. Das tropfenweise Bewässerungssystem besteht aus Polyethylenschläuchen von 64 m Länge, 400 Mikron Dicke und 16 mm Durchmesser, mit Wasserausgängen alle 25 cm. Diese in 1 m Abstand abgelegten Schläuche wurden innerhalb der Doppelreihen abgelegt. Die entsprechende Niederschlagsmessung belief sich auf 6 mm/Stunde. Die Filtrierstation setzt sich zusammen aus 2 Sandfiltern von 3 Zoll und 2 parallel dazu installierten Plattenfiltern mit 120 Dochten. Das Vertriebsnetz ist aus PVC mit 6 bar Druckstärke und wurde 1.20 m tief verlegt. Außerdem wurde die Wirkung von vier Bewässerungsregimes getestet, die verschiedenen Bewässerungsstrategien entsprechen. Die drei ersten Strategien wurden in Bezug zur maximalen Evapotranspiration (ETM) der Frucht definiert, nämlich 100%, 80% und 60% ETM, wobei zu Beginn der Bewässerungsperiode die Feuchtigkeit des Bodens bei Feldkapazität lag. Die vierte Strategie bestand darin, auf konventionelle Weise über eine Dauer von 2 Stunden identischen Bewässerungsdosen zu verabreichen. Außerdem wurden Messungen zur Bodenfeuchte und der klimatischen Wasserbilanz durchgeführt. Die Auswirkungen der Bewässerungsregimes auf die Produktivität der Kultur wurden beurteilt, indem Wurzelparameter (Gewicht, Länge, Durchmesser und Wurzeldurchmesser) erfasst sowie technologische Analysen durchgeführt wurden (Polarisation, Gehalte mellassigener Stoffe in meq pro 100 g Saft und die Reinheit des Presssaftes zur Bestimmung des ausbeutbaren Zuckergehalts). Diese Untersuchung

erlaubt die Folgerung, dass das benutzte Filtersystem, bestehend aus Sandfiltern und Plattenfilter, unter technischem Gesichtspunkt zufriedenstellend ist, dass die Bewässerungsschläuche widerstandsfähig genug waren, obwohl sie für das Hacken, Jäten und für chemische Behandlungen ein Hindernis darstellten. Was die Auswirkung der Bewässerung auf die Produktivität der monogermen Rübe betrifft, wurde gezeigt, dass die höchsten Erträge an Rüben und Zucker bei den Parzellen erzielt wurden, die unter den Bewässerungsregimes 80% und 100% ETM standen, mit denen die Rüben eine gute Wurzelform erlangten. Die Rüben, die unter diesen Bewässerungsregimes 80 und 100% ETM standen, lieferten 7,7 bzw. 6,2 kg Zucker pro m³ beregnetes Wasser. Die tropfenweise Bewässerung erlaubte einen effizienteren Wassereinsatz. 8,6 kg Zucker pro m³ Wasser wurden bei den Rüben gewonnen, die dem Bewässerungsregime von 60% ETM unterlagen. Es wird empfohlen, die serung mit dem Ende der regnerischen Periode zu beginnen, da dadurch zu Beginn der Bewässerung ein natürlich feuchter Boden vorliegt. Die Bewertung der Leistung der Tröpfchenbewässerungssysteme erfordert den Einsatz geeigneter Messinstrumente, um das Fortschreiten der Bewässerungsfront beurteilen zu können.
