IRRIMED 2015

"Modern technologies, strategies and tools for sustainable irrigation management and governance in Mediterranean agriculture" (IrriMed 2015) - Valenzano (Bari, Italy), 23-25 September 2015

Monitoring and Evaluation of the Economic and Environmental Impacts of Irrigated Agriculture in Northwestern Libya

Saad A. Alghariani [1,], Younes Daw Ezlit [2], Ahmad Ekhmaj [3], Mukhtar Elaalem [4]
([1]) University of Tripoli, P.O. Box 91176, Dat Al-imad, Tripoli, Libya
([2]) University of Tripoli, P.O. Box 91176, Dat Al-imad, Tripoli, Libya
([3]) University of Tripoli, P.O. Box 91176, Dat Al-imad, Tripoli, Libya
([4]) University of Tripoli, P.O. Box 91176, Dat Al-imad, Tripoli, Libya

Abstract

The present trend of continuously expanding irrigated agriculture under severely limited water resources and arid climatic conditions, as it is the case in most of the North African and Middle Eastern countries, has raised several questions related to its potential sustainability in achieving the desired objectives of economic efficiency, environmental integrity and social equity. An intensive investigation has been undertaken to assess the negative impacts of irrigated agriculture in the Northwestern region of Libya. A total irrigated area of 90 thousand hectares has been cultivated with more than 15 major crops with a total irrigation water demand of no less than 730 million cubic meters per year (m^3/y). The analysis of water samples and hydrological data collected from more than 90 wells representing the whole region shows clearly that groundwater resources are depleting at an alarming and increasing rate. The negative economic and environmental impacts of this excessive groundwater depletion have been reflected in severe water level and piezometric head declines, intensive and extensive irreversible seawater intrusions, deteriorating water quality, soil salinization, exposure to nitrate pollution and reduced crop productivity. To prevent any further deterioration of the present situation , the gap between the renewable water supplies of 200 million m^3/y and the agricultural water demand of 730 million m^3/y must be closed through the diversion of no less than 500 million m^3/y from phase two of the Man-made River Project (MRP) at the cost of 0.34-0.83 US$/$m^3$.This huge project has been implemented with the intention of transferring the national groundwater resources that are abstracted from the regions of abundance and redistribute them among the regions of water scarcity. This water supply will have to be subsidized, however, since irrigated agriculture is unable to pay back even 10% of this cost. The other alternative is to limit the irrigation water demand to the renewable water supplies through the importation of virtual water, reducing the irrigated area and the cultivation of crops that have the highest economic crop water productivity values. The results of this investigation recommends that unless immediate measures are implemented with competent managerial skills, sustaining any reasonable level of irrigated agriculture in this region is unattainable.

Keywords: *Groundwater depletion, seawater intrusion, soil salinization, unsustainable irrigation*

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
عدد خاص بالأوراق العلمية المقدمة للمؤتمر العلمي الأول للعلوم الزراعية – إنتاج نباتي (5-6 أكتوبر 2019)

المزيد من الإنتاج الزراعي المروي بالتقليل من استهلاك الماء

*أحمد إبراهيم خماج
قسم التربة والمياه، جامعة طرابلس، ليبيا

يونس ضو الزليط
قسم التربة والمياه، جامعة طرابلس، ليبيا

مختار محمود العالم
قسم التربة والمياه، جامعة طرابلس، ليبيا

khmaj1@yahoo.com

https://doi.org/10.36602/jmuas.2019.v01.01.17

الملخص

لقد تم في هذا البحث اختيار مؤشرات أداء الري الزراعي التي تم تطويرها في المركز العالمي لإدارة مياه الري وتطبيقها على أهم المحاصيل المروية داخل منطقة شمال غرب ليبيا، حسب الممارسات الزراعية السائدة حالياً بين المزارعين وحسب ما يجب أن تكون عليه هذه الممارسات إذا ما أدخلت عليها بعض التحسينات المقترحة من الفريق البحثي القائم بهذه الدراسة، من أهم المؤشرات التي تم اختيارها وتطبيقها في هذه الدراسة مؤشر "القيمة العيارية الكلية للإنتاج المحصولي(Standardized Gross Value of Production)، ومؤشر مخرج وحدة المساحة المروية ومؤشر مخرج وحدة الحجم من إمداد مياه الري، وبمقارنة نتائج مؤشرات الأداء للممارسات الزراعية القائمة حالياً بمؤشرات الأداء التي تم الحصول عليها من نتائج التجارب الحقلية لهذه الدراسة يتضح ارتفاع مخرج وحدة المساحة من 6483 دينار ليبي للهكتار إلى 11605 دينار ليبي للهكتار وارتفاع مخرج وحدة الحجم من إمداد مياه الري من 0.63 دينار للمتر المكعب إلى 1.63 دينار ليبي للمتر المكعب، تبين هذه النتائج أهمية هذه المؤشرات في توضيح التأثيرات الاقتصادية للتدخلات التي يمكن القيام بها لتحسين الممارسات الزراعية والبدائل المحصولية ونظم الإنتاج الزراعي والمفاضلة بينها حسب القيم والعائدات النقدية الممكن الحصول عليها من هذه المؤشرات

الكلمات المفتاحية: SGVP، الإنتاجية المائية، العائد الاقتصادي، شمال غرب ليبيا

المقدمة

شهدت الزراعة المروية خلال الخمسة عقود الماضية، في المنطقة الشمالية الغربية من ليبيا (التي تشمل سهل الجفارة والشريط الساحلي ومرتفعات الجبل الغربي) توسعاً متزايداً في الإنتاج الزراعي تحت أنظمة الري الدائم (خصوصاً في محاصيل الأعلاف مثل الشعير والشوفان والصفصفة ومحاصيل الخضروات مثل الطماطم والبطاطا والبصل وغيرها)، ونظرا لمحدودية الموارد المائية والجفاف البيئي وهشاشة قاعدة الموارد الطبيعية والبيئية في هذه المنطقة وتدني مستويات أداء المؤسسات الزراعية والمائية والبيئية المسؤولة عن تخطيط وإدارة وترشيد حسن استثمار هذه الموارد، فقد أدى هذا الوضع إلى بروز ظواهر سلبية متعددة أصبحت تهدد استدامة التنمية وتواصلها بين الأجيال مالم تتخذ الإجراءات والتدخلات المناسبة لمعالجة هذه الظواهر والحد من تفاقمها في المستقبل (الهيئة الليبية للبحث والعلوم والتكنولوجيا ، 2015)، ومن أبرز وأخطر هذه الظواهر حالياً تعرض خزانات

المياه الجوفية للنضوب السريع والتدهور المستمر لنوعية مياهها نتيجة التلوث بتداخل مياه البحر وبتسرب الملوثات الزراعية والبيئية الأخرى إليها مثل الأسمدة الكيميائية والمبيدات والمخلفات الصلبة والسائلة، ولقد أدى الارتفاع المستمر لملوحة الترب الزراعية نتيجة تدني نوعية المياه المستعملة في الري الزراعي وسوء إدارة عمليات الصرف الزراعي اللازمة للتحكم في الملوحة إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية وتدهور التنوع البيولوجي نتيجة ارتفاع تركيز الأملاح والملوثات في الأوساط الإنتاجية، لقد أدت هذه الظواهر منفردة ومجتمعة إلى انخفاض كبير في قيم الإنتاجية المائية للمحاصيل الزراعية المروية (التي تعرَّف بالإنتاج المحصولي العائد على وحدة الحجم من مياه الري المستهلكة في العملية الإنتاجية)، وبالتالي إلى انخفاض العائد الاقتصادي إلى الحد الذي قد يجعل الزراعة المروية غير مربحة وعديمة الجدوى بدون دعم مستمر لعوامل الإنتاج، خصوصاً مياه الري سواءً من مصادرها الجوفية محدودة التجدد أو من مشروع النهر الصناعي (منظومة الحساونة–الجفارة) المرتفعة التكاليف (Alghariani, 1996 و Alghariani, 1997 الغرياني، 2013)، ولذلك يتطلب الوضع الراهن القيام بإجراء دراسات تفصيلية، ميدانية وتحليلية، تؤسس على قاعدة بيانات ومعلومات دقيقة تمكن البحاث ومتخذي القرار من إيجاد الوسائل والأدوات الدقيقة لتقييم ومقارنة مستويات أداء الري الزراعي لأهم المحاصيل الزراعية وأكثرها انتشاراً داخل هذه المنطقة، من هنا برزت الحاجة للقيام بهذا البحث الذي يهدف إلى تطبيق المفاهيم العلمية الجديدة التي تم تطويرها في المركز العالمي لإدارة الري والمتمثلة في مفهوم مصطلح (القيمة العيارية الكلية للإنتاج المحصولي، Standardized Gross Value of Production, SGVP) وما يترتب على تطبيقاته من مؤشرات تسهل اختيار التراكيب المحصولية المناسبة والممارسات الزراعية الملائمة التي تعظم العائد الإقتصادي على وحدة المساحة من الأراضي المروية ووحدة الحجم من مياه الري وتمكن من تحقيق المزيد من الإنتاج بالاستهلاك الأقل للمياه.

المواد وطرق البحث

1. مفهوم القيمة العيارية الكلية للإنتاج المحصولي

(SGVP) Standardized Gross Value of Production

يُمَكِّن مفهوم ومؤشر (SGVP)، الذي تم إدخاله وتطويره في المركز الدولي لإدارة المياه (IWMI، 2002) من مقارنة أداء الأنظمة الزراعية المروية أينما كانت ولأي محصول يمكن زراعته، حيث في الإمكان مقارنة الإنتاجية المائية (إنتاجية وحدة الحجم من المياه) للبرتقال في جنوب ليبيا مثلاً بالإنتاجية المائية للحبوب أو الدلاع أو الصفصفة في مناطق الشمال أو في أي مكان آخر في داخل ليبيا أو خارجها، وبذلك فإن هذا المفهوم يتضمن كل من المفاضلات والاختيارات مثل بعض المحاصيل ذات الخصوصية والقيمة الاقتصادية المرتفعة نسبياً على المستوى المحلي رغم انخفاض أسعارها دولياً، كما أنه يتضمن أيضاً قيمة المحاصيل غير المتداولة للتجارة خارج الحدود عالمياً، تم تطبيق هذا المؤشر لتقييم أداء الأنظمة الزراعية المروية في العديد من الدول، فعلى سبيل المثال لا الحصر تم استخدامه من قبل (Shiberu، 2019) لغرض تقييم قطاع

المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (24): العدد (1): 2019: 38-58

ورقة أصيلة

دراسة حساسية الخزانات الجوفية السطحية للتلوث باستخدام نموذج دراستك (حالة دراسية: سهل الجفارة).

مختار محمود العالم، يونس ضو الزليط، عبد المطلب غيث عبد السلام

قسم التربة والمياه - كلية الزراعة- جامعة طرابلس

المستخلص

تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي المستخدم لإمداد غالبية المجالات الزراعية والصناعية والمدنية في منطقة سهل الجفارة. وقد أدى نمو النشاطات الزراعية والصناعية في المنطقة إلى وجود العديد من النواتج والمخلفات الصناعية التي تترك في العادة فوق سطح التربة، مما قد يعرض مخزون الماء الجوفي السطحي للتلوث، لذلك تم في هذه الدراسة استخدام نموذج دراستك (DRASTIC) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية من أجل إنتاج خرائط مكانية للتنبؤ بمدى حساسية المياه الجوفية السطحية للتلوث، وتحديد درجات حساسية هذه الخزانات للتلوث، ووضع خرائط توزيع مكاني لكافة خصائص نموذج دراستك من خلال تطبيق طريقة مقلوب المسافة الوزنية (IDW) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية. أوضحت النتائج أنه عند استخدام طريقة مقلوب المسافة الوزنية أمكن الحصول على خرائط مكانية لكافة خصائص نموذج دراستك، وأظهرت أن خرائط التوزيع المكاني لهذه الخصائص يمكن الوثوق بها، وذلك بالحصول على قيم الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ (RMSE) كأحد مقاييس تقييم جودة القيم المتنبأ بها؛ حيث وجدت أن قيم RMSE تقترب من الصفر، وأن التباين البسيط ما بين قيم RMSE لخصائص نموذج دراستك راجع إلى التباين في عدد العينات المستخدمة في هذا النموذج. أشارت النتائج – أيضاً- إلى أن غالبية أجزاء المنطقة صنفت إلى متوسطة الحساسية باستثناء بعض المناطق الشمالية الغربية من منطقة الدراسة التي كانت أكثر حساسية للتلوث مقارنة بالمناطق الأخرى، وللتأكد من صلاحية نموذج دراستك (DI) تم معايرته مع عدد 9 من عينات مياه الآبار في الخزان الرباعي الموجود في المناطق المروية تم فيها تقدير تركيز النترات، وتبين أن هناك ارتباط خطي قوي بين مؤشر دراستك (DI) والتغير في تركيز النترات بمنطقة الدراسة؛ حيث بلغ معامل الارتباط الخطي 0.84، مما يشير إلى صلاحية النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة، وبالتالي فإن هذه الدراسة توصي بحماية المياه الجوفية السطحية والتقليل من خطر التلوث وذلك لاستدامة مصادر المياه الجوفية في المنطقة.

الكلمات الدالة : دراستك (DRASTIC)، نظم المعلومات الجغرافية ، الخزانات الجوفية السطحية، التلوث.

المقدمة

تعتبر المياه الجوفية من أهم مصادر المياه في ليبيا خصوصاً في المنطقة الغربية منها؛ حيث تساهم المياه الجوفية في معظم المجالات الزراعية والصناعية وما يصاحبها من تطور اقتصادي واجتماعي، وتفتقر ليبيا إلى مصادر المياه السطحية دائمة الجريان ما عدا بعض الوديان الموسمية التي تسيل بمياه الأمطار خلال فترات قصيرة من موسم المطر، والتي تتخلل كل من سفوح الجبل الغربي والجبل الأخضر، وبذلك تساهم المياه الجوفية بحوالي 97.7 % من أجمالي المياه التي يتم استغلالها في ليبيا (سالم، 1996).

للاتصال: مختار محمود العالم. قسم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة طرابلس - طرابلس- ليبيا

هاتف: 218911348236 + البريد الالكتروني: mukhtarelaalem@yahoo.com

استلمت بتاريخ: 2018/12/19 أجيزت بتاريخ: 2019/3/18

REDUCING AGRICULTRUAL WATER DEMAND IN LIBYA THROUGH IMPROVING WATER USE EFFICIENCY AND CROP WATER PRODUCTIVITY

Saad Ahmad Alghariani
Prof. of Water Science and Engineering
The University of Tripoli
Tripoli , Libya
E-mail : drsalghariani@yahoo.com

ABSTRACT

The looming water crisis in Libya necessitates taking immediate action to reduce the agricultural water demand that consumes more than 80% of the total water supplies. The available information on water use efficiency indicates that the total agricultural water demand can be reduced while maintaining the same, if not more, total agricultural production at the national level. Crop water productivity, which is depressingly low , can be doubled through implementing several measures including: relocating agricultural crops among different hydroclimatic zones and growth seasons; crop selection based on comparative production advantages; realization of the maximum genetically determined crop yields; and several other measures of demand water management. There is an urgent need to establish the necessary institutional arrangements that can effectively formulate and implement these measures as guided by agricultural research and extension services involving all beneficiaries and stakeholders in the process.

KEY WORDS

Water productivity, irrigation, water management, water use.

1. Introduction

Similar to most countries of West Asia and North Africa (WANA), Libya has always been in a delicate balance between the limited available water resources and the basic human needs of a subsistence way of life. During the last few decades, however, the introduction of modern ways of resource utilization developed in the highly industrialized western humid zones has shifted the balance towards water resources exploitation at levels far exceeding their rates of renewal. The situation has been exacerbated by unchecked population growth demanding more food and a better standard of living under conditions of scarcity, poor resource management and low production efficiency. To meet these demands agriculture has been dramatically changing from its traditional rainfed practices into an extensively expanded large scale irrigation and intensively exploited water resources base. The available renewable water resources are insufficient to meet the present rate of expansion on sustainable basis. The deficit between renewal and utilization has been presently satisfied through overdraft and mining of groundwater aquifers and increasing dependence on poor quality water supplies. The result is lower piezometric levels, seawater intrusions, soil salinization and more salt accumulation and pollution in production environments. When the other rising water demands of urbanization and industrialization that compete with irrigated agriculture are considered, the present situation is by all measures highly unsustainable and calls for serious interventions and reconsideration of the presently established growth and development models, especially those related to irrigated agriculture that represents more than 80% of the total national water consumption. This paper is intended to clarify some aspects of irrigation water management that are potentially promising to getting more agricultural production with less water use through increasing water use efficiency (WUE) and improving crop water productivity (WP).

2. Water Resources Situation

The Libyan population increased from less than one million in 1955 to 6 million in 2005 and it is expected to reach more than 12 million by the year 2025 [1]. As indicated in Table 1, the total available fresh water supplies on sustainable basis has been estimated at the fixed rate of 2279.5 million cubic meters per year [2]. According to these figures the national annual average per capita water availability has been reduced from 2280 cubic meters in 1955 to 380 cubic meters in 2005 and is expected to reach 190 cubic meters by the year 2025. Thus, the whole country is already experiencing water scarcity that is getting severer with time. These national averages, however, mask the spatial and temporal variability of the severity of water scarcity on a water basin by water basin basis as indicated in Table1. Even within the same water basin water availability varies

POTENTIAL RISK OF GROUNDWATER POLLUTION BY NITRATES IN NORTHWESTERN LIBYA

Saad A. Alghariani
University of Tripoli

Abstract: The Northwestern region of Libya is considered the most economically and socially important region of the country. Its dwindling limited groundwater resources and continually increasing water demand necessitated the augmentation of its water supplies through the importation of more than 800 million cubic meters per year (mcm/y) from the Southwestern regions of the country via the conveyance system of phase two of the Man-made River Project (MRP). This relatively huge volume of water is abstracted and collected from a large well-field that comprises 484 high capacity deep wells. Unfortunately, however, the collected and imported water is characterized by a very high nitrate content that averages around 68 parts per million (ppm). In addition to its impacts on human health, if it is used domestically, this water can be a significant source of groundwater pollution by nitrates as it is intended to irrigate a targeted agricultural area of more than 100 thousand hectares distributed throughout the region. Investigation of this potential risk revealed that, in some cases, the applied water needed to meet the water requirements of the various irrigated crops in the region adds more nitrogen to these crops than their actual seasonal nitrogen demand. The excess will eventually seep down to the local free groundwater aquifers with drainage water and rainfall infiltration. As most farmers are either unaware of or do not believe in the fact that their irrigation water can satisfy some of , if not all, the nitrogen requirements of their crops, the situation is aggravated by further additions of nitrogen fertilizers as if the irrigation water contains no nitrogen at all. This paper assesses the expected potential of local groundwater pollution and sets both precautionary and remedial measures and interventions to prevent its occurrence.

Key words: Northwestern Libya , Nitrates , Groundwater , Pollution

1. INTRODUCTION

The Northwestern region of Libya represents only 5% of the country's total area but it accommodates more than 50% of the total population and their socioeconomic activities. The whole region depends on the local groundwater aquifers of limited storage capacity and annual recharge for its water supplies. Expanded water abstractions to meet the increasing water demands changed the hydrological situation in the region from a surplus of 160 mcm/y in 1952 to a water deficit of more than 1000 mcm/y in 2006. This deficit has been met by overdraft pumping from groundwater storage with disastrous environmental impacts that have been reflected in declining piezometric levels, seawater intrusions along the coastal areas, deteriorating water quality, soil salinization, reduced agricultural productivity and diminishing biodiversity (Alghariani, 1988). To reverse this undesirable situation or even to halt its further deterioration extra water supplies must be imported to the region from elsewhere. It was decided to satisfy this need through implementing phase two of the Man-made River Project (Alghariani, 1996). This phase (Figure 1) was planned to convey to Northwestern Libya no less than 800 mcm/y of fresh water that is abstracted from 484 wells in the Southwestern region. It started operating in 1996 of the last century with a minimum capacity of 250 mcm/y , mostly used at the present time for domestic purposes since the water distribution infrastructure for agricultural uses has not been completed yet. After its completion the distribution system will irrigate, fully or partially, no less than 100 thousand hectares. This article attempts to assess the overall water quality of the imported water to the region and its potentially positive and/or negative environmental impacts.

المفاضلة بين محصولي الصفصفة والطماطم من حيث المردود الاقتصادي وكفاءة استهلاك المياه في الزراعة الليبية

د. يونس ضو الزليط ، سعد أحمد الغرياني
كلية الزراعة ، جامعة طرابلس
طرابلس ، ليبيا

مستخلص

لحسم الجدلية المستمرة منذ عقود حول الجدوى المائية والاقتصادية لإنتاج محصول الطماطم محلياً أو استيراده من الخارج للمحافظة على الموارد المائية ، قام الباحثون المعدون لهذه الورقة ، ضمن مشروع بحثي موسع ، بتنفيذ تجارب حقلية للحصول على دوال الإنتاجية المائية لمحصول الطماطم الذي تم حضر زراعته منذ عقود و ومحصول الصفصفة الأكثر انتشاراً حالياً في شمال غرب ليبيا بهدف تحديد أي المحصولين أجدى مائيا واقتصادياً . وأوضحت نتائج تحليل هذه الدوال أن الإنتاجية المائية لمحصول الطماطم بلغت 4.85 كيلوجرام من الطماطم الطري للمتر^3 وبعائد اقتصادي لا يقل عن 2.43 دينار ليبي \ المتر^3 ، بينما لم تتجاوز الإنتاجية المائية لمحصول الصفصفة 1,59 كيلوجرام من الخرطان الجاف للمتر ^{3} بعائد اقتصادي لا يزيد عن 0.48 دينار ليبي \ المتر^3 . كما أوضحت المقارنة أن كميات الطماطم التي تم استيرادها من الخارج خلال الفترة الممتدة من سنة 1998 إلي سنة 2002 ، المقدرة بحوالي 357400 طن بتكلفة 460,338,100 فرنك سويسري ، كان في الإمكان إنتاجها محلياً بعائد اقتصادي لا يقل عن 178.7 مليون دينار ليبي بنفس كمية المياه التي يستهلكها محصول الصفصفة لتحقيق عائد اقتصادي لا يزيد عن 23.449 مليون دينار ليبي فقط . وحسب هذه النتائج فقد ترتب على حضر زراعة محصول الطماطم والتوسع في زراعة محصول الصفصفة خلال الفترة المشار إليها فقط فقدان الاقتصاد الليبي لما لا يقل عن 460.338 مليون فرنك سويسري من العملة الصعبة و 155.25 مليون دينار ليبي من العملة المحلية إضافة إلي فقدان العديد من فرص العمل التي يمكن أن يوفرها إنتاج وتصنيع معجون الطماطم محلياً بدل استيراده من الخارج .

مقدمة

كان محصول الطماطم خلال الخمسينات والستينات من القرن الماضي من أهم المحاصيل الخضرية المنتشرة في شمال غرب ليبيا ومنطقة سهل الجفارة . ولقد أقيم على هذا المحصول مصنعين أساسيين هما مصنع المنصورة ومصنع الفلاح الليبي لتصنيع وتعليب معجون الطماطم بكميات حققت درجة عالية من الاكتفاء الذاتي من هذه السلعة الأساسية والاستغناء عن الاستيراد من الخارج . ومع بداية الوعي بمحدودية الموارد المائية المحلية والتخوف من تعرضها للنضوب والتلوث نتيجة التوسع في الزراعات المروية ، بدأت تظهر في آخر الستينات وأوائل السبعينات من القرن الماضي العديد من الأصوات والنداءات المتكررة للمطالبة بالحد من انتشار ما كان يعرف بالمحاصيل الشرهة للمياه التي كان محصول الطماطم على رأس قائمتها . وترتب على الاستجابة لهذه النداءات حظر زراعة هذا المحصول وتفكيك الصناعات القائمة عليه دون الاستناد على أية دراسات اقتصادية مبنية على بحوث وتجارب حقلية أو مرجعيات علمية مساندة تؤكد صحة هذا الإجراء . ومند ذلك التاريخ وحتى الآن وليبيا تعتمد اعتماداً كلياً على توريد هذه السلعة من الخارج مقابل مبالغ هائلة من العملات الصعبة (المؤسسة الوطنية للسلع التموينية ، 2002) . ومن المفارقات العجيبة أنه بعد التوقف عن إنتاج محصول الطماطم مباشرة بحجة المحافظة على المياه بدأ التوسع السريع في زراعة محاصيل الأعلاف الخضراء والجافة التي من أشهرها وأكثرها انتشاراً محصول الصفصفة المستهلك الأكبر للمياه والأقل مردودية اقتصادية من محصول الطماطم الذي تم حظر زراعته . وتتعرض