تأثير الري بمياه صرف أحواض تربية أسماك الكارب *Cyprinus carpio* في إنتاجية ونوعية الطماطم *Lycopersicun esculentum* المزروعة في البيوت البلاستيكية

مرح دالي*، نصر شيخ سليمان*، أديب علي سعد**

* قسم المحاصيل/ كلية الزراعة / جامعة تشرين/ اللاذقية / سورية

** مخبر علوم البحار/ كلية الزراعة/ جامعة تشرين/ اللاذقية / سورية

adibsaad@scs-net.org

الخلاصة

أنجز البحث خلال موسمي2008-2009 باستخدام أربع معاملات من مياه الري لدراسة تأثير الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في إنتاجية ونوعية الطماطم (البندورة) المزروعة ضمن البيوت البلاستيكية، وقد توزعت المعاملات إلى المجموعات الأربع التالية:

الري بمياه عذبة "العينة الضابطة"(Blank) والري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك والري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين مع المياه العذبة مرة واحدة، والري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة والمياه العذبة مرة. صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة (Complete Block Design) بواقع أربع مكررات. جمعت عينات من مياه الري والتربة وأجريت عليها التحاليل المختبرية. وأظهرت نتائج الدراسة:

إن الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك يؤثر إيجابياً على إنتاجية ونوعية الطماطم المزروعة بالبيوت البلاستيكية، حيث أعطى الري بمياه صرف الأسماك أعلى إنتاج بلغ 17.82كغم/ م^2، يليه الري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين مع المياه العذبة مرة واحدة بإنتاج 15.47 كغم/ م^2، ثم الري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة مع المياه العذبة مرة بإنتاج 12.42 كغم/ م^2 وذلك مقارنة مع العينة الضابطة وهو الري بالمياه العذبة الذي أعطى أقل إنتاج 8.88 كغم/ م^2.

المقدمة

تعد المياه من أكثر العوامل أهمية للحصول على إنتاج زراعي جيد لذا يتوجب استثمار جميع الإمكانيات للاستفادة من مصادر المياه المتوفرة لتحسين الإنتاجية، كإعادة استعمال المياه المصروفة من مزارع أحواض تربية الأسماك لري المحاصيل الزراعية المختلفة. (Rajbanshi, 1980). تعد الطماطم (*Lycopersicun esculentum*) من أكثر أنواع الخضار استهلاكاً وإنتاجاً على مستوى العالم ويعزى ذلك إلى إمكانية استهلاكها بشكل طازج أو بأشكال مصنعة متعددة: طماطم محفوظة وطماطم مجففة وأطعمة مكونها الرئيسي الطماطم (Harvey *et al.*, 2002).

يستهلك نبات الطماطم كميات من المياه، حيث يحتاج النبات حوالي 75 لتر من الماء، وذلك في الفترة مابين زراعة الشتول ونضج الثمار، ويفضل الري الخفيف وعلى فترات متقاربة، كما تحتاج تربية الأسماك إلى كميات كبيرة من المياه، لذلك ظهرت فكرة التكامل بين الإنتاجين النباتي والحيواني خاصة في المناطق التي تعاني من نقص المياه(Dsilva and Maughan, 1994). وتشير الأبحاث إلى أن تكامل نظام زراعة الأسماك مع الإنتاج النباتي يحقق عائدات اقتصادية جيدة يساهم في تحسين الاقتصاد، حيث وصلت الزيادة بالدخل إلى 30 % عند زراعة البرسيم بالتكامل مع تربية الأسماك مقارنة مع إنتاج البرسيم بمفرده (Cruz *et al.*, 2000;Al-ameeri *et al.*, 1999). أوضح (Manuel *et al.*, 1999) تأثير مياه صرف أحواض تربية الأسماك على نمو وإنتاجية الفلفل، فتبين أن الري بمياه صرف الأسماك مع التسميد برواسب برك الأسماك بلغ 10.4 طن/هكتار، أما تركيز NPK في أوراق النبات فلم يتأثر بنوع السماد المضاف إلى التربة. كما أجرى Mcmurtry *et al.* (2007) تجربة باستعمال مياه صرف أحواض تربية الأسماك على نبات الطماطم فتحسنت الإنتاجية من 4.99 طن/ دونم إلى 8.27 طن/ دونم بالإضافة إلى تحسن معدل إنتاج الأسماك نُفذت دراسة في جنوب إفريقيا لإنتاج الملفوف فوصل متوسط الإنتاج عند استعمال الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك باستخدام التنقيط 11095 كغم / دونم في حين كان الإنتاج عند الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك بطريقـــــــة

الغمر 10244 كغم/ دونم، أما معدل الإنتاج السنوي عند الري بالمياه العادية فقد بلغ 5000 كغم/ دونم، وبالنسبة للسبانخ كان متوسط الإنتاج عند الري بالمياه العادية 1200 كغم/ دونم في حين تراوح الإنتاج 2997–3751 كغم/ دونم عند الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك بطريقة الغمر وبطريقة التنقيط على التوالي.(Prinsloo *et al.*, 2000; Coertze, 1996).

تعد مياه صرف مزارع تربية الأسماك وسيلة جيدة لترشيد استهلاك المياه، حيث ينصح العديد من الباحثين باستخدام مياه مزارع الأسماك في الزراعة، إلا أن استخدامها لري النباتات في البيوت البلاستيكية معدوم أو نادر حتى الآن (سوريا). ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث لغرض توفير مصدر جديد لري المزروعات ضمن البيوت البلاستيكية خاصة وأن هذه المياه صالحة للري لاحتوائها على عناصر معدنية وغذائية وبصورتها العضوية، كما يؤدي استخدامها إلى تقليل استخدام الأسمدة وبالتالي تخفيض تكاليف إنتاج الطماطم المنتجة ضمن البيوت البلاستيكية، وحماية البيئة من أضرار الأسمدة الكيماوية وبالنتيجة الحصول على منتج غذائي نظيف خال من الملوثات الكيميائية.

ويهدف البحث إلى معرفة تأثير الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في إنتاجية ونوعية (التركيب الكيميائي للثمار) الطماطم في ظروف الزراعة المحمية.

مواد وطرق العمل

نفذت التجربة في محطة السن التابعة للمؤسسة العامة للأسماك التي تقع على بعد 42 كم جنوب اللاذقية في صالة بلاستيكية طولها 50 م وعرضها40 م مغطاة بالبولي إثيلين، تم تخطيط الصالة بمسافة 40 سم بين الخطوط و40 سم بين النبات والآخر على الخط مع ترك ممرات خدمة بين الخطوط المزدوجة 70سم، صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة واحتوت التجربة أربع معاملات وهي:

1– الري بمياه عذبة "ضابطة".

2– الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك.

3 – الري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين مع المياه العذبة مرة واحدة.

4 – الري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة مع المياه العذبة مرة.

زرعت كل معاملة في أربع مكررات حيث يحتوي كل مكرر على20 نبات وأخذت القراءات على 6 نباتات في كل مكرر. تم تسميد البيت البلاستيكي تسميداً أساسياً بمعدل 8 كغم/ م^2 سماد عضوي متخمر وتم تسميد معاملة الضابطة فقط بـ 0.025 كغم/ م^2 نترات الأمونيوم و0.025 كغم/ م^2 سوبر فوسفات و0.025 كغم/ م^2 سلفات البوتاس وذلك حسب المعدل المستخدم في تسميد البندورة ضمن البيوت البلاستيكية في سوريا (زيـــدان وآخرون ،1993). أجريت تحاليل التربة والمياه في مختبر تحليل التربة بالتعاون مع المؤسسة العامة للأسماك حيث تم تقدير الآزوت بطريقة كلداهل وقدر البوتاس بطريقة الترميد الجاف ثم باستخدام جهاز اللهب. ولابد من الإشارة إلى أن المياه التي رويت فيها البندورة تم استجرارها من قنوات صرف أحواض تربية الأسماك في مزرعة مص السن حيث يربى في هذه الأحواض أسماك الكارب وتستمد هذه الأحواض مياهها من نبع سوريت (أحد روافد نبع السن) حيث يتم تبديل مياه هذه الأحواض بالراحة، وعملية الصرف تتم أيضاً بالراحة، وأن الغذاء المقدم لهذه الأسماك عبارة عن خلطة علفية (مكونة من كسبة القطن 15 % + كسبة فول صويا 30 % + ذرة صفراء 15 % + طحين لحم (مخلفات فروج) 20 % + نخالة قمح 17 % + ديكالسيوم فوسفات 2 % + ملح طعام 0.5 % + أملاح معدنية أساسية 0.5 % وبعض الفيتامينات)، بحيث تبلغ نسبة البروتين الخام في الخلطة العلفية بين 28–30 %.

النتائج

أظهرت نتائج تحاليل التربة أن تربة الصالة البلاستيكية رملية لوميه بحسب نتائج التحليل الميكانيكي ومثلث قوام التربة جدول (1)، وهي ملائمة لزراعة الطماطم حيث أنها ذات درجة pH (6.7) معتدلة مائلة للحموضة، وهي الدرجة الملائمة لنمو وتطور الطماطم (Pucheta *et al.*, 2006).

كما بينت نتائج تحليل المياه الموضحة في الجدول (2) أن المياه متعادلة تقريباً، وذات ناقلية كهربائية جيدة، غنية بالآزوت، والفوسفور، وذات محتوى جيد بالمواد الصلبة المنحلة في ميـاه صرف أحواض تربية الأسماك البالغة بالمقارنة مع المياه العذبة.

(جدول 1) بعض الخصائص الفيزيائية ونتائج التحليل الكيميائي لتربة الموقع

التحليل الميكانيكي			تحليل كيميائي جزء بالمليون			% 100غم/ تربة			عجينة مشبعة	
رمل	سلت	طين	آزوت كلي	فوسفور متاح	بوتاس متاح	كربونات كالسيوم	كلس فعال	مادة عضوية	pH	Ec ميليموز/ سم
62	21	17	45	483	87	13	3	2.8	6.7	1.34

(جدول 2) نتائج تحليل عينات المياه

نوع المياه	pH	الناقلية Ec ميليموز/ سم	الآزوت ملغم/ لتر	الفوسفور ملغم/ لتر	الموادالصلبة المنحلة الكلية ملغم/ لتر
مياه عذبة	7.56	0.49	0.49	0.04	79.7
مياه أحواض أسماك	6.80	0.37	6.22	3.11	337.5

1- تأثير الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك على الإنتاج المبكر والكلي

تبين معطيات الجدول (3) وجود فروق معنوية في الإنتاج المبكر والإجمالي بين المعاملات المختلفة، فقد أظهرت النتائج تفوق كافة المعاملات على الضابطة من حيث الإنتاج المبكر، تم الحصول على أعلى إنتاج مبكر من المعاملة (T_2) التي استخدم فيها مياه صرف أحواض تربية الأسماك فقط في ري النباتات، حيث أعطت إنتاج 4.68 كغم/ م^2 بزيادة قدرها 175.28 % بالمقارنة مع الضابطة، أما أقل إنتاج مبكر فكان في المعاملة الرابعة (T_4) عند استخدام الري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة والري بالمياه العذبة مرة، حيث بلغ إنتاجها 3.13 كغم بزيادة قدرها 117.22 % التي يستخدم فيها مياه مقارنة مع الضابطة. عند مقارنة معاملات الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مع بعضها، تبين أن المعاملة (T_2) التي استخدم فيها الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك، تفوقت على المعاملـــــــة

جدول (3) تأثير الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك على الإنتاج المبكر والكلي

الإنتاج المبكر كغم / م^2				
معاملات الري	متوسط السنة الأولى	متوسط السنة الثانية	متوسط السنتين	النسبة المئوية % للإنتاج المبكر
مياه عذبة (ضابطة) T_1	2.45	2.89	2.67	100
مياه صرف أحواض تربية الأسماك T_2	4.15	5.21	4.68	175.28
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين ومياه عذبة مرة واحدة T_3	3.70	3.98	3.84	143.82
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة ومياه عذبة مرة واحدة T_4	2.90	3.36	3.13	117.22
LSD 5 %			0.69	
الإنتاج الكلي كغم/ م^2				
معاملات الري	متوسط السنة الأولى	متوسط السنة الثانية	متوسط السنتين	النسبة المئوية % للإنتاج الكلي
مياه عذبة (ضابطة) T_1	8.62	9.14	8.88	100
مياه صرف أحواض تربية الأسماك T_2	17.25	18.39	17.82	200.67
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين ومياه عذبة مرة واحدة T_3	15.04	15.90	15.47	174.20
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة ومياه عذبة مرة واحدة T_4	12.35	12.49	12.42	134.86
LSD 5 %			2.10	

(T_3) التي استخدم فيها الري بمياه صرف مزارع تربية الأسماك مرتين بالتناوب مع المياه العذبة مرة واحدة بزيادة في الإنتاج المبكر قدرها 0.84 كغم/ م^2، كما حققت نفس المعاملة زيادة في الإنتاج المبكر قدرها 1.55 كغم / م^2 بالمقارنة مع المعاملة (T_4)، كذلك نجد أن المعاملة (T_3) أعطت زيادة في الإنتاج المبكر قدرها 0.71 كغم/ م^2 بالمقارنة مع المعاملـــة

(T_4). كما هو الحال في الإنتاج المبكر، نجد ذلك في الإنتاج الإجمالي حيث أعطت المعاملة الثانية عند الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك فقط أعلى إنتاج بلغ 17.82 كغم/ م^2 وتفوقت على الضابطة بنسبة 200.67 % أما أقل إنتاج فقد كان في المعاملة الرابعة (T_4) عند استخدام الري بالتناوب بين مياه صرف أحواض تربية الأسماك والمياه العذبة حيث بلغ إنتاجها 12.42 كغم/ م^2 وحققت زيادة مقارنة مع الضابطة 139.80 %.

ولدى مقارنة معاملات الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مع بعضها يلاحظ تفوق المعاملة (T_2) على المعاملة (T_3) بزيادة في الإنتاج الكلي قدرها 2.35 كغم/ م^2، كما تفوقت المعاملة (T_2) على المعاملة (T_4) بزيادة قدرها 5.4 كغم/ م^2، كذلك تفوقت المعاملة (T_3) على المعاملة(T_4) وأعطت زيادة في الإنتاج الكلي بمقدار 3.05 كغم/ م^2.

2- تأثير الري بمياه أحواض تربية الأسماك على التركيب الكيميائي للثمار

يتضح من نتائج الجدول (4) أن الري بمياه أحواض تربية الأسماك يؤدي في زيادة المادة الجافة والسكريات في ثمار الطماطم حيث تبين وجد فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، ووجد أن الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في المعاملة الثانية (T_2) أعطى أعلى نسبة من المادة الجافة بلغ 5.4 % في حين كان أقل معدل للمادة الجافة في الضابطة التي بلغت 4.8 %.

عند مقارنة معاملات الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مع بعضها، لم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملتين (T_2) التي استخدم فيها الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك فقط والمعاملة (T_3) التي استخدم فيها الري بمياه صرف مزارع تربية الأسماك مرتين بالتناوب مع المياه العذبة مرة واحدة، وكذلك لم تلحظ فروق معنوية بين المعاملة(T_3) والمعاملة (T_4) أي الري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة والري بالمياه العذبة مرة بل كانت الفرق ظاهرية، بينما ظهرت الفروق المعنوية بين المعاملة (T_2) على المعاملة(T_4) وبلغت (0.5 %).

وكذلك الأمر نجده بالنسبة لمحتوى الثمار من السكريات فقد تبين وجود فروقات معنوية بين المعاملة(T_2) والضابطة وكذلك بين المعاملة (T_3) والضابطة، في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملة (T_4) الضابطة، ولدى مقارنة معاملات الري بميـــاه الصرف فيما بينـها،

(جدول4) تأثير الري بمياه أحواض تربية الأسماك على محتوى الثمار من المادة الجافة والسكريات

المادة الجافة				
معاملات الري	متوسط السنة الأولى	متوسط السنة الثانية	متوسط السنتين	النسبة المئوية % للمادة الجافة
مياه عذبة (ضابطة) T_1	4.73	4.87	4.8	100
مياه صرف أحواض تربية الأسماك T_2	5	5.8	5.4	112.50
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين ومياه عذبة مرة واحدة T_3	4.95	5.45	5.2	108.30
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة ومياه عذبة مرة واحدة T_4	4.55	5.25	4.9	102.00
LSD 5 %	0.31			
السكريات %				
معاملات الري	متوسط السنة الأولى	متوسط السنة الثانية	متوسط السنتين	النسبة المئوية % للسكريات
مياه عذبة (ضابطة) T_1	3	3.2	3.1	100
مياه صرف أحواض تربية الأسماك T_2	3.68	3.92	3.8	122.5
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين ومياه عذبة مرة واحدة T_3	3.45	3.55	3.5	112.9
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة ومياه عذبة مرة واحدة T_4	3.15	3.25	3.2	103.2
LSD 5 %	0.28			

نجد وجود فروق معنوية بينها، وقد وجد أن أعلى نسبة من السكريات في ثمار الطماطم كانت في المعاملة (T_2) عند الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك (3.8 %) تليها المعاملة (T_3) والتي تم فيها الري بالتناوب بين مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين والمياه العذبة مرة (3.5 %)، أما أقل معدل للسكريات فكان في الضابطة عند الري بالمياه العذبة فقط وبلغت نسبتها 3.1 %.

يتضح من نتائج الجدول (5) أن الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في كافة المعاملات يحسن نوعية الثمار من حيث محتواها من فيتامين C ودرجة الحموضة، وقد كانت الفروق معنوية بين المعاملات المختلفة بالمقارنة مع الضابطة، حيث وجد أن المعاملة (T_2) عند الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك قد تفوقت على الضابطة من حيث محتوى الثمار من فيتامين C نسبة الحموضة، وبلغت نسبة فيتامين C في الثمار 42.3 ملغم/ لتر في حين كان أقل معدل له في الضابطة 33.7 ملغم / لتر.

عند مقارنة معاملات الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مع بعضها يلاحظ تفوق المعاملة (T_2) على المعاملتين (T_3) التي استخدم فيها الري بمياه صرف مزارع تربية الأسماك مرتين بالتناوب مع المياه العذبة مرة واحدة و(T_4) التي استخدم فيها الري بالتناوب بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة والري بالمياه العذبة مرة بمقدار (3.7–5.1 ملغم/ لتر) على التوالي، لم تلحظ فروق معنوية بين المعاملة(T_3) والمعاملة (T_4) من حيث محتوى الثمار من فيتامين C بل كانت الفروق ظاهرية.

وكذلك بالنسبة لحموضة الثمار، حيث نجد أن حموضة الثمار في المعاملة (T_2) بلغت 0.39 بزيادة قدرها 108.3 % مقارنة مع الضابطة يليها المعاملة (T_3) حيث بلغت فيها حموضة الثمار 0.37 وزادت على الضابطة بمقدار 102.7 %، أما المعاملة (T_4) فقد تساوت مع الضابطة وكانت حموضة الثمار 0.36، ولدى مقارنة معاملات الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك مع بعضها يلاحظ تفوق المعاملة (T_2)على المعاملة (T_3) بمقدار (0.02) وعلى المعاملة (T_4) بمقدار (0.03)، ولم تلحظ فروق معنوية بين المعاملتين (T_3) و(T_4) بل كانت الفروق ظاهرية.

يتضح من نتائج الجدول (6) وجود فروق معنوية في التركيب الكيميائي للثمار من حيث محتواها من النترات (No3) عند الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك بالمقارنة مع الري بالمياه العذبة (الضابطة). حيث زاد محتوى الثمار من النترات في معاملات الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك بالمقارنة مع الضابطة، وذلك بسبب توفر النترات بنسبة جيدة

(جدول5) تأثير الري بمياه أحواض تربية الأسماك على حموضة الثمار ومحتواها من فيتامين C

فيتامين C ملغم/ لتر				
معاملات الري	متوسط السنة الأولى	متوسط السنة الثانية	متوسط السنتين	النسبة المئوية % لفيتامين C
مياه عذبة (ضابطة) T_1	32.9	34.5	33.7	100
مياه صرف أحواض تربية الأسماك T_2	41.35	43.25	42.3	125.5
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية T_3 الأسماك مرتين ومياه عذبة مرة واحدة	37.95	39.25	38.6	114.5
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية T_4 الأسماك مرة ومياه عذبة مرة واحدة	37	37.4	37.2	110.3
LSD 5 %	2.59			
الحموضة				
معاملات الري	متوسط السنة الأولى	متوسط السنة الثانية	متوسط السنتين	النسبة المئوية % للحموضة
مياه عذبة (ضابطة) T_1	0.35	0.37	0.36	100
مياه صرف أحواض تربية الأسماك T_2	0.38	0.40	0.39	108.3
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية T_3 الأسماك مرتين ومياه عذبة مرة واحدة	0.36	0.38	0.37	102.7
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية T_4 الأسماك مرة ومياه عذبة مرة واحدة	0.34	0.38	0.36	100
LSD 5 %	0.017			

في مياه صرف أحواض تربية الأسماك المستخدمة في الري، إلا أن معدل النترات في كافة المعاملات كان أقل من الحد المسموح به دولياً وهو 200 ppm، وكان أعلى معدل للنترات في المعاملة الثانية عند الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك وبلغ 184.5 ppm .

(جدول 6) : تأثير الري بمياه أحواض تربية الأسماك على محتوى الثمار من النترات

النترات ppm				
معاملات الري	متوسط السنة الأولى	متوسط السنة الثانية	متوسط السنتين	%
مياه عذبة (ضابطة) T_1	155	175	165	100
مياه صرف أحواض تربية الأسماك T_2	182	187	184.5	
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرتين ومياه عذبة مرة واحدة T_3	174	178	176	
بالتناوب مياه صرف أحواض تربية الأسماك مرة ومياه عذبة مرة واحدة T_4	167	171	169	
LSD 5 %	6.17			

المناقشة

تعزى النتائج إلى توفر الآزوت والفوسفور في مياه صرف أحواض تربية الأسماك المستخدمة في الري بنسب ملائمة، ويشجع النمو الجذري مما ينعكس إيجابياً على نمو وتطور المجموع الخضري والثمري لنبات الطماطم. وهذا يتفق مع نتائج أبحاث Renato (2006) و Mcmurtry (2007) التي أشارت إلى أن الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك أعطى أعلى معدل في إنتاج الطماطم.

الاستنتاجات والتوصيات

أدى استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك بمفرده أو باستخدامه بالتناوب مع المياه العذبة إلى مايلي:

- زيادة الإنتاج المبكر والكلي لنبات الطماطم
- تحسين نوعية الثمار بزيادة محتواها من (المادة الجافة، السكريات، فيتامين C، الحموضة).
- الحصول على ثمار نظيفة من الأثر التراكمي للنترات.
- تقليل الأسمدة الكيماوية المستخدمة في تغذية النبات وضمان السلامة البيئية.

التوصية : نقترح إعادة استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك في ري الخضار ونباتات زراعية أخرى بما يخدم ويحقق الإدارة المتكاملة للزراعة ويحقق مبدأ ترشيد استهلاك المياه.

المصـــــادر

زيدان، علي، الخضر، أحمد، (1993). خصوبة التربة وتغذية النبات .كلية الزراعة، جامعة تشرين.

Al-Ameeri, A.A., Cruz, A.M., Al-Ahmed, A.A., Madouh, T.A., Ridha, M., Jamal, A.H., Al- Kayat, A.A. (1999). Integration of tilapia (oreochromis niloticus) culture with alfalfa (medicago sativa l.) production. kuwait institute for scientific research, report no. kisr 1252, Kuwait.

Coertze, A.F., (1996). Vegetable information table. vegetable and ornamental plant inst. agric. Res. council, roodepoort, pretoria. 7 pp.

Cruz, E.M, Al-Ameeri, A.A., Al-Ahmed, A.K., Ridha M.T., (2000). Partial budget analysis of nile tilapia oreochromis niloticus cultured within an existing agricultural farmin Kuwait. Asian fisheries science 13 (2000): 297-305 Asian fisheries society, Manila, philippines.

D'silva, A.M., Maughan, O.E. (1994). Multiple use of water: integration of fish culture and tree growing. agroforestry systems vol. 26, No. 1 /1994, p. 1-7.

Harvey, M. (2002). Exploring the tomato. transformation of naturae, society and economy. edgar publishing ,sheltenham, UK, 304 pp.

Manuel, C.P., William, M.C., Crossman, M.A.S. (1999). Influence of effluents from intensive aquaculture and sludge on growth and yield of bell peppers. Journal of sustainable agriculture, vol. 14, issue 4 October 1999, p.85-103.

Mcmutry, M.R., Sanders, D.C., Cure, J.D., Hodson, R.G., Haning, B.C., Amand, S.T. (2007). Efficiency of water use of an integrated fish/vegetable co-culture system. Journal of the world aquaculture society vol. 28 issue 4, April 2007. pp. 420-428.

Prinsloo, J.F., Schoobee, H.J., Theron, J. (2000). Utilisation of nutrient-enriched waste water from aquaculture in the production of selected agricultural crops . water sa vol. 26 no. 1 January 2000, pages 125-132 .

Pucheta, J.A., Schgurensky, C., Fullana, R., Patino, H., Kuchen, B. (2006). Optimal greenhouse control of tomato seedling crops .computer and electronics in agriculture 50(1) :70-82.

Rajbanshi, K.G. (1980). A case study on the economics of the integrated farming systems: agriculture, aquaculture and animal husbandry in nepal. In integrated agriculture-aquaculture farming systems. eds. R.S.V. pullin and Z.h. Shehadeh iclarm conference proceedings 4, Manila, philippines. Renato silva castro, celicina M.S. borges azevedo and francisco bezerra-neto; 2006. Increasing cherry tomato yield using fish effluent as irrigation water in northeast Brazil. scientia horticulturae, vol. 110, issue 1, 11 September 2006, p.44-50.

The effect of irrigation with fish pond waste water on the quality and yield of tomato under green houses

M. Dali*, N. C. Soleiman*, A. Saad**

*Deptm. Crop, Faculty of Agriculture, Tishreen Univ., Lattakia, Syria
**Marine Sciences Laboratory, faculty of Agriculture, Tishreen Univ., Lattakia, Syria

adibsaad@scs-net.org

Abstract

This study was carried out during the seasons of 2008_2009 to study effect of irrigation with fish culture effluent on quality and *Lycopersicum esculentum* (under green house) yield of tomato. The experiment consisted of four treatments:

Irrigation with freshwater. (control), irrigation with fish culture effluent, irrigation alternately with fish culture effluent twice and freshwater once, irrigation alternately with fish culture effluent once and freshwater once.

The experiment was done according to the completely randomized block design with four replicates. Soil and water samples were collected and analyzed. Results of the study showed: The irrigation in waste water fish ponds adds positive effect on quality and yield of Tomato under green house. This effect of water was on the irrigation with fishculture effluent increase the yield 17.82 Kg/m^2 firstly followed by the treatment of irrigation alternately with fish culture effluent twice and freshwater once by yielding 15.47 Kg/m^2. After that it was on irrigation alternately with fish culture effluent once and freshwater once by yielding 12.42 Kg/m^2 comparing with-irrigation of freshwater. Which give lower yield 8.88 Kg/m^2.

Key Words: Irrigation, Wastewater of fish culture, quality of tomato, yield of tomato.