مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (4) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (4) 2012

تأثير الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في نمو نبات المنثور، وإزهاره (*Matthiola incana*) في الزراعة المحمية

الدكتور مازن نصور [*]
جورج طويل [**]

(تاريخ الإيداع 18 / 4 / 2012. قبل للنشر في 15 / 7 / 2012)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى ترشيد استهلاك المياه، وذلك من خلال دراسة إمكان استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك في إنتاج أحد نباتات الزينة المهمة محلياً (المنثور)، إضافة إلى إمكان الاعتماد على هذه المياه في توفير المواد الغذائية اللازمة للنبات، وذلك بهدف الحد من التسميد المعدني.

أظهرت النتائج أن استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك في ري نبات المنثور المزروع في البيوت المحمية أسهم إسهاماً إيجابياً في النمو الخضري (طول النبات، ومتوسط عدد الأوراق على النبات)، إضافةً إلى الأثر الإيجابي في تشكل الشماريخ الزهرية، وتطورها (التبكير في الإزهار، وطول الشماريخ، وعدد الأزهار على الشمراخ)، إضافةً إلى التأثير الإيجابي في نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري أو الزهري. هذه التأثيرات انعكست بشكل ملحوظ على الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه المياه؛ إذ وجد أن الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في المعاملات كافة حقق ربحاً اقتصادياً أعلى مما هي عليه الحال عند استخدام المياه العذبة في الري.

الكلمات المفتاحية: المنثور، مياه صرف أحواض الأسماك،الري، الإزهار

[*] **مدرس – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
[**] **طالب دراسات عليا(ماجستير) – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (4) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (4) 2012

The Effect of Fishpond drainage water on the growth and flowering of Wallflowers (*Matthiola incana*) in greenhouse

Dr. Mazen Nassour*
George Tawiel**

(Received 28 / 4 / 2012. Accepted 15 / 7 /2012)

□ ABSTRACT □

The aim of this research is to reduce water consumption by studying the possibility of using Fishpond drainage waterin the production of one of the most important local cut-flower (Wallflowers), in addition to reliance of this water to present nutrients for the plant in order to reduce the mineral fertilization.

The results showed that the use of (FDW: Fishpond Drainage Water) in irrigation of the Wallflowers which were grown in greenhouses had a positive impact on vegetative growth (plant height and average number of leaves on the plant). In addition,it showed a positive effect on the formation of Inflorescence flowering (early flowering, length of Inflorescence, number of flowers on Inflorescence)

The positive effects were reflected on the proportion of dry matter both in the vegetative or flowering part. These effects were reflected significantly on the economic efficiency of using this water and it was found that irrigation with (FDW) in all treatments achieved higher economic profit than using fresh water for irrigation.

Keywords:*Matthiola incana*, Fishpond drainage water, Irrigation,Flowering

*Professor., Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Postgraduate student at Department Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

يتبع جنس المنثور(*Matthiola* sp.) العائلة الصليبية (*Brassicaceae, Cruciferae*)، ويضم أكثر من 140 نوعاً؛ أكثرها انتشاراً الأنواع الآتية: *..incana, congipetala, moderensis, bicornis, oxyceras* يمتد موطنه الأصلي على طول حوض البحر الأبيض المتوسط؛ من إسبانيا إلى تركيا، وجنوباً إلى مصر (Ruth, 2009; Abd El Aziz *et al*., 2011).

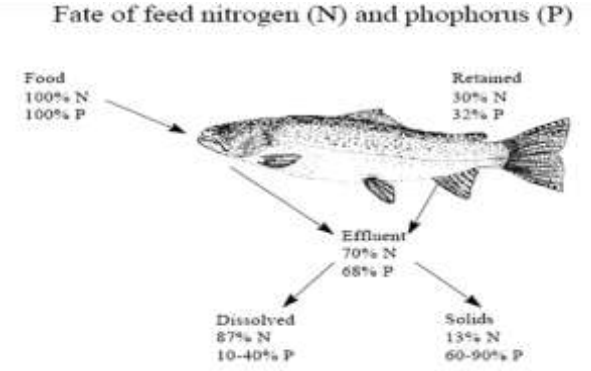
يعد المنثور من أزهار القطف التجارية المهمة؛ بسبب امتلاكه مجالاً واسعاً من الألوان، ورائحة عطرية قوية فواحة، إضافةً إلى إمكانية استخراج أفخر العطور من أزهار بعض أنواعه (Ried, 2002)، وإلى أنه يزهر في وقت مبكر (نهاية الشتاء ومطلع الربيع)؛ الأمر الذي أدى إلى تزايد الاهتمام به، والطلب عليه في السنوات الأخيرة، كما أن بذوره تمتلك أهمية طبية كبيرة كونها غنية بالزيوت، علماً أن أكثر من 65% من المحتوى الزيتي هو حمض Omega-3-linolenic الذي يؤدي دوراً كبيراً في خفض كوليسترول الدم إضافةً إلى دوره الكبير في رفع مستوى مضادات الأكسدة (Yaniv *et al*., 1996; Eid *et al*., 2009).

وصفت الـ FAO (2001) السماد العضوي المصنوع من السمك بأنه يحتوي على (4-10%) N، (3-9%) P2O5،(0,3 -1,5%) K2O. كما يحوي الكومبوست المصنوع من فضلات الأسماك نسبة آزوت كلي 1,35% ، ونسبة فوسفات1,85 %، أما نسبة البوتاس فهي 0,32%(Hayes *et al*., 1994)، وأكد Rahman ومساعدوه (2004) أن رواسب برك الأسماك غنية بالمواد العضوية، وكذلك بالآزوت والفوسفور.

وجد الباحثان (Musig and Aue-umneoy, 2008) أن مياه أحواض الأسماك تحوي مواد صلبة ذائبة (568,3 – 925,5) ملغ/ل، وفوسفوراً كلياً (0,652 – 6,14) ملغ/ل، ونتريتاً (0 – 1,666) ملغ/ل، ونسبة نترات (0,014 – 0,292) ملغ/ل، وأمونيا (5,654 – 69,389) ملغ/ل، و pH بين 6,8 – 8,2.

كما أوضح (Ramseyer and Garling,1993) أن الأسماك تستهلك فقط 30% من الآزوت، و30– 32% من الفوسفور المقدم لها، أما الباقي فيطرح على شكل مركبات ذوابة، وغير ذوابة؛ كما هو موضح في الشكل(1).

من جهة أخرى يعد استخدام نظام تكامل الإنتاج الحيواني (إنتاج الأسماك، والإنتاج النباتي) إحدى الطرق المهمة للحفاظ على المياه الجوفية، والتقليل من التلوث البيئي الناتج عن الأسمدة المعدنية، وبصفة خاصة عند احتواء هذه المياه على العناصر المعدنية الضرورية لإنتاج المحاصيل؛ إذ تراوح قيم الفوسفور الكلي بين 0,2–0,6 مغ/ل، وقيم الآزوت الكلي على شكل أمونيا بين 0,4–1,24 مغ/ل، ومحتوى المواد المنحلة الكلية يراوح بين 139–206 مغ/ل، وهذا يعود إلى نوع الأسماك، ومرحلة النمو، ونوعية الغذاء المقدم، والكثافة العددية، وغيرها من العوامل الأخرى (Lawson *et al*., 1983; Lorio *et al*., 1991).



الشكل (1): استهلاك الأسماك للغذاء ومصير كل من الآزوت والفوسفور(Ramseyer and Garling, 1993).

كما أثبتت الدراسات إمكانية استعمال مياه صرف أحواض تربية الأسماك لمرتين متتاليتين في تربية الأسماك قبل إعادة استخدامها في ري المحاصيل الزراعية؛ لأن هذه المياه تصبح أكثر غنًى بالعناصر المعدنية المغذية، ولأن استعمال هذه المياه في الري يحسن نوعية التربة، ويزيد في معدل إنتاج المحاصيل الحقلية (Ebong and Ebong, 2006; Elnwishy, 2008)

ومن ناحية التغذية النباتية، فإن المواد المغذية الموجودة في مياه أحواض تربية الأسماك تدعم عملية التبادل الكاتيوني في التربة، وتحسن بذلك عملية امتصاص النبات المواد المغذية الموجودة في المياه والتربة (Wilkie, 2002; Altaf *et al*., 2000).

وهذا ما حث بعض الباحثين على دراسة تأثير هذه المياه في النباتات المختلفة؛ إذ أظهرت دراسات عديدة أن نمو النبات يكون أفضل عند استخدام مياه الأسماك بدلاً من المياه العادية في الري (Olsen *et al*., 1993; Al-Jaloud *et al*., 1995; Phung *et al*., 2010) .

وعلى الرغم مما دار في هذا المجال إلا أنه لا أحد من الباحثين قد تطرق إلى دراسة ري نباتات الزينة بهذه المياه، ومعرفة مدى إمكانية استخدامها، على الرغم من أن هذه النباتات مستهلكة بشكل كبير للمياه من جهة، وهي ذات احتياجات غذائية عالية من جهة أخرى.

أهمية البحث وأهدافه:

تعد أحواض تربية الأسماك خزانات كبيرة للمياه بما تحتويه من فضلات الأسماك ومخلفاتها؛ ويمكن استخدامها في ري النباتات، والاستفادة من المواد المغذية التي تحويها بدلاً من تصريف هذا الماء إلى البحر، ولذلك تعد هذه الفكرة رائدة في مجال ترشيد استخدام المياه، والتقليل من الهدر الحاصل، إضافة إلى خلق نوع من التكامل بين شقي الإنتاج الزراعي النباتي والحيواني، ورغم ذلك فالبحوث التي أجريت في هذا المجال قليلة، وتكاد تكون معدومة في مجال نباتات الزينة، وخاصةً على الصعيد المحلي.

لذلك فقد هدف هذا البحث إلى:

– الترشيد في استهلاك المياه، وذلك من خلال دراسة إمكانية استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك في إنتاج أحد نباتات الزينة المهمة محلياً (المنثور).

– دراسة مدى إمكانية الاعتماد على هذه المياه في توفير المواد الغذائية اللازمة للنبات، وذلك بهدف الحد من التسميد المعدني.

– تقديم خطوة أولية في طريق الزراعة العضوية للوصول إلى منتج عضوي نظيف.
– زيادة هامش الربح لدى المزارع بالتقليل من كلف الإنتاج عن طريق توفير نفقات الري والتسميد.

طرائق البحث ومواده:

– مكان تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث في منطقة حريصون (بانياس) على بعد 42 كم جنوب محافظة اللاذقية، بالقرب من مزرعة الأسماك التابعة للمؤسسة العامة للأسماك المقامة على مصب نهر السن، لموسمين زراعيين (2009–2010، و2010– 2011) ضمن بيت بلاستيكي بأبعاد 2.5×7×20 م، يرتفع عن سطح البحر5م، وذلك بالتعاون مع جامعة تشرين، كلية الزراعة . قسم البساتين.

– المادة النباتية:

تمثلت المادة النباتية ببذور نبات المنثور "Giant avalanche" ***Matthiola incana*** فرنسية المصدر النظيفة الخالية من أي ضرر ميكانيكي أو مرضي، المتجانسة في الشكل والحجم. ويتميز هذا الصنف بمجموعه الخضري المتوسط الحجم، القليل التفرع، وبأزهاره البيضاء اللون.

– تحضير تربة الموقع:

قسمت أرض التجربة إلى قطعتين تجريبيتين مستقلتين بحيث تم استخدام كل قطعة تجريبية في موسم زراعي مستقل. أجريت في كل موسم حراثة عميقة (40 سم) لتربة الموقع مرتين متتاليتين بشكل متعامد، كما أزيلت جميع الحجارة من أرض الموقع، ثم خططت الأرض، وقسمت إلى أحواض بأبعاد 180×150سم، وممرات للخدمة بعرض 50 سم، ثم أضيفت الأسمدة العضوية والمعدنية (بحسب المعاملات) وفق الكميات الآتية:

–سماد عضوي متخمر معقم (زرق دجاج بياض من شركة سيليكو) بمعدل 1 كغ/م2 .

– سماد ذواب متوازن 20:20:20 (Green plant) بمعدل 30 غ/م2، وذلك على ثلاث دفعات الأولى بعد زراعة الشتول بأسبوعين، ثم بعد فاصل زمني مقداره شهر لكل من الدفعة الثانية والثالثة.

تم خلط الأسمدة العضوية، وتنعيم التربة ضمن المساكب بحيث أصبحت مستوية جاهزة للزراعة.

– تحليل التربة، ومياه الري:

تم تحليل تربة موقع التجربة قبل الزراعة، وفي نهاية كل موسم في مختبرات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية باللاذقية، حيث تم تقدير محتواها من العناصر المعدنية (N:P:K)، والكلس الفعال، والمادة العضوية، إضافةً إلى درجة الحموضة، والناقلية الكهربائية.

كما تم تحليل مياه الري العادية المستخدمة في الري (لمرة واحدة في بداية كل موسم)، إضافة إلى مياه صرف أحواض تربية الأسماك (عند الزراعة، ثم كل شهرين في أثناء الموسم).

– إنتاج الشتول:

تمت زراعة البذور في مواعين بلاستيكية تحوي 105 حجرة باستخدام التورب (Potgrond H) وسطاً للزراعة، وذلك بتاريخ (2009/9/20)، مع الري اليومي للمحافظة على رطوبة الوسط حتى وصول الشتول إلى الحجم المناسب لنقلها إلى الأرض الدائمة (مرحلة الـ 6 أوراق) بطول 12 ± 1سم.

- تصميم التجربة:

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، حيث تم اختيار شتول المنثور المتجانسة من حيث الطول، وعدد الأوراق، على أن تكون خالية من الأمراض، وزرعت في أماكنها المخصصة ضمن البيت البلاستيكي في 6 معاملات كما يأتي:

المعاملة الأولى م1: الري بمياه عذبة فقط.

المعاملة الثانية م2: الري بمياه أحواض تربية الأسماك فقط.

المعاملة الثالثة م3: الري بمياه عذبة مع تسميد معدني وعضوي.

المعاملة الرابعة م4: الري بمياه أحواض تربية الأسماك مع تسميد معدني وعضوي.

المعاملة الخامسة م5: الري بمياه أحواض تربية الأسماك مع تسميد عضوي.

المعاملة السادسة م6: الري بمياه أحواض تربية الأسماك مع تسميد معدني.

ونفذت التجربة بواقع 3 مكررات لكل معاملة، ومساحة 2.7م^2 للقطعة التجريبية الواحدة.

- عمليات الخدمة:

- الترقيع: استبدلت بالنباتات الميتة والضعيفة، بعد 5 أيام من الزراعة، نباتات سليمة، جيدة النمو، متوافقة في الطول، وعدد الأوراق، مع النباتات المزروعة سابقاً.

- الري: تم ري أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة يدوياً بطريقة الغمر، بشكل متجانس، وبكمية الماء نفسها للمعاملات كافة (متوسط عام 8,5 لتر/م^2)، ثم متابعة الري بمعدل رية واحدة كل خمسة أيام مع مراعاة التقارب بين الريات عند ارتفاع درجات الحرارة.

- العزيق: تم بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة كلما دعت الحاجة إلى ذلك.

- قطف الشماريخ الزهرية: تمت عملية القطاف في الصباح الباكر، وذلك بالقطع مباشرة فوق آخر ورقتين على الساق، بعد تفتح ثلث الأزهار السفلية على الشمراخ، ثم وضعت الشماريخ المقطوفة في باقات، مع الانتباه إلى عدم الضغط على الأزهار، أو كبسها.

- القراءات والقياسات المأخوذة:

- المناخ الموضعي:

تم أخذ درجات الحرارة العظمى والصغرى إضافةً إلى الرطوبة النسبية باستخدام جهاز قياس حرارة ورطوبة رقمي (ديجيتال).

- المجموع الخضري:

أخذت القراءات على المجموع الخضري بمعدل مرة كل أسبوع، وذلك بدءاً بزراعة الشتول، وانتهاءً بمرحلة بدء ظهور الشماريخ الزهرية؛ فتم تسجيل :

* تطور طول النبات * وتطور عدد الأوراق المتشكلة على النبات * وعدد النموات (الأفرع) على النبات * والوزن الرطب والجاف للأوراق: إذ تم أخذ 30 ورقة من وسط ساق النبات، بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة في نهاية مرحلة النمو الخضري وبداية الإزهار، وتم حساب الوزن الجاف بالتجفيف على درجة حرارة 80°م حتى ثبات الوزن.

- المجموع الزهري:

أخذت القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين منذ بدء ظهور الشماريخ الزهرية حتى نهاية الإزهار، وشملت هذه القراءات:

* موعد ظهور الشماريخ الزهرية، ووتيرته * وعدد الشماريخ الزهرية على النبات * وطول الشمراخ الزهري، وثخانة قاعدته (أسفل الزهرة الأولى) * ونسبة المادة الجافة للشمراخ الزهري (مع الأزهار في مرحلة القطف)؛ وذلك لـ 10 شماريخ زهرية، بواقع 3 مكررات لكل معاملة، بطريقة التجفيف على درجة حرارة80°م حتى ثبات الوزن.

* وموعد الإزهار، ووتيرته * ومتوسط عدد الأزهار على الشمراخ الزهري * ومتوسط قطر الزهرة * وطول عنق الزهرة * والوزن الرطب والجاف للأزهار؛ وذلك بأخذ 30 زهرة مقطوفة من منتصف الشمراخ الزهري؛ بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة بطريقة التجفيف على درجة حرارة80°م حتى ثبات الوزن.

- التقويم الاقتصادي:

تم حساب الكلف الإجمالية السنوية لكل معاملة (كلفة اهتلاك الغطاء البلاستيكي والهيكل المعدني، وثمن البذور، وكلفة إنتاج الشتول، وكلفة السماد العضوي والمعدني، والري، وعمليات الخدمة الأخرى، وكلف النقل، والتسويق)، كما تم حساب الإيرادات السنوية وفق أسعار السوق المحلية، وبحسب معامل الربحية بالعلاقة:

معامل الربحية= (الربح المحقق/الكلف الإجمالية) x 100

- التحليل الإحصائي:

تم إجراء التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي **SPSS** حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لموسمي الزراعة لتحليل التباين **ANOVA**، مع تحديد أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير التباين بين المتوسطات عند درجة معنوية 5%.

النتائـج والمناقشـة:

- النتائـج:

1- خواص التربة:

أظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة في الزراعة (الجدول 1) أنها تربة رملية لومية، ذات درجة pH معتدلة مائلة قليلاً إلى القلوية، محتواها جيد من المادة العضوية، وكربونات الكالسيوم، والكلس الفعال، وهي ذات محتوى ضعيف من العناصر المعدنية.

الجدول (1): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات التربة

المعاملة	التحليل الميكانيكي %			التحليل الكيميائي						عجينة مشبعة	
				جزء بالمليون ppm			غرام/100 غرام تربة				
	رمل	سلت	طين	آزوت معدني	P متاح	K متاح	كربونات الكالسيوم	كلس فعال	مادة عضوية	pH	Ec ميليموز/ سم
بداية التجربة	67	19	14	14	16	115	5.8	3.4	2.13	7.14	1.80

م1	64	21	15	10	18	90	4.2	2.2	2	7.25	2.21
م2	64	18	18	11	22	135	1.6	1.9	1.73	7.29	3.18
م3	65	20	15	16	49	160	3.4	2.3	2.93	7.12	3.03
م4	67	18	15	19	56	170	0.8	1.8	2.96	7.35	3.36
م5	65	19	16	12	45	165	0.8	2.1	2.76	7.21	3.29
م6	66	18	16	14	29	155	2.1	2.2	2.73	7.18	2.69

الأرقام المدونة في الجدول تعبر عن المتوسط للموسمين.

كما دلت نتائج تحليل التربة في نهاية موسم الزراعة على زيادة ملحوظة في نسبة بعض العناصر المعدنية في التربة، وعلى وجه الخصوص الفوسفور، والبوتاسيوم، وبشكل أكثر وضوحاً في المعاملات م3، م4، وم5، وقد رافقتها زيادة ملحوظة في الناقلية الكهربائية. على حين لوحظ انخفاض كل من كربونات الكالسيوم، والكلس الفعال، في المعاملات المدروسة جميعها. كما سجلت زيادة في نسبة المادة العضوية لجميع المعاملات المسمدة سواء بوجود مياه عذبة أم بوجود مياه صرف أحواض تربية الأسماك.

2- خواص مياه الري:

أظهرت نتائج تحليل مياه الري المبينة في الجدول (2) أن هذه المياه متعادلة تقريباً مع ميلان المياه العذبة إلى القلوية، على حين أن مياه صرف أحواض تربية الأسماك مائلة قليلاً نحو الحموضة، مع ملاحظة غناها بالآزوت، والفوسفور، إضافة إلى محتواها الجيد من المواد الصلبة المنحلة قياساً بالمياه العذبة.

الجدول (2): نتائج تحليل عينات مياه الري

نوع المياه	الموسم	pH	الناقلية EC ميليموز/سم	الآزوت مغ/ ل	الفوسفور مغ/ ل	البوتاسيوم مغ/ل	المواد الصلبة المنحلة الكلية مغ/ل
مياه عذبة	الأول	7.41	0.48	0.45	0.05	0.44	78.5
	الثاني	7.13	0.45	0.41	0.06	0.48	81.3
	المتوسط	7.22	0.46	0.43	0.05	0.46	79.9
مياه أحواض تربية الأسماك	الأول	6.93	0.38	7.42	3.88	0.61	372.2
	الثاني	6.76	0.31	6.98	4.02	0.52	395.4
	المتوسط	6.84	0.34	7.20	3.95	0.56	383.8
LSD 5%		0.21	0.04	2.91	1.73	0.08	12.75

ولأن طريقة الري المتبعة هي الري بالغمر فقد تم حساب متوسط كمية الماء المقدمة لكل $م^2$ في الرية الواحدة (كمية موحدة لجميع المعاملات)، وبذلك أمكن حسابها على مدار الموسم، حيث تم بشكل متوسط استهلاك 8,5 $ل/م^2$ في الرية الواحدة، وبمعدل 7 ريات شهرياً على مدار الموسم؛ من الشتل حتى نهاية الإزهار (6 أشهر)؛ كما في الجدول (3).

الجدول (3): كمية العناصر المعدنية الأساسية المقدمة لكل م^2 من الأرض المروية بمياه صرف أحواض تربية الأسماك.

عدد الريات	متوسط كمية المياه ل/ م^2	المواد الصلبة المنحلة الكلية غ	كمية العناصر المعدنية /مغ		
			N	P	K
رية واحدة	8,5	3,26	61,2	33,58	4,76
7ريات/ شهر	59,5	22,82	428,4	235,06	33,32
42 رية / الموسم	357	136,92	2570,4	1410,36	199,92

بالرجوع إلى تحليل المياه المبين في الجدول 2، وباعتماد المتوسط، أمكننا حساب كمية المواد الصلبة المنحلة الكلية، وكمية العناصر المعدنية الرئيسية (N,P,K) الموجودة في مياه صرف أحواض تربية الأسماك؛ المقدمة لكل م^2 من الأرض المزروعة بنبات المنثور (الجدول 3).

بقراءة الجدول السابق نجد أن كمية العناصر المعدنية (N,P,K) المقدمة للمتر المربع المروي بمياه صرف أحواض تربية الأسماك على مدار الموسم كانت (0,12 – 1,41 – 2,57 غ/م^2) على التوالي، على حين كانت كمية هذه العناصر في كمية المياه نفسها المقدمة للمتر المربع من المياه العذبة (0,164 – 0,018 – 0,155 غ/م^2) على التوالي.

3- المعدلات الحرارية داخل البيت البلاستيكي:

بينت دراسة تغيرات درجات الحرارة والرطوبة الشهرية خلال موسمي النمو (الجدول 4) أنها كانت في الحدود الملائمة لنمو نبات المنثور. لم تسجل أية درجة حرارة (الحرارة الصغرى والعظمى) تعوق نمو النبات، وتطوره؛ إذ تم تسجيل أعلى درجة حرارة في شهر نيسان (32,1، و33,5 ^{o}م)، وأخفض درجة حرارة في شهر كانون الثاني (9,3، و8,9 ^{o}م) للموسمين الأول والثاني على التوالي.

الجدول (4): درجات الحرارة (^{o}م) والرطوبة (%) العظمى والصغرى داخل البيت البلاستيكي

الشهر	الموسم	حرارة عظمى	حرارة صغرى	رطوبة عظمى	رطوبة صغرى
تشرين الأول	الأول	31.5	20.9	80.5	41.6
	الثاني	29.4	19.6	83.2	43.3
تشرين الثاني	الأول	28.2	17.3	81.3	45.4
	الثاني	29.3	16.4	80.6	43.2
كانون الأول	الأول	25.3	10.3	90.5	51.8
	الثاني	24.8	9.5	88.7	51.3
كانون الثاني	الأول	20.8	9.3	90.8	53.6
	الثاني	21.7	8.9	92	54.4
شباط	الأول	27.5	11.4	84.5	50.1
	الثاني	28.6	12.2	82.6	48.8
آذار	الأول	30.4	13.5	83.8	49.1
	الثاني	31.2	14.3	82.5	46.8
نيسان	الأول	32.1	18.5	81.3	45.5
	الثاني	33.5	17.6	79.8	43.9

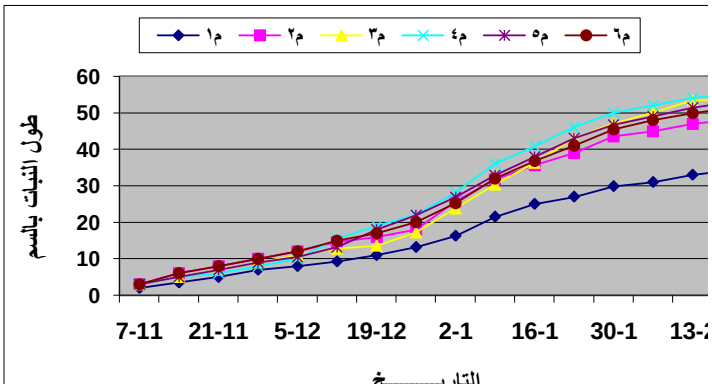
كذلك الحال بالنسبة إلى الرطوبة الجوية، فقد كانت نسبتها جيدة وملائمة لنمو نبات المنثور؛ إذ راوحت في حدودها الدنيا بين 41,6 % في تشرين الأول و54,4% في كانون الثاني، على حين راوحت حدودها العليا بين 79,8% في شهر نيسان و92% في كانون الثاني. إن كلاً من درجات الحرارة والرطوبة المسجلة داخل البيت البلاستيكي تعد ملائمة لنمو نبات المنثور، وتطوره.

5- تطور المجموع الخضري:

- تطور طول النبات:

أظهرت القراءات الحقلية . كما هو مبين في الشكل (2) . أن منحنى تطور طول النبات كان منتظماً في جميع المعاملات طيلة فترة النمو الخضري، وبشكل متقارب، باستثناء معاملة الشاهد م1 التي أظهرت أقل معدل للنمو.

أظهر التحليل الإحصائي في نهاية مرحلة النمو الخضري وجود فروق معنوية في متوسط طول النبات بين بعض المعاملات، فقد حققت المعاملة م4 أكبر متوسط في طول النبات (55.2 سم) متفوقة بذلك على المعاملات (م1، وم2، وم6)، تلتها المعاملتان م3، وم5 اللتان كان متوسط طول النبات فيهما (53.43، و52.97 سم) على التوالي، على حين حققت المعاملتان م1، وم2 أقل قيمة؛ بواقع (34.33، و48.17 سم) على التوالي.



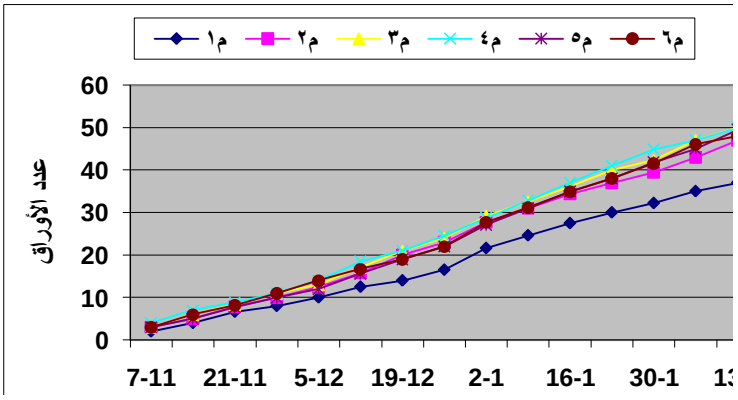
الشكل (2): تطور طول النبات للمعاملات المختلفة

- تطور عدد الأوراق المتشكلة على النبات:

يتضح من الشكل (3) أن جميع المعاملات كان لها المنحنى البياني العام نفسه لمعدل التزايد في عدد الأوراق، مع ملاحظة أن المعاملة م1 كان معدل التزايد لعدد الأوراق فيها أقل من باقي المعاملات.

بينت النتائج أن المعاملة م4 حققت أعلى متوسط في عدد الأوراق (51.77 ورقة)، وتفوقت معنوياً على المعاملات (م1، وم2، وم6) لكن دون وجود فروق معنوية عن باقي المعاملات الأخرى (م3، وم5)، وكان أقل متوسط عدد للأوراق في المعاملتين م1، وم2 (38.1، و48.93 ورقة) على التوالي.

ومن حيث عدد النموات على النبات الواحد فقد كان أكبر متوسط للتفرعات في المعاملة م4 (1.17)، وأقلها في المعاملتين م5، وم6 بمعدل نمو واحد لكل نبات، ولم تسجل أية فروق معنوية بين المعاملات المختلفة.



الشكل (3): تطور عدد الأوراق المتشكلة على النبات للمعاملات المختلفة

- الوزن الرطب، والجاف، ونسبة المادة الجافة للأوراق:

من خلال الاطلاع على الجدول (5) نلاحظ وجود فروق معنوية واضحة بين معاملة الشاهد م1 وباقي المعاملات في الوزن الرطب، والجاف، وفي نسبة المادة الجافة، ففي الوزن الرطب سجلت المعاملة م1 أقل وزنٍ بين جميع المعاملات (26.67غ)، وبفروق معنوية عن باقي المعاملات. أما المعاملات الأخرى فلم يسجل التحليل الإحصائي أية فروق معنوية بينها، وكان الأمر مشابهاً بالنسبة إلى وزن الأوراق الجاف.

الجدول (5): الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق وللمعاملات المختلفة.

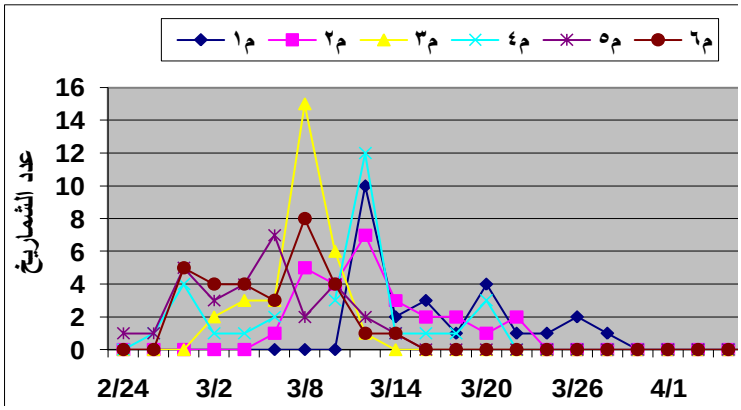
المعاملــة	م1	م2	م3	م4	م5	م6	LSD 5%
الوزن الرطب /غ	c26.67	b34	a41.33	a42	a39.69	a39.65	4.83
الوزن الجاف /غ	c3.47	b4.75	a6.11	a5.9	a5.75	a5.71	1.05
المادة الجافة %	c13.03	b13.93	a14.77	ab14.17	ab14.49	ab14.4	0.8

وفيما يخص نسبة المادة الجافة فقد كانت الفروق المعنوية طفيفة، فكانت أعلى نسبة سجلت في المعاملة م3 (14.77%)، ولكن دون فروق معنوية عن باقي المعاملات، عدا المعاملتين م1، وم2 اللتين سجلتا أدنى النسب؛ إذ كانت 13.03%، و13.93% على التوالي.

6- القراءات على المجموع الزهري:

- موعد ظهور الشماريخ الزهرية، ووتيرته:

يتبين لنا من المنحنيات البيانية في الشكل (4) أن أولى المعاملات التي بدأت فيها النباتات بإعطاء الشماريخ الزهرية هي المعاملة م5 (2010/2/24)؛ أي بعد الشتل بأربعة أشهر، تلتها المعاملات م3، وم4، وم6 بفارق ضعيف راوح بين 3 – 4 أيام، أما المعاملة م1 فقد تأخرت بشكل واضح في إعطاء الشماريخ (2010/3/12)، بفارق 18 يوماً قياساً بالمعاملات الأخرى.



الشكل (4): موعد ظهور الشماريخ الزهرية للمعاملات المختلفة، ووتيرته

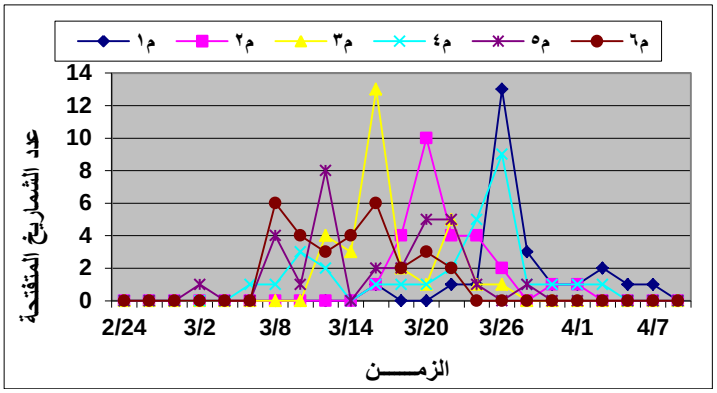
من الجدير بالملاحظة، في هذه المنحنيات البيانية، أن المعاملتين(م1، وم3) اللتين استخدمت فيهما المياه العادية كانت وتيرة إعطاء الشماريخ الزهرية فيهما أكثر انتظاماً منها في باقي المعاملات؛ إذ أعطت ذروة واحدة، ويظهر ذلك جلياً في المعاملة م3 (الشكل 4).

وفيما يخص نسبة النباتات القادرة على إعطاء الشماريخ الزهرية، فتبين لنا بالتجربة أن جميع النباتات في المعاملات المختلفة وصلت إلى مرحلة إعطاء الشماريخ الزهرية بنسبة 100%، عدا المعاملتين م1، وم2 اللتين وصلت فيهما نسبة النباتات التي كونت الشماريخ الزهرية إلى 70، و93,3% على التوالي.

- موعد الإزهار، ووتيرته:

بمعاينة المنحنيات البيانية الموجودة في الشكل (5) المعبرة عن وتيرة الإزهار للمعاملات المختلفة، وقياسها بالمنحنيات الموجودة في الشكل (4) يتبين لنا أن أولى الشماريخ الزهرية المتشكلة التي بدأت بالإزهار احتاجت إلى نحو عشرة أيام من بدء ظهورها، فقد بدأ تفتح الأزهار في المعاملة م5 في تاريخ 3 آذار، تلتها المعاملة م4 بفارق 3 أيام، فالمعاملة م6 بفارق 5 أيام.

كما نلاحظ تناغماً بين منحني ظهور الشماريخ (الشكل 4) ومنحني الإزهار، من حيث الشكل العام، وفي المعاملات كافة، فالمعاملات التي استقبلت مياهاً عادية كانت وتيرة الإزهار للشماريخ فيها منتظمة متجانسة متمثلة في ذروة واحدة في المعاملتين م1، وم3 قياساً بالمعاملات الباقية التي استقبلت مياه أحواض تربية الأسماك. أما من ناحية الزمن اللازم للإزهار الكامل فراوح بين ثلاثة أسابيع للمعاملات م2، وم3، وم6، وخمسة أسابيع للمعاملتين م4، وم5. ومن الجدير بالذكر أنه على الرغم من الفرز الأولي للشتول قبل الزراعة، بغرض تقليل عدد النباتات ذات الأزهار المفردة، فقد لوحظ وجودها بنسبة راوحت بين 4,5، و6,3%.



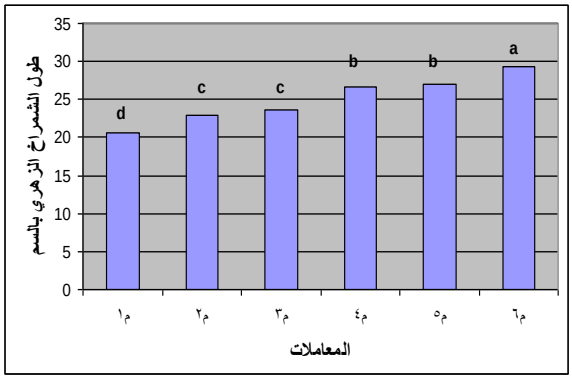
الشكل (5): موعد الإزهار للمعاملات المدروسة، ووتيرته

- متوسط عدد الشماريخ الزهرية على النبات:

أظهرت النباتات في المعاملات المختلفة قدرة على إعطاء شمراخ زهري واحد، إلا في حالات نادرة؛ كما في المعاملتين م3، وم4، فقد أعطت بعض النباتات شماريخ زهرية محمولة على التفرعات الجانبية التي تم استبعادها لكونها ضعيفة، واستمرت القراءات اللاحقة على الشماريخ الزهرية المحمولة على الساق الرئيسة للنبات التي تحمل الصفات الجيدة المرغوبة.

- طول الشمراخ الزهري، وثخانته:

من مراجعة الشكل (6) يتبين لنا وجود فروق معنوية واضحة بين المعاملات بالنسبة إلى طول الشمراخ الزهري؛ إذ إن أعلى قيمة لمتوسط طول الشماريخ الزهرية كان في المعاملة م6 (29.33سم)، بفروق معنوية عن باقي المعاملات، تليها المعاملتان م4، وم5 أيضاً بفروق معنوية عن باقي المعاملات، بمتوسطي طول 26.67 ، و27سم على التوالي، أما أقصر الشماريخ الزهرية فكانت لمعاملة الشاهد م1 (20.67سم).



الشكل (6): متوسط طول الشمراخ الزهري للمعاملات المدروسة($LSD_{5\%}$=1.33)

أما بالنسبة إلى ثخانة قاعدة الشماريخ الزهرية فقد كانت متقاربة جداً، ودون فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة؛ إذ كان متوسط ثخانة قاعدة الشماريخ الزهرية (7±0.15 ملم).

- **الوزن الرطب، والجاف، ونسبة المادة الجافة للشمراخ الزهري:**

من خلال الجدول (6) يتبين لنا التأثير الواضح للمعاملات المختلفة في الوزن الرطب، والجاف للشمراخ الزهري، وقد أظهر التحليل الإحصائي تفوق المعاملة م6 التي سجلت أكبر وزن بالنسبة إلى الوزن الرطب، والجاف (45,8، و4,69 غ على التوالي)، وبفروق معنوية واضحة عن بقية المعاملات، تلتها المعاملة م5 التي تفوقت على جميع المعاملات الأخرى بالنسبة إلى الوزن الرطب والجاف. فيما سجلت معاملة الشاهد م1 أقل قيمة، بواقع 22,45، و2,16غ للوزن الرطب، والجاف على التوالي.

الجدول(6): الوزن الرطب، والجاف، ونسبة المادة الجافة للشماريخ الزهرية للمعاملات المختلفة.

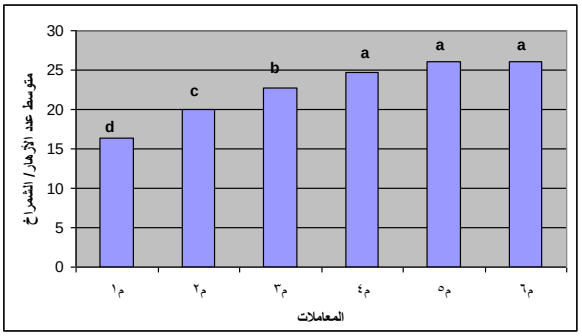
المعاملـة	م1	م2	م3	م4	م5	م6	LSD 5%
الوزن الرطب/غ	e22.54	d33.42	c37.22	c37.61	b41.1	a45.8	2.07
الوزن الجاف/غ	e2.16	d3.35	c3.86	c3.87	b4.25	a4.69	0.35
% المادة الجافة	c9.6	b10.03	a10.37	a10.29	a10.3	ab10.24	0.21

الأرقام المبينة في الجدول تمثل متوسط وزن شمراخ زهري واحد

فيما يخص نسبة المادة الجافة، فقد بين التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التي تم فيها استخدام الأسمدة المعدنية (و/ أو) العضوية (م3، وم4، وم5، وم6)، على حين سجلت المعاملتان م1، وم2 أقل قيمة مع تفوق المعاملة الثانية على الأولى (10,03، و9,6% على التوالي).

- **متوسط عدد الأزهار على الشمراخ الزهري:**

يتضح من الشكل (7) وجود بعض الفروق المعنوية في عدد الأزهار على الشمراخ الزهري الواحد بين المعاملات المختلفة، وقد راوحت بين 16,33، و26 زهرة/الشمراخ. سجلت المعاملتان م5، وم6 أكبر عدد أزهار على الشمراخ الزهري (26 زهرة)، وبفروق معنوية عن المعاملات م1، وم2، وم3، أما المعاملة م1 فقد أعطت أقل عددٍ من الأزهار على الشمراخ الزهري (16,33 زهرة).



الشكل (7): متوسط عدد الأزهار على الشمراخ الزهري ($LSD_{5\%}$=1.84)

- الوزن الرطب، والجاف، ونسبة المادة الجافة في الأزهار:

يظهر لنا من الجدول رقم 7 وجود تفاوت في متوسط وزن الأزهار الرطب بين المعاملات المختلفة، وهذه الاختلافات معنوية في معظمها.

الجدول(7): الوزن الرطب، والجاف، ونسبة المادة الجافة للأزهار للمعاملات المختلفة.

المعاملــة	م1	م2	م3	م4	م5	م6	LSD 5%
الوزن الرطب/غ	e31.17	d36.83	c38.67	cd38.16	b42	a48	1.37
الوزن الجاف/غ	e1.6	d1.95	c2.08	c2.03	b2.25	a2.57	0.18
% المادة الجافة	b5.14	a5.29	a5.39	a5.33	a5.36	a5.36	0.14

الأرقام تشير إلى متوسط وزن 30 زهرة.

كما يوضح الجدول السابق وجود فروق بالنسبة إلى متوسط وزن الأزهار الجاف، وقد كانت معنوية بغالبيتها؛ فقد سجل أكبر الأوزان الجافة في المعاملة م6 (2.57غ) بفروق معنوية عن باقي المعاملات، تلتها المعاملة م5 (2.25غ)، وأيضاً بفروق معنوية، أما أقل المعاملات في الوزن فكانت المعاملة م1 (1.6غ). على حين كانت نسبة المادة الجافة في الأزهار متقاربة في جميع المعاملات، ودون وجود فروق معنوية، وراوحت بين (5.39) في المعاملة م3، و(5.29%) في المعاملة م2، وسجلت أقل قيمة، وقدرها (5.14%) في المعاملة م1.

7- الكفاءة الاقتصادية:

بالنظر إلى الجدول (8) نلاحظ وجود فروق معنوية واضحة في الكفاءة الاقتصادية بين بعض المعاملات المدروسة. فقد حققت كلتا المعاملتين م5، وم6 أعلى كفاءة اقتصادية؛ إذ تفوقتا معنوياً على المعاملات الأخرى كافة، على حين سجلت معاملة الشاهد م1 أقل قيمة.

الجدول (8): الكفاءة الاقتصادية لنبات المنثور وفق المعاملات المدروسة

المعاملة	*عدد الشماريخ /دونم	متوسط سعر الشمراخ (ل س)	الإيرادات السنوية (ل س)	التكاليف السنوية (ل س)	الربح الصافي	معامل الربحية %
م1	6390	5,3	33867	20800	13067	62,82
م2	8397	8,8	73894	21900	51994	237,42
م3	9000	11,7	105300	30700	74600	243
م4	9000	13,2	118800	31200	87600	280,77
م5	9000	13,7	123300	28300	95000	335,69
م6	9000	13,8	124200	27800	96400	346,76
LSD 5%	282	2,8	9720	890	9355	45,88

يتبين من الجدول السابق أن الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في المعاملات كافة يحقق ربحاً اقتصادياً أعلى مما يحققه استخدام المياه العذبة في الري، ويظهر ذلك جلياً عند الموازنة بين المعاملتين م1، وم2 من جهة، وبين المعاملتين م3، وم4 من جهة أخرى.

المناقشة:

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لمياه الري المستخدمة احتواء مياه أحواض تربية الأسماك على نسبة جيدة من العناصر المعدنية (N,P,K)، ومن المواد الصلبة المنحلة الكلية، وذلك قياساً بالمياه العذبة، وهذا يتفق مع أبحاث Ramseyer and Garling (1993)، وAue-umeov and Musig (2008). كما أشارت أبحاث كل من Altaf وزملائه (2000) ؛ و Wilkie (2002)، وElide وزملائه (2001) إلى أن مياه أحواض تربية الأسماك تساهم في تحسين امتصاص النبات للعناصر المعدنية الموجودة في التربة، وذلك من خلال دعم عملية التبادل الكاتيوني فيها، هذا الأمر يعلل زيادة نسبة هذه العناصر المعدنية في التربة في نهاية التجربة، وعلى وجه الخصوص في المعاملات المسمدة.

كما أظهرت النتائج الخاصة بالنمو الخضري لنبات المنثور أن استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك كان له أثر إيجابي في كل من طول النبات، وعدد الأوراق المتشكلة، على الرغم من وجود التسميد المعدني، والعضوي؛ كما في المعاملتين م3، وم4، على حين كان هذا التأثير معنوياً في المعاملتين م1، وم2، ويعزى ذلك إلى توافر كل من الآزوت والفوسفور في مياه أحواض تربية الأسماك؛ الأمر الذي ينعكس إيجابياً على نمو المجموع الخضري؛ وتطوره (Mcmutry, 2007؛ عبد العزيز ورفاقه، 2009).

إضافةً إلى ما سبق، أكدت أبحاث (Eid *et al*., 2009; Baloch *et al*. 2010) أن زيادة نسبة الآزوت المقدم للنبات لا تؤدي إلى فروق كبيرة في طول النبات، وهذا يعلل عدم وجود فروق معنوية واضحة بين المعاملات المسمدة والمروية بمياه أحواض تربية الأسماك.

نلاحظ مما سبق أن مياه الأسماك لم يكن لها أثر إضافي في النمو الخضري للمنثور عند كفاية التسميد (المعاملتين م3، وم4)، وإنما ساعدت على تعويض نسبي لنقص العناصر الغذائية عند حدوثه في المعاملات الأخرى وخاصة المعاملتين (م1، وم2).

بالنسبة إلى عدد التفرعات على النبات، لم تسجل أية فروق معنوية، ويعود السبب إلى طبيعة الصنف المستخدم (الخصائص الوراثية للصنف) الذي يعد من الأصناف التجارية للمنثور القليلة التفرع التي تعطي أزهار القطف على الساق الرئيسية؛ كونها تحمل الصفات التسويقية المرغوبة أكثر من أزهار التفرعات. هذا الأمر يشرح أيضاً عدم وجود فروق معنوية في متوسط عدد الشماريخ الزهرية المتشكلة على النبات الواحد في المعاملات المدروسة.

وفيما يخص الوزن الرطب، والجاف للأوراق، ونسبة المادة الجافة، نلاحظ أنهما يتفقان في المسار العام مع النمو الخضري من حيث عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المزودة بالأسمدة المعدنية، أو العضوية، أو بكلتيهما معاً (م3، وم4، وم5، وم6)، على حين تفوقت جميعها على المعاملتين م1، وم2 . هذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الأبحاث سواء على نبات المنثور(Eid *et al*., 2009; Abd El Aziz *et al*., 2011) أم على بعض نباتات الزينة الأخرى (Vendrame *et al*.,2005; Atif *et al*.,2008) التي بينت أن التسميد العضوي، أو المعدني، يساهم في زيادة الوزن الرطب، والجاف، إضافة إلى نسبة المادة الجافة في الأوراق، والأزهار. كما أشارت بعض الأبحاث إلى أن الري بمياه أحواض تربية الأسماك بما تحويه من عناصر مغذية يساهم في زيادة المادة الجافة في

أجزاء النبات بشكل عام (Al-Jaloud, 1995; Altaf *et al*. 2000) ، وهذا يفسر وجود الفروق المعنوية بين المعاملتين م1، وم2 بشكل خاص. إن الأبحاث السابقة الذكر تفسر أيضاً وجود بعض الفروق المعنوية في الوزن الرطب، والجاف للشمراخ الزهري، والأزهار، وفي نسبة المادة الجافة.

أشارت بعض الأبحاث على نبات المنثور (Yang *et al*., 1998; Abd El Aziz *et al*., 2011)، و على نبات الزينيا *Zinnia elegans* (Atif *et al*., 2008)، ونبات الأقحوان *Calandula officinalis* (Kandeel, 2004) أن التسميد المعدني يؤدي دوراً إيجابياً في تحسين صفات الأزهار. هذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصلنا عليها؛ إذ ساهمت عملية التسميد في تحسين صفات الشمراخ الزهري من حيث الطول، ومن حيث زيادة عدد الأزهار على الشمراخ.

كما أشارت النتائج إلى أن مياه أحواض تربية الأسماك كان لها تأثير إيجابي في طول الشمراخ الزهري، وعدد الأزهار عليه، ويبدو ذلك واضحاً عند الموازنة بين المعاملتين م3، وم4، كما نلاحظ أن مياه أحواض تربية الأسماك في المعاملة م2 عوضت عملية التسميد في المعاملة م3 بالنسبة إلى طول الشمراخ، وسبب تأثير المياه هنا يعود إلى محتواها من الآزوت والفوسفور الذي يشجع على نمو الشمراخ الزهري.

أشارت أبحاث كل من Yang وزملائه (1998) على نبات المنثور، وKandeel (2004) على نبات الأقحوان، وAtif وآخرين (2008) على نبات الزينيا، إلى أن التسميد المعدني يبكر عملية الدخول في مرحلة الإزهار من جهة، كما يؤدي دوراً إيجابياً في إطالة فترة الإزهار من جهة أخرى. هذه النتائج تتفق مع النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة؛ إذ دخلت النباتات المسمدة في الإزهار قبل المعاملات غير المسمدة، وعلى وجه الخصوص المعاملة بمياه أحواض تربية الأسماك، ويظهر ذلك جلياً عند الموازنة بين المعاملتين م3، وم4، ومن جهة أخرى كانت وتيرة الإزهار سريعة حيث أعطت ذروة واحدة ، بمعنى آخر كانت فترة الإزهار قصيرة في المعاملات المروية بمياه عادية (م1، وم3)، على حين كانت في المعاملات المروية بمياه أحواض تربية الأسماك أكثر طولاً، وأقل انتظاماً، وذلك يعود بشكل أساسي إلى زيادة عنصر الآزوت الموجود في مياه الري، المقدم للنبات بشكل مستمر (Wilkie *et al*., 2002).

أكدت العديد من الأبحاث على محاصيل مختلفة، أن الري بمياه أحواض تربية الأسماك يحقق إلى جانب الفائدة البيئية عائداً اقتصادياً مهماً للمزارع (Gupta *et al*., 1998; Torres, 2005; Ebong and Ebong, 2006)؛ وهذا يتوافق مع نتائج دراسة الكفاءة الاقتصادية؛ إذ تفوقت جميع المعاملات المروية بمياه أحواض تربية الأسماك على مثيلاتها المروية بالمياه العادية. يعود ذلك إلى تحسين نوعية الشماريخ الزهرية من جهة، وإلى فترة الإزهار الطويلة من جهة أخرى؛ الأمر الذي يساهم في عدم تراكمها في الأسواق، وتوافرها لفترة زمنية أطول، وهذا يؤدي في النتيجة إلى الحصول على أسعار أفضل.

إضافةً إلى ما سبق، وعند موازنة الكفاءة الاقتصادية بين المعاملتين الأكثر ربحية (م5، وم6) نلاحظ تفوقاً طفيفاً، وغير معنوي لمعاملة التسميد المعدني م6 على معاملة التسميد العضوي م5، ولكن لو أضفنا القيمة البيئية لأمكننا القول إننا قد اقتربنا من تحقيق أحد أهم أهداف هذا البحث، وهو الزراعة النظيفة، وترشيد استهلاك المياه مع المحافظة على زيادة هامش الربح للمزارع.

الاستنتاجات والتوصيات:

* إن استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك في ري نبات المنثور المزروع ضمن البيوت المحمية قد حقق ربحاً اقتصادياً أكبر قياساً باستخدام المياه العذبة في الري، وهذا الربح ناتج من:

– التقليل، أو الاستغناء كلياً عن إضافة الأسمدة الكيميائية؛ الأمر الذي يساهم أيضاً في خفض التلوث البيئي الحاصل بفعل هذه الأسمدة.

– التحسين في نوعية الشماريخ الزهرية من حيث طول الشمراخ، ومتوسط عدد الأزهار على الشمراخ الزهري، إضافة إلى زيادة نسبة المادة الجافة.

– التبكير في الحصول على الشماريخ الزهرية إضافة إلى المساهمة في عدم تراكمها في السوق المحلية نتيجة لعدم انتظام وتيرة ظهور الشماريخ الزهرية.

من خلال ما تقدم فإن أهم **المقترحات** التي يمكن أن تخلص إليها هذه الدراسة:

* إعادة دراسة استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك في ري نبات المنثور في شروط زراعية أخرى (زراعة حقلية، الكثافة النباتية، مواعيد الزراعة، ....) بما يخدم الإدارة المتكاملة للزراعة، ويساهم في ترشيد استهلاك المياه.

* دراسة هذا النوع من الري على نباتات تزينية، أو محاصيل زراعية أخرى ضمن الزراعة المحمية، أو الحقلية، ولعدة مواسم مع مراقبة التأثيرات في الخواص الرئيسية للتربة.

المراجع:

1. ABD EL AZIZ, N.G., MAZHER, A.M., AND MAHGOUB, M.H. *Influence of using organic fertilizer on vegetative growth, flowering, and chemical constituents of Matthiola incana plants grown under saline water irrigation.* World journal of agriculture sciences., Vol.7 N°.1, 2011, 47– 54, ISSN 1817– 3047.
2. AL-JALOUD, A.A., HUSSIAN, G., AL-SAATI, A.J., AND KARIMULLA, S., 1995. *Effect of wastewater irrigation on mineral composition of corn and sorghum plants in a pot experiment*. J. Plant Nutr., Vol.18, 1995, 1677-1692.
3. ALTAF, U., BHATTIHAQ, N., MURTAZ, G., AND ALI, M., 2000. *Effect of pH and organic matter on monovalent-divalent cation exchange equilibria in medium textured soils.*, Int. J. Agric. Biol. Vol. 2, 2000,1-2.
4. ATIF, R.; ARSHAD, M.; YOUNIS, A.; RAZA, A. AND HAMEED, M. 2008. *Effects of different growing media on growth and flowering of Zinnia elegans cv. Blue Point Pak.* J. Bot., Vol. 40, N°.4, 2008, 1579-1585.
5. Baloch, Q.B., Chachar, Q.I. and Panhwar, U.I. *Effect of NP fertilizers on the growth and flower production of Zinnia (Zinnia elegans L.)*. J. of Agri. Tech., Vol. 6, N°. 1, 2010, 193-200.
6. EBONG, V., AND EBONG, M. *Demand for fertilizer technology by smallholder crop farmer for sustainable agricultural development in Akwa,* Ibom state, Nigeria., Int. J. Agric. Biol. Vol.8, 2006, 728-731.
7. EID, R.A., AWAD, N.M., AND HAMOUDA, A.H. *Evaluate effectiveness of bio and mineral fertilization on the growth parameters and marketable cut flowers of*

Matthiola incana L., American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., Vol. 5 N^{o} .4, 2009, 509-518.

8. ELIDE, V., MARTIN, A. AND JOHN, M. 2001. Aquaculture effluent as a water and nutrient source for hay production in the seasonally dry tropics. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 32 (7 & 8): 1293 – 1301.
9. ELNWISHY, N. *Effectiveness fish culture implementation to improve irrigation water quality.*, Int. J. Agric. Biol. Vol. 4, 2008, 591-595.
10. FAO/ICLARM/IIRR. 2001. *Integrated agriculture-aquaculture: a primer*. FAO Fish. Tech. Pap. 407. Rome, FAO. 149.
11. GUPTA, M.V.; SOLLOWS, J.D.; MAZID, M.A.; RAHMAN, A.; HUSSAIN, M.G. AND DEY, M.M. *Integrating aquaculture with rice farming in Bangladesh: feasibility and economic visibility, its adoption and impact*. ICLARM Tech. Report No. 55, Makati, Philippines, 1998, 90p.
12. HAYES, L.A., RICHARDS, R., AND MATHUR, S.P. *Economic viability of commercial composting of fisheries waste by passive aeration*. Compost Symposium - Fish Compost for Agriculture, gardens greenhouses. Montreal, Qc. Canada September 1994**,** 10p.
13. KANDEEL, Y.M.R. *Effect of N P K fertilization treatments and GA3 on growth, flowering and chemical composition of Marigold (Calandula officinalis, L.)*. J. Agric. Tanta Univ., Vol. 30, N^{o}.4, 2004, 925- 943.
14. LAWSON, T.B., ROMAIRE, R.P., AND EDLING, R.J. *Water quality and quantity for crawfish production*. Paper No.83-5035., American Society of Agriculture Engineers, St. Joseph, M.I.,1983, 19.
15. LORIO, W.J., POWELL, R.V., AND HOUSER, R., *ARS pond recirculation studies in Oklahoma: the third year*. Aquaculture magazine., Vol. 17, N^{o}. 1,1991, 46-49.
16. MCMUTRY, M.R., SANDERS, D.C., CURE, J.D., HODSON, R.G., HANING, B.C. AND ST-AMAND, E.C. *Efficiency of water use of an integrated fish/vegetable co-culture system*. J. of the World Aquaculture Society, Vol. 28, N^{o} .4, 2007, 420 – 428.
17. MUSIG, Y., AND AUE-UMNEOY, D. *Quality and characteristics of effluents from hybrid Catfish ponds*. Kasetsart university fisheries research bulletin., Vol.32, N^{o}.3, 2008, 10.
18. OLSEN, M.W., FITZSIMMONS, K.M., AND MOORE, D.H. *Surface irrigation of cotton using aquaculture effluent*. In: Techniques for modern aquaculture . St. Joseph, MI:ASAE. 1993, 159-165.
19. PHUNG, C.V., PHUC, N.B., HOANG, T.K., AND BELL, R.W. *Recycling of fishpond waste for rice cultivation in the Cuu Long delta, Vietnam*. CARD project., VSE\023106, 2010, 9.
20. RAHMAN, MD.M., YAKUPITIYAGE, A., AND RANAMUKHAARACHCHI , S.L., 2004. Agricultural use of fishpond sediment for environmental amelioration. Thammasat. Int. J. Sc. Tech.,Vol.9, N^{o}.4, 213-219.
21. RAMSEYER, L.J., AND GARLING, D.L. *Fish nutrition and aquaculture-waste management. Department of Fisheries and Wildlife*. Michigan State University. East Lansing., MI 48824, 1993, 6.
22. RIED, E. *Post harvest Handling of stock (Matthiola incana)*. Hortscience., Vol. 37, N^{o}.1, 2002, 144-147.
23. RUTH, J.M., 2009. *The molecular phylogeny of Matthiola R. Br. (brassicaceae) informed from ITS sequences. with special emphasis on the Macaronesian endemics*, Molecular Phylogenetics and Evolution., Vol. 53, N^{o}.3, 2009, 972-981.

24. -TORRES, B. *Organic matter decomposition in simulated aquaculture ponds*. Ph D. Thesis, ISBN: 90-8504- 2005, 170-178.
25. -WILKIE, M. *Ammonia excretion and urea handling by fish gills. Present understanding and future research challenges.*, J. Exp. Zool. Vol. 293, 2002, 284-301.
26. VENDRAME, A.W.; MAGURIE. A. AND MOORE, K.K. *Growth of selected bedding plants as affected by different compost percentages.* Proc. Fla. State Hort. Soc., Vol. 118, 2005, 368-371.
27. YANG, X.Z.; IDO, A. AND YAMANOUCHI, M. *Nutriphysiology of stock (Matthiola incana r.Br.) I. morphological characteristics of the individual leaves developing and their ontogenic changes with respect to nitrogen and phosphorus*. J. jpn. Soc. Hort. Sci., Vol. 67, 1998, 439-445.
28. YANIV, Z., SCHAFFERMAN, D., ZUR, M., AND SHAMIR, I. *Evaluation of Matthiola incana as a source of omega-3-linolenic acid, Special issue, Selected paper from the third European symposium on industrial crops and products*, Reims, France, 22-24 April 1996., Part I, 1996, 285-289.