مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (2) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (2) 2010

دراسة تأثير نوع الكمبوست ونسبته في نمو وإنتاج صنفين من الفريز مزروعين في البيوت البلاستيكية على أوساط عضوية

غيث نصور [*]
الدكتور بديع سمرة [**]
الدكتور عبد العزيز بوعيسى [***]

(تاريخ الإيداع 8 / 11 / 2009. قبل للنشر في 27 / 4 / 2010)

□ ملخّص □

تم تنفيذ هذا البحث خلال عامي 2008 – 2009 في بيت بلاستيكي غير مدفأ في محطة بحوث الصنوبر التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية، بهدف دراسة أثر نوع الكمبوست ونسبته في نمو وإنتاج صنفين من الفريز هما Festival و Camarosa، في أصص بلاستيكية سعة 10 لتر، تحوي أوساط الزراعة حسب تصميم التجربة، حيث تم استخدام الرمل كوسط للزراعة مضافاً إليه أسمدة الكمبوست من مخلفات (أبقار، أغنام ، دواجن) وباستخدام مستويات مختلفة لكل منها (2، 6، 10، 14، 18 و22% حجماً).

تبين بنتيجة الدراسة أن كمبوست زرق الدواجن قد تفوق في مؤشرات وزن الجذور وعدد الأوراق وطولها وعدد السوق القزمية الفتية ووزنها، أما كمبوست روث البقر فقد تفوق في مؤشرات طول الجذور ومتوسط وزن الثمرة والإنتاجية، في حين تفوق كمبوست مخلفات الأغنام في مؤشرات وزن الأوراق ومساحتها، وأظهرت النتائج وجود تناسب طردي بين زيادة نسبة الكمبوست و قيم المؤشرات المدروسة مقارنة مع الشاهد، وقد كانت استجابة صنف الفريز Festival لاستخدام الكمبوست أفضل من استجابة الصنف Camarosa، فقد تفوق عليه في معظم المؤشرات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: فريز، كمبوست، روث البقر، مخلفات الأغنام، زرق الدواجن، Festival، Camarosa.

[*] **طالب دكتوراه – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
[**] **أستاذ – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
[***] **أستاذ – قسم التربة وعلوم المياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (2) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (2) 2010

Studying the Effects of Compost Kind and Compost Rate in the Growth and Yield of two Strawberry Varieties Grown in Greenhouses in Organic Media

Gheith Nassour [*]
Dr. Badih Samra [**]
Dr. Abd Al Aziz Bouissa [***]

(Received 8 / 11 / 2009. Accepted 27 / 4 /2010)

□ ABSTRACT □

This study was carried out during 2008 – 2009 in an unheated greenhouse in the Sanwbar Station, Scientific Agricultural Research Center in Lattakia, to study the effects of compost kind and rate in the growth and yield of two strawberry varieties (Camarosa and Festival), in 10- liter plastic vases containing organic media (sand + compost). Three kinds of composts were used with 6 rates of each one.

The plants grown in poultry manure compost produced the highest roots weight, leaves number and length and crowns number and weight, while those grown in cow manure compost were better in roots length, berry weight and yield, but the plants grown in sheep manure compost produced the best leaves weight and area. There was a direct proportion between compost rate and the parameters of growth and yield, compared with control. Festival variety response to compost use was better than the Camarosa variety in most studied parameters.

Key words: strawberry, compost, cow manure, sheep manure, poultry manure, Festival, Camarosa.

[*] **Postgraduate student , Horticulture , Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.**
[**] **Professor, Horticulture Department, Faculty of Agriculture ,Tishreen University , Lattakia , Syria.**
[***] **Professor , Soil and Water Sciences Department , Faculty of Agriculture , Tishreen university , Lattakia , Syria.**

مقدمة والدراسات السابقة:

الفريز *Fragaria x ananassa* Duch. نبات عشبي معمر ينتمي إلى الفصيلة الوردية *Rosaceae*. تتميز ثماره بتنوع مكوناتها الغذائية و احتوائها على نسب عالية من العناصر المعدنية كالكالسيوم و البوتاسيوم والفوسفور، إضافة إلى ذلك فإن وفرة الأحماض العضوية والأملاح المعدنية فيها يكسبها خواص مرطبة وملطفة، ومقدرة على تخليص الدم من بعض الحموضة الزائدة (أرناؤوط، 2000)، وتعتبره الدراسات الحديثة مصدراً هاماً لمضادات الأكسدة التي تمنع التأثيرات الضارة للجذور الحرة (Panico et al., 2009) إذ تحتوي ثماره نسباً جيدة من فيتامين C والمركبات الفينولية، الفلافونويدات، الأنثوسيانين، الكاتشين، الكويرسيتين والكيمفيرول (Hannum, 2004) و (Torronen & Maatta, 2002)، إضافة إلى حمض الإيلاجيك بنسب تتراوح بين 0.16 – 2.07 مغ/غ (Williner et al., 2003) والتي تلعب دوراً هاماً في حماية الجسم من الأمراض المزمنة كأمراض القلب والطفرات، كما أنها تمنع نمو الخلايا السرطانية (Olsson et al., 2007)

تشير إحصائيات منظمة FAO لعام 2009 إلى أن المساحة المزروعة بالفريز في العالم لعام 2007 قد بلغت /254027/ هكتاراً أعطت إنتاجاً قدره /3.83/ مليون طن، وتحتل مصر المرتبة العاشرة عالمياً بمساحة قدرها 3800 هكتار، وإنتاج قدره 0.104 مليون طن (FAO Bulletin of statistics, 2009).

أما في سورية فتتركز زراعته في المنطقة الساحلية من الجمهورية العربية السورية (اللاذقية وطرطوس) ضمن بيوت بلاستيكية، وصل عددها في محافظة طرطوس إلى 6186 بيتاً في عام 2009، وقد بلغت الكميات المنتجة منها 9279 طناً. (إحصائيات مديرية زراعة طرطوس، 2009)

لكن هذه الزراعة لم تصل حتى الآن إلى الأهمية الاقتصادية المطلوبة لمجموعة من الأسباب أهمها قلة الخبرة في التعامل مع هذا المحصول وخدمته وصعوبة تسويقه وسرعة تلف ثماره وكذلك قلة انتشار الصناعات الغذائية التي تستعمل ثماره كمادة أولية. (الإبراهيم، 2002)

ازداد الطلب في العقد الأخير على الغذاء المنتج باستخدام الزراعة العضوية دون أي تسميد كيميائي أو مبيدات بعد تزايد الأخطار الصحية الناتجة عن استخدام الكيمياء في الزراعة (Pritts & Kovach, 2000)، ويعزى الاهتمام المتزايد بالزراعة العضوية في العالم إلى المشاكل الناجمة عن الممارسات الراهنة سواء داخل المزرعة أو خارجها كتدهور تركيب التربة وخصوبتها، ومقاومة الآفات للمبيدات، وتلوث التربة والمياه بالمبيدات والنترات، مما يؤدي إلى تأثيرات صحية خطيرة على الإنسان و الحيوان وحتى النبات. (البيطار، 2009)

نفذت في السنوات الأخيرة الكثير من الدراسات و الأبحاث حول استخدام الأوساط الزراعية كبديل للزراعة في التربة لإنتاج المحاصيل الزراعية المربحة اقتصادياً كالفريز مثلاً (Lopez et al., 2003) وذلك بسبب انخفاض خصوبة التربة و تحريم بروميد الميتيل المستخدم في تعقيم التربة بعد إثبات تلويثه لطبقة الأوزون. (Lopez et al., 2006)

أدت الزراعة في أحواض أرضية ضمن أوساط عضوية إلى زيادة وزن النبات الكلي بنسبة 50.8 % مقارنة بمعاملة المزارع (تسميد عضوي و كيميائي) ، وازداد وزن الأوراق وطولها وعددها مما أدى لزيادة مساحة سطحها بنسبة 138.5 %، كما ازداد وزن الجذور وطولها، وعدد السوق القزمية الفتية ووزنها مقارنة بالشاهد غير المسمد، و معاملة المزارع (تسميد عضوي و كيميائي). (نصور، 2005)

في مصر أظهرت بعض الدراسات على أوساط الزراعة العضوية و الأصناف المستخدمة في الزراعة العضوية للفريز أن إضافة كمبوست مخلفات الموز قد أعطى أعلى محصول يليه كمبوست مخلفات القمح وزرق الدواجن، وقد أدى استخدام البيتموس مع السماد العضوي إلى زيادة محتوى الثمار من السكروز، وتفاوتت الأصناف من حيث استجابتها للزراعة العضوية، ولكن الصنف Honeoye كان الأفضل من حيث الغلة و أقل الأصناف إصابة بالعفن الرمادي.(رجب، 2005)

ذكر MacNaeidhe (2000) أن إنتاج الفريز العضوي قد وصل إلى 12 – 15 طناً /هكتار وأن سعر الفريز العضوي قد ازداد بنسبة 50 – 100 % مقارنة بالفريز التقليدي، وهذه الزيادة في السعر تجعل الفريز العضوي مشروعاً رابحاً.

أكد Fiori وآخرون عام 1998 أن صنف الفريز DON كان الأفضل للزراعة العضوية من حيث متوسط إنتاج النبات إذ بلغ 472 غ/نبات ومن حيث متوسط وزن الثمرة (27 غ).

نفذت تجارب عديدة في مركز التعليم و البحث شمال فلوريدا لتطوير نظم الزراعة في أوساط عضوية استخدمت فيها 3 أوساط للزراعة هي البرليت ، مزيج الخث، والألياف الخشبية و وزرعت فيها 3 أصناف فريز هي Sweet Charlie، Camarosa و Chandler. وقد أعطى الصنف Sweet Charlie حوالي ليبرة واحدة للنبات الواحد (327.45 غ/نبات) في الأوساط الثلاثة، بينما أعطى كل من الصنفين Camarosa و Chandler 1.6 ليبرة للنبات الواحد في الأوساط الثلاثة (Hochmuth et al., 2001).

وفي تجربة أجريت في جامعة كاسيتسارت لمقارنة مجموعة من الأوساط الزراعية: تربة + كمبوست، تربة + سماد عضوي، تربة + رماد الرز، و تربة + قش الرز، و بثلاثة نسب لكل منها (1:1 ، 2:1 و 1:2 حجماً)، فتبين أن الوسط الذي يحوي التربة + الكمبوست بنسبة 2:1 حجماً أعطى نباتات أفضل من حيث الارتفاع وعدد الأوراق ومساحتها ووزنها الجاف و ووزن الساق الجاف، أما الوزن الجاف الأعلى للجذور فتم الحصول عليه من الوسط الذي يحوي التربة +رماد الرز بنسبة 1:1 (Sukon, 1999).

وفي بحث آخر في تركيا تبين أن أفضل وسط للزراعة العضوية للفريز هو " تربة عضوية + حجر الخفان) بنسبة 2: 1 . (Kepenek et al., 1996)

كما أجريت تجربة على شاطئ كاليفورنيا لمقارنة إنتاج الفريز تقليدياً مع إنتاجه عضوياً، فكان النمو الخضري في النظام العضوي أقل مما هو عليه في النظام التقليدي من حيث عدد الأوراق ومساحتها و الكتلة الحية الخضرية، والإنتاج كان أيضاً أقل في النظام العضوي من حيث عدد البراعم الزهرية والأزهار المتفتحة وعدد الثمار مقارنة بالنظام التقليدي، أما نسبة الثمار غير الصالحة للتسويق فكانت أعلى في النظام التقليدي مما هي عليه في النظام العضوي .(Gliessman et al., 1996)

نفذت كثير من التجارب لمقارنة تكاليف إنتاج الفريز العضوي مع تكاليف إنتاج الفريز التقليدي، فتبين أن تكاليف إنتاج الفريز العضوي كانت قريبة من تكاليف الإنتاج التقليدي، ولكن كمية الإنتاج الناتجة من الزراعة العضوية كانت أقل بنسبة (30– 50%) ومع ذلك فإنها تعطي مردوداً اقتصادياً أفضل لأن سعرها كان أعلى بنسبة 34 % .(Pritts & Kovach, 2000)

في دراسة أجريت في إيطاليا وصلت الإنتاجية إلى 8.4 كغ/م^2 (Pazzaglia et al., 1996).

وتبين في دراسة أخرى أن الصنف سيلفا أعطى أفضل غلة 315 غ/نبات في الزراعة خارج التربة، بينما في التربة أعطى 467 غ/نبات، وقد تفوق الصنف "سيلفا" على الصنف "برايتون" من حيث حجم الثمار وعدد الأوراق ووزن النبات وصلابة الثمار، في حين كان محتوى المواد الصلبة الذائبة أكبر في ثمار الصنف "برايتون". (Paraskevopoulou et al., 2001).

يتضح مما سبق أن الزراعة العضوية قد أخذت حيزاً هاماً في القطاع الزراعي بشكل عام، فهي تعطي ثماراً عالية الجودة و النوعية وذات محتوى أقل من المواد الكيميائية الضارة، وهي تستخدم أوساطاً زراعية قد تكون رخيصة ومتوفرة، كما يتم فيها التخلص أو تخفيض رش المبيدات بنسبة كبيرة وهذا بدوره يؤدي لتخفيض تكاليف الإنتاج، وانطلاقاً من الأهمية الغذائية و الطبية الكبيرة لنبات الفريز، وفي سياق الاتجاه العالمي نحو إنتاج غذاء نظيف، فقد أجريت العديد من الدراسات بهدف تطوير نظم زراعته من أجل الحصول على الإنتاج الأفضل كماً ونوعاً، ولذلك ارتأينا أن نركز في بحثنا هذا على الموضوع الأكثر أهمية في هذا المجال و هو الزراعة العضوية.

أهمية البحث وأهدافه:

1. دراسة نمو وتطور نبات الفريز عند زراعته في أوساط الكمبوست.
2. تحديد نوع الكمبوست الأفضل والنسبة الأفضل منه لزراعة الفريز عضوياً.
3. تحديد صنف الفريز الأفضل لزراعته في أوساط عضوية.

طرائق البحث ومواده:

تم إجراء هذا البحث في محطة بحوث الصنوبر التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية خلال العامين 2008 – 2009 ضمن بيت بلاستيكي غير مدفأ، أبعاده (50 X 8م)، وشمل زراعة صنفين من الفريز هما Camarosa و Festival في أصص بلاستيكية سعة 10 لتر، تحوي أوساط الزراعة حسب تصميم التجربة، حيث تم استخدام الرمل كوسط للزراعة مضافاً إليه أسمدة الكمبوست من مخلفات (أبقار، أغنام ، دواجن) و باستخدام مستويات مختلفة لكل منها (2، 6، 10، 14، 18 و 22% حجماً)، بحيث احتوت التجربة 36 معاملة، كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (1): المعاملات المستخدمة في البحث:

الصنف	Camarosa			Festival		
نوع الكمبوست	مخلفات الأغنام	روث البقر	زرق الدواجن	مخلفات الأغنام	روث البقر	زرق الدواجن
نسبة الكمبوست %						
2	المعاملة 1	المعاملة 7	المعاملة 13	المعاملة 19	المعاملة 25	المعاملة 31
6	المعاملة 2	المعاملة 8	المعاملة 14	المعاملة 20	المعاملة 26	المعاملة 32
10	المعاملة 3	المعاملة 9	المعاملة 15	المعاملة 21	المعاملة 27	المعاملة 33
14	المعاملة 4	المعاملة 10	المعاملة 16	المعاملة 22	المعاملة 28	المعاملة 34
18	المعاملة 5	المعاملة 11	المعاملة 17	المعاملة 23	المعاملة 29	المعاملة 35
22	المعاملة 6	المعاملة 12	المعاملة 18	المعاملة 24	المعاملة 30	المعاملة 36

وتمت مقارنتها مع شاهد لكل صنف، و هو رمل فقط دون أي إضافات، ومع معاملة مزارع لكل صنف (رمل + تسميد عضوي + تسميد كيميائي).

وقد استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بوجود ثلاثة عوامل، هي نوع الكمبوست و نسبة الكمبوست و الصنف، وبثلاثة مكررات لكل معاملة يحوي كل منها 10 نباتات أخذ منها 5 نباتات للقراءات.

موعد الزراعة: 5 / 10 من كل عام.

الخدمات الزراعية: بالنسبة لمعاملات الزراعة العضوية تم إجراء الري فقط باستخدام شبكة الري بالتنقيط، بالإضافة إلى التعشيب اليدوي، أما معاملة المزارع فطبقت عليها أيضاً عمليات تسميد دورية شملت:

-**تسميد أساسي:** 130 غ سماد عضوي + 4 غ من كل من نترات الأمونيوم و سلفات البوتاس و السوبر فوسفات لكل أصيص.

-**عمليات تسميد دورية:** بعد الزراعة بحوالي 10 أيام، أضيف سماد ذواب عالي الفوسفور (15 : 30 : 15) (K:P:N) مع ماء الري بتركيز 1 غ/لتر ولمرتين بفاصل 15 يوماً بينهما. و بعد حوالي 15 يوماً استخدم سماد ذواب متوازن (20 : 20 : 20) (K:P:N) بنفس التركيز السابق وبعد 10 أيام استخدم سماد ذواب عالي البوتاس (13 : 5 : 43) (K:P:N) وبنفس التركيز ثم متوازن ثم عالي البوتاس... و لعدة مرات و بفاصل 10 أيام بينها.

القراءات: تم أخذ القراءات المورفولوجية و الإنتاجية و التي تشمل:

1) القراءات المتعلقة بنمو النبات وتشمل:
   - الوزن الطازج (غ) للمجموع الجذري للنبات الواحد وطوله(سم).
   - متوسط عدد الأوراق (ورقة / نبات) وطولها (سم)ووزنها (غ).
   - مساحة المسطح الورقي (سم^2 / نبات).
   - عدد السوق القزمية الفتية للنبات الوراحد ووزنها (غ).
2) القراءات المتعلقة بإنتاج الفريز وتشمل:
   - متوسط عدد الثمار على النبات الواحد.
   - متوسط وزن الثمرة (غ).
   - متوسط إنتاج النبات الواحد (غ).
   - متوسط إنتاجية المتر المربع (غ).

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Genstat 7th edition حيث تم حساب جداول تحليل التباين باستخدام طريقة one way anova لكل صفة من الصفات المدروسة على حدة بهدف معرفة قيمة F الاحتمالية وبالتالي معرفة وجود المعنوية أو عدم وجودها، بعد ذلك تم إخضاع المتوسطات لاختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5% لتحديد أفضل المعاملات.

النتائج والمناقشة:

لقد تم الحصول على النتائج التالية وتحليلها إحصائياً، حيث تم وضع قيمة F الاحتمالية (.F pr) لكل عامل فوق قيمة LSD الخاصة به.

1) أثر الزراعة في الأوساط العضوية في النمو الجذري لنبات الفريز:

لقد كان للمعاملات المختلفة تأثير في النمو الجذري للفريز، كما هو موضح في الجدولين التاليين (2) و(3).

الجدول (2): أثر نوع الكمبوست ونسبته في الوزن الرطب للمجموع الجذري (غ) لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	الوزن الرطب للمجموع الجذري للنبات الواحد (غ)	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	25.17	28.00
	6	23.67	54.33
	10	25.83	29.50
	14	35.33	31.00
	18	28.00	25.00
	22	55.33	64.00
روث البقر	2	28.67	23.33
	6	26.00	26.00
	10	28.00	29.00
	14	37.00	30.33
	18	41.33	49.33
	22	45.00	77.67
زرق الدواجن	2	22.67	65.00
	6	31.67	48.00
	10	43.67	38.83
	14	51.67	30.67
	18	84.67	36.33
	22	64.50	42.17
	شاهد	19.67	17.83
	تسميد	36.67	55.00
F pr. = 0.013 $LSD_{0.05}$ النوع = 6.05	F pr. =< 0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 9.87	F pr.= 0.184 $LSD_{0.05}$ الصنف = 4.94	
F pr. = 0.008 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 24.18			

يتضح من الجدول (2) أنه عند دراسة عامل نوع الكمبوست لوحده فإن كمبوست زرق الدواجن قد تفوق بشكل معنوي على النوعين الآخرين اللذين لم يكن بينهما أي فرق معنوي، في حين نلاحظ تفوق النسبة 22% على باقي النسب الأخرى وعلى معاملة التسميد بدلالات معنوية عند أخذ عامل النسبة لوحده بعين الاعتبار وهذه النتيجة تتفوق على النتيجة التي حصل عليها (نصور، 2005)، كما نلاحظ تفوق جميع النسب على الشاهد غير المسمد وبفروق معنوية وهذا يتطابق مع ما توصل إليه (نصور، 2005). و تشير نتائج الجدول أنه لا يوجد فرق معنوي بين الصنفين المدروسين عند أخذ عامل الصنف لوحده بعين الاعتبار بغض النظر عن العاملين الآخرين.

أما عندما نأخذ بعين الاعتبار العوامل الثلاثة مجتمعة فنجد أن أعلى قيمة لوزن المجموع الجذري كانت لكمبوست زرق الدواجن بنسبة 18% للصنف Camarosa (المعاملة 17) يليها كمبوست روث البقر بنسبة 22% للصنف Festival (المعاملة 30)، في حين كانت أدنى القيم للشاهد دون تسميد من الصنفين كليهما.

الجدول (3): أثر نوع الكمبوست ونسبته في متوسط طول المجموع الجذري (سم) لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	متوسط طول المجموع الجذري للنبات (سم)	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	13.50	20.67
	6	17.33	21.67
	10	18.58	20.33
	14	17.17	20.00
	18	14.67	18.00
	22	19.83	25.50
روث البقر	2	27.33	35.67
	6	30.67	35.33
	10	32.67	38.33
	14	34.00	50.00
	18	33.33	39.00
	22	36.33	28.67
زرق الدواجن	2	17.67	40.33
	6	19.08	33.33
	10	21.17	32.33
	14	28.42	25.50
	18	34.33	27.67
	22	21.75	36.17
	شاهد	10.83	12.75
	تسميد	23.63	30.17
F pr. = <0.001	F pr. = <0.001	F pr. = <0.001	
$LSD_{0.05}$ الصنف = 1.343	$LSD_{0.05}$ النسبة = 2.686	$LSD_{0.05}$ النوع = 1.645	
F pr. = <0.001			
$LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 6.580			

يبين الجدول (3) أن عامل النوع كان له تأثير كبير في طول المجموع الجذري، إذ تفوق كمبوست روث البقر على كمبوست زرق الدواجن، وهذا الأخير بدوره تفوق على كمبوست مخلفات الأغنام، أما من حيث النسبة فنجد تفوق جميع النسب بما فيها التسميد على الشاهد بشكل معنوي مع عدم وجود فرق معنوي بين النسب المختلفة. كما كان للصنف تأثير في متوسط طول المجموع الجذري للفريز فقد تفوق الصنف Festival على الصنف Camarosa بدلالة معنوية. وقد حققت المعاملة 28 أعلى قيمة لطول المجموع الجذري، بينما كانت القيمة الأدنى للشاهد في الصنفين كليهما.

2) أثر الزراعة في الأوساط العضوية في النمو الخضري لنبات الفريز:

تشير النتائج في الجداول (4 – 7) إلى تأثير عوامل الصنف ونوع الكمبوست ونسبته في مؤشرات النمو الخضري للفريز، ففي الجدول (4) نجد أنه كان لنوع الكمبوست تأثير كبير في عدد أوراق النبات الواحد، حيث تفوق كمبوست زرق الدواجن على كمبوست مخلفات الأغنام الذي تفوق بدوره على كمبوست روث البقر، كما كان لنسبة السماد تأثير كبير في عدد الأوراق على النبات الواحد، فقد تفوقت النسبة 22% ومعاملة التسميد بفروق معنوية واضحة على باقي المعاملات الأخرى وعلى الشاهد دون أن يكون بينهما أي فرق معنوي وهذا يخالف قليلاً ما توصل إليه (نصور، 2005) حيث وجد أن الأوساط العضوية جميعها تفوقت على المعاملة التسميد العضوي والكيميائي،ولكنها تتوافق مع نتائج (Gliessman et al., 1996)، في حين لم يكن لعامل الصنف تأثير في عدد أوراق النبات الواحد بسبب عدم وجود فرق معنوي بين متوسطي الصنفين وقد كانت أعلى قيمة لعدد الأوراق في المعاملة 36، بينما أخذت معاملة الشاهد للصنفين القيم الدنيا.

الجدول (4): أثر نوع الكمبوست ونسبته في عدد أوراق النبات الواحد لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	متوسط عدد أوراق النبات الواحد	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	22.33	32.67
	6	31.00	38.00
	10	37.67	38.17
	14	39.33	43.67
	18	44.33	29.00
	22	42.00	39.00
روث البقر	2	23.00	23.33
	6	27.33	27.00
	10	25.67	28.33
	14	30.67	30.67
	18	35.33	33.33
	22	43.67	39.67
زرق الدواجن	2	37.00	29.00
	6	35.33	54.00
	10	37.58	36.33
	14	30.42	49.83
	18	33.33	47.83
	22	52.58	57.00
	شاهد	21.00	21.00
	تسميد	43.58	46.67
F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النوع = 2.976	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 4.860	F pr. = 0.053 $LSD_{0.05}$ الصنف = 2.430	
F pr. = 0.064 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 11.905			

ويتضح من الجدول (5) أن كمبوست زرق الدواجن والغنم قد تفوقا بشكل معنوي على كمبوست روث البقر دون فرق معنوي بينهما، أما نسبة الكمبوست فلم يكن لها أي تأثير معنوي واضح في متوسط طول الأوراق بسبب عدم وجود فروق معنوية بين النسب المختلفة والشاهد والتسميد، وهذا لا يتوافق مع نتائج (نصور، 2005)، ويظهر الجدول أيضاً التأثير الواضح للصنف في متوسط طول الأوراق إذ تفوق الصنف Festival بدلالة معنوية على الصنف Camarosa. وقد كانت أعلى قيمة لمتوسط طول الأوراق عند المعاملة 36 وانفردت المعاملة 7 بالقيمة الدنيا.

الجدول (5): أثر نوع الكمبوست ونسبته في متوسط طول الأوراق (سم) لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	متوسط طول الأوراق (سم)	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	24.92	38.00
	6	28.83	33.67
	10	30.50	36.17
	14	28.00	34.33
	18	32.17	35.67
	22	29.83	33.33
روث البقر	2	22.67	34.33
	6	24.33	36.67
	10	27.33	33.00
	14	27.00	33.33
	18	28.33	31.33
	22	27.67	33.33
زرق الدواجن	2	27.67	33.00
	6	26.33	38.00
	10	27.92	31.00
	14	29.54	37.00
	18	28.67	36.83
	22	30.33	39.67
	شاهد	33.50	33.75
	تسميد	31.67	34.50
F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النوع = 0.948	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 1.548	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ الصنف = 0.774	
F pr. = 0.026 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 3.792			

ويظهر بوضوح في الجدول (6) أن الوزن الطازج للأوراق قد تأثر بعامل النوع، فقد تفوق كمبوست مخلفات الأغنام و الدواجن على كمبوست روث البقر بدلالة معنوية، أما عند أخذ نسبة الكمبوست لوحدها بعين الاعتبار فنجد أن معاملة التسميد تفوقت على جميع النسب الأخرى وعلى الشاهد الذي أعطى أقل وزن للأوراق، وهذا مخالف لما توصل إليه (نصور، 2005)، و يتضح أيضاً تفوق الصنف Festival على الصنف Camarosa بفرق معنوي كبير جداً.

ويظهر من الجدول أيضاً أن أعلى وزن للأوراق كان عند المعاملة 36 يليها معاملة التسميد، أما الوزن الأقل فكان في المعاملتين 7 و 8.

الجدول (6): أثر نوع الكمبوست ونسبته في الوزن الطازج لأوراق النبات الواحد (غ) لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	الوزن الطازج لأوراق النبات الواحد (غ)	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	72.33	133.67
	6	98.00	143.33
	10	124.42	150.00
	14	124.17	166.33
	18	150.83	141.67
	22	142.17	185.00
روث البقر	2	45.33	100.00
	6	45.67	97.67
	10	55.67	103.67
	14	63.67	119.33
	18	73.00	114.00
	22	88.67	134.00
زرق الدواجن	2	46.67	110.00
	6	84.42	152.33
	10	98.42	139.17
	14	92.58	186.00
	18	87.33	173.83
	22	130.25	238.17
	شاهد	52.67	77.33
	تسميد	147.33	206.50
F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النوع = 11.13	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 18.17	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ الصنف = 9.09	
F pr. = 0.73 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 44.52			

وقد انعكست التأثيرات المختلفة للعوامل الثلاثة في المؤشرات السابقة للأوراق على مساحة المسطح الورقي والذي يظهر بوضوح في الجدول (7) حيث نلاحظ تفوق كل من كمبوست مخلفات الأغنام والدواجن بدلالة معنوية على كمبوست روث البقر دون أن يكون بينهما أي فرق معنوي، من جهة أخرى، نجد أن معاملة التسميد و النسبة 22% قد تفوقتا على النسب الأخرى وعلى الشاهد بفروق معنوية واضحة، دون أن يوجد بينهما أي فرق معنوي، وهذا ينطبق مع النتائج التي توصل إليها (Gliessman et al., 1996) و يخالف ما توصل (نصور، 2005). ويتضح أيضاً أن الصنف Festival قد تفوق معنوياً على الصنف Camarosa من حيث مساحة المسطح الورقي.

ويبين الجدول (7) أيضاً أن القيمة الأكبر لمساحة المسطح الورقي كانت في المعاملة 36، بينما حققت المعاملة 8 أقل قيمة لمساحة الأوراق.

الجدول(7): أثر نوع الكمبوست ونسبته في مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد (سم^2) لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد (سم^2)	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	1530.62	2457.58
	6	2177.79	3399.38
	10	2754.13	3384.74
	14	2656.43	4311.90
	18	3330.47	2778.03
	22	2819.80	4137.53
روث البقر	2	1216.43	2329.17
	6	924.62	2124.02
	10	1240.85	2674.29
	14	1402.56	2864.47
	18	1996.43	2689.07
	22	2149.81	2648.15
زرق الدواجن	2	1213.33	2651.07
	6	2023.57	3602.86
	10	2024.17	3171.79
	14	2030.34	4170.46
	18	1863.33	3758.08
	22	3097.35	5348.27
	شاهد	1239.92	1273.45
	تسميد	3461.73	3558.19
F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النوع = 258.1	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 421.6	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ الصنف = 210.8	
F pr. = 0.553 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 1032.6			

3) أثر الزراعة في الأوساط العضوية في نمو السوق القزمية الفتية لنبات الفريز:

لقد كان لنوع الكمبوست ونسبته تأثيرات مختلفة في عدد السوق القزمية الفتية ووزنها لصنفي الفريز المدروسين، كما يبين الجدولان (8 – 9)

إذ نجد من الجدول (8) أن عدد السوق القزمية الفتية لم يتأثر بعامل الصنف، حيث لم يظهر فرق معنوي بين الصنفين، أما بالنسبة لعامل النوع فقد ظهر بوضوح تفوق كل من كمبوست زرق الدواجن والغنم على كمبوست روث البقر دون وجود فرق معنوي بينهما، في حين نلاحظ أن زيادة نسبة السماد العضوي قد انعكست على زيادة عدد السوق القزمية الفتية ليظهر التفوق الواضح للنسبة 22% على النسب الأخرى بما فيها التسميد والشاهد وهذه النتائج تتفق مع نتائج (نصور، 2005).

ومن الجدير ذكره أن العدد الأكبر للسوق القزمية الفتية كان في المعاملة 6 يليه المعاملة 36، بينما أنتجت نباتات الشاهد للصنفين العدد الأقل للسوق القزمية الفتية.

ويتضح من الجدول (9) أن نوع الكمبوست يلعب دوراً في وزن السوق القزمية الفتية، حيث نلاحظ أن النباتات المزروعة في كمبوست زرق الدواجن قد أعطت وزناً أعلى للسوق القزمية الفتية متفوقة بذلك وبشكل معنوي على النباتات المزروعة في كمبوست روث البقر و الغنم اللذين لم يوجد بينهما فرق معنوي، في حين يظهر بوضوح التناسب الطردي بين زيادة نسبة السماد العضوي و زيادة وزن السوق القزمية الفتية، فقد تفوقت النسبة 22% على النسب الأخرى بما فيها التسميد وبدلالات معنوية وهذه النتائج متوافقة مع نتائج (نصور، 2005).

وتشير النتائج أيضاً إلى أن عامل الصنف يلعب دوراً في وزن السوق القزمية الفتية حيث أعطى الصنف Festival وزناً أعلى للسوق القزمية الفتية وبفارق معنوي مقارنة بالصنف Camarosa.

وعند أخذ العوامل الثلاثة مجتمعة بعين الاعتبار نجد أن نباتات المعاملة 32 قد أعطت الوزن الأكبر للسوق القزمية الفتية تليها نباتات المعاملتين 24 و 36، من جهة أخرى أعطت نباتات الصنف Camarosa المزروعة في معاملة الشاهد أقل وزن للسوق القزمية الفتية.

الجدول (8): أثر نوع الكمبوست ونسبته في عدد السوق القزمية الفتية للنبات الواحد لصنفي الفريز المدروسين:

متوسط عدد السوق القزمية الفتية للنبات الواحد		نسبة الكمبوست %	نوع الكمبوست
صنفFestival	صنفCamarosa		
4.00	2.83	2	مخلفات الأغنام
3.50	4.00	6	
4.50	4.50	10	
5.00	4.33	14	
3.50	5.00	18	
4.00	5.83	22	
2.67	2.67	2	روث البقر
3.33	2.67	6	
3.00	3.33	10	
3.33	4.00	14	
4.00	4.67	18	
3.67	5.00	22	
4.33	2.67	2	زرق الدواجن
5.00	3.75	6	
4.00	4.42	10	
5.17	3.25	14	
5.17	3.00	18	
5.50	5.42	22	
2.33	2.33	شاهد	
4.17	4.25	تسميد	
F pr. = 0.586 $LSD_{0.05}$ الصنف = 0.3150		F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 0.6301	F pr. = 0.005 $LSD_{0.05}$ النوع = 0.3858
F pr. = 0.364			

$LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 1.5434

الجدول (9): أثر نوع الكمبوست ونسبته في وزن السوق القزمية الفتية (غ) لصنفي الفريز المدروسين:

متوسط وزن السوق القزمية الفتية للنبات الواحد (غ)		نسبة الكمبوست %	نوع الكمبوست
صنفFestival	صنفCamarosa		
23.67	13.67	2	مخلفات الأغنام
20.00	10.33	6	
23.33	12.33	10	
23.00	13.50	14	
15.33	14.33	18	
29.33	16.33	22	
18.33	13.33	2	روث البقر
18.33	14.00	6	
22.33	17.67	10	
22.33	13.00	14	
26.33	15.00	18	
27.67	15.00	22	
17.67	17.50	2	زرق الدواجن
30.67	13.33	6	
22.67	14.17	10	
25.33	17.25	14	
27.00	20.00	18	
29.33	23.58	22	
11.00	7.67	شاهد	
26.00	13.50	تسميد	
F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ الصنف = 1.508		F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 3.016	F pr. = 0.01 $LSD_{0.05}$ النوع = 1.847
F pr. = 0.267 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 7.388			

4) أثر الزراعة في الأوساط العضوية في إنتاج نبات الفريز:

تظهر الجداول (10 – 13) التأثيرات المختلفة لعوامل الصنف و نوع الكمبوست ونسبته في المؤشرات الإنتاجية لنبات الفريز المزروع في الأوساط العضوية، فعند مقارنة الأرقام في الجدول(10) نجد أن ثمار النباتات المزروعة في كمبوست روث البقر قد تفوقت معنوياً من حيث متوسط وزنها على تلك المزروعة في كل من كمبوست زرق الدواجن والغنم اللذين لم يكن بينهما أي فرق معنوي، كما يتبين من الجدول أيضاً أن متوسط وزن الثمار الناتجة من النباتات المزروعة في وسط الكمبوست الذي يحوي النسبة 2% قد تفوقت على مثيلاتها الناتجة من معاملتي الشاهد والتسميد، ولكن لم يكن بينها وبين النسب الأخرى أية فروق معنويةوهذه النتائج متقاربة مع نتائج (نصور، 2005) ولكنها أقل من

النتيجة التي حصل عليها (Fiori et al.,1998) على صنف الفريز Don. و يظهر الجدول أيضاً أن ثمار الصنف Festival قد تفوقت معوياً في متوسط وزنها على ثمار الصنف Camarosa.

وعند دراسة الأثر المتبادل بين العوامل الثلاثة نجد أن أعلى وزن للثمرة قد نتج من نباتات المعاملة 25 وتليها نباتات المعاملة 27 أما نباتات الشاهد للصنفين كليهما فقد أعطت أقل وزن للثمرة.

الجدول(10): أثر نوع الكمبوست ونسبته في متوسط وزن الثمرة (غ) لصنفي الفريز المدروسين:

متوسط وزن الثمرة (غ)		نسبة الكمبوست %	نوع الكمبوست
صنفFestival	صنفCamarosa		
15.53	14.21	2	مخلفات الأغنام
15.58	14.42	6	
15.63	14.15	10	
16.62	15.27	14	
14.63	14.09	18	
17.02	15.73	22	
19.74	18.58	2	روث البقر
17.63	14.26	6	
19.08	15.49	10	
17.86	17.54	14	
15.76	18.44	18	
16.48	16.35	22	
16.78	16.72	2	زرق الدواجن
16.57	13.24	6	
17.11	15.99	10	
15.96	14.73	14	
16.47	13.58	18	
18.31	15.09	22	
12.76	12.85	شاهد	
15.41	14.43	تسميد	
F pr. = 0.003 $LSD_{0.05}$ الصنف = 0.738		F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 1.477	F pr. = 0.004 $LSD_{0.05}$ النوع = 0.904
F pr. = 0.883 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 3.618			

ويبين الجدول (11) عدم وجود فروق معنوية بين أنواع الكمبوست الثلاثة من حيث عدد الثمار على النبات الواحد، بينما نجد أن معاملة التسميد قد أعطت أكبر عدد للثمار على النبات الواحد متفوقة بذلك على جميع نسب السماد العضوي، وهذه النتيجة متوافقة تماماً مع النتائج التي توصل إليها كل من (نصور، 2005) و (Gliessman et al., 1996)، كما نلاحظ أن النسبتين 18% و22% قد تفوقتا على النسب الأخرى. في حين أنتجت نباتات الصنف Festival عدداً أكبر من الثمار مقارنة بنباتات الصنف Camarosa و بفرق معنوي

ويظهر الجدول (11) أيضاً أن نباتات معاملة التسميد للصنف Festival قد أعطت أكبر عدد للثمار تليها مثيلاتها للصنف Camarosa، بينما كان العدد الأقل للثمار في نباتات المعاملة 1.

أما الجدولان (12 و 13) فيظهران أن غلة النباتات المزروعة في كمبوست روث البقر و تلك المزروعة في كمبوست زرق الدواجن لم يكن بينهما أي فرق معنوي، ولكنهما تفوقتا معنوياً على تلك المزروعة في كمبوست مخلفات الأغنام، كما تظهر الأرقام وجود تناسب طردي بين زيادة نسبة السماد العضوي و زيادة متوسط إنتاج النبات ومتوسط إنتاج المتر المربع، ولكن معاملة التسميد قد تفوقت على نسب السماد العضوي جميعها بفروق معنوية واضحة، وهذه النتائج متوافقة مع ما توصل إليه كل من (نصور، 2005) و (Gliessman et al., 1996) و (Fiori, et al., 1998) و (Hochmuth et al., 2001) و (Paraskevopoulou et al., 2001)، ولكنها أقل بقليل من النتيجة التي حصل عليها (Pazzaglia et al., 1996). ، ويظهر بوضوح أيضاً أن نباتات الصنف Festival قد أعطت غلة أكبر، سواء للنبات الواحد أو للمتر المربع من نباتات الصنف Camarosa وبدلالة معنوية

ويتبين أن معاملة التسميد للصنف Festival قد أعطت أفضل إنتاج للنبات و للمتر المربع تليها المعاملة ذاتها للصنف Camarosa ، في حين نجد أن الإنتاج الأدنى للنبات الواحد وللمتر المربع قد تم الحصول عليه من نباتات المعاملة 1.

الجدول (11): أثر نوع الكمبوست ونسبته في عدد الثمار على النبات الواحد لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	متوسط عدد الثمار على النبات الواحد	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	11.59	15.45
	6	14.89	17.86
	10	18.35	24.09
	14	19.88	23.69
	18	24.05	30.92
	22	23.55	28.77
روث البقر	2	13.38	18.79
	6	22.56	22.29
	10	20.93	25.42
	14	22.78	27.19
	18	21.68	33.23
	22	28.25	32.06
زرق الدواجن	2	12.49	18.57
	6	16.74	22.26
	10	16.43	26.58
	14	21.60	28.96
	18	29.44	31.28
	22	30.48	29.90
	شاهد	13.73	18.44
	تسميد	45.49	47.97
F pr. = 0.239	F pr. = <0.001	F pr. = <0.001	

$LSD_{0.05}$ الصنف = 2.245	$LSD_{0.05}$ النسبة = 4.490	$LSD_{0.05}$ النوع = 2.750
F pr. = 0.992 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 10.999		

الجدول (12): أثر نوع الكمبوست ونسبته في إنتاجية النبات الواحد (غ) لصنفي الفريز المدروسين:

متوسط إنتاج النبات الواحد (غ)		نسبة الكمبوست %	نوع الكمبوست
صنفFestival	صنفCamarosa		
239.96	164.64	2	مخلفات الأغنام
278.24	214.74	6	
376.53	259.52	10	
393.72	303.44	14	
452.42	338.79	18	
489.76	370.49	22	
370.88	248.61	2	روث البقر
392.97	321.76	6	
484.95	324.07	10	
485.53	399.70	14	
523.73	399.70	18	
528.36	461.78	22	روث البقر
311.53	208.94	2	زرق الدواجن
368.98	221.57	6	
454.86	262.73	10	
462.38	318.19	14	
515.37	399.70	18	
547.45	459.84	22	
235.25	176.50	شاهد	
739.13	656.25	تسميد	
F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ الصنف = 26.68		F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 53.36	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النوع = 32.68
F pr. = 1.00 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 130.71			

الجدول (13): أثر نوع الكمبوست ونسبته في إنتاجية المتر المربع (غ) لصنفي الفريز المدروسين:

نوع الكمبوست	نسبة الكمبوست %	متوسط الإنتاجية (غ/م^2)	
		صنفCamarosa	صنفFestival
مخلفات الأغنام	2	2634.22	3839.33
	6	3435.78	4451.89
	10	4152.33	6024.44
	14	4855.11	6299.56
	18	5420.67	7238.67
	22	5927.78	7836.22
روث البقر	2	3977.70	5934.07
	6	5148.15	6287.56
	10	5185.19	7759.26
	14	6395.19	7768.52
	18	6395.19	8379.63
	22	7388.52	8453.70
زرق الدواجن	2	3343.07	4984.44
	6	3545.19	5903.70
	10	4203.70	7277.78
	14	5091.11	7398.15
	18	6395.19	8245.93
	22	7357.41	8759.26
	شاهد	2824.07	3764.00
	تسميد	10500.00	11826.08
F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النوع = 522.8	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ النسبة = 853.8	F pr. = <0.001 $LSD_{0.05}$ الصنف = 426.9	
F pr. = 1.00 $LSD_{0.05}$ الصنف x النسبة x النوع = 2091.3			

الاستنتاجات والتوصيات:

1- تؤثر إضافة الكمبوست بأنواعه الثلاثة (بقر، غنم، دواجن) بشكل إيجابي في نمو وإنتاجية نباتات صنفي الفريز المدروسين Camarosa و Festival.

2- يختلف تأثير كل نوع من أنواع الكمبوست عن غيره في بعض المؤشرات، فكمبوست زرق الدواجن يتفوق في تأثيره في مؤشرات وزن الجذور وعدد الأوراق وطولها وعدد السوق القزمية الفتية ووزنها، بينما يتفوق كمبوست روث البقر في مؤشرات طول الجذور ومتوسط وزن الثمرة والإنتاجية، أما كمبوست مخلفات الأغنام فقد كان أثره واضحاً في زيادة الوزن الطازج للمجموع الخضري ومساحة المسطح الورقي.

3- يوجد تناسب طردي بين زيادة نسبة الكمبوست المستخدمة و قيم مؤشرات النمو والإنتاج لنباتات الصنفين المدروسين.

4- استجاب صنف الفريز Festival لمعاملات إضافة الأنواع المختلفة للكمبوست وبنسب مختلفة بشكل أفضل من الصنف Camarosa، فقد تفوق عليه في معظم المؤشرات المدروسة سواء النمو الخضري أو الثمري، و بالتالي ينصح باستخدامه في الزراعة العضوية للفريز.

المراجع:

1. إحصائيات مديرية الزراعة بطرطوس لعام 2009.
2. أرناؤوط، محمد السيد (2000): الأعشاب و النباتات غذاء و دواء – الدار المصرية اللبنانية – 286 ص.
3. الإبراهيم، أنور (2002): الفريز – نشرة إرشادية (451)– وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – إدارة بحوث البستنة – 51 ص.
4. البيطار، لينا (2009): تاريخ الزراعة العضوية و تعريفها ومبادئها – الدليل الفني لتدريب المدربين في مجال الزراعة العضوية – ترجمة مها سليمان – 171 ص.
5. رجب، محمد إمام (2005): التقنيات الحديثة المستخدمة في تحسين وجودة الفراولة – جامعة عين شمس – كلية الزراعة – قسم البساتين – 63 ص.
6. نصور، غيث (2005): أثر الزراعة العضوية و الرأسية على نمو وإنتاج نبات الفريز *Fragaria grandiflora* في البيوت البلاستيكية – رسالة ماجستير – اختصاص بساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – 93 ص.
7. FAO Bulletin of Statistics Vol. 1 No. 2 – 2009.
8. FIORI, R; BARUZZI, G; FAEDI, W AND LUCCHI, P (1998): *Strawberry under soilless culture in the Cesena region: cultivars and selections* – Rivista di frutticoltura e di Ortofloricoltura. 60 (5), 33 – 37.
9. GLIESSMAN, SR; WERNER, MR; ALLISON, J AND COCHRAN, J (1996): *A comparison of strawberry plant development and yield under organic and conventional management on the central California coast* – Biological Agriculture and Horticulture. 12 (4), 327 – 338.
10. HANNUM, S.M (2004): *Potential impact of strawberries on human health: A review of the science* - Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 44 (1), 1 – 18.
11. HOCHMUTH, ROBERT C; DAVIS, LEI LANI; DINKINS, DAVID AND SWEAT, MIKE (2001): *the development & demonstration of an outdoor hydroponic specialty crop production system for North Florida* – North Florida research and education center – Suwannee Valley – research report 99-12. http://nfrec-sv.ifas.ufl.edu/outdoor_hydro_report.htm .
12. KEPENEK, K; DEMIR, M; KÖSEOĞLU, K AND ÖZTÜRK, A (1996): *The effects of different media composition on fruit quality, yield and vegetative growth of strawberries grown in the vertical sack culture and conventional strawberry culture in glasshouses* – citrus and greenhouse crops research institute, ANTALYA. http://www.tagem.gov.tr/eng/projelere96/hort/indexhort.html .
13. LOPEZ – MEDINA, J; LOPEZ – ARANDA, J.M; MEDINA, J.J; MIRANDA, L AND FLORES, F (2003): *Chemical and Non – chemical alternatives to Methyl Bromide*

fumigation of soil for strawberry production – Journal of Horticultural science and Biotechnology. 78 (5), 597 – 604.

14. LOPEZ – MEDINA, J; PERALBO, A AND FLORES, F (2006): *Strawberry production in soilless systems with slow filtration* – Acta Horticulturae. 708, 389 – 392.
15. MACNAEIDHE, FS (2000): *Organic strawberry production – Irish agriculture and food development authority* – teagasc – Soft fruit and beekeeping research center – Clonroche, co. Wexford – http://www.teagasc.ie/publications/fruit2000/paper3.htm .
16. OLSSON, M.E; ANDERSON, S.C; BERGLUND, R.H; GUSTAVSSON, K.E AND OREDSSON. S (2007): *Extracts from organically and conventionally cultivated strawberries inhibit cancer cell proliferation in vitro* – Acta Horticulturae. 744, 189 – 184.
17. PANICO, A.M; GARUFI, F; NITTO, S; MAURO, R.DI; LONGHITANO, R.C; MAGRI, G; CATALFO, A; SERRENTINO, M.E AND GUIDI, G.DE (2009): *Antioxidant activity and phenolic content of strawberry genotypes from Fragaria x ananassa* – Pharmaceutical Biology. 47 (3), 203 – 208.
18. PARASKEVOPOULOU-PAROUSSI, G; GRAFIADELLIS, M AND PAROUSSIS, E (2001): *Precocity, plant productivity and fruit quality of strawberry plants grown in soil and soilless culture* – International seminar on soilless culture technology protected crops mild winter climates –Acta Horticulturae. 408, 324 – 327.
19. PAZZAGLIA, M; BATTELLI, T; BARUZZI, G AND MAGNANI, D (1996): *Theoretical calculations of strawberry production costs in off-soil cultivation* – Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura. 58 (6), 41 – 45.
20. PRITTS, MARVIN AND KOVACH, JOE (2000): *Strawberry production systems* – Department of horticulture – Cornell University – Ithaca – NY. http://www.hort.cornell.edu/department/faculty/pritts/organic/htm .
21. SUKON, SANGKEAW (1999): *Effect of growing media and rates of fertilizer on growth of bell pepper seedling* - Kasetsart Univ. – Bangkok (Thailand) – 67 p.
22. TORRONEN, R AND MAATTA, K (2002): *Bioactive substances and health benefits of strawberries* – Acta Horticulturae. 567, 797 – 803.
23. WILLINER, M.R; PIROVANI, M.E AND GUEMES, D.R (2003): *Ellagic acid content in strawberries of different cultivars and ripening stages* – Journal of Science of Food and Agriculture. 83 (8), 842 – 845.