تأثير نوع السماد على إنتاج ونوعية ثمار نباتات البندورة في البيوت المحمية

رزان كناج*

(تاريخ الإيداع 14 / 2 / 2020. قبل للنشر في 29 / 3 / 2021)

□ ملخّص □

أجريت الدراسة في قرية ميعار شاكر التابعة لمحافظة طرطوس خلال الموسم الربيعي لعام 2018 بهدف تحديد نوع السماد العضوي المناسب للحصول على أفضل إنتاج ونوعية لثمار البندورة (*Lycopersicon esculentum Mill.*) في البيوت البلاستيكية، استخدم في التجربة نوعين من الأسمدة العضوية والمعاملة السائدة لدى المزارعين (تسميد عضوي+معدني) إضافة إلى معاملة الشاهد(بدون تسميد).

أظهرت النتائج تفوق معاملة التسميد العضوي بزرق الدواجن على بقية المعاملات وبفروق معنوية من حيث: إنتاج النبات والذي وصل إلى 5.65 كغ/ نبات في معاملة التسميد بسماد زرق الدواجن، كما تفوقت أيضاً ثمار البندورة الناتجة من معاملتي التسميد العضوي في بعض خصائصها النوعية على معاملة الشاهد كنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، نسبة السكريات الكلية، نسبة الحموضة ونسبة فيتامين C (28.72 مغ%غ وزن طازج في معاملة التسميد بسماد زرق الدواجن).

بينت النتائج احتواء ثمار البندورة في معاملة التسميد العضوي والمعدني على أعلى نسبة من النترات (11.37 مغ/كغ) والنتريت (0.50 مغ/كغ).

الكلمات المفتاحية: البندورة، السماد، الإنتاج، النوعية، البيوت المحمية.

* قائم بالأعمال– قسم المكننة الزراعية– كلية الهندسة التقنية – جامعة طرطوس – سورية .razanknag@gmail.com

Effect of fertilizers type on production and fruits quality of Tomato in green house.

Razan knaj*

(Received 14 / 2 / 2020. Accepted 29 / 3 /2021)

□ ABSTRACT □

This study was carried out during 2018 Miaar Shaker village (Tartous) to determine the suitable type of fertilization on best production and fruits quality characters in plastic green-house. Two types of organic fertilizers were used in this study and treatment organic and of mineral fertilizers added to the control(without fertilizer).

The results showed that chicken organic fertilizer gave better results in comparison with the other treatments in fruits indicators **(**plant productivity in treatment chicken manure (5.65 kg/plant).Tomato fruit from organic fertilizer gave better fruits quality as soluble solid matter, total sugar, acidity and vitamin C which is 28.72 mg vitamin C /100g in fresh matter. The fruit from treatment organic and of mineral fertilizers contain height rate of nitrate (11.37mg/kg) and nitrite(0.50 mg/kg).

Keywords: Tomato, fertilizer, production, quality, green house.

* **Academic Assistant, Department of Agricultural Mechanization, Technical Faculty, Tartus University, Syria. razanknag@gmail.com**

مقدمة :

يعد نبات البندورة (*Lycopersicon esculentum Mill.*) أحد أهم الأنواع التابعة للفصيلة الباذنجانية *solanaceae* نظراً لقيمته الاستهلاكية الكبيرة على مدار العام وتنوع أشكال استهلاكه (Kochakinezhad *et al* ,2012 ; Majid *et al*, 2010).

تشكل زراعة البندورة الأساس في الزراعة المحمية داخل البيوت البلاستيكية على الرغم من الأضرار الكبيرة التي لحقت بها نتيجة ظروف الأزمة التي تمر بها سورية، وتعتبر الزراعة العضوية للبندورة واحدة من أهم الزراعات الواعدة خاصة مع تزايد المخاوف الناتجة عن احتمالات وصول ملوثات مختلفة للمنتجات الغذائية الناتجة عن الزراعة التقليدية للبندورة (Mohammed, 2009). تتبع الأسمدة العضوية في التصنيف السمادي مجموعة الأسمدة المركبة التي تحتوي على مجموعة من العناصر الغذائية أما من حيث التأثير فهي تتبع الأسمدة ذات التأثير غير المباشر، فهي تساهم في زيادة إتاحة العناصر الغذائية ورفع كفاءة استخدامها من قبل النبات (بوعيسى، 2008).

يؤدي استعمال الأسمدة العضوية بالكميات المناسبة إلى رفع محتوى التربة من المادة العضوية (Hao,2008) بالإضافة إلى تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية (Hanafy *et al* ,2002). كما يشجع نشاط الكائنات الدقيقة في التربة مما ينعكس على زيادة النشاط الميكروبي وزيادة نشاط الأنزيمات مثل أنزيمات Dehydrogenase, Urease, Nitrogenase (Neweigy *et al*., 1997)، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى تأمين الاحتياجات الغذائية للنباتات(سمرة،1999).

تكون المادة العضوية المضافة مصدراً جيداً لتجهيز النبات بالعناصر الغذائية فضلاً عن التقليل من فقدانها عن طريق الغسل، وذلك بإمتزازها على أسطح دقائقها(Zink and Allen, 1998)، أو تكوين مركبات مخلبية من الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية بالإضافة إلى أن تحرر الأحماض العضوية، وغاز ثاني اوكسيد الكربون(CO_2) وبالتالي تعمل على خفض pH التربة مما يؤثر إيجابياً في نشاط الأحياء الدقيقة وتمعدن بعض العناصر لتصبح أكثر إتاحة للنبات (Hartman ,2002).

تعتمد الزراعة العضوية بشكل أساسي على استخدام الأسمدة العضوية كمصدر رئيس لتغذية النباتات، حيث أدى استخدام سماد زرق الدواجن إلى زيادة كل من نسبة العقد والإنتاج ووزن الثمرةلأشجار الفستق الحلبي عند استخدامه بالإضافات 20، 25، 30 كغ/شجرة (الدعيمس،2019). وفي تجارب أجراها Yanar *et al*,2011 على استخدام أنواع مختلفة من السماد العضوي (سماد بقري، سماد دواجن ،سماد مختلط) وتأثيرها على نمو وإنتاجية ونوعية الثمار في أصناف مختلفة من البندورة تم الحصول على أفضل نمو وأعلى نسبة محصول قابل للتسويق عند تطبيق معاملة التسميد بزرق الدواجن تلتها معاملة التسميد بالزبل البقري.

أكد (Ewulo *et al*,2008) عند دراسهتم تأثير إضافة سماد زرق الدواجن بمستويات 10، 25، 40 و 50 طن/هـ في نمو وإنتاجية البندورة أظهرت النتائج أن المستوى 25طن/ هكتار زاد من ارتفاع النبات وعدد وأطوال الفروع وطول الجذر وعدد ووزن الثمار والمحصول الكلي. وجد (EL-Tantawy, 2009) عند دراسته تأثير إضافة زبل الأغنام بمعدل 61.78 م3/ هكتار وكمبوست مخلفات المزرعة FYM (Farm Yard Manure) بمقدار 98.842 م3/هكتار في نمو وإنتاج البندورة، تبين أن زبل الأغنام زاد من عدد الأوراق المتشكلة على النبات والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري وازدادت كمية كلوروفيل a وb والكلوروفيل الكلي والكاروتين في الأوراق مقارنة

بسماد ال FYM. كما أعطت معاملة التسميد بزبل الأغنام أعلى محصول وبدون فروق معنوية مع سماد FYM. تبين تفوق السماد العضوي على السماد المعدني في عدد الأوراق وطول النباتات وكذلك في نسبة المادة الجافة وفيتامين C والحموضة والسكريات الكلية في الثمار وهي من المؤشرات المرغوبة في ثمار البندورة (فارس،2011). يعتبر فيتامين C من المركبات الغذائية الهامة الموجودة ضمن ثمار البندورة نظراً لأهميته الغذائية والصحية وخاصةً فيما يتعلق بتأثيرها على نسبة النترات والنتريت الذائبة في العصير الخلوي، والتي تعتبر من العناصر غير المرغوب تواجدها في الوجبة الغذائية وفق المعايير العالمية للغذاء باعتبارها من المواد التي يحتمل أن تكون مسرطنة للإنسان. أظهرت دراسات Bednard and Kies (2000) أن تناول الثمار ذات المحتوى العالي من فيتامين C يساهم في خفض كمية النترات والنتريت في الجسم، كما وجد أن هناك تناسب عكسي بين كمية النترات والنتريت و فيتامين C في الأجزاء النباتية (Livissier *et al.*, 1976; Sobala *et al.*, 1991; Temperli, 1982).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً للأهمية الاقتصادية والغذائية الكبيرة للبندورة وتطور الوعي الصحي عند المستهلكين نتيجة استهلاك المنتجات الزراعية التي تتراكم فيها نسب مختلفة وغير مسموح فيها عالمياً من المواد الكيميائية وذلك نتيجة الاستعمال العشوائي للأسمدة الكيميائية وعلى وجه الخصوص الآزوتية منها الذي يسبب العديد من المشاكل للبيئة والإنسان (Hammad،1998 ; عثمان، 2007). لذلك هدف هذا البحث إلى:

– تحديد نوع السماد الأنسب الذي يؤمن للنبات حاجاته الغذائية بما يؤدي إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته في البيوت المحمية.

طرائق البحث و مواده:

1–المادة النباتية: استخدم في التجربة هجين البندورة ديمة F1 ، وهو هجين غير محدود النمو، يتميز بحمل غزير، لون ثماره أحمر داكن عند النضج الاستهلاكي التام، ثماره متوسطة الحجم تتراوح بين100–120غ ، ينتمي لمجموعة الأصناف ذات الثمار الصلبة LSL (Long Sheilf Live).

2– مكان وزمان تنفيذ التجربة: نفذت التجربة في قرية سهل ميعار شاكر التابعة لمحافظة طرطوس التي ترتفع عن سطح البحر 8–10م، وذلك للموسم الربيعي لعام 2018.

3– تهيئة التربة في البيت البلاستيكي:

– تم تهيئة البيت البلاستيكي من خلال عمليات الحراثة والتسوية والتعقيم، حيث تم إضافة الأسمدة العضوية المستخدمة في التجربة بعد تحليلها في المخابر(الجدول 2) وفق الكميات المحددة في المعاملات المدروسة، وتم تعقيم التربة باستخدام طريقة التعقيم الشمسي لمدة 45 يوماً ممتدة خلال شهري تموز وآب.

– تم تخطيط البيت البلاستيكي بتقسيمه إلى مساطب تحوي كل مسطبة خط مزدوج للزراعة واستخدم نظام الري بالتنقيط حيث تم مد أنابيب تنقيط من نوع GR بفاصل مسافة 40سم بين النقاطة والآخرى.

4-الزراعة: تم زراعة الشتول بعمر38 يوماً من الزراعة بعد تشكل 4-5 أوراق حقيقية في البيت البلاستيكي حيث تمت الزراعة في خطوط الزراعة المزدوجة(مساطب مزدوجة الخطوط عرض المسطبة 90سم)، المسافة بين الخط والآخر في المسطبة الواحدة 50سم، وتركت ممرات خدمة بين المساطب بعرض 100سم. والمسافة بين النبات والآخر في الخط الواحد 40سم وبالتالي الكثافة النباتية 3.3 نبات/م2.

5-العمليات الزراعية :

قدمت للنباتات عمليات الخدمة المتبعة في الزراعة المحمية للبندورة من ري، عزيق، ترقيع، تربيط النباتات، تفريع (إزالة الفروع) والرش الوقائي والعلاجي لحماية النباتات من الآفات المختلفة .

6-تصميم و معاملات التجربة :

نفذت التجربة وفق تصميم العشوائية الكاملة بأربع مكررات لكل معاملة، وبمعدل عشر نباتات لكل مكرر وكانت معاملات التجربة على النحو التالي:

1- المعاملة الأولى(A1):الشاهد دون إضافة أي نوع من الأسمدة.

2- المعاملة الثانية (A2): تسميد عضوي ومعدني بمعدل: (6كغ سماد عضوي مختلط يتكون من 2كغ سماد زبل أغنام مخمر و2كغ سماد زرق دواجن مخمر و2كغ سماد زبل أبقار مخمر +20غ آزوت مقدر على شكل يوريا + 30 غ فوسفور مقدرة على شكل سوبر فوسفات ثلاثي P_2O_5 +31غ بوتاس مقدرة على شكل سلفات البوتاسيومK_2O)/ 1 م2. تمت إضافة الأسمدة الفوسفاتية مع إضافة الأسمدة العضوية بينما أضيفت الأسمدة البوتاسية وجزء من الأسمدة الآزوتية (يوريا) أثناء تحضير التربة للزراعة في هذه المعاملة وأضيفت كمية الآزوت المتبقية أثناء عمليات الخدمة (العزيق) (معاملة المزارع السائدة في المنطقة في مجال التسميد العضوي والمعدني).

علماً أن 20 غ آزوت تعادل 43.5غ يوريا، 31غ K_2O تعادل 62 غ من سلفات البوتاسيوم، 30غ P_2O_5 تعادل 65.2 غ سماد سوبر فوسفات ثلاثي.

3-المعاملة الثالثة(A3): سماد زبل الأغنام المخمر بمعدل 7كغ/م2.

4- المعاملة الرابعة(A4): سماد زرق دواجن المخمر والجاف هوائياً بمعدل 3كغ/م2.

7-التحاليل والصفات المدروسة:

أولا: تحليل التربة قبل الزراعة: حللت عينات من تربة البيت البلاستيكي مأخوذة من أعماق مختلفة، لمعرفة قوام التربة و محتواها من المادة العضوية والعناصر المعدنية الكبرى كما هو موضح في الجدول رقم(1).

الجدول رقم (1) : خصائص التربة الزراعية المستخدمة في التجربة قبل إضافة الأسمدة إليها.

التركيب الميكانيكي			الآزوت الكلي %	P القابل للامتصاص ppm	Kالقابل للامتصاص ppm	pH	EC مستخلص 5:1	$CaCo_3$ %		مادة عضوية %
رمل %	سلت %	طين %						كلية %	فعالة %	
44	26	30	0.088	15.71	121.50	7.92	0.9	آثار	-	1.60

يبين الجدول السابق أن التربة المستخدمة في التجربة رملية طينية، جيدة جداً في المحتوى الآزوتي وفقيرة بالبوتاسيوم ومتوسطة المحتوى بالفوسفور، غير مالحة وقلويتها خفيفة وفقيرة بالكربونات وجيدة بالمحتوى العضوي.

ثانيا: تحليل عينات الأسمدة العضوية المستخدمة في التجربة: كما هو موضح في الجدول رقم (2)

الجدول رقم (2): نتائج تحليل الأسمدة العضوية المستخدمة في التجربة .

نوع السماد	PH منقوع السماد	EC منقوع السماد	الكربون العضوي%	المادة العضوية%	الآزوت الكلي%	الفوسفور %	البوتاسيوم%	Ca %	Mg %	C/N
زبل أغنام	7.69	2.5	35	58.22	2.8	2.89	4.18	1.71	1.14	13/1
زرق دواجن	7.54	3.41	38	66	3.25	2.99	4.38	2.61	0.92	10/1

ثالثاً :الصفات المدروسة:

1-مؤشرات الإنتاجية :

1-إنتاج النبات الواحد(كغ/نبات).

2- وزن الثمرة (غ)

3- إنتاجية وحدة المساحة كغ/م^2.

2-الخصائص النوعية للثمار :

1- نسبة المادة الجافة %: وذلك بتجفيف عينات معروفة الوزن من مطحون الثمار حتى ثبات الوزن (سلمان, 2003).

2-نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية: بأخذ قطرة من راشح عصير البندورة باستعمال جهاز Refracto meter.

3- نسبة السكريات الكلية: تم تقديرها باستخدام جهاز البولاريمتر.

4- النسبة المئوية للحموضة: قدرت نسبة الحموضة في الثمار% بطريقة معادلة الأحماض الموجودة في الثمرة بواسطة محلول قلوي بوجود كاشف فينول فتالئين (سلمان، 1990).

5- محتوى الثمار من فيتامين C: حسبت كمية فيتامين C في الثمار مغ في 100غ مادة طازجة من الثمار، بطريقة المعايرة بواسطة محلول 6,2 كلور فينول اندو فينول (Marx *et al*, 1989).

6- تركيز النترات والنتريت: باستخدام جهاز MERK ROFLEX مع شرائح ميرك الخاصة وحسبت كمية النترات بال ppm.

رابعاً: تأثير معاملات التجربة على تغير مستوى العناصر الغذائية في تربة البيت البلاستيكي.

8-التحليل الإحصائي للنتائج: تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام برنامج Costat بطريقة تحليل التباين A N O V A General Analysis of Variance) مع مقارنة المتوسطات بأقل فرق معنوي L S D عند مستوى 5%(يعقوب، 2005).

النتائج والمناقشة:

1- تأثير نوع السماد العضوي في إنتاج النبات ووزن الثمرة:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول رقم(3) وجود أثر واضح لنوع السماد المستخدم في إنتاج النباتات حيث تفوقت معاملة التسميد بسماد زرق الدواجن على باقي معاملات التسميد وبفروق معنوية، حيث وصل إنتاج النبات إلى 5.65كغ/ نبات. هذه النتيجة تتوافق مع نتائج (Tonfact *et al*,2009) والتي أشارت إلى أن سماد الدواجن يعطي إنتاج أعلى من السماد المعدني، وقد يعود سبب زيادة الإنتاج في النباتات المعاملة بسماد الدواجن إلى دور هذا السماد في تحسين النمو الخضري للنبات من خلال زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل والمساحة الورقية مما يساهم في زيادة عملية التمثيل الضوئي وتراكم نواتج هذه العملية (كربوهيدرات وبروتينات) في الأجزاء التخزينية للنبات (الثمار) والذي ينعكس في نهاية المطاف على زيادة الإنتاج (Fawzy *et al* ,2007) أما سبب تفوق سماد الدواجن على سماد مخلفات الأغنام في زيادة المحصول فقد يعود إلى زيادة محتواه من النتروجين والبوتاسيوم والفوسفور وكذلك انخفاض نسبة C/N فيه مما يساهم بإتاحة هذه العناصر الغذائية وسهولة امتصاصها من قبل النباتات، مما يؤثر إيجابياً في قوة النمو الخضري الذي ينعكس بدوره على زيادة الإنتاج (Phan *et al* ,2002; Ojeniyi *et al*, 2007; Agehara and Warncke ,2005).

بينت النتائج الموضحة في الجدول رقم(3) تفوق معاملة التسميد بسماد زرق الدواجن بفروق معنوية على باقي معاملات التجربة من حيث متوسط وزن الثمرة، كما تفوقت جميع معاملات التسميد على معاملة الشاهد وبفروق معنوية. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه الباحث(Mohammad *et al*,2013) الذي بين تفوق سماد مخلفات الدواجن على سماد الأبقار والسماد العضوي والمعدني وعلى معاملة الشاهد(سماد معدني) من حيث متوسط وزن الثمرة ومع نتائج الباحث Yanar *et al*,2011 الذين حصلوا على أعلى متوسط لوزن الثمار عند التسميد بزرق الدواجن مقارنة ببقية الأسمدة العضوية .

الجدول رقم(3): تأثير نوع السماد العضوي في بعض مؤشرات الإنتاجية.

المعاملة	إنتاج النبات كغ/نبات	وزن الثمرة غ/ثمرة	إنتاجية وحدة المساحة كغ/م2
A1 شاهد	2.15 d	85.22 d	7.09 d
A2	4.32 c	107.18 c	14.25 c
A3 (زبل أغنام)	4.73 b	107.43 b	15.60 b
A4(زرق دواجن)	5.65 a	114.72 a	18.64 a
LSD 5%	0.18	0.22	0.58

* الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية .

2- تأثير نوع السماد العضوي في الخصائص النوعية لثمار البندورة:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول رقم (4) تفوق جميع معاملات التسميد المستخدمة على معاملة الشاهد من حيث محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ولم تكن الفروق معنوية بين معاملتي السماد العضوي التي تفوقت بدورها على معاملة السماد العضوي والمعدني السائدة . أما بالنسبة لمحتوى الثمار من السكريات الكلية، فقد تأثر أيضاً تبعاً لنوع السماد حيث تفوقت معاملة التسميد بسماد زرق الدواجن على باقي معاملات التجربة بفروق معنوية، وتفوقت

معاملتي التسميد العضوي أيضا على المعاملة السائدة لدى المزارعين وهذا يتوافق مع نتائج الباحث and (Hallman Rembialkowska,2007) والتي بينت أن البندورة المنتجة عضوياً تحوي نسبة أعلى من السكريات مقارنةً مع البندورة المنتجة بالتسميد المعدني.

الجدول رقم(4): تأثير نوع السماد العضوي على نوعية ثمار نباتات البندورة

المعاملة	نسبة المواد الصلبة الذائبة%	نسبة السكريات %	نسبة فيتامين C مغ%غ وزن طازج	نسبة الحموضة %	تركيز النترات ppm	تركيز النتريت ppm
A1 شاهد	1.5 c	1.7 d	15.55 d	0.28 d	6.66 b	0
A2	2.7 b	2.43 c	19.62 b	0.38 b	11.37 a	0.50
A3(زبل أغنام)	3.14 a	2.72 b	28.32 a	0.402 a	6.96 b	0
A4(زرق دواجن)	3.17 a	2.76 a	28.72 a	0.41 a	6.73 b	0
LSD 5%	0.15	0.02	0.80	0.01	0.52	–

تأثرت نسبة فيتامين C في ثمار البندورة بنوع التسميد المتبع كما يتضح من معطيات الجدول رقم(4)، حيث تفوقت معاملتي التسميد العضوي على معاملة الشاهد ومعاملة التسميد السائدة لدى المزارعين(عضوي ومعدني) بفروق معنوية، وهذا يتوافق مع نتائج (Toor *et al,*2006) الذي بين بأن أعلى نسبة لفيتامينC موجودة في البندورة المنتجة بالتسميد العضوي مقارنة مع تلك المنتجة بالتسميد المعدني، يمكن أن يعزى ارتفاع كميته في النباتات المسمدة بمعدل مرتفع من السماد العضوي إلى كون السماد العضوي مصدراً غنياً بالمواد الضرورية لاصطناع هذا الفيتامين ذي الطبيعة العضوية.

وفي التأثير على محتوى الثمار من الأحماض الكلية تشير النتائج تفوق معاملتي التسميد العضوي على معاملة التسميد العضوي والمعدني معا وبفروق معنوية والتي تفوقت بدورها الأخيرة على معاملة الشاهد من حيث نسبة الحموضة في الثمار، وهذا يتفق مع نتائج (Hallman and Rembialkowska ،2007) والتي تبين أن البندورة المنتجة بالتسميد العضوي تحوي نسبة أعلى من الحموضة مقارنة بتلك المنتجة بالتسميد المعدني الأمر الذي يحسن نوعية الثمار المنتجة بالتسميد العضوي حيث تتحدد جودة الثمار بمقدار احتوائها من السكريات والحموضة.

كما يشير الجدول إلى احتواء ثمار البندورة المنتجة في المعاملة السائدة لدى المزارعين نتيجة للتسميد المعدني، على نسبة أعلى من النترات والنتريت وبفروق معنوية مقارنةً بمعاملتي التسميد العضوي ومعاملة الشاهد، ولم تلحظ فروق معنوية بين معاملتي التسميد العضوي ويمكن أن يعزى السبب إلى أن النترات المضاف من خلال عمليات التسميد الكيميائي يمكن أن يمتص أجزاء منه من قبل النبات وتصل إلى أماكن التخزين في الثمار وهذا يتوافق مع نتائج (Schuphane, 1975; Stonehouse, 1981) والتي أظهرت أن استخدام الأسمدة المعدنية في تسميد الخضار يزيد نسبة النترات فيها مقارنة مع التسميد العضوي وبنسبة تتراوح بين69–93 %. ويشير الباحث(1998، Vermeer *et al*) إلى أن 85% من النترات والنتريت يحصل عليها الجسم من تناول الخضار و15% يحصل عليها من مصادر أخرى. حيث لم يظهر أثر للنتريت في معاملتي التسميد العضوي والشاهد، في حين وجد أن المعاملة الثانية التي أضيف لها السماد الكيميائي قد تميزت بأعلى محتوى من النتريت في ثمارها(0.50 مع/كغ) بالمقارنة مع جميع المعاملات الأخرى، ويمكن أن يعزى السبب إلى أن الشكل النتروجيني في السماد العضوي وآلية تحوله في التربة

تختلف عن الآزوت المقدم في السماد المعدني الذي يتحول إلى نترات ونتريت في التربة، وهذا ينعكس بشكل مباشر في المعاملة الثانية(المعاملة السائدة في منطقة الزراعة) التي انفردت في احتوائها على عنصر النتريت نتيجة وجود السماد المعدني فيها. وهذا يبين أهمية الأسمدة العضوية في الزراعة للتخلص من أكثر المركبات ضرراً على صحة الإنسان وهو النتريت حيث يتعرض لعدة تحولات داخل جسم الإنسان ليعطي في النهاية مركبات تؤدي إلى الأورام الخبيثة (شتيوي، 2002).

رابعاً: تأثير معاملات التجربة على تغير مستوى العناصر الغذائية في تربة البيت البلاستيكي:

بناءً على نتائج تحليل التربة والأسمدة العضوية المضافة قبل الزراعة وتحليل تربة معاملات التجربة بعد نهاية المحصول، يتبين انخفاض المحتوى من العناصر N:P:K بشكل واضح لجميع المعاملات مع وضوح أكبر لانخفاض الآزوت في المعاملة الثانية التي قد تعزى إلى احتمال غسل نسبة من الآزوت المعدني مع ماء الري، حيث تشكل المعاملة A2 المعاملة السائدة (معاملة المزارع في منطقة الزراعة) وهي بالدونم لمعدل التسميد المعدني: N 20غ/م$_2$: 20×1000 م$_2$= 20 كغ/دونم فتكون كمية السماد على شكل يوريا =43.47 كغ/دونم.

P 30غ/م$_2$: 30×1000 م$_2$= 30 كغ/دونم فتكون كمية السماد على شكل سوبر فوسفات ثلاثي46%= 65.2 كغ/دونم.

K 31غ/م$_2$: 31×1000 م$_2$= 31 كغ/دونم فتكون كمية السماد على شكل سلفات البوتاسيوم K_2O=62 كغ/دونم.

أما بالنسبة للتسميد العضوي فتكون الكمية كالتالي6كغ/م$_2$⇐ للدونم 6×1000= 6000 كغ/دونم

الجدول رقم (5): نسب N.P.K في التربة الزراعية المستخدمة في التجربة بعد إضافة الأسمدة إليها قبل الزراعة وفي **نهاية الموسم.**

المعاملة	N قبل الزراعة آزوت كلي %	N في نهاية الموسم آزوت كلي %	P قبل الزراعة قابل للامتصاصppm	P في نهاية الموسم	K قبل الزراعة قابل للامتصاصppm	K في نهاية الموسم
A_1	0.088	0.041	15.71	9.25	121.50	60.44
A_2	0.191	0.153	24.35	20.67	461.20	358.97
A3	0.180	0.148	29.60	26.80	640.89	588.64
A4	0.309	0.166	37.43	24.23	507.12	444.86

الاستنتاجات والتوصيات:

1- تعطي الأسمدة العضوية عند استخدامها في تسميد البندورة إنتاجية أفضل للنبات ووحدة المساحة بالمقارنة مع الزراعة السائدة، كما تكون نوعية الثمار الناتجة من نباتات البندورة المسمدة بالسماد العضوي أفضل من مثيلتها المنتجة مع التسميد الكيميائي وتقلل من الأثر السلبي لتراكم النترات والنتريت في التسميد المعدني.

2-يمكن أن ننصح باستخدام الأسمدة العضوية بمصادرها المختلفة وعلى الأخص السماد العضوي الناتج من زرق الدواجن في تسميد البندورة داخل البيوت المحمية.

المراجع العربية :

1. الدعيمس، محمد ابراهيم.2019: تأثير مستويات مختلفة من زرق الدواجن في نمو وإنتاج أشجار الفستق الحقيقي (الصنف العاشوري). رسالة ماجستير ، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين
2. بوعيسى، عبد العزيز .2008: *كيمياء الأسمدة*. مديرية الكتب والمطبوعات في جامعة تشرين،391 ص.
3. سمرة، بديع .1999: *إنتاج محاصيل الخضار في الزراعة المحمية والحقلية بالاعتماد على السماد العضوي كمصدر وحيد للتسميد*. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، 18(4) :37-41 .
4. سلمان ، يحيى 2003 : *فسيولوجيا الفاكهة (الجزء العملي)*. منشورات جامعة تشرين . 142 صفحة
5. سلمان ، يحيى 1990 : فسيولوجيا الفاكهة (تطبيقات عملية). مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة تشرين . 159 صفحة.
6. شتيوي، مسعد.2002: *تأثير السموم على صحة وسلامة الإنسان*. مجلة أسيوط للدراسات البيئية. مصر، العدد(23)، 6 ص.
7. عثمان، جنان يوسف. 2007: *دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زراعة وإنتاج البطاطا كمساهمة في الإنتاج العضوي النظيف* . رسالة ماجستير قسم البساتين كلية الزراعة جامعة تشرين سوريا.
8. فارس، رفاه ، 2011: *تأثير نسب مختلفة من السماد العضوي في نمو وإنتاجية نبات البندورة ضمن البيوت البلاستيكية* ، رسالة ماجستير. كلية الزراعة ، جامعة تشرين . سوريا 54ص
9. يعقوب، غسان. *أساسيات تصميم التجارب*. مطبوعات جامعة تشرين، كلية الزراعة،2005،327.89-99 .
10. AGEHARA, S. AND WARNCKE. D.D.: *Soil Moisture and Temperature Effects on Nitrogen Release from Organic Sources*. Soil. Sci. Soc. Am.J. 69: 2005. 1844-1855.
11. BEDNAR .C AND KIES.C.: *Nitrate and Vitamin C from fruits and Vegetables*. Texas Woman′s University, Denton , USA. (2000).131-140.
12. EL-TANTAWY, E. M.: *Behavior of tomato plants as affected by spraying with chitosam and a minofort as natural stimulator substances under application of soil organic* amendment.Pak . J. Biol. 12: (2009).1164 -1173.
13. EWULO, B. S; S. O. DJENIYI AND D. A. AKANNI .: *Effect of poultry manure on selected soil physical and chemical properties, growth and nutrient status of tomato*. Afri. J. Agric. Res. 3 (9): (2008).612- 616**.**
14. FAWZY, Z.F.; M.A. El-NEMR and S.A. SALEH: *Influence of level and methods of potassium fertilizer application of growth and yield of eggplant*. J. of Applied. Sci. Res. 3(1): (2007). 42-49.
15. HALLMAN.E and REMBIALKOWSKA E.: *Comparison of the Nutritive Quality of Tomato fruits from organic and conventional production in Poland*.Ph thesis,Warsaw Agric.University, (2007)Poland.
16. HAMMAD, A. M. M.. *Evaluation of alginate -encapsulated Azotobacter chroococcm as a phage-rsistant and effective inoculum*. J. Basic Microbiol.38(1), (1998).9-16.
17. HANAFY, A. H; NESIEM, M. R. A; HEWEDY, A. M. AND SALLAM, H. E. *Effect of organic manures ,biofertilizers and NPK mineral fertilizers on growth, yield, chemical composition and nitrate accumulation of sweet pepper plants.* Recent technologies in agriculture. Faculty of agriculture,Cairo University. (2002).28-30.

18. HAO , X. H. ; S. L. LIU ; J. S. WU ; R. G. HU ; C. L. TONG AND YY. SU. *Effect of long – term application of inorganic fertilizer and organic amendments on soil organic matter and microbial biomass in three subtropical paddy soils*. Nutr. Cycling in Agroeco system. 81(1): (2008).17- 24.
19. HARTMAN, G. E.: *Mythos and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on Tricoderma harzianum* . Plant Disease. 84 (4). (2002).377- 393.
20. KOCHAKINEZHAD, H; PEYVASTZ ,GH; A.K .KASHE.; J .A OIFATI AND ASADII A. (2012). *Acomparison oforganic and chemical fertilizers for Tomato production* ,IRAN Jornal of Organic Systems 7(2). ISSN 1177-425 15.
21. LIVISSIER M; SUSCHETET H; CAUSERT J: *Influence des nitrites et des nitrates certains aspects de lÕetat de nutrition vitaminique.* Ann. Nutr. Alim., 1976, 30, 847857 (in French).
22. MAJID,R. G. MOHAMMAD; AND A. SAEED**.** (2010).. *Effect of plastic mulch and tillage method on yiled and yiled components of tomato (Lycopersicon esculentum)*. ARPN Journal of Agricultural and Biological Sci.5(4): 5-11.
23. MARX, A.T; ZININA, T.F AND GOLOBOF,V.N**.(**1989).*Technical control of Fruit Quality*.B.O. Agropmomizdat, Mosco, 421.(325-357)(359-366).
24. MOHAMMAD; EBRAHIM .I.D. DARBANDI; HOUSHANG NASERI - RAD and AHMAD TOBEH,: *Growth and Yield of tomato (Lycopersicon esculentum Mill,) as influenced by different organic fertilizers*. International Journal of Agronomy and Plant Production. Vol., 4 (4),(2013). 734-738.
25. MOHAMMED, A. E. 2009*: Organically - grown tomato (Lycopersicon esculentum Mill.):Plant infection by Phytophthora infestans and fruit quality. Optimus Verlag*, Göttingen, University Gotlingen , Germany. ISBN 978-3-941274-34-1.
26. NEWEIGY, N. A., EHSAN, A., HANAFY, ZAGHLOUL, R. A. AND El-SAYEDA H.: *Response of sorghum to inoculation with Azospirillum, organic, andinorganic fertilization in the presence of phosphate solubilizing microorganisms*. Annals of Agric. Sci. Moshtohor, 35(3),(1997),1383-1401**.**
27. OJENIYI, S. O.; M. A. A WODUM AND S. A. ODEDINO.: *Effect of animal manure amended spent grain and cocoa husk on nutrient status growth and yield of tomato*. Middle – East J. Sci. Res. 2 (1): (2007), 33-36.
28. PHAN T.C.; ROEL, M.; CONG, S.S AND NGUYEN, Q.: *Beneficial effects of organic amendment on improving phosphorus availability and decreasing aluminum toxicity in two upland soils*. Symposiumno. 13 paper no. 1226 17th, W.C.SS.(2002), 14-21, Thailan
29. SCHUPHANE, W.(1975). *Nutritional Values of crops influenced by organic/ inorganic fertilization*. Qual. Plant. Suisse, Vol23.
30. SOBALA G.M; PIGNATELLI B; SCHORAH C.J; BARTSCH H;SANDERSON M; DIXON M.F; KING R.F.G AND AXON A.T.R.: *Levels of nitrate, nitrite, N-nitroso-compounds, ascorbic acid and total bile acids in gastric juice of patients with and without precancerous conditions of the stomach*. Carcinogenesis, 12, 1991,193 198**.**
31. STONEHOUSE. 1981: *Analysis of biologically grown and conventionally grown vegetables.* Suisse Institute for Vitamin Research. 6p**.**
32. TEMPERLI, A.T, 1982: Nitrate *in food. Einflub Zweier Anbauweisen Auf Den Nitrategehalt Von Kopfsalat Schweiz*. Landw. Forschung.21p**.**

33. TOOR,R.K;SAVAGE,G,P;HEEB,A.: *Influence of different tybes of fertilizers on the major antioxidant components of tomatoes* .Jornal of food composition and Analysis.NO(19): (2006).20-27.
34. TONFACT, L. B; BERNADAC, A; YOUMBI. E ; MBOUAPOUOGNI, V.P ; NGUEGUIM .M AND AKOA. A: *Impact of organic and inorganic fertilizers on tomato vigor , yield and fruit composition under tropical and osol soil condions* , Africa . 64 (3) ,(2009),167-177.
35. VERMEER.I; PACHEND; DALLINGSJ; KLEINJANSJ; J,VANMAANEN, (1998) . *Volatile N-Nitrosamine Formation After Intake Of Nitrate*. Mastricht University. Netherland, 459-463.
36. YANAR, DURDANE; GEBOLOGLU, NAIF ; YANAR ,YUSUF ; AYDIN, MINE AND PERIHAN CAKMAK: *Effect of different organic fertilizers on yield and fruit quality of indeterminate Tomato*, Scientific Research and Essays .Turkey.. Vol. 6(17), pp. (2011). 3623-3628.
37. ZINK, T.A. AND M. F. ALLEN: *The effects of organic amendment on the restoration of a disturbed coastal sage scrub habital*. Restoration Ecol. 6 (1): . (1998).52- 58.