مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

تأثير مستويات مختلفة من سماد البيوغاز الجاف وكمبوست التبغ في نمو وإنتاجية البطاطا العادية المزروعة في محافظة طرطوس

د. علي زيدان*
د. محمد منهل الزعبي**
ميس ديب***

(تاريخ الإيداع 24 / 4 / 2018. قبل للنشر في 2 / 10 / 2018)

□ ملخّص □

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية، في طرطوس، في العروة الربيعية، من الموسم الزراعي لعام2017، وذلك بدراسة تأثير خلط وإضافة ثلاثة مستويات من سماد البيوغاز الجاف (B)(4 ,8 ,12م^3/ دنم) مع مستويين من كمبوست التبغ (T)(2 ,4 م^3/ دنم)، بالإضافة إلى معاملة شاهد بدون تسميد، ومعاملة المزارع (تسميد عضوي ومعدني) في نمو وإنتاجية محصول البطاطا العادية (صنفSpunta). واعتمد تصميم العشوائية الكاملة في تصميم البحث وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة، و27 نباتاً في المكرر الواحد.

أظهرت نتائج الدراسة تأثيراً إيجابياً لإضافة مزيج سماد البيوغاز وكمبوست التبغ في تحسين نمو وإنتاجية محصول البطاطا. إذ لوحظ زيادة في جميع مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة معدلات إضافة كلا السمادين،حيث أعطت معاملة المزارع ومعاملة إضافة السماد المختلط 4 م^{3}كمبوست التبغ+ 12م^3 سماد البيوغاز الجاف للدنم أعلى قيمة لكل من المؤشرات متوسط ارتفاع النبات (59.5، 46.08 سم) على التوالي ، والوزن الرطب والجاف للنبات (95 ، 12.55غ)على التوالي. بينما أعطت معاملة إضافة السماد المختلط 4م^{3}كمبوست التبغ+ 4 م^3 سماد البيوغاز الجاف للدنم أعلى قيمة لمساحة المسطح الورقي (3066 سم^2)، ودليل المسطح الورقي (1.84)، وأعلى قيمة لإنتاج النبات (621.9 غ/نبات)، وإنتاج وحدة المساحة (3.544 كغ/م^2).

الكلمات المفتاحية: سماد البيوغاز، كمبوست التبغ، بطاطا، نمو، إنتاجية

* أستاذ – قسم علوم التربة والمياه–كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية
**باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دمشق– سورية
*** طالبة دراسات عليا– قسم علوم التربة والمياه–كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

Effect of different levels of dry biogas fertilizer and tobacco compost on the growth and productivity of cultivated regular potato in Tartous governorate

Dr. Ali Zidan*
Dr. Muhammad Manhal Al zoubi**
Mais Deeb***

(Received 24 / 4 / 2018. Accepted 2 / 10 /2018)

□ ABSTRACT □

The research was carried out at the Center for Agricultural Scientific Research, in Tartous, in spring season 2017, by studying the effect of mixing and adding three levels of dry biogas fertilizer (B) (4,8,12 m^3/dunm) with two levels of tobacco compost(T) (2,4 m^3/dunm), As well as the treatment of non-fertilized as control treatment, and the treatment of farmers (organic and mineral fertilization) in growth and productivity of the regular potato crop(cult. Spunta).The Completely Randomized Design was adopted in the design of the research, with three replicates for each treatment, and 27 plants per replicate.

The results of the study showed a positive effect for the addition of biogas and tobacco compost mixture to improve the growth and productivity of potato crop. The increase in all growth indicators was observed with increasing rates of addition of both fertilizers. The treatment of farmer and of the addition of mixed fertilizer 4 m^3 tobacco compost + 12 m^3 dry biogas fertilizer for the dunm gave the highest value for each of the indicators plant height (59.5 , 46.08 cm)) respectively, and the fresh and dry weight of the plant (95 ,12.55 g) respectively. While the treatment of the addition of mixed fertilizer 4 m^3 tobacco compost + 4 m^3 dry biogas fertilizer for the dunm gave the highest value for The leaf surface area (3066 cm^2), leaf surface index (1.84m^2/m^2),and the highest plant productivity (621.9g/plant) and unit area productivity (3.544 kg/m^2).

Key words: Biogas fertilizer, Tobacco Compost, Potato, Growth, Productivity**.**

***Professor, department of Soil and Water Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Researcher at General Commission of Scientific Agricultural Research- Damascus-Syria.**
***** Postgraduate student, department of Soil and water sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تعد البطاطا (*Solanum tuberosum L*) التي تتبع الفصيلة الباذنجانية(*Solanaceae*)، أحد المحاصيل الرئيسية التي تسهم في الاحتياجات الغذائية في العالم (Karam*et al*., 2009; DjilaniGhemamand Senoussi,2013).وتحتل المرتبة الرابعة عالمياً كمحصول غذائي بعد القمح والذرة والأرز (Jones,1994)، كما تتصدر قائمة المحاصيل الدرنية، حيث تزرع أصنافها المتنوعة في مناطق وظروف مناخية مختلفة من العالم (Van Der Zaagt,1991؛ الراعي وآخرون ,2012). وتعد من المحاصيل الرئيسة في القطر العربي السوري، إذ تشغل مساحة تقدر بنحو 24,000 هكتار، موزعة على ثلاث عروات (ربيعية، صيفية، خريفية)، تشكل الخريفية منها نحو 50% من المساحة المزروعة (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية،2014).

هذا التوسع في الزراعة عموماً، وفي زراعة البطاطا خصوصاً، رافقه زيادة كبيرة وعشوائية في استخدام الأسمدة الكيميائية، والتي أدت إلى ظهور مشاكل التلوث في التربة والمياه وصولاً إلى الغذاء، وانخفاضاً في نوعية درنات البطاطا. لهذا السبب توجهت الأنظار مؤخراً إلى الزراعة العضوية للبطاطا كبديل أكثر أماناً لاستخدام الأسمدة الكيميائية. فقد وجد (Salem *etal*.,2010) في دراسة أجروها لدراسة تأثير معدلات من الكمبوست على نمو وإنتاج البطاطا أنّ ارتفاع النبات، ومحصول الدرنات القابلة للتسويق، والوزن النوعي كان أعلى في المعاملات التي أضيف لها الكمبوست مقارنة مع المعاملات التي لم يضف لها كمبوست حتى لو أضيف لها السماد المعدني.

كما أظهرت الدراسة التي أجراها (DjilaniGhemam and Senoussi, 2013) بأن استخدام مخلفات الدواجن أو خليط من سماد الدواجن والسماد البلدي أعطى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي، وعدد السوق الهوائية مقارنة مع التسميد المعدني. ووجد (El-Sayed*etal*.,2014) أن استخدام الكمبوست بمعدل 35.7 طن/هـ أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات،والوزن الرطب للمجموع الخضري، وعدد السوق الرئيسة مقارنة مع الشاهد (مضاف له الأسمدة المعدنية بالكميات الموصى بها + 11.9 طن/هـ كمبوست). وفي دراسة أخرى أجراها (Kahlel and Abdel-monnem,2015) أظهرت النتائج أنّ إضافة مخلفات الدواجن بطريقة الري بجانب جذور النبات أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد السوق/النبات، ومساحة الورقة، والوزن الرطب والجاف للنبات. وفي السياق ذاته لاحظ (Willekens*etal*.,2008) أن إضافة السماد المتخمر أدى إلى تطور أسرع لمحصول البطاطا في الأسابيع الأولى من النمو وذلك مقارنة مع السماد البلدي. وقد وجد (Al-Sahaf and Atti,2007) أن إضافة السماد العضوي الحيواني بنسبة 20% من وزن التربة لمحصول البطاطا، أدى إلى زيادة معنوية في عدد السوق الهوائية، والمحصول الكلي والقابل للتسويق، ونسبة المادة الجافة في الدرنات. وكذلك بينت نتائج الدراسة التي أجراها (عودة والحسن، 2009) لدراسة تأثير استخدام أنواع ومستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في زراعة البطاطا، زيادة في الوزن الطازج والجاف للنبات، وعدد الدرنات ووزنها على النبات الواحد مع زيادة كمية المادة العضوية المستخدمة. وفي السياق ذاته بينت نتائج التجربة التي أجريت من قبل (حمود وجبّار،2013) لدراسة تأثير نوع ومستوى السماد العضوي في نمو وإنتاج صنف البطاطا Desire، أنّ استخدام الأسمدة العضوية أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد السوق/النبات، ومساحة الورقة للنبات، وعدد الدرنات، ومتوسط وزن الدرنة، والإنتاج للنبات، والإنتاج القابل للتسويق، والإنتاج الكلي، والكثافة النوعية، والنسبة المئوية للمادة الجافة، والنشاء، والبروتين، ومحتوى الأوراق والدرنات من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم. كما وجد (محمود والسليماني،2010) زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا عند إضافة مخلفات الدواجن بالمستوى 100%.

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً للأهمية الكبيرة التي يشغلها محصول البطاطا من الناحية الاقتصادية والتسويقية، وبسبب المشاكل البيئية والصحية التي ظهرت مؤخراً، نتيجة للاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية، وفي ظل التوجه العالمي نحو الزراعة النظيفة، فقد هدف البحث لدراسة تأثير التداخل بين مستويات مختلفة من سماد البيوغاز وكمبوست التبغ الجافين في نمو وإنتاجية محصول البطاطا، باعتبار أنّ الإنتاج هو انعكاس لحالة نمو النبات.

طرائق البحث ومواده:

1. المادة النباتية:

استخدم في التجربة صنف البطاطا Spunta، وهو صنف هولندي، يتصف بأنه متوسط التأخير بالنضج (100-110 أيام من الزراعة)، درناته كبيرة الحجم، ومتطاولة، لون القشرة أصفر، ولون اللب أصفر فاتح، العيون سطحية، ومصدره المؤسسة العامة لإكثار البذار- طرطوس.

2.مكان تنفيذ البحث:

نفذت الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية – موقع زاهد في محافظة طرطوس، الذي يرتفع 28م عن سطح البحر، ويتميز موقع الدراسة بمناخ رطب معتدل، وتربة سوداء طينية ثقيلة، غنية بالمادة العضوية، ذات pH مائل للقلوية، وغير مالحة، حيث أجريت عليها التحاليل الفيزيائية والكيميائية الروتينية وفق الطرق المتبعة في قسم علوم التربة والمياه في جامعة تشرين، ومخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية الجدول (1).

جدول (1): أهم الطرق المتبعة في التحليل المخبري للتربة:

التسلسل	نوع الاختبار	اسم الطريقة
1	تفاعل التربة الـ pH	في مستخلص تربة (1:5) باستخدام جهاز pH meter
2	الناقلية الكهربائية($ECdS.m^{-1}$)	في مستخلص تربة(1:5)باستخدام جهاز قياس الناقلية الكهربائية
3	الكلية $CaCO_3$	طريقة المعايرة الحجمية
4	الفعالة $CaCO_3$	طريقة دورينو
5	المادة العضوية %	الهضم الرطب بطريقة ديكرومات البوتاسيوم
6	قوام التربة	الهيدروميتر
7	الآزوت الكلي %	طريقة هضم كيلداهل المعدلة من قبلCresser& Parsons (1979)
8	الفوسفور المتاح (ppm)	بطريقة Olson
9	البوتاسيوم المتاح (ppm)	مستخلص خلّات الأمونيوم واستخدام جهاز مطيافية اللهب

والجدول (2) يبين أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية لتربة الموقع:

جدول (2): أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية لتربة الموقع

%			مغ/كغ		%				$EC_{5/1}$ ds/m	$pH_{5/1}$
طين	سلت	رمل	K متاح	P متاح	N كلي	المادة العضوية	$CaCO_3$ فعالة	$CaCO_3$ كلية		
60	14	26	172.5	6	0.21	4.204	-	آثار	0.27	7.5

كما أخذت عينات من "سماد البيوغاز الجاف"[1]وكمبوست التبغ وأجريت عليها بعض التحاليل بعد تجفيفها والنتائج موضحة في الجدول(3):

جدول (3): تركيب السماد العضوي المستخدم

C/N	% Or.C	%K	%P	% N	$EC_{5/1}$ ds/m^{-1}	$pH_{5/1}$	السماد المستخدم
18.37	58.06	1.17	0.44	3.182	4.04	7.93	كمبوست التبغ
14.29	22.86	0.42	0.69	1.6	0.7	7.65	سماد البيوغاز

3. معاملات التجربة:

استخدمت في التجربة المعاملات السمادية التالية:

1. **M1:** شاهد بدون إضافة.
2. **M2:** معاملة التسميد المعدني التي يتبعها المزارع (30غ يوريا+26غ سوبر فوسفات+ 24غ كبريتات البوتاسيوم+ 3 كغ سماد عضوي متخمّر للمتر المربع).
3. **M3:**تسميد مختلط، بمعدل 4 م^3/د بيوغاز + 2 م^3/د كمبوست التبغ .
4. **M4:** تسميد مختلط، بمعدل 8 م^3/د بيوغاز + 2 م^3/د كمبوست التبغ .
5. **M5:** تسميد مختلط، بمعدل 12م^3/د بيوغاز + 2 م^3/د كمبوست التبغ .
6. **M6:** تسميد مختلط، بمعدل 4 م^3/د بيوغاز + 4 م^3/د كمبوست التبغ .
7. **M7:** تسميد مختلط، بمعدل 8 م^3/د بيوغاز + 4 م^3/د كمبوست التبغ .
8. **M8:** تسميد مختلط، بمعدل 12 م^3/د بيوغاز + 4 م^3/د كمبوست التبغ.

وقد أضيفت الأسمدة العضوية إلى القطع التجريبية قبل الزراعة دفعة واحدة.

4. الزراعة:

زرعت درنات البطاطا على عمق 8 سم، وعلى خطوط تبعد عن بعضها 70سم، وكانت المسافة بين النباتات 25 سم، وقد بلغت الكثافة النباتية 5.7 نبات/م^2. وتمت الزراعة في بداية شهر شباط، من الموسم الزراعي 2017، والجني بعد 100 يوم من الزراعة.

5. تصميم التجربة:

اعتمد في تنفيذ التجربة تصميم العشوائية الكاملة (Completely Randomized Design) وقد تضمنت التجربة ثماني معاملات بثلاثة مكررات وبمعدل 27 نباتاً في كل مكرر، حيث أن كل مكرر في المعاملة يمثل قطعة تجريبية، مساحتها4.75 م^2. وبالتالي بلغت المساحة الإجمالية 114م^2، وزرعت نباتات حماية على جوانب خطوط زراعة التجربة لم تؤخذ قراءاتها بالدراسة، وتمت عملية الري بطريقة الري بالخطوط.

1: يقصد بسماد البيوغاز الجاف، المخلفات الناتجة عن التخمير اللاهوائي للمواد العضوية في المخمر الحيوي

6. القراءات والقياسات:

تم اختيار عشرة نباتات عشوائياً من كل قطعة تجريبية (مكرر) لتسجيل القراءات التالية:

أولاً: مؤشرات النمو الخضري: أخذت عند ظهور البراعم الزهرية بعد حوالي 70 يوماً من الزراعة

1. ارتفاع النبات (سم).

2. مساحة المسطح الورقي للنبات(سم^2/ نبات): حسب بطريقة (Sakolova,1979) من العلاقة التالية:

(أقصى طول للورقة X أقصى عرض للورقة) 0.674 (معامل دليل الشكل الخاص لورقة البطاطا) X عدد أوراق النبات.

3. دليل المسطح الورقي للنبات (م^2/م^2): وتم حسابه بطريقة (Beadle,1989) من العلاقة التالية:

مساحة المسطح الورقي للنبات(سم^2)/ مساحة الأرض التي يشغلها النبات (سم^2)

4. الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري للنبات (غ).

ثانياً: مؤشرات الإنتاجية:

1. متوسط عدد الدرنات (درنة/نبات).
2. متوسط وزن الدرنة (غ/درنة).
3. إنتاج النبات (غ/نبات).
4. إنتاجية وحدة المساحة (كغ/م^2) ثم (كغ/دنم).
7. **التحليل الإحصائي:**

خضعت نتائج التجربة لتحليل التباين البسيط(One way ANOVA)، وجرى حساب أقل فرق معنوي (LSD)،عند مستوى معنوية 5%، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat-12 الإصدار الثاني عشر NULL (Corporation, 2009).

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير إضافة التسميد المختلط لسماد البيوغاز وكمبوست التبغ في بعض مؤشرات النمو الخضري لنباتات البطاطا:

1. ارتفاع النبات:

يعد ارتفاع النبات من الصفات التي تعبر عن طبيعة نمو النبات حيث تظهر نتائج الجدول (4) تفوق جميع معاملات التجربة على الشاهد. كما تفوقت معاملة المزارع M2 على جميع المعاملات معنوياً من حيث ارتفاع النبات (59.50سم)، وكذلك لوحظ تفوقاً معنوياً للمعاملة M8 على بقية المعاملات باستثناء المعاملة M2، حيث بلغ ارتفاع النبات فيها (46.08 سم)، مقابل (30.66سم) للشاهد. وهذا يمكن أن يعزى إلى دور المادة العضوية في تحسين خواص التربة، والأهم من ذلك إلى زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية نتيجة تحلل المادة العضوية، وخاصة عنصر الآزوت، الذي يلعب دوراً هاماً في زيادة النمو الخضري بالنبات وبالتالي زيادة ارتفاعه. هذه النتائج تتفق مع نتائج(El-Sayed *etal.*,2014) الذي وجد أن تطبيق الكمبوست بمفرده بمعدل35.7 طن/هـ أعطى أعلى ارتفاع للنبات مقارنة مع التسميد المعدني والتسميد المختلط (عضوي+معدني). كذلك تتفق مع نتائج (Abou-Hussein,2005) الذي استخدم الكمبوست أيضاً بمعدل35.7 طن/هـ ولكن مع معدل أعلى من السماد المعدني.

2. مساحة المسطح الورقي:

بينت نتائج الجدول(4) تفوقاً معنوياً لجميع معاملات التجربة على الشاهد، كما لوحظ تفوقاً معنوياً للمعاملةM6 التي أعطت أعلى قيمة لمساحة المسطح الورقي3195سم^2/نبات على المعاملتين M4 و M5 اللتين أعطتا مساحة مسطح ورقي 2544 و2456 سم^2/نبات على التوالي، بينما لم يكن هناك فروقاً معنوية بين المعاملة M6 وبين باقي المعاملات التي تراوحت قيمة مساحة المسطح الورقي فيها بين3072 - 2639سم^2/نبات، مقابل 1310سم^2/نبات للشاهد، وهذا يوضح زيادة مساحة المسطح الخضري مع زيادة معدل كمبوست التبغ المضاف متداخلاً مع معدلات البيوغاز المختلفة، وهذا يمكن أن يعزى إلى دور المادة العضوية في تحرير العناصر الغذائية وخاصة الآزوت، والدور الهام الذي يقوم به الآزوت في تكوين الكلوروفيل اللازم لعملية التركيب الضوئي، وتنشيط الانقسام الخلوي، وزيادة النشاط الميرستيمي للنبات، والذي يشجع النمو الخضري للنبات(بوعيسى وعلوش، 2006).

جدول (4):تأثير إضافة التسميد المختلط لسماد البيوغاز وكمبوست التبغ في بعض مؤشرات النمو الخضري لنباتات البطاطا

المعاملة	ارتفاع النبات /سم/	مساحة المسطح الورقي سم^2/نبات	دليل المسطح الورقي م^2/م^2	الوزن الرطب غ/نبات	الوزن الجاف غ/نبات
M1	30.66^{a}	1310^{a}	0.747^{a}	50^{a}	8.28^{a}
M2	59.50^{d}	3072^{cd}	1.751^{c}	95^{c}	12.55^{b}
M3	40.66^{b}	2639^{bc}	1.504^{b}	75^{b}	10.41^{ab}
M4	40.65^{b}	2544^{b}	1.45^{b}	85^{bc}	10.59^{ab}
M5	41^{b}	2456^{b}	1.399^{b}	88^{bc}	11.30^{b}
M6	41.73^{b}	3195^{d}	1.821^{c}	83.33^{bc}	10.99^{ab}
M7	42.13^{b}	2798^{bcd}	1.59^{bc}	87^{bc}	10.82^{ab}
M8	46.08^{c}	2898^{bcd}	1.65^{c}	95^{c}	12.55^{b}
$LSD_{0.05}$	2.903	471	0.2281	16.450	2.548

القيم المتبوعة بالحرف نفسه في العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دونكان عند مستوى معنوية 0.05

3. دليل المسطح الورقي للنبات:

ومن أجل الدلالة على أثر عملية التسميد العضوي في مقدرة النبات على تغطية مساحة معينة من الأرض، فقد تم حساب دليل المسطح الورقي للنبات. حيث تبين نتائج الجدول (4) تفوقاً معنوياً لجميع المعاملات على الشاهد.

كما لوحظ تفوقاً معنوياً للمعاملاتM6 و M2 و M8 التي أعطت قيمة دليل مسطح ورقي1.82،1.75،1.65 م^2/م^{2}على التوالي، على المعاملات M3 و M4 و M5 التي أعطت قيمة دليل مسطح ورقي 1.50، 1.45، 1.399 م^2/م^2، مقابل 0.743 م^2/م^2 للشاهد. وهذا يتوافق مع نتائج (زيدان وإبراهيم، 2016) والتي تبين زيادة مساحة المسطح الورقي للنبات مع زيادة معدلات إضافة الكمبوست.

4. الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري للنبات:

تعتبر هذه الصفة انعكاس لطبيعة النمو الخضري للنبات، واستجابته للإضافات السمادية. حيث تبين نتائج الجدول (4) تفوق جميع معاملات التجربة على الشاهد. حيث أعطت المعاملتين M2,M8 أعلى وزن رطب للنبات 95غ

متفوقتين معنوياً على المعاملة M3 فقط التي أعطت 75غ/نبات في حين تراوح في باقي المعاملات بين83.33 – 88 غ/نبات مقابل 50 غ/نبات للشاهد. وهذا يعزى إلى دور الكمبوست في تحسين ظروف النمو وتوفير الرطوبة والتهوية المناسبتين للنبات بشكل مستمر وبالتالي يؤدي إلى نمو خضري كبير. هذه النتائج تتفق مع نتائج (زيدان وإبراهيم، 2016) التي تشير إلى زيادة الوزن الرطب للنبات مع زيادة معدل إضافة الكمبوست. وحصل (Avdiencoetal.,2003; Gorchakov,2003)على نتائج مشابهة عند استخدام الأسمدة العضوية في زراعة البطاطا، وكان تفسيرهما لهذه النتيجة أن تحلل المادة العضوية يؤدي إلى تحرير مواد بيولوجية منشطة تعمل على تحريض إنبات البراعم على الدرنات وزيادة عدد السوق الهوائية ومن ثم عدد الدرنات المتشكلة على النبات.

كذلك تظهر نتائج الجدول (4) إلى تفوق معنوي للمعاملات M8 , M5, M2على الشاهد بالوزن الجاف للمجموع الخضري. وقد أعطت المعاملتين M8, M2 أعلى وزناً جافاً للنبات12.55غ في حين تراوح في باقي المعاملات بين 10.41 – 11.30 غ. وهذه النتيجة تبين انعكاساً واضحاً للوزن الرطب للنبات.

ثانياً: تأثير إضافة التسميدالمختلط لسماد البيوغاز وكمبوست التبغ في بعض مؤشرات الإنتاجية لنباتات البطاطا:

وجد عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات بالنسبة لعدد الدرنات/النبات، وبالنسبة لمتوسط وزن الدرنة.

أما بالنسبة لتأثير معاملات التجربة في إنتاجية النبات الواحد من درنات البطاطا فتظهر نتائج الجدول (5) تفوقاً معنوياً لجميع معاملات التجربة على الشاهد، كما تفوقت المعاملة M6 التي أعطت 621.9 غ/نبات معنوياً على المعاملتين M4 و M5 و M7 التي أعطت415.9، 476.2، 420.5 غ/نبات على التوالي، وقد تراوحت إنتاجية النبات الواحد في باقي المعاملات بين 505.8–549غ/نبات مقابل 259.2غ/نبات للشاهد.

أما بالنسبة لإنتاجية وحدة المساحة فقد تفوقت جميع معاملات التجربة على الشاهد، كما تفوقت المعاملة M6 التي أعطت إنتاجية 3.544 كغ/م^2 معنوياً على المعاملات M4 و M5 و M7 التي أعطت إنتاجية 2.371، 2.710 و2.397 كغ/م^2، في حين تراوحت الإنتاجية في باقي المعاملات بين 2.88– 3.12 كغ/م^2، مقابل 1.445 كغ/م^2 للشاهد. ونفس النتائج كانت لإنتاجية الدنم الواحد.

وبالتالي نلاحظ التأثير الإيجابي لزيادة معدلات إضافة كمبوست التبغ حتى المستوى الأعلى (T_4)، في حين لم يكن لزيادة معدلات إضافة سماد البيوغاز الصلب أكثر من المستوى (B_4) تأثيراً معنوياً في الإنتاج.

جدول (5):تأثير إضافة التسميد المختلط لسماد البيوغاز وكمبوست التبغ في بعض مؤشرات الإنتاجية لنباتات البطاطا:

المعاملة	عدد الدرنات درنة/نبات	وزن الدرنة غ/نبات	إنتاج النبات غ/نبات	الإنتاجية كغ/م^2	الإنتاجية كغ/دنم
M1	3.667^a	73.73^a	259.2^a	1.445^a	1444^a
M2	5^a	106.28^a	549^{bc}	3.063^{bc}	3061^{bc}
M3	5.667^a	94.76^a	505.8^{bc}	2.883^{bc}	2883^{bc}
M4	4.667^a	82.07^a	415.9^b	2.371^b	2371^b
M5	6.333^a	59.52^a	476.2^b	2.710^b	2714^b
M6	6.33^a	106.59^a	621.9^c	3.544^c	3545^c
M7	5.333^a	82.07^a	420.5^b	2.397^b	2397^b

3122^{bc}	3.123^{bc}	547.7^{bc}	108.74^{a}	6.333^{a}	M8
756.8	0.7572	133.2	60.31	2.892	$LSD_{0.05}$

القيم المتبوعة بالحرف نفسه في العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دونكان عند مستوى معنوية0.05

الاستنتاجات والتوصيات:

مما سبق يمكن استنتاج ما يلي:

1.أعطت معاملة المزارع والمعاملة M8 المكونة من (12 م^3/د بيوغاز + 4 م^3/د كمبوست التبغ)، أعلى ارتفاع للنبات59.5 ، 46.08 سم /نبات، وأعلى وزن رطب وجاف 95، 12.55غ لكلا المعاملتين على التوالي.

2.أعطت المعاملة M6 المكونة من (4 م^3/د بيوغاز + 4 م^3/د كمبوست التبغ)، أعلى مساحة للمسطح ورقي للنبات3195 سم^2/نبات وأعلى دليل للمسطح الورقي 1.821 م^2/م^2. كما أعطت أعلى إنتاج للنبات الواحد 621.9 غ/نبات، وفي واحدة المساحة 3545 كغ/دنم.

وبناء عليها يمكن أن نوصي بـ:

متابعة البحث لدراسة تأثير خلطات ومستويات أخرى من سمادي البيوغاز وكمبوست التبغ في نمو وإنتاج نبات البطاطا، لأصناف مختلفة وفي عروات مختلفة.

المراجع:

المراجع العربية:

1. الراعي،سليم؛ قمري، صفاء ومبيض، وضاح. *دراسة فعالية بعض الوسائل التطبيقية لوقاية محصول البطاطا من الإصابة بفيروس البطاطا Y* . رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية،2012 ، ص 8.

2. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء.2014.

3. بوعيسى، عبد العزيز وعلوش، غياث. *خصوبة التربة وتغذية النبات*. منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة،2006 ،423 ص.

4. حمود، مهدي نوال وجبّار، عبد الكاظم زينب. *تأثير نوع ومستوى السماد العضوي في نمو وحاصل البطاطا .Solanum tubersum L*. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية،2013، المجلد(5) العدد (2)، ص 56-73.

5. زيدان،علي وإبراهيم محمد.*استخدام كمبوست إنتاج الفطر الزراعي في الزراعة العضوية لإنتاج البطاطا*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية، 2016 ، ص 37.

6. عودة، محمود وحيدر الحسن .*أثر استخدام أنواع ومستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول البطاطا* . مجلة جامعة البعث، 2009 ، المجلد (24) العدد (4).

7. محمود، جواد طه والسليماني، خلف حميد. *تأثير التسميد العضوي والمعدني في بعض صفات نمو وإنتاج البطاطا* . مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 2010، 2(3)، 71- 79 p.

المراجع الأجنبية:

1. ABOU-HUSSEIN, S.D., I.I. El-Oksh, T. *El-Shorbagy and A.M. Gomaa. Effect of cattle manure, bio fertilizers and reducing mineral fertilizer on nutrient content and yield of potato plant. Egypt*. J. Hort., 2005, 29(1): 99-115.
2. AL- SAHAF AND A.S. ATEE. *Potato production by organic farming. 3 - Effect of whey on plant growth, yield and tubers quality characteristics.* Iraqi J. of Agric. Sci.,2007-48 (4): 65-82.
3. AVDIENCO, V. G., GROSHEVO, T.D. *The Effect of Growth Divulgaters on Potato*. Making Pollutes of eating, 2003,pp. 11-113. (In Russian).
4. BEADLE, L.C. *Techniques in Bio productivity and Photo synthesis*. Pergamon Press, Oxford New York, Toronto.1989.
5. CRESSER, M. S AND PARSONS,J. W. *Sulphuric perchloric and Digestion of plant material for the determination of nitrogen, Phosphorus, potassium, calcium and magnesium.* Anal. Chem. Acta, 1979.109: 431-436.
6. DJILANI GHEMAM A. AND SENOUSSI M. M. *Influence of organic manure on the vegetative growth and tuber production of potato (solanum tuberosum L varspunta) in a Sahara desert region*. Intl. J. Agri. Crop. Sci. Vol., 5 (22), 2013, 2724-2731.
7. EL-SAYED F. S., HASSAN A. H., EL-MOGY M. M. AND ABDEL-WAHAB A. *Growth, Yield and Nutrient Concentration of Potato Plant Grown under Organic and Conventional Fertilizer Systems*. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 14 (7),2014.636-643.
8. GORCHAKOV, Y.V. *Global organic farming of 21st century*. 2003, P: 402.
9. JONES, R. L. *Gibberelline: Their Physiological Role. Agricultural Review of Plant Physiology.* 1994, 24 : 571 – 598.
10. KARAM F, ROUPHACL Y, LAHOUD R, BREIDI J AND COLL G. *Influence of Genotypes and potassium Application Rates on Yield and potassium Use Efficiency of Potato.* J Agro ; 8(1),2009,27- 32.
11. *Kahlel S. and Abdel- Monnem. Effect of Organic Fertilizer and Dry Bread Yeast on Growth and Yield of Potato (Solanum tuberosum L.).*J. Agric. Food. Tech., 2015, 5(1),5-11.
12. NULL CORPORATION. *GenStat Twelfth Edition, Procedure Library Release,* PL12.1, VSN International Ltd.2009.
13. SALEM A. M., AL-ZAYADNEHW. AND ABDUL JALEEL C. *Effects of compost interactions on the alterations in mineral biochemistry, growth, tuber quality and production of Solanum tuberosum* .Front. Agric. China 4(2), 2010,170-174.
14. SAKOLOVAM.K. *Foliage Calculation Method*, z.Sci. Agr. Research (TCXA).1979.
15. VAN DER ZAAGTD.E. *The Potato Crop in Saudi Arabia*. Riyadh :Saudi Potato development programme, Ministry of Agriculture and Waters, 1991, 206 p.
16. WALKLEY, A. AND BLACK,L. *An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid-titration method*. Soil Sci. . 1934. 37:29-37.
17. WILLEKENS, K., DE VLIEGHER, A.,VANDECASTEELE, B. AND CARLIER, L. *Effect of Compost versus Animal Manure Fertilization on Crop Development, Yield and Nitrogen Residue in the Organic Cultivation of Potatoes.* 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June, 2008, 16-20.