# تأثير التسميد العضوي في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وإنتاجية البطاطا (صنف SPUNTA)

أ . د. محمود عودة ( أستاذ في قسم التربة واستصلاح الاراضي كمية الزارعة جامعة البعث-- )
آلاء العلي النويصر ( طالبة ماجستير قسم التربة واستصلاح الاراضي كلية الزراعة جامعة البعث)

**الملخص**

تضمن البحث دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية ( العضوي البقري، الكمبوست، الهيوماكس، الطحالب البحرية، سماد حيوي )، ومقارنتها مع كل من الشاهد، ومعاملة التسميد المعدني، في إنتاجية نبات البطاطا لصنف(سبونتا)، ضمن تجربة حقلية (موسم نمو واحد) في محافظة حمص منطقة نقيرة. تم تقدير كل من درجة pH التربة والناقلية الكهربائية،المادة العضوية، النتروجين الكلي، الفوسفور المتاح، البوتاسيوم المتاح بعد الزراعة للصنف المدروس ، حيث وجد فروق معنوية بين الإضافات السمادية المختلفة والشاهد ، وكانت معاملة التسميد العضوي البقري هي الأفضل ، فقد تفوقت معاملة التسميد العضوي على باقي المعاملات وعلى معاملة الشاهد و السماد المعدني فيما يخص درجة pH التربة ، أما فيما يخص الناقلية الكهربائية فقد لوحظ فروق معنوية بين المعاملات المدروسة جميعها ، ووجد أن أفضل معاملة كانت سماد الكمبوست وتفوقت معاملة التسميد بالسماد العضوي البقري فيما يخص المادة العضوية في التربة و محتوى النتروجين الكلي ، وأظهرت النتائج زيادة محتوى التربة من الفوسفور المتاح في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد و كذلك كانت التربة غنية بالبوتاسيوم عند اضافة السماد العضوي البقري، كما تم تقدير بعض المؤشرات الانتاجية وقد تفوق سماد الطحالب البحرية على باقي المعاملات.

الكلمات المفتاحية: بطاطا – سبونتا – أسمدة عضوية – أسمدة معدنية

## Abstract

The research included studying the effect of different types of organic fertilizers (organic bovine, compost, humax, seaweed, biofertilizer), and comparing them with each of the control, and mineral fertilization treatment, on the productivity of potato plant of (Spunta), within a field experiment (one growing season). in Homs Governorate, Naqira region. Soil pH, electrical conductivity, organic matter, total nitrogen, available phosphorous, and available potassium after planting were estimated for the studied variety, where significant differences were found between the different fertilizer additions and the control. The treatments and the control treatment and the mineral fertilizer with respect to the soil pH degree, as for the electrical conductivity, significant differences were observed among all the studied treatments, and it was found that the best treatment was compost and the composting treatment with bovine manure was superior to the organic matter in the soil and the total nitrogen content. The results showed an increase in the soil content of available phosphorous in all treatments compared with the control, and the soil was also rich in potassium when organic bovine manure was added, and some productivity indicators were estimated and seaweed fertilizer outperformed the rest of the treatments.


Key word: potato – organic fertilizers – Farida – Sponta – mineral fertilization

**أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية :**

تعد الزراعة العضوية واحدة من أهم قطاعات الإنتاج الواعدة في جميع أنحاء العالم، ولاسيما في سورية، حيث ازدادت مساحة الأراضي التي بدأت بالتحول للزراعة العضوية نتيجة لزيادة اهتمام المستهلكين بالأغذية الصحية والحفاظ على البيئة وتعزيز الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية، ولقد خطت سورية خطوات جيدة في هذا المجال من قبل قطاعيها الخاص والعام، وتعتبر البطاطا من أهم محاصيل الخضار المزروعة في سورية وتأتي بعد الحبوب لأهميتها الغذائية ودخلت زراعتها إلى القطر في بداية القرن العشرين ثم ازدادت المساحة المزروعة بها لتصل في عام 2017 إلى 24376 هكتار وإنتاج وقدره 562416 طن في العروات الثلاث ( ربيعية – صيفية – خريفية ) التي تزرع في مناطق مختلفة من القطر( المجموعة الاحصائية ،2017 ). فالهدف العام للزراعة العضوية في سورية هو النهوض بالإنتاج العضوي والحصول على منتج يحافظ على صحة الإنسان والبيئة ويحقق الأمن الغذائي ويعززه (الشاطر والبلخي، 2016 ) .

عرفت منظمة National Organic Standards Board (NOSB) الأمريكية عام 1995 الزراعة العضوية على أنها نظام إدارة بيئي يشجع التنوع الحيوي والبيئي ويشجع النشاط الحيوي للتربة، وتعتمد على تقليص استخدام مدخلات الإنتاج من خارج المزرعة وعلى ممارسات زراعية تهدف لتجديد وتعزيز التوازن الحيوي والحفاظ عليه .

اهتم العلماء بدراسة المادة العضوية لما لها من أهمية كبرى بالنسبة للتربة الزراعية، وكشف سر ما تقدمه من عناصر غذائية هامة للنبات، حيث تعمل على تفكيك الترب الطينية المتماسكة وتحسين قوام الترب الرملية، كما تقوم بتحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية ورفع خصوبتها (رمضان وآخرون، 2012).

تعد المادة العضوية مصدراً هاماً للطاقة اللازمة لنشاط معظم الكائنات الحية الدقيقة في التربة، وبتحللها تنفرد مكوناتها من العناصر الغذائية بحيث يستفيد منها النبات، كما تنفرد الأحماض العضوية التي تساعد في زيادة الاستفادة من بعض العناصرغير الميسرة للنبات كالفوسفور والحديد، وقد ذكر (الحمداني، 2008) أن المادة العضوية تعمل كوسيلة هامة لإتاحة العناصر المغذية الكبرى والصغرى وتعتبر محسن لخواص التربة ومخصب لها .

يقصد بالمادة العضوية (SOM) مجموع البقايا النباتية والمخلفات الحيوانية التي تصل إلى التربة أو تنشأ فيها، وكذلك الأحياء الدقيقة الموجودة فيها سواء كانت هذه البقايا متحللة أو غير متحللة كلياً أو جزئياً أو في طريقها للتحلل (عودة و شمشم،2011) .

يتراوح محتوى التربة عموماً من المادة العضوية مابين 1-10% وذلك تبعاً للمناخ السائد والتضاريس والأساليب الزراعية المتبعة وغيرها، وتحتوي (SOM) على عدد هائل من المركبات العضوية المتباينة في درجة تحللها والمختلفة في تركيبها الكيميائي إذ يشكل الكربون 50%، والأوكسجين 40%، والهيدروجين 5%، والنتروجين 4%، والكبريت 1% (Schioning *et al.*, 2004) .

توجد مصادر عديدة للمادة العضوية في التربة يمكن وضعها في مجموعتين :

1-مصادر أساسية: وهي مصادر نباتية مثل أوراق الأشجار والشجيرات والحشائش وجذور النباتات وبقايا حصاد المحاصيل المختلفة، ومصدر حيواني مثل مخلفات الحيوانات من ماشية وخيول وأغنام ودواجن .

2-مصادر ثانوية : الأحياء الدقيقة في التربة (البلخي والشاطر، 2016) .

تؤدي إضافة المادة العضوية دوراً في قابلية التربة للتراص والتفتت وفي قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وتساهم في تنظيم حركة الماء والهواء في التربة وحفظ المغذيات وتحد من قابلية التربة للتعرية (Carter, 2002) .

تؤثر المادة العضوية في الصفات الكيميائية فهي تساعد على زيادة السعة التبادلية الأيونية للتربة وعملها كمادة مخلبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها فضلاً عن خفض درجة تفاعل التربة في منطقة الجذور (الشاطر وآخرون، 2011) .

تؤدي أيضاً دوراً في تحسين الصفات الفيزيائية للتربة من خلال تأثيرها الإيجابي في حركة الماء والهواء والنفاذية والمسامية وانتشار الجذور وتغلغلها والاحتفاظ بالرطوبة (عودة والحسن، 2007) .

تزود المادة العضوية التربة بالعناصر الخصوبية التي تدخل في تغذية النبات، كما تؤدي دوراً في زيادة معدل إتاحة عناصر مغذية أخرى كالزنك والحديد والكالسيوم وغيرها في التربة وذلك من خلال مساهمتها في خفض pH التربة دون دخول تلك العناصر في

مركبات ضعيفة الذوبان عن طريق تشكيل معقدات عضوية معدنية (الشاطر وآخرون ،2011) .

تعد المادة العضوية بحد ذاتها مصدراً للفوسفور في التربة الذي يتحرر بصورة قابلة لإفادة النبات من خلال عملية معدنة المادة العضوية Mineralization .

تساهم المادة العضوية و ما ينتج عنها من أحماض عضوية وانطلاق لغاز $CO_2$ وتشكل لحمض الكربون في خفض pH التربة (الشاطر والبلخي، 2016) .

تتفكك المادة العضوية بفعل الأحياء الدقيقة والنشاط الحيوي لتعطي عناصر معدنية ذائبة أو غازية ($NH_3$-$CO_2$) من جهة ويطلق على هذه المرحلة عملية التمعدن للمادة العضوية (Mineralization)، وتعطي من جهة أخرى معقدات دبالية غروية (Humic Complexes) أو ما يسمى الدبال (Humus) ويطلق على هذه العملية التدبل (Humification) التي تترافق باصطناع مركبات دبالية جديدة انطلاقا من مواد ابسط تركيباً ناتجة عن التمعدن ( فارس، 1992) .

يعرف الدبال Humus بأنه عبارة عن مواد عضوية داكنة اللون، ذات طبيعة غروية وأوزان جزيئية مرتفعة ترتبط بعلاقة وثيقة مع معادن التربة، وتتوزع فيها بشكل منتظم، وتتمتع بخواص فيزيائية محددة وتركيب كيميائي ثابت، وينتج عن عمليتين حيويتين هما تحلل المادة العضوية، واصطناع مركبات دبالية جديدة اعتباراً من المركبات الانتقالية (عودة و شمشم، 2011).

يمكن اعتبار الدبال ذلك الجزء من المواد الهيومية غير الذواب في الماء، وتتسم هذه المركبات بوزنها الجزيئي العالي الذي يمكن أن يصل إلى 300,000 دالتون، وبسبب وزنها الجزيئي العالي فهي قليلة الجذب للجزيئات الكبيرة (عبد الصمد، 2017)، ويتكون الـ Humus من بعض المكونات الذائبة في الماء والحموض الفولفية والهيومية والهيومين، وأكثر المركبات الذائبة في الماء هي الحموض الكرينية Crenic acids، وتتميز الحموض الفولفية Fulvic acids بلونها الأصفر – البرتقالي وتذوب في الماء والحموض والأسس وتكون غنية بالمجموعات الوظيفية الأوكسجينية وأهمها

مجموعتي الكربوكسيل( COOH− ) والهيدروكسيل( OH− ) بنوعيه الكحولي والفينولي مما يكسبها تفاعلاً حمضياً واضحاً.

تزيد المواد الدبالية من نمو النباتات بشكل مباشر وغير مباشر ،فبإمكان النباتات امتصاص العناصر بشكل اسرع من المواد الهيومية ،بالإضافة إلا أن المواد الهيومية تعتبر مصدر للفوسفور كما تزيد من امتصاص البوتاسيوم، والكالسيوم، المغنزيوم وكل هذه التأثيرات تزيد من إنتاجية التربة (Pettit,2009). وتشكل المواد الدبالية مواد مخلبية تعمل على تيسير العناصر الصغرى للنبات، وتزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتقلل من فقد العناصر المعدنية بالغسل (المديهش، 2001). وتعد المواد الدبالية مهمة للكائنات الحية الدقيقة النافعة فهي مصدر لطاقتها وغذائها وهذه الكائنات الدقيقة لا يقتصر نفعها على عمليات التأزت أو تثبيت الآزوت الجوي في التربة وبل ويمتد إلى تحول بعض العناصر الموجودة في صورة مركبات عضوية أو غير عضوية غير متاحة للامتصاص من قبل النبات إلى الصورة الميسرة للنبات، كما تعمل المواد الدبالية على تشجيع نمو الميكروبات المضادة للفطريات والبكتريا والنيماتودا والمسببة للأمراض(Mikkelsen, 2005).

تعتبر الأسمدة العضوية Organic fertifizers بأنواعها المختلفة مصدراً مهماً واساسياً للعناصر الكبرى والصغرى التي تحتاجها النبات إلى جانب الأهمية الكبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها، والاحتفاظ بالماء خصوصاً في الأراضي الخفيفة كالرملية، فإنها تنتج عند تحللها العديد من الأحماض العضوية التي تعمل على خفض pH التربة فتزيد من جاهزية عدد من العناصر الغذائية في التربة (إياد، 2018 )، وساهم التسميد العضوي في تحقيق النهضة الزراعية على مستوى العالم، فهو يعوض النقص في خصوبة التربة من ناحية ويعوض النقص في مساحة الترب الصالحة للزراعة أو ثباتها من ناحية أخرى، كما أنه يؤثر على التوازن البيولوجي والبيئة المحيطة بالإنسان (ياسر، 2020).

درس (Masarirambi, 2012) خصائص التغذية العضوية لنبات الخس، ولاحظ تجاوب النبات مع التغذية العضوية بشكل سريع، وفي تجارب أخرى أجراها

(Shaymaa, 2014) حول استخدام التسميد العضوي في زراعة البصل أشارت إلى تحسين نوعية الجذر، وفي دراسة أخرى (Cabilovski *et al*, 2014) لوحظ زيادة في عدد أزهار نبات الفريز المزروع عضوياً.

أشار(ياسين وحمزة، 2019) إلى حصول زيادة في وزن المادة النباتية الجافة لنبات البطاطا، وزيادة المحتوى من عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم للنبات عند إضافة مخلفات الدواجن ومخلفات الأبقار، حيث اشارت بعض النتائج إلى إمكانية نجاح الزراعة وإنتاج محصول اقتصادي من درنات البطاطا في نظام الزراعة العضوية فهو يحسن خصائص التربة ويعمل على إعطاء إنتاجاً بنوعية عالية (Moliovka, 2001 ) .

لاحظ (Koopel, 2000) أن التسميد العضوي المستخدم في تسميد 45 صنف من البطاطا ترافق مع زيادة نسبة المادة الجافة المتراكمة في الدرنات، كما تبين أن زيادة مستوى الأسمدة العضوية المضافة للتربة تزيد من محتوى الدرنات من البروتين، ومن العناصر المغذية(Islam et Nahar, 2008)

درس (حميدان وآخرون، 2007 ) تأثير أنواع ومستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وإنتاجية البطاطا فلاحظوا أن عدد السوق الهوائية المتكونة لكل نبات تتأثر بنوعية السماد العضوي المضاف وكميته، وإن جميع المعاملات المستخدمة في التجربة تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة، واشارت النتائج أيضاً إلى حصول زيادة في متوسط وزن الدرنة الواحدة مع زيادة كمية السماد العضوي المضاف.

درس (الزعبي وآخرون، 2007) تأثير السمادين العضوي والحيوي في إنتاجية نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة، حيث سمدت بعض قطع التجربة بسماد عضوي متخمر (أبقار )، وبعضها الأخر بسماد حيوي فقط، بينما سمدت بعض القطع بالسمادين العضوي والحيوي معاً، فلوحظت فروق معنوية بين معظم المعاملات المسمدة عضوياً من جهة والشاهد من جهة أخرى، وكانت أفضل المعاملات تلك المسمدة بالسمادين العضوي والحيوي معاً من حيث محتوى التربة من كل من الفوسفور المتاح والآزوت الكلي والبوتاسيوم المتاح والمادة العضوية .

أشار (Ceglavek and plaza,2000) إلى أهمية التسميد العضوي للبطاطا في إنتاج درنات ذات نوعية جيدة، تمتاز بمحتوى منخفض من النترات والمعادن الثقيلة ومستوى مرتفع من المادة الجافة والمواد الكربوهيدراتية والفيتامينات والأملاح المعدنية.

لاحظ (عودة والحسن، 2007) عند استخدامهما لأربعة أنواع من الأسمدة العضوية (أبقار، اغنام، دواجن، كومبوست ) بأربعة مستويات من كل منها (10-20-30-40 طن/هـ ) مع أربعة مستويات من الأسمدة المعدنية النتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية، زيادة ملموسة في وزن الدرنات وبفروق معنوية بين المستويات المستعملة، ولقد تفوق سماد الدواجن على جميع الأسمدة المضافة وقارب هذا السماد في تأثيره السماد المعدني المستعمل، مما يجعل الأسمدة العضوية بديلاً ممكناً – ولو جزئياً- للأسمدة المعدنية في تسميد محصول البطاطا .

درس ( Shaaban *et al*.,2009) أن سماد الكمبوست وفَر حماية للدرنات قبل تطور البراعم وزاد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء مما سرَع من عملية التحلل وتحرير العناصر المغذية و الأحماض العضوية، والتي أدت إلى خفض درجة تفاعل التربة.

يعتقد بأن البطاطا المنتجة عضوياً أكثر صحةً من البطاطا المنتجة بالطرائق التقليدية حيث أشار تقرير(Afssa, 2003) إلى أن المنتجات النباتية العضوية تحتوي على مادة جافة ومعادن ( Mg،Fe) أكثر، كما أنها تتصف بارتفاع محتواها من مضادات الأكسدة كالفينولات وحمض الساليسيليك، وانخفاض محتواها من النترات، كما بينت نتائج دراسة لـ (Rembialkowska, 1999 ) ارتفاعاً في محتوى درنات البطاطا المنتجة بأسلوب الزراعة النظيفة من كل من المادة الجافة وفيتامينC، ومعظم عوامل الجودة، وانخفاضاً في محتواها من النترات .

**ثانياً: مبررات البحث والهدف منه :**

هناك توجه عالمي نحو الزراعة النظيفة والتوسع في نظام الزراعة العضوية التي تسهم في إنتاج الأغذية بوسائل علمية سليمة بيئياً وصحياً من جهة مع المحافظة على خصوبة التربة وانتاجيتها من جهة أخرى ، و تسعى وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية إلى التحول لنظام التسميد العضوي – ولو جزئياً – بديلاً

للتسميد المعدني وتحديد الأنواع النباتية والأصناف التي تستجيب لهذا النوع من التسميد للتقليل من الآثار الاقتصادية و البيئية للتسميد المعدني، والحصول على غذاء آمن صحياً.

انطلاقاً مما سبق فإن هذا البحث يهدف إلى دراسة تأثير التسميد العضوي في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة، وفي إنتاجية نبات البطاطا (صنف سبونتا Spunta).

## ثالثاً: مواد البحث و طرائقه MATERIALS & METHODS :

**3-1- موقع التجربة :** تم تنفيذ التجربة في قرية نقيرة الواقعة في الجهة الجنوبية من محافظة حمص، وتقع هذه القرية في منطقة الاستقرار الأولى حيث يتجاوز معدل الهطول مطري 350 مم/سنة.

**3-2- تربة التجربة :**

الجدول (1) يبين نتائج تحليل التربة ( الخصائص الكيميائية ) في منطقة الدراسة

| الخصائص الكيميائية | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العمق | pH | EC (mS/cm) | مادة عضوية (%) | Ca $CO_3$ (%) | النتروجين الكلي (%) | الفوسفور المتاح (ppm) | البوتاسيوم المتاح (ppm) | الكالسيوم المتبادل (ppm) | المغنزيوم المتبادل (ppm) |
| 30 -0 | 8.12 | 165 | 2.14 | 5.77 | 0.09 | 6.07 | 276 | 12800 | 1320 |

يتضح مما سبق أن تربة التجربة تتصف بدرجة (pH) متوسطة القلوية، ومحتواها المنخفض نسبياً من كل من الكربونات الكلية والمادة العضوية والنتروجين الكلي والفوسفور القابل للإفادة، كما تتصف بمحتواها المناسب من البوتاسيوم القابل للإفادة ، والمرتفع جداً من الكالسيوم و المغنزيوم المتبادلين.

**3-3-النبات المزروع** : تم زراعة البطاطا *Solanum tuberosum* صنف Spunta الذي تم الحصول عليه من المؤسسة العامة لإكثار البذار- فرع حمص) في العروة الربيعية لعام 2021 .

**3-4- الأسمدة المستخدمة** : تم استخدام الأسمدة التالية:

1. سماد بلدي ( روث أبقار) : وتم تأمينه من المزارع المنتشرة في منطقة تنفيذ البحث .
2. سماد كومبوست : تم توفيره من شركة UNCUD الوطنية .
3. هيوماكس HUMAX: وتم استخدام الهيوماكس من شركة Xian Tbio Crop Science Co. Ltd الصينية .
4. سماد طحالب بحرية : تم توفيره من شركة دبانة الوطنية .
5. سماد حيوي : تم استخدام سماد حيوي سائل من إنتاج شركة UNCOD الوطنية .
6. أسمدة معدنية : اليوريا ( N, 46% )، وسوبر فوسفات ثلاثي ($P_2O_5$, 46% ) من انتاج الشركة العامة للأسمدة بحمص، وسلفات البوتاسيوم ($K_2O$, %50 ) من انتاج شركة Ching shiang Chemical Co. Ltd التايوانية .

وتم اجراء تحليل لبعض الأسمدة العضوية المستخدمة في البحث

الجدول (2) نتائج تحليل لبعض الأسمدة العضوية المستخدمة في التجربة

| نوع السماد | pH | Ec mS/cm | مادة عضوية % | النتروجين الكلي % | الفوسفور الكلي % | البوتاسيوم الكلي % | الكالسيوم الكلي % | المغنزيوم الكلي % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سمادالكومبوست | 8.4 | 608 | 36 | 1.29 | 0.6 | 1.7 | 5.89 | 3.2 |
| سماد عضوي بقري | 7.8 | 895 | 54.54 | 1.58 | 0.5 | 4.2 | 7.2 | 2.76 |

نلاحظ من الجدول السابق أن السماد العضوي البقري غني بالمادة العضوية، وكان أعلى من سماد الكمبوست، وكلا السمادين غنيان بالفوسفور والبوتاسيوم والنتروجين الكلي، وكان محتوى السمادين مرتفع من المغنزيوم والكالسيوم الكلي .

**3-5- المعاملات Treatments:**

تضمنت التجربة (7 ) معاملات وهي:

$T_1$: شاهد بدون إضافة أي نوع سمادي .

$T_2$: إضافة الأسمدة المعدنية فقط (حسب التوصية السمادية لوزارة الزراعة) .

$T_3$: إضافة السماد العضوي البقري بمعدل 40 طن/هـ .

$T_4$: إضافة السماد العضوي الصناعي (كومبوست) بمعدل 40 طن / هـ .

$T_5$: إضافة الهيوماكس بمعدل 10 كغ /هـ .

$T_6$: إضافة سماد الطحالب البحرية بمعدل 8 كغ/ هـ .

$T_7$: إضافة السماد الحيوي بمعدل 10 ل / هـ .

**3-6- طريقة الزراعة والمعاملات الزراعية :**

تمت زراعة الدرنات في العروة الربيعية بتاريخ 2021/2/27 ،حيث تم زراعة الدرنات كاملة (دون تقطيع) على خطوط البعد بين الخط والاخر ( 70سم ) وبين الدرنة والأخرى ( 25 سم ) وعلى عمق ( 15 سم )، وبلغ طول الخط ( 6 م ) وبمعدل (6 ) خطوط لكل قطعة تجريبية وبالتالي بلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة $6 \times 0.7 \times 6 = 25.2$ م$^2$ ، وبلغت مساحة التجربة المنفذة فعلياً للصنف دون الممرات ونطاق الحماية: $21 \times 25.2 = 529$ م$^2$ .

**3-7- العمليات الزراعية :**

تم إضافة نصف كمية السماد الآزوتي قبل الزراعة ونصفها الآخر بعد التحضين مباشرة، بينما أضيف السماد الفوسفاتي والسماد البوتاسي أثناء تحضير التربة للزراعة أما السمادين العضويين ( الحيواني و النباتي )فلقد تم إضافتهما أثناء تحضير الأرض للزراعة في حين أضيف الهيوماكس وسماد الطحالب البحرية بعد مرور 50 يوم من الزراعة، أما فيما يخص السماد الحيوي فتمت إضافته بعد مرور شهر من الزراعة، وتم الري باستخدام مياه الآبار وبطريقة الري الموجودة في المنطقة ( الري بالتنقيط )، كما تمت عملية التحضين آلياً بعد مرور 45 يوم من الزراعة، وأيضاً عملية التعشيب تمت بطريقة يدوية

( عند الحاجة )، وتم مكافحة الآفات الحشرية والفطرية باستخدام المبيدات المناسبة، وبعد مرور 117 يوم من موعد الزراعة تم الحصاد.

**3-8- جمع عينات التربة :**

تم في نهاية التجربة (بعد الحصاد) أخذ عينات التربة على عمق (0-30سم) من كل مكرر لكل معاملة سمادية للصنف المزروع وأجريت عليها بعض التحاليل الكيميائية .

**3-9- التحاليل المخبرية :**

**3-9-1 - تحاليل التربة:**

- ❖ تقدير pH التربة: في معلق مائي (1: 2.5) باستخدام جهاز الـ(pH-meter) (McKeague,1978;McLean,1982) .
- ❖ قياس الناقلية الكهربائية(EC): تم قياس الناقلية الكهربائية في مستخلص مائي(1: 5) بواسطة جهاز الموصلية الكهربائية Conductivity- meter (Richards,1954).
- ❖ تقدير الفوسفور المتاح بطريقة أولسن ( Olsen 1954).
- ❖ تقدير الآزوت الكلي بطريقة كلداهل (Bremner and Mulvaney, 1982).
- ❖ تقدير البوتاسيوم القابل للإفادة باستخدام جهاز التحليل باللهب Flame photometer (في عودة و شمشم ، 2007 )
- ❖ تقدير المادة العضوية: بطريقة الأكسدة الرطبة بواسطة ديكرومات البوتاسيوم ( FAO,1980 ) .

**3-9 – 2- المؤشرات النباتية المدروسة :**

- تقدير وزن الدرنات / النبات
- تقدير عدد الدرنات / نبات .
- تقدير وزن الدرنة ( غ ) = الوزن الكلي للدرنات في النبات / عدد الدرنات .
- تقدير الانتاجية طن / هكتار .

**3-10 – التصميم الاحصائي للتجربة :**

-تم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة CRB .

-بلغ عدد المكررات في كل معاملة 3 مكررات وبذلك كان عدد الوحدات التجريبية للصنف 7 (معاملات) × 3 (مكررات) = 21 وحدة تجريبية .

-تم تحليل النتائج احصائياً بواسطة برنامج التحليل الاحصائي ( SPSS.18 )، وحساب أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.05 للمقارنة بين النتائج التي حصلنا عليها .

**رابعاً: النتائج والمناقشة RESULTS & DISCUSSION:**

**4-1-تأثير التسميد العضوي في الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة :**

يؤثرpH التربة في جاهزية العناصر المغذية ومدى إتاحتها للنبات كما في النشاط الميكروبيولوجي في التربة، يتضح من النتائج المبوبة في الجدول (3) فيما يخص تأثير المعاملات المستخدمة في درجة تفاعلpH التربة أن درجة الـ pH قد تراوحت بين (8.06) في المعاملة T2 (معاملة الأسمدة المعدنية)، و(8.37) في المعاملة T3 (معاملة السماد العضوي البقري)، ولم يكن للمعاملات المستخدمة تأثير يذكر في pH التربة باستثناء المعاملةT3 التي ارتفع فيها الـ pH في نهاية الموسم عن المعاملات المدروسة، أن إضافة السماد العضوي البقري بشكل منفرد عمل على رفع درجة الـ .pH التربة وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Smiciklas et al.,2002 )، وكما هو معلوم فإن المادة العضوية في التربة تحسن السعة الوقائية للتربة، وتحد من التغيرات الطارئة في pH التربة وهذا النتائج تنسجم مع نتائج (Heilmann, 1997 ).

الجدول (3) نتائج تأثير التسميد العضوي في الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة

| المادة العضوية ($g.100g^{-1}$) | Ec (mS/cm) | pH | Treatments | |
|---|---|---|---|---|
| | | | الرمز | نوع السماد |
| $1.838^{e}$ | $195.3^{c}$ | $8.09^{a}$ | T1 | شاهد |
| $1.976^{e}$ | $237.6^{a}$ | $8.06^{a}$ | T2 | أسمدة المعدنية |
| $3.873^{a}$ | $217.8^{b}$ | $8.37^{a}$ | T3 | سماد عضوي بقري |
| $3.388^{b}$ | $240.6^{a}$ | $8.25^{a}$ | T4 | كومبوست |
| $2.648^{c}$ | $188.6^{c}$ | $8.12^{a}$ | T5 | هيوماكس |
| $2.298^{d}$ | $189.1^{c}$ | $8.13^{a}$ | T6 | طحالب بحرية |
| $2.126^{d}$ | $196.5^{c}$ | $8.12^{a}$ | T7 | سماد حيوي |
| 0.24 | 13.27 | 0.29 | $LSD_{0.05}$ | |

الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05 .

وتوضح أيضاً نتائج الجدول (3) قيم الناقلية الكهربائية للتربة، حيث كان هناك فروق معنوية بين الشاهد وكل من المعاملات (T4, T3, T2)، وتفوقت جميع المعاملات السابقة على معاملة الشاهد وكل من المعاملات التالية (T7, T6 ,T5)، في حين كان لا يوجد فروق معنوية بين الشاهد وكل من الإضافات السمادية (الهيوماكس، الطحالب البحرية، السماد الحيوي)، فنلاحظ تفوق معنوي للمعاملة T4( الكمبوست )على جميع الإضافات السمادية الأخرى ماعدا المعاملة T2(معاملة السماد المعدني)، ويعزى ذلك غنى الكمبوست بالعناصر الغذائية التي تتحرر عند تمعدن المادة العضوية وتصبح بشكل متاح في محلول التربة، وهو الذي ساهم برفع ال ECعن الشاهد وباقي المعاملات المدروسة وهذه النتائج تتوافق مع (Carmo *et al*.,2016)، كما نلاحظ انخفاض كل من المعاملتين (T6,T5) عن الشاهد ويعزى ذلك إلى أن المركبات العضوية تقوم بادمصاص الكاتيونات على سطوحها، مما يؤدي إلى انخفاض تركيز بعض العناصر الذائبة في محلول التربة، وهذا يتوافق مع نتائج (Johnson and Zhang, 1990) التي

بينت أن التسميد العضوي أدى إلى خفض الناقلية الكهربائية للتربة، وتعد هذه القيم بحدودها الدنيا مما يدل إلى عدم وجود ملوحة في جميع المعاملات السابقة .

تبين نتائج الجدول (3)محتوى التربة من المادة العضوية، حيث نلاحظ زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية، وذلك نتيجة الإضافات السمادية المختلفة، وبلغت أعلى قيمة لمحتواها في المعاملة (T3)، والتي تعتبر تربتها غنية بالمادة العضوية بالمقارنة مع باقي المعاملات المدروسة، كما اظهرت نتائج الكومبوست أيضاً تفوق معنوي على جميع المعاملات الأخرى ماعدا المعاملة (T3)، بينما انخفض محتوى التربة من المادة العضوية في كل من معاملة T1 (الشاهد)الذي كان دون إضافة سمادية ومعاملة T2(التسميد المعدني )، وتعتبر هذه النتيجة طبيعية لعدم احتواءها على مادة عضوية، بينما تفوقت جميع معاملات التجربة على كلا المعاملتين (T2, T1)، كما وضح الجدول أنه لايوجد فروق معنوية في كل من المعاملتين (T2, T1)، وتراوح محتوى التربة من المادة العضوية في جميع الإضافات السمادية ما بين متوسطة وغنية ماعدا الشاهد والأسمدة المعدنية كانت منخفضة المحتوى، وهذه النتائج تشير إن إضافة الأسمدة العضوية ساعدت في رفع محتوى التربة من المادة العضوية بشكل معنوي بالمقارنة مع المعاملات التي لا تحتوي على إضافة عضوية، وهذا يتوافق مع نتائج الباحثين (Rivero *et al.*,2004) الذين أكدوا أن الأسمدة العضوية تزيد محتوى التربة من المادة العضوية وهذا مؤشر إيجابي في تحسين بنية التربة، كما تعمل على تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

**4-2-تأثير التسميد العضوي في محتوى التربة من بعض العناصر المغذية:**

يعتبر النتروجين من العناصر المغذية للتربة، يعمل على زيادة خصوبتها ،فإضافة الأسمدة العضوية المختلفة تعمل على زيادة محتوى التربة من هذا العنصر، ويتضح من الجدول(4) تفوق السماد العضوي البقري على جميع المعاملات السمادية الأخرى، حيث تراوح محتوى التربة من النتروجين الكلي بين (0.052%- 0.170)، وكانت المعاملة (T3) هي أعلى محتوى للنتروجين الكلي، وتفوقت معنوياً على جميع الإضافات السمادية الأخرى، ومن ثم الكمبوست أيضاً تفوق معنوياً على المعاملات الأخرى ماعدا (T3)،

ويوجد فروق معنوية في جميع الإضافات السمادية فيما عدا الهيوماكس والطحالب البحرية لا يوجد فرق معنوي بينها، حيث بلغ محتوى النتروجين في الهيوماكس (0.126%) والطحالب البحرية (0.13%)، وكانت أقل محتوى من النتروجين الكلي في المعاملة (T1) حيث تفوقت جميع المعاملات الأخرى على الشاهد الذي كان دون أي إضافة سمادية، ولقد برز بشكل واضح زيادة محتوى التربة من النتروجين الكلي بعد الإضافات السمادية المختلفة إذ كان يوجد فروق معنوية فيما بينها، ويعود السبب إلى أن إضافة الأسمدة العضوية التي تحتوي على نسبة عالية من النتروجين تعمل على زيادة هذا العنصر في التربة، وتتوافق هذه النتائج مع ( Zupanc and Zupancica 2010,)الذي أشار زيادة الآزوت في التربة يعود لزيادة محتواها من المادة العضوية التي تكون غنية بالآزوت.

الجدول (4) نتائج تأثير التسميد العضوي في محتوى التربة من بعض العناصر المغذية

| Available K (ppm) | Available (ppm) P | Total N % | Treatments | |
|---|---|---|---|---|
| | | | الرمز | نوع السماد |
| $221.6^{e}$ | $11.08^{f}$ | $0.052^{f}$ | T1 | شاهد |
| $231^{d}$ | $43.07^{b}$ | $0.083^{e}$ | T2 | أسمدة المعدنية |
| $333^{a}$ | $77.60^{a}$ | $0.170^{a}$ | T3 | سماد عضوي بقري |
| $265^{b}$ | $39.57^{c}$ | $0.146^{b}$ | T4 | كومبوست |
| $245.3^{c}$ | $17.90^{e}$ | $0.126^{c}$ | T5 | هيوماكس |
| $240.6^{c}$ | $21.99^{d}$ | $0.113d^{c}$ | T6 | طحالب بحرية |
| $227^{e}$ | $17.53^{e}$ | $0.093^{e}$ | T7 | سماد حيوي |
| 57.23 | 3.31 | 0.019 | LSD0.05 | |

الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05 .

وأيضاً تظهر نتائج الجدول (4) زيادة محتوى التربة من الفوسفور المتاح في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد، وقد كانت هذه الزيادة معنوية في جميع الإضافات

السمادية، لوحظ تفوق معنوي في المعاملة T3(السماد العضوي البقري )التي كانت أعلى محتوى من الفوسفور المتاح وتفوقت على جميع المعاملات الأخرى، وكان محتوى التربة من الفوسفور المتاح يتراوح بين( 11.08ppm – 77.66)، وقد بدا واضحاً زيادة نسبة الفوسفور المتاح عند إضافة الأسمدة العضوية المختلفة، فدور السماد العضوي يزيد من تيسير الفوسفور للنبات في التربة، وهذه النتائج تتفق مع نتائج كل من (الزعبي وآخرون ،2007) و(حبيب وعلوش، 1996) الذين لاحظوا أن الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية تزيد من إتاحة الفوسفور، حيث تعمل هذه الأحماض على إذابة الفوسفور في مركباته غير الذوابة في التربة، كما تعتبر المادة العضوية مصدر للفوسفور.

وتشير نتائج الجدول (4) أيضاً فيما محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح، حيث كانت تربة السماد العضوي البقري غنية بالبوتاسيوم المتاح، بينما كانت جيدة عند إضافة الكمبوست، وانخفضت في باقي المعاملات المدروسة، حيث تفوقت معاملة (T3) معنويا على جميع المعاملات الأخرى، وكان لا يوجد فروق معنوية بين كل من المعاملات ( T2 ,T4, T5, T6, T7) ، وهذا يشير إلى أن جميع الإضافات السمادية تعمل على زيادة وإتاحة عنصر البوتاسيوم في التربة، وهذا يتوافق مع نتائج (Islam and Nahar, 2012) الذي اشار إلى الدور الذي تلعبه المادة العضوية في تسهيل إتاحة العناصر المغذية في محلول التربة وامداد النبات بها.

**4-3-تأثير التسميد العضوي في إنتاجية محصول البطاطا :**

نلاحظ تأثير واضح للأسمدة المضافة في التجربة على إنتاجية محصول البطاطا، تبين النتائج المبوبة في الجدول(5) بالنسبة لصنف سبونتا أنه يوجد تأثير معنوي بين وزن الدرنات في النبات الواحد، حيث تفوقت المعاملة T6 (سماد الطحالب البحرية )على جميع المعاملات المدروسة، وتفوقت كل من (T6 –T7) على الشاهد والسماد المعدني، في حين كان لا يوجد فروق معنوية بين باقي الإضافات السمادية والشاهد وبلغ وزن الدرنات في النبات بين (920.33 – 1573.66)غ، كما لاحظنا أنه لا يوجد تأثير معنوي بين السماد الحيوي وسماد الطحالب البحرية، وهذه النتائج تنسجم مع

( Boliglowa and Glen, 2003 ) الذي أشار أن تسميد البطاطا بسماد عضوي يحسن من إنتاجية النبات من الدرنات، وبالتالي زيادة في أوزان الدرنات للنبات الواحد.

الجدول (5) تأثير التسميد العضوي في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول البطاطا

| Treatments | | وزن الدرنات/النبات (غ) | عدد الدرنات/ النبات | وزن الدرنة الواحدة (غ) | الإنتاجية الكلية (طن/هـ) |
|---|---|---|---|---|---|
| نوع السماد | الرمز | | | | |
| شاهد | T1 | $920.33^{dc}$ | $4.33^{e}$ | $213.23^{a}$ | $12.77^{c}$ |
| أسمدة المعدنية | T2 | $964.67^{dc}$ | $5.67^{c}$ | $175.73^{a}$ | $19.40^{ba}$ |
| سماد عضوي بقري | T3 | $1022.33^{dc}$ | $5.33^{dc}$ | $201.67^{a}$ | $22.20^{ba}$ |
| كومبوست | T4 | $1045.33^{dc}$ | $5.00^{dc}$ | $214.90^{a}$ | $21.37^{ba}$ |
| هيوماكس | T5 | $1126.33^{c}$ | $6.33^{ba}$ | $183.20^{a}$ | $22.07^{ba}$ |
| طحالب بحرية | T6 | $1573.66^{a}$ | $6.67^{a}$ | $238.70^{a}$ | $23.07^{a}$ |
| سماد حيوي | T7 | $1357.33^{ba}$ | $6.33^{ba}$ | $227.47^{a}$ | $20.19^{ba}$ |
| $LSD_{0.05}$ | | 288.64 | 2.29 | 78.01 | 4.22 |

الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05 .

تشير نتائج الجدول (5) أن أعلى عدد للدرنات/ النبات كان عند المعاملة T6 (سماد الطحالب البحرية)، كما نلاحظ أنه لا يوجد تأثير معنوي بين عدد الدرنات في كل من المعاملات التالية ( T5, T6, T7)، وكان أقل عدد للدرنات في الشاهد الذي كان دون إضافة سمادية، وكان لايوجد تأثير معنوي بين إضافة السماد المعدني والسماد العضوي البقري والكومبوست، فإضافة الأسمدة العضوية تعمل على زيادة عدد الدرنات وبالتالي زيادة في الإنتاج في وحدة المساحة، وهذه النتائج تتوافق مع نتائج الباحث (Al- Kafagy, 2009) لاحظ أن تسميد نباتات البطاطا بسماد عضوي أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، وعدد الدرنات وبالتالي زيادة العائد الكلي.

تشير نتائج الجدول (5) على وزن الدرنة الواحدة حيث تراوحت أوزان الدرنات في صنف سبونتا بين ( 175.73– 238.70 غ)، فكان وزن الدرنة عند إضافة سماد الطحالب البحرية هو أعلى وزن بينما أقل وزن للدرنة كان عند المعاملة T2 (إضافة السماد المعدني)، ويعزى ذلك أن سماد الطحالب البحرية منشط لنمو النبات ويعمل على زيادة حجم الدرنة وبالتالي زيادة في وزنها، وهذه النتائج تتوافق مع (عثمان وآخرون، 2011) أن المادة العضوية المستخدمة في تسميد نبات البطاطا، ساهمت في زيادة عدد درنات النبات الواحد، ومتوسط وزن الدرنة الواحدة.

يتضح من الجدول (5) أن هناك تأثير واضح للأسمدة المضافة على إنتاجية محصول البطاطا، فقد لوحظ تفوق معنوي لجميع المعاملات المدروسة على الشاهد (دون إضافة سمادية) الذي كان أقل إنتاجية، في حين كانت أعلى إنتاجية عند معاملة T6 (إضافة سماد الطحالب البحرية )، وتراوحت الإنتاجية بين (12.77– 23.19 طن/ هـ ) وكانت أفضل إنتاجية لمحصول البطاطا (صنف سبونتا) في المعاملة (T6) ، وأدنى إنتاجية في الشاهد وبلغت 12.77، فإضافة الأسمدة العضوية المختلفة تعمل على زيادة الإنتاج الكلي لمحصول البطاطا ويعزى ذلك إلى الدور الذي تقوم فيه الأسمدة العضوية المضافة من تحسين النمو الخضري، وتزيد من تخزين المواد الغذائية في درنات البطاطا، الأمر الّذي يؤدي إلى زيادة حجم الدرنات ووزنها وبالتالي زيادة إنتاجية وحدة المساحة وهذه النتائج تنسجم مع نتائج(Djilani Ghe mam and Senoussi, 2013 ) حيث وجدوا زيادة في انتاجية محصول البطاطا ووزن الدرنات عند إضافة الأسمدة العضوية.

**خامساً : الاستنتاجات Conclusions :**

1-أدَّت إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة – وكما هو متوقعاً-إلى رفع محتوى التربة من المادة العضوية، ولقد بلغت أعلى نسبة للمادة العضوية في التربة في معاملتي السماد العضوي البقري والكومبوست.

2 – ترافق التسميد العضوي مع ارتفاع في محتوى التربة من كلٍ من النتروجين الكلي، والفوسفور والبوتاسيوم القابل للإفادة، ولقد تفوقت معاملة السماد العضوي البقري معنوياً على الشاهد والمعاملات الأخرى المستخدمة في هذا التأثير.

3 – أدّى التسميد العضوي عموماً إلى زيادة الإنتاجية الكلية لمحصول البطاطا، مع تفوق واضح لمعاملة سماد الطحالب البحرية على معاملة التسميد المعدني والمعاملات الأخرى المستخدمة في البحث.

4- حقق سماد الطحالب البحرية أفضل وزن للدرنة الواحدة ، ووزن للدرنات/نبات (غ) ، وعدد للدرنات / النبات بالمقارنة مع المعاملات السمادية الأخرى في (صنف سبونتا).

5- إن إضافة أي نوع سمادي عضوي من الأنواع المستخدمة تعمل على زيادة كل من N . P . K في التربة، وتحافظ على خصوبة التربة .

**سادساً: التوصيات Recommendations:**

1-تعريف المزارعين بأهمية التسميد العضوي من خلال برامج التوعية والارشاد الزراعي

2- العمل على الاستبدال الجزئي التدريجي للأسمدة الكيميائية بالأسمدة العضوية في تسميد محصول البطاطا.

3- التوسع في دراسة تأثير الأنواع الجديدة نسبياً من الأسمدة العضوية كسمادي الهيوماكس والطحالب البحرية في نظام تربة-نبات .

4- إجراء تجارب تسميد عضوي طويلة الأمد باستخدام ترب وأنواع نباتية مختلفة.

5- إضافة السماد العضوي البقري أو سماد الكمبوست عند زراعة محصول البطاطا، تعمل على المحافظة على خصوبة التربة وزيادة العناصر المغذية فيها.

6- إضافة سماد الطحالب البحرية بعد 50 يوم من زراعة محصول البطاطا (صنف سبونتا) يعمل على زيادة الإنتاجية الكلية للمحصول.

**المراجع العربية :**

1-المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي السورية، مديرية الاحصاء والتخطيط ، قسم الاحصاء، 2017. الجمهورية العربية السورية.

2-الحمداني، رائدة اسماعيل، 2008:استخدام الرانتجات في دراسة جاهزية الفوسفور لمحصول الذرة الصفراء في تربة كلسية من شمال العراق، مجلة الرافدين، المجلد 36، العدد 33,2 -43.

3-المديهش ، عبدالله ،2001: خصوبة الأراضي الزراعية ، مجلة العلوم والتقنية ، 36، ص 5-6 .

4-المديهش، عبدالله ( 2001) . خصوبة الأراضي الزراعية – مجلة العلوم والتقنية،36 ص5-6.

5- الزعبي، محمد منهل . عيد، هيثم . برهوم، محمد (2007) دراسة تأثير السماد العضوي و الحيوي في انتاجية البطاطا وفي بعض خواص التربة(محافظة طرطوس) – مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية- المجلد23(2) ، ص:151 -162 .

6-الشاطر ، محمد سعيد . البلخي، أكرم ( 2016 ) . الزراعة العضوية – الجزء النظري – منشورات كلية الزراعة – جامعة دمشق .

7-الشاطر ، محمد سعيد. الدليمي، حسن يوسف. البلخي، أكرم. 2011: تأثير بعض الأسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وانتاجيتها من محصول السلق . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد 27 (1): ص 15-28

8-بولحي، ياسين. حوري، حمزة. 2019 : المساهمة في دراسة تأثير طرق الري ونوع الأسمدة في نمو وانتاج نبات البطاطا ( صنف سبونتا ) في منطقة وادي سوف . ص 20-21

9-حبيب، ليلى . علوش، غياث . 1996: تأثير اضافة السماد البلدي في معدل استفادة نبات الحمص من فوسفور الصخور الفوسفاتية السورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية – المجلد 18 ( 5 ) : ص 36-48 .

10-حميدان، مروان . زيدان، رياض . عثمان، جنان . 2007 : تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وانتاجية البطاطا. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية – المجلد 28 ( 1 ) : ص 185-204 .

11-رمضان، حسن حمزة عباس. عبد السميع، ايهاب محمد فريد . حمزة، محمد حسن (2012). كيمياء المادة العضوية – كلية الزراعة – جامعة بنها – 101 .

12-عبد الصمد ، سعد، 2017، كيمياء المادة العضوية ، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة – الجيزة، الطبعة الرابعة ،ص11-30 .

13-عثمان، جنان . زيدان، رياض. خليل، نديم. 2011: تأثير التسميد الأخضر والحيوي في بعض خصائص التربة وفي نمو وانتاجية البطاطا. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد 27 (1): ص 305-321 .

14-عودة ، محمود . شمشم ، سمير ( 2007 ) . خصوبة التربة وتغذية النبات – الجزء العملي – منشورات كلية الزراعة – جامعة البعث .

15- عودة ، محمود . شمشم ، سمير ( 2011 ) . خصوبة التربة وتغذية النبات – الجزء النظري – منشورات كلية الزراعة – جامعة البعث .

16-عودة، محمود . الحسن ، حيدر (2007) أثر استخدام أنواع ومستويات مختلفة من الأسمدة العضوية في بعض المؤشرات الانتاجية لمحصول البطاطا – مجلة جامعة البعث – المجلد29 (7)- ص87-88 .

17-فارس، فاروق. 1992: أساسيات علم الأراضي . منشورات جامعة دمشق 704 .

18- ياسر، عبد الحكيم،2020 :المختصر المفيد في الأسمدة والتسميد(فيزيولوجيا تغذية النبات)،ص38-41.

**المراجع الأجنبية :**

**1-** AFSSA(2003) Report on Evaluation of the nutritional and sanitary quality of organic foods ,164p. available on line at www.afssa.fr .

**2-** AL-kafagi, H.A.F. 2009. Effect of organic and phosphate fertilizer on the growth and yield of potato Var. Dezari. Euphrates J. of Agric. Sci.1(2) : 50-58.

**3-** Bremner and Mulvan. 1982 Influence of organic manuar on the vegetative growth and tuber production of potato tuber production of potato in a Sahara desert region. International journal of agriculture and crop sciences. Vol 5, Pp: 2724-2731.

**4-** Cabilovski, R., Manojlovic, M., Bogdanovic, D., Magazin,N., Keserovic, Z and B. Sitaula. 2014. Mulch type and application of manuare and compost in strawberry production: impact on soil

**5-** Carter .R.M.(2002) Organic matter and aggregation interaction that maintain soil function . Agronomy Journal 94:38-47 .

**6-** Ceglarec , F. and Plaza, A. (2000) The consumption value of potato according to the applied kind of organic fertilization . Roslin . No.213,117-123 .

**7-** Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. Vol 3, No 12, Pp: 399-406.

**8-** FAO ( 1980) Soil testing and plant analysis . Bull. No . 38/1, Food and Agriculture Organization , Rome. Italy . 215p .

**9-** Islam, M and B.Nahar. ( 2012 ) Effect of organic farming on nutrient uptake and quality potato. Journal of Environmental. Science and Natural Resources . Vol 2,No 5,Pp:219-224 .

**10-** Masarirambi, M., Dlamini, P., Wahome, P and T. Oseni. 2012. Effects of Chicken Manure on Growth, Yield and Quality of Lettuce (Lactuca sativa L.) American .

**11-** Mikklsen ., R.L. (2005) Humic Materials for Agriculture , Better Crops, USA. Vol , 89. No .3 .

**12-** Moliavko,A.A.(2001) The optimal crop rotation and fertilization systems as the main constituents of an intensive technology, No:4,12.(in Russian ) .

**13-** Olsen , S.R. colle, C.V., Watanabe ,F.S. and Dean, L.A. (1954) Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium carbonate . U.S. Dep of Agr. 939 .

**14-** Riverro, Carmen.; Chirenje , T.; Ma, L.Q. and Marttinez , G. (2004) Influence of compost on soil organic matter quality under tropical conditions Geoderma . 123: 355- 360 .

**15-** Shaymaa, I. 2014. Effectiveness of bio fertilizers with organic matter on the growth and nutrient content on onion plant. European international journal of science and technology. Vol 3, Pp: 2304-2693 .

**16-** Zupanc, V and J.M.Zupanc. 2010. Changes in soil characteristics during landfill leach ate irrigation of populous deltoids. Waste Management. Vol 30, Pp: 2130-2136 .