Effect of using different formulation of organic and mineral fertilization on growth and productivity of potato (var: Spunta) in Lattakia governorate

Dr. Saleh Al-obeid*
Dr. Alisar shaabow**
Diana Methkal***

(Received 5 / 8 / 2023. Accepted 11 / 10 /2023)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in an open field at AL-Sanowbar station of the Agricultural Scientific Research Center during 2022 spring, To study the effect of different levels of organic and mineral fertilization on the growth and productivity of potatoes (Cultiver Spunta) under the conditions of the coastal area, the study included seven treatments: (Control did not add any kind of organic or mineral fertilizers, 100% mineral fertilizers, 25% organic+75% mineral, 50% organic+50% mineral, 75% organic+25% mineral, 100% organic fertilizers, 100% organig+100% mineral). The results showed that the two fertilization treatments $M_{100}O_{100}$ and $M_{75}O_{25}$ were significantly superior to the rest of the treatments, in foliage area, leaf area index after 80 days of cultivation, which reached respectively 5823.46 and 5703.15m^2 amounted to an increase of about 2198.91 and 2078.6m^2 the control treatment, and leaf area index 2.50, 2.30 m^2/m^2respectively.As for productivity the treatment has outperformed $M_{50}O_{50}$ to the rest of the treatments, in terms of the average weight of the tuber and the average number of tubers per plant and average productivity per unit area where registered respectively 11733 g, 10 tuber/plant, 5045.89 kg/dunums, this treatment also achieved the best marketing production amounting to 4944.95 kg/dunums.

Keywords: Potato, spunta, Variety, Organic Fertilizer, Mineral Fertilizer, Growth, productivity.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor, department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, ALfurat University.Deer Ezoor,Syria.**
** **Reasercher**, **department of Horticulture , Agricultural Scientific Research Center. Lattakia, Syria**
*** **Postgraduate student, department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, ALfurat University.Deer Ezoor,Syria.**

تأثير استخدام تراكيب مختلفة من الأسمدة العضوية والمعدنية في نمو وإنتاجية صنف البطاطا "سبونتا" في محافظة اللاذقية

د.صالح العبيد*

د. أليسار شعبو**

ديانا مثقال***

(تاريخ الإيداع 5 / 8 / 2023. قبل للنشر في 11 / 10 / 2023)

□ ملخّص □

نفذ البحث ضمن حقل مفتوح في محطة الصنوبر التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية- سورية، في عروة ربيعية مبكرة للعام 2022، بهدف دراسة تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي والمعدني في نمو وإنتاجية صنف البطاطا "سبونتا" تحت ظروف المنطقة الساحلية. شملت الدراسة سبع معاملات: (شاهد لم يضاف له أي نوع من الأسمدة العضوية أو المعدنية، 100% تسميد معدني، 25% عضوي + 75% معدني، 50% عضوي + 50% معدني، 75% عضوي + 25% معدني، 100% عضوي بدون سماد معدني100% عضوي + 100% معدني). أظهرت النتائج تفوق معاملتي التسميد $M_{100}O_{100}$ و $M_{75}O_{25}$ معنوياً على بقية المعاملات، من حيث مساحة ودليل المسطح الورقي بعد مرور 80 يوماً من الزراعة؛ حيث بلغت 5823.46م^2 و 5703.15م^2 بزيادة قدرها 2198.91م^2، و 2078.6م^2 عن معاملة الشاهد على التوالي، ودليل المسطح الورقي 2.50م^2/م^2 و 2.30م^2/م^2 على التوالي. أما من حيث الإنتاجية فقد تفوقت المعاملة $M_{50}O_{50}$ على بقية المعاملات من حيث متوسط وزن الدرنة ومتوسط عدد الدرنات على النبات الواحد ومتوسط إنتاجية وحدة المساحة؛ حيث سجلت 117.33غ، 10 درنة/نبات، 5020.89 كغ/دونم على التوالي، كما حققت هذه المعاملة أفضل إنتاجاً تسويقياً وبلغ 4944.95 كغ/دونم.

الكلمات المفتاحية: البطاطا، صنف سبونتا، تسميد عضوي، تسميد معدني، نمو، إنتاجية

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*أستاذ - قسم البساتين - كلية الهندسة الزراعية- جامعة الفرات- دير الزور- سورية.

**باحثة - قسم البساتين - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية - مركز اللاذقية - سورية .

***طالبة ماجستير - قسم البساتين – كلية الزراعة- جامعة الفرات- دير الزور- سورية.

مقدمة:

ينتمي نبات البطاطا *Solanum Tubersum*.L إلى الفصيلة الباذنجانية Solanacae، وهو نبات عشبي حولي موطنه الأصلي أمريكا الجنوبية (Peet, 2001). تعد البطاطا أحد أهم محاصيل الغذاء الرئيسة الواسعة الانتشار في العالم (Jarvis,1978)، والمحصول الغذائي الرئيس المطلوب طوال السنة (Wurr,1978)؛ حيث تحتل المرتبة الثالثة عالمياً بعد الأرز والقمح في سلم الأغذية الاستراتيجية التي يعتمد عليها سكان الكرة الأرضية والتي تشكل الدعامة الأساسية لتحقيق الأمن الغذائي وخاصة في الدول النامية التي تتعرض للمجاعات (FAOSTST, 2020). بلغت المساحة المزروعة بالبطاطا عالمياً 18132694 هـ، وتجاوز الإنتاج العالمي 376 مليون طن لعام (FAOSTAT, 2022)، وبلغت المساحة المزروعة بالبطاطا في سورية لعام 2020 (27484هـ) ، وإجمالي الإنتاج (647349 طن) في العروات الثلاث (الربيعية، والصيفية، والخريفية) بمتوسط غلة 23548 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية السورية، 2021). لعبت المادة العضوية (نباتية أو حيوانية) دوراً أساسياً في الأراضي الزراعية منذ القدم وحتى بداية القرن العشرين؛ حيث كانت تستخدم بشكل خاص لتزويد التربة بالعناصر الغذائية الأساسية لنمو وتطور النباتات المزروعة (Bokman & Balland,1990). وتعتبر الزراعة العضوية أكثر استدامة لتجنب تلوث البيئة والحفاظ على صحة الإنسان وفي نفس الوقت الحصول على أعلى إنتاجية، لذلك يتركز الاهتمام في الآونة الأخيرة على التقليل من استخدام الأسمدة وإعادة تدوير مخلفات المحاصيل (Mondal *et al*, 2016). على هذا الأساس جاءت أهمية التسميد العضوي في إنتاج درنات بطاطا ذات نوعية عالية، والتي تمتاز بمحتوى منخفض من النترات والمعادن الثقيلة، ومعدلات مرتفعة من المادة الجافة والمواد الكربوهيدراتية والفيتامينات (عثمان؛ 2007). كما ازدادت في الوقت الحاضر البحوث العلمية المتعلقة بدراسة تأثير التسميد العضوي والمعدني في نوعية وحاصل الخضر وجودتها من أجل التوصل إلى زراعة نظيفة مصاحبة للبيئة والحصول على منتجات صحية غذائياً، معتمدة على استخدام المواد العضوية النباتية والحيوانية كمصدر أساسي للعناصر الغذائية (دعبول وآخرون، 2009). وذكر الكثير من الباحثين أن استخدام الأسمدة المعدنية مع الأسمدة العضوية يحسن من خواص التربة؛ وبالتالي زيادة غلة البطاطا (Adeyeye *et al*, 2016). أما عن تأثير هذه المواد في نمو وإنتاج نبات البطاطا فقد وجد (Borisov, 2000) إن استخدام السماد العضوي المركز بمقدار (1كغ/10م^2)، ساهم في زيادة الإنتاج بنسبة 42% عن الشاهد (بدون تسميد)، أما عند التسميد المعدني $N_{60}P_{60}K_{60}$ (60 مادة فعالة/10م^2) زاد الإنتاج بنسبة 31% وبنسبة 20% عند التسميد العضوي والبقري بمعدل 5 كغ/10م^2. كما أدى استعمال الأسمدة العضوية إلى زيادة ارتفاع النبات وعدد السيقان والدرنات ووزنها، وإنتاجية النبات الواحد والإنتاج الكلي بالإضافة إلى الكثافة النوعية ونسبة المادة الجافة والمحتوى الكيميائي للدرنات (حمود وجبار، 2013). ولاحظ حميدان وآخرون (2006)، أنه عند إضافة سماد الأبقار أو مزيج من سماد الأبقار والأغنام للبطاطا أدت إلى زيادة معنوية في الصفات الخضرية وصفات الإنتاج. كما لاحظ العبيد وآخرون (2007) الأثر الإيجابي للسماد العضوي (الكومبوست) ومخلفات المدينة على نسبة إنبات البطاطا وعدد السوق وارتفاع النبات والإنتاجية وعدد الدرنات وإنتاجية النبات الواحد. وجد بوراس وآخرون (2008) أن التسميد المختلط (35 م^3 سماد بقري متخمر+ 120 كغ N /هـ) أدى إلى زيادة عدد الدرنات على النبات؛ حيث بلغ عدد الدرنات 10,8 درنة، في حين تراوح في باقي المعاملات

بين 7.2 – 9.5 درنة/نبات، كما حققت إنتاجية النبات قيمة مرتفعة بلغت 1242غ/نبات، والتي انعكست إيجابياً على إنتاجية وحدة المساحة التي بلغت 5837,4غ/م^2.

كما ذكر الموسوي (2014) إن إضافة 20 م^3/ هكتار، من سماد الدواجن كسماد عضوي لنباتات البطاطا صنف (Aladdin) في الموسم الربيعي أعطى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية/نبات، المساحة الورقية/نبات، والوزن الجاف للمجموع الخضري، عدد الدرنات الصالحة للتسويق/نبات، معدل وزن الدرنة التسويقي والحاصل التسويقي للدرنات. ولاحظ زيدان وآخرون (2016)، الأثر الإيجابي للتسميد العضوي في كمية الإنتاج التسويقي للنباتات في وحدة المساحة، حيث ساهمت المعدلات العالية من التسميد العضوي في الحصول على درنات بالحجم التسويقي عندما أضيف بكمية 250 غ/م^2. كما أشار البياتي (2017)، إلى وجود زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية/نبات، المساحة الورقية للنبات، النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري، وعدد الدرنات/نبات، معدل وزن الدرنة، حاصل النبات الواحد، والحاصل الكلي للدرنات عند تسميد نباتات البطاطا صنف Burren بمعدل 12 طن/ هكتار، من سماد الدواجن قياساً بمعاملة الشاهد. كما لاحظ (Ahmad *et al*., 2019) إن إضافة 8 طن/هـ من السماد العضوي (روث البقر) كان له تأثيراً في حجم الدرنات؛ حيث أعطى أكبر عدد من الدرنات الكبيرة (قطرها أكبر من 55مم)، بلغ 11.93 درنة للنبات الواحد، وأكبر عدد من الدرنات المتوسطة (25–55مم) بلغ 5.95 درنة للنبات الواحد، كما أعطى أعلى إنتاج من البطاطا بلغ 28.67 طن/هكتار .

أهمية البحث وأهدافه:

مع التوجهات الحديثة إلى الزراعة النظيفة واستخدام الأسمدة العضوية للحفاظ على التوازن البيئي وتحسين الإنتاجية، وتخفيف الاعتماد على الأسمدة الكيميائية؛ خاصة مع ارتفاع كلفتها، وضررها اللاحق على الغذاء والبيئة. من هنا هدف البحث إلى دراسة تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي والمعدني في نمو وإنتاجية صنف البطاطا "سبونتا" بهدف تحديد أفضل معاملة سماديّة يتم الحصول منها على أعلى إنتاجية، مع الحفاظ على خواص التربة.

طرائق البحث ومواده:

- مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في محطة الصنوبر التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية، ضمن حقل مفتوح مساحته 500م^2، خلال الموسم الزراعي الربيعي لعام 2022. تم تحليل تربة الحقل قبل زراعته في مخبر الهنادي التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية،

- المادة النباتية:

استخدم في الدراسة الصنف " Spunta " وهو صنف هولندي، ويعد من الأصناف الاقتصادية التي نجحت زراعتها في العديد من دول العالم، متوسط التبكير بالنضج، فترة سكونه متوسطة، موعد النضج 100-110 أيام من الزراعة، درناته كبيرة جداً، بيضاوية متطاولة الشكل وجذابة مرغوبة بالأسواق، قشرته صفراء اللون ، ولون اللب أصفر فاتح، ومحتواها من المادة الجافة متوسطة، العيون سطحية جداً، وإنتاجه كبير في العروة الربيعية وجيد في العروة الخريفية، ومقاومته للجفاف مرتفعة.

- **المواد المستخدمة في البحث:**
- الأسمدة العضوية: استخدم في الدراسة سماد عضوي (روث بقر) بالمعدل الكامل 50 طن/ هكتار.
- الأسمدة المعدنية: استخدم سماد معدني بالمعدل الكامل (العبيد والشتيوي، 2004):

255 N + P_2O_5 75 + K_2O 334 كغ/هـ.

تمت إضافة الأسمدة الأساسية (بوتاسيوم وفوسفور) قبل الزراعة، أما الآزوت فقد أضيف (اليوريا) على ثلاث دفعات: الأولى بعد اكتمال الإنبات، والثانية بعد أسبوعين من الإضافة الأولى، والثالثة مع مرحلة تكوين الدرنات (بداية الإزهار).

- **الزراعـــــــة:**

تم تحضير الأرض بإجراء حراثة أولية للتربة على عمق 25 – 30 سم، وبعد ذلك تم تخطيط الأرض إلى خطوط زراعية تبعد عن بعضها 77سم بين الخط والآخر، وزرعت درنات البطاطا الكاملة المنبتة مسبقا ذات حجم متوسط على عمق 10 سم، وبفاصل 30 سم بين الدرنة والأخرى على نفس الخط، وبكثافة نباتية 4.3 نبات/م^2، وأضيفت الأسمدة حسب المعاملات المدروسة، كما تمت زراعة خطوط حماية على جوانب المعاملات. تمت الزراعة 20 شباط للموسم الزراعي الربيعي 2022، وتم ري النباتات بطريقة الخطوط عند الحاجة.

- معاملات التجربة: استخدمت في الدراسة المعاملات السمادية الآتية:

1. **M_0O_0:** شاهد بدون أي نوع من الأسمدة (عضوي أو معدني).
2. **$M_{100}O_0$:** بدون سماد عضوي + 100% معدني.
3. **$M_{75}O_{25}$:** تسميد بنسبة 25% سماد عضوي + 75% معدني.
4. **$M_{50}O_{50}$:** تسميد بنسبة 50% سماد عضوي + 50% معدني
5. **$M_{25}O_{75}$:** تسميد بنسبة 75% سماد عضوي + 25% معدني.
6. **M_0O_{100}:** تسميد بنسبة 100% سماد عضوي + بدون سماد معدني.
7. **$M_{100}O_{100}$:** تسميد بنسبة 100% سماد عضوي + 100% معدني.

- تصميم التجربة :

صممت التجربة وفقاً لتصميم كامل العشوائية اعتماداً على (Despekhov, 1985)، وضمت سبع معاملات، بثلاث مكررات لكل معاملة، وبلغ عدد القطع التجريبية 21 قطعة تجريبية، وكان عدد النباتات بكل مكرر 15 نباتاً، وبالتالي كان مجموع عدد النباتات في التجربة 315 نباتاً (7 معاملات * 3 مكررات * 15 نبات/مكرر)، وتم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat12، واختبار تحليل التباين ANOVA وحساب قيمة LSD عند مستوى معنوية 5%.

- **المؤشرات المدروسة:**

أولاً: القراءات الخاصة بالنمو الخضري:

1- مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2/ نبات): تم القياس (بعد 30، و60، و80، و100 يوماً من الإنبات) خلال موسم النمو وجرى الحساب بطريقة المثاقب الورقية (Waston, 1952).

2- دليل المسطح الورقي للنبات (م^2/ م^2): تم القياس بنفس مواعيد قياس مساحة المسطح الورقي. وتم حسابه بطريقة (Beadle, 1989) من العلاقة الآتية:

$$\frac{\text{مساحة المسطح الورقي للنبات/م}^2}{\text{المساحة التي يشغلها النبات/م}^2}$$

- حيث يعبر دليل المسطح الورقي عن مساحة الأرض التي يشغلها النبات وعن القيمة التي يحدث عندها أقصى تراكم للمادة الجافة (حسن، 1999).

ثانياً: كمية الإنتاج؛ حيث أخذت القراءات على 10 نباتات من كل مكرر وشملت:

1-. متوسط عدد الدرنات (درنة/ نبات)

2- متوسط وزن الدرنة (غ/درنة).

3- تدريج الدرنات بحسب الوزن: فرزت الدرنات بعد القلع إلى ثلاث مجموعات حسب الوزن (Gataolina& Abidikof, 2005) كما يلي:

- درنات صغيرة: وزن الدرنة يقل عن 35 غ.
- درنات متوسطة: وزن الدرنة يتراوح بين 35- 80 غ.
- درنات كبيرة: وزن الدرنة أكبر من 80 غ.

4- الإنتاجية: وتتضمن:

- متوسط إنتاج النبات الواحد من الدرنات غ/نبات
- إنتاجية وحدة المساحة (كغ/دونم)
- الإنتاج التسويقي من الدرنات كغ/دونم، ويساوي مجموع كمية إنتاج الدرنات المتوسطة وكبيرة الحجم.

ثالثاً: دراسة تغيرات درجات الحرارة الجوية ورطوبة الهواء النسبية خلال مراحل نمو النباتات:

تم تسجيل درجات الحرارة ورطوبة الهواء النسبية باستخدام مقياس عادي (Thermometer Max- Min)، درجة الحرارة والرطوبة اللحظية والعظمى والصغرى، وجرى حساب متوسط درجة الحرارة والرطوبة العظمى والصغرى والمتوسطة، وحساب متوسطها كل أسبوع خلال مراحل النمو، الشكلان (1 و 2).

النتائج والمناقشة:

1- تحليل تربة الموقع:

وفقاً لنتائج التحليل المبينة في الجدول (1)، تبين أن التربة طميية رملية (حسب مثلث القوام) مائلة إلى القلوية، منخفضة الملوحة، عالية المحتوى من المادة العضوية، متوسطة المحتوى من الآزوت المعدني وضعيفة المحتوى من البوتاس والفوسفور المتاحين.

جدول(1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة

الخصائص الكميائية						الخصائص الفيزيائية		
PH	EC Dslm	المادة العضوية%	الأزوت المعدني P.P.M	الفوسفور المتاح P.P.M	البوتاس المتاح P.P.M	رمل%	سلت%	طين%
8.05	1.22	1.33	16	7	194	69	20	11

2- تأثير معاملات التسميد في تغيرات مساحة ودليل المسطح الورقي مع الزمن:

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (2) وجود زيادة معنوية في معدل المساحة الورقية ودليل المسطح الورقي بعد مرور 30 و60 و80 و100 يوماً من الإنبات، فقد تفوقت معاملتي التسميد $M_{100}O_{100}$ و $M_{75}O_{25}$ معنوياً على بقية المعاملات، بعد مرور 80 يوماً من الإنبات؛ حيث بلغت (5823.46 سم^2 ، 5703.15 سم^2) على التوالي، بزيادة قدرها (2198.91 سم^2، و 2078.6 سم^2) على التوالي مقارنة بالشاهد الذي بلغ 3624.55 سم^2، تلاهما المعاملات $M_{50}O_{50}$ و $M_{100}O_0$ و $M_{25}O_{75}$ و M_0O_{100}؛ والتي كانت الفروق بينها ظاهرية وبلغت قيمة مساحة المسطح الورقي فيها (5584.507 سم^2، 5339.31 سم^2، 5178.9 سم^2، و5037.94 سم^2) على التوالي، في حين سجلت أقل قيمة لمساحة المسطح الورقي في الشاهد وبلغت (3624.55سم^2). وبعد مرور 100 يوم من الإنبات بدأت هذه المساحة بالتراجع نتيجة فطام النباتات عن الماء واصفرار وجفاف المسطح الورقي قبل البدء بعملية جني المحصول. أما بالنسبة لدليل المسطح الورقي فقد تفوقت المعاملتين $M_{100}O_{100}$ و $M_{75}O_{25}$ ومعنوياً على بقية المعاملات، بعد مرور 80 يوماً من الإنبات؛ حيث بلغت (2.50م^2/م^2، 2.45 م^2/م ^{2}) على التوالي، بزيادة قدرها (0.94م^2/م^2، 0.89م^2/م^2) مقارنة بالشاهد الذي بلغ1.56م^2/م^2، تلاهما المعاملات $M_{50}O_{50}$ و $M_{100}O_0$ و $M_{25}O_{75}$ و M_0O_{100} والتي كانت الفروق بينها ظاهرية وبلغت قيمة دليل المسطح الورقي فيها (2.40م^2/م^2 و 2.30م^2/م^2 و 2.23م^2/م^2 و 2.17م^2/م^2) على التوالي، في حين سجلت أقل قيمة لدليل المسطح الورقي في الشاهد وبلغت (1.56 م/م^2). وبعد مرور 100 يوم من الإنبات بدأ دليل المسطح الورقي بالتراجع.

جدول (2): تأثير معاملات التسميد في تغيرات مساحة ودليل المسطح الورقي مع الزمن

المعاملة	القراءة الأولى بعد مرور شهر من الإنبات		القراءة الثانية بعد مرور 60 يوم من الإنبات		القراءة الثالثة بعد مرور 80 يوم من الإنبات		القراءة الرابعة بعد مرور100 يوم من الإنبات	
	مساحة المسطح الورقي سم^2	دليل المسطح الورقي م^2/م^2	مساحة المسطح الورقي سم^2	دليل المسطح الورقي م^2/م^2	مساحة المسطح الورقي سم^2	دليل المسطح الورقي م^2/م^2	مساحة المسطح الورقي سم^2	دليل المسطح الورقي م^2/م^2
M_0O_0	293.41^{c*}	1.26^c	3374.51^c	1.45^c	3624.55^f	1.56^f	3694.69^d	1.59^d
$M_{100}O_0$	453.9^{ab}	1.95^{ab}	5178.32^a	2.23^a	5339.31^c	2.30^c	5519.15^a	2.37^a
$M_{75}O_{25}$	497.43^a	2.14^a	5484.07^a	2.36^a	5703.15^a	2.45^a	5785.85^a	2.49^a
$M_{50}O_{50}$	468.55^{ab}	2.02^{ab}	5178.14^a	2.23^a	5584.507^b	2.40^b	5459.67^b	2.35^b
$M_{25}O_{75}$	439.68^{ab}	1.89^{ab}	4967.43^a	2.14^a	5178.9^d	2.23^d	5102.17^c	2.19^c
M_0O_{100}	423.86^b	1.82^b	4871.06^b	2.09^b	5037.94^e	2.17^e	5086.83^c	2.19^c
$M_{100}O_{100}$	494.98^a	2.13^a	5487.34^a	2.36^a	5823.46^a	2.50^a	5785.95^a	2.49^a
LSD 5%	25.78	0.0011	223.3	0.096	132.9	0.057	321.7	0.138

*:**الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات**

وتعود الزيادة في مساحة المسطح الورقي إلى التضافر بين التسميد العضوي والمعدني؛ حيث يلعب التسميد العضوي دوراً إيجابياً في تزويد النباتات بالعناصر الغذائية؛ وخصوصاً عنصر النيتروجين الذي يسهم في نمو وتطور المجموع الخضري للنبات وزيادة عدد السيقان الهوائية، عثمان (2007) و (Abdlrazzag, 2002). كما أن التسميد المعدني أدى إلى جاهزية هذه المغذيات في محلول التربة نتيجة الإضافة؛ بالتالي زيادة امتصاصها من النباتات، وانعكاس ذلك في تكوين مجموع جذري كفوء في امتصاص المغذيات من التربة (Super and Strong, ; Tisdale *et al*., 1997) .1974

3- تأثير معاملات التسميد المختلفة في التدريج الوزني للدرنات:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (3)، أن المعاملات $M_{50}O_{50}$ و $M_{100}O_{100}$ و$M_{75}O_{25}$ تفوقت معنوياً على بقية المعاملات من حيث الدرنات الكبيرة التي تزن أكثر من 80غ؛ حيث بلغت (996.33، 854.6، 821 غ/نبات) على التوالي، بزيادة قدرها 414، 272.27، 238.67 غ/نبات على التوالي مقارنة بالشاهد الذي بلغ 582.33 غ/نبات، تلتها المعاملات $M_{100}O_0$ و M_0O_{100} و $M_{25}O_{75}$ والتي كانت الفروق بينها ظاهرية، وبلغ متوسط وزن الدرنة فيها 762.6، 746.6، 696.3 غ/نبات على التوالي، في حين كان أقل وزن للدرنة في معاملة الشاهد وبلغ 582.33 غ/نبات، أما بالنسبة لنسبة إنتاج النبات من الدرنات الكبيرة الحجم في المعاملات المختلفة من إنتاج النبات الكلي، فقد تفوقت المعاملتين M_0O_{100} و $M_{100}O_{100}$ على بقية المعاملات، وبلغت 92.79، 92.461% على التوالي، بزيادة قدرها 3.79، 3.461% بالشاهد الذي بلغ 89%، تلتها معاملتي التسميد M_0O_0 و $M_{75}O_{25}$ والتي لم يكن بينها فروقاً معنوية وسجلت نسبة 89.49، 89.00%، متفوقة معنوياً على المعاملة $M_{50}O_{50}$ والتي بلغت 85.327%، وتفوقت بدورها معنوياً على المعاملة $M_{100}O_0$؛ حيث سجلت 83.95%، في حين أعطت المعاملة $M_{25}O_{75}$ أقل نسبة من إنتاج النبات وبلغت 81.7%. وفيما يتعلق بالدرنات المتوسطة التي تزن بين 35-80غ، لم يكن هناك فروقاً معنوية بين المعاملات المختلفة، وبلغ أعلى وزن للدرنات المتوسطة في المعاملة $M_{50}O_{50}$ والمعاملة $M_{25}O_{75}$؛ حيث بلغت 153.6 و 143.6 غ/نبات على التوالي، بزيادة قدرها 125.6، 115.6غ/نبات على التوالي عن معاملة الشاهد. تلاهما المعاملات $M_{100}O_0$ و $M_{75}O_{25}$ و M_0O_{100} و $M_{100}O_{100}$ بدون فروق معنوية، وبلغت (93.3، 63، 58، 51.3 غ/نبات) على التوالي، في حين كان أقل وزن للدرنات المتوسطة في معاملة الشاهد وبلغ 28 غ/نبات. كما تفوقت المعاملتين $M_{25}O_{75}$، $M_{50}O_{50}$ بالنسبة لإنتاجية النبات من الدرنات المتوسطة وبلغت (16.86، 13.15%) على التوالي، في حين كانت أقل نسبة إنتاج في معاملة الشاهد بلغت 4.28%. أما بالنسبة للدرنات الصغيرة التي تزن أقل من 35غ لم يكن هناك فرقاً معنوياً بين المعاملات $M_{100}O_0$ و M_0O_0 و $M_{75}O_{25}$ و $M_{100}O_{100}$ و $M_{50}O_{50}$ ، وبلغت (56.3، 43.6 33.3، 18.3، 17.6 غ/نبات) على التوالي، وتلتها المعاملة $M_{25}O_{75}$ وبلغت 11.66 غ/نبات. في حين كان أقل وزن للدرنات الصغيرة في المعاملة M_0O_{100} وبلغ 0غ/نبات، وبالنسبة لإنتاجية النبات من الدرنات الصغيرة وجدت فروقاً معنوية بين المعاملات حيث تفوقت المعاملتين M_0O_0 و $M_{100}O_0$ على بقية المعاملات وبلغت (6.67% و 6.17%) على التوالي، تلاهما المعاملات $M_{75}O_{25}$ و $M_{100}O_{100}$ و $M_{50}O_{50}$ و $M_{25}O_{75}$ و M_0O_{100} وبلغت (3.63%، 1.98%، 1.51%، 1.36%، 0%) على التوالي، في حين كانت أقل نسبة إنتاج للنبات في المعاملة M_0O_{100} وبلغت 0%.

جدول (3): تأثير معاملات التسميد المختلفة في التدريج الوزني للدرنات.

المعاملة	درنات كبيرة >80 غ		درنات متوسطة 35–80 غ		درنات صغيرة < 35 غ	
	غ/نبات	% من إنتاجية النبات	غ/نبات	% من إنتاجية النبات	غ/نبات	% من إنتاجية النبات
M_0O_0	582.33^{c}	89^{b}	28^{b}	4.28^{d}	43.6^{b}	6.67^{a}
$M_{100}O_0$	762.6^{bc}	83.59^{d}	93.3^{b}	10.22^{bc}	56.3^{a}	6.17^{a}
$M_{75}O_{25}$	821^{ab}	89.49^{b}	63^{b}	6.86^{cd}	33.3^{c}	$3,63^{b}$
$M_{50}O_{50}$	996.33^{a}	85.3278^{c}	153.6^{a}	13.15^{ab}	17.6^{d}	1.51^{c}
$M_{25}O_{75}$	696.3^{bc}	81.76^{e}	143.6^{a}	16.86^{a}	11.66^{d}	1.36^{c}
M_0O_{100}	746.6^{bc}	92.79^{a}	58^{bc}	7.20^{cd}	0^{e}	0^{d}
$M_{100}O_{100}$	854.6^{ab}	92.461^{a}	51.3^{bc}	5.55^{d}	18.3^{d}	1.98^{c}
LSD 5%	177.5	0.8544	27.51	3.86	9.44	1.340

*:**الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات**

من خلال النتائج الواردة سابقاً يتضح أن زيادة معدلات التسميد المعدني مع زيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة للتربة ساهم في زيادة النمو الخضري وكفاءة المسطح الورقي، مما أدى إلى زيادة إنتاج النبات من الدرنات الكبيرة الحجم وانخفاض إنتاج النبات من الدرنات الصغيرة، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج أبحاث زيدان وآخرون (2016) و (Dahlengbuerg *et al*., 1989)، كما لوحظ أن زيادة التسميد العضوي أدى إلى زيادة كمية عنصر البوتاسيوم المضاف إلى التربة والذي له الدور الكبير في تنشيط عملية التركيب الضوئي وتشكل المواد الكربوهيدراتية وانتقالها وتخزينها في الدرنات، مما ساهم بزيادة نسبة الدرنات الكبيرة المتشكلة على النبات، وهذا يتوافق مع نتائج العديد من الباحثين بوراس وآخرون (2008) و (Borisov, 2000).

4- تأثير معاملات التسميد المختلفة في متوسط عدد الدرنات ووزنها وكمية الإنتاج:

يتبين من النتائج في الجدول (4) أن المعاملة $M_{50}O_{50}$ أعطت أعلى عدد للدرنات على النبات وبلغ 10 درنة/نبات وتفوقت معنوياً على بقية المعاملات بزيادة قدرها 4 درنة/نبات عن معاملة الشاهد، تلتها المعاملات $M_{100}O_0$ $M_{75}O_{25}$، $M_{25}O_{75}$، $M_{100}O_{100}$، M_0O_{100} بعدد (8.3، 8، 8، 7.6، 7 درنة/نبات) على التوالي، في حين كان أقل عدد في معاملة الشاهد وبلغ 6 درنات/نبات. بينما لم تظهر فروق معنوية فيما يتعلق بمتوسط وزن الدرنة (غ) بين المعاملات المختلفة، فكانت أعلى قيمة في المعاملة $M_{100}O_{100}$ وبلغت 122.1 غ، في حين كانت أخفض قيمة في معاملة الشاهد بلغت 109.36غ. كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (4) وجود فروق معنوية في إنتاجية وحدة المساحة (كغ/ دونم) بين المعاملات المختلفة، ولوحظ تفوُق المعاملة $M_{50}O_{50}$ على بقية المعاملات حيث سجلت 5020.89 كغ/دونم بزيادة قدرها 2208.69 كغ/دونم عن معاملة الشاهد، تلتها المعاملات $M_{100}O_{100}$ و $M_{75}O_{25}$ و $M_{100}O_0$ و $M_{25}O_{75}$ و M_0O_{100} والتي لم يكن بينها فروقاً معنوية وبلغت (3974.31، 3944.51، 3922.97، 3662، 3460 كغ/دونم) على التوالي، في حين كانت أخفض إنتاجية للنبات في وحدة المساحة في معاملة الشاهد وبلغت 2812.2 كغ/دونم. أما بالنسبة لنسبة الزيادة عن الشاهد (%) يبين الجدول وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة؛ حيث تفوقت المعاملة $M_{50}O_{50}$ على بقية المعاملات وبلغت نسبة الزيادة 178.53%، تلتها المعاملات $M_{100}O_{100}$ و $M_{75}O_{25}$ و $M_{100}O_0$ و $M_{25}O_{75}$ و M_0O_{100} والتي سجلت النسب التالية 141.32% 140.26% 139.49%، 130.22%، 123% على التوالي وكانت الفروق بين هذه

المعاملات جميعها معنوية. أما بالنسبة للإنتاج التسويقي بينت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة؛ حيث تفوقت المعاملة $M_{50}O_{50}$ على بقية المعاملات وبلغت 4944.59 كغ/دونم، وبزيادة قدرها 2320.54 كغ/دونم عن معاملة الشاهد. تلتها المعاملة $M_{100}O_{100}$ بإنتاجية قدرها 3895.49 كغ/دونم متفوقة معنويا على المعاملة $M_{75}O_{25}$ والتي سجلت 3801.2 كغ/دونم، وهذه تفوقت بدورها معنوياً على المعاملة $M_{100}O_0$ بقيمة بلغت 3680.75 كغ/دونم، تلتها المعاملة $M_{25}O_{75}$ بقيمة 3611.95 كغ/دونم، وتفوقت بدورها معنوياً على المعاملة M_0O_{100} بقيمة 3460 كغ/دونم، في حين كان أقل إنتاج تسويقي في معاملة الشاهد وبلغ 2624.41 كغ/دونم. ولدى حساب النسبة المئوية من الإنتاج الكلي% للنبات، بينت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة؛ حيث تفوقت المعاملة M_0O_{100} على بقية المعاملات بقيمة بلغت 100% من الإنتاج الكلي للنبات، وبزيادة قدرها 6.68% عن معاملة الشاهد، تلتها المعاملات $M_{25}O_{75}$،$M_{50}O_{50}$ ، $M_{100}O_{100}$ والتي كانت الفروق بينها ظاهرية وتفوقت جميعها معنويا على المعاملةً $M_{75}O_{25}$، في حين كانت أقل نسبة مئوية في المعاملتين $M_{100}O_0$ ومعاملة الشاهد.

جدول (4): تأثير معاملات التسميد في متوسط عدد الدرنات ووزنها وكمية الإنتاج

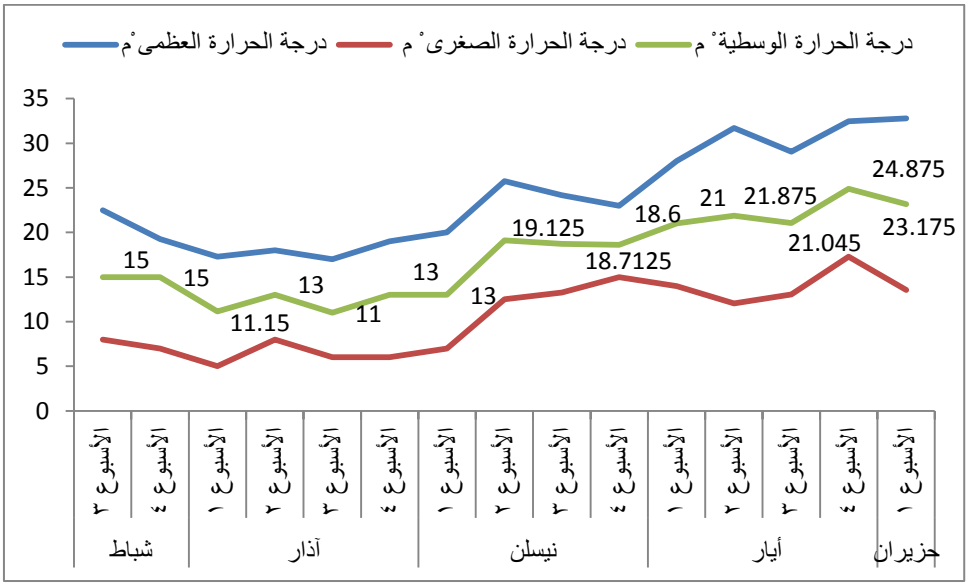
المعاملة	متوسط عدد الدرنات الكلية درنة/نبات	متوسط وزن الدرنة غ	الإنتاجيـــــة		نسبة الزيادة عن الشاهد %	إنتاج تسويقي كغ/دونم	النسبة المئوية من الإنتاج الكلي%
			غ/نبات	كغ/دونم			
M_0O_0	6^{c}	109.36^{a}	656.16^{bc}	2821.488^{bc}	-	2624.41^{c}	93^{a}
$M_{100}O_0$	8.3^{b}	109.48^{a}	908.684^{b}	3907.34^{b}	38.48^{b}	3680.75^{b}	94.2^{a}
$M_{75}O_{25}$	8^{b}	114.63^{a}	917.04^{b}	3943.272^{b}	39.75^{b}	3801.2^{b}	96.3^{a}
$M_{50}O_{50}$	10^{a}	117.33^{a}	1173.3^{a}	5045.89^{a}	78.81^{a}	4944.95^{a}	98^{a}
$M_{25}O_{75}$	8^{b}	106.43^{a}	851.44^{b}	3661.192^{b}	29.76^{b}	3611.95^{b}	98.6^{a}
M_0O_{100}	7^{bc}	114.9^{a}	804.3^{b}	3458.49^{b}	22.57^{b}	3460^{b}	100^{a}
$M_{100}O_{100}$	7.6^{b}	122.1^{a}	927.96^{b}	3990.228^{b}	41.42^{b}	3895.49^{b}	97.62^{a}
LSD 5%	1.217	19.83	178.7	768.3	26.30	802.2	3.852

إن كلاً من التسميد المعدني والعضوي أعطى عدداً أعلى من الدرنات مقارنة بعدم التسميد، وهذا يتفق مع نتائج (Ahmad *et al*., 2019; Hossain *et al*., 2003). كما توضح النتائج التوزع النسبي للسمادين؛ حيث أن توفر الأسمدة العضوية يعطي أكبر عدد للدرنات مقارنة بالتسميد المعدني، وهذا يخالف نتائج (Hossain *et al*., 2003) ولكن بما أن الأسمدة تحتوي غالباً على العناصر الغذائية بالشكل العضوي فإن هذه العناصر لا تكون متاحة للنبات في بداية الموسم، ولكنها يمكن أن تتوافر بعد فترة من بدء إضافتها للتربة نتيجة للتحلل الميكروبي للمادة العضوية، وتمعدن بعض العناصر الغذائية، فإن الفائض من آزوت التربة قبل التدرن، أو عند بدء تشكل الدرنات يمكن أن يؤخر تشكل الدرنات (Haluschak *et al*., 2004). كما أن زيادة نسبة السماد العضوي بشكل كامل 100% والمترافق مع التسميد الكامل المعدني يمكن أن يفسر كما ذكر سابقاً، بالإضافة لإمكانية زيادة ملوحة التربة (Wolf *et al*., 2004) و (البياتي، 2017؛ الموسوي، 2014). تبين النتائج أن عدم التسميد قد أعطى المتوسط الأدنى لوزن الدرنة، وعدد الدرنات على النبات الواحد، وهذا ما يؤكد أن الأسمدة العضوية تؤثر بفعالية في متوسط وزن الدرنة وعددها، وهذا يتفق مع نتائج (Hossain *et al*., 2003). وتظهر النتائج زيادة الإنتاجية والإنتاج التسويقي (درنات كبيرة زائد درنات متوسطة) بزيادة نسبة المادة العضوية أو مستوى التسميد العضوي، ولكن لا تترافق مع المستوى الكامل المستخدم مع

النسبة الكاملة للتسميد المعدني (100/100)، من حيث التأثير في توافر العناصر الغذائية من السماد العضوي وتحسين الظروف الفيزيائية للتربة حسب رأي (زيدان وآخرون، 2017؛ العبيد، 2007) و (Ahmad *et al*., 2019).

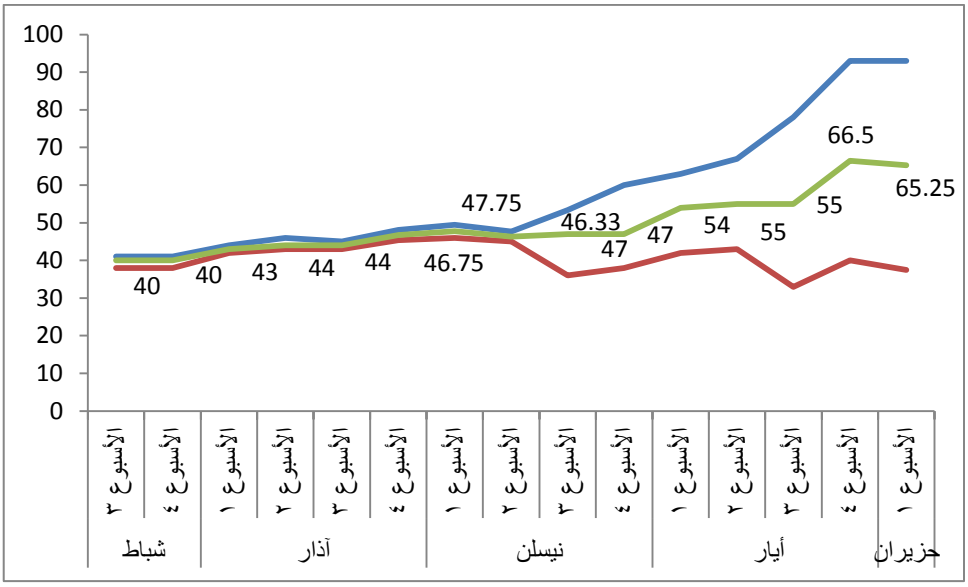
5- تغيرات درجات الحرارة الجوية ورطوبة الهواء النسبية خلال مراحل نمو النباتات:

تظهر المعطيات الواردة في الشكل (1) انخفاض درجات الحرارة دون الحدود المثلى للإنبات (18- 20)مْ، حسب (Molchanova, 2000)، مما أدى إلى تأخير ظهور الإنبات الحقلي؛ حيث بلغ متوسط درجة الحرارة الجوية في نهاية شهر شباط وبداية شهر آذار 14 و 13 مْ على التوالي، وتراوحت الحرارة العظمى خلال شهري شباط وآذار 21 و 18 مْ على التوالي، والصغرى 7 و 8 مْ على التوالي. وتبين المعطيات أيضاً أن درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمتوسطة بعد الإنبات وخلال شهر آذار كانت أيضاً أدنى من الحرارة الملائمة (20 مْ)، في حين أن درجات الحرارة خلال شهري أيار وحزيران كانت ضمن المجال الملائم للنمو الخضري وتشكل الدرنات.



الشكل (1): متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى ودرجة الحرارة المتوسطة أسبوعياً خلال مراحل النمو

بمتابعة الشكل (2)، الذي يظهر تغيرات رطوبة الهواء النسبية العظمى والصغرى خلال مراحل النمو يتبين بأن متوسط رطوبة الهواء النسبية خلال فترة الإنبات في شهر آذار تراوحت بين 43-44%، وهي رطوبة ملائمة للنشاط الحيوي والفسيولوجي للنبات (خليل إبراهيم، 2008)، وخلال شهر نيسان كان متوسط رطوبة الهواء النسبية حوالي 47% لترتفع إلى 62% في نهاية التجربة.



الشكل (2): متوسط نسبة رطوبة الهواء العظمى والصغرى والمتوسطة خلال مراحل النمو

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

نلاحظ من خلال دراسة التداخل بين التسميد العضوي والمعدني باستخدام نسب مختلفة منهما الأمور التالية:

1. التشابه في التأثير بين نوعي الأسمدة العضوية والمعدنية في الإنبات ومساحة ودليل المسطح الورقي.
2. التشابه في التوزيع النسبي بين الدرنات الكبيرة والمتوسطة لوزن الدرنة بين نوعي الأسمدة وزيادة الدرنات المتوسطة مع الأسمدة المعدنية.
3. زيادة الإنتاجية في النبات الواحد وفي وحدة المساحة مع التسميد المعدني مقارنة بالعضوي.
4. زيادة عدد الدرنات مع ارتفاع نسبة المادة العضوية وخاصة في الخلطة (50/50)، وكذلك زيادة عدد الدرنات الكبيرة، وعدد الدرنات المتوسطة وخاصة مع النسبة (50/50) وحتى انخفاضها مع النسبة 100/100 (عضوي، معدني).
5. زيادة إنتاجية النبات الواحد وبالتالي زيادة إنتاجية وحدة المساحة مع ارتفاع نسبة المادة العضوية عن 25% وحتى 50% وكذلك زيادة الإنتاج التسويقي.

التوصيات:

نوصي باستخدام الخلطة 50/50 (عضوي، معدني) مع ملاحظة زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة مع ارتفاع نسبة المادة العضوية، كما يمكن أن نوصي باستخدام الخلطة (50/50) التي أعطت أفضل إنتاجية وأفضل نوعية من الدرنات من حيث الحجم والكمية.

References:

1. البياتي، حسين جواد محرم. تأثير مصدر التقاوي، الأسمدة الحيوية والعضوية في نمو وحاصل البطاطا. *Solanumtubersum*.L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق، 2017.

Al-Bayati, H. J. M. Effect the tuber Source, Bio and Organic Fertilizers on Growth and Yield of Potato *(Solanumtubersum l.).* Master Thesis, College of Agriculture and Foresty. University of Al Mosul, Iraq, 2017.

2. العبيد، صالح؛ الشتيوي، إبراهيم. إنتاج محاصيل الخضر. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة حلب– 2004، 208 صفحة.

Al-Obaid, S, Al-Shtewi, I. Production of Vegetable Crops. Directorate of University Books and Puplications – Aleppo University- 2004, 208pp .

3. العبيد، صالح؛ علي، امرير؛ البليخ، محمد. تأثير السماد العضوي وكميته في الخصائص النوعية والإنتاجية لصنف البطاطا دراجا. مجلة بحوث جامعة حلب، 2007.

Al-Obeid, S. Emreer, A. Al-Balikh, M. Influence of Manure and Quantity on Quality and Productivity Characteristics of the Draga Potato Variety. Aleppo University Research Journal , 2007.

4. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. الجمهورية العربية السورية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي– مديرية التخطيط والإحصاء – قسم الإحصاء، 2021.

Annual Agricultural Statistical collection. Syrian Arab Republic Ministry of Agriculture and Agrarian Reform – Directorate of Planning and Statistics- Department of Statitics, 2021.

5. الموسوي، علي عبادي مانع. تأثير التسميد العضوي – المعدني في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tubersum L* والذرة الحلوة *Zea mays var saccharta* تحت نظام الزراعة المتداخلة، أطروحة دكتوراه – الكلية التقنية/ المسيب – جمهورية العراق، 2014.

Al-Mousawi, A. A. M. The effect of organic - mineral fertilization on the growth and yield of potatoes *(Solanum tubersum L)* and sweet corn *(Zea mays var saccharta*, PHD Thesis - Technical College/Almosayab- The Repuplic of Iraq, 2014.

6. بوراس، متيادي؛ علوش، غياث؛ البستاني، بسام. أثر نظام التسميد في نمو محصول البطاطا، وإنتاجيته *Solanum tubersum L* الصنف*spunta* "" ونوعية الدرنات بالعروة الخريفية في ظروف محافظة حمص. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 30(1)، 2008.

Boras, M.; Alloush, G.; Boustani, B. Effect of fertilizing system on the growth productivity and tuber quality of potato (*Solanum tubersum L.*) Var:"Spunta" in the conditions of Homs governorate, Tishreen University Journal for studies and Scientific Research, 30(1), 2008.

7. حسن، أحمد عبد المنعم، 1999. تكنولوجيا الزراعة المحمية. المكتبة الأكاديمية للنشر. القاهرة. 535 ص.

Hasan, A.A. 1999. Protected agriculture technology. acadamic publishing library. Cairo. 535pp.

8. حمود، نوال؛ جبار، زينب .تأثير نوع ومستوى السماد العضوي في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tubersum L*. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 5 (2)، 2013.

Hammoud, N.; and Jabbar, Z Effect of type and level organic manure in growth and yield of potato *Solanum tubersum* L. Kufa Journal for Agricultural Sciences. 5 (2), 2013.

9. حميدان، مروان؛ زيدان، ورياض؛ عثمان، وجنان. تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وإنتاجية البطاطا الصنف مارفونا(*Solanum tuberosum L*) . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، 28 (1)، 2006، 185–206.

Homedan,M.; Zidan, R.; and Othman J.. Effect of organic manure level on the growth and productivity of potato *(Solanum tubersum* L.), var. Marfona. Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (1), 2006. 185- 206.

10. دعبول، طلال؛ العيسى، عماد؛ عودة، محمود. تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة الحيوانية في بعض الخصائص النوعية لثمار صنف العنب البلدي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (25)، العدد (2)، 2009، 249–260.

Daboul, T.; Al-Issa, I.; and Odeh, M. Effect of different types of animal fertilizers on some qualitative characteristics of the fruits of grapes var: Al-Baladi. Damascus University Journal for Agricultural Sciences. Vol. (25), No. (2), 2009, 249-260.

11. زيدان، رياض؛ سليمان، نصر؛ عثمان، جنان. تأثير كميات مختلفة من السماد العضوي الجاف في نمو وإنتاجية ونوعية البطاطا الربيعية تحت ظروف المنطقة الساحلية. مجلة جامعة تشرين، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (38)، العدد (4)، 2016.

Zidan, R.; Suleiman, N.; and Othman, J. Effect of different amounts of dry organic manure on the growth, productivity and the quality of spring potatoes under the conditions of the coastal area. Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (38) No (4), 2016.

12. خليل، محمود عبد العزيز ابراهيم. الأساسيات العلمية والتطبيقية لإنتاج نباتات الخضر. منشأة المعارف للنشر. الاسكندرية، 2008، 875 ص.

Khalil, M.A. Scientific and applied basics for producing vegetable plants, knowledge Puplishing Establishment. Alescandaria, 2008, 875pp.

13. عثمان، جنان يوسف. دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زراعة وإنتاج البطاطا كمساهمة في الإنتاج العضوي النظيف. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تشرين، 2007، 97 ص.

Othman, J.Y. Studying the effect of using organic fertilizers in potato cultivation and production as a contribution to clean organic production. MA Thesis. Faculty of Agriculture. Tishreen University. 2007, 97pp.

14. Abdelrazzag, A. Effect of chicken manure. Sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptake by onion. Pakistan Journal of Bioligical Sciences, 5 (3), 2002, 266-268.

15. Adeyeye, A.S.; Akanbi, W.B.; Sobola, O.O.; Lamidi, W.A.; Olalekan, K.K. *Comparative effect of organic and in-organic fertilizer treatment on the growth and tuber yield of sweet potato*. Intl J Sustain Agric Res, n 3, 2016, 54-57.

16. Beadle, L.C.; Bincham. M.J.; and Gurrero, M.G. Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis. Pergamon Press. Oxford New York. Toronto. 1989, 115-116 pp.

17. Bokman. O.; Balland, D. *Agriculture et Fertilisation. Les engrais* –Leur avenir. Norsk Hydro a-s oslo, Norvege, 1990, 258pp.

18. Borisov, V.A. *The ecologically safe and environmentally friendly fertilization systems. J. potato and vegetable*, No 5, 2000, 19-23.

19. Dahlenburg. A.P.; Maier. N.A.; Williams. CM.J. *Effect of Nitrogen Nutrition of Potatoes on Market Quality Requirements*, ISHA Acta Horticulturae, 1989., 247.

20. Despekhov, P.A. Ways of fields experiment design. 1985,351pp.

21. Faostat. UN Food & Agriculture Organisation. http// faostat. Fao. Org/site/340/default.asbx, 2020.
22. Faostat. UN Food & Agriculture Organisation. http// faostat. Fao. Org/site/340/default.asbx, 2022.
23. Gataolina, G.G.; Abdikof, M.C. Practical application of crops. Moskwo, Kolos, 2005, 304pp.
24. Haluschak, P.; Mckenzie, C.; Panchuk, K. *Commercial Potato Production- Field Selection, Soil Management and Fertility.* The Western Potato Council, 2004.
25. Harraq, A.; Sadiki, K.; Bourioug, M.; *Bouabid, R. Organic fertilizers mineralization and their effect on the potato "Solanum tuberosum" performance in organic farming*. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences.
26. Hossain, A.B.M; Hakim, A.; Onguso, M. *Effect of Manure and Fertilizers on the Groeth and Yield of Potato.* Pakistan Journal of Biological Sciences. 6(14), 2003, 1243-1246.
27. Jarvis, R.H. Mechanization And Crop Performance- in The Potato Crop, The Scientific Basis For Improvement (edited by P.M. Harris), Chapman& Hall, London, 1978.
28. Molchanova, JE. JA, Particular features of seeds potato tubers and of their preparation to planting, No 2, in Russian, 2000, 33-35.
29. Mondal, M.M.A; Akter, M.B.; Rahman, M.H.; Puteh, A.B. *Influence of micronutrients and manures on growth and yield of garlic in sandy loam soil*. Int J Plant Soil Sci. 13, 2016, 1-8.
30. PeeT, M. Potato, Sustainable Prctices for Vegetable Production in the south, NCSU, 2001.
31. Strong. W.M.; Super, R.J. Phosphors utilization by flax, wheat, rape and buck wheat from band or pellet Like application. I- Reaction zone root prlideration. Agron.J.66, 1974, 597-601.
32. Tisdale, S.L.; Nelson, W.L.;
33. Watson,D.J. *The physiological basis of variation in yield.* Adv. Agron. 4, 1958, 101-145.
34. Wurr, D.C.E. Seed Tuber Production And Management- in The Potato Crop, The Scientific Basis For Improvement (edited by P.M.Harris), Chapman&Hall, London, 1978.
35. Wolf, D.; Kania, A.; Vaitkeviciute, I. Animal Manure-Aresource in Organic Agriculture- Project in The Socrates Course "Ecological Agriculture l" At The Kvl in Copenhagen.