تأثير إضافة مياه الجفت والفوسفوجبسيوم على بعض مؤشرات نمو البطاطا وإنتاجها في منطقة ميعار شاكر "طرطوس"

الدكتور عيسى كبيبو*
الدكتور عبد العزيز بوعيسى*
الدكتور رياض زيدان**
حيدر شاهين***

(تاريخ الإيداع 23 / 7 / 2020. قبل للنشر في 21 / 11 / 2020)

□ ملخّص □

أجريت دراسة أثر اضافة مياه عصر الزيتون / مياه الجفت / والفوسفوجبسيوم الناتج الثانوي من صناعة الاسمدة الفوسفاتية على بعض مؤشرات نمو البطاطا و انتاجيتها خلال موسمين متتاليين العروة الربيعية في قريه ميعار شاكر بمحافظة طرطوس

درست مؤشرات نمو البطاطا / ارتفاع النبات، مساحة المسطح الورقي، الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري، وعدد السوق الهوائية كما درست بعض مؤشرات الانتاجية الكلية عدد الدرنات متوسط وزن الدرنة الانتاجية التسويقية والانتاجية الكلية/ .

اظهرت نتائج الدراسة لموسمين متتاليين تفوق المعاملة المضاف اليها مياه الجفت والفوسفوجبسيوم على الشاهد وعلى جميع المعاملات الاخرى حيث اتت بالمرتبة الاولى المعاملة المسمدة تقليديا والمضاف اليها مياه الجفت والفوسفوجبسيوم تلتها المعاملة التقليدية المضاف اليها مياه الجفت.

تفوقت المعاملات المضاف اليها مياه الجفت بالمقارنة بالمعاملات المضاف اليها الفوسفوجبسيوم ، لغنى مياه الجفت بالعناصر الأساسية والثانوية وتوازنها مقارنة بالفوسفوجبسيوم.

عوضت اضافه مياه الجفت 150 م3/هكتار والفوسفوجبسيوم 3% حوالي 80% من كميات الأسمدة المعدنية والعضوية المنصوح بها لزراعه البطاطا وبالتالي حققت وفراً ماديا وسلامة بيئية للتخلص من منتجين من منتجات التصنيع بطريقة امنة ومفيدة.

انعكس تحسن مؤشرات النمو على زيادة الانتاجية الكلية والتسويقية في محصول البطاطا حيث اعطت المعاملة التقليدية والمضاف اليها مياه الجفت والفوسفوجبسيوم انتاج مرتفعا 57463 كغ/هكتار، مقابل 42071 كغ/هكتار للمعاملة المسمدة بالطريقة المنصوح بها، بزياده مقدارها 211 % مقارنة بالشاهد، وكذلك ارتفاع الانتاج التسويقي 94% مقارنه بـ/ 73% / بالشاهد.

الكلمات المفتاحية: البطاطا، مياه الجفت، الفوسفوجبسيوم، التسميد العضوي والمعدني، البيئة.

* **أستاذ– قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
** **أستاذ – قسم– البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
*** **طالب دراسات عليا (دكتوراه)– قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

The effect of addition of olive mill wastewater and phosphogypsum on some indicators of potato growth and production in the Mayar Shaker area in tartous governorate

Dr. Issa Kabibou*
Dr. Abd Alaziz Bou Issa*
Dr. Riad Zidan**
Haidar Shaheen***

(Received 23 / 7 / 2020. Accepted 21 / 11 /2020)

□ ABSTRACT □

A study was conducted to study the effect of adding olive mill wastewater and phosphogypsum as a secondary product from phosphate fertilizer industry to some potato growth and productivity indicators during two consecutive seasons. spring loop, in the village of mayar shaker in tartous governorate.

Potato growth indicators (plant height, leafy surface area, fresh and dry weight of shoots, and the number of the areal stems) were studied, as well as some of the total productivity indicators, the number of tubers, average weight of the marketing tubers and the total productivity.

The results of the study showed for two consecutive seasons that the treatment added to olive mill wastewater and phosphogypsum exceeded the control and all other treatments, as the first came the traditionally fertilized treatment and olive mill wastewater and phosphogypsum followed by the traditional treatment with olive mill wastewater added.

Additive olive mill wastewater treatments outperformed the additive factors of phosphogypsum, and this may due to richness and balance of olive mill wastewater with primary and secondary elements compared to phosphorous.

Adding olive mill wastewater of 150 m^3/ ha and 3% phosphogypsum compensated for about 80% of the amounts of mineral and organic fertilizers recommended for planting potatoes and thus material savings and environmental safety to dispose of two products from manufacturing products in a safe and beneficial manner.

The improvement in the growth indicators was reflected in the increase in the total and marketing productivity in the potato crop, as the traditional treatment with olive mill wastewater and phosphogypsum gave a high production of 57463 kg/hectare, compared to 42071 kg/hectare for the fertilized treatment by the recommended method, with an increase of 211% compared to the control, as well as an increase in marketing production 94% compared to 73% with the control.

Keywords: potato, olive mill wastewater, phosphogypsum,mineral and organic fertilization, environmental.

***Professor, Department. Soil and water science, Faculty of Agriculture, Tishreen Unversity, lattakia, Syria.**

****Professor of Horticulture ,Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.**

*****Postgraduate Student, Department. Soil and water science, Faculty of Agriculture, Tishreen Unversity, lattakia, Syria**

مقدمة:

تعد البطاطا solanum tuberosum من أهم المحاصيل الزراعية التي تزرع في أكثر من 130 دولة في العالم ، وتتصدر المركز الثاني من حيث الأهمية بعد الخبز في العديد من الدول ، وذلك نظرا لوفرة غلتها وارتفاع قيمتها الغذائية، وتعدد مجالات استخدامها ، وتوفر الظروف البيئية لزراعتها ، وإمكانية تخزينها لفترة طويلة (زيدان وآخرون، 2005).

تعتبر زراعة البطاطا في سوريا من الزراعات الهامة ، حيث بلغت المساحة المزروعة بها لعام 2019 حوالي 31 ألف هكتار وإجمالي إنتاج 541 ألف طن في العروات " ربيعية ، صيفية، خريفية" (المجموعة الإحصائية، 2019).

أدت إضافة الأسمدة المعدنية بكميات كبيرة ، وكذلك استخدام المبيدات الى تغيرات كبيرة في الإنتاج الزراعي و منها البطاطا ، إلا أن الاهتمام بسلامة الغذاء ونوعية المنتج الغذائي والمحافظة على البيئة، وجهت الأنظار والاهتمام إلى الزراعة العضوية وإيجاد البدائل لاستخدام الأسمدة المعدنية المفرط .

من جهة أخرى، وكنتيجة للتطور الصناعي، برزت مشاكل عديدة متمثلة بالتخلص من النواتج الثانوية لهذه الصناعات سواء أكانت تلك الصناعات قائمة على المنتجات الزراعية أو توفير مستلزماتها من أسمدة وغيرها . برزت في الآونة الأخيرة مشكلة التخلص من مياه عصر الزيتون أو ما نطلق عليه اصطلاحاً بمياه الجفت حيث تقدر الكمية الكلية الناتجة سنوياً عن معاصر الزيتون في سوريا بحوالي مليون متر مكعب (كبيبو، 2008)

وكذلك الحال بالنسبة إلى مادة الفوسفوجبسيوم (المنتج الثانوي من صناعة الأسمدة الفوسفاتية) حيث تقدر الكمية الناتجة في سوريا بأكثر من 720 ألف طن (حماد، 2014; العودات، 2005)

من هذا المنطلق ومن نتائج دراسات عديدة سابقة كان توجهنا لاستخدام مياه الجفت والفوسفوجبسيوم في دراسة أثر إضافتهما بشكل مفرد أو مع بعضهما في نمو وانتاجية البطاطا، محاولين الاستفادة من هذين المنتجين بإضافتهما إلى التربة الزراعية، لما لهما من فوائد في تحسين العديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة ، وكذلك في زيادة الانتاجية الزراعية ، والاستغناء الجزئي عن استخدام الأسمدة الكيميائية .

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

أدى تزايد الطلب على البطاطا كمصدر للغذاء من جهة ، وتعدد استعمالاتها من جهة اخرى إلى الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية وإلى ظهور مشاكل صحية و بيئية تضر بالمستهلك فضلاً عن تكلفتها الاقتصادية ، لذا توجهت اهتمامات المختصين والأبحاث الحديثة نحو استخدام البدائل النظيفة والصديقة للبيئة للتقليل من الأثار الضارة للمواد الكيميائية على الانسان ومحيطه ، فتم التوجه إلى المصادر الطبيعية وإدخال تقانات زراعية جديدة في مجال تغذية النبات ومنها استخدام المخصبات العضوية والحيوية وكذلك نواتج التصنيع الغذائي والصناعي، وذلك كحل لبعض المشكلات الناتجة عن التصنيع ولتحسين خواص التربة الزراعية وزيادة الإنتاجية . من هنا كان توجهنا لدراسة أثر إضافة مياه الجفت الناتجة عن صناعة عصر ثمار الزيتون وكذلك الفوسفوجبسيوم الناتج عن تصنيع الأسمدة الفوسفاتية على مؤشرات نمو البطاطا وإنتاجيتها ، كما تم دراسة مدى إمكانية إحلالهما جزئياً أو كلياً كبديل لاستخدام الأسمدة المعدنية لاسيما "الآزوت، والفسفور، والبوتاس وبعض العناصر الصغرى".

أهداف البحث

- يهدف البحث إلى دراسة تأثير كل من مياه الجفت والفوسفوجبسيوم على بعض مؤشرات النمو والإنتاجية عند البطاطا .
- حساب الكفاءة السمادية النسبية في الإنتاجية لمياه الجفت والفوسفوجبسيوم .

طرائق البحث ومواده:

1. مكان تنفيذ البحث: نفذ البحث في قرية ميعار شاكر في محافظة طرطوس.

2. النبات المزروع:

تم استخدام صنف البطاطا سبونتا Spunta ، وهو صنف هولندي ،نصف متأخر، موعد النضج 100–110 يوم منذ الزراعة، الدرنات بيضاوية مقاوم لأغلب أمراض البطاطا المعروفة .

3. المواد المستخدمة في الدراسة:

استخدمت مياه عصر الزيتون "مياه الجفت" من أحدى المعاصر القريبة من مكان الدراسة ، دون إجراء أي معاملات عليها " من المعصرة إلى الأرض" وأضيفت بمعدل 150 م^3 / هـ أي ما يوازي 15 ل / م^2 وذلك قبل الزراعة بحوالي الشهرين ويبين الجدول (1) أهم مواصفات وتركيب مياه الجفت المستخدمة .

الجدول (1): أهم مواصفات ومكونات مياه عصر الزيتون (كبيبو، 2004)

المادة المقدرة (المواصفة \ المقياس)	القيمة المقدرة
الـ pH	5.22
المواد الجافة غ/ل	85.35
الاحتياج من الأوكسجين غ/ل	150
آزوت عضوي مغ/ل	553
فوسفور كلي مغ/ل	268.5
البوتاسيوم مغ/ل	1565
الكالسيوم مغ/ل	123
المغنيزيوم مغ/ل	120
الحديد مغ/ل	20.5
النحاس مغ/ل	2.5
المنغنيز مغ/ل	3.7

4. الفوسفوجبسيوم :

تم الحصول على الفوسفوجبسيوم من الشركة العامة لصناعة الأسمدة الفوسفاتية السورية في حمص، وهو عبارة عن بودرة تشبه الطحين وتتكون بشكل أساسي من كبريتات الكلسيوم وبالتالي له خصائص حمضية، الـ pH ≈ 3.7 وهو

مصدر لكثير من العناصر الغذائية الهامة للنبات لاسيما الفسفور والكالسيوم والكبريت والحديد (العودات، 2005; كبيبو، 2008; حماد، 2014)، وأضيف بمعدل 3% أي ما يعادل 9كغ/م^2 قبل الزراعة بحوالي الشهرين.

4. تصميم التجربة:

اعتمد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة كما في الشكل رقم /1/ وشملت الدراسة 9 معاملات في ثلاثة مكررات "خط واحد بالكامل لكل معاملة" . أعطيت المعاملة الرمز M وكانت المعاملات على الشكل التالي :

1. الشاهد "تربة زراعية بدون آية إضافات ونرمز لها M1".
2. المعاملة السمادية التقليدية "تربة زراعية +التسميد المختلط المنصوح به (عضوي+معدني) وتم الرمز له بـ M2.
3. المعاملة M3 = المعاملة التقليدية +15 ليتر/ م^2 ماء جفت + 3% فوسفوجبسيوم.
4. المعاملة M4 = المعاملة التقليدية +15 ليتر/ م^2 ماء جفت.
5. المعاملة M5 = المعاملة التقليدية+ 3% فوسفوجبسيوم.
6. المعاملة M6 = تربة زراعية M1+15 ليتر/ م^2 ماء جفت+ 3% فوسفوجبسيوم.
7. المعاملة M7 = نصف كمية السماد العضوي والمعدني المنصوح به +15 ليتر/ م^2 ماء جفت+3% فوسفوجبسيوم.
8. المعاملة M8 = نصف كمية السماد العضوي والمعدني المنصوح به+15 ليتر/ م^2 ماء جفت.
9. المعاملة M9 = نصف كمية السماد العضوي والمعدني المنصوح به+ 3% فوسفوجبسيوم.

الشكل (1): يوضح كيفية تنفيذ التجربة وزراعة الدرنات.

4. تنبيت الدرنات :

وضعت الدرنات بعد إخراجها من المستودعات المبردة (4 م°) لمدة أسبوعين على درجة حرارة الغرفة حتى ظهور النبوتات الصغيرة ، وبلغ طولها 1سم .

4. الزراعة:

تم تحضير الأرض للزراعة "حراثة أولية على عمق (30) سم ثم حراثة ناعمة وتم إنشاء الخطوط وفقاً للمعاملات المذكورة سابقاً، وبعد إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية ومياه الجفت والفوسفوجبسيوم وخلطها جيداً بالتربة، زرعت درنات البطاطا المنبتة على مسافات (30) سم بين الدرنة والأخرى و(70) سم بين الخط والآخر بمعدل (24) نبات لكل معاملة وبكثافة نباتية 4.75 نبات/م^2، يمثل كل خط معاملة واحدة بثلاث مكررات، ويترك بين المعاملة والأخرى خط مشابه للمعاملة اعتبر كشاهد ولم يتلقى أي نوع من السماد شكل(1)، كما تم إجراء عزيق للتربة وتحضين للنباتات بعد ثلاثة أسابيع من الإنبات الحقلي .

4. التربة المستخدمة:

تمت الزراعة في تربة تقع في قرية ميعار شاكر "طرطوس" وهي تربة ذات pH معتدل /7.83/ مائلة الى القلوية، فقيرة بكربونات الكلسيوم الكلية والفعالة وذات محتوى جيد من المادة العضوية ≈ 2% وذات محتوى جيد بالعناصر الغذائية (N,P,K) وتصنف قوامياً تربة طينية (62% طين ،14% سلت ، 24% رمل)

4. القراءات والقياسات:

تم خلال الدراسة اختيار 12 نباتاً عشوائياً من كل معاملة بمعدل 3 نباتات من كل مكرر لتسجيل القراءات التالية :

أولاً: مؤشرات النمو الخضري

1. ارتفاع النبات /سم/ متوسط طول الساق الهوائية /سم/:

أخذت كمتوسط لـ 12 نبات من كل معاملة بقياس الطول 3 نباتات من كل مكرر، وتم قياس ذلك عند ظهور البراعم الزهرية بعد /70/يوما من الزراعة .

2. مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2 /نبات):

أخذت القراءات كل /20/ يوم وجرى الحساب وفقاً لطريقة (sakolova,1979) من العلاقة التالية:

أقصى طول للورقة X أقصى عرض للورقة X 0.674 معامل الدليل الخاص لورقة البطاطا X عدد أوراق النبات .

3. الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري للنبات (غ):

أخذت عند ظهور البراعم الزهرية بعد /70/ يوم من الزراعة

4. متوسط عدد السيقان الهوائية :

أخذت كمتوسط ل 12 نبات من كل معاملة في التجربة (3 نباتات من كل مكرر)

5. متوسط طول الساق الهوائية /سم/ :

أخذت كمتوسط ل 12 نبات من كل معاملة في التجربة بقياس الطول كل 20 يوم مرة (3 نباتات من المعاملة الواحدة و من كل مكرر).

ثانياً: مؤشرات الإنتاجية

1. متوسط عدد الدرنات /نبات .

جرى حساب عدد الدرنات المتشكلة على 9 نباتات (3 من كل معاملة X 3 مكررات) ثم جرى حساب متوسط عدد الدرنات لكل نبات

2. متوسط وزن الدرنة بـ غ/نبات : $\frac{\text{الوزن الكلي للدرنات على النبات}}{\text{عدد الدرنات}}$

3. متوسط الإنتاج للنبات الواحد =متوسط وزن الدرنة بالغرام X متوسط عدد درنات النبات

4. الإنتاجية من الدرنات طن/هكتار = $\frac{\text{إنتاجية القطعةالتجريبية } \boldsymbol{10000X}}{\text{مساحة القطعة التجريبية}}$

5. نسبة الإنتاج من الدرنات القياسية = $\frac{\text{وزن الدرنات القياسية } \boldsymbol{100X}}{\text{الوزن الكلي للدرنات}}$

6. حجم التدرن :جرى تقدير حجم الدرنات لـ3 نباتات من كل مكرر ، حيث جرى تدريج الدرنات وفقاً لـ (Gataolina and Abdikof, 2005) على الشكل التالي

- درنات صغيرة : (وزن الدرنة أقل من 35 غ)
- درنات متوسطة : وزن الدرنة يقع بين (35–80غ)
- درنات كبيرة (وزن الدرنة أكبر من 80غ)

وحسبت النسبة المئوية لكل مجموعة من الدرنات كما يلي:

النسبة المئوية للدرنات (المراد حسابها)/نبات = $\frac{\text{الدرنات المراد حسابها} \times \boldsymbol{100}}{\text{إنتاجية النبات الكلية}}$

7. الكفاءة النسبية للتسميد % = $100x\frac{[\text{كمية المحصول في المعاملة المسمدة طن/هـ} - \text{كمية المحصول في معاملة الشاهد بدون تسميد طن/هـ}]}{\text{كمية المحصول الكلية طن/هـ للشاهد}}$

4-9. التحليل الإحصائي :

تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي spss حيث تم اخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين ANOVA مع تحديد أقل فرق معنوي LSD لتقدير التباين بين المتوسطات وذلك عند درجة معنوية 5%، تم إخضاع المعطيات الموجودة مع شكل نسب مئوية لمعامل التصحيح عن طريق log (x).

النتائج والمناقشة:

أولا: أثر المعاملات المدروسة في بعض مؤشرات نمو البطاطا

يعد محصول البطاطا من المحاصيل التي تستجيب إلى حد كبير للتسميد سواء أكان معدنياً أو عضوياً وذلك نظراً لكون نبات البطاطا يتطلب كميات كبيرة من العناصر الغذائية.

تنعكس استجابة نبات البطاطا على عدد من المؤشرات من أهمها : ارتفاع النبات ، مساحة المسطح الورقي، الوزن الرطب والوزن الجاف للنبات وفي نهاية المطاف مع الإنتاجية الكلية والنوعية.

1- ارتفاع النبات :

تتبع أهمية هذه الصفة من حيث ارتباطها بكثافة المجموع الخضري ، وزيادة وزن المجموع الخضري مما ينعكس على المجموع الجذري والإنتاجية (حميدان وآخرون، 2006).

يبدو واضحاً من الجدول(2) تباين تأثير المعاملات المختلفة على صفة ارتفاع النبات ،حيث نلاحظ تفوقاً واضحاً لجميع معاملات التجربة على معاملة التربة التي لم تسمد عضوياً ومعدنياً أي معاملة الشاهد . أظهرت المعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجبسيوم M3 تفوقاً واضحاً على جميع المعاملات الأخرى لتأتي ثانياً المعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت M4 وثالثاً المعاملة التقليدية المضاف إليها الفوسفوجبسيوم M5 ، ورابعاً أتت المعاملة التقليدية "التسميد المنصوح به" M2

إن إضافة مياه الجفت والفوسفوجبسيوم قد عوضت إلى حد كبير عن الأسمدة العضوية والمعدنية المنصوح إضافتها إلى التربة الزراعية M6.

كما أن تأثير مياه الجفت كان أكثر وضوحا من إضافة الفوسفوجبسيوم.

كما نلاحظ أيضاً من الجدول السابق تفوقاً واضحاً للمعاملات التي تلقت إضافات مشتركة لكل من مياه الجفت والفوسفوجبسيوم على معاملات التسميد بأحدهما ويعزى ذلك لغنى مياه الجفت بالعناصر الغذائية وتوازنها سواء أكانت العناصر الأساسية أو الثانوية الضرورية لنبات البطاطا .

الجدول (2): أثر المعاملات المدروسة في بعض مؤشرات نمو نبات البطاطا " متوسط موسمين 2019 و 2020"

الترتيب التنازلي	رمز المعاملة	المعادلة	ارتفاع النبات (سم)	مساحة السطح الورقي (سم^2/نبات)	دليل مساحة السطح الورقي	الوزن الرطب غ/نبات	الوزن الجاف غ/نبات
1	M3	M+W15P3	58.60 a	8750 a	4.17 a	250.4 a	33.8 a
2	M4	M+W15P0	48.30 b	8430 b	4.02 b	238.3 b	31.20 b
3	M5	M+W0P3	44.70 c	7570 c	3.61 c	220.5 c	26.30 c
4	M2	M+W0P0	42.50 d	7240 d	3.45 d	192.6 d	23.20 d
5	M7	$\frac{1}{2}$M+W15P3	41.40 de	6850 e	3.27 e	185.4 e	22.30 d
6	M6	M0+W15P3	40.80 e	6580 f	3.14 f	183.1 f	23.10 d
7	M8	$\frac{1}{2}$M+W15P0	38.20 f	6150 g	2.93 g	175.8 g	22 e
8	M9	$\frac{1}{2}$M+W0P3	35.50 g	5480 h	2.61 h	154.4 h	19.50 f
9	M1	M0+W0P0	27.50 h	3520 i	1.68 i	97.20 i	12.60 g
LSD 0.05			1.625	12.8	0.124	1.04	1.40

القيم المتبوعة بالحرف نفسه في العمود نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار LSD عند المستوى معنوية 5%.

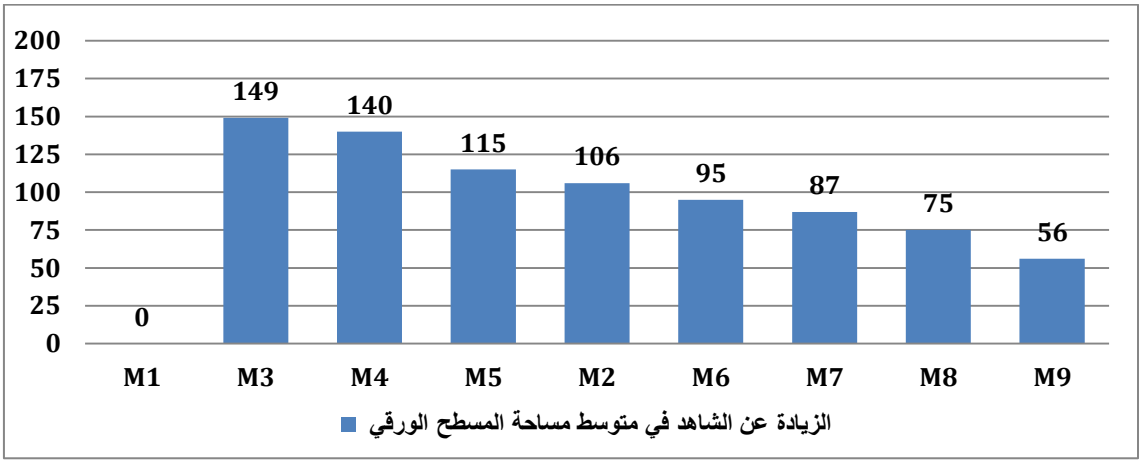
2- مساحة المسطح الورقي سم^2/ نبات .

تعتبر مساحة المسطح الورقي الكلية للنبات مقياساً لكفاءة النبات على البناء الضوئي ،ما ينعكس إيجاباً على الإنتاجية الكلية وحجم النبات (إبراهيم ، 2016؛ حميدان وآخرون، 2006؛ Gent et., 1998).

يبدو واضحاً من الجدول (2) تفوق المعاملة التقليدية المضاف إليها ماء الجفت والفوسفوجبسيوم بشكل كبير على جميع معاملات التجربة حيث بلغت 8750 سم^2 مقابل /7240/ لمعاملة التسميد المنصوح بها

أبدت المعاملات التي تلقت مياه الجفت تفوقاً أيضا على المعاملات التي تلقت الفوسفوجبسيوم، ويمكن أعزاء ذلك إلى غنى مياه الجفت بالعناصر الغذائية الضرورية للنبات وتوازنها مقارنة بالفوسفوجبسيوم . أدت إضافة مياه الجفت والفوسفوجبسيوم إلى الاستغناء عن حوالي 50% من كميات السماد العضوية والمعدنية المنصوح إضافتها عند زراعة نبات البطاطا.

يتضح من الشكل (2) ان الزيادة على الشاهد في متوسط مساحة المسطح الورقي للنبات قد تراوحت بين 56 و149% بالعودة الى الجدول (2) نرى إن دليل مساحة المسطح الورقي (م^2/ م^2) قد أعطى نفس الترتيب السابق، حيث تراوح هذا الدليل بين 4.17 في المعاملة التقليدية المضاف إليها ماء الجفت والفوسفوجبسيوم و 1.68 في معاملة الشاهد . أعطت المعاملة المضاف إليها ماء الجفت والفوسفوجبسيوم قيمة متقاربة مع المعاملة التقليدية "أي المعاملة المنصوح بها ،حيث أعطت 3.14 و3.45 .



الشكل(2): الزيادة عن الشاهد في متوسط مساحة المسطح الورقي على أساس %

يبدو واضحاً من الجدول (2) إن دليل المسطح الورقي لجميع المعاملات باستثناء معاملة الشاهد (التربة التي لم يضف إليها آية إضافات) كانت ضمن مجال الدليل الفعال الضوئي لنباتات البطاطا (2.5–7) ووفقاً للدراسات المرجعية فإنه يكون أقصى تراكم للمادة الجافة بإرتفاع قيمة هذا الدليل، وينخفض تراكمها كلما انخفضت قيمة هذا الدليل عن القيمة المثلى (ديب، 2020; حسن، 1997; Beadle, 1989).

جاءت هذه النتائج مؤيدة لما أشار إليه العديد من الباحثين من إن زيادة المادة العضوية وتوفر العناصر الغذائية الأساسية للنبات تقابلها زيادة المسطح الورقي للنبات حيث يساعد المجموع الخضري على استقبال أكبر كمية من الأشعة الشمسية وزيادة فعاليتها في تمثيل المركبات الكربوهدراتية وانتقالها وتخزينها ، مما يؤدي إلى زيادة دليل مساحة المسطح الورقي للنبات (ديب، 2020 ; ابراهيم، 2016; Hardldsen et al., 2005 ; Arnout, 2001 ,Bavec et al., 2007

3- الوزن الرطب للمجموع الخضري للنبات غانبات:

تعتبر هذه الصفة انعكاسا لطبيعة النمو الخضري للنبات، وبالتالي استجابة للإضافات السمادية، مما ينعكس إيجابا في زيادة النمو الخضري، وبالتالي زيادة الوزن الرطب للمجموعة الخضري.

يظهر الجدول (2) تفوقا واضحا لجميع المعاملات بالمقارنة مع الشاهد، كما تظهر معلومات الجدول التفوق الكبير والواضح للمعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم على المعاملة المنصوح بها (250.4 مقابل 192.6 غ/نبات)، سجلت المعاملة المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجبسيوم فقط قيمة قريبة من المعاملة المنصوح بها (184 مقابل 192.6 غ/نبات) ويعزى ذلك إلى غنى مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم بالعناصر الغذائية الضرورية لنبات البطاطا. جاءت هذه النتائج داعمة للنتائج التي حصل عليها (ابراهيم، 2016; حميدان وآخرون، 2006; Avdienco., 2003).

4- الوزن الجاف للمجموع الخضري غ/نبات:

يعكس الوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات مدى توفر العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات ومدى إتاحتها لنموها. يبدو واضحا من الجدول (2) تفوق جميع المعاملات على الشاهد، وكذلك تفوق المعاملات المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم من عدم إضافتهما، فقد تراوحت متوسطات الأوزان الجافة بين 33.8غرام/نبات و12.60غرام/نبات. حيث احتلت المعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم المرتبة الأولى. عوضت مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم إلى حد كبير مكان الأسمدة العضوية والمعدنية المنصوح بها لنباتات البطاطا ولم نلاحظ فروق معنوية بينهما حيث كانت 23.10 مقابل 23.20 غ/نبات. يبدو واضحا من الجدول (2) وبمقارنة تأثير مياه الجفت مع الفوسفوجبسيوم أن مياه الجفت كانت أكثر فائدة وتأثير من الفوسفوجبسيوم، ويعود ذلك إلى غنى مياه الجفت بالعناصر الغذائية الأساسية والثانوية وتوازنها مقارنة بالفوسفوجبسيوم.

5- عدد السوق الهوائية في النبات (ساق / نبات):

تلعب هذه الصفة دورا هاما في تحديد كمية المحصول، وذلك لارتباطها بعدد الدرنات المتشكلة في كل نبات.

يظهر الجدول (3) الأثر الواضح والكبير لإضافة مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم في زيادة عدد السوق الهوائية المتشكلة في كل نبات من نباتات البطاطا، حيث أتت بالمرتبة الأولى المعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم وفي المرتبة الثانية المعاملة التقليدية مع مياه الجفت وثالثا التقليدية مع الفوسفوجبسيوم وفي المرتبة الرابعة المعاملة التقليدية أي المنصوح بها وذلك بمتوسطات وفق التسلسل المذكور أعلاه (4.8 ، 4.3 ، 4.15 ، 4). نستنتج من مقارنة المعاملة M6 و M7 أن إضافة مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم قد أغنت عن 50% من الأسمدة المنصوح إضافتها المعدنية والعضوية.

الجدول (3): أثر المعاملات المدروسة في متوسط عدد السوق الهوائية والدرنات ووزن الدرنات في نبات البطاطا (متوسط موسمين)

الترتيب التنازلي	رمز المعاملة	المعاملة	متوسط عدد السوق الهوائية/ نبات	متوسط عدد الدرنات/نبات	متوسط وزن الدرنة (غ)
1	M3	M+W15P3	4.8 [a]	5.7 [a]	11.702 [a]
2	M4	M+W15P0	4.3 [b]	5.2 [b]	203.74 [b]
3	M5	M+W0P3	4.15 [c]	4.8 [c]	201.8 [c]
4	M2	M+W0P0	4 [d]	4.5 [d]	196.3 [d]
5	M7	$\frac{1}{2}$M+W15P3	3.2 [e]	4.05 [e]	189 [e]
6	M6	M0+W15P3	3.15 [f]	4 [f]	186 [f]
7	M8	$\frac{1}{2}$M+W15P0	3.1 [g]	3.85 [g]	172 [g]
8	M9	$\frac{1}{2}$M+W0P3	2.6 [h]	3.8 [h]	164 [h]
9	M1	M0+W0P0	2.3 [i]	2.9 [i]	134 [i]
		$LSD_{0.05}$	0.02486	0.0237	1.666

القيم المتبوعة بالحرف نفسه في العامود نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار LSD عند المستوى معنوية 5%

هذه النتائج تتوافق مع نتائج العديد من الباحثين (ديب، 2020 ; Pang and Lety ,2000; Haraldsen., 2000; Avdienco etal., 2003) فقد وجدوا التأثير الإيجابي لإضافة السماد العضوي في زيادة عدد السوق الهوائية الناتجة عند درنات البطاطا.

6- متوسط عدد الدرنات في النبات الواحد:

تشير النتائج التي تم الحصول عليها إلى تفوق المعاملات المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم، فقد أتت بالمرتبة الأولى المعاملة التقليدية والمضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم بمتوسط عدد درنات 5.70 درنة لكل نبات مقابل 4.50 للمعاملة التقليدية أي التي سمدت بالأسمدة المعدنية والعضوية المنصوح بها لنبات البطاطا.

من جهة أخرى أعطت المعاملة التي سمدت فقط بمياه الجفت والفوسفوجيبسيوم عدد من الدرنات تفوق المعاملة التي سمدت بالأسمدة المنصوح بها 4 مقابل 4.50. يمكننا القول بأن التسميد بمياه الجفت والفوسفوجيبسيوم قد عوضت عن التسميد التقليدي المنصوح به وذلك فيما يخص متوسط عدد الدرنات في النبات الواحد، تظهر النتائج أيضا العلاقة الإيجابية بين عدد السوق الهوائية وعدد الدرنات المتشكلة مع كل نبات، حيث أن توفر العناصر الغذائية الضرورية لنبات البطاطا أدت إلى تحريض ودفع إنبات البراعم على الدرنات وزيادة عدد السوق الهوائية ومن ثم عدد الدرنات المتشكلة على النبات (ديب، 2020 ; البستاني، 2008 ; Avdienco et al., 2003).

7- متوسط وزن الدرنة:

يعد وزن الدرنة من الصفات التي تحدد كمية المحصول الكلية إلى حد كبير والمرتبطة ارتباطا وثيقا بمساحة المسطح الورقي للنبات حيث أن كبر المسطح الورقي يسمح بإعطاء درنات كبيرة بينما صغر المسطح الورقي وزيادة عدد الدرنات يعطي درنات صغيرة الوزن والحجم.

يسهم التوازن بين النمو الخضري وعدد الدرنات في انتقال أكبر كمية ممكنة من المواد الغذائية المتشكلة في النبات إلى الدرنات (زيدان وآخرون.، 2016 ; ناصيف، 2017 ;Mohammad et al .,1999).

تفوقت جميع المعاملات على الشاهد والذي بلغ متوسط وزن الدرنة للشاهد 134 غ في حين سجلت المعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم 211.7 غ. أعطت المعاملة التي استخدم فيها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم (بدون تسميد) وزناً متقارباً مع العينة التقليدية أي المسمدة بالشكل المنصوح به، 186 غ مقابل 196.3 للتقليدية.

تسمح لنا النتيجة السابقة القول بأن مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم معاً حلت إلى حد كبير مكان الأسمدة المعدنية العضوية المنصوح بها وذلك فيما يخص متوسط وزن الدرنات.

من جهة أخرى نرى أن ماء الجفت كان أكثر فائدة وتأثيراً من الفوسفوجبسيوم ويعزى ذلك لغناء ماء الجفت بالمواد العضوية والمعدنية وتوازنها مقارنة بمكونات الفوسفوجبسيوم حيث أدى توفر العناصر الضرورية وتوازنها إلى تشجيع النمو الخضري للنبات من جهة وإلى تحفيز عمليات الاستقلاب وتصنيع المواد الغذائية في الأوراق وانتقالها وتخزينها في الدرنات من جهة أخرى (عفان ،2005 ; زيدان وديوب.، 2005 ; ابراهيم، 2016 ; ديب، 2020; Lemaga and caesar, 1990).

ثانياً: أثر المعاملات المدروسة في الإنتاجية لمحصول البطاطا.

1- تدرج الدرنات حسب الوزن:

بعد جني محصول البطاطا في كل معاملة، تم تقسيم الدرنات بحسب أوزانها إلى 3 مجموعات، الصغيرة ووزن الدرنة بها أقل من 35 غ، والمتوسطة والتي يقع بها وزن الدرنة بين 35 – 80 غ، والدرنات الكبيرة ووزن الدرنة بها أكبر من 80 غ.

يبدو واضحاً من الجدول (4) أن نسبة الدرنات الصغيرة من الإنتاجية الكلية كانت هي الأعلى في الشاهد حوالي 25.5٪ بينما انخفضت هذه النسبة في المعاملات التقليدية المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم إلى 6%، وبالمقارنة بين المعاملة المنصوح بها تسميدياً، والمعاملة المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم نرى أن نسبة الدرنات الصغيرة والمتوسطة كانت بحدود 35% في الأولى و50% في الثانية. أخذت نسبة الدرنات المتوسطة نفس المنحنى الذي أخذته نسبة الدرنات الصغيرة الحجم، فقد تراوحت بين 32.8% من إنتاجية الشاهد و15% في المعاملة الأكثر إنتاجا. بالمقارنة بين المعاملة التقليدية المنصوح بها، والمعاملة المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم نرى أن نسبة الدرنات المتوسطة بلغت 25.5% في التقليدية و34.4% في الثانية.

الجدول (4): أثر المعاملات في إنتاج البطاطا من الدرنات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة (كغ/هـ)

الترتيب التنازلي	رمز المعاملة	المعاملة	صغيرة أقل من 35 غ	% من الإنتاج الكلي	متوسطة 35 – 80 غ	% من الإنتاج الكلي	كبيرة أكبر من 80 غ	% من الإنتاج الكلي
1	M3	M+W15P3	3448 [a]	6	8620 [a]	15	45395 [a]	79
2	M4	M+W15P0	4036 [b]	8	9081 [b]	18	37333 [b]	74
3	M5	M+W0P3	4153 [c]	9	8768 [c]	19	33225 [c]	72
4	M2	M+W0P0	3997 [d]	9.5	10728 [d]	25.5	27346 [d]	65
5	M7	$\frac{1}{2}$M+W15P3	3827 [e]	10.5	9660 [e]	26.5	22963 [e]	63
6	M6	M0+W15P3	5495 [f]	15.5	12195 [f]	34.4	17760 [f]	50.1
7	M8	$\frac{1}{2}$M+W15P0	6422 [g]	20.4	9885 [g]	31.4	15137 [g]	48.2
8	M9	$\frac{1}{2}$M+W0P3	6642 [h]	22.4	9043 [h]	30.5	13965 [h]	47.1
9	M1	M0+W0P0	4705 [i]	25.5	6052 [i]	32.8	7693 [i]	41.7
$LSD_{0.05}$			17.2616		12.5116		41.075	

القيم المتبوعة بالحرف نفسه في العامود نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار LSD عند المستوى معنوية 5%

يمكننا القول بأن قلة توفر العناصر الغذائية وعدم توفرها بالشكل الأمثل يؤدي إلى إنتاج درنات صغيرة الحجم والعكس صحيح، حيث أن توفر التغذية الجيدة يؤدي إلى زيادة نسبة الدرنات المتوسطة.

أما الدرنات كبيرة الحجم فقد أوضحت النتائج تفوقا لجميع المعاملات على الشاهد فقد تراوحت نسبتها المئوية من الإنتاج الكلي لكل معاملة من 79% في المعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجبسيوم إلى 41.7% في معاملة الشاهد و 65% في المعاملة التقليدية المنصوح بها لزراعة البطاطا.

يبدو واضحا من النتائج في الجدول (4) الأثر الإيجابي لإضافة مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم مجتمعين أم منفردين في زيادة وزن درنات البطاطا وكبر حجمها، حيث نلاحظ بوضوح ارتفاع إنتاجية النباتات من الدرنات التسويقية (المتوسطة والكبيرة) عند إضافة ماء الجفت أولا والفوسفوجيبسيوم ثانيا.

2- إنتاجية محصول البطاطا والإنتاج التسويقي:

يبدو واضحا من الجدول (5) الأثر الإيجابي لإضافة مياه الجفت والفوسفوجبسيوم معاً في زيادة إنتاجية محصول البطاطا فقد سجلت المعاملة التقليدية المضاف إليها ماء الجفت والفوسفوجيبسيوم (M3) إنتاجية مقدارها 57.46 طن/هـ وإنتاجية تسويقية مقدارها 54.20 طن/هـ مقابل إنتاجية كلية 42.1 طن/هـ وإنتاجية تسويقية مقدارها 38.07 طن/هـ في المعاملة التقليدية (المنصوح بها).

الجدول (5): أثر المعاملات في إنتاجية محصول البطاطا والإنتاج التسويقي لها (متوسط موسمين زراعيين)

الترتيب التنازلي	رمز المعاملة	المعاملة	الإنتاج الكلي كغ / هكتار	الإنتاج التسويقي كغ / هكتار	
				الكلي	% من الإنتاج الكلي
1	M3	M+W15P3	57463 ^{e}	54020 ^{p}	94
2	M4	M+W15P0	50450 ^{d}	46414 ^{m}	92
3	M5	M+W0P3	46146 ^{c}	41993 ^{i}	91
4	M2	M+W0P0	42071 ^{x}	38074 ^{u}	90.5
5	M7	$\frac{1}{2}$M+W15P3	36450 ^{s}	32623 ^{y}	89.5
6	M6	M0+W15P3	35450 ^{w}	29955 ^{t}	84.5
7	M8	$\frac{1}{2}$M+W15P0	30480 ^{q}	25058 ^{y}	79.6
8	M9	$\frac{1}{2}$M+W0P3	29650 ^{z}	23008^{t}	77.6
9	M1	M0+W0P0	18450 ^{a}	13616 ^{g}	73.8
LSD 0.05			21.9963	17.054	

القيم المتبوعة بالحرف نفسه في العامود نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار LSD عند المستوى معنوية 5%

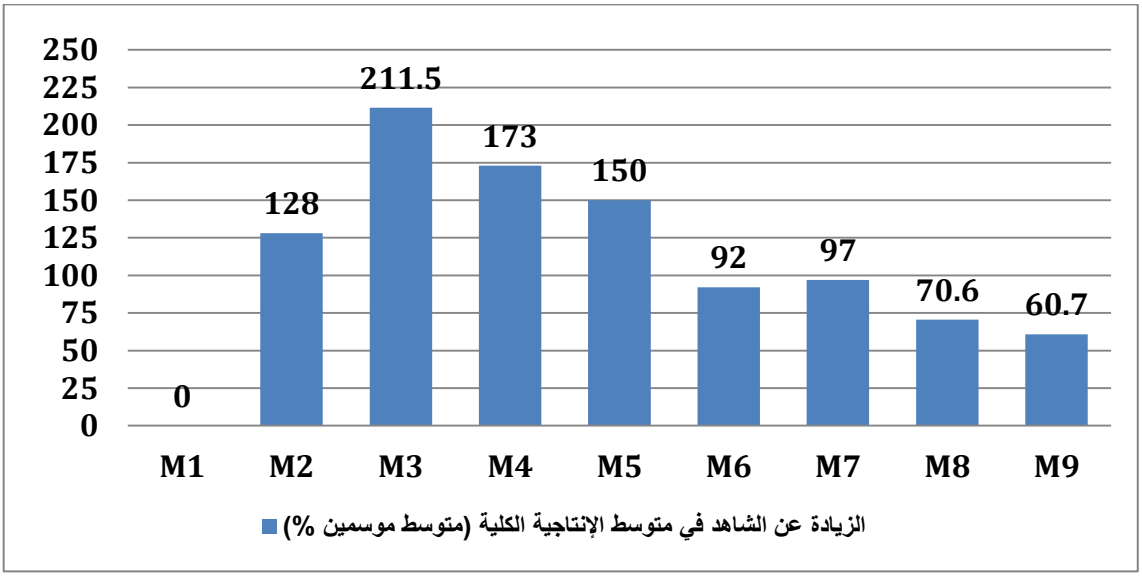
تفوقت المعاملة التقليدية المضاف إليها مياه الجفت بمفرده (M4) مقارنة بالمعاملة التقليدية المضاف إليها الفوسفوجيبسيوم بمفرده (M5) سواء أكان ذلك في الإنتاجية الكلية أو التسويقية ويعود السبب الرئيس في ذلك إلى غنى مياه الجفت بالعناصر الغذائية وتوازنها مقارنة بالفوسفوجبسيوم، حيث تتميز مياه الجفت بغناها بالعناصر الغذائية الأساسية والثانوية لاسيما الآزوت والفوسفور والبوتاس والكالسيوم والمغنيزيوم والحديد...إلخ.

يبدو واضحا من مقارنة المعاملة التي تلقت التسميد المنصوح به (عضويا ومعدنيا) M2 والمعاملة التي تلقت مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم (M6) بأن إضافة مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم قد عوضت حوالي 84% من الأسمدة المنصوح بها لنباتات البطاطا. تتوافق هذه النتائج مع نتائج الآخرين (ديب، 2020; زيدان وديوب.، 2005 ; عفان، 2005 ; ابراهيم، 2016 ;2008., Willkens et al ; 2000 ,Neuhoff).

يبين الشكل (3) أثر المعاملات المختلفة في الزيادة الإنتاجية الكلية مقارنة بالشاهد حيث احتلت المعاملة التقليدية المضافة إليها مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم (M3) تفوقا واضحا على جميع المعاملات 211% مقارنة بالشاهد، بينما المعاملة المنصوح بها (M2) أعطت 128% مقارنة بالشاهد.

عند مقارنة معاملة مياه الجفت والفوسفوجبسيوم دون إضافة أية أسمدة أخرى مع المعاملة التقليدية M2 نرى أن مياه الجفت والفوسفوجبسيوم قد حلت مكان 84% من الأسمدة المعدنية والعضوية المنصوح بها.

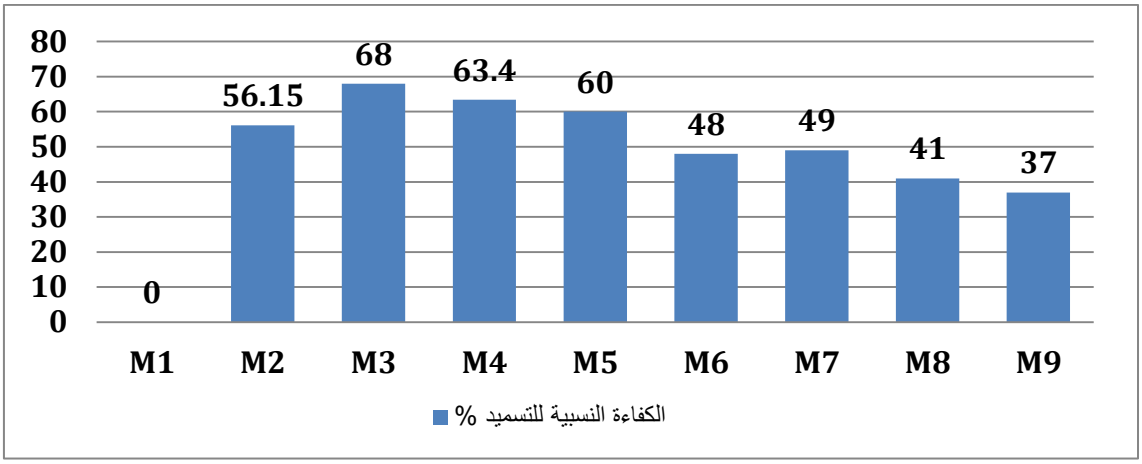
تميزت المعاملات المضاف إليها مياه الجفت بتفوقها على تلك المضاف إليها الفوسفوجيبسيوم بشكل واضح، وهذا عائد إلى غنى مياه الجفت وتوازنها بالمواد العضوية والمعدنية الأساسية والثانوية الضرورية لنبات البطاطا.



الشكل(3): الزيادة عن الشاهد في متوسط الإنتاجية الكلية %

ثالثاً: أثر الكفاءة النسبية للتسميد في الإنتاجية:

يبدو واضحا من الشكل (4) ارتفاعاً في الكفاءة النسبية لمياه الجفت والفوسفوجبسيوم المضافتين، فقد حققت المعاملة التقليدية (أي المنصوح بها) عند إضافة مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم إليها (M3) أعلى كفاءة سمادية 68% متفوقة بذلك على جميع المعاملات الأخرى، تلتها المعاملة التقليدية المضاف إليها ماء الجفت لوحده M4 بكفاءة 63.4% المعاملة التي تلقت مياه الجفت والفوسفوجيبسيوم دون غيرها (M6) حققت كفاءة سمادية 48% بينما المعاملة التي تلقت السماد المنصوح به لزراعة البطاطا (معدنيا وعضويا) حققت كفاءة سمادية 56.15%. تتوافق نتائجنا هذه مع نتائج (ديب، 2020; عفان، 2005 ; ابراهيم، 2016 ;2013., Djilani et al).



الشكل(4): الكفاءة النسبية للتسميد

الاستنتاجات والتوصيات:

1. أدت إضافة مياه الجفت بمعدل 150 م^3 /هـ مع الفوسفوجبسيوم بمعدل 3% إلى تحسن كبير وواضح على مؤشرات نمو البطاطا، وانعكس ذلك على :

ارتفاع النبات، مساحة المسطح الورقي، الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري، عدد السوق الهوائية، ومتوسط عدد الدرنات وكذلك متوسط وزن الدرنة.

2. انعكس تحسن مؤشرات النمو على زيادة الانتاجية الكلية والتسويقية لمحصول البطاطا، حيث أعطت المعاملة التقليدية (المسمدة بالأسمدة المنصوح بها) والمضاف إليها مياه الجفت والفوسفوجبسيوم إنتاجاً مرتفعاً (57463 كغ/ هـ) متفوقاً بذلك على جميع المعاملات الأخرى المدروسة.

3. أدت إضافة مياه الجفت والفوسفوجبسيوم إلى الاستغناء عن 80% من الأسمدة المعدنية والعضوية المنصوح بها لزراعة البطاطا، وبالتالي فهناك وفرٌ واضح في كميات الأسمدة المعدنية والعضوية المطلوب إضافتها لزراعة محصول البطاطا وتقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية.

4. أظهرت مياه الجفت تفوقاً واضحاً على الفوسفوجبسيوم في زراعة البطاطا وهذا عائد إلى غنى مياه الجفت بالعناصر الأساسية والثانوية وتوازنها مقارنةً مع الفوسفوجبسيوم.

5. أدت إضافة مياه الجفت والفوسفوجبسيوم إلى ارتفاع نسبة الدرنات المتوسطة والكبيرة " الدرنات التسويقية " فقد تراوحت بين 77% و 94% من الانتاجية الكلية، تبعاً للمعاملات المدروسة.

6. يقدم استخدام مياه الجفت والفوسفوجبسيوم معاً في زراعة "البطاطا" حلاً منطقياً للتخلص من نواتج تصنيع الزيتون وصناعة الأسمدة الفوسفاتية لما يعتبر حلاً لمشكلتين بيئيتين ضاغطتين ووفراً لحوالي 80% من الأسمدة المعدنية المتوجب إضافتها عند زراعة البطاطا.

نقترح استخدام مياه الجفت الناتجة عن عصر الزيتون بمعدل / 150 م^3 /هـ ، وكذلك الفوسفوجبسيوم بمعدل 3% وطمرهما في التربة الزراعية قبل زراعة محصول البطاطا بحدود 45 – 60 يوم.

يمكن استخدام مياه عصر الزيتون مباشرة "عند خروجها من المعصرة" دون الحاجة إلى أية تعديلات أو إضافات إلى التربة الزراعية بالطريقة المناسبة رشاً أو نثراً ، بمعدل 15ليتر/م^2 ، وتفضل الإضافة قبل الزراعة بحوالي 45 – 60 يوم .

المراجع:

1- ابراهيم، محمد. *استخدام كمبوست انتاج الفطر الزراعي في الزراعة العضوية للبطاطا*. رساله ماجستير، كليه الزراعة، جامعه تشرين، 2016.

2- البستاني، بسام. *دراسة العلاقة بين موعد الزراعة ونظام التسميد واثرها في انتاجيه محصول البطاطا ونوعيته تحت ظروف المنطقة الوسطى*. رساله ماجستير، كليه الهندسة الزراعية، جامعه تشرين، 2008.

3- الحسن، حيدر. *اثر التسميد العضوي في الخصائص الخس وبيه للتربة وفي انتاجيه البطاطا في ظروف منطقه القصير في محافظه حمص*. رساله ماجستير، كليه الزراعة، جامعه البعث، 2008.

4- الزعبي، منهل محمد؛ عيد هيثم؛ برهوم محمد. *دراسة تأثير السماد العضوي والحيوي في انتاجيه نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة*. مجله جامعه دمشق للعلوم الزراعية، المجلد(23)، العدد (2)، 2007 ،151-162.

5- العودات، محمد. الفوسفوجبسيوم واستعمالاته في العالم. ورشة عمل حول إمكانية استخدام الفوسفوجبسيوم في الزراعة السورية، دمشق، سوريا، 2005.

6- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية الصادر عن وزاره الزراعة والاصلاح الزراعي السورية، مديريه الاحصاء والتخطيط قسم الاحصاء، 2019. الجمهورية العربية السورية.

7- بوراس، متيادي؛ بسام أبوترابي؛ ابراهيم البسيط. *انتاج محاصيل الخضر*، الجزء النظري، منشورات جامعه دمشق، سوريا، 2006، 465 .

8- حسن، احمد عبد المنعم. *اساسيات وفيزيولوجيا الخضار*، دار النشر المكتب الأكاديمية، جمهوريه مصر العربية، 1997، 596 .

9- حماد، ياسر. *دراسة تأثير اضافه الفوسفوجبسيوم في بعض المجاميع الميكروبية وبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربه طينية*. مجله جامعه تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسله العلوم البيولوجية، المجلد (36)، العدد (1)، 2014، 41-53.

10- حميدان، مروان؛ رياض زيدان؛ جنان عثمان. *تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وانتاجيه البطاطا الصنف مارفل*. منشورات مجله جامعه تشرين الدراسات والبحوث العلمية، المجلد (28)، العدد (1)، 2006.

11- خضور، مريم. *أثر اضافه معدلات مختلفة من الفوسفوجبسيوم على بعض الخصائص الحيوية و الكيميائية لتربه مزروعة بنبات الفول*. رساله ماجستير، كليه الزراعة، جامعه تشرين، 2018.

12- ديب، ميس. تأثير مستويات مختلفة من سماد البيوغاز و كمبوست مخلفات التبغ المدعم برماد فحم الخشب في نمو وانتاجيه ونوعيه درنات محصول البطاطا (solanum tuberosum) في ظروف الساحل السوري. رسالة دكتوراه، كليه الزراعة، جامعه تشرين، 2020.

13- زيدان، رياض؛ سمير ديوب. *تأثير بعض المواد العضوية و مركبات الاحماض الأمينية في نمو انتاج البطاطا العادية (solanum tuberosum)*. مجله جامعه تشرين للدراسات والبحوث، سلسله العلوم الزراعية، المجلد (27)، العدد (2)، 2005، 91-100.

14- زيدان، رياض؛ ياسر حماد؛ راما منصور. *أثر المخصب الحيوي EM1 في نمو انتاجيه البطاطا العادية (solanum tuberosum) في عروه ربيعيه تحت ظروف المنطقة الساحلية*. مجله جامعه تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسله العلوم البيولوجية، المجلد (38)، العدد (4)، 2016.

15- زيدان، رياض؛ نصر شيخ سليمان؛ جنان عثمان. *تأثير الرشح بتراكيز مختلفة من المخصب الحيوي EM1 في نمو انتاج نباتات البطاطا العادية (solanum tuberosum)* .مجله جامعه تشرين، المجلد (39)، العدد (1)، 2017، 39-53.

16- عفان، شادي. *تأثير بعض المعاملات الكيميائية في كسر سكون درنات البطاطا وانتاجيتها في العطلة الربيعية*. رساله ماجستير، كليه الزراعة، جامعه تشرين، سوريا، 2005.

17- عثمان، جنان. *دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زراعه و انتاج البطاطا كمساهمه في الانتاج العضوي النظيف*. رساله ماجستير، كليه الزراعة، جامعه تشرين، سوريا، 2007.

18- عثمان، جنان؛ رياض زيدان؛ نديم خليل. *تأثير التسميد الاخضر والحيوي في بعض خصائص التربة وفي نمو وانتاجية محصول البطاطا*. مجله جامعه دمشق للعلوم الزراعية السورية، المجلد (27)، العدد (1)، 2011، 305-321.

19- كبيبو، عيسى. *دراسة حول اهميه اعاده المخلفات الثانوية لشجره الزيتون الى التربة واثرها على بعض خواصها الحيوية والكيميائية والفيزيائية*. ورشة العمل الوطنية حول استخدام مخلفات عصر الزيتون في الاراضي الزراعية من اجل زراعة مستدامة محافظة على البيئة، ادلب، سوريا، 6 تموز 2008 ، ص 70-94.

20- كبيبو، عيسى. *دراسة حول اهميه اعاده المخلفات الثانوية لشجره الزيتون الى التربة واثرها على بعض خواصها الحيوية والكيميائية والفيزيائية*. الندوة السورية-الأوروبية، ادلب، سوريا، 2008 ، 45 صفحة.

21- ناصيف، أحمد. *دراسة أثر كمبوست مخلفات التبغ على خواص التربة ونمو وانتاجيه نبات البطاطا (solanum tuberosum)* . رساله ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعه تشرين، سوريا، 2017.

22- ARNOUT,D.V. *Yeld and growth components of potato and wheat under organic nitrogen management*. Agronomy Journal, Vol. 93, 2001, 1370-1385.

23- AVDIENCO,V.G., Groshevo, T.D. *The Effect of Growth Divulgaters on Potato*. Making Pollutes of eating, Russia, 2003, 11-113. (In Russian).

24- AYENI, L., Adeleye, E., Adejumo, O. *Comparative effect of organic, mineral fertilizers on nutrient uptake growth and yield of maize (zea mays)*. International research journal of agriculture science and soil science, Vol. 2, 2012, 493-497.

25- BAVEC, M., Vukovic, K., Mlakar, S. G., Rozman, C., Bavec, F. *Leaf area index in winter wheat: response on seed rate and nitrogen application by different varieties*. Journal of Central European Agriculture. Vol. 8, N^{o}.3, 2007, 337-342.

26- BEADLE, L.C. *Techniques in Bio productivity and photo synthesis* .Pergamon Press, Oxford New York, Toronto, 1989.

27- DJILANI, A. G. and Mohammad, S.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. 22 N°.5 ,2013, 2721-2731.
28- GATAOLINA, G. G. and Abdikof, M. C. *Practical application of crops*. Moskwo, Kolos, 2005, 304 p.
29- GENT, M.P.N., Elmer, W.H., Stoner, K.A., Ferrandino, F.J. and J.A. Lamondia. *Growth, yield and nutrition of potato in fumigated or non fumigated soil amended with spent mushroom compost and straw mulch*. Compost science & utilization. Vol. 6, N°.4, 1998, 45-56.
30- HARALDSEN, T.K., Asdal, A., Grasdalen, C., Nesheim, L. and Ugland, T.N. *Nutrient Balances and yields during Conversion from Converntional to Organic Cropping Systems on Silt Loam and Clay Soils in Norway*. Biological Agriculture and Horticulture. *An International Journal for Sustainable Production Systems.vol.17* 2000, 229-246.
31- LEMAGA, B. and Caesar, K. *Relationships between numbers of main stems and yield components of potato (solanum tuberosum.L cv. Erntestolz) as influenced by different day lengths*. Potato Research, Vol. 33, N°.2, 1990, 257-267.
32- MOHAMMAD, M.J., Zuraigi, S., Quasmeh, H. And Papadopoulos, I. *Yield response and nitrogen utilization efficiency by drip-irrigated potato*. Jordan Nutrient-Cycling-in-Agroecosystems. Vol. 54, N°.3, 1999, 243-249.
33- NEUHOFF, D. *Potato production in organic farming-Influences of variety and increased manure application on yield formation and tuber quality*. Land, W.F. Diss.,V, 2000, p160.
34- PANG, X.P. and Lety, J. *Organic farming: challenge of timing nitrogen availability to crop nitrogen requirements*. Soil Sci. Am.J. Vol. 64, 2000, 247-254.
35- SAKOLOVA,M.K. *Foliage calculation methode* Z.sei Agr. Resrche (TCXA), 1979.
36- WILLEKENS, K., Devliegher, A., Vandecasteele, B. and Carlier, L. *Effect of compost versus animal manure fertilization on crops development yield in organic cultivation potatoes*. IFOAM Organic World. Congress, Modena, Italy, 2008, 16-20.