مجلة اتحاد الجامعات العربية
للدراسات والبحوث الزراعية
جامعة عين شمس ، القاهرة
مجلد(١٥)، عدد (١)، ٢٩-٣٨، ٢٠٠٧

تأثير التوازن بين الأسمدة العضوية والمعدنية في الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات البطاطا

[٣]

صالح العبيد[١]
١- قسم البساتين - كلية الزراعة بدير الزور - جامعة الفرات - سورية

كلمات مفتاحية: سماد معدني ، سماد عضوي (كمبوست قمح ، كمبوست فول سوداني)، بطاطا، إنتاجية

الموجز

تمَّت دراسة تأثير التوازن بين الأسمدة العضوية والمعدنية في الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات البطاطا لموسمين متتالين ، وذلك من خلال استخدام المعدلات : ٢٥-٥٠-٧٥-١٠٠ طن / هكتار من الأسمدة العضوية (كمبوست قمح ، كمبوست فول سوداني) وبخلطها بالتسلسل بالنسب التالية : (٧٥ – ٥٠ – ٢٥ – ٠ %) مع الأسمدة المعدنية النموذجية. أوضحت النتائج تفوق استخدام الأسمدة المعدنية بالتأثير على الصفات المورفولوجية وانعكاسها على الصفات الإنتاجية مقارنة بخلط الأسمدة العضوية أو استخدامها منفردة. كما أظهرت التأثير الايجابي لارتفاع نسبة خلط الأسمدة العضوية أو استخدامها منفردة في الإنتاجية والخصائص الدرنية. كما ظهر بوضوح التأثير النوعي للأسمدة العضوية وذلك من خلال تفوق الظواهر المدروسة مع استخدام كمبوست القمح مقارنة بكمبوست الفول السوداني . هذا وأن التباين في نتائج الأسمدة العضوية والمعدنية ترافق مع بعض التغيير في خصائص التربة.

أولا: مقدمة

تعتبر البطاطا من أهم محاصيل الخضر في كثير من الدول ، حيث يحتل هذا المحصول المرتبة الرابعة بعد القمح والذرة والأرز في العالم ، ويتصدر قائمة المحاصيل الدرنية (**الحريري، ١٩٩٧**) (**حسن، ١٩٩٩**)

وقد بلغت المساحة المزروعة بالبطاطا في سوريا عام ٢٠٠٠ حوالي /٢٤٧٧٩ / هكتار منها ٤٤,٥% عروة ربيعية و ٣,٢ % عروة صيفية و ٥٢,٣% عروة خريفية ، أعطت إنتاجاً قدره / ٤٩٦٥٠٣ / طن (٤٥,٩ % ربيعية – ٣ % صيفية– ٤٢,١ % خريفية) حيث وصلت مردودية وحدة المساحة إلى (٢٠٠٣٧) كغ / هكتار (٢٤٧٢٦ ربيعية – ١٩٠٨٢ صيفية – ١٦١٠٧ خريفية) (**المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ٢٠٠٠**) .

ويمكن الإشارة إلى أن زراعة البطاطا في الدول العربية ومنها سورية ما زالت بحاجة إلى تحسين الإنتاجية في وحدة المساحة مقارنة مع البلدان الأجنبية المتقدمة بهذه الزراعة ، ومن أهم الخطوات الواجب إتباعها لتحقيق هذا الهدف هو استخدام التقانات الحديثة من حيث الإعداد والتجهيز وخاصة التسميد لمسايرة التوجه العالمي الجديد نحو المنتجات النظيفة العضوية المصدر والابتعاد عن المخصبات الكيميائية والمعدنية والملوثات (**العبيد ، ١٩٩٥**) ، (**Snapp *et al* 2003**) , (**Delanoy *et al* 2003**) .

لعبت المادة العضوية (نباتية أو حيوانية) دوراً أساسياً في الأراضي الزراعية منذ القدم وحتى نهاية القرن العشرين ، حيث كانت تستخدم بشكل خاص

(سلم البحث فى ١٤ نوفمبر ٢٠٠٦)
(ووفق على البحث فى ٩ ديسمبر ٢٠٠٦)

لتزويد التربة بالعناصر الغذائية الأساسية لنمو وتطور النباتات المزروعة ولكن دورها قد تغير مع تطور الأسمدة المعدنية و استخدامها في الزراعة ، وهكذا أصبح استعمال المادة العضوية لتأثيرها على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة (**Balland, 1990 & Bokman**) .

تعتمد كمية العناصر المغذية الممتصة من التربة على الغلة ، وتركيز العناصر الغذائية ، وكلاهما يمكن أن يختلف بشكل كبير من موقع إلى آخر ، ومن سنة إلى أخرى (**Harris, 1978**) . وقد كان الإنتاج لمحصول البطاطا أعظمياً عند استخدام مختلف الأسمدة المعدنية ، مع الروث المتخمر ، وأقل إنتاجية مع عدم استخدام الأسمدة العضوية (**Najdenovska & Govedarica , 1999**) .

وعند إضافة ٨٠ طن/هـ من روث البقر مع ٨٠ كغ آزوت و ٩٠كغ فوسفور و ١٢٠ بوتاس ، فإن إنتاجية البطاطا ونوعيتها قد تأثرت إيجابياً (**Lapa *et al* 1999**) .

كذلك فإن استعمال كلاً من Humidol (أسمدة عضوية ومعدنية) والأسمدة المعدنية قد حسن غلة البطاطا ومكوناتها (**Prosba & Mydlarski, 1997**) ، (**Delanoy *et al* 2003**) .

تم الحصول على الغلة الأعلى باستخدام المادة العضوية مقابل ١٢٠كغ آزوت /هـ كسماد عضوي، كما أن قلب أوراق الشوندر مع التبن زاد إلى حد بعيد الغلة في أول دورة زراعية ثنائية ، ولم يكن أقل فعالية من روث الماشية مع قش الفرشة (زادت الغلة إلى ١٠,٢ طن /هـ) . (**Kuldkepp *et al* 1999**). بالعكس فقد انخفض محصول البطاطا عند اتباع طريقة الزراعة العضوية (عدم استخدام مبيدات كيمائية أو أسمدة معدنية أو أي مركبات كيميائية) بمقدار ٣٦% مقارنة مع المحصول المنتج بالطريقة التقليدية (**Varis *et al* 1996**) . إلا أن المعاملات المستخدم فيها السماد العضوي للدواجن زادت غلة الدرنات القابلة للتسويق بشكل معنوي ، حيث يعتبر استعمال المصادر غير التقليدية مثل السماد العضوي الناتج عن الدواجن واليوريا المطلية بالكبريت أحد الخيارات القابلة للتطبيق من أجل إنتاج البطاطا (**Waddell *et al* 1999**) (**Delanoy *et al* 2003**) , .

كما تبين عند إضافة (٢٥ طن /هـ مادة عضوية + ٥٠+١٠٠+١٥٠+٢٠٠ كغ يوريا /هـ وقت الزراعة) أن التسميد بالنسبة الأعلى من الآزوت قد أخرَّ الإنبات ، وزاد عدد الدرنات المفقودة وأطال أطوار النمو اللاحقة ، ولكن عدد الدرنات الصالحة للبذار قطر (٣-٦سم) كان أعظمياً (٣٩,٨ /٥ نبات) عند معدل التسميد الآزوتي ١٥٠ كغ يوريا/هـ (**Gasior & Kaiuezak, 1996**) .

ثانياً: أهمية البحث وأهدافه

يهدف البحث إلى دراسة التوازن بين الأسمدة العضوية والمعدنية ، وذلك في محاولة للاستغناء عن التسميد المعدني لما له من انعكاسات أو آثار على نوعية الدرنات والتربة ، وذلك من خلال الأمور التالية :

١- دراسة مستويات مختلفة من السماد العضوي متوازية مع نسب مختلفة من التسميد المعدني .
٢- معرفة أثر المادة العضوية من مصادر مختلفة (كمبوست قمح ، وكمبوست فول سوداني) .
٣- المقارنة بين التسميد المعدني الكامل ، والتسميد العضوي الكامل . وبالتالي إمكانية تحديد تأثير هذه الأمور في الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات البطاطا وفي بعض خواص التربة .

ثالثاً: مواد وطرق البحث

١- مكان البحث : أجريت التجربة في ريف محافظة الرقة على الضفة اليمنى لنهر الفرات – سورية .
٢- مادة البحث : تم إجراء التجربة على الصنف دراجا Draga : صنف هولندي متوسط التبكير في النضج ملائم جداً للعروة الربيعية .
٣- تصميم التجربة : نفذت التجربة بتصميم القطاعات كاملة العشوائية ، حيث تم تقسيم أرض التجربة وفق المعطيات التالية بالجدول التالي:

عدد المكررات (لكل معاملة)	٣ مكررات
عدد القطع التجريبية في المكرر الواحد	٩ قطع تجريبية (عدد المعاملات)
مساحة القطعة التجريبية المزروعة /م٢	١٢,٤٨

طول الخط المزروع /م	٣,٩
عرض القطعة التجريبية /م	٣,٢
عدد الخطوط في القطعة التجريبية	٤
المسافة بين الدرنات /سم	٨٠ × ٣٠
عمق الزراعة للدرنات /سم	١٠-١٥

٤- معاملات التسميد : تم دراسة ٩ معاملات مختلفة من الأسمدة العضوية والمعدنية، بالجدول التالي:

سماد عضوي طن /هكتار	سماد معدني N.P.K %	رمز المعاملة	
٠	١٠٠	C	شاهد تسميد معدني فقط
٢٥	٧٥	W1	كمبوست قمح
٥٠	٥٠	W2	
٧٥	٢٥	W3	
١٠٠	٠	W4	
٢٥	٧٥	P1	كمبوست فول سوداني
٥٠	٥٠	P2	
٧٥	٢٥	P3	
١٠٠	٠	P4	

التسميد العضوي: تم إضافة السماد العضوي قبل شهرين من الزراعة حسب الكمية المطلوبة لكل معاملة، من كمبوست القمح وكمبوست الفول السوداني(المحضرة بطريقة التخمر السريع لمدة شهرين) ، وذلك ضمن الخطوط بعد إجراء عملية التخطيط .

الأسمدة الكيماوية : تم إضافة الأسمدة الكيميائية (١٠٠ %) بالمعدلات التالية :

الأسمدة الآزوتية: ثلاث دفعات بمعدل ٥٠ كغ N/هـ (يوريا ٤٦ %) للدفعة الواحدة . دفعة أولى: قبل الزراعة ، والثانية بعد ٣٠ يوم من الزراعة ، والثالثة ١٥ يوم من الدفعة الثانية .

الأسمدة الفوسفورية : ١٢٠ كغ P_2O_5 /هـ (سوبر فوسفات ثلاثي ٤٦ %) .

الأسمدة البوتاسية : ١٢٠كغ K_2O/هـ (سلفات بوتاسيوم ٥٠ %) .

مع مراعاة طبيعة المعاملة في إضافة كمية الأسمدة المعدنية (١٠٠%-٧٥% -٥٠%-٢٥% -٠%) من أنواع الأسمدة المعدنية المختلفة ، وإجراء جميع عمليات الخدمة الأساسية اللازمة لمحصول البطاطا . وإتباع الري بطريقة التنقيط.

٥- موعد الزراعة والحصاد: تمت الزراعة في شهر آذار ٣/٤ و ٣/٥ للعام ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ . أما قلع الدرنات في شهر حزيران ٢٦ / ٦ و ٦/٢٧ للعام ٢٠٠٥ والعام ٢٠٠٦ .

٦- القراءات والملاحظات

أً- الصفات المورفولوجية:١- عدد السوق على النبات الواحد ٢ - ارتفاع النبات(سم) (متوسط خمسة نباتات)

ب- الصفات الإنتاجية

١- التوزع النسبي للدرنات : فرز الدرنات : **صغيرة:** قطر الدرنة أقل من ٣٥ ملم **متوسطة :** قطر الدرنة ٣٥-٥٥ ملم **كبيرة :** قطر الدرنة أكبر من ٥٥ ملم .

٢-إنتاجية النبات: - متوسط وزن الدرنة - متوسط عدد الدرنات/النبات الواحد - الإنتاجية الكلية في وحدة المساحة كغ /هكتار

٣- تحليل التربة: تمَّ تحليل التربة قبل الزراعة في الموسم الأول وبعد انتهاء الزراعة بالموسم الثاني لحساب المتغيرات التالية :

- PH حموضة التربة - **EC** ملوحة التربة ميلوز/سم .

- العناصر المعدنية الكبرى : - الآزوت - الفوسفور - البوتاسيوم

رابعاً: التحليل الإحصائي

تم التحليل الإحصائي وحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية ٥% وذلك باستخدام برنامج Anova على الحاسب الآلي .

خامساً: النتائج والمناقشة

أ- الصفات المورفولوجية

نلاحظ من **الجدول رقم (١)** ونتائج التحليل الإحصائي تبايناً في عدد السوق للنبات الواحد بين الشاهد (استخدام التسميد المعدني) وكلاً من معاملات التسميد العضوي بكمبوست القمح (W) ، أو

كمبوست الفول السوداني (P) ، حيث زاد عدد السوق بشكل معنوي خاصة في المعاملات P2 ، W2 على الشاهد C ، وبقيت متقاربة في المعاملات الأخرى بل حدث نقص في هذا العدد مع المعاملة W3. كما نلاحظ زيادة لعدد السوق مع استخدام معظم معاملات التسميد العضوي بشكل عام ، ولكن الزيادة أكثر مع استخدام كمبوست الفول السوداني مما يشير للنمو الخضري الزائد في هذه المعاملات لإمكانية احتوائها على نسب عالية من الآزوت (**Errbhi *et al* 1998**) .

كما نلاحظ من **الجدول رقم (١)** أنه من النادر وجود فروق معنوية بين الاستخدام المقتصر على الأسمدة المعدنية ومعاملات التسميد بمشاركة المادة العضوية بأشكالها المختلفة. كما توجد زيادة بسيطة في ارتفاع النبات مع الاقتصار على التسميد العضوي بأشكاله المختلفة .

إن هذا التطور العام لارتفاع النبات يعطي تقريباً نموذجاً معاكساً لعدد السوق على النبات الواحد ، أي كلما زاد تفرع النبات توجه لعدم زيادة طول ساقه الرئيسية ، وهذا الشيء يمكن أن يفسر بالتوازن الغذائي الداخلي للنبات (**Harris , 1978**) .

ب – الصفات الإنتاجية

١- التوزيع النسبي للدرنات

نلاحظ من **الجدول رقم (٢)** أن نسبة الدرنات الصغيرة قد تأثرت بشكل مختلف من استخدام التسميد المعدني منفرداً ، أو تغير نسبة مشاركة الأسمدة العضوية حيث نسبة متوسطة لعدد الدرنات الصغيرة مع الاقتصار على التسميد المعدني تنخفض هذه النسبة عند مشاركة الأسمدة العضوية بالتغذية ، بالعكس ترتفع نسبة الدرنات الصغيرة.

عند الاقتصار على التسميد العضوي (كمبوست القمح و كمبوست الفول السوداني أي P4 أو W4) . هذا الأمر يفسر بالتنافس الغذائي بين الدرنات على المواد الغذائية ، وحيث أن توفر هذه المواد أصبح بشكل أسهل وأسرع في حالة التوازن بين المادة العضوية والأسمدة المعدنية في الوسط الغذائي أو تأخير توفرها في الاقتصار على الأسمدة العضوية . (**Bokman and Balland 1990**) .

جدول رقم ١. يبين متوسط عدد السوق على النبات الواحد وارتفاع الساق الرئيسية (سم) خلال موسمي النمو ٢٠٠٥ ـ ٢٠٠٦

المعاملات / الصفات	C	W1	W2	W3	W4	P1	P2	P3	P4	LSD 5%	C.V
عدد السوق للنبات	٥,٣٣	٥,١٦	٦,٨٣	٤,١٧	٥,٨٤	٦,١٧	٧,٠٠	٥,٦٧	٥,٨٤	١,٠٦	٨,١٢
ارتفاع الساق الرئيسية (سم)	٤٩,٢	٤٥,٨٣	٥٠,٣٤	٤١,٨٤	٥٣,١٧	٤٦,٦٥	٤٦,١٧	٤٥,٦٤	٥٠,٠٠	٥,٥	٥,٠٢

نلاحظ من **الجدول رقم (٢)** أن نسبة عدد الدرنات متوسطة الحجم قد زاد في معظم معاملات مشاركة الأسمدة العضوية ، حتى أن الزيادة تصبح معنوية مع ارتفاع نسبة هذه المشاركة ، أو حين الاقتصار على استخدام المادة العضوية . هذا الشيء يلاحظ بشكل أكبر مع استخدام كمبوست الفول السوداني ، كما أن الزيادة العامة مع استخدام أو مشاركة المادة العضوية في التسميد يمكن أن تساهم بزيادة توفر العناصر الغذائية وسهولة تأمين احتياجات الدرنة.

نلاحظ من **الجدول رقم (٢)** ارتفاع نسبة الدرنات الكبيرة الحجم بشكل عام مع جميع المعاملات ولكن الاقتصار على الأسمدة المعدنية أو المشاركة العضوية مع التسميد المعدني أدى إلى زيادة أكبر ووصولها إلى حوالي ٧٠ % ، بينما تراوحت حوالي ٦٠ % في حالة الاقتصار على التسميد العضوي بشكل منفرد **(**كمبوست قمح أو كمبوست فول سوداني**)** .

كما نلاحظ بشكل عام أن هذا التطور في عدد الدرنات الكبيرة أعطى صفة معاكسة لنسبة الدرنات الصغيرة والمتوسطة الحجم مقارنة بالشكل المستخدم من التسميد ، حيث أن سهولة توفر العناصر الغذائية مع استخدام التسميد المعدني منفرداً ، وكذلك مع مشاركة الأسمدة العضوية بنسب مختلفة أدى إلى الارتفاع النسبي في الدرنات المتوسطة الحجم والكبيرة . بالعكس فأن التحلل المستمر مع الاقتصار على الأسمدة العضوية بأشكالها المختلفة **(**قمح ، فول سوداني) ساهم في التوزيع الغذائي على جميع الدرنات وبذلك ارتفعت نسبة الدرنات الصغيرة والمتوسطة (**Bokman and Balland 1990**).

٢- إنتاجية النبات

أ- عدد الدرنات على النبات الواحد

نلاحظ زيادة عدد الدرنات على النبات الواحد **(جدول رقم ٢)** بشكل معنوي مع الاقتصار على استخدام الأسمدة المعدنية مقارنة بجميع المعاملات الأخرى ، ولكن مقدار الزيادة الناتجة ينخفض عند مقارنة هذا التسميد المعدني المنفرد مع الاقتصار على استخدام المادة العضوية في الوسط الغذائي **(**كمبوست القمح أو الفول السوداني**)** هذا ما أعزته دراسات عديدة إلى سرعة توفر العناصر الغذائية مع التسميد المعدني مقارنة بالاعتماد على التسميد العضوي فقط . كما نلاحظ أن عدد الدرنات يظهر زيادة معنوية في جميع معاملات كمبوست القمح مقارنة مع كمبوست الفول السوداني ، ويمكن أن يفسر ذلك بسرعة التحلل لكمبوست القمح و إغناء التربة بالعناصر الغذائية بشكل أكبر من كمبوست الفول السوداني (**Waddell *et al* 1999**) .

بنفس الوقت نلاحظ زيادة عدد الدرنات في الحالتين مع ارتفاع نسبة المادة العضوية المستخدمة في الوسط الغذائي ، والذي يمكن أن يعزى إلى إمكانية زيادة تشكيل الستولونات وما ينتج عنه من زيادة العدد للدرنات **(Estevez , 1984)** .

ب- متوسط وزن الدرنة

أظهر متوسط وزن الدرنة **(جدول رقم ٢)** تطوراً معاكساً لعدد الدرنات في النبات الواحد ، حيث كان متوسط وزن الدرنة في معاملات خلط الاسمدة العضوية والمعدنية مشابهاً أحياناً أو زائداً مقارنة بالاقتصار على التسميد المعدني .

كما أن متوسط وزن الدرنة وصل إلى الحد الأدنى مع الاقتصار على الأسمدة العضوية ، ولكن يبقى متوسط وزن الدرنة بالأشكال المختلفة لاستعمال كمبوست القمح أعلى من ذلك المتوسط مع استخدام كمبوست الفول ، ويمكن أن يفسر ذلك بالتحلل السريع لكمبوست القمح وتوفر العناصر الغذائية بسهولة في التربة وزيادة وزن الدرنات (**Waddell *et al* 1999**). كذلك فإن زيادة متوسط وزن الدرنة يعود إلى عملية التوازن بين المجموع الخضري والمجموع الدرني ، حيث أن زيادة المواد الكربوهيدراتية المتشكلة تشجع على زيادة مخزون الدرنات وارتفاع وزنها **(Estevez , 1984)** .

ج- الإنتاجية الكلية طن / هكتار

نلاحظ من **الجداول (٢)** أن الاقتصار على التسميد المعدني أدى إلى زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة مقارنة بجميع المعاملات الأخرى (خلط الأسمدة العضوية مع المعدنية أو الاقتصار على التسميد

العضوي) . هذا ما يؤكد نتائج (**Varis *et al* 1996**) من أن الاقتصار على التسميد العضوي يمكن أن يخفض الإنتاج حتى ٤٠ % مقارنة بالاقتصار على التسميد المعدني ، ويؤكد نتائج (**العبيد ، ٢٠٠٢**) على محصولي البندورة و الخس .

كما أن استخدام المخلفات النباتية بشكل خليط أو منفرد أظهر نتائج مختلفة ، حيث تفوق الإنتاج في معاملات كمبوست القمح مقارنة بكمبوست الفول السوداني وخاصة في حالة الخلط (٢٥ طن أو ٧٥ طن) وحتى عند المقارنة عند الاقتصار على التسميد العضوي الكامل . هذا التطور أدى إلى ارتفاع الإنتاجية مع نسب الخلط المنخفضة والمتوسطة (٢٥ و ٥٠ طن) مع كمبوست القمح ، وزيادته مع المتوسطة والمرتفعة في حالة الفول السوداني (٥٠ و٧٥ طن) ، وكذلك ارتفاع الإنتاج مع التسميد العضوي الكامل في الحالتين .

هذا ما يؤكد نتائج (**Prosba and Mydlarski 1997**) حول التأثير النوعي للتسميد العضوي أو الخلط للأسمدة العضوية والمعدنية على محصول البطاطا .

ولكن نلاحظ من جهة أخرى أن الإنتاج يبقى مرتفعاً في معظم حالات خلط الاسمدة العضوية مع المعدنية وحتى مع الاقتصار على التسميد العضوي ، ويعطي معدلاً مقبولاً مقارنة بمتوسط الإنتاج في وحدة المساحة للعروة الربيعية والذي يتراوح بين ١٥ – ٣٥ طن / هكتار (**حسن ، ١٩٩٩**) ، أو ١٧ – ٢٥ طن / هكتار في قطرنا السوري (**العبيد ، ١٩٩٥**) . كما أن الزيادة الملحوظة مع استخدام كمبوست القمح يمكن أن تفسر بالتحلل السريع لهذا السماد وتوفر العناصر الغذائية بشكل أسرع مقارنة بكمبوست الفول السوداني (**Prosba and Mydlarski 1997**; **Waddell *et al* 1999**).

د- بعض خصائص التربة

جدول رقم ٣ . يبين تحليل أرض التجربة على عمق ١٥-٢٠سم قبل الزراعة في الموسم الأول

N P.P.M	P P.P.M	K P.P.M	مستخلص عجينة مشبعة PH	مستخلص عجينة مشبعة EC ميلليموز /سم	كربونات كالسيوم %	مادة عضوية %
٢,٥٧	٣,٣٣	١٣١,٦٧	٨,٢	١,٥٨	١٥,٩٦	٠,٤٩
تحليل ميكانيكي %			كاتيونات وأنيونات ميليمكافئ /١٠٠ غ تربة			
رمل	سلت	طين	Ca++	Na+	Mg++	Cl-
٤٧,٣٣	٣٤	١٨,٦٧	١,٠٤	٠,٩٥	٠,٦٥	٠,٥٨

جدول رقم ٤ . يبين تحليل أرض التجربة على عمق ١٥ ، ٢٠ سم بعد انتهاء الموسم الثاني

المعاملة	N P.P.M	P P.P.M	K P.P.M	مستخلص عجينة مشبعة PH	مستخلص عجينة مشبعة EC ميلليموز /سم	مادة عضوية %
W1	٥,٤	٧,٩	٣٦٠,٥	٧,٨١	١,٣٦	٠,٩١
W2	٥,٨	٩,٢	٤١١,٥	٧,٩٣	١,٤	٠,٩٥
W3	٦,٣	١١,٦	٥٧٦,٥	٧,٩٣	١,٧	١,٢١
W4	٨,٢	١١,٦	٧٨٨,٥	٧,٩٣	١,٨	١,٤٠
F1	٥,٩	١٢	٣٤٢	٧,٨٣	٢,٠١	١,٢١
F2	٦,١	١٣,٧	٤٣٤	٧,٩٣	٢,١٣	١,٤٥
F3	٦,٥	١٣,٩	٤٣٤	٧,٩٥	٢,٢٣	١,٨٥
F4	٨,٩	١٥,٢	٤٧٠	٧,٩٠	٢,٥٦	١,٩٨
C	٥,٥	٦,٩	٣٤٢	٧,٨٧	١,٤	٠,٨٢

نلاحظ من (**الجدول ٣**) زيادة العناصر الغذائية في التربة بعد نهاية الموسم الثاني ، وخاصة بالنسبة للبوتاسيوم والفسفور وفي جميع معاملات التزويد بالمواد العضوية ، إلا أن نسبة الزيادة تعلو مع ارتفاع نسبة خلط الأسمدة العضوية مع المعدنية وتصل للحد الأقصى مع الاقتصار على استخدام الأسمدة العضوية. هذا التباين يمكن أن يفسَّر بتراكم الأملاح كما نلاحظ نفس التوجه العام عند دراسة التوصيل الكهربائي حيث يصل إلى قيمة أعلى مع استخدام كمبوست الفول السوداني. في الواقع أن هذا التطور يعود لتراكم الأملاح نتيجة لاستمرار تحلل المادة العضوية (**Delanoy *et al*** **Bokman** and **Balland , 1990**) **2003;** كما نلاحظ انخفاضاً متذبذباً في درجة الحموضة نتيجة استخدام الأسمدة العضوية بشكل منفرد أو نتيجة خلطها مع الأسمدة المعدنية ، هذا التغير يمكن أن يفسر بتحرير الأحماض العضوية وبطبيعة التباين في الامتصاص من قبل النبات (**عباس ، جمعة ، ١٩٩٣** & **Delanoy *et al* 2003**) .

كما تبين ارتفاع نسبة المادة العضوية في التربة بشكل عام بعد موسمين زراعيين ولكن بشكل أكبر مع ارتفاع مشاركة الأسمدة العضوية و خاصة مع استخدام كمبوست الفول السوداني . هذا ما يتطابق مع نتائج (**العبيد ، ٢٠٠٢**) باستخدام الأسمدة العضوية (روث بقر – سماد أخضر) على محصولي البندورة والخس . إن هذا التباين في بعض خصائص التربة يمكن أن يفسِّر جزئياً اختلاف الإنتاجية للمعاملات المستخدمة وترتيبها (تسميد معدني – كمبوست قمح – كمبوست فول سوداني) .

نلاحظ من دراسة المواصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات البطاطا ، تبايناً في النتائج مع المعاملات المستخدمة ، حيث أن الاقتصار على استخدام الأسمدة المعدنية أدى إلى تفوق الإنتاج بشكل عام ، مقارنة باستخدام التسميد العضوي ، وهذا ما أكدته دراسات عديدة وعلى محاصيل مختلفة ، من خلال سهولة توفر العناصر الغذائية بشكل أسرع من الأسمدة العضوية (**Varies *et al* 1996**) .

تفسر نتائج عديدة لكل من (**Prosba** and **Mydlarski, 1997 &** **Najdenovska** and **Govedarica , 1999**) .

التباين في رد فعل النبات على نوعية المادة العضوية المستخدمة ، وهذا ما لاحظناه في التفوق الحاصل في الإنتاج ، مع استخدام كمبوست القمح مقارنة بكمبوست الفول السوداني . إن هذا التباين يمكن أن يعزى إلى التركيب وسرعة التحلل للأسمدة العضوية المستخدمة ، وعلى ما يبدو فإن التحلل السريع لكمبوست القمح ، وإغناء التربة بالعناصر الغذائية كان الأسرع مقارنة بكمبوست الفول السوداني (**Waddell *et al* 1999**) . ولا يمكن إغفال خلط الأسمدة المعدنية مع العضوية ودورها في التأثير على الإسراع بتحليل هذه المنتجات العضوية والانعكاس الايجابي على الظواهر المدروسة (**Delanoy *et al* 2003**) .

كما أن التأثير الإيجابي للأسمدة العضوية في النمو والإنتاجية لنبات البطاطا اتضح بشكل أكبر مع الكميات الزائدة من استخدام هذه الأسمدة بشكل منفرد، وخاصة مع استخدام كمبوست القمح ، إلا أن هذا التطور لاستخدام المواد العضوية ترافق بشكل عام مع زيادة للنمو الخضري من خلال عدد السوق على النبات الواحد وخاصة مع كمبوست الفول السوداني ، والذي يمكن أن يعزى لزيادة المواد الآزوتية (**Prosba** & **Mydlarski , 1997** and **Snapp *et al* 2003**).

وبذلك يمكن القول إن سرعة التحلل للمواد العضوية المستخدمة أدت إلى التباين في النمو الخضري والدرني ، حيث أن توفر العناصر الغذائية بشكل أسرع مع الأسمدة المعدنية ، يمكن أن يفسر التفوق الحاصل للظواهر المدروسة مع استخدام هذه الأسمدة المعدنية ، وأن زيادة عدد السوق الجانبية مع استخدام الأسمدة العضوية أنتجت ارتفاعاً في عدد الدرنات إلا أن هذه الدرنات لم تحصل على المدخرات الغذائية اللازمة لاحقاً ، وبالتالي انخفاض الإنتاج الملحوظ مع الأسمدة العضوية بشكل عام ، أو كمبوست الفول السوداني بشكل خاص (**Varis *et al* 1996** and **Delanoy *et al* 2003**).

سادساً: الاستنتاجات والتوصيات

إن دراسة التوازن بين استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية على محصول البطاطا أظهر الأمور التالية:

١- تفوق الإنتاج (كمية ، نوعية تسويقية) مع استخدام الأسمدة المعدنية بشكل منفرد .
٢- الأثر الإيجابي لاستخدام الأسمدة العضوية أو زيادة نسبتها في الوسط الغذائي على النمو والإنتاجية.
٣- رد الفعل نوعي للسماد العضوي على النمو والإنتاجية (تفوق كمبوست القمح على كمبوست الفول السوداني) .
٤- إمكانية استخدام السماد العضوي بشكل منفرد كبديل للتسميد المعدني والوصول إلى إنتاجية وخصائص درنية جيدة مع الحفاظ على خصائص التربة.
٥- ضرورة الدراسة والتعمق في تحليل المواصفات النوعية للإنتاج ومعرفة التركيب ومواصفات الأسمدة العضوية مع التأثير اللاحق في خصائص التربة .

سابعاً- المراجع

أولاً: المراجع العربية

الحريري ، بسام . (١٩٩٧) . **البطاطا (طرق زراعتها، أصنافها ، الخدمات المقدمة لها)** ، الجمهورية العربية السورية ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، نشرة زراعية ، رقم ٤٢٥ ، ٣٨ صفحة.

العبيد ، صالح . (١٩٩٥) . **إنتاج الخضار الخاص** ، منشورات جامعة حلب ، كلية الزراعة الثانية ، ٣٠٠ صفحة .

العبيد ، صالح . (٢٠٠٢) . **تأثير الأسمدة العضوية على إنتاجية بعض محاصيل الخضر وتطور المادة العضوية في التربة** ، مجلة بحوث جامعة حلب ، العدد ٤٠ : ٨٦ – ١٠٠ .

المجموعة الإحصائية السنوية . (٢٠٠٠) . **مديرية الإحصاء والتخطيط** ، قسم الإحصاء ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، ١٥٠ صفحة.

حسن ، أحمد عبد المنعم . (١٩٩٩) . **البطاطس** ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٨٠ صفحة .

عباسي ، زهير . الجمعة ، خالد . (١٩٩٣) . **كيمياء الأسمدة** ، القسم النظري ، كلية الزراعة ، منشورات جامعة حلب ، ٢٠٠ صفحة .

ثانياً : المراجع الأنجليزية

Bokman, O. and D. Balland (1990). **Agriculture et Fertilization**, **p. 240.** Les Engrakleur Avenir Norsk Hydroa – Oslo Norvege.

Delanoy, L.; C. Schaupmeyer and J. Hollinger (2003). Potato organic and pesticide free production prairies. **Western Potato Council: 105 – 110.**

Errbhi, M.; J. Rosen; C. Gupta and D. Birong (1998). Potato yield response and nitrate leaching as influenced by nitrogen management. **American Society of Agron., 90(1): 10-15.**

Estevez, A. (1984). Study of genotype–environment interaction and stability methods in experiments with varieties potato – **Cutivos Tropical, 3: 667- 680.**

Harris, P. (1978). Mineral Nutrition Potato Crop, the **Scientific Basis for Improvement,** Chapman & Hall, London.

Kuldkepp, P.; P. Teesalu and T. Tomsoo, (1999). The direct effect of different organic manures on potato. **Proc. of the Estonian Acad Agric Soc. 9: 57 – 60**.

Najdenovska, O. and M. Govedarica (1999). Yield of potato and number of micro organisms in soil fertilized with different systems of fertilizing. **Zemljiste. Yugoslavia. 48(1): 49 - 53.**

Prosba-bialczyk, U. and M. Mydlarski (1997). Residual effects of humidol of potato yields and chemical composition. **Akademii. Rolniczej. We wroclawin Rolnictwo (Poland). N. 316: 233 - 242 .**

Snapp, S.; J. Nyiraneza and W. Kirk (2003). Managing Manure in Potato and Vegetable Systems. **Michigan State University Extension Bulletin, E 2893 .**

Varis, E.; A. Pietila and K. Koikalainen (1996). Comparison of conventional, integrated and organic potato production in fixed experiments. **Acta Agric. Scandinavica Sec B, Soil and plant Sci., 46(1): 41-48.**

Waddell, J.; S. Gupta and P. Moncrief (1999). Irrigation and nitrogen management effects on potato yield, tuber quality, and nitrogen uptake. **Agron- J. Madison. American Society of Agronomy, 91: 991 – 997.**