

وجود فيروس الباطا/البطاطس Y و X في دغل/عشب كرز الأرض (*Physalis wrightii* Gray) في العراقمثنى عكيدي عبد المعاضيدي<sup>1</sup> وشوكت عبد الله حبيب<sup>2</sup>

(1) الهيئة العامة لوقاية المزروعات، أبو غريب، بغداد، العراق، البريد الإلكتروني: mothna2003@yahoo.com؛ (2) الهيئة العامة للبحوث الزراعية، أبو غريب، بغداد، العراق، البريد الإلكتروني: showkatshadco-iraq@yahoo.com

## المخلص

المعاضيدي، مثنى عكيدي وشوكت عبد الله حبيب. 2006. وجود فيروس الباطا/البطاطس Y و X في دغل/عشب كرز الأرض (*Physalis wrightii* Gray) في العراق. مجلة وقاية النبات العربية. 24: 84-88.

أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد العلاقة بين أعراض الموزايك على نبات دغل/عشب كرز الأرض (*Physalis wrightii* Gray) واسع الانتشار في حقول الباطا/البطاطس (*Solanum tuberosum* L.) والمناطق المتاخمة لها وبين فيروسات الباطا/البطاطس المهمة الشائعة في مناطق إنتاج التفواي في العراق (محافظة التأميم/كركوك ومحافظة نينوى/ربيعه) وإمكانية انتقال بعض هذه الفيروسات عن طريق بذور هذا الدغل/العشب. اعتمد في الدراسة الاختبار المصلي اليزا (ELISA) في تعريف وتحديد نوع الفيروسات فضلاً عن الإختبار الاحيائي المتمثل باجراء العدوى الصناعية على العوائل النباتية الكاشفة. بينت نتائج الاختبار المصلي اليزا انتشار فيروس الباطا/البطاطس Y و X في نباتات كرز الأرض وبنسبة تراوحت ما بين 8.6-13.2% و 3.0-2.3%، على التوالي. أشارت الدراسة إلى انتقال فيروس الباطا/البطاطس X في بذور الدغل/العشب نفسه وبنسبة 0.7%، بذلك يعتبر دغل/عشب كرز الأرض عائلاً ثانوياً مهماً لفيروس الباطا Y و X يمكن ان ينتقلا منه إلى نباتات الباطا/البطاطس عن طريق حشرات المن، لذا فهو قد يشكل مصدراً مهماً لوبائية هذه الفيروسات في حقول الباطا/البطاطس المعدة لإنتاج التفواي.

كلمات مفتاحية: *Potato virus Y*، *Potato virus X*، اليزا

## المقدمة

يعد كل من فيروس الباطا Y (*Potato virus Y - PVY*) (5) وفيروس الباطا X (*Potato virus X - PVX*) (4) من الفيروسات المهمة الرئيسية واسعة الانتشار في العالم والعراق. يسبب هذان الفيروسان خفض الإنتاجية بشكل كبير تصل إلى أكثر من 80% و 50%، على التوالي، ويعتمد ذلك على صنف الباطا المزروع وسلالة الفيروس المنتشرة (1، 8، 10).

ينقل فيروس الباطا Y بحشرات المن بالطريقة غير المستمرة، ويعتبر من الخوخ الأخضر (*Myzus persicae* Sulz.) من أكثر الأنواع كفاءة في نقل الفيروس طبيعياً في حين ينتقل فيروس الباطا X بواسطة العدوى الميكانيكية ونطاطات الأوراق (2، 3، 11).

لوحظ أثناء الجولات الميدانية الدورية لحقول الباطا/البطاطس في المنطقة الشمالية من العراق (محافظة نينوى/ربيعه ومحافظة التأميم/كركوك) خلال الموسم الربيعي لعامي 2001 و 2002 إنتشار عشب كرز الأرض (*Physalis wrightii* Gray) العائلة الباذنجية Solanaceae، بشكل واسع ووبائي ضمن حقول الباطا/البطاطس وحولها وبشكل متزامن مع فترة نمو المحصول. ولوحظ أيضاً انتشار أعراض الموزايك بشكل واضح ومميز على أوراق نباتات العشب المذكور. لذا جاءت هذه الدراسة لتتناول تحديد العلاقة بين هذه الأعراض وبعض فيروسات الباطا/البطاطس المسببة لأعراض الموزايك، وقد افترض احتمال أن هذا العشب قد يلعب دوراً هاماً في وبائية بعض الفيروسات التي تصيب الباطا/البطاطس.

## مواد البحث وطرائقه

## موقع الدراسة وجمع العينات

نفذت الدراسة في المنطقة الشمالية في موقعين لزراعة محصول الباطا/البطاطس اشتملت على 22 حقلاً؛ 12 حقلاً في ربيعة (محافظة نينوى) و 10 حقول في كركوك (محافظة التأميم)، وذلك خلال الموسم الربيعي لعامي 2001 و 2002. نفذ المسح الحقل في الموسمين بشكل دوري وبواقع جولة واحدة كل 15 يوماً. جمعت خلال الجولات في الموسمين من الحقول وما يحيط بها 2670 عينة من نبات عشب كرز الأرض، 2285 عينة منها جمعت عشوائياً، و 385 عينة جمعت على أساس ما تحمله من أعراض ظاهرية توحى بإصابة فيروسية. جمعت أثناء المسوحات الحقلية نباتات كاملة من العشب المذكور في مرحلة نضج الثمار، وحفظت بشكل مستقل داخل أكياس بلاستيكية لحين إجراء الدراسة عليها.

اعتمد على اخصائي وحدة أبحاث الأدغال/الأعشاب التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية، وزارة الزراعة في تشخيص العشب موضوع الدراسة.

## تعريف الفيروسات

## الاختبار المصلي/السيرولوجي

اعتمد اختبار اليزا (ELISA) (1، 6) في الكشف عن الفيروسات الشائعة التي تصيب محصول الباطا/البطاطس بالكشف عن عينات عشب كرز الأرض التي جمعت، تضمنت فيروس التفاف أوراق الباطا/البطاطس (*Potato leaf roll virus* PLRV)، جنس

## النتائج والمناقشة

### الاختبار المصلي/السيروولوجي

بينت نتائج الاختبار المصلي اليزا احتواء نباتات عشب كرز الأرض على فيروس البطاطا/البطاطس Y و X، وقد بلغت نسبة الإصابة بهما في العينات المجموعة عشوائياً 31.2 و 3.0% في محافظة نينوى/موقع ربيعة و 8.5 و 3.1% في محافظة التأميم/موقع كركوك، على التوالي (جدول 1).

أما نباتات الداتورة المعدة بعصارة أوراق عشب كرز الأرض أو بوساطة حشرات من الخوخ الأخضر بفيروس البطاطا Y فلم تظهر تفاعلاً موجباً في الاختبار المصلي اليزا باستثناء النبات الدال ورد الدكمة. في حين أبدت العوائل النباتية الأخرى المستخدمة تفاعلاً موجباً في الاختبار نفسه. وتتفق هذه النتيجة مع دراسات سابقة تشير إلى أن نبات الداتورة ليس عائلاً لفيروس البطاطا Y (2، 12). كما أظهرت كافة العوائل النباتية الدالة المستخدمة والمعدة بفيروس البطاطا X باستثناء نبات المنطاد تفاعلاً موجباً في الاختبار المصلي المذكور (جدول 2).

### الاختبار الأحيائي

**الاستجابة للعدوى بواسطة حشرة المنّ -** أظهرت نتائج العدوى بواسطة حشرات المنّ احتواء نباتات عشب كرز الأرض على فيروس البطاطا/البطاطس Y. حيث أظهرت نباتات كرز الأرض والبطاطا/البطاطس المعدة أعراض ظاهرية تمثلت بالترقق على الأوراق القمية بعد 12-20 يوماً من العدوى، فضلاً عن تفاعلها الموجب عند اختبارها مصلياً (جدول 2). كذلك استجابت نباتات كرز الأرض المعدة رجعيّاً من نباتات البطاطا/البطاطس المصابة نتيجة العدوى الإصطناعية.

**الاستجابة للعدوى الميكانيكية -** أشارت نتائج العدوى الميكانيكية (جدول 2) إلى احتواء بعض نباتات عشب كرز الأرض على فيروس البطاطا/البطاطس X و Y. حيث أبدت نباتات عشب كرز الأرض ونباتات البطاطا/البطاطس المعدة اصطناعياً بمستخلص عصارة العينات الحاملة للفيروسين X و Y (أوراق نباتات عشب كرز الأرض التي أظهرت تفاعلاً موجباً في الاختبار المصلي اليزا إصابة مفردة) أعراضاً جهازية تمثلت بالترقق على الأوراق القمية بعد 20 يوماً من تاريخ العدوى. وتوضحت أعراض الموزايك على نباتات العائل الكاشف *Physalis floridana* Rydb المعدة بعصارة العينات الحاملة لفيروس البطاطا Y، مما يشير إلى إصابتها بفيروس البطاطا/البطاطس Y. وأن السلالة لهذا الفيروس تعود لمجموعة سلالات تموت عروق التبغ *PVYn group* (Tobacco veinal necrosis strain) (2). وتتفق هذه النتيجة مع دراسات سابقة (7، 9)، التي أشارت إلى أن انتشار السلالة *PVYn* في ظروف الحقل يكون أكثر شدة

*Polerovirus*، عائلة *Luteoviridea*)، فيروس البطاطا/البطاطس X *Potato X virus* (جنس *Potexvirus*)، فيروس البطاطا/البطاطس Y *Potato Y virus* (جنس *Potexvirus*)، فيروس البطاطا/البطاطس M *Potato M virus* (عائلة *Potyviridea*)، فيروس البطاطا/البطاطس S *Potato S virus* (جنس *Carlavirus*، عائلة *Flexiviridae*)، فيروس البطاطا/البطاطس A *Potato A virus* (PAV) (جميعها من شركة BIOREBA AG، سويسرا).

### النقل بواسطة حشرات المنّ

وضعت حشرات منّ الخوخ الأخضر *Myzus persicae* Sulz على النباتات المصابة من عشب كرز الأرض (التي أظهرت تفاعلاً موجباً في الاختبار المصلي اليزا لفيروس البطاطا/البطاطس Y) لمدة دقيقة واحدة لاكتساب الفيروس، ثم تم نقل 40 حشرة منها على نبات كرز الأرض السليم بمرحلة نمو 5 أوراق (ثلاث نباتات مع شاهد)، وتركت مدة دقيقة واحدة ثم رشّت النباتات المعدة بمبيد البيريومور 50% Pirimor بمعدل 0.5 غ/لتر ماء لقتل الحشرات. وضعت النباتات المعدة في بيت بلاستيكي عند درجة حرارة 25-32 °س وجرى متابعة ظهور الأعراض.

### النقل الاصطناعي/الميكانيكي

استخلصت عصارة من أوراق نباتات عشب كرز الأرض التي أظهرت تفاعلاً موجباً في الاختبار المصلي اليزا لفيروس البطاطا/البطاطس Y و X. وحضرت العصارة النباتية بسحق 1 غ مادة نباتية/1 مل محلول فوسفاتي عيارتيه 0.01 مولر ودرجة حموضته 7.0. ثم اعدت أوراق نباتات سليمة لكل من نباتات عشب كرز الأرض والبطاطا/البطاطس، فضلاً عن اعتماد العوائل النباتية الدالة التي تقع ضمن المدى العوائلي لكل من هذين الفيروسين والتي شملت: نباتات ورد الدكمة *Gomphrena globosa* L.، داتورة *Datura stramonium* L.، المنطاد *Physalis floridana* Rydb، الزربيج *Chenopodium amaranticolor* Cost & Reyn. كذلك أجريت عمليات عدوى ميكانيكية من نباتات البطاطا المعدة صناعياً إلى نباتات سليمة للعشب كرز الأرض.

### النقل عن طريق البذور

جمعت أعداد كبيرة من بذور عشب كرز الأرض ومن نباتات جميعها مصابة بفيروس البطاطا/البطاطس Y و X (النباتات شخصت مصلياً)، نبت قسماً منها (400 بذرة) للحصول على بادرات بارتفاع 15-25 سم في حين سق القسم الآخر في هاون خزفي للحصول على مستخلص عصارة البذور. تلا ذلك اختبار البادرات مصلياً/سيروولوجياً، فضلاً عن مستخلص عصارة البذور باعتماد تقانة اختبار اليزا، وللفيروسات الستة المشار إليها في فقرة الاختبار المصلي.

وكفاءة من انتشار السلالة التي تعود لمجموعة السلالات الشائعة (Common Strains) PVYc group. ولم تتوضح أية أعراض على نباتات الكاشف نفسه التي اعدت بعصارة العينات الحاملة لفيروس البطاطا/البطاطس X.

**جدول 1.** نتائج اختبارات اليزا (ELISA) لعينات نبات عشب الارض *Physalis wrightii* Gray التي جمعت بطريقة عشوائية والعينات التي تحمل أعراضاً توحى باصابة فيروسية من 22 حقلاً في العراق خلال الموسم الربيعي لعامي 2001 و 2002

**Table 1.** ELISA test on wright groundcherry (*Physalis wrightii* Gray) symptomatic and randomly collected samples from 22 fields in Iraq during 2001 and 2002.

عدد العينات سالبة التفاعل للفيروسات المفحوصة No. of samples with negative reaction to all antisera used	عدد العينات المصابة إصابة مختلطة No. of doubled infected samples	عدد العينات التي أظهرت تفاعلاً موجباً للفايروسات No. of samples with Positive reaction to		عدد العينات المفحوصة No. of tested Samples	عدد الحقول الممسوحة No. of surveyed fields	طريقة أخذ العينات Sample collection method	المحافظة Governorate
		PVX	PVY				
32	29	61	148	212	12	أعراض Symptoms	نينوى / ربيعة Ninawa/Rabiaa
1088	17	38 (3.0)	169 (13.2)	1278	12	عشوائي Random	
27	17	47	116	173	10	أعراض Symptoms	التأميم/ كركوك Al-Tamim/ Kirkuk
910	12	32 (3.2)	86 (8.5)	1007	10	عشوائي Random	
59	46	108	264	385	22	أعراض Symptoms	المجموع الكلي Total
1998	29	61 (2.7)	255 (11.2)	2285	22	عشوائي Random	

جميع العينات لم تتفاعل مع الأمصال المضادة لـ PVA , PVS , PVM , PLRV = فيروس البطاطا/البطاطس X، PVX = فيروس البطاطا/البطاطس Y، PVY = فيروس البطاطا/البطاطس M، PVA = فيروس البطاطا/البطاطس A.

All samples were negative to PLRV, PVM, PVS, PVA

PVY= *Potato virus Y*, PVX= *Potato virus X*, PLRV= *Potato leaf roll virus*, PVM= *Potato virus M*, PVS= *Potato virus S*, PVA= *Potato virus A*

**جدول 2.** استجابة العوائل النباتية الدالة لكل من فيروس البطاطا/البطاطس Y وفيروس البطاطا/البطاطس X باعتماد الاختبار الاحيائي (النقل بحشرة من الخوخ الاخضر *Myzus persicae* Sulz والنقل الميكانيكي والاختبار المصلي اليزا (ELISA).

**Table 2.** Response of indicator host plants to *Potato virus Y* and *Potato virus X* (inoculated by aphids and/or mechanical) and virus detection by the ELISA test.

الاختبار المصلي Serological test of virus	الاختبار الاحيائي Bioassay				العائل Host*
	العدوى الميكانيكية للفيروس Mechanical inoculation of virus		العدوى بحشرة المن للفيروس** Inoculation by aphid of virus**		
	PVX	PVY	PVX	PVY	
+	+	+	+	+	كرز الارض <i>Physalis wrightii</i> L.
+	+	+	+	+	البطاطا <i>Solanum tuberosum</i> L.
-	+	-	+	+	المنطاد <i>Physalis floridana</i> Rydb
+	-	+	-	-	الداتورة <i>Datura stramonium</i> L.
+	-	+	-	-	ورد الدكمة <i>Gomphrena globosa</i> L.
+	+	+	+	+	الزربيح <i>Chenopodium amaranticolor</i> , CosL & Reyn

\* استخدمت ثلاث نباتات مع مقارنة من عائل الاختبار المستخدم  
\*\* لم تستخدم حشرات المن في نقل فيروس البطاطا/البطاطس X لكونه لاينتقل بواسطتها.

\* Three plants with control were used for each assay host.

\*\* Inoculation by aphids was not used for *Potato virus X*.

لم تبذ نباتات الداتورة وورد الدكمة المعدة بمستخلص عصارة العينات الحاملة لفيروس البطاطا Y أية أعراض تذكر، في حين ظهرت أعراض بقع موضعية مينة على كل من نبات ورد الدكمة والزربيح المعدة بمستخلص عصارة العينات الحاملة لفيروس البطاطا/البطاطس X. كذلك أبدت نباتات الداتورة أعراض جهازية تمثلت بالتبرقش. استجابت نباتات عشب كرز الأرض المعدة بمستخلص عصارة نباتات البطاطا/البطاطس المصابة (معدة ميكانيكياً) بفيروس البطاطا/البطاطس Y باعطاء أعراض جهازية تمثلت بالتبرقش. توافقت هذه النتيجة مع ما اظهره الاختبار المصلي اليزا في احتواء العينات على فيروسي البطاطا/البطاطس X و Y (إصابة مفردة).

أوضحت الفحوصات المخبرية أن جميع حقول البطاطا/البطاطس التي تم حصرها، احتوت على نباتات عشب كرز الأرض مصابة بفيروس البطاطا/البطاطس X و Y وبنسبة مرتفعة (جدول 1) سواء في العينات التي جمعت بطريقة عشوائية أو تلك التي حملت أعراضاً توحي بإصابة فيروسية. تفسر هذه النتائج الإنتشار الواسع لهذين الفيروسين في حقول البطاطا/البطاطس وبشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة مسببة أضراراً وتدهوراً في إنتاج البطاطا/البطاطس من الدرنات على الرغم من زراعة رتب عليا ومصدقة من تقاوي البطاطا/البطاطس. ويصل الفقد في الإنتاج والمتسبب عن هذين الفيروسين إلى 15-30% عندما تكون نسبة انتشارها 10% (13). ويستحق الفقد في الإنتاج المتسبب عن هذين الفيروسين بعض الاهتمام والإنتباه خصوصاً إذا ما أخذ بعين الإعتبار سهولة انتقال فيروس البطاطا/البطاطس Y ميكانيكياً وبوساطة حشرات المن من وإلى نباتات البطاطا/البطاطس، وانتقال فيروس البطاطا/البطاطس X ميكانيكياً أيضاً وعن طريق بذور العشب قيد الدراسة حسب ما أكدته نتائج الفحص المختبري. فضلاً عن ظهور حالات الإصابة المختلطة بالفيروسين التي غالباً ما يكون تأثيرها على الإنتاج أشد وأكثر مما عليه في الإصابة المفردة.

بينت النتائج أن فيروس البطاطا/البطاطس Y هو الأكثر انتشاراً في نباتات عشب كرز الأرض يليه فيروس البطاطا/البطاطس X، وفي كلا موقعي الدراسة مما يوحي إلى نشاط حشرات المن وخصوصاً الأفراد المجنحة التي لها دور فعال في نقل ونشر الإصابة بفيروس البطاطا/البطاطس Y.

أشارت النتائج المخبرية أن 68.5% من العينات التي تم جمعها والمبدية أعراضاً تبرقشية كانت مصابة بفيروس البطاطا/البطاطس Y، وأن 28% منها كانت تعبر عن الإصابة بفيروس البطاطا/البطاطس X. بالإضافة لذلك، هناك بعض العينات كانت تبدي أعراضاً فيروسية ولكنها أبدت تفاعلاً سالباً مع الأمصال المضادة المستخدمة في هذه الدراسة، مما يستدعي الاهتمام وإجراء دراسات أخرى للتعرف على الفيروسات الأخرى التي تصيب محاصيل أخرى تقع ضمن الفصيلة البادنجية أو غيرها.

إن إنسجام نتائج الإختبار الأحيائي مع تلك التي أظهرها الإختبار المصلي اليزا في الكشف عن فيروسي البطاطا/البطاطس Y و X في عينات عشب كرز الأرض، يشير إلى أن هذا العشب يعد عائلاً نباتياً ثانوياً للفيروسين المذكورين. ويمكن أن ينقل الفيروس منه إلى نباتات البطاطا/البطاطس عن طريق حشرات المن وخصوصاً الأفراد المجنحة منها أو عن طريق الاحتكاك. ويشير ذلك إلى أهمية هذا العشب في وبائية هذين الفيروسين، لذا ينبغي التأكيد على إزالة هذا العشب ووضع برنامج مكافحة يهدف إلى الحد من انتشاره وتعطيل دوره وتأثيره.

من الجدير بالذكر أنه لا توجد اشارة سابقة عن انتشار عشب كرز الأرض في العراق، لذلك فإن هذه الدراسة تعد أول تسجيل له في العراق، فضلاً عن أنه لا توجد أيضاً أية اشارة سابقة عن كون هذا العشب يقع ضمن المدى العوائل لفيروس البطاطا/البطاطس Y و X، لذلك فهي أيضاً تعد أول تسجيل له كعائل نباتي ثانوي لهذين الفيروسين.

## Abstract

El-Muadhidi, M.A. and S.A. Habib. 2006. Presence of *Potato virus Y* and *Potato virus X* in Wright Ground Cherry Weed (*Physalis wrightii*, Gray) in Iraq. Arab J. Pl. Prot. 24: 84-88.

The Wright ground cherry weed (*physalis wrightii*, Gray) was observed to be widely spread within and around potato fields in Iraq. Mosaic symptoms were observed on this weed in different potato growing location (Al-Tamim / Kirkuk and Nunawa / Rabiua governorates). The present work was conducted to study the relationship between this weed and the presence of the important common potato viruses and to determine the transmission rate of these viruses by weed seeds. The identification of viruses was based on their reaction on indicator plants and serological tests (ELISA). Based on ELISA test the incidence of *Potato virus Y* (PVY, genus *Potyvirus*, family *Potyviridae*) and *Potato virus X* (PVX, genus *Potexvirus*) in the collected samples of Wright ground cherry plants were in the range 8.6-13.2% and 2.3-3.0%, respectively. Results also revealed that PVX was transmitted by weed seeds up to 0.7%. Therefore Wright ground cherry plants can be considered as an important virus source in the epidemiology of PVY and PVX in potato fields planted for seed- potato production.

**Key words:** *Potato virus Y*, *Potato virus X*, Wright ground cherry, *Physalis wrightii*.

**Corresponding author:** M.A. El-Muadhidi, State Board of Plant Protection, Abu-Ghraib, Baghdad, Iraq, Email: mothna2003@yahoo.com

## References

2. **Beemster, A.B.R. and J.A. deBokx.** 1987. Survey of properties and symptoms. Pages 84-113. In: Viruses of Potatoes and seed – potato production. J. A.de Bokx and J.A.H. Van Want (eds.). Center for Agricultural

## المراجع

1. **جرجيس، ميسر مجيد.** 2000. استخدام اختبار اليزا للكشف السريع عن فيروس البطاطا واي *Potato virus Y* في حقول البطاطا في العراق. مجلة وقاية النبات العربية، 18: 46-50

9. **Jones, D.A.C., J.A.T. Woodford, S.C. Main and H. Baker.** 1996. The role of volunteer potatoes in the spread of potato virus Yn in ware crops of CV. Record. *Annals of Applied Biology*, 3: 471- 478.
10. **Mugal, S.M., S. Khaild, S. Shaheen and A. Devaux.** 1988. Detection of potato viruses in Pakistan. Pages 190-198. In: Proceeding of the 2<sup>nd</sup> Triennial Conference of the Asian Potato Association (APA). Kuming, China. Peoples, 1988.
11. **Raccah, B.** 1986. Nonpersistant viruses: epidemiology and control. *Advances in Virus Research*, 31: 387- 429.
12. **Smith, K.M.** 1972. Potato virus X and potato virus Y. Textbook of plant virus diseases, 3<sup>rd</sup> edition. Longman, USA. 684 pp.
13. **Van der Zaag.** 1987. Yield reduction in relation to virus infection. Pages 146-150. In: Viruses of potatoes and seed - potato production. J.A. de Bokx and J.P.H. Van der Want (eds). Center for Agriculture Publishing and Documentation (DUDOC), Wageningen, Netherlands.
3. **Bercker, R.** 1970. Potato virus X. CMI/AAB Description of plant Viruses. No. 44.
4. **Buchan-Osmond, C.** 1987. Potato X potexvirus. Plant viruses online, Descriptions and list from the VIDE database. 6 pp.
5. **Buchan-Osmond, C.** 1987. Potato Y poteyvirus. Plant viruses online, Descriptions and list from the VIDE database. 8 pp.
6. **Clark ,M.F. and A.N. Adams.** 1977. Characteristics of the micro plate method of enzyme-linked immunosobent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology*, 34:475- 483.
7. **Dedic, P. and J. Ptacek.** 1996. The reaction of Czech potato cultivars to PVY-NTN. Pages 298-299. Proceeding of the 13th Triennial conference of the European Association for Potato Research (EAPR). Wageningen, Netherlands).
8. **Hooker, W.J.** 1981. Compendium of potato diseases. The American phytopathologic society, St. Paul, Minnesota. 125 pp.

Received: December 27, 2004; Accepted: July 6, 2006

تاريخ الاستلام: 2004/12/27؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2006/7/6