تأثير نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على نمو بادرات فول الصويا بأعمار مختلفة والتداخل بين الفطرين *Rhizoctonia solani* و*Macrophomina phaseolina*

زهير عزيز اسطيفان، هديل بدري داود وأحمد رحيم ناصر
قسم بحوث وقاية النبات، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، وزارة الزراعة، بغداد، العراق، البريد الالكتروني: sautalhamam@yahoo.com

الملخص

اسطيفان، زهير عزيز، هديل بدري داود وأحمد رحيم ناصر. 2006. تأثير نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على نمو بادرات فول الصويا بأعمار مختلفة والتداخل بين الفطرين *Rhizoctonia solani* و *Macrophomina phaseolina*. مجلة وقاية النبات العربية. 24: 98−101.

نفذت 3 تجارب لدراسة تأثير الكثافة الأولية (Pi) لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* (صفر، 1000، 2000، 4000، 6000، 8000 و 10000 يرقة/نبات) على بادرات فول الصويا بعمر صفر (بذور)، 1، 2، 3 و 4 أسبوع، والتداخل لهذه النيماتودا مع الفطرين الممرضين *Rhizoctonia solani* و*Macrophomina phaseolina* على نمو نباتات فول الصويا "صنف Lee – 74" بعد 60 يوماً من التلويث في أصص بلاستيكية تحت ظروف الظلة الخشبية. أظهرت النتائج انخفاضاً في جميع عناصر نمو النبات المدروسة ولكن بدون فروق معنوية للكثافة 1000 يرقة/ نبات، بينما كان التأثير أشد كلما ازدادت الكثافة العددية للنيماتودا وبفروق معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد. أدت النيماتودا إلى انخفاض معنوي لعناصر نمو النبات عند العدوى بعمر صفر (بذور)، 1 و2 أسبوع، بينما لم تكن الفروقات معنوية عند العدوى بعمر 3 و 4 أسبوع مقارنة بمعاملة الشاهد. أدت تجربة التداخل بين النيماتودا والفطور الممرضة إلى خفض معنوي في طول النبات والوزن الخضري الجاف، لاسيما تلك المعاملات الملوثة بالنيماتودا قبل أسبوع من التلويث بالفطور، إذ كانت النسبة المئوية للتدهور أشد من تلك المعاملات الملوثة بالنيماتودا والفطور معاً أو أحد المسببات المرضية كلاً على حده، إذ بلغت 47.62 و64.62%، على التوالي.

كلمات مفتاحية: فول الصويا، *Meloidogyne javanica*، *Rhizoctonia solani*، *Macrophomina. Phaseolina*.

المقدمة

بدا الإهتمام بزراعة محصول فول الصويا (*Glycine max* L.) في العراق في العقدين الأخيرين لكونه من المحاصيل الزيتية البقولية المهمة. وتعتبر بيئة المنطقة الشمالية من العراق من أفضل الظروف البيئية الملائمة لزراعته، يلي ذلك المنطقة الوسطى (4). يصاب هذا النبات بالكثير من الآفات الزراعية كأمراض الذبول والنيماتودا (1، 12، 16). وتعتبر نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. ونيماتودا الحويصلات *Heterodera glycines* من أهم الآفات النيماتودية التي تحد من زراعته في الولايات المتحدة والمناطق شبه الجافه (13). لقد شخص الفطر *Macrophomina phaseolina* ونيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على جذور نبات فول الصويا في العراق (15، 19)، لكن الضرر الاقتصادي لهذه الآفات لم يدرس حتى الآن. إن معاملة التداخل بين نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* والفطر *Fusarium solani* تؤدي إلى انخفاض حاد في المحصول (8). وان نمو النبات يتناسب عكسياً مع الكثافة العددية لنيماتودا تعقد الجذور وخصوصاً عند توفر الرطوبة التي تؤدي إلى زيادة مستوى الضرر في الإنتاج (11).

وبالنظر للتوسع الكبير في زراعة هذا المحصول في العراق، جاءت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* على أعمار مختلفة للبادرات والكثافات العددية لهذه النيماتودا وتداخلها مع الفطور *R. solani* و *M. phaseolina*.

مواد البحث وطرائقه

نفذت 3 تجارب في الظلة الخشبية التابعة لقسم بحوث وقاية النبات (الهيئة العامة للبحوث الزراعية، أبو غريب) في خريف 2002. أجريت التجربة في أصص بلاستيكية (قطر 25 سم) تحتوي تربة مزيجية معقمة ببروميد المثيل وبمعدل 5 مكررات/معاملة بالإضافة إلى 5 أصص لمعاملة الشاهد. زرعت 3 بذور من نباتات فول الصويا "صنف Lee.74"/أصيص وبعد الإنبات خففت النباتات إلى نبات واحد/أصيص.

تم تحضير لقاح نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* حسب الطريقه الموصوفة سابقاً (10)، حيث تم حقن يرقات الطور الثاني حديثة الفقس مباشرة في التربة حول جذور النبات في الأصص. وتم تحضير اللقاح الفطري للفطرين الممرضين *Rhizoctonia solani* و *Macrophomina phaseolina* في أطباق بتري (قطر 9 سم) احتوت على مستنبت بطاطا دكستروز آجار (PDA) وحضنت لمدة سبعة أيام عند درجة حرارة 25 °س. في معاملة الفطر *R. solani*، اضيف إلى تربة كل نبات حول الجذور 2 قرص بقطر 6 مم من النمو الفطري، بينما اضيف لقاح الفطر *M. phaseolina* بمعدل 5 أقراص من النمو الفطري الحاوي على أجسام حجريه بقطر 1 سم/أصيص.

تاثير الكثافات الاولية (Pi) لنيماتودا تعقد الجذور – تضمنت هذه الدراسة 7 معاملات لمعرفة تأثير الكثافات الابتدائية لنيماتودا تعقد الجذور صفر، 1000، 2000، 4000، 6000، 8000، 10000 يرقه/أصيص.

تاثير نيماتودا تعقد الجذور لأعمار مختلفه لبادرات فول الصويا – تم حقن 2500 يرقه من نيماتودا تعقد الجذور/أصيص عند زراعة بذور فول الصويا مباشرة وبادرات بعمر 1، 2، 3 أو 4 اسابيع.

التداخل بين نيماتودا تعقد الجذور والفطرين *R. solani* و *M. phaseolina* – تم حقن 2500 يرقه من نيماتودا تعقد الجذور و 2 قرص بقطر 6 مم من الفطر *R. solani* و5 أقراص من النمو الفطري الحاوي على أجسام حجريه بقطر 1 سم من الفطر *M. phaseolina*/أصيص وحسب المعاملات المبينة في جدول 3. شملت التجربة 13 معاملة، حيث اضيف لقاح النيماتودا والفطور كلاً على حده أو معاً في آن واحد، أو اضيف لقاح النيماتودا قبل أسبوع من الفطور أو العكس صحيح.

أخذت نتائج التجارب الثلاثة بعد 60 يوماً من التلويث وحللت النتائج احصائياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بحساب الوزن الخضري والجذري الجاف، طول النبات، عدد القرنات ودليل تعقد الجذور (20) والدليل المرضي (صفر= الجذور السليمة، 1= الشعيرات الجذرية متلونة بلون بني، 2= الجذور الرئيسية متلونة بلون بني، 3= جميع الجذور متلونة بلون بني).

النتائج والمناقشة

تأثير الكثافة العددية الأولية للنيماتودا (Pi)

أثبتت نتائج هذه الدراسة وجود فروقات معنوية بين زيادة الكثافة العددية للنيماتودا وتأثيرها في نمو نبات فول الصويا ما عدا الكثافة العددية 1000 يرقه/نبات، والتي أدت إلى انخفاض غير معنوي عن معاملة الشاهد في الوزن الخضري والجذري الجاف وطول النبات (جدول 1). لاتتفق هذه النتائج مع ما توصلت اليها دراسات أخرى (6، 18) على محصولي الباذنجان والطماطم/ البندورة، لأن مثل هذه الكثافة العددية للنيماتودا أدت إلى زيادة وزن المجموع الخضري والجذري. فكما يبدو بأن نبات فول الصويا أكثر حساسية للإصابة بهذه النيماتودا وعدم مقدرته إلى تحفيز الجذور لتكوين جذور ثانوية لتعويض الجذور المصابة بهذه النيماتودا. لكن Vrain (21) أكد بأن 40 يرقة من النيماتودا *M. hapla* /100 سم^3 تربة على الجزر سببت في تدهور نمو النبات وعدم صلاحية الثمار للخزن والتسويق نتيجة الإصابة الشديدة للجذور. وقد ترجع هذه الاختلافات في النتائج إلى التباين في نوع النيماتودا والنبات والصنف أو ظروف التجربة كدرجة الحرارة.

أدت الكثافات العددية من 2000–8000 يرقة/ نبات إلى تدهور عناصر نمو نباتات فول الصويا طردياً مع زيادة الكثافة العددية للنيماتودا. حيث بلغ التدهور ما بين 14.57–69.3% في طول النبات و 26.92–73% و 50–61% في المجموع الخضري والجذري الجاف، على التوالي، مع موت 40% من النباتات الملوثة تربها بـ 10000 يرقة/نبات (جدول 1)، وذلك نتيجة إصابة الجذور بالنيماتودا وتلف أوعيتها الناقلة وعدم تمكنها من امتصاص ونقل العناصر الغذائية بكفاءه (9) واستهلاك النيماتودا كميات كبيرة من الغذاء المصنع وخاصة السكريات نتيجة لتكوين الخلايا العملاقة (14، 22). أما فيما يخص زيادة إصابة جذور نبات فول الصويا فقد ارتفع بزيادة الكثافة العددية لغاية 6000 يرقة/نبات، حيث وصل أقصى معدل لدليل تعقد الجذور 4.8، بينما انخفض إلى 4.2 للكثافات 8000 و10000 يرقة/ نبات (جدول 1). ويعزى ذلك إلى التنافس على الغذاء والمكان في جذور النبات، مما يسبب نقصاً في الغذاء يزداد بزيادة الكثافة العددية، في حين يكون التنافس قليلاً للكثافات العددية المنخفضة نظراً لوفرة الغذاء والمكان (7).

جدول 1. تأثير الكثافات العدديه لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* في نمو واصابة نباتات فول الصويا بعد 60 يوماً من الإعداء.
Table 1. Effect of the root –knot nematode *Meloidogyne javanica* population densities on some soybean plant growth parameters, 60 days after inoculation.

مستوى الاعداء يرقه/اصيص Inoculation level Juvenile /pot	طول النبات (سم) Plant height (cm)	الوزن الخضري الجاف (غ) Dry vegetative weight (g)	الوزن الجذري الجاف (غ) Dry root weight(g)	دليل تعقد الجذور Root- gall Index	% للنباتات الميتة % dead plants
0	50.8 d	0.65 d	0.18 c	0.0	0
1000	50.2 d	0.57 d	0.17 c	3.0 a	0
2000	43.4 cd	0.38 c	0.09 a	3.8 b	0
4000	33.0 bc	0.27 b	0.09 a	4.8 d	0
6000	26.4 b	0.25 b	0.08 a	4.8 d	20
8000	24.8 b	0.18 a	0.07 a	4.2 c	20
10000	15.4 a	0.14 a	0.07 a	4.2 c	40

القيم هي متوسط لخمس مكررات. الارقام داخل العمود الواحد المتبوعه بنفس الاحرف لايوجد بينها اختلافات معنويه عند مستوى المعنوية 0.05.
Each value is the mean of 5 replicates. Similar letters in the same column indicate non significant differences at P=0.05.

تاثير نيماتودا تعقد الجذور لأعمار مختلفه لبادرات فول الصويا

اختلف تأثير نيماتودا تعقد الجذور في نمو نباتات فول الصويا باختلاف عمر البادرات عند العدوى بالنيماتودا، اذ لوحظ انخفاض هذا التاثير نسبياً بزيادة عمر البادرات. كانت الفروقات عالية المعنوية بين المعاملات الملوثة للبذور والبادرات بعمر 1 و2 أسبوع، بينما لم تلاحظ أي فروق معنوية للبادرات الملوثة بعمر 3 أو 4 أسابيع مقارنة مع الشاهد. وتراوح النقص في طول النبات مابين 47.1–8.22%، الوزن الخضري الجاف 54.71–4.65%، الوزن الجذري الجاف 33.33–16.66% وعدد القرون 50–0% لأعمار البادرات بعمر 0–4 أسبوع، على التوالي (جدول 2). وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسات سابقة (3، 5) بأن تأثير النيماتودا في النبات تكون أضعف على النباتات الكبيرة من النباتات الذي تصاب بعمر مبكر.

التداخل بين نيماتودا تعقد الجذور والفطرين *R. solani* و *M. phaseolina*

أوضحت النتائج بأن نيماتودا تعقد الجذور والفطرين *R. solani* و *M. phaseolina*، أدت إلى خفض معنوي في طول نباتات فول الصويا ووزنه الخضري الجاف، وخصوصاً تلك المعاملات الملوثة بالنيماتودا قبل أسبوع من الإعداء بالفطور التي سجلت أعلى نسبة اختزال (47.62–64.62%، على التوالي) مقارنة بتلك المعاملات الملوثة بالنيماتودا والفطور معاً أو أي من المسببات المرضية كلاً على حده. كذلك بلغ دليل تعقد الجذور اشده للنباتات المعاملة بالنيماتودا فقط ثم معاملة النيماتودا وبعد اسبوع بالفطور وكانت 4.8–4، على التوالي، ثم بقية المعاملات (جدول 3). تؤكد هذه النتائج على أهمية نيماتودا تعقد الجذور في زيادة شدة الضرر الذي تسببه للنباتات التي تصيبها وبالتداخل مع المسببات المرضية الأخرى، وهذا ما توصلت اليه الدراسات السابقة (2، 17، 23).

جدول 2. النسبة المئوية للنقصان في طول النبات، الوزن الخضري والجذري الجاف وعدد القرون لنباتات فول الصويا بأعمار مختلفة بعد 60 يوماً من الإعداء بالنيماتودا *Meloidogyne javanica*.

Table 2. Reduction in plant height, dry vegetative and root weight and number of pots of soybean plants at different seedling's age, 60 days after inoculation.

عمر البادرات (اسبوع) Age of seedlings (week)	% للنقص في معايير النمو مقارنة بالشاهد % decrease in plant growth parameters compared to control			
	طول النبات (سم) Plant height (cm)	الوزن الخضري الجاف (غ) Dry vegetative weight (g)	الوزن الجذري الجاف (غ) Dry root weight (g)	عدد القرون/ نبات No. of pods/ plant
زراعة بذور sowing	- 47.10	- 54.71	- 33.33	- 50.00
1	- 24.10	- 32.65	- 16.66	- 36.00
2	- 18.50	- 31.48	- 16.66	- 28.60
3	- 11.01	- 8.88	- 16.66	0.00
4	- 8.22	- 4.65	- 16.66	0.00

جدول 3. تأثير نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* (N) والفطور *Rhizoctonia solani* (R) و *Macrophomina phaseolina* (M) وتداخلاتها في تطور المعقد المرضي لعناصر نمو نباتات فول الصويا.

Table 3. Effect of root-knot nematode *Meloidogyne javanica* (N) and the fungi *Rhizoctonia solani* (R) and *Macrophomina phaseolina* (M) and their interaction on the development of disease complex and growth parameters of soybean plant.

المعاملات Treatments		طول النبات (سم) Plant height (cm)	الوزن الخضري الجاف (غ) Dry vegetative weight (g)	الوزن الجذري الجاف (غ) Dry root weight (g)	عدد القرون / نبات No. of pods/ plant	دليل تعقد الجذور Root- gall Index (0-5)	الدليل المرضي Disease index (0-3)
N		42.2 d	0.40 bc	0.06	1.8	4.8 c	0.0
M		46.8 e	0.53 d	0.06	1.0	0.0	0.9
R		48.5 f	0.53 d	0.07	2.0	0.0	1.7
N + M		42.4 d	0.38 b	0.06	1.6	3.0 a	1.8
N + R		40.6 cd	0.45 c	0.07	1.4	3.0 a	2.6
N + M + R		38.2 c	0.41 bc	0.06	1.6	3.8 b	2.8
N+ one week R	N + بعد اسبوع R	35.6 b	0.36 b	0.07	1.6	3.8 b	2.5
N+ one week M	N + بعد اسبوع M	36.2 b	0.37 b	0.06	1.4	3.6 b	2.0
N+ one week M+ R	N + بعد اسبوع M+R	28.6 a	0.23 a	0.06	1.0	4.0 bc	2.8
M+ one week N	M + بعد اسبوع N	45.6 e	0.41 bc	0.07	1.8	3.0 a	1.7
R+ one week N	R + بعد اسبوع N	43.2 d	0.39 b	0.06	1.6	3.0 a	1.9
M+ R one week N	M+R بعد اسبوع N	39.6 c	0.38 b	0.07	1.8	3.6 b	2.5
الشاهد	Control	54.6 g	0.65 e	0.07	1.4	0.0	0.0

القيم هي متوسط لخمسة مكررات. الأرقام داخل العمود الواحد المتبوعة بنفس الأحرف لايوجد بينها اختلافات معنويه عند مستوى المعنوية 0.05.

Each value is the mean of 5 replicates. Similar letters in the same column indicate non significant differences at P=0.05.

Abstract

Stephan, Z.A., H.B. Dawood and A.R. Nasir. 2006. Effect of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Germination and Different Ages of Soybean Seedlings Growth and its Interaction with the Fungi *Rhizoctonia solani* and *Macrophomina phaseolina*. Arab J. Pl. Prot. 24: 98-101.

Three experiments were conducted to study the effect of the root- knot nematode *Meloidogyne javanica* population densities 0, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000 and 10000 juvenile /pot on soybean seedlings at age 0 (seeds), 1, 2, 3 or 4 weeks, and the interaction of this nematode with the fungal pathogens *R. solani* and *M. phaseolina* on the growth of soybean plants (cv. Lee–74), 60 days after inoculation in plastic pots under lath house conditions. The results showed a decrease in all studied plant growth characters but without significant differences at the population density of 1000 juvenile/ pot, whereas the damage was severe with significant differences when the nematode population density increased. The nematode caused significant decrease in plant characters when inoculated at 0 (seeds),1 and 2 weeks old seedlings, whereas when 3 or 4 weeks old seedlings were inoculated, no significant effect on plant growth was obtained compared to the control plants. The interaction effect of this nematode with both pathogenic fungi *R. solani* and *M. phaseolina* caused significant decrease in plant height and dried plant weight; especially when nematodes were inoculated one week before both fungi, and rate of severely damaged plants reached 47.62 and 64.62%, respectively, and was significantly more than the other treatments.

Key words: Soybean, *Meloidogyne javanica*, *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina*.

Corresponding author:* *Z.A. Stephan, Plant Protection Research Center, State Board for Agricultural Research, Abu-Ghraib, Baghdad, Iraq, Email: sautalhamam@yahoo.com

References

12. **Kunwar, I.K., T. Singh, C.C. Mashado and J.B. Sinclair.** 1986. Histopathology of soybean and seedling infection by *Macrophomina phaseolina*. Phytopathology, 76: 532.
13. **Luc, M., R.A. Sikora and J. Bridge.** 1993. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. CAB International, 629 pp.
14. **Meclure, M.A. and D.A. Viglierchio.** 1966. The influence of host nutrition and intensity of infection on the sex ratio and development of *Meloidogyne incognita* in sterile agriculture of excised cucumber roots. Nematologica, 12: 248-258.
15. **Mustafa, F.H.** 1974. A list of the common plant disease in Iraq. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform Baghdad, Bulletin, 74: 25.
16. **Nelson, B., T. Christianson and I. Kural.** 1996. Characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia* from soybean. Plant Disease, 80: 74–80.
17. **Sharma, N.** 1990. A disease complex of soybean involving nematode *Meloidogyne incognita*, and soil-inhabiting fungi *Fusarium* sp. and *Pythium* sp. International Nematology Network Newsletter, 7(2):17-19.
18. **Stephan, Z.A.** 1983.The effect of different densities of *Meloidogyne ardenensis* and of three populations of *M. hapla* on the growth of tomato at four soil temperatures Nematologia mediterrania,11: 93–100.
19. **Stephan, Z.A.** 1988. Newly reported hosts of root- knot nematodes in Iraq. International Nematology Network Newsletter, 5(3): 36-43.
20. **Taylor, A.L. and J.N. Sasser.** 1978. Identification, biology and control of root–knot nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh, NC, North Carolina State University Graphics, 111 pp.
21. **Vrain, T.C.** 1982. Relationship between *Meloidogyne hapla* density and damage to carrots in organic soils. Journal of Nematology, 14(1): 50-57.
22. **Wallace, H.R.** 1974. The influence of root – knot nematode *Melodogyne javanica* on photosynthesis and on nutrient. Nematologyica, 20: 27-33.
23. **Webster, J.M.** 1985. Interaction of *Meloidogyne* with fungi on crop plants. Pages 183–192. In: An Advanced Treatise on *Meloidogyne*. J.N. Sasser and C.C. Carter (eds.). North Carolina State University Graphics.

المراجع

1. **اسطيفان، زهير عزيز، كامل سلمان جبر وهديل بدري داود.** 2005 . عزل الفطور من بذور فول الصويا ونباتاتها واثرها في انبات البذور وبادراتها ومكافحتها احيائياً. مجلة وقاية النبات العربية، 23: 51–56.
2. **اسطيفان، زهير عزيز، محمد صادق حسن، حافظ ابراهيم عباس وباسمة جورج انطون.** 1999. تأثير فطريات المايكوريزا على المعقد المرضي لمرض الذبول ونيماتودا تعقد الجذور في نباتات الطماطه والباذنجان. مجلة الزراعة العراقية، 4(4): 54–60.
3. **اسطيفان، زهير عزيز، محمد صادق حسن، هناء حمد الزهرون، باسمة جورج انطون وماركو شموئيل كوركيس.** 1996. تأثير نيماتودا تعقد الجذور وفطر الفيوزاريوم على جذور الطماطة ومكافحتها احيائياً وكيمياوياً. مجلة الزراعة العراقية، 1: 71–80.
4. **عباس، جاسم محمد وقحطان محمد ناجي المتولي.** 1989. ارشادات في زراعة فول الصويا. الهيئة العامة للتعاون والتدريب والارشاد الزراعي. وزارة الزراعة. نشرة ارشادية، 1–16.
5. **Al-Saaedy, H.A, Z.A. Stephan and M.M. Girgees.** 1989. Effect of *Meloidogyne javanica* on egg plant seedlings of different stages. Nematologia mediterrania, 17: 31-32.
6. **Dhawan, S.C. and C.L. Sethi.** 1976. Observations on the pathogenicity of *Meloidogyne incognita* to eggplant and on relative susceptibility of some varieties to the nematode. Indian Journal of Nematology, 6: 39-46.
7. **Ellenby, C.** 1954. Environment determination of sex ratio of plant parasitic nematode. Nature, 17: 1016-1017.
8. **Goswami, B.K. and D.K. Agarwell.** 1978. Interrelationships between species of Fusarium and root-knot nematodes, *Meloidogyne incognita* in soybean. Nematologia mediterrania, 12: 125–128.
9. **Habib, K.A.** 1980. Population dynamic of root- knot nematode *Meloidogyne* spp. and its effect on tobacco quality in Iraq. M.Sc. Thesis, Agriculture College, Baghdad University, Iraq. 176 pp.
10. **Hussey, R.S and K.R. Barker.** 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne spp*. including a new technique. Plant Disease Reporter, 57: 1025-1028.
11. **Kinloch, R.A.** 1982. The relationship between soil populations of *Meloidogyne incognita* and yield reduction of soybean in the coastal plain. Journal of Nematology, 14: 162-167.

Received: July 4, 2005; Accepted: July 6, 2006

تاريخ الاستلام: 2005/7/4؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2006/7/6