تأثير الرش بمحلول خميرة الخبز الجافة في كثافة الحلم ذو الرسغ الشعري *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) على نباتات البطاطا

Effects of foliar application of dried yeast solution on population density of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) on potato

لؤي قحطان العاني

قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد

المستخلص:

نفذ البحث في حقول كلية الزراعة ـ ابو غريب لدراسة تأثير الرش بمحلول خميرة الخبز الجافة وبتراكيز مختلفة كثافة الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري على البطاطا صنف ديزري خلال الموسم الخريفي 2006-2007 ، تم معاملة النباتات بعمر4 – 5 أوراق حقيقية ، تم تكرار عملية الرش مرتين والمدة بين رشة وأخرى عشرة أيام . اوضحت النتائج وجود فروقات معنوية بين اعداد البيض واليرقات والبالغات اذ ازدادت الكثافات بشكل معنوي عندما عوملت بتراكيز خميرة الخبز الجافة المختلفة ، فسجلت أعداد أفراد الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري في معاملة الشاهد في الاسبوع الرابع من عمر النبات 3.66 ، 6.00 ، 7.33 بيضة ، يرقة ، بالغة /ورقة بطاطا على التوالي ، ووصلت أعلى كثافة للبيض والبالغات أثناء تنفيذ البحث في الاسبوع العاشر من عمر النبات في التركيز 8 غم/ لتر إلى 16.33 بيضة و26.00 بالغة/ ورقة بطاطا على التوالي ، بينما وصلت أعلى كثافة لليرقات في الاسبوع الثامن من عمر النبات إذ بلغت 17.33 يرقة/ ورقة بطاطا في التركيز 8 غم/ لتر ، وانخفضت كثافة أفراد الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري بتقدم عمر النبات لتصل أعداد كل من البيض واليرقات إلى الصفر/ ورقة بطاطا في الاسبوع الرابع عشر من عمر النبات بينما سجلت أعداد البالغات 0.66 بالغة/ ورقة بطاطا في الاسبوع الرابع عشر من عمر النبات أيضاً .

Abstract

This study was conducted at the fields of College of Agriculture in Abu-Ghraib, to investigate the effects of foliar application with different concentrations of dried bread yeast on the population density of the broad mite, *P. latus* on potato plants, cultivar (Desari) during the fall seasons of 2006-2007. Potato plants were treated at the age of 4-5 true leaves then the application was repeated twice intervals of ten days. Results indicated that the numbers of eggs, larva, and adult were significantly different in treated plants. The number of broad mite in 4th week of plant age was 3.66, 6.00, 7.33 eggs, larva, adult / leaf respectively moreover, the density was significantly increased with the other yeast treatment. The higher density for eggs and adults was in the 10th week of plant egg however,

in the 8th week the higher density was 17.33 larva / leaf in the concentration 8 g/L. In the 14th week the density was reduced as the plant get adult, the eggs and larva were zero / leaf and the adult were 0.66 / leaf.

المقدمة :

البطاطا *Solanum tuberosum* L. نبات حولي ذو مجموعة جذرية كثيفة تمتد إلى عمق قد يصل 50 سم في التربة وتعد البطاطا من المحاصيل ذات الاحتياج العالي من العناصر الغذائية مقارنة بالمحاصيل الاقتصادية الأخرى ، وتأتي البطاطا بالدرجة الثانية بعد المحاصيل الستراتيجية المهمة ، توسعت زراعتها بالعراق وأصبحت بحدود 12000 هكتار وبمعدل إنتاج بلغ 15686 كغم/ هكتار [14] . تتعرض البطاطا للإصابة بعدة آفات حشرية منها خنفساء كولورادو *Leptinotarsa decemlineata* [4] وآفات غير حشرية مثل الحلم ذو الرسغ الشعري *Polyphagotarsonemus latus* والذي سجل لأول مرة بالعراق عام 1997 ، إذ وصلت الخسارة في محصول البطاطا إلى أكثر من 50% [2] . ونتيجة لأهمية هذا المحصول من الناحية الاقتصادية فقد اجريت عدة دراسات حول تحسين نمو النبات وزيادة إنتاجيته لوحدة المساحة وذلك عن طريق استخدام مستويات معينة من التسميد النتروجيني للمحصول [5] ، ولجأت دراسات اخرى إلى استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية والحيوية وتعتبر الأخيرة من المواضيع المهمة والتي نالت اهتمام كبير في السنوات الأخيرة [13] ، وبما ان خميرة الخبز هي كائنات حية (فطريات) فلقد استعملت برشها على النبات إذ تحتوي على الكثير من العناصر الغذائية المهمة للنبات (الحديد ، الكالسيوم ، البوتاسيوم ، المغنسيوم ، النتروجين ، الفسفور ، الكبريت ، الزنك ، الصوديوم و السلكون) . ان الخميرة لها القدرة على تحويل السكريات الأحادية إلى كحول و CO2 والذي تستخدمه النباتات الراقية في عملية التركيب الضوئي [1،9] لذا فقد اتجهت الدراسات في السنين الأخيرة إلى إمكانية استخدام محلول خميرة الخبز الجافة كنوع من التسميد الورقي في زيادة إنتاجية البطاطا ، وبينت نتائج عدد من التجارب الحقلية لأصناف عدة من البطاطا في اليابان ان الكميات الممتصة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بلغت 120 ، 55 ، 276 كغم/هـ$^{-1}$ من N، P2O4، K2O على التوالي [16] ، و بسبب ذلك أصبح استعمال الأسمدة وسيلة مهمة لتأمين احتياج المحصول من العناصر الغذائية ، وقد احتلت الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية الصدارة من حيث الكميات المستعملة منها لحاجة المحصول من العناصر الغذائية التي تجهزها الأسمدة السابقة الذكر مقارنة بالعناصر الغذائية الأخرى ، فنالت أبحاث التسميد اهتمام الباحثين منذ مدة ليست بالقصيرة والتي أظهرت بشكل واضح استجابة المحصول العالية للتسميد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي ونتيجة للاستخدام الكثيف من الأسمدة بكل أنواعها العضوية والمعدنية والحيوية فأدت إلى زيادة آفات معينة على نبات البطاطا ومن هذه الآفات الحلم ذو الرسغ الشعري إذ قاد ذلك إلى استخدام كميات اكبر من المبيدات للسيطرة على الكثافات العدية العالية لهذه الآفة فضلاً عن التلوث البيئي الذي تحدثه المبيدات وقتل للأعداء الحيوية ، فتحولت هذه الآفة من آفة ثانوية إلى آفة رئيسية على البطاطا بل أصبحت من

المحددات في الزراعة الخريفية ، فاجري هذا البحث لمعرفة إلى أين تصل الكثافات العددية للحلم

المواد وطرائق البحث :

نفذ البحث في حقول قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة بغداد للموسم الخريفي 2006 – 2007 وذلك لدراسة تأثير الرش بمحلول خميرة الخبز الجافة بتراكيز مختلفة في كثافة أطوار الحلم المختلفة على طول موسم النمو للنبات . فقد زرعت بطاطا صنف ديزري في تربة مزيجية طينية ذات pH 7.5 و Ec 4.2 بتاريخ 1-10-2006 بعدما تم تهيأة التربة (حراثة ، تنعيم ، تسوية) بالشكل المناسب ، أخرجت البطاطا من المخزن المبرد قبل اسبوعين من موعد الزراعة وذلك لتحفيزها على الإنبات ، وهي تقاوي محلية منتجة من العروة الربيعية السابقة لموسم الزراعة وبعد رية التعيير بثلاثة أيام زرعت التقاوي على عمق 10 سم وبمسافة 25 سم بين الدرنات و75 سم بين مرز واخر حسب التوصيات الخاصة بزراعة المحصول [6] وعندما وصل النبات إلى عمر 4 – 5 أوراق حقيقية تم معاملة النباتات بخميرة الخبز الجافة إذ تم أخذها من السوق المحلية بأربعة تراكيز (2 ، 4 ، 6 ، 8) غم/ لتر ماء مقطر بالإضافة إلى معاملة المقارنة حيث رشت النباتات بالماء المقطر وتم رش النباتات بالمحلول إلى مرحلة البلل الكامل وكررت عملية الرش مرتين والمدة بين رشة وأخرى عشرة ايام . حضر محلول الخميرة بإذابة الخميرة الجافة في ماء دافئ درجة حرارته 32م مع إضافة قليل من السكر (السكروز) وذلك لزيادة نشاط الخميرة [12] وبعدها ترك المحلول لمدة 2 ساعة وبعد ذلك تمت عملية رش النباتات حسب التراكيز، تم تسميد النباتات حسب ما جاء به [5] . واتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (CRBD) لتنفيذ البحث وبثلاثة مكررات . جمعت العينات بأكياس بلاستيكية ذو طول 25 سم وعرض 15 سم اسبوعياً وبمعدل 5 أوراق من كل نبات وروعي ان تكون العينات عشوائية وربطت الأكياس بعد وضع الأوراق بها ووضع قليل من الهواء داخل الكيس البلاستيكي للحفاظ على العينة من التلف ، ووضعت الأكياس البلاستيكية في الثلاجة لمدة ربع ساعة قبل الفحص وذلك للسيطرة على أفراد الحلم المتحركة عند عملية حساب الكثافة وتم حساب أعداد أطوار الحَلَمْ المختلفة (بالغات ، يرقات ، بيض) لكل ورقة بطاطا لكل تركيز من تراكيز الخميرة . تم اختبار النتائج حسب اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى احتمال 0.05 [8] .

ذو الرسغ الشعري عندما تعامل بمحلول الخميرة الجافة .

النتائج والمناقشة :

بينت نتائج الجدول (1 ، 2 ، 3) ان هنالك فروق معنوية بين متوسطات كثافات أفراد الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري في الاسبوع الرابع من عمر النبات عند الرش بمحلول خميرة الخبز الجافة فأرتفع معدل عدد أفراد البالغات من 3.66 فرد/ ورقة بطاطا بمعاملة الشاهد ليصل إلى 8.33 فرد/ ورقة بطاطا عند المعاملة بتركيز 8 غم/لتر، في حين كان معدل عدد أفراد البالغات (4.33 ، 5.66 ، 6.33) فرد/ ورقة بطاطا عند التراكيز (2 ، 4 ، 6) غم/ لتر على التوالي ، أما عدد أفراد اليرقات فسجلت معاملة الشاهد 6.00 فراد/ ورقة بطاطا بينما سجل التركيز 8غم/ لتر 10.33 فرد/ ورقة بطاطا وجاءت التراكيز(2 ، 4 ، 6) غم/ لتر لتسجل (7.66، 9.33 ، 9.66) فرد/ ورقة بطاطا ، أما البيض فجاءت معاملة الشاهد لتسجل 7.33 بيضة/ورقة بطاطا بينما سجل التركيز 8 غم/ لتر

14.00 بيضة/ ورقة بطاطا ، وسجل التركيز(2 ، 4 ، 6) غم/ لتر (8.00 ، 9.66 ، 14.00) بيضة / ورقة بطاطا وهذا يتفق مع [18] من ان هناك ارتباطاً موجباً بين زيادة نسبة النتروجين في التغذية وكثافة الحلم من نوع *Tetranychus urticae* والزيادة تعزز ارتباط عنصر النتروجين بتطور الحَلَمْ .

أما الاسبوع السادس من عمر النبات فسجلت معاملة الشاهد (8.33 ، 6.33 ، 9.33) فرد/ ورقة بطاطا لكل من البالغات ، اليرقات ، البيض على التوالي ، وجاء التركيز 8غم / لتر ليسجل (14.33، 10.33، 16.00) فرد/ورقة بطاطا للبالغات ، اليرقات ، البيض على التوالي ، أما التراكيز 2 ، 4 ، 6 غم/ لتر فسجلت (9.00، 11.33، 13.00) بالغة/ ورقة بطاطا ، وسجلت(6.66 ، 8.00 ، 9.00) يرقة/ ورقة بطاطا ، وسجل البيض (10.66 ، 12.00، 14.33) بيضة/ ورقة بطاطا عند نفس التراكيز وقد يعود هذا الاختلاف بالكثافات بين التراكيز المستعملة إلى قابليته الفرد من الحَلَمْ على التغذي وإنتاج أفراد أكثر [3] عند دراستهم تأثير التسميد النتروجيني في حياتية حَلَمة الحمضيات الشرقية إلى ان الاختلاف في مدد النمو والتطور يعود إلى قابلية الفرد من الحَلَمْ على النشاط وكمية ما يمتصه من العصير النباتي ومحتواه من العناصر الغذائية فضلاً عن تداخلهما مع ظروف وعوامل اخرى تؤدي دوراً في الإسراع والتأخير في مدد النمو ويتفق مع [11] ان هناك زيادة في كثافة حَلَمة *Metatetranychus ulmi* بعد إجراء عمليات التسميد النتروجيني لأشجار التفاح .

وسجل الاسبوع الثامن من عمر النبات ارتفاعاً واضحاً ليصل إلى(10.33 ، 11.00 ، 11.66) فرد/ ورقة بطاطا للبالغات ، اليرقات والبيض على التوالي في معاملة الشاهد بينما سجلت معاملة التركيز 8غم/ لتر ارتفاعاً أيضاً لتصل إلى(10.33 ، 17.33 ، 20.33) فرد/ ورقة بطاطا للبالغات ، اليرقات ، البيض على التوالي ، وسجل التركيز 2غم/ لتر (12.00 ، 14.33 ، 14.00) والتركيز 4 غم/ لتر (13.66 ، 15.00 ، 14.33) والتركيز 6 غم/ لتر (16.00 ، 15.66 ، 16.33) فرد/ ورقة بطاطا للبالغات ، اليرقات و البيض على التوالي ، ويشار إلى ان الاسبوع الثامن من عمر النبات سجل أعلى معدلات للكثافات خلال البحث وهذا يتفق مع [7] بان أعلى كثافة لوجود أفراد الحَلَمْ ذو الرسغ الشعري سجلت على محصول البطاطا في هذا العمر ويتفق مع [19] ان النتروجين لم يؤثر في النسبة الجنسية وكذلك حفز على وضع البيض وذكر ان زيادة النتروجين يؤدي إلى زيادة نسبة الفقس وقلته تؤدي إلى انخفاض كمي ونوعي في الحيوانات المنوية الذكرية .

وانخفضت كثافات أفراد الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري في الاسبوع العاشر من عمر النبات لتصل إلى(8.00 ، 3.00 ، 15.00) فرد/ ورقة بطاطا في معاملة الشاهد، أما التركيز 2 غم/ لتر سجل (10.33 ، 3.66 ، 17.00) والتركيز 4 غم/ لتر سجل (12.00 ، 4.00 ، 12.00) والتركيز 6 غم/ لتر سجل (14.33 ، 4.66 ، 20.33)والتركيز 8 غم/ لتر جاء ليسجل (16.33، 5.00، 26.00) فرد/ ورقة بطاطا للبالغات ، اليرقات و البيض على التوالي وقد يعزى انخفاض كثافة أفراد الحَلَمْ إلى الظروف البيئية المحيطة أثناء تطبيق التجربة .

وسجل الاسبوع الثاني عشر من عمر النبات (3.00 ، 3.33 ، 4.66 ، 5.66 ، 6.00) بالغة/ ورقة بطاطا وجاءت اليرقات لتسجل (1.33 ، 1.00 ، 1.33 ، 2.00 ، 2.00) يرقة/ ورقة بطاطا ، أما البيض فسجل (12.00 ، 10.00 ، 7.00، 6.00 ، 4.66) بيضة/ ورقة بطاطا للتراكيز(0 ، 2 ، 4 ، 6 ، 8) غم/ لتر على التوالي وقد يكون الانخفاض في كثافات أفراد الحَلَمْ إلى قلة محتوى التنروجين

في الأوراق والظروف البيئية وهذا يؤكد ما أثبته [17] اذ ان زيادة النتروجين تصاحبها زيادة في الإصابة بالحَلَمْ وكذلك يزداد عدد البيض الموضوع على الأوراق الغنية بالنتروجين ويتفق أيضاً مع [10] الى زيادة نسبة النتروجين بالأوراق تصاحبها زيادة بكثافات أفراد الحَلَمْ . وسجل الاسبوع الرابع عشر انخفاضاً واضحاً في كثافات الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري اذ بلغت (0.00 ، 0.33 ، 0.66 ، 1.00 ، 1.00) بالغة/ ورقة بطاطا و(0.00 ، 0.33 ، 0.33 ، 0.66 ، 1.00) يرقة/ ورقة بطاطا و(0.66 ، 1.00 ، 1.33 ، 1.66 ، 2.00) بيضة/ ورقة بطاطا للتراكيز(0 ، 2 ، 4 ، 6 ، 8) غم/ لتر من محلول خميرة الخبز الجافة للبالغات ، اليرقات ، البيض على التوالي وقد يعزى وصول كثافات أفراد الحَلَمْ إلى هذه المستويات إلى ضرر التغذية الذي يتسبب عن انخفاض عدد البيض ومن ثم نسبة هلاك عالية يتبعها نقص في الكثافة العددية للحَلَمْ وهذا يتفق مع [15] اللذان فسرا ظاهرة اختفاء حَلَمْ الحمضيات *Paratetranychus citri* من الأشجار مع توفر الظروف الملائمة لمعيشة وغياب الأعداء الحيوية ، واستناداً الى هذه الدراسة اوصي باستخدام محلول خميرة الخبز الجافة على نباتات البطاطا غير المصابة بافة الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري .

جدول (1)تأثير الرش بخميرة الخبز الجافة على نباتات البطاطا في كثافة بالغات الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري

تاريخ اخذ العينة / تركيز الخميرة	الاسبوع الرابع من عمر النبات	الاسبوع السادس من عمر النبات	الاسبوع الثامن من عمر النبات	الاسبوع العاشر من عمر النبات	الاسبوع الثاني عشر من عمر النبات	الاسبوع الرابع عشر من عمر النبات
0	3.66	8.33	10.33	8.00	3.00	0.00
2	4.33	9.00	12.00	10.33	3.33	0.33
4	5.66	11.33	13.66	12.00	4.66	0.66
6	6.33	13.00	16.00	14.33	5.66	1.00
8	8.33	14.33	10.33	16.33	6.00	1.00
L.S.D.	0.595	3.497	7.709	13.052	2.214	0.972

جدول (2)تأثير الرش بخميرة الخبز الجافة على نباتات البطاطا في كثافة يرقات الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري

تاريخ اخذ العينة / تركيز الخميرة	الاسبوع الرابع من عمر النبات	الاسبوع السادس من عمر النبات	الاسبوع الثامن من عمر النبات	الاسبوع العاشر من عمر النبات	الاسبوع الثاني عشر من عمر النبات	الاسبوع الرابع عشر من عمر النبات
0	6.00	6.33	11.00	3.00	1.33	0.00
2	7.66	6.66	14.33	3.66	1.00	0.33
4	9.33	8.00	15.00	4.00	1.33	0.33
6	9.66	9.00	15.66	4.66	2.00	0.66
8	10.33	10.33	17.33	5.00	2.00	1.00
L.S.D.	3.084	2.967	5.949	3.063	1.684	0.909

جدول(3) تأثير الرش بخميرة الخبز الجافة على نباتات البطاطا في كثافة بيوض الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري

تاريخ اخذ العينة / تركيز الخميرة	الاسبوع الرابع من عمر النبات	الاسبوع السادس من عمر النبات	الاسبوع الثامن من عمر النبات	الاسبوع العاشر من عمر النبات	الاسبوع الثاني عشر من عمر النبات	الاسبوع الرابع عشر من عمر النبات
0	7.33	9.33	11.66	15.00	12.00	0.66
2	8.00	10.66	14.00	17.00	10.00	1.00
4	9.66	12.00	14.33	12.00	7.00	1.33
6	14.00	14.33	16.33	20.33	6.00	1.66
8	14.00	16.00	20.33	26.00	4.66	2.00
L.S.D.	4.196	2.549	8.621	6.347	5.944	1.556

المصادر :

1. أبو هيلة ، عبد الله بن ناصر، (1987). أساسيات علم الفطريات. عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود – الرياض.
2. الجبوري، ابراهيم جدوع. 2000. حياتية الإناث الملقحة والبكرية للحَلَمْ ذي الرسغ الشعري تحت درجات حرارة مختلفة. مجلة الزراعة العراقية. 5/ (7)، ص 100-105.
3. الجبوري، ابراهيم جدوع و راضي فاضل الجصاني ونسرين ذنون سعيد. 1995. تأثير التسميد النتروجيني على حياتية حَلَمة الحمضيات الشرقية. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية. جامعة بغداد – كلية التربية ابن الهيثم. المجلد 6. العدد 1.
4. الجوراني، رضا صكّب وسداد الطويل.2004. أول تسجيل لخنفساء كولـورادو *Leptinotarsa decemlineata* (Say) على البطاطا في العراق.مجلة العلوم الزراعية العراقية. 35/(4)، ص 105– 106.
5. الزوبعي، سلام زكم. 2000. تحديد اتزان النتروجين والفسفور والبوتاسيوم للبطاطا *Solanum tuberosum* L. . اطروحة دكتوراه – قسم علوم التربة والمياه ـ كلية الزراعة – جامعة بغداد. 91 صفحة.
6. الشمري، عزيز مهدي عبد، 1986. تأثير الكثافة النباتية على نمو وحاصل ثلاثة أصناف من البطاطا. رسالة ماجستير ـ قسم البستنة ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد.
7. العاني، لؤي قحطان . 2004. دراسة بيئية وحياتية الحَلَمْ ذي الرسغ الشعري متعدد العوائل على البطاطا في وسط العراق. رسالة ماجستير. قسم وقاية النبات. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
8. المحمدي ، فاضل مصلح ومؤيد احمد اليونس . 2000 . التجارب الزراعية التصميم والتحليل الاحصائي . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
9. دنحا، رياض فرنسيس وطالب عويد الخزرجي، (1990). تغذية وعلم وظائف الفطريات (ترجمة)، جامعة صلاح الدين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
10. Attiah , H.H.; A.A.Soliman and M.L.Wahab.1971. On the biology of *Brevipalpus californicus* Banks. Proc.3rd .Internal congress of Acarology , Pragre.
11. Breukel, L. M. and post A. 1959. The population density of *Metatetranychus*

ulmi (Koch). Entomologia Exp. Appl. 2: 38 – 47.

12. Chalutz, E., Lieberman, M., and Sisler, H. D. 1977. Methionine Induced ethylene production by *penicillium digitatum*. Plant physiol. 60: 402-406.
13. El- Ghamring, E.A.; H. M. E. Arisha and K. A. Nour (1999), Studies on tomato flowering, fruit set, yield and Quality in summer season. I. spraying with thiamine, Ascorbic Acid and yeast. Zagazig J. Agric. Res. 5: 1345 – 1364.
14. F.A.O. 1998. Production, year book annuaire vol. 51.
15. Holloway , J.K.; C.F.Henderson and H.R.Mc Burnie. 1942. Population increase of citrus red mite associated with the use of sprays containing Inert granular residues. J. Econ. Ent.34 : 343-350.
16. Kalikenkyukai (TOKYO), 1980. private communication (C.F.IPI, 1993).
17. Rasmy , A.H. and M.Hassib , 1974. Influence of plant Nitrogen supply on the population of some cotton pests. Appl.Ent.Zool., 48:48-49.
18. Van de Vrie .N ; J.A., MacMurtry and Huffakcer O.B. 1972 Ecology of tetranycid mites and their natural enemies. III Biology .Ecology and pest status and host plant relations of tetronychids. Hilgardia. 41 (13):343-432.
19. Wermelinger , B. and V. Delucchi, 1990. Effect of sex-ratio on multiplication of the two-spotted spider mite as affected by leaf nitrogen. Experimental and Applied. Acarology. 9: 11-18