مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

تأثير التغذية السكرية في دورة حياة المفترس *Macrolophus caliginosus* (Wagner) (Hemiptera:Miridae) وكفاءته الافتراسية.

الدكتور علي رمضان*
الدكتور إياد محمد محمد**
توفيق علي بودي ***

(تاريخ الإيداع 31 / 3 / 2015. قبل للنشر في 21 / 5 / 2015)

□ ملخّص □

يعد المفترس *Macrolophus caliginosus* (Hemiptera: Miridae) من المفترسات المهمة التي يمكن استخدامها في برامج الإدارة المتكاملة للآفات ، خاصة آفات الزراعات المحمية . تعتمد التربية الكمية للمفترس بشكل أساسي على بيوض حشرة *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) بوصفها مصدراً للتغذية، يوصى أحياناً، عند الإطلاق الكمي لهذا المفترس في الحقل، بإضافة بيوض *E.kuehniella* لتسهيل استيطان المفترس. ونظراً لارتفاع كلفة إنتاج بيض *E. kuehniella* مخبرياً، تم البحث عن طريقة علمية و تطبيقية، يتم من خلالها تقليل كمية بيض *E. kuehniella* اللازمة لتربية المفترس، و إطلاقه في الحقل.

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة بين أيار و تشرين الثاني من عام 2014 في مختبرات مركز إكثار الأعداء الحيوية في اللاذقية . تمت دراسة تأثير التغذية السكرية بمعدل (100 غ/ ل) بوصفها مكملاً غذائياً، إضافة إلى بيض فراشة الطحين (بعد قتل حيويته)، دلت النتائج على وجود فروق معنوية بين مدة تطور أعمار الحورية في حال التغذية السكرية، و عدم وجود ها لكل من عمر الحورية الأول و الثاني و الرابع و الخامس. ولم تسجل فروق معنوية بالنسبة إلى عمر الحورية الثالث. في حين سجلت فروق معنوية في كمية البيض المستهلكة من قبل أطوار المفترس بلغت أقصاها لدى الحشرة الكاملة (200.16±3.96) بيضة/مدة حياة الحشرة الكاملة دون إضافة التغذية السكرية، و (129.52±3.31) بيضة/مدة حياة الحشرة الكاملة مع وجود التغذية السكرية .

ربما تشير هذه النتيجة إلى إمكانية تخفيض كمية البيض المستخدم في تربية المفترس *M.caliginosus* ، مما يجعل استخدامه أكثر اقتصادية، وهذا يحتاج إلى دراسة موسعة أكثر .

الكلمات المفتاحية: *Macrolophus caliginosus*،*Ephestia kuehniella* ،تغذية سكرية،سورية.

* أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
** باحث – مركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية – مديرية وقاية النبات – وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي – اللاذقية – سورية.
*** طالب دراسات عليا(ماجستير) – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Effect of sugar nutrition on the predator life cycle of Macrolophus caliginosus (Wagner) (Hemiptera:Miridae) and its predation efficacy .

Dr. Ali Ramdan[*]
Dr. Eyad Mohammad[**]
Tofek Boudi[***]

(Received 31 / 3 / 2015. Accepted 21 / 5 /2015)

□ ABSTRACT □

Macrolophus caliginosus (Hemiptera: Miridae) is a zoophytophagous predator widely used in integrated pest management programs in both greenhouse and open-field . Mass rearing of *Macrolophus caliginosus* is greatly dependent on *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) eggs as food source. Moreover, the addition of this factitious prey after the inoculative releases of *Macrolophus caliginosus* under field conditions is recommended to facilitate establishment of this mirid. However, *E. kuehniella* eggs are expensive and availability is limited. One possible strategy to reduce the amount of *E. kuehniella* eggs needed is the provision of sugar.This study was conducted during the period between May and November in 2014 in the labs of the Lattakia center of rearing bio enemis. In this work, the effect of sucrose as nutritional supplement on selected life-history traits of *M.caligenosus* was studied. The addition of sucrose (100 g/l) ad libitum to a diet of *E. kuehniella* eggs significantly increased the progeny of *Macrolophus caliginosus* and did not affect survival of nymphs nor developmental time. Moreover, addition of sucrose significantly reduced the number of *E. kuehniella* eggs consumed. These results may have practical implications of interest in mass rearing systems of *M.caliginosus* and its management in fields and greenhouses as a part of integrated control programs.

Key words: Macrolophus caliginosus, Ephestia kuehniella, sugar nutrition,Syria

[*]**Professor, Department of planet protection, Fuculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Researcher, Lattakia center of rearing enemis, Minestry of Agriculture, Syria.**
[***]**Postgraduate student, Department of Plant Protiction, Fuculty of Agricultur, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة :

يعد المفترس *Macrolophus caliginosus*=(*M.pygmaeus*) من المفترسات متعددة العوائل المستخدمة في المكافحة الحيوية للعديد من حشرات المحاصيل؛ إذْ تقوم بالغات المفترس وحورياته بافتراس الأطوار المختلفة لذبابة البيوت البلاستيكية البيضاء (*Trialeurodes vaporariorum*)، ومن الدراق الأخضر (*Myzus persicae*)، و تربس الأزهار الغربي (*Frankliniella occidentalis*)، والعناكب، منها الأكاروس الأحمر ذو البقعتين (*Tetranychus urticae*)، و الأكاروس (*Tetranychus turkestani*)، وعلى بيوض فراشة (*Spodoptera exigua*) (Lykouressis *et al* ,2007).

إضافة إلى ذلك أوضح Vandekerkhove و آخرون(2006) إمكانية تغذية المفترس على يرقات بعض أنواع حافرات الأنفاق من فصيلة *Gelechiidae*، وعلى بيض حشرات حرشفية الأجنحة خاصة أنواع فصيلة *Pyralidae*؛ إذْ يمكن أن تتأثر دورة حياة المفترسات بشكل عام بنوع التغذية، وكميتها خاصةً في حالات التربية الكثيفة مخبرياً.

ينتشر المفترس *M.caliginosus* طبيعياً في سورية؛ إذْ بين رمضان و إحسان (1999) وجوده على نبات الطيون *Inola viscosa* في الساحل السوري، متغذياً على حشرات المن *Macrosiphum euphorbiae*. من ناحية أخرى يمكن للمفترس أن يسبب بعض الأضرار للنباتات الموجود عليها خاصة عند عدم وجود فريسة، و زيادة عدد أفراده، و في هذا المجال أشار Zappala وآخرون (2012) إلى أن المفترس يسبب ضرراً لنبات الجربيرا عند تزايد مجتمعه إلى حوالي 300 فرد / م^2. وكذلك الأمر بالنسبة إلى نباتات البندورة المزروعة ضمن البيوت البلاستيكية في المملكة المتحدة. في حين أشار Hamdan (2006) إلى أن المفترس *M.caliginosus* وصل إلى عمر الحورية الرابع فقط عند تغذيته على نبات الجيرانيوم وحده، و لم يستطع إكمال دورة حياته. تعد التربية المخبرية أساساً مهماً من أجل زيادة فاعلية المفترس، و إطلاقه في الوقت المناسب، ويعد بيض فراشة الطحين *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera:Pyralidae) العائل المخبري البديل الأكثر استخداماً في مخابر تربية الأعداء الحيوية على المستوى العالمي (Michaud and jyoti,2007)، إضافة إلى إمكانية تربيته على عوائل بديلة أخرى، مثل حويصلات بيض القريدس .*Artimia* sp ، و أنواع مختلفة من حشرات المن (Castane *et al*,2006)، حيث يستخدم بيض *E.kuehniella* بوصفه عائلاً بديلاً في التربية المخبرية بمفرده، أو مكملاً مع مواد أخرى لتربية العديد من المفترسات التابعة لفصيلة Miridae ، ضمن هذا المجال أشار Urbaneja وآخرون(2012) إلى أهمية إضافة التغذية السكرية للمفترس في أثناء التربية المخبرية مع بيض فراشة الطحين بوصفه مكملاً غذائياً ضرورياً، ليتم المفترس دورة حياته ، ويستخدم عادةً البيض بعد قتل أجنته بالتبريد، أو بتعريضه للأشعة فوق البنفسجية، أو أشعة غاما، بوصفها طريقة مثلى للحفاظ على البيض بالشكل الطبيعي، لأن تجميد البيض، ثم تدفئته عند الاستخدام سيؤدي إلى إحداث أضرار خلوية، و تمزق الجدر الخلوية، و فقدان الخلايا لمعظم عناصرها الغذائية (Clerq,2004). ونظراً لارتفاع تكاليف إنتاج بيض *E.kuehniella*، وعدم توفره بصورة دائمة، تم البحث عن طريقة علمية و تطبيقية، لخفض كميته اللازمة لتربية المفترس، و إطلاقه في الحقل.

أهمية البحث و أهدافه:

1 – دراسة تأثير إضافة التغذية السكرية مع بيض *E.kuehniella* في دورة حياة المفترس.

2 – حساب معدل استهلاك كل عمر من أطوار المفترس من بيض *E.kuehniella* في حال وجود التغذية السكرية و دونها.

طرائق البحث ومواده:

1- مواد البحث :

تم جمع العينات الحشرية باستخدام بعض الأدوات، منها أنابيب، و علب بلاستيكية مزودة بشبك، وأكياس شفافة، ومظلة الضرب، وشفاط لجمع الحشرات، وفراشي رسم ناعمة، وأبرة تلقيح، وأطباق بتري بقطر 9سم مثقبة ذات أغطية مثقبة، وأنابيب اختبار، وقطن، ومكبرة باينوكلير ماركة optech بقوة تكبير 10–90 مرة، ومكبرة عينية ماركة NICON SMZ800 مزودة بكاميرا تصوير، و بعدسة عينية مدرجة، وورق نشاف، ومحلول سكري بتركيز 100 غ/ ل.

2- طرائق البحث :

2-1- دراسة دورة حياة المفترس *M.caliginosus*:

جمع المفترس *M.caligenosus* من نباتات الطيون *Inola viscosa* الموجودة بالقرب من البيوت البلاستيكية المزروعة بالبندورة في منطقة جبلة (الشراشير، ودوير الخطيب، والراهبية)، ومن نباتات الطيون الموجودة على جوانب الطرقات في منطقة زغرين و دمسرخو. شملت العينات أفرع النبات و أزهاره، ووضعت في أكياس شفافة، وكتب عليها المعلومات اللازمة (مكان الجمع، وتاريخه،.....إلخ)،ونقلت العينات إلى مختبر الحشرات في شعبة إكثار الأعداء الحيوية. أجريت التربية على بيض فراشة الطحين *E.kuhnella* المنتج في مختبر المتطفلات في شعبة إكثار الأعداء الحيوية باللاذقية.

تم وضع بيض الفراشة في علب بلاستيكية قياس 20×50×50 سم ذات غطاء مزود بشبك، فرشت قاعدتها بالقطن، ووضع عليه أوراق الطيون و أغصانه، و نقلت الأطوار الكاملة للمفترس إلى هذه العلب، و تركت للتزاوج ووضع البيض. تمت المراقبة بصورة يومية عبر المكبرة العينية لمراقبة عملية وضع البيض على وفق طريقة Armer وآخرين (1998)، وبعد فقس البيض، نقلت كل حورية فاقسة بوساطة فرشاة ناعمة إلى طبق بتري قطر 9 سم موضوع بقاعدته ورق نشاف و موجود بداخله بيض فراشة الطحين بواقع 50 بيضة لكل طبق، و تم أخذ 50 مكرراً دون تغذية سكرية ، و 50 مكرراً مع تغذية سكرية ، وذلك بإضافة قطرة من محلول سكري بتركيز 100 غ /ل بوصفه مكملاً غذائياً في قاعدة الطبق، إضافة إلى بيض فراشة الطحين على وفق طريقة Iriarte and castane (2001)، وضعت الأطباق في غرفة مكيفة على درجة حرارة 25 ±1 درجة مئوية، ورطوبة 75±5 % ، وفترة إضاءة 16L:8D.

2-2- دراسة الكفاءة الافتراسية لأطوار المفترس *M.caliginosus*:

تمت المراقبة بصورة يومية، كما تمّ حساب عدد بيوض فراشة الطحين المفترسة من قبل أطوار المفترس، وسجلت النتائج ضمن جدول خاص لحساب معدل استهلاك الحوريات و الحشرة الكاملة من بيض فراشة الطحين في حالة وجود التغذية السكرية مع البيض، أو البيض بمفرده بحسب طريقة Castane and Zapata (2005).

2-3- التحليل الإحصائي :

تم حساب متوسط المدة الزمنية لكل طور من الأطوار الحياتية للمفترس *M.caliginosus* بوجود التغذية السكرية خلال هذه الأطوار أو عدمها، و بلغ عدد المكررات 50 مكرراً لكل تجربة، كما تم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار T-test للمقارنة بين متوسط المدة الزمنية لكل طور بين المعاملتين عند مستوى المعنوية 5 %، وتم استخدام اختبار Duncan لاختبار الفروق بين متوسط مدة تطور الأعمار المختلفة ضمن كل معاملة، وذلك عند مستوى المعنوية 5 % باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.V.18.

النتائج و المناقشة :

1- دورة حياة المفترس *M.caliginosus*:

بينت النتائج وجود فروق معنوية بين مدة تطور المفترس من البيضة حتى ظهور الحشرة الكاملة في حال التغذية على بيض فراشة الطحين *E.kuehniella* بمفرده؛ إذْ بلغت 0.65±24.84 يوماً، بينما وصلت هذه المدة بوجود التغذية السكرية مع البيض إلى 0.44±22.64 يوماً فقط (F=116.15, P-value = 0, df=1)؛ أي انخفاض مدة التطور بمقدا ر 2.20 يومين عند إضافة التغذية السكرية . كما بينت دراستنا أن المدة الكلية لطور الحورية قد بلغت 0.31±15.12 يوماً في حال التغذية على البيض وحده، بينما بلغت فقط 0.24±12.32 يوماً في حال إضافة التغذية السكرية، والسبب يعود إلى وجود فروق معنوية بين مدة العمر الحوري الأول و الثاني و الرابع والخامس؛ إذ كانت أطول عند التغذية على بيض *E.kuhneilla* وحده؛ إذْ بلغت 0.5±3.4، 0.2±3.04،0.37±2.16، 0.41±2.8 ، 0.46±3.72 أيام على التوالي. بينما كانت مدة هذه الأعمار في حال إضافة التغذية السكرية 0.46±2.72، 0.46±2.28، 0.2±2.04،0.41±2.2، 0.28±3.08 أيام على التوالي (جدول 1 ،شكل 1).

تشير المعطيات السابقة إلى مدى قبول المفترس سواءً في طور الحورية أو طور الحشرة الكاملة للتغذية السكرية المضافة، الأمر الذي زاد من سرعة تطوره، وتخفيض المدة اللازمة للوصول إلى طور الحشرة الكاملة.

تشير الدراسات المختلفة في هذا المجال إلى أن مدة الجيل، بشكل عام، ومن ضمنها مدة طور الحورية خاصة، تكون أطول عند التغذية على بيض فراشة الطحين *E.kuehniella* وحده ،في حين زادت سرعة تطور حوريات المفترس *M.caliginosus* ، وقصرت مدة تطورها عند تغذيتها على هذا البيض مع إضافة التغذية السكرية، وبلغت مدة طور الحورية 0.56±15.7 يوماً فقط (Hammdan,2006)، وهذا يتوافق مع النتائج التي أشرنا إليها في دراستنا. كذلك كانت الحالة مماثلة عند المفترس *Nesidiocoris tenuis* (Ruter)(Hemiptera:Miridae) عند تغذيته على بيض *E.kuehniella* بمفرده، أو بإضافة التغذية السكرية مع البيض ؛ إذ إن المفترس يحتاج لفترة أطول للوصول إلى طور الحشرة الكاملة في حال التغذية على البيض بمفرده(Urbaneja *et al*,2012).

في دراسة أخرى بين Rasdi and Mohamad (2009) أن مدة تطور المفترس *M.caliginosus* من البيضة وحتى ظهور الحشرة الكاملة بلغت 27.6 يوماً، مع زيادة في مدة أعمار الحورية الأول و الثالث و الرابع عند التغذية على عائل آخر، مثل يرقات ذبابة البيوت البلاستيكية البيضاء *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera:Alerodidae)، وتزداد كفاءة الافتراس بوجود أعمار مختلفة من الفريسة، و قد يعود ذلك إلى تنبه المفترس إلى أحجام الفرائس المختلفة وحركتها. كما بينت نتائج أخرى في دراسة متقاربة على المفترس *Macrolophus*

(Rumber) *pygmaeus* أن مدة طور الحورية عند التغذية فقط على بيض فراشة الطحين *E.kuehniella* وصلت إلى 17.5 يوماً(Vanderekhove,2006). إن سرعة تطور المفترس في حال التغذية السكرية مع بيض فراشة الطحين يدل على حاجة حوريات المفترس للمواد الكربوهيدراتية بوصفها مصدراً للطاقة، إضافة إلى المواد البروتينية والدهنية المتوفرة في البيض، وهذا ما أشار إليه Urbaneja و آخرون (2012)؛ إذْ لاحظ في دراسة مشابهة أن المفترس *N.tenuis* يبحث عن رحيق الأزهار لتأمين حاجته من السكريات، وقد يفسر هذا سرعة تطور المفترس عند وجود التغذية السكرية مع بيض *E.kuehniella*.

جدول(1). تأثير عامل التغذية السكرية على مدة تطور الأعمار الحورية المختلفة للمفترس *M.caliginosus*.

الطور	المدة / يوم		F الجدولية	P-value (Sig.)	df
	بيض *E.kuehniella*	بيض + تغذية سكرية			
العمر الحوري الأول	3.4±0.5	2.72±0.46	25.13	P<0.01	1
	CD a	C b			
العمر الحوري الثاني	3.04±0.2	2.28±0.46	57.76	P<0.01	1
	DE a	D b			
العمر الحوري الثالث	2.16±0.37	2.04±0.2	1.99	0.163	1
	F a	D a			
العمر الحوري الرابع	2.8±0.41	2.2±0.41	27	P<0.01	1
	E a	D b			
العمر الحوري الخامس	3.72±0.46	3.08±0.28	35.72	P<0.01	1
	C a	C b			

الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنويا بحسب اختبار T-test عند مستوى احتمال 0.05

والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05

2-الكفاءة الافتراسية للمفترس *M.caliginosus*:

تشير النتائج بوضوح إلى انخفاض كمية البيض التي يستهلكها المفترس *M.caliginosus*، وبجميع أعمار الحورية أو الحشرة الكاملة عند إضافة التغذية السكرية مع بيض *E.kuehniella* ، وبفارق معنوي كبير مقارنةً مع التغذية على البيض بمفرده (جدول 2)؛ إذْ إن كمية البيض الذي تم افتراسه في كل عمر من أعمار الحورية عند تغذيتها على البيض بمفرده بلغ تقريباً ضعف كمية البيض المستهلك عند إضافة التغذية السكرية مع البيض.

بينت النتائج أن عمر الحورية الخامس و الأخير كان الأعلى كفاءة افتراسية للبيض؛ إذ بلغ متوسط الافتراس خلال مدة العمر 1.7±30.9 بيضة عند التغذية على البيض بمفرده ،بينما بلغت 0.87±14.8 بيضة بإضافة التغذية السكرية ،علماً أنه في جميع أعمار الحورية من الأول إلى الخامس تتضاعف الكفاءة الافتراسية تقريباً بتقدم الحورية بالعمر من خلال تضاعف عدد البيض المستهلك عند التغذية على البيض فقط ،بالمقابل تكون الكفاءة الافتراسية أقل كفاءة نسبياً عند إضافة التغذية السكرية. إن مجموع عدد البيض الذي تستهلكه الحورية بأعمارها الخمسة بلغ 66.94

بيضة في حال التغذية على البيض بمفرده ،بينما انخفض هذا العدد إلى 30.82 بيضة عند إضافة التغذية السكرية ،وهذا يشير بوضوح إلى خفض عدد البيض المستهلك في الحالة الأخيرة. كذلك الأمر نفسه بالنسبة إلى الحشرة الكاملة؛ إذ بلغ عدد البيض المستهلك خلال عمر البالغة 200.16±3.96 بيضة عند التغذية على البيض بمفرده مقابل 129.52±3.31 بيضة عند إضافة التغذية السكرية (شكل 2). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي اختلافاً معنوياً في الكفاءة الافتراسية لأطوار المفترس المختلفة ($P<0.01$).

يمكن الاستنتاج من ذلك مدى قبول المفترس بأطواره المختلفة للتغذية السكرية، الأمر الذي أدى إلى خفض عدد البيض المستهلك ،وهذه نتيجة إيجابية؛ إذ تؤدي إلى خفض تكاليف التربية المخبرية للمفترس على بيض فراشة الطحين *E.kuehniella* وحده. ضمن هذا المجال أشار Urbaneja وآخرون(2012) إلى أن المفترس *N.tenuis* يستهلك عدداً أقل من بيض *E.kuehniella* عند إضافة التغذية السكرية مع البيض، كما أن ذلك يزيد من خصوبة الأنثى.

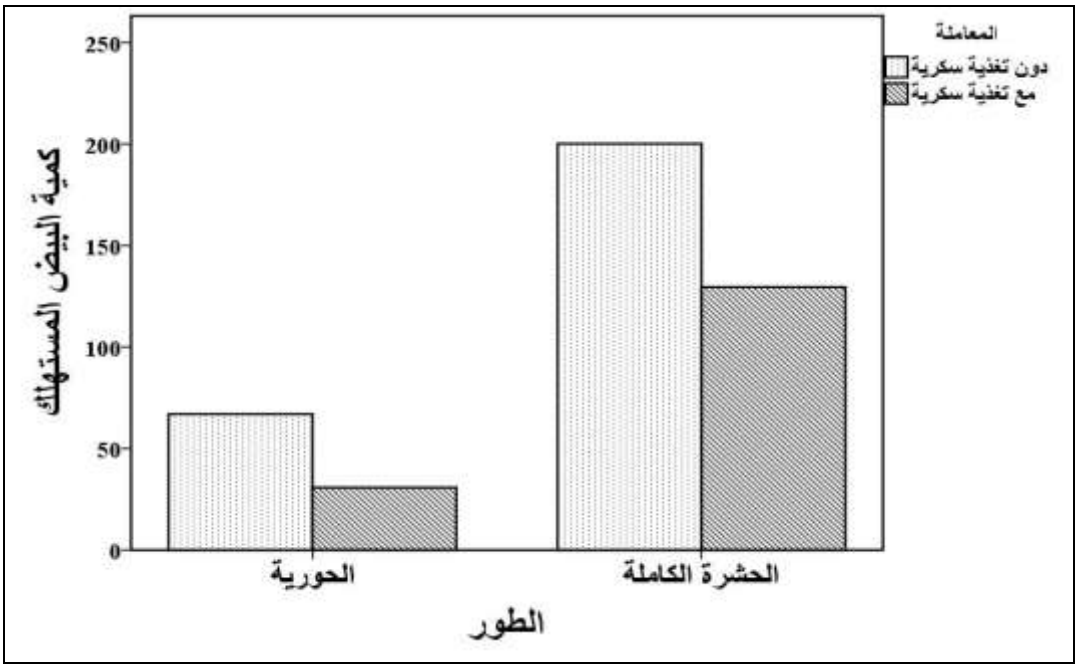
كما أوضح Seagraves وآخرون (2011) أن وجود التغذية السكرية مع بيض *E.kuehniella* يقلل بشكل كبير من استهلاك بعض المفترسات التابعة لفصيلة أبو العيد Coccinellidae من البيض، ومن ثَمّ تخفيض كلفة التربية المخبرية .

جدول(2). تأثير التغذية السكرية في الكفاءة الافتراسية (Mean±St) خلال الأطوار الحياتية للمفترس *M.caliginosus*.

الطور	الكفاءة الافتراسية		الجدولية F	P-value (Sig.)	df
	بيض *E.kuehniella*	بيض + تغذية سكرية			
العمر الحوري الأول	3.86±0.45	0.7±0.48	583.95	P<0.01	1
	F a	F b			
العمر الحوري الثاني	7.78±0.69	2.92±0.62	678.72	P<0.01	1
	E a	E b			
العمر الحوري الثالث	8.82±0.88	4.52±0.49	458.8	P<0.01	1
	D a	D b			
العمر الحوري الرابع	15.58±1.28	7.88±1.09	523.3	P<0.01	1
	C a	C b			
العمر الحوري الخامس	30.9±1.7	14.8±0.87	1777.43	P<0.01	1
	B a	B b			
الحشرة الكاملة	200.16±3.96	129.52±3.31	4684.72	P<0.01	1
	A a	A b			

الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار T-test عند مستوى احتمال 0.05

والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا بحسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05



الشكل (2).تأثير التغذية السكرية في القدرة الافتراسية خلال الأطوار الحياتية للمفترس *M. caliginosus*.

الاستنتاجات و التوصيات :

1 –يمكن تربية المفترس *M.caliginosus* مخبرياً على عائل حشري بديل، وهو بي ض فراشة الطحين *E.kuehniella* / ويزيد إضافة التغذية السكرية من نجاح التربية المكثفة مخبرياً.

2 –للتغذية السكرية دور مهم في تخفيض عدد البيوض التي يستهلكها المفترس، مما يقلل من كلفة التربية المخبرية .

3 –دراسة تأثير التغذية السكرية المضافة في تربية مفترسات أخرى ذات أهمية في تطبيق برامج المكافحة المتكاملة للآفات .

المراجع :

1 –رمضان علي وإحسان سليمان . *معقد الأعداء الطبيعية على مجتمع حشرات المن Macrosiphum euphorbiae* (Homoptera:Aphididae) *المتواجدة على نبات الطيون Inola viscosa وأهميته في المكافحة الحيوية*،المؤتمر الدولي في المكافحة الحيوية للآفات الحشرية الزراعية، 1999،64–74.

2- Armer, C,A;Wiedenmann, R,N;Bush,D,R. *Plant feeding site selection on soybean by the facultative phytophagous predator Orius insidiosus*.Entomology Experince Application. 186,1998,109-118.

3- Castane, c;Zapata ,R. *Rearing the predatory bug Macrolophus caliginosus on a meat based diet* .Biologecalcontrol. 34,2005,66-72.

4- Castane, C;Quero, R;Riudavets, J. *The brine shrimp Artemia* sp. *As alternative prey for rearing the predator bug Macrolophus caliginosus* .Biologecal control. 38,2006, 405-412.

5- Clercq,P,De. *Culture of natural enemies on factitious food and aritifical diets,in encyclopedia of entomology* , capinera JL.Kluwer Academic publisher,Dordrecht.1,2004, 650-652.

6- Hamdan,A,J. *Effect of different arthropod prey specis on the biology of the predatory bug Macrolophus caliginosus* .Hebron university research journal.vol2,2006, 48-64.

7- Iriarte, J;Castane, C. *Artificial rearing of Dicyphus tamaninii on a meat based diet* .Biologecal control. 22,2001,98-102.

8- Lucas,E;Alomar,O. *Macrolophus caliginosus* (Wagner*) as an intraguild prey for the Zoophytophagous Dicyphus tamaninii Wagner* (Heteroptera:Miridae).Biological control,20,2001,147-152.

9- Lykouressis,P;Perdikis,D;Gaspari,D. *Prey preference and biomass consumption of Macrolophus pygmaeus (Hemiptera:Miridae)fed Myzus persicae and Macrosiphum euphorbia*(Hemiptera:Aphididae).EuropeEntomology,104,2007,199-204

10- Michaud,J,P; Jyoti, J,L.*Dietary complementation across life stages in the polyphagous Macrolophus caliginosus* .The entomologia experimentalis et applicata 126,2007,40-45.

11- Rasdi,Z;Mohamad,W. *Biology of Macrolophus caliginosus* (Heteroptera:Miridae) *predator of Trialeurodes vaporariorum* .International journal of biology .1,2009, 63-70.

12- Seagraves, M,P;Kajita, Y;Weber, D,C;Obrycki, J,J;Lundgren, J,G. *Sugar feeding by coccinellids under field conditions* .Biologecal control,56,2011,305-314.

13- Urbaneja,B;Alonso,M;Bolckmans,K. *Sugar as nutritional supplement for the zoophytophagous predator Nesidiocoris tenuis* .Biologecal control 58,2012,57-64.

14- Vandekerkhove, B;Vanbaal, E;Blockmans, K;Declercq, P. *Effect of diet and mating status on ovarian development and ovipostion in the polyphagous predator Macrolophus caliginosus* .Biologecal control39,2006,532-538.

15- Zappala,L;Bernardo,U;Biondi,A;Cocco,A;Deliperi,S;Delirio,G;Giorgini,M;Pedata,P;Rapisarda,C;Garzia,G;Siscaro,G. *Recruitment of native parasitoids by the exotic pest Tuta absoluta in Southern Italy*.Bulletin of Insectology 65,2012,51-61