Laboratory Studying of the Fecundity Schedules for *Neochetina bruchi* (Hustache) [Coleoptera : Curculionidae] under the Lab . conditions and the Possibilities of its Use Against Waterhyacinth in Iraq .

دراسة مختبرية حول القابلية التكاثرية للسوسة المخططة (*Neochetina bruchi* Hustache) { Coleoptera : Curculionidae } عند درجات حرارية ثابتة وامكانية استعمالها في السيطرة على على دغل زهرة النيل في العراق

* د. احمد جاسم محمد الشمري ، ** د.حمزة كاظم الزبيدي
E=mail (ahmedalshammary90@yahoo.com)
*مركز المكافحة المتكاملة للآفات – دائرة البحوث الزراعية - وزار ة العلوم والتكنلوجيا ، صندوق بريد 765 ، بغداد - العراق
**كلية الزراعة - جامعة بغداد – بغداد ، العراق .

بحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

الخلاصة

اشارت نتائج جداول القابلية التكاثرية للسوسة المخططة المتخصصة على دغل زهرة النيل ***Neochetina bruchi*** (Hustache) ان أعلى إنتاجية للبيض لإناث الحشرة كانت عند الدرجة 25 مْ اذ بلغت 132.2 بيضة فيما كانت 106.4 و110.8 بيضة عند الدرجتين 20 و 30 مْ على التوالي بينما كانت الانتاجية المتوقعة 29.27 ، 50.23 و41.73 بيضة عند الدرجات 20 ،25 و30 مْ اما درجتي الحرارة 15 و 35 مْ فكانت نسبة الفقس فيها صفرا واعتبرتا من الدرجات الحرارية القاتلة لذا لم تتضمنها جداول الانتاجية والبقاء . اما أعلى قيمة لمعدل التعويض الصافي (RO) كانت 50.23 أنثى /أنثى/جيل عند الدرجة الحرارية 30مْ فيما بلغت 29.27 و41.73 أنثى /أنثى/جيل عند الدرجتين 20 و30 مْ أما أعلى قيمة لمعدل مدة الجيل (T) فكانت 98.30 يوماً عند الدرجة 20مْ واقلها عند الدرجة 25مْ اذ بلغت 80.84 يوماً. كذلك اشارت النتائج الى إن أعلى قيمة لمعدل الزيادة الداخلية rm كانت عند الدرجة 30مْ اذ بلغت 0.046 أنثى/ أنثى/ يوم فيما كانت 0.034 و0.045 أنثى/ أنثى/ يوم عند الدرجتين 20 و 25 مْ .

كلمات مفتاحية : - القابلية التكاثرية ، السوسة المخططة ، جداول الانتاجية والبقاء، التعويض الصافي .

Abstract

Fecundity schedules results of *Neochetina bruchi* (Hustache) indicated that the highest reproductive rate was 132.2 eggs / female at 25 °C while it was 106.4 and 110.8 eggs / female at 20 and 30 °C successively and expectant reproductive was 29.27,50.23 and41.73 eggs at 20 ,25 and 30 °C successively .while the temperatures 15 and 35°C were appeared to be lethal. Furthermore ,the results also showed that the highest net reproductive rate (Ro) was 50.23 female /female / generation at 25 °C while it was 29.27 and 41.73 female /female / generation at 20 and 30 °C, moreover the highest mean generation time (T) was 80.84 days at 20 °C while the lowest mean generation time (T) was 98.30 days at 25 °C. Results also revealed that the highest rate of intrinsic increase in population (rm) was 0.046 female / female /day at 30 °C while it was 0.034 and 0.045 female / female /day at 20 and 25 °C successively .

Key ward:- *Neochetina bruchi* , Fecundity schedules, reproductive rate, generation time

المقدمـــــة

يعد دغل زهرة النيل *Eichhornia crassipes* (mart.)Soloms التابع لعائلة (Pontedriacae) من أكثر الادغال المائية الطافية خطورة في المياه العذبة في العديد من بلدان العالم اذ ينتشر في أكثر من 70 بلداً منها الولايات المتحدة الأمريكية،الأرجنتين ،استراليا ،الصين،اليابان, الهند ،مصر ،السودان ،سوريا اما في العراق فقد تم التنبه إلى وجوده لاول مرة اواسط عقد الثمانينيات من القرن الماضي (1) و (2) ، ويعد حوض نهر الامزون موطنه الاصلي وهو حشيشة البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية ويمتد من خط عرض 40 درجة شـــمالا الى 45 درجة جنوبا. **(3).** يعزى سبب انتشار هذا الدغل الى إعجاب الإنسان به وولعه بأزهاره فضلا عن طرق تكاثره اللاّجنسي السريعة وقدرة بذوره على البقاء حية لمدة تتجاوز 15 عاما مع مساهمة الرياح والفيضانات في انتشاره السريع في المناطق الاستوائية في الأنهار والبحيرات والبرك والخزانات وقنوات الري والصرف اذ ينمو النبات بشكل جيد في الأوساط المائية ذات الحموضة المعتدلة مع وجود نسبة مرتفعة من العناصر الغذائية ويموت النبات ولا يستطيع تحمل درجات حرارة الماء أكثر من 34مْ وتموت الأوراق عند درجات الحرارة الدنيا (صفر مئوي) ولكن لا يموت كليا الا اذا تجمدت قمة الريزوم الواقع تحت سطح الماء مباشرة. وعلى الرغم ان أصل عشبة زهرة النيل حوض نهر ألامزون ورغم توفر الظروف البيئية المثالية لنموه فهو لايشكل أي تهديد هناك للبيئة بسبب الضغط البيولوجي للأعداء الحيوية من حشرات وكائنات حية دقيقة والتي تبقي النبات دون حدود الخطر **(4)** ، ولكن نقل النبات من بيئته الأصلية إلى بيئات جديدة وغالبا بدون أعداءه الحياتية الطبيعية أدى الى خروج النبات عن نطاق السيطرة وادناه بعض المخاطر والمشاكل البيئية التي تحدثها عشبة النيل :-

- التأثير على نوعية المياه وخفض محتواها من الاوكسجين مما يجعلها بيئة غير صالحة لنمو الاسماك والاحياء المائية الاخرى النافعة فضلا عن حجب ضوء الشمس عنها.
- استهلاك كميات كبيرة من المياه تقدر بحوالي 1.3-2.7 لتر ماء/نبات ناضج مما يجعلها مشكلة حقيقية في المناطق التي تعاني شحة في المياه .
- اعاقة الملاحة في الانهار والبحيرات من خلال تكوين مسطحات كثيفة من النباتات المتشابكة والمتراصة .
- اعاقة عمليات الري من خلال اغلاق ومنع جريان المياه في قنوات الري فضلا عن التداخل السلبي مع عمل مضخات الري والصرف.
- إزاحة النباتات المائية الأصلية عن طريق التنافس معها والتغلب عليها مما يؤثر سلبا على التنوع الحيوي في مكان الإصابة .
- خلق وسط ملائم لوجود الكائنات الحاضنة لبعض الأمراض الفتاكة بالإنسان والأحياء الأخرى مثل الإسكارس والبلهارزيا وطفيلي الملاريا التي تعيش عالقة بالجذور .

بسبب هذه الأضرار والمشاكل ولصعوبة إجراء عمليات المكافحة الميكانيكية الباهظة الثمن ولخطورة استعمال المبيدات الكيميائية في مكافحة الدغل المذكور في المياه العذبة ومايحدثه من تأثير مباشر في صحة الإنسان والأحياء المائية وبالتالي لابد من اللجوء الى استعمال عناصر المكافحة الإحيائية وبخاصة المتخصصة منها وتعد السوسة المخططة احداها والتي نجحت في السيطرة على الدغل في اغلب البلدان التي تعاني من الإصابة به , لذلك من المهم جداً السعي إلى معرفة معدلات الزيادة الداخلية لسكانها (Intrinsic Rate of Increase) للسيطرة على دغل زهرة النيل لانها تعكس الملائمة النسبية لمختلف الظروف البيئية اذ اشار لها (5) بالجهد الحيوي (Biotic Potential) او ما يدعى بالاقتدار الحيوي وذكر ان هذا العامل يشمل معدلات الخصوبة (Fecundity rate) والنسبة الجنسية (Sex ratio) ومعدل البقاء (Survival rat) وبالتالي جاءت هذه الدراسة الأولى في العراق لدراسة القابلية التكاثرية لهذه السوسة عند درجات حرارية مختلفة .

المواد وطرائق العمل Material and Methods

نظمت جداول القابليـة التكاثرية لسوسة عشبة زهرة النيل ***N. bruchi*** من خلال التربية عند الدرجات الحرارية الثابتة 15 ,20 ,25 ,30 و35ْم ورطوبة نسبية 75±5% ومدة ضوئية 12:12 ساعة ضوء :ظلام . تم تهيئة المستعمرة الحشرية عن طريق اطلاق بعض الحشرات من الجيل المدخل للحشرة من جمهورية مصر العربية – مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث وقاية النبات- قسم بحوث المكافحة الحيوية في شباط 2010 اذ ان عملية ادخال العدوين الحيويين الطبيعيين حصلت بعد موافقة لجنة الحجر الزراعي العليا والمصادق عليها في محضر الجلسة (27) في 2010/1/20 بحسب كتاب وزارة الزراعة- مكتب الوكيل العلمي ذي العدد 4227 في 2010/2/11 . وحال وصولها البلد اخضعت الحشرات المستوردة الى رقابة دقيقة وحجزت في غرف التربية في وحدة بحوث المكافحة الاحيائية داخل احواض محكمة .اجريت كافة الاختبارات اللازمة للتاكد من سلامتها من الامراض البكتيرية والفطرية وخلوها من المتطفلات الحشرية الداخلية منها او الخارجية ، كما تم حرق الحشرات الميتة وبقايا النبات التي كان معها في الحاويات المغلقة لغرض التغذية اثناء النقل . على نباتات عشبة زهرة النيل داخل أقفاص التربية الموجودة في المختبر والمصنوعة من الزجاج العضوي الشفاف بابعاد 40 ×50 × 90 سم ماعدا الوجه الاعلى فهو مغطى بقماش اوركنزا اخضر ومثبت برباط مطاطي لمنع هروب الحشرات وبعد الحصول على أعداد مناسبة من البيض أزيلت البالغات وتم عد البيض ووضعت كل 5 بيضات داخل قطعة من سويق النبات المنتفخ ووضعت القطعة داخل طبق بتري صغير (قطر9 سم) وبمعدل ثلاثة مكررات شمل المكرر الواحد 100 بيضة لكل درجة حرارية . وزع البيض الموجود داخل الاطباق في غرف التربية حسب

الدرجات الحرارية المذكورة باستثناء درجة الحرارة 35 ْم فتم استعمال حاضنة Termark المكيفة. تم ترك البيض داخل الغرف والحاضنة من دور البيضة لحين خروج البالغة وقد تم عد البالغات الخارجة عند كل درجة حرارية ونسبتها الى مجموع البيض المستعمل لاستخراج معدلات البقاء للأدوار غير البالغة. هيئت الأقفاص الخاصة بتزاوج الحشرة وهي عبارة عن عبوات بلاستيكية دائرية الشكل (قطر 20 سم وارتفاع 15 سم) موضوعة داخل حاوية بلاستيكية (سطل) (قطر 40 سم وارتفاع 50 سم) . تم مليء الحاوية الصغيرة بالماء بعد ان وضع بداخلها نبات متوسط الطول 20-25 سم ذي خمسة اوراق. ثم ادخل لكل منها ذكر وانثى حديثي البزوغ لغرض التزاوج بعدها غطي السطل بقماش الاوركنزا مثبت برباط مطاطي. وبواقع خمسة مكررات لكل درجة حرارية ثابتة. جرت عملية فحص النبات يومياً لتسجيل عدد البيض الموضوع من قبل الانثى وفترة حياة الذكر والأنثويتم تبديل النباتات القديمة يوميا"بنباتات جديدة لحساب عدد البيض فضلا" عن توفير الغذاء الملائم للبالغات. استخرجت قيم معدلات البقاء للفئات العمرية Age – Specific survival rate ومعدلات الانتاجية للفئات العمرية Age – Fecundity rate Specific وفقاً لمعادلتي (6) اذ اعتبر كل خمسة ايام مرحلة عمرية واحدة بالنسب للبالغات اما الادوار غير الكاملة فقد اعتبرت كل مدة تطور للدور مرحلة عمرية مستقلة. وكما يأتي :-

$$Ix = nx / n0 \quad \text{---------- (1)}$$

اذ ان :- Ix = معدل البقاء للافراد عند المرحلة العمرية X

nx = عدد الافراد الحية عند المرحلة العمرية X

no = عدد الافراد في بداية التجربة

$$Mx = Fx / nx \quad \text{---------- (2)}$$

اذ ان :- Mx = معدل عدد البيض لكل انثى عند المرحلة العمرية X

Fx= مجموع البيض الموضوع من قبل الاناث الحية عند المرحلة العمرية X

nx= عدد الإناث الحية عند المرحلة العمرية X

ولما كانت النسبة الجنسية المحسوبة في التجربة هي 1 : 1 قسمت قيم Mx لجميع المراحل العمرية على 2لا ستخراج معدل عدد الإناث الناتجة mx عند كل مرحلة عمرية ومن خلال معرفة معدلات البقاء العمرية Ix ومعدلات الاناث المنتجة mx تم استخراج الانتاجية المتوقعة ومن خلالها تم حساب معدل التعويض الصافي Net reproductive rate (Ro) ومعدل طول الجيل Mean generation time (T) ومعدل الزيادة الداخلية intrinsic rate of increase (rm) باستعمال المعادلات التي وضعت من قبل (**7**).

$$Ro = \sum Ixmx \quad \text{---------- (1)}$$

اذ ان :- Ro = معدل التعويض الصافي.

$\sum 1xmx$ = حاصل جمع الانتاجية المتوقعة للمراحل العمرية

$$T = \frac{\sum x1xmx}{\sum 1xmx} \text{--------(2)}$$

اذ ان :- T = معدل طول الجيل.

$\sum x1xmx$ = مجموع حاصل ضرب $1xmx$ في المرحلة العمرية X

$\sum 1xmx$ = معدل التعويض الصافي.

$$rm = Ln\ Ro / T \quad \text{..... (3)}$$

اذ ان :- **rm** = معدل الزيادة الداخلية للسكان.

ln Ro = معكوس لوغارتم معدل التعويض الصافي. و **T** = معدل طول الجيل.

النتائج والمناقشة

توضح (الجداول 1 ، 2 و 3) انتاجية وبقاء سوسة عشبة زهرة النيل المخططة *N.bruchi* عند ظروف المختبر وعند الدرجات الحرارية 20 ، 25 و 30 ºم والتي يتبين من خلالها تأثير درجات الحرارة في مدة حياة الحشرة بصورة عامة وعلى معدلات اعمار الاناث عند أول تكاثر لها ، فضلاً عن تأثيرها في معدلات انتاجية الإناث من البيض ، اذ وجد ان معدل مدة الاطوار الغير بالغة كانت 1 -76 ، 1 – 68 و1 – 64 يوما" على التوالي عند الدرجات الحرارية 20 ، 25 و 30 ºم . ويلاحظ من الجداول ايضاً ان معدلات اعمار الاناث عند اول تكاثر لها كانت 9 ،6 و 3 ايام على التوالي عند نفس الدرجات ، اما درجتي الحرارة 15 و 35 ْم فكانت نسبة الفقس فيها صفراً واعتبرت درجات حرارية قاتلة ولم تدخل في جداول الانتاجية والبقاء .وأوضحت نتائج (الجداول 1 ، 2 و 3) ايضا" ان معدلات عدد البيض الذي وضعته الاناث كان عند درجات الحرارة 20 ، 25 و 30 ºم 106.4 ، 132.2 و 110.8 بيضة/انثى على التوالي ، وان طبيعة تذبذب مستوى السبات في الحشرات توصف من خلال مقاييس النمو والتكاثر المستمدة من جداول الانتاجية والبقاء التي تشمل معدل التعويض الصافي (Ro) ومعدل طول الجيل (T) ومعدل الزيادة الداخلية في السكان (rm) .

جدول (1) القابلية التكاثرية لسوسة عشبة زهرة النيل المخططة *Neochetina bruchi* عند درجة حرارة 20 ْم .

العمر بالأيام (x)	معدل البقاء (Ix)	عدد البيض الكلي للاناث (Fx)	عدد البيض المنتج للأنثى (Mx)	عدد البيض المتوقع منه انتاج الاناث (mx)	الأنتاجية المتوقعة (lxmx)	(xlxmx)
1 - 76	اطـــوار غـــيـــر بـالـغـــــة					
85	0.54	-	-	-	-	-
90	0.54	545.4	20.2	10.1	5.45	490.50
95	0.54	931.6	30.8	15.4	8.32	790.40
100	0.54	739.8	27.4	13.7	7.40	740.00
105	0.54	637.2	23.6	12.8	6.91	725.55
110	0.54	118.8	4.4	2.2	1.19	130.90
115	0	0	0	0	0	0.00
Total			106.4	53.2	29.27	2877.35

جدول (2) القابلية التكاثرية لسوسة عشبة زهرة النيل المخططة *Neochetina bruchi* عند درجة حرارة 25 ْم

العمر بالأيام (x)	معدل البقاء (Ix)	عدد البيض الكلي للاناث (Fx)	عدد البيض المنتج للأنثى (Mx)	عدد البيض المتوقع منه انتاج الاناث (mx)	الأنتاجية المتوقعة (lxmx)	(xlxmx)
1 –68	اطـــــوار غـــــيـــــر بـالـغـــــــــــة					
73	0.76	-	-	-	-	-
78	0.76	775.2	20.4	10.20	7.75	604.5
83	0.76	1254	33	16.50	12.54	1040.83
88	0.76	1246	32.8	16.40	12.46	1096.48
93	0.76	1124.8	29.6	14.80	11.25	1046.25
98	0.76	653.2	16.4	8.20	6.23	610.54
103	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Total			132.2	66.1	50.23	4399.03

جدول (3) القابلية التكاثرية لسوسة عشبة زهرة النيل المخططة *Neochetina bruchi* عند درجة حرارة30ْم

العمر بالأيام (x)	معدل البقاء (Ix)	عدد البيض الكلي للاناث (Fx)	عدد البيض المنتج للأنثى (Mx)	عدد البيض المتوقع منه انتاج الاناث (mx)	الأنتاجية المتوقعة (lxmx)	(xlxmx)
64 – 1	اطـــــوار غـــيـــر بـالـغـــــــــة					
67	0.78	-	-	-	-	-
72	0.78	886.2	22.8	11.4	8.89	640.08
77	0.78	1177.8	30.2	15.1	11.78	907.06
82	0.78	1084.2	27.8	13.9	10.84	888.88
87	0.78	865.8	22.2	11.1	8.66	753.42
92	0.40	156	7.8	3.9	1.56	143.52
97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			110.8	55.4	41.73	3332.96

واستناداً لقيم معدل التعويض الصافي (Ro) للأنثى الواحدة عند جميع درجات الحرارة المختبرة (جدول 4) يتبين ان سكان حشرة السوسة المخططة *Neochetina bruchi* لم*يكن* من النوع المستقر ، فقد كانت قيمة التعويض الصافي (Ro) 29.27، 50.23 و 41.73 انثى/انثى/جيل عند الدرجات الحرارية الثابتة 20 ، 25 و30ْم على التوالي . اما قيمة التعويض الصافي عند الدرجتين الحراريتين 15 و35 ºم فكانت صفرا" لعدم وجود فقس في البيض ويعزى سبب القمة المرتفعة للتعويض الصافي (Ro) والتي كانت 50.23 انثى/انثى/جيل عند التربية على درجة الحرارة 25ْم الى معدلات البقاء العالية لأدوار نمو الحشرة عند هذه الدرجة والتي بلغت 0.76 فضلاً عن القدرة العالية للإناث على انتاج البيض خلال مدة حياتها، اذ بلغ معدل عدد البيض المنتج 132.2 بيضة (جدول 2) .

اما أقل قيمة لمعدل التعويض الضافي لأناث الحشرة فكانت 29.27 انثى/انثى/جيل عند درجة حرارة 20ْم (جدول 4) ويعود ذلك الى انخفاض معدلات البقاء لأدوار نمو الحشرة اذ بلغت 0.54 وانخفاض انتاجية الاناث من البيض في مراحلها العمرية اذ بلغ معدل عدد البيض المنتج 106.4 بيضة (جدول 1) .

نستنتج مما سبق ان قيم معدل التعويض الصافي (Ro) تقل عند درجات الحرارة الواطئة وتزداد كلما ارتفعت درجات الحرارة لغاية الدرجة 25ْم التي تبلغ القيم عندها قمتها بعدها يحصل انخفاض طفيف عند الدرجة الحرارية 30ْم اذ بلغت قيمة معدل التعويض الصافي 41.73 انثى/انثى/جيل ويعزى هذا الانخفاض بالاساس الى الانخفاض في معدلات الانتاجية عند هذه الدرجة على الرغم من وجود زيادة طفيفة في معدلات البقاء لأدوار نمو الحشرة والتي بلغت 0.78 ، اما معدل عدد البيض المنتج عند هذه الدرجة فقد بلغ 110.8 بيضة وهذا يتفق مع ما وجده (8) و (9) من ان تأثير درجات الحرارة في معدلات انتاجية البيض يكون مشابهاً لتأثيرها في سرعة النمو ، فعند مدى معين من درجات الحرارة تكون الانتاجية قد وصلت اقصاها ثم تنخفض اذا انخفضت أو ارتفعت عن هذا المدى .

ويلاحظ من النتائج ان قيم معدل طول الجيل Mean generation time (T) كانت 98.30 ، 87.58 و 80.84 يوما"عند الدرجات الحرارية 20 ،25 و30ْم على التوالي (جدول 4) في حين لم يكن لطول الجيل قيمة تذكر عند الدرجة الحرارية 35ْم لعدم حصول فقس في البيض اصلا". مما يشير الى ان معدل مدة الجيل ينخفض مع ارتفاع درجة الحرارة فتكون العلاقة عكسية وقد يعزى السبب الى ارتفاع معدل النمو بأرتفاع درجات الحرارة حتى يصل الى حد معين يصبح تأثير درجات الحرارة بعدها سلبيا". وبخصوص هذه الحشرة فأن معدلات النمو للأدوار غير الكاملة يتناسب عكسياً مع زيادة درجة الحرارة على عكس الأدوار البالغة (ذكور واناث) فأن مدة التطور تزداد الى حد معين تبدأ بعدها بالانخفاض مع زيادة درجات الحرارة . وقد وجد الباحثان (10) في الارجنتين ان مدة جيل الحشرة 96 يوما" عند الدرجة الحرارية 20 ºم ووجد (11) في اوغندا ان مدة جيل الحشرة 72 يوما" عند الدرجة الحرارية 30 ºم اما (12) فقد وجد ان مدة جيل الحشرة في جنوب افريقيا كانت 117 يوما" عند الدرجة الحرارية 30 ºم و139 يوما" عند الدرجة الحرارية 25 ºم وقد يكون سبب الاختلاف لنتائج هؤلاء الباحثين ونتائج هذه الدراسة يعود الى اختلاف اماكن الدراسة او نوعية النبات التي تغذت عليها الحشرة ونظارتها او لاسباب فسلجية او وراثية تخص الحشرة فيما وجد الباحث (13) ان المدة اللازمة لاكمال تطور الدور الحوري لحشرة من الحنطة (Rondani) *Schizaphis grainum*

تنخفض مع زيادة درجة الحرارة حتى 26 ºم الا انها تزداد عند درجة 29 ºم مما انعكس ذلك على زيادة معدل طول الجيل للحشرة عند الدرجة 29 ºم وقد عزى هذه الحالة الى وقوع عتبة النمو العليا للحشرة Upper development threshold بين الدرجتين او الحدين المذكورين، و أشارت (14) ان دراسة العلاقة بين درجة الحرارة ومعدل التطور تحدد بثلاث مناطق حرارية هي A وB وC اذ لوحظ في المنطقة A ان انخفاض درجة الحرارة يؤدي الى انخفاض في معدل التطور اليومي للكائن الحي وقد تحصل عددا" من الوفيات ، اما المنطقة B فتكون العلاقة خطية اذ ترتفع مدة التطور مع ارتفاع درجة الحرارة ، في حين تنخفض مدة التطور مع انخفاض درجة الحرارة . الا ان ارتفاع الحرارة المستمر سيؤدي الى انخفاض معدل التطور ومن ثم انحناء الخط المستقيم الى الاسفل وقد تحصل عددا" من الوفيات ايضا" وهذا مايحصل في المنطقة C .

جدول (4) قيم معدل التعويض الصافي (Ro) ومعدل طول الجيل (T) ومعدل الزيادة الداخلية(rm)المستمدة من جداول القابلية التكاثرية لسوسة عشبة زهرة النيل المخططة *Neochetina bruchi* عند درجات الحرارة المختلفة

درجة الحرارة المئوية (ْم)	معدل التعويض الصافي (Ro) انثى/انثى/جيل	معدل طول الجيل (T) يوما	معدل الزيادة الداخلية (rm) انثى/انثى/يوم
15	-	-	-
20	29.27	98.30	0.034
25	50.23	87.58	0.045
30	41.73	80.84	0.046
35	-	-	-

وأوضحت نتائج معدل الزيادة الداخلية Intrinsic rate of increase في سكان حشرة *N. bruchi* ان معدلات قيم الزيادة الداخلية (rm) كانت 0.034 ، 0.045 و 0.046 انثى/انثى/يوم عند الدرجات الحرارية 20 ، 25 ، 30ْم على التوالي ، في حين لم تسجل قيمة تذكر عند التربية على الدرجتين الحراريتين 15 و 35ْم لعدم وجود فقس للبيض عندهما (جدول 4) يتضح من ذلك ان قيم معدل الزيادة الداخلية لسكان الحشرة *N. bruchi* تزداد بأرتفاع درجات الحرارة ، اذ بلغت اشدها عند الدرجة 30ْم ، واقل قيمة لها عند الدرجة 20ْم وذلك لإنخفاض معدل طول الجيل (T) عند الدرجة 30ْم وارتفاعه عند الدرجة 20ْم وبذلك تكون العلاقة طردية بين معدل الزيادة الداخلية ودرجة الحرارة ، بينما تتحول الى علاقة عكسية مع معدل مدة طول الجيل (T) وهذا يتفق مع ما ذكره (15) ، من ان معدل الزيادة الداخلية (rm) في سكان الحشرات تزداد عند انخفاض معدل طول الجيل (T) كما تتفق النتائج ايضاً مع ما ذكره (10) ، ان مدة جيل سوسة عشبة زهرة النيل تزداد مع انخفاض درجات الحرارة
وكذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره (16) من ان عدد اجيال الحشرة يزداد مع زيادة معدلات درجات الحرارة ، لانخفاض معدل طول الجيل وبالتالي تزداد قيم معدل الزيادة الداخلية (rm) لسكان الحشرة مع ارتفاع درجات الحرارة .

الاستنتاجات

1) بينت جداول القابلية التكاثرية إن العلاقة بين معدل التعويض الصافي (Ro) ومعدل الزيادة الداخلية (rm) للحشرة ودرجات الحرارة كانت علاقة طردية أما العلاقة بين معدل مدة الجيل (T) للحشرة ودرجات الحرارة كانت العلاقة عكسية.
2) يمكن لهذا العدو السيطرة على دغل زهرة النيل في مياه نهر دجلة فقط عندما تكون الحرارة أعلى من 15ْم واقل من 35ْم أي في منتصف شهر آذار ونهاية تشرين الأول تقريباً. لذلك يجب تربيته على العائل ذاته في بيوت زجاجية مسيطر على ظروفها من حرارة ورطوبة وإضاءة وإطلاقه ضمن الفترة الملائمة لمعيشته.

التوصيات

1) تبني مشروع لاستيراد وتربية وإكثار العدو الاحيائي الطبيعي الحشري المتخصص *N. bruchi* على نطاق واسع وإطلاقه في المناطق المصابة لنهر دجلة في الوقت الملائم وتقييم ذلك .

المصادر

1. الجلبي ، فائق توفيق ؛ 1992 .عشب النيل (يانست الماء) ، نشرة ارشادية .وزارة الزراعة والري – الهيئة العامة للخدمات الزراعية 41 صفحة.
2. ابراهيم ،غسان .2009 .زهرة النيل آفة الماء القادمة .مجلة الزراعة العدد (30) ص 51 -53 .
3. Gopal, B. 1987. Aquatic plant studies . 1: Water Hyacinth. Amsterdam: Elsever
4. Penfound, W. M. T. and T. T. Earle . 1948 . The biology of the waterhyacinth. Ecological Monographs, 18: 448-473.
5. Chapman, R. N. 1931 . Animal ecology with especial reference to insects. McGraw-Hill, New York. pp.464 .
6. Stiling P. 1999 . Ecology. Theories and Application. 3rd ed. Prentice Hall. New Jersey. pp.638.
7. Birch L. C. 1948 . The Intrinsic rate of natural increase of an insect population. J. Anim. Ecol. 17 (15): 15-26.
8. الشمسي ،باسم حسون حسن ،2003 . الاداء الحياتي لحشرة دوباس النخيل *Ommatissus lybicus* De berg.(Homoptera : Tropiduchidae) تحت الظروف الحقلية والتنبؤ بظهورها باستعمال انموذج الوحدات الحرارية . رسالة ماجستير .كلية الزراعة –جامعة بغداد 91 صفحة.
9. العميري ،خالد اعميري .2009 .دراسة مختبرية وحيوية لمكافحة حشرة البق الدقيقي بالمفترسين *Nepaecoccus viridis* (Newst.) (Homoptera :Pseudococcidae *Cryptolaemus montrozeiri* Muls. و *Scymnus syriacus* Marseul (Coleoptera : Coccinillidae) على اشجار الحمضيات في وسط العراق . رسالةماجستير .الكلية التقنية / المسيب – هيئة التعليم التقني 142 صفحة .
10. DeLoach, C. J. and H. A. Cordo. 1976b. Ecological studies of *Neochetina bruchi* and *N. eichhorniae* on waterhyacinth in Argentina. Journal of Aquatic Plant Management 14: 53-59.
11. Ogwang, J. A. and R. Molo . 1999 . Impact studies on *Neochetina bruchi* and *Neochetinae eichhorniae* in Lake Kyoga, Uganda, pp.10-13. in Hill, M. O., M. H. Julien, and T. D. Center (eds). Proceedings of the 1st IOBC Global Working Group Meeting for the Biological and Intergrated Control of Water Hyacinth. November 16-19, 1998, Harare, Zimbabwe. Plant Protection Research Institute, Pretoria, South Africa.
12. Byrne, M. ; M. Hill ; M. Robertson ; A. King ;A. Jadhav, N. Katembo ; J. Wilson ; R. Brudvig and J. Fisher . 2010 . Integrated management of waterhyacinth in South Africa: Development of an integrated management plan for waterhyacinth control, Combining biological control, Herbicidal control and Nutrient control, Tailored to the climatic Regions of South Africa. WRC Project k5/1487, Water Research Commission, Pretoria, South Africa, pp.104.
13. Walgenbach , D. D. ; N. C. Elliott and R. W. Kieckhefer . 1988 . Constant and fluctuating temperature effects on developmental rates and life table statistics of the greenbug (Homoptera : Aphididae). J. Econ. Entomol. 81(2): 501 – 507 .
14. حسون ، حذام عبد الوهاب . 1988 .دراسة حياتية وبيئية لحشرة دوباس النخيل *Ommatissus binotatus* Deberg. (Homoptera : Tropiduchidae) في المختبر .رسالة ماجستير – كلية الزراعة –جامعة البصرة 97 صفحة.
15. Pielou ,E. C. 1977 . Mathematical ecology. Wiley , New York.
16. Julien, M. H. ; M.W. Griffiths and A. D.Wright . 1999. Biological control of waterhyacinth. The weevils *N. bruchi* and *N. eichhorniae*: biologies, host ranges and rearing, releasing and monitoring techniques for biological control of *E. crassipes*. ACIAR Monograph No. 60: 87.