تقييم كفاءة بعض المفترسات من الحشرات المائية كبدائل في مكافحة الأطوار غير الكاملة للبعوض

Culex pipiens molestus Forskal (Diptera: Culicidae)

دراسة بحثية

أ.د. طا الله فهد مخلف أ. غزوان ثامر خضير[1]

[1]كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة الموصل – العراق

البريد الإلكتروني : ghazwan232@yahoo.com

الملخص

تؤكد جميع برامج مكافحة النواقل المتكاملة على استخدام المكافحة الحيوية لها . وقد وجد أن سابح الظهر *Anisops sardea* (Notonectidae:Hemiptera) وحورية الرعاش *Orthetrum chrysostigma* (: Libellulidae Odonata) شائعان في مجتمعات المياه العذبة في الموصل.وهما مفترسان ليرقات رتبة ذات الجناحين.تم تقييم فعالية الإفتراس وفعالية البحث والتفضيل ألإفتراسي ومعدل التطهير البيئي لكلا المفترسين جرت الدراسة على المفترسين *A. sardea*، *O. chrysostigma* بإستخدام الأطوار غير الكاملة للبعوض *Culex pipiens molestus* والهاموش *Chironomus ninevah* في المختبر.وجد أن سابح الظهر يستهلك 9.0 و 8.0 و6.7 و6.7 من الأعمار اليرقية الأربعة على التوالي و5.3 عذراء خلال 24 ساعة بينما تفترس حورية الرعاش خلال نفس الوقت8.7 و 6.7و6.3 و 5.3 يرقة من الأعمار الأربعة على التوالي و3.3 عذراء . كلا المفترسين يفضلان الطور الثالث والرابع عند مواجهة جميع الأطوار غير الكاملة للفريسة جمعيا.حدث تعايش وتآزر بين المفترسين *O.chrysostigma,* *A.sardea* وزادت فعالية الافتراس بنسبة 17% بوجودها معا.كما ازداد عدد الفرائس المستهلكة يوميا مع زيادة كثافتها في الجسم المائي للمفترس وانخفاض معامل البحث لكلا المفترسين . فضلت حوريات الرعاش يرقات الهاموش على يرقات البعوض بينما فضل سابح الظهر يرقات البعوض على يرقات الهاموش بشكل معنوي .

الكلمات المفتاحية : Ministry of Education, *Orethtrumy, Culex pipens molestus, Anisopssardea* University of Mosul, College of Education.المكافحة الحيوية, الافتراس

المقدمة :

البعوض آفة مهمة وناقل إجباري للعديد من المسببات المرضية للفقريات (Shaalan and Canyon,2009) .إن نوع البعوض *Culex pipiens* واسع الإنتشار في المناطق المعتدلة من العالم عدا المناطق شديدة البرودة(Barr *et al*,1967),ويعد هذا النوع ناقل لمسببات أمراض منها حمى الضنك وحمى الوادي المتصدع والتهاب الدماغ الفيروسي وداء الفيل (Samiduria *et al*,2009), ولمنع انتقال الأمراض يجب أن يكون السيطرة على تلك النواقل فعالة ومنها المكافحة الحيوية,فقد ازداد حديثا استخدام مفترسات مختلفة من ضمنها الحشرات لذلك الغرض (Mogi,2007),أن وجود المفترسات مهم ضمن مجتمعات البرك المؤقتة للسيطرة على مجموعات البعوض , وان الأهمية النسبية للتواجد المشترك للمفترسات مع الأطوار غير الكاملة تعتمد على إدامة الماء , فيجب بقاء الماء لأطول وقت ليسمح باستيطان أنواع المفترسات (Scheider and Frost,1996).

لقد أثبتت العديد من أنواع عائلة سابحات الظهر Notonectidae (نصفية الأجنحة) وعائلة Libllulidae (الرعاش) قدرتها على افتراس أنواع من البعوض (Mogi,2007) و(Shaalan and Canyon,2009). وتتواجد أنواع العائلة Notonectidae في النظام البيئي للمياه الضحلة وهي ذات تنوع غذائي واسع من ضمنها يرقات البعوض الأكثر وفرة كفرائس (Gilbert and Burns,1999). كما وجد (2008) *et al* Caillouet, من ناحية اخرى ان حوريات الرعاش من العائلتين Libellulidae وAeshnidae هي أكثر مفترسات البعوض شيوعا في برك السباحة. واعتبرت حوريات الرعاش الكبير كمفترسات ضد الأطوار المختلفة للبعوض الناقل للإمراض (Mary,2013) . وتتغذى سابحات الظهر بثقب جسم الضحية وحقنها بالعصارات الهاضمة ثم تعيد امتصاص المحتويات المسالة بواسطة أجزاء الفم الثاقبة الماصة , بينما تتغذى حوريات الرعاش بقنص فرائسها من الافقريات في المياه العذبة بواسطة أجزاء الفم المتخصصة (Dieguez and Gilbert,2003), (Mandaet et al,2008).

لقد وجد تأثير متبادل بين حجم الفريسة-المفترس وبين الأعمار البرقية للطور البرقي للبعوض (Scott and Murdoch,1983),كما وجد تفضيل الطور اليرقي على العذراء (Fischer et al,2013).كما وجد تباين أنواع المفترسات في الكفاءة الافتراسية (Ouda et al,1986) و(Saha *et al*,2007). كذلك تؤثر كثافة الفريسة والمفترسات على كفاءة البحث في الجسم المائي (Werling et al,2012) . تؤثر أنواع الجنس *Anisops* في مجتمعات البرك,فقد وجدت بكثافات كبيرة في نهاية موسم البرك المؤقتة (Alahmed *et al*, 2009).كما وجد Tawfik *et al* (1986) أن المفترس *A.sardae* فعال ضد البعوض من جنس *Culex* في المختبر . صممت الدراسة الحالية لتقييم الكفاءة الافتراسية لسابح الظهر *A.sarden* وحورية الرعاش الكبير *O. chrysostigma* ضد الأطوار غير الكاملة للبعوض *C. pipiens molestus* كفريسة ومدى تفضيل كل من المفترسين بين الأطوار والأعمار اليرقية , والتداخل بينهما في المجتمع البيئي ومدى التفضيل بين البعوض ولافقري مائي أخر غير مستهدف وكان متمثلا بيرقات الهاموش Alahmed(Diptera),*C. ninevah,* (2009) , وكذلك دعم فكرة استخدام الأعداء الطبيعيين لمكافحة البعوض الناقل كاختيار بديل للمبيدات الكيماوية والتي طالما تتداخل مع الأحياء غير المستهدفة مما يؤثر سلبا على تنوع النظام البيئي إذ أن هذان المفترسان شائعان في البيئة المائية العراقية (Derwesh,1965).

المواد وطريقة العمل:

جمع وتربية البعوض *Culex pipiens molestus*:

جمعت الأطوار غير الكاملة للبعوض *C. pipiens molestus* من بعض قنوات تصريف مياه الأمطار في جامعة الموصل خلال الربيع, والتي منها أنشأت مستعمرة للبعوض في غرفة تربية الحشرات Inectarim تحت ظروف درجة حرارة 27 ±02. ورطوبة نسبية 70-80% وفترة إضاءة 16 : 8 ضوء إلى ظلام. ولغرض تربية اليرقات استخدمت أحواض مصنوعة من مادة الميلانين الأبيض وبسعة 5 لتر وعمق 15 سم. تمت تغذية اليرقات بعلف الأرانب ومسحوق البسكويت .وبعدها نقلت العذارى إلى أقفاص تربية البالغات,بعد بزوغ البازغات جرى تغذيتها بمحلول 15% عسل مشبع بقطنه موضوعة في طبق بتري . غذيت على دم حمامة منزوعة ريش الصدر ليلا .وتم الحصول على قوارب البيض من تلك الإناث المتغذية بعد 2-3 أيام في أواني ماء سعة لتر واحد موضوعة داخل قفص التربية. أما يرقات الهاموش *C. ninevah* فقد جمعت من قنوات تصريف الإمطار وتجمعات المياه المؤقتة المكشوفة خلال أشهر نيسان ومايس وتشرين الثاني كأفضل وقت لتكاثر الهاموش خارج المختبر في مدينة الموصل .

جمع المفترسات :

تم جمع بالغات وحوريات البق سابح الظهر *A. sardea* من برك الأمطار المؤقتة نهاية نيسان ومن نافورات الماء في جامعة الموصل ومنطقة الغابات ,أما الحوريات المائية للرعاش *O. chrysostigma* وبأعمارها المختلفة فقد جمعت من بركة دائمية من قضاء تلكيف في أيلول 2013 .ووضعت في أحواض زجاجية في قاعها طبقة من الحصى الخشن وروعي خفض كثافة حوريات الرعاش اقل ما يمكن لتفادي الافتراس الذاتي . تم تغذية سابح الظهر على يرقات البعوض وكانت الفرائس البديلة يرقات وبالغات ذبابة الفاكهة ,أما بدائل يرقات البعوض كفرائس لحوريات الرعاش فكانت يرقات الهاموش وذبابة الفاكهة وحتى قد تستخدم براغيث الماء *Daphnia spp* .

تقدير الكفاءة الافتراسية Predatory efficacy :

قدرت الفعالية الافتراسية بإجراء ستة معاملات للأطوار غير الكاملة للبعوض ,ويتكون كل واحد منها من ثلاث مكررات, وقد أجريت في أوعية بلاستيكية سعتها لتر واحد, وقد وضع في كل وعاء تجريبي من المعاملات الخمس الأولى 30 يرقة من الأعمار البرقية 1و2و3و4 وعذراي البعوض *C.pipiens molestus* مع مفترس واحد من بالغات سابح الظهر أو حورية الرعاش ذات العمر الثالث. قد تم تجويع المفترس 24 ساعة, قبل أضافته إلى كل مكرر للمعاملات الخمس وقد أغلقت فوهات الأوعية بإحكام, وتركت المعاملة السادسة بدون مفترس كمجموعة ضابطة . تركت تحت ظروف غرفة تربية الحشرات ,أحصيت بعد 24 ساعة اليرقات والعذارى المستهلكة لكل مكرر وحسبت الفعالية الافتراسية لكل من سابح الظهر وحورية الرعاش ضد الأعمار اليرقية وعذارى البعوض .

تقدير معدل التطهير (CR) Clearance rate :

تم وضع فرد واحد من كل من بالغات سابح الظهر *A.sardea* وحورية الرعاش بطورها الثالث *O.chrysotihma* في وعاء سعة لتر واحد, وقد أضيف 30 يرقة بعوض في طورها الرابع لكل وعاء.أجريت التجربة بثلاث معاملات وثلاثة مكررات كان فيها المعاملة الثالثة كمجموعة ضابطة,وكان يتم يوميا إحصاء عدد

اليرقات التي تم افتراسها وتعويض ذلك العدد في كل وعاء إلى 30 يرقة ولمدة سبعة أيام .أهملت قراءة اليوم الأول لان المتوقع أن تأكل المفترسات عدد اكبر بسبب تجويعها يوما قبل إجراء التجربة.واستخدمت المعادلة الآتية لتقدير معدل التطهير (Gilbert and Burns,1999) : CR=V ×Pe/NT

إذا تمثل CR- عدد الفرائس المقتولة في وحدة الحجم / يوم/ مفترس

Pe- عدد الفرائس المقتولة / يوم

V- حجم الماء باللتر T,- الزمن بالأيام N– عدد الفرائس.

تفضيل المفترس بين أطوارونوع الفريسة :

تم وضع 10 يرقات من كل من الأعمار اليرقية الأربعة إضافة إلى10 عذارى في وعاء فيه لتر ماء,وبواقع ثلاث معاملات وثلاث مكررات لكل مفترس . أضيف إلى كل من المعاملتين الأوليين بالغ سابح الظهر *A. sardea* وحورية الرعاش من العمر الثالث *O. chrysostigma* كان قد تم تجويعهما 24 ساعة , وتركت المعاملة الثالثة ضابطة بلا مفترس.تم عد الفرائس المستهلكة أو المقتولة من الأعمار اليرقية والعذارى بعد 24 ساعة من إجراء التجربة .

استخدام تحليل التباين ANOVA واختبار دنكن عند مستوى احتمالية (P>0.005) لمعرفة تفضيل إي من المفترسان سابح الظهر أو حورية الرعاش يفضلان في افتراس يرقات العمر الرابع لكل من البعوض *C. pipiens molestus* و الهاموش*C.ninevah* , وذلك بوضح عدد متساو من النوعيين مع فرد واحد من بالغ سابح الظهر وحورية الرعاش .

تقدير فعالية البحث (E) والتآزر بين المفترسات :

قدرت فعالية البحث لسابح الظهر *A .ssardea* والرعاش *O. chrysostigma* باستخدام ثلاثة كثافات للفريسة الممثلة بالأعمار اليرقية الأربعة للبعوض وهي 100 و50 و10 لكل معاملة وبثلاثة مكررات,ووضعت في أوعية سعة 5 لتر وأضيف كل منها مفترس من سابح الظهر أو الرعاش كانت تم تجويعها 24 ساعة , وتركت المجموعة الضابطة بلا مفترس .حسبت فعالية البحث Searching efficiency (E)باستخدام Lvlevsindea(Beddingtan *et al*,1975).

وحسب الصيغة $E = \frac{Na}{Np}$

E- فعالية البحث للمفترس, Na- عدد الفرائس المستهلكة في وحدة الحجم و الزمن N- كثافة الفريسة , P- كثافة المفترس .

تم التعرف على تأثير تواجد المفترسين معا على فعالية الافتراس بوضع كلاهما في آناء سعة لتر واحد ومقارنة ذلك بوضع فرديين من النوعين بمفردها مع 30 يرقة من العمر الرابع أجريت التجربة بثلاث معاملات إضافة إلى المجموعة الضابطة واستنبطت المعادلة الآتية لتقدير التآزر ألافتراسي Predatory synergism(Ps) :

$$Ps = 1 - \frac{p1 + p2}{\sum p1p2} \times 100$$

Ps – التآزر ألافتراسي .

P1- عدد اليرقات التي افترسها سابح الظهر بمفرده.

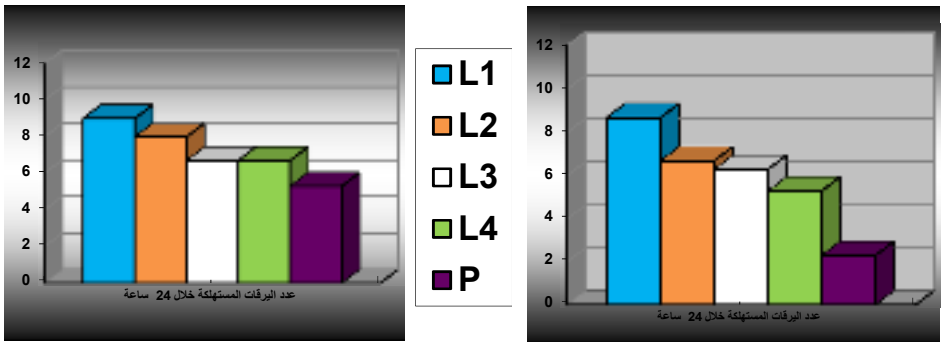
P2- عدد اليرقات التي افترسها حورية الرعاش بمفردها.

$\sum$ P1P2- عدد اليرقات التي افترسها سابح الظهر والرعاش معا

النتائج :

تقدير الكفاءة الافتراسية Predatory efficacy :

انخفض عدد الفرائس من يرقات البعوض معنويا التي افترسها كلا المفترسين*A. sardae* و *O. chrysostima* مع تقدم أعمار تلك اليرقات من الأول وحتى العمر الرابع وقد بدا فرق معنوي في عدد العذارى التي يفترسها كلا المفترسين مقارنة مع افتراس العمر الرابع. ولم يظهر فرق معنوي بين المفترسين في عدد اليرقات التي تم استهلاكها خلال 24 ساعة تقريبا ولكن الفرق كبير معنويا في افتراس العذارى للمفترسين.



الكفاءة الافتراسية لسابح الظهر الكفاءة الافتراسية لحورية الرعاش

حيث أن L1-العمر الأول وL2العمر الثاني وL3العمر الثالث وL4العمر الرابع وp العذراء.

معدل التطهير البيئي من البعوض :

يوضح الجدول 1 وجود فروق معنوية بين كل يوميين متتاليين طيلة أيام التجربة السبعة , ولكن هذه الفروق متذبذبة بالزيادة والنقصان . وقد تناوبت قيمة معدل التطهير (CR) للمفترس *O.chrysostima* بين 2.48 و3.12 يرقة/لتر/ يوم .أما تلك القيمة للمفترس *A.sardae* فكانت بين2.81و3.32يرقة/لتر/ يوم . وكان اجمالي التطهير الأسبوعي لكليهما متساوي تقريبا , تم حساب معدل التطهير البيئي باستخدام اختبار دنكن عند مستوى احتمالية ($p>0.005$) . ولم تسجل حالات موت ليرقات البعوض طيلة فترة التجربة التي هي سبعة أيام .

جدول(1) متوسط الافتراس الأسبوعي لسابحات الظهر و حورية الرعاش المتوسط ± الانحراف المعياري]

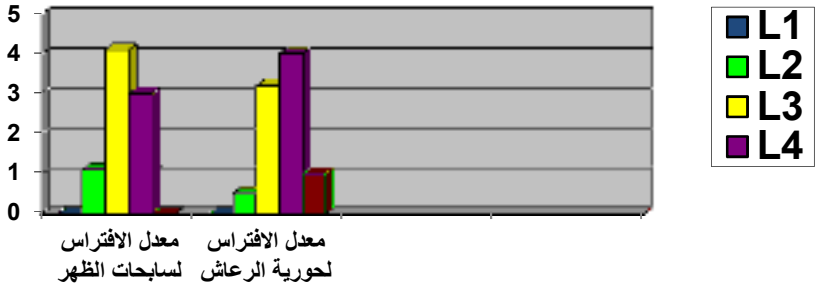
المفترسات / ايام التجربة	حورية الرعاش [المتوسط ± الانحراف المعياري]	سابحات الظهر [المتوسط ± الانحراف المعياري]
اليوم الأول	21.0± 0.57 cb	20.3± 1.0 cb

اليوم الثاني	15.0± 0.57 efg	16.6± 1.0 ef
اليوم الثالث	21.3± 0.58 cb	21.3± 0.58 cb
اليوم الرابع	16.4± 0.57 ef	19.6± 0.57 cod
اليوم الخامس	22.3± 1.53 cb	25.3± 1.53 a
اليوم السادس	17.0± 0.58 ef	19.3± 0.57 ed
اليوم السابع	22.6± 1.53b	24.3± 1.53a

الارقام التي تحمل احرف مختلفة لكل صفة في القطاع الواحد تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال (5 %) وحسب اختبار دنكن المتعدد المدى للمتوسطات.

تفضيل المفترس بين حجم ونوع الفريسة :

وجد فرق معنوي بين حورية الرعاش وسابح الظهر في تفضيلها الافتراس بين الأعمار البرقية الأربعة وعذراي الفريسة الموضوعة معا في المختبر.لم يفترس كل من سابح الظهر وحورية الرعاش الطور اليرقي الأول وقلما يفترسان العمر الثاني.كان التفضيل معنويا جدا للعمر الثالث ويليه الرابع, وكان الافتراس غير معنوي لطور العذراء لكل االمفترسيين.



(شكل2).يوضح مدى تفضيل المفترسات للأعمار البرقية الأربعة وعذراي الفريسة الموضوعة معا في المختبر.

عند تغذية كلا المفترسين في وعاء يحتوي على عدد متساو من يرقات العمر الرابع للبعوض والهاموش,فقد وجد فرق معنوي في تفضيل الافتراس سابح الظهر ليرقات البعوض على يرقات الهاموش , إذا يكون معدل الوجبة اليومية من 6.5 يرقة بعوض و 1.25 يرقة هاموش بينما فضلت معنويا حورية الرعاش افتراس يرقات الهاموش , فكانت وجبتها خلال 24 ساعة 2.7 يرقة بعوض و4.6 يرقة هاموش (جدول2) .

جدول (2) يوضح ما هي أنواع الفرائس وعددها (اليرقات) المفضلة لكل مفترس من المفترسات قد البحث خلال 24 ساعة حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمالية (p>0.005) .:

المفترسات أنواع اليرقات	سابحات الظهر [المتوسط ± الانحراف المعياري]	حورية الرعاش [المتوسط ± الانحراف المعياري]
يرقات البعوض	6.50± 1.53 a	2.70± 0.57 c

يرقات الهاموش	1.25± 0.58 d	4.60± 0.57 b

الارقام التي تحمل احرف مختلفة لكل صفة في القطاع الواحد تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال (5 %) و حسب اختبار دنكن المتعدد المدى للمتوسطات.

لاقة بحث المفترس بكثافة الفريسة :

ازداد افتراس الطور اليرقي للبعوض معنويا مع زيادة كثافة الفريسة الذي يؤدي بنفس الوقت الى انخفاض فعالية البحث والنسبة المئوية للافتراس ,الممثلة بالأعمار اليرقية الأربعة سويا مع ثبات حجم الماء , فعند الكثافة 100 كان عدد الفرائس التي افترسها سابح الظهر 35.3 يرقة ثم انخفض العدد إلى 25.4 يرقة عند الكثافة 50,كما يقل الافتراس أكثر بكثير عند الكثافة 10 يرقة/ لتر إلى 8.7 يرقات , كما أثرت كثافة يرقات البعوض على كفاءة افتراس حورية الرعاش (جدول3), لقد أدى انخفاض كثافة الفريسة إلى زيادة فعالية البحث لدى سابح الظهر من 0.4 عند الكثافة 100 يرقة/لتر إلى 0.9 عند الكثافة 10 يرقة/لتر,(شكل 3) الذي يمثل التازر بين المفترسات .

جدول (3) التناسب العكسي بين عدد اليرقات في الوسط المائي مع النسبة المئوية وفعالية البحث للافتراس , لسابح الظهر وحورية الرعاش .

عدد اليرقات المستخدمة	متوسط اليرقات المستهلكة من قبل سابح الظهر[المتوسط ± الانحراف المعياري]	فعالية البحث	النسبة المؤية لسابح الظهر	متوسط اليرقات المستهلة لحورية الرعاش [المتوسط ± الانحراف المعياري]	فعالية البحث	النسبة المؤية لحورية الرعاش
100	35.3± 0.57 a	0.40	% 35.3	30.6± 0.58 b	0.31	% 30.6
50	25.4± 0.57 c	0.50	% 50.8	20.0± 1.53 d	0.40	% 40.0
10	8.6± 0.57 e	0.90	% 86.6	7.6± 0.58 eh	0.80	% 76.6

الارقام التي تحمل احرف مختلفة لكل صفة في القطاع الواحد تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال (5 %) و حسب اختبار دنكن المتعدد المدى للمتوسطات.

رفع الكفاءة الافتراسية بتآزر المفترسات :

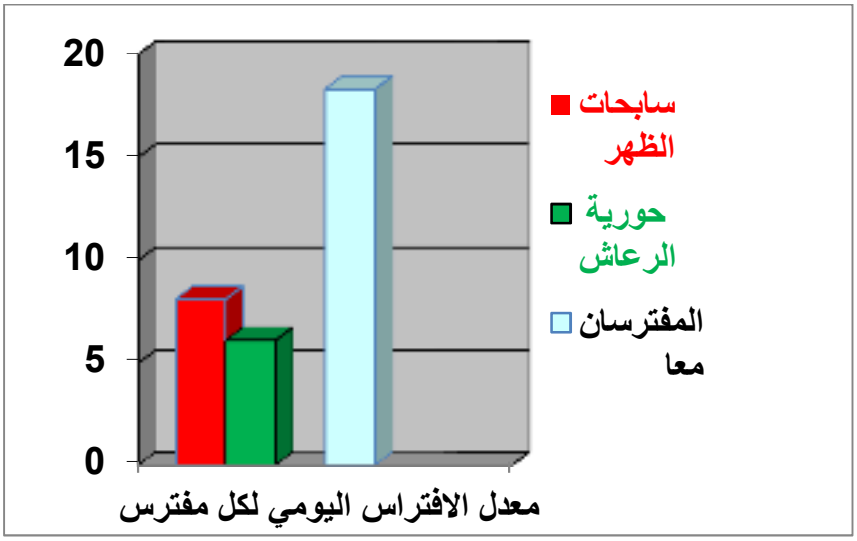
سبب تواجد المفترسين *A.sardae* و *O.chrysostima* *معا* زيادة في كفاءتهما في افتراس يرقات العمر الرابع لبعوض إلى 18.3, فيما كان مجموع افترسهما لليرقات البعوض بشكل منفصل احدهما عن الأخر 14.2 .إذ سبب وجود المفترسين معا تآزرا في الافتراس بنسبة 17.0% .

$$ps = 1 - \frac{p1 + p2}{\sum p1p2} \times 100$$

$$ps = 1 - \frac{14.2}{18.3} \times 100$$

PS=1-0.83×100

PS= 17%



شكل (3) التآزر بين المفترسين سابح الظهر *A.sardea* و حورية الرعاش *O. chrysohigma* ضد يرقة الطور الرابع للبعوض *C. pipens molestus*.

المناقشة:

أظهرت النتائج أن افتراس يرقات البعوض *C. pipiens molestus* من قبل مفترسيها سابح الظهر *A. sardea* والرعاش *O. chrysostigma* تناسب عكسيا مع تقدم العمر اليرقي تحت ظروف المختبر, فكانت كفاءة الافتراس الأعلى ضد العمر اليرقي الأول والثاني ثم انخفض بشكل معنوي إلى العمر الثالث والرابع بنسبة لسابح الظهر, كما انخفض عدد اليرقات المستهلكة لحورية الرعاش ولكن اقل مما هو الحال مع سابح الظهر, ويعود السبب إلى أن القيمة الغذائية المطلوبة اقل للعمريين الأول والثاني مقارنة بالعمرين الثالث والرابع (Woodward and Warren,2007). وكانت هذه النتائج مماثلة لدراسات سابقة (Streams(1992) و Alahmed *et al*(2009) و Fischer *et al* (2012), بان عمر الضحية يؤثر كثيرا على قدرة الافتراس . وقد وجد في هذه الدراسة أن للطور تأثير كبير في الافتراس اليومي , فكان منخفض معنويا جدا بالنسبة للعذارى مقارنة مع الطور اليرقي ,إذ أن للعذراء سلوك وطريقة حركة مختلفة عن اليرقة فتبقى منزوية وبموازاة سطح الماء بعيدا عن المفترسات وخصوصا الرعاش, كما أن العذراء سريعة الحركة مقارنة مع اليرقة بسبب الزوائد شبه المجذافية في نهايتها (Lima , 2002), وبالمقارنة بين المفترسين واعتمادا على الاختلاف في طبيعة كل منهما فان فعالية *A. sardea* مناسب لكلا الطورين اليرقي والعذراء للبعوض *C. pipiens molestus* .

لقد بقيت نسبة الافتراس الأسبوعي عالية للمفترسين ولم تقل بين بداية ونهاية الأسبوع , وتعكس قيمة معدل التطهير (CR) التأثير المشترك في قابلية البحث واستهلاك كل من *A.sardae* و *O.chrysostima* للفريسة ولكن بالمقارنة بين المفترسين كان الاستهلاك اليومي متقارب حتى اليوم الثالث وبعدها تفوق *A.sardae* على *O.chrysostima*.ويعود السبب في الفرق في كفاءتها إلى الفرق في مستوى الايض الذي ينخفض مع تقدم حورية الرعاش,(Zuharahand and lester ,2010), كما أن حوريات الرعاش من ساكنات القاع والتي تصطاد بالترصد Ambushing في وقت تكون يرقات البعوض قريبة من السطح في اغلب الأوقات وفيه فرصة الإمساك بالفريسة اقل مما في المطاردة Hunting التي يصطاد بها سابح الظهر, إضافة إلى أن الطاقة التي تحتاجها حوريات الرعاش اقل من سابح الظهر بسبب الاختلاف في طبيعتها Habitates.

سجل في الدراسة الحالية عند تعرض جميع الأعمار البرقية الأربعة للبعوض معا وبأعداد متساوية فان كلا المفترسين يفضلان افتراس العمرين الثالث و الرابع , ويعود ذلك إلى أن حجم هذين العمرين انسب للمسك و التناول والأكثر قيمة غذائية وهذه النتيجة متشابهة لما سجل عن افتراس العمر الثالث لبعوض*C.quniquifasciatus* و*A.albopictus*, وان لكل مفترس تفضيل لحجم مناسب من الفرائس (Scott and Murdoch,1983) و(Kesavaraju,*et al*,2008); (Manda*et al*,2008) .

ازداد عدد اليرقات التي تم افتراسها بزيادة كثافتها مع ثبات حجم الماء والوقت في ظروف المختبر, فقد انخفضت قيمة فعالية البحث إلى النصف تقريبا مع زيادة كثافة اليرقات عشرة إضعاف, وقد وفر زيادة في عدد اليرقات التي تم افتراسها أكثر من أربعة أضعاف خلال 24 ساعة. وقد اثبت(2006)*et al* Aditya بان كثافة الفريسة انعكس على قدرة افتراس الخنفساء *Radius sikkimensis* اكبر عدد من يرقات البعوض *C. quinquifasciatus*.

أن تفضيل المفترس للفريسة المستهدفة كيرقات البعوض في حال وفرتها على باقي الفرائس الأخرى في النظام البيئي فانه يرفع من كفاءته في المكافحة الحيوية, وبسبب تفضيل سابح الظهر *A.sardae* ليرقات البعوض على يرقات الهاموش (Eitam *et al* ,2002); (Mogi,2007), فهو أكثر كفاءة من حوريات الرعاش في المختبر, وبما إن الرعاش لا يعيش في بيئة الهاموش الملوثة فانه يبقى فعالا في بيئته التي يستوطنها يرقات البعوض, ان التواجد المشترك بين المفترسات فانه قد يرفع من كفاءة الافتراس (Aukema *et al*,2004) وان التعايش بين المفترسين *A. sardae*و*O. chrysostigna* يعود إلى عدم التداخل في مجال تنافسهمامن حيث الطبيعة والموطن هذه النتيجة مماثلة مع مفترسات اخرى (Alta,*et al*2009)

الاستنتاجات

1- أثبتت المفترسات المستخدمة في هذه الدراسة بأن لها تأثيراً معنوياً في حياتية يرقات وعذارى البعوض وقد تكون بديل للمكافحة الكيمائية او مكمل لها.

2- تبين أن سابح الظهر وحورية الرعاش هي أكثر الحشرات تأثيرا على حياة الأطوار غير الكاملة لبعوض الكيولكس في الرقعة الجغرافية لمدينة الموصل.

3- وجد أن التعايش بين المفترسات يؤثر سلبيا او ايجابيا على جدوى المكافحة الحيوية ليرقات وعذارى البعوض.

التوصيات :

1- تشجيع استخدام برامج المكافحة الحيوية لحد من استخدام المبيدات وإخطارها على البيئة والصحة العامة.

2- إجراء دراسات جديدة والبحث عن أجناس اخرى من الحشرات او المفصليات ومعرفة قدرتها على القضاء على الأطوار غير الكاملة للبعوض.

3- عند استخدام أكثر من مفترس في المكافحة الحيوية يجب الأخذ بنظر الاعتبار مدى التعايش بين هذه المفترسات والذي له تأثير واضح على جدوى المكافحة الحيوية.

4- البحث عن طرق جيدة في تربية وتكثير هذه المفترسات في المختبر على المدى البعيد من اجل استخدامها كبديل نهائي للمكافحة الكيميائية.

المراجع

Aditya,g.;Bhatlacharryga,S.;Kundu,N.andSaha,G.K.(2006).Ferque-ncy dependent prey selection of predacous water bugs on Armgeres subalbatus immaturs.J.Vector Borne Dis.42:9-14.

Alahmed ,A.M. & Alamr ,S.A. and Kheir ,S.M.(2009).Seasonal activity and prelatary efficacy of the water bug Sigarahoggarica Poisson (Hemiptera:Corixidae) againstthe mosquila larvar *Culex guinguefasciatas* (Diptera:Culiciae) in Riyadh City .Sanda Arabia .J.Entomale.6(2): 90-95.

Alta,B.W.;kesavaraja,B.;Juliano,S.A.andLounibos,P.(2009).Stage dependent predation on competiton : consequences for the outcome of a mosquito invasion.I.Anim.Eed.78(5):928-936.

Aukema ,B.H.; Clayton ,M.K. andRaffa ,K.F.(2004).Density-dependent effects of multiple predators sharing a common prey in an endophytic habitate .Oecologia 139:418-426.

Barr,R,A (1667).Occarrence and distribution of the *Culex pipiens* Complex .Bull Wld Hth Org .37.293-296

Beddington,J.R.(1975).Mutual interference between parasites and predators and its effect on searching efficiency.J.Animal Ecol.44(1) :331-340 .

Caillouet,K.A.;Carlson.J.C.;Wesson,D.andJordan,F.(2008).Colonization of abandoned swimming pools by larval mosquitoes and ther predators following Hurricane katrnina .J.Vecter Ecology 33(1)166-172.

Derwesh,A.I.(1965).A preliminary list of identified insects and some arachids of Iraq .Ministry of Agriculture . Bulletin no.112.

Dieguez,M.G. & Gilbert,J.J.(2003).Predation by Buoeamacreotibialis (Insecta:Hemiptera) on Zooplankton:effect of light on selection and consumption of prey.J.Piankton Res.25:759-769.

Eitam,A.;Blaustien,L.andMangel,M.(2002).Effects of *Anisops sardae* (Hemiptera:Notonectidae) on community slructure in artificial pools.Hydrobiologia 485:183-189.

Fisher,S. & Pereyra,D. and Frnade,L.(2012).Predation abifity and non-consamptivehect of (Heteroptera: Notonectae) sellata and immature stages of *Culex pipiens* (Diptera;Culicidae) T.vec.Eco. 37; 245-251.

Gilbert,J.J. & Bums ,C.W.(1999).Some observation on the diet of thebackswimmer,Anisopswakefieldi(Hemipter:Notonectidae)Hydro-biologia 412-118.

Kesavaraju,B.andJuliano,S.A.(2008).Behovioral responses of Aedesalbipictus to a prodator are correlated with size-dependent rick of predator.ANN,Entomol,101:1150-1153.

Kettle D. S.,(1995). Medical and Veterinary Entomology, CAB International, 2nd Ed., 658 pp.

Lima,S.L.(2002).Putting predators back into behavioral predator-prey iteraction, Trends Ecol.Evol.17:70-75.

Manda S. K. , Ghosh A., Bhattacharjee I., Chandra G.Biocontrol efficiency of Odonata nymphs against larvae of the mosquito, *Culex quinquefasciatus*(2008),ActaTrop. 2008 May;106(2):109-114.

Mary,R:(2013).Ecology and predataory efficiency of aquatui (odanate) Insecta over the developmeutal stages of mosquiloes (Diptera:Culicidae).J.Aca.Ind.Res .247: 429-436 .

Mogi,M.(2007).Inesect and other invertebrate predators .Hn:T.G. floore (ed.) Biological control of mosquitoes .J. AM.Mosq.Contr.Assoc.23:93-109.

Ouda,N.A.;AL-Faisal ,A.H.and Zaya H.H.(1986).Laboratery observations on the efficiency of seven mosquito larvae predators .J.Biol.sci.Res. 17(2):245-252.

Schneider,D.W.andFrost,T.M.(1996).Habitat duration and community structure in temporary ponds.J.N.Am.Benthal.Soc.15: 61-86.

Saha,N.;Aditya,G;Bal,A .and Saha,G.K.(2007).A. comparative study of predation of three aquatic heteropteran bugs on *Culex quinquifasciatus* larvae .Limnology 8:73-80.

Samidurai,K., Jebanesan,A., Saravanakumar,A., Govindarajan, M.,and Pushpanathan,T.(2009). Larvicidal, Ovicidal and Repellent Activities of PemphisacidulaForst.(Lythraceae) Against Filarial and DengueVectorMosquitoes.Academic J. of Entomology, 2 (2): 62-66.

Scott,M.A. & Murdoch,W.W.(1983).Selecctiue predation by the back swimmer,Notonecta.Limmol.Oceanorg.28:352-366.

Service,M.W.(1977).Hartali lies of the immature stages of species B of the Anopheles gambiae comparison betwn rice fields and temporary pools,identification of predator,and effects of insecticidal spraying .J.Med.Entomol 13:535-545.

Shaalan E.A., Canyon DV.Aquatic insect predators and mosquito control,(2009). Trop Biomed. 2009 Dec;26(3):23-64.

Shaalan,E.A.Canyon,D.V.(2009) .Aquatic insect predators and mosquitoes contral.Trop-Biomed.26:223-261.

Streams, A. F.(1992), Intragenic predation by Notonecta (Hemiptera : Notonectidae) in the laboratory and in Nature, Entomological Society of America, 85 (3), (1992), 265- 273.

Tawfik,M.F.S.;EL-Husseini,M.M. and Abou-Baker,H.(1986).Ecological observations an aquatic insects attaking mosquitoes in Egypt .Bull.de-.Entomol gyique-d.Egypt,66:117-126.

Werling,B.P.;Lowenstein,D.M.;Straub,C.S.andGratton,C.(2012). Multipredatar effects produced by functionally distinct species vary with prey density .J.Insect.sci.12:Article 30.

WHO. (2009). Management of serven malaria Apractical handbook. 2nd edition. Geneva. World health organization.

Woodward,G. & Warren,P.(2007).Body size and predatory interwctions in freshwates:scaling from individuals to communities .In:A.G.Hildrew;D.C.Raffalli and R.Edmonds-

Brown(eds).Body size :The structure and Function of Aquatic Ecosustems.pp.98-117.New yourk Cambridge University Press 343 pp.

Zuharah,W.F. & Lester,P.J.(2010),the influence of aquatic Predator on Masquito abundance in animal drinking troughs in New Zealanl,J.Vector Eecol 35(2) 347-353.