تأثير العوامل البيئية على تواجد وكثافة الأدوار غيرالبالغة لبعوضتي *Anopheles stephensi* (Liston,1901) و *A.pulcherrimus* (Theobald,1902) (Diptera :Culicidae) في محافظة البصرة

منى خضير مرزوق و ضياء خليف كريم

قسم علوم الحياة-كلية التربية للعلوم الاساسية-جامعة البصرة، البصرة، العراق

Email: moonmarzouq@yahoo.com

الخلاصة

تضمنت الدراسة جمع عينات شهرية للأدوارغير البالغة لنوعين تابعين لبعوض *Anopheles* في محافظة البصرة هما النوع *A. stephensi* والنوع *A. pulcherrimus* للفترة من كانون الثاني 2009 ولغاية كانون الأول 2010 لعدد من المحطات الدائمية والمؤقتة شملت مناطق الفاو وأبي الخصيب وشط العرب وكرمة علي والسويب والمدينة. تم قياس مجموعة من العوامل البيئية كدرجة حرارة الماء والملوحة والأس الهيدروجيني والأوكسجين المذاب. وبينت التغيرات الشهرية لمدة عام كامل تأثير هذه العوامل على تواجد وكثافة الأدوار غير البالغة فتميل مياه محطات جمع العينات الخمس الثابتة الى أن تكون متعادلة الى قاعدية في معظم فترة الدراسة وأنها ذات محتوى أوكسجيني بلغ 11.2 ملغم / لتر ولم تصل الى الحد الحرج في اي وقت وتراوحت معدلات درجة حرارة الماء من 7.5 مْ الى 32.2 مْ، تراوحت معدلات الملوحة بين 2.5 و5.3 جزء بالالف. كما بينت النتائج اختلافا" في توزيع وأنتشار هذه الأدوار فظهر أن أفراد النوع *A. stephensi* أكثر تواجدا" من أفراد النوع *A. pulcherrimus* في محافظة البصرة أذ ظهر بيض النوع *A. stephensi* في خمسة أشهر فقط بمجموع تراوح بين 6- 25 بيضة، وتواجدت يرقاته في كل أشهر الدراسة عدا تموز وسجلت أعلى كثافة لها في تشرين الأول 2009 وبلغت 277.5 يرقة / نصف لتر ماء ، في حين أدنى كثافة 7 يرقة / نصف لتر ماء كانت في آب، وتراوحت كثافة العذارى مابين 1.3-22 عذراء / نصف لتر ماء. وفي ما يخص النوع *A.pulcherrimus* فتراوحت أعداد البيض السنوية بين 3-8 بيضة، بينما وصلت أعلى كثافة ليرقاته في أذار الى 163 يرقة / نصف لتر ماء وسجلت أدنى كثافة 2/ يرقة نصف لتر ماء في شهري حزيران وآب 2990 وعدم ظهوره في شهري تموز وأيلول وتراوحت الكثافة السنوية للعذارى بين 0.7 و 19 عذراء / نصف لتر ماء.

الكلمات المفتاحية: العوامل البيئية، الكثافة، الادوار غير البالغة، البصرة، *Anopheles stephensi*، *A. pulcherrimus*.

المقدمة

تعد رتبة ثنائية الاجنحة Diptera من أكثر الرتب الحشرية الناقلة لمسببات الأمراض ويعد البعوض Mosquitoes من أشهر نواقلها الطبية بسبب نقله لمرض الملاريا الذي لايزال يهدد العالم بالخطر أذ ينقل المرض لأكثر من 700 مليون أنسان سنويا وتقتل الملاريا لوحدها 3 مليون شخص كل سنه وهناك طفل واحد يموت كل 30 ثانية أما بسبب الملاريا وحدها أو مترافقة مع أمراض أخرى (WHO&UNIEF,2005;Rajikumar&Jeoanesan,2005).كما أنه ينقل ديدان الفلاريا الخيطية *Wuchereria banocrofti* التي تسبب داء الفيلاريا (داء الفيل) Filariasis في الانسان (أذ يقدر أكثر من 15 مليون أنسان مصابا" بهذا المرض) فضلا" عن نقلها للرواشح الممرضة للأنسان وحيواناتة الداجنه (Dash *et al.*,2007). تعد أنواع جنس*Anopheles* من أهم أنواع البعوض الواخز للأنسان فهو عالمي الأنتشار ويضم عددا" كبيرا" من الأنواع المهمة فيوجد 422 نوعا" منه 70 نوعا" ناقلا" للملاريا تحت الظروف الطبيعية. تنتشر أنواع بعوض *Anopheles* في العراق بشكل واسع فهي تمتد من المناطق السهلية والمنبسطة في الجنوب حتى المناطق المرتفعه في الشمال، وأظهرت عمليات المسح الوبائي التي أستمرت 34 سنة (1952–1986) خمسة نواقل رئيسية للمرض وهي : *Anopheles stephensi* و *A.pulcherrimus* و A. superpictus و *A. sachrovi* و *A. maculipennis* (Al-Tikrity, 1964 ; الجبوري، 2006).

تتأثر بيئة وتطور وسلوك وبقاء البعوض من جهه وديناميكية أنتشار الامراض التي ينقلها من جهه أخرى بالعوامل المناخية ومنها درجة الحرارة والأمطار والرطوبة النسبية التي تلعب دورا" هاما" في أنتقال وتوزيع الملاريا في العالم(ديلي وجماعته، 1983). يشكل تغير المناخ تهديدا"واضحا"لصحة الانسان والممرضات المسببة للأمراض ويشير التقرير الخاص عن تغير المناخ لمنظمة(IPCC) لعام 2007 بأن أرتفاع درجة حرارة الأرض قي السنوات القادمة بمعدل 1.8 – 4 °م سيؤدي الى زيادة مسببات الأمراض (Moshe and Morse,2004). كما تعتمد قدرة البعوض الناقل للعدوى على الظروف البيئية وأنه في غياب العوامل الملائمة لايتمكن الناقل من التواجد وحتى أن أمكنه ذلك فقد لاتكون الظروف مناسبة للتزواج أوللأتصال المباشر مع الأنسان أو حيواناته بمايتيح نقل المرض (Dhiman et al., 2008). تتواجد يرقات Anopheles في العديد من البيئات المائية كمستنقعات الماء العذب وأخاديد الجداول وحقول الرز وحواف الجداول والبرك الصغيرة المؤقتة المتكونة بفعل الأمطار، ويفضل العديد من الانواع المواطن ذات الخضره المائية في حين ان البعض الأخر يفضلها بدون خضره (CDC, 2004). فألأناث تختار بيئة اليرقات من خلال أختيارهالأماكن التوالد فهي تستخدم المياه النظيفة غيرالملوثة ذات درجات حرارة وأس هيدروجيني وكمية مغذيات مناسبة (Okorie,1978) كأنثى النوع A. stephensi التي تفضل المياه العذبة أو القليلة الملوحة الذي

تتواجد فيه اليرقات على الماء المقطر لوضع البيض لوجود المواد الجاذبة لليرقات (؛ Reisen and Siddigi, 1978; Russel and Mohan, 1939 ; Robets, 1996).

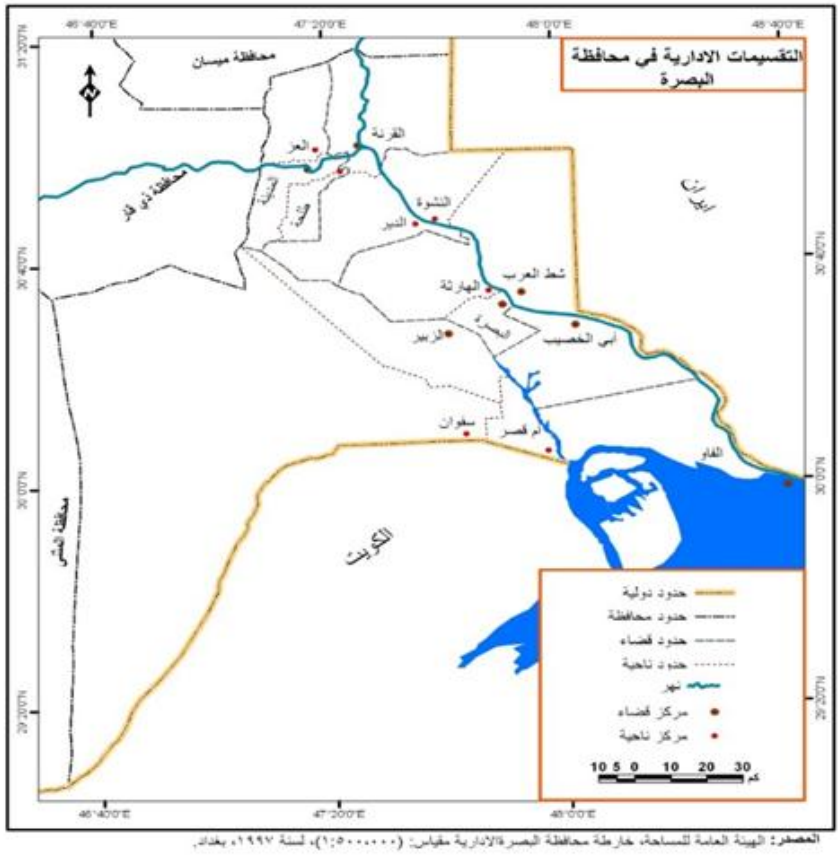
أن المياه التي يتراوح تركيز الأس الهيدروجيني فيها بين 6.8–7.2 تكون مناسبة في أضعاف قشرة البيضة لمساعدة الطور اليرقي الأول في الخروج من البيضة (Okogun *et al.*, 2 003) ، كما أن المكونات الكيمياوية للمياه كتراكيز النترات والأمونيا والكبرتيات وأرتباطها بالغطاء النباتي والأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة تؤثر في تطور وبقاء يرقات النوع A. arabiensis (Mutero *et al.*, 2004) وتغيب اليرقات عن الانهار الكبيرة والمياه السريعة الجريان بسبب الضرر الفيزياوي الناتج عن أنخفاض تركيز الأوكسجين (Okogun, 2005). أن توفر البيئة الملائمة لتطور يرقات عويلة Anopheline يزيد من أحتمالية أنتقال الملاريا ولوحظ في السنوات الاخيرة أن بعض الأنواع الناقلة للملاريا كالنوع *A. gambiae* في أفريقيا تستطيع تحمل مدى واسع من تلوث المياه في المناطق المدنية فوجد Awoloa *et al.* (2007) أن 85% من يرقات هذا النوع تتواجد في مياه ذات عكوره عالية تصل الى أكثر من FAU 180 وكمية نفط أكبر من 11 ملغم/ لتر أضافة الى العناصر المعدنية كالحديد والنحاس والفوسفات وهذا مؤشر خطير على زيادة حدوث الملاريا في تلك المنطقة التي تعاني أرتفاع تلوث مياه المناطق المدنية وأن أعداد كبيرة من النساء والأطفال دون سن الخامسة يكونون معرضين للأصابة بهذا المرض وهذا ما أكدته الدراسات في تلك المنطقة (Donnelly et al.,2004 ; Hay et al .,2000). يعد الماء من أهم المكونات المؤثرة في النظام البيئي بأعتباره مكان لتوالد البعـوض ونجـاح الاطـوار غير البالغة بأكمال دورة الحياة وصولاً للطور البالغ، فالصفات الكيموفيزياويه السائده في تلك البيئات تعد عوامل مهمه في بقاء ونمو و تطور البيض ومدة الاطوار اليرقيه اضافه الى تأثيرها على عمر البالغة وانتاجيتها كما في النوع *A. gambiae* (Oyewole ; (Piyaratne *et al.*, 2005 *et al.*, 2000

المواد وطرائق العمل

لتقدير أعداد البيض وكثافة اليرقات والعذارى و لدراسة ديناميكية الجماعة السكانية للنوعين قيد الدراسة أعتمدت خمس محطات ثابتة في خمسة أقضية في محافظة البصره كما مبينة في الشكل (1).

سجلت درجة حرارة الهواء و الماء من الحقل بواسطة المحرار الزئبقي إذ وضع المحرار في الظل لقياس درجة حرارة الهواء، و للماء وضع بعمق (5 – 10) سم و لمدة 5 دقائق. و أستخدم جهاز Loviband/ Senso direct PH 200 الحقلي لقياس درجة الأس هيدروجيني للماء و ذلك بعد معايرته بإستخدام محاليل قياسية بقيم (4 – 9).و قيست درجة الملوحة بإستخدام جهاز Loviband/ Senso direct cont. 200 الحقلي و عبر عن النتائج كجزء بالألف، كما تم قياس طول و عرض

المحطات بواسطة شريط القياس و كذلك سجل إرتفاع عمود الماء فيها و جرت جميع هذه القياسات في الحقل. وقيست كمية الأوكسجين المذاب في الماء بجهاز Loviband/ Senso direct sal. 200 الحقلي وعبر عن القيم بوحدة (ملغم/لتر).



الشكل (1): مناطق جمع العينات من مدينة البصرة

جمعت عينات الاطوار غير البالغة من المحطات الثابتة على إمتداد عام كامل من كانون الثاني 2009 ولغاية كانون الأول 2010 بصورة عشوائية كل أسبوعين أو شهرياً حسب كثافة النوعين بواسطة مغرفة مكعبة الشكل حجمها 500 سم3، تدفع المغرفة ببطء تحت سطح الماء بصورة مائلة بحيث يتسرب إليها الماء حاملاً اليرقات مع الإهتمام الزائد بعدم تحريك المياه في موقع المغرفة بصورة شديدة و

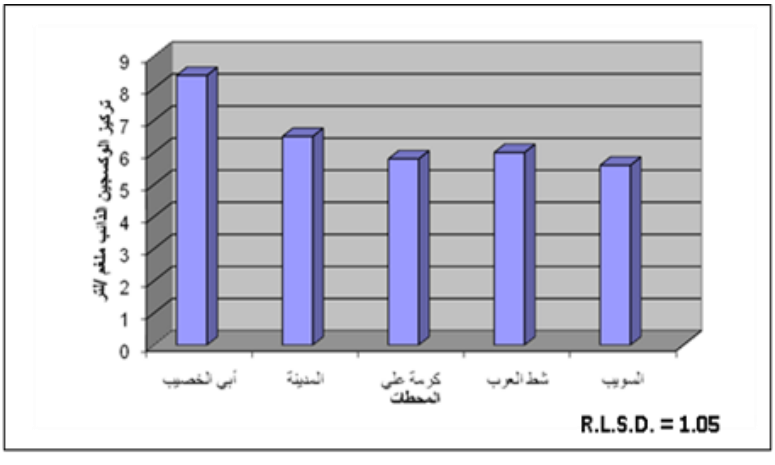
عدم انعكاس الظل على الماء من موقع الجمع لأن ذلك يؤدي إلى نزول اليرقات تحت الماء و إبتعاده، كما أستخدمت في بعض المحطات عصا خشبية لتحريك الماء بصورة عنيفة ثم الإنتظار قليلاً حتى يهدأ سطح الماء بحيث يصبح من السهولة رؤية اليرقات تحت سطح الماء ثم تغرف بالمغرفة. جمعت اليرقات بواسطة القطارة و وضعت في قناني النماذج و اضيفت لها المادة الحافظة، جلبت العينات إلى المختبر حيث جرى تعداد البيوض و اليرقات والعذارى ولكلا النوعين المدروسين لتحديد الكثافة العددية و توزيعها الموسمي (WHO,1975).

حسب معامل الأرتباط (r) لمعرفة تأثير العوامل البيئية على تواجد وكثافة الأدوار غير البالغة وحسب أقل فرق معنوي معدل Revised Least Significant Differences (R.L.S.D.) عند مستوى معنوية (0.05) (الراوي وخلف الله ،1980).

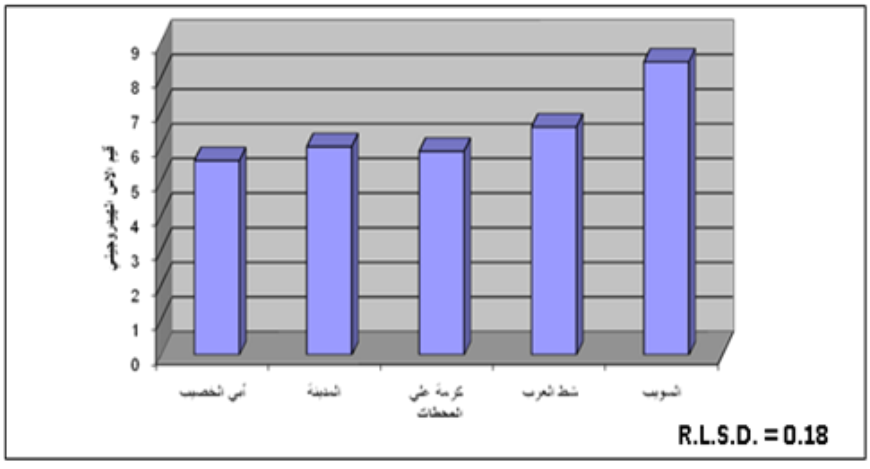
النتائج

قياس العوامل البيئية Measurement of environmental factors

يبين شكل (2) الفروق معنوية في كمية الأوكسجين المذاب بين المحطات الخمسة خلال أشهر الدراسة وكان لمحطة أبي الخصيب أعلى تركيز بمعدل 8.4 ملغم /لتر تليها محطة المدينة بمعدل 6.5 ملغم / لتر ولم يلاحظ فروق معنوية بين المحطات الثلاثة الأخرى. كما لوحظت زيادة معنوية في قيم الأس الهيدروجيني لمحطتي كرمة علي وشط العرب وبمعدل 7.9 و 7.8 و بدون فروق معنوية بينهم، ثم محطتي السويب و أبي الخصيب وبمعدل متساوي بلغ 7.7 وبفارق معنوي عن محطة المدينة وكما موضح في شكل (3).



الشكل (2): معدلات تركيز الأوكسجين المذاب ملغم /لتر في محطات الدراسة الخمسة الثابتة في البصرة

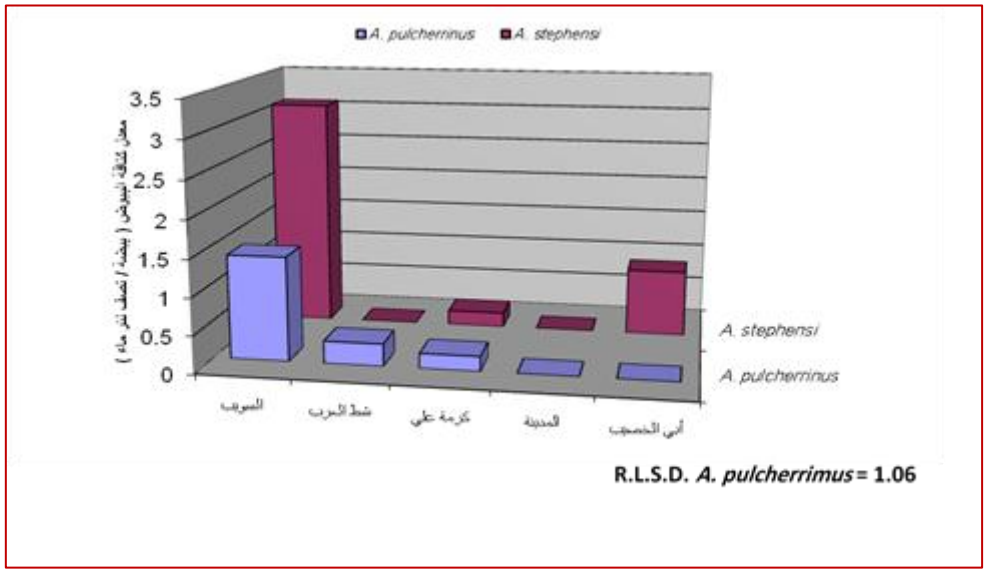


الشكل (3): معدلات قيم الأس الهيدروجيني في محطات الدراسة الخمسة الثابتة في البصرة

التوزيع الموسمي للأطوار غير البالغة للنوعين *A.stephens* و *A.pulcherrimus*.

1- التوزيع الموسمي والكثافة العددية للبيض

بشكل عام تبدو الجماعة السكانية للنوعين قيد الدراسة متكونة من ثلاثة أطوار غير بالغة هي البيضة واليرقة والعذراء. إذيلاحظ إن بيض النوع *A. stephensi* قد تواجدت في ثلاث محطات وبينت نتائج التحليل الإحصائي عدم معنوية الفروقات بين معدلات الكثافة في هذه المحطات (شكل 4) وسجلت محطة السويب أعلى معدل كثافة أذ بلغ 3.1 (بيضة/ نصف لتر ماء) وبنسبة 38% وبإعداد متقاربة في أشهر الدراسة من آذار لغاية أيار وبفارق معنوي تليها محطة كرمة علي وبمعدل 2.2 (بيضة/ نصف لتر ماء) وبنسبة 27% وظهرت في ثلاثة أشهر فقط هي تشرين الثاني وأيار ونيسان مع فارق معنوي بينهم. كما بلغ معدل كثافة محطة أبي الخصيب 0.9 (بيضة /نصف لتر ماء) وبنسبة 11% مع فرق معنوي في أشهر الدراسة، كما لم يتم الحصول على بيض في مياه محطة المدينة طيلة مدة الدراسة. تواجد بيض النوع *A. pulcherrimus* في ثلاث محطات ويشير الشكل السابق إلى معنوية الفروقات بين هذه المحطات، إذ بلغ أعلى معدل كثافة عدديه للبيض في محطة السويب 1.4 (بيضة/ نصف لتر ماء) وبنسبة 17% تليها محطة شط العرب بمعدل بلغ 0.3 (بيضة/ نصف لتر ماء) وبنسبة 4%، بينما بلغ أقل معدل للكثافة 0.2 (بيضة/ نصف لتر ماء) سجل في محطة كرمة علي وبنسبة 3%.

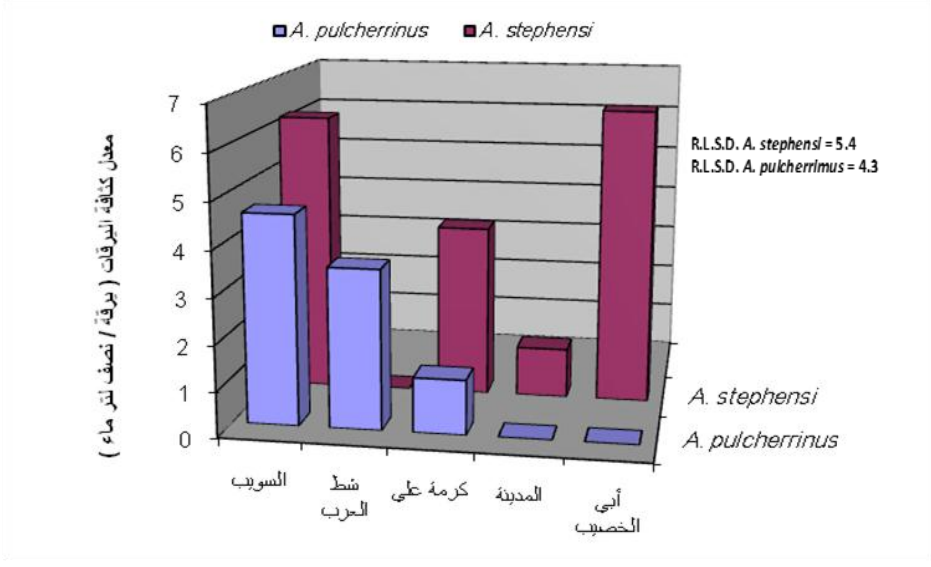


شكل (4): معدل كثافة البيض (بيضة/ نصف لتر ماء) ي محطات الدراسة الخمسة الثابتة و للنوعين *A. stephensi* و *A. pulcherrimu* في البصرة

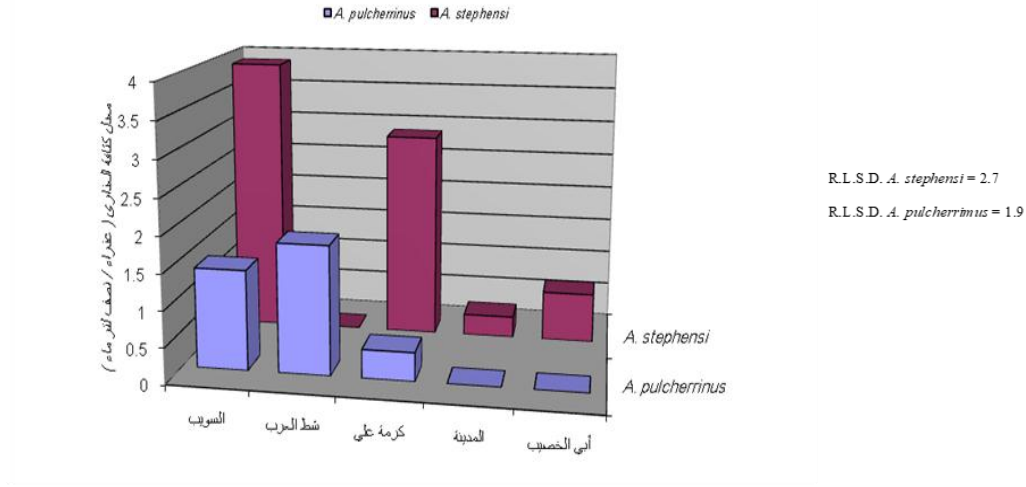
2- التوزيع الموسمي والكثافة العددية لليرقات

يوضح الشكل (5) التغايرات الشهرية في معدلات كثافة اليرقات للنوعين المدروسين فظهرت يرقات النوع *A. stephensi* في أربع محطات هي أبي الخصيب والمدينة وكرمة علي والسويب و بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطات. وكانت المحطة ابي الخصيب أعلاها كثافة و بمعدل بلغ 6.5 (يرقة/ نصف لتر ماء) ولثمانية أشهر من مدة الدراسة و بفارق معنوي في معدلات الكثافه، وتليها محطة السويب و بكثافة مقاربة لها اذ وصل معدلها إلى6.2 (يرقة /نصف لتر ماء). وظهرت اليرقات في محطة كرمة علي و بكثافة عددية قليلة إلى متوسطه بمعدل3.8 (يرقة /نصف لتر ماء) و بفارق معنوي بين اشهر الدراسة، كما ظهرت يرقاته في محطة المدينة و بكثافة قليلة عند مقارنتها مع باقي المحطات تراوحت ما بين 2.2–5.1 (يرقة/ نصف لتر ماء) و بنسبة 16.6– 38.6% و بمعدل بلغ 1.1 (يرقة/ نصف لتر ماء) و اختفت في اشهر الصيف و الشتاء و لم يكن هناك أي تأثير معنوي لأشهر الدراسة على كثافة اليرقات في تلك المحطة. بينما تواجدت يرقات النوع *A. pulcherrimus* في ثلاث محطات فقط هي كرمة علي وشط العرب والسويب و أظهرت النتائج الإحصائية معنوية الفروقات بين هذه المحطات وكما موضح في الشكل (5). وكانت محطة السويب أعلاها كثافة و بمعدل 4.6 (يرقة/ نصف لتر ماء) وتختفي خلال أشهر الصيف حزيران و تموز و آب و أيلول وبفارق معنوي بين أشهر الدراسة التي ظهرت فيها اليرقات .كما سجلت كثافة متوسطة في محطة شط العرب بمعدل 3.5 (يرقة/ نصف لتر ماء) و بفارق معنوي و لوحظ غياب النوع في أشهر حزيران و

تموز و أيلول. وظهرت يرقاته في محطة كرمة علي و بكثافة عددية قليلة تراوحت ما بين0.4 – 5.8 (يرقة/ نصف لتر ماء) و بنسبة 2.5%–37.6% وبمعدل 1.2 وبين التحليل الإحصائي علاقة غير معنوية بين أشهر الدراسة و الكثافة.



شكل (5): معدل كثافة اليرقات (يرقة/ نصف لتر ماء) في محطات الدراسة الخمسة الثابتة و للنوعين *A. stephensi* و *A. pulcherrimus* في البصرة.



شكل (6): معدل كثافة العذارى (عذراء/ نصف لتر ماء) في محطات الدراسة الخمسة الثابتة وللنوعين *A. stephensi* و *A. pulcherrimus* في البصرة

3- التوزيع الموسمي والكثافة العددية للعذارى

يتبين من خلال معدلات كثافة طور العذراء أنة لم يتم الحصول على هذا الطور للنوعين قيد الدراسة للفترة من حزيران ولغاية أيلول 2009 وسجل أول ظهور لها في شهر تشرين الأول ولمعظم محطات الدراسة. إذ توزعت عذارى النوع *A. stephensi* في أربع محطات هي أبي الخصيب والمدينة وكرمة علي والسويب و كانت محطة السويب أعلاها كثافة وبمعدل 3.9 (عذراء/ نصف لتر ماء) فظهرت في ست أشهر وبنسبة 33.2% وبفارق معنوي بين أشهر الدراسة ، تليها محطة كرمة علي بمجموع بمعدل 2.9 (عذراء/نصف لتر ماء) ، ثم محطتا أبي الخصيب والمدينة بمجموع تراوح ما بين 0.79 – 0.3(عذراء/ نصف لتر ماء) وبنسبة تتراوح بين 6.7%–2.6% على التوالي. وأشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود اختلافات معنوية في معدلات كثافة العذارى بين هذه المحطات كما في شكل(6). وبينما ظهرت عذارى النوع *A. pulcherrimus* في ثلاث محطات هي كرمة على وشط العرب والسويب ويشير التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية بين هذه المحطات، وسجلت محطة شط العرب أعلى كثافة إذ بلغ معدل العذارى فيها1.89 (عذراء/ نصف لتر ماء) وبنسبة 16% ، ثم محطة السويب التي كان المعدل فيها 1.4(عذراء/ نصف لتر ماء) وبنسبة 12.2% وسجل شهر كانون الأول قمة الكثافة أذ بلغت 5.2 (عذراء/ نصف لتر ماء) تليها محطة كرمة علي التي وصل معدلها الى 0.4(عذراء/ نصف لتر ماء) وبنسبة 4%.

تأثير العوامل البيئية على الكثافة العددية للأطوار غير البالغة للنوعين *A. stephensi* و *A. pulcherrimus*

يبين الجدول (1) علاقات الارتباط لتأثير العوامل البيئية على الأطوار اليرقية للنوعين المدروسين، بالنسبة للنوع *A.stephensi* في محطة أبي الخصيب بينت النتائج الإحصائية عدم وجود أي تأثير للعوامل البيئية على كثافة البيض والعذارى وتأثرت كثافة اليرقات معنويا بدرجة حرارة الماء والتركيز القليل للملوحة. بينما لم يكن لقيم الأس الهيدروجيني وتركيز الأوكسجين المذاب أي دلالة معنوية.ونلاحظ في محطة المدينة انعدام وجود البيض والتأثير المعنوي لقيم الأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة على كثافة اليرقات وتأثرت كثافة العذارى بدرجة حرارة الماء وسجلت ارتباطاً معنوياً سالباً وكان لكل من تركيز الأوكسجين المذاب وتركيز الملوحة ارتباطا موجبا مع كثافة العذارى. وفي محطة كرمة علي كان لكل من قيمة الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء تأثيراً معنوياً على كثافة البيض ولم يكن لتركيز الأوكسجين المذاب وتركيز الملوحة أي تأثير عليها و بين الجدول التأثير المعنوي لكل من قيمة الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء والملوحة وتركيزالاوكسجين المذاب على كثافة اليرقات وسجلت ارتباطا معنوياً وبينما تأثرت كثافة العذارى معنوياً مع قيم الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء وبمعامل ارتباط

موجب ولم يكن لتركيز الأوكسجين المذاب والملوحة أي تأثير معنوي. وفي محطة السويب أوضحت النتائج تأثر كثافة البيض معنوياً بقيم الأس الهيدروجيني وكان لهذا العامل نفس التأثير على كثافة اليرقات ونلاحظ تأثير تركيزالأوكسجين المذاب وبمعامل ارتباط موجب، في حين لم تسجل أي علاقات معنوية بين درجة حرارة الماء وتركيز الملوحة على كثافة اليرقات وسجلت علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين كثافة العذارى وتركيزالأوكسجين المذاب وأثرت الملوحة معنوياً على كثافة العذارى وارتبطت معها ارتباطا موجباً.

أما النوع *A. pulcherrimus* فقد ظهر في محطات كرمة علي والسويب وشط العرب و تشير نتائج التحليل الإحصائي لمحطة كرمة علي إلى عدم وجود أي تأثير للعوامل البيئية على كثافة البيض ، في حين نلاحظ وجود أختلافات معنوية بين كثافة اليرقات وكل من قيم الأس الهيدروجيني و درجة حرارة الماء وتركيز الأوكسجين وتركيز الملوحة. وفيما يخص كثافة العذارى فقد تأثرت بكل من قيم الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء وتركيز الملوحة وتركيز الأوكسجين المذاب. وفي محطة شط العرب تأثرت كثافة البيض في هذه المحطة بكل من قيم الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء وتركيز الملوحة. ويوضح جدول (1) علاقة الارتباط بين الكثافة العددية لليرقات ودرجة حرارة الماء التي كان لها تأثير واضح على الكثافة وبفارق معنوي وكذلك التأثير المعنوي لتركيز الأوكسجين المذاب ، بينما لم يكن لكل من قيم الأس الهيدروجيني و تركيز الملوحة إي تأثير و فيما يتعلق بكثافة العذارى فقد تأثرت معنويا بدرجة حرارة الماء وقيمة الأس الهيدروجيني.وفي محطة السويب تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى إن كثافة البيض قد تأثرت معنويا بكل من قيم الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء وتركيز الملوحة وارتبطت معهم ارتباطا معنويا موجبا في حين ارتبطت مع تركيز الأوكسجين المذاب بمعامل ارتباط سالب. ونلاحظ أيضا إن كثافة اليرقات قد تأثرت معنويا بقيمة الأس الهيدروجيني وتركيزا لأوكسجين المذاب وارتبطت معهما ارتباطا موجبا والتأثر المعنوي لدرجة حرارة الماء وتركيز الملوحة وبمعامل ارتباط سالب. فيما يوضح التحليل ذاته إلى إن كثافة العذارى قد تأثرت معنويا بكل من قيمة الأس الهيدروجيني وتركيز الأوكسجين المذاب وارتبطت معهما بمعامل ارتباط موجب ، في حين لم تؤثر درجة حرارة الماء والملوحة على كثافة العذارى.

جدول (1) قيم معامل الإرتباط

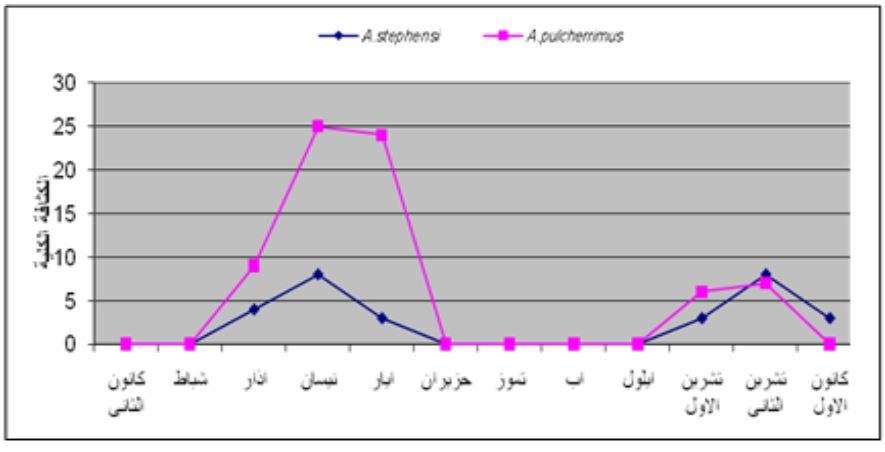
المحطات	الأطوار	*A. stephensi*					*A. pulcherrimus*				
		الأشهور	الأس الهيدروجيني	درجة حرارة الماء	الأوكسجين المذاب	المذوحة	الأشهور	الأس الهيدروجيني	درجة حرارة الماء	الأوكسجين المذاب	المذوحة
أبي الخصيب	بيضة	-0.47**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	يرقة	0.19	- 0.07	0.92**	- 0.02	- 0.47**	-	-	-	-	-
	عذراء	- 0.37	0.41	0.34	0.54	0.54	-	-	-	-	-
المدينة	بيضة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	يرقة	0.16	-0.83**	0.70**	- 0.20	-0.53	-	-	-	-	-
	عذراء	- 0.98	0.85	-0.98 **	0.912*	0.63	-	-	-	-	-
كرمة علي	بيضة	0.64**	0.98**	0.67**	- 0.14	0.18	-0.28*	-	-	-	-
	يرقة	- 0.01	-0.36 **	-0.35 *	0.16	0.52**	0.616**	-0.38**	0.52**	0.67**	0.83**
	عذراء	-	-0.88**	0.31*	- 0.26	0.166	-	0.68	0.86**	-0.61*	0.75*
شط العرب	بيضة	-	-	-	-	-	0.18	-0.74	- 0.78**	0.40	0.78**
	يرقة	-	-	-	-	-	-0.77**	0.199	0.47**	0.78**	0.15
	عذراء	-	-	-	-	-	-	0.11	- 0.39*	0.19	-0.49**
السويب	بيضة	0.78**	0.32*	0.06	- 0.19	0.27	0.76**	0.56**	0.88**	-0.39*	0.61**
	يرقة	0.52**	0.16**	- 0.09	0.14	0.008	0.32*	0.63**	-0.83**	0.75**	-0.80**
	عذراء	-	0.48	-0.26	-0.77 **	0.65*	-	0.55**	-0.17	0.54**	-0.40

* Significance correlation at 5%

** Significance correlation at 1%

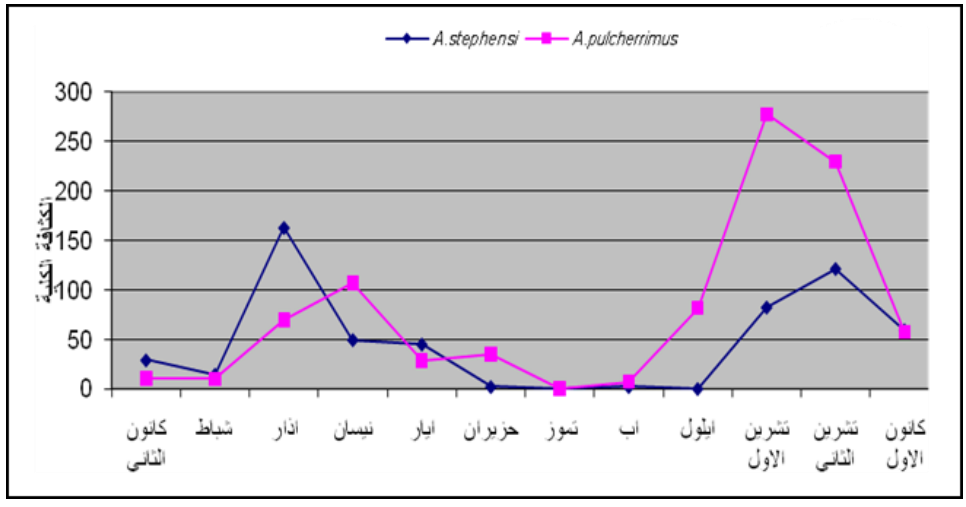
الكثافة السنوية للأطوارغير البالغة للنوعين المدروسين

يوضح الشكل (7) أن الأعداد السنوية لبيض النوع *A. stephensi* قد ظهرت في خمسة اشهر وبفترتين الأولى في شهري تشرين الأول والثاني والثانية من شهر آذار لغاية شهر أيار في حين توزع بيض النوع *A. pulcherrimus* في فترتين الأولى من تشرين الأول لغاية كانون الأول والثانية من آذار لغاية أيار.



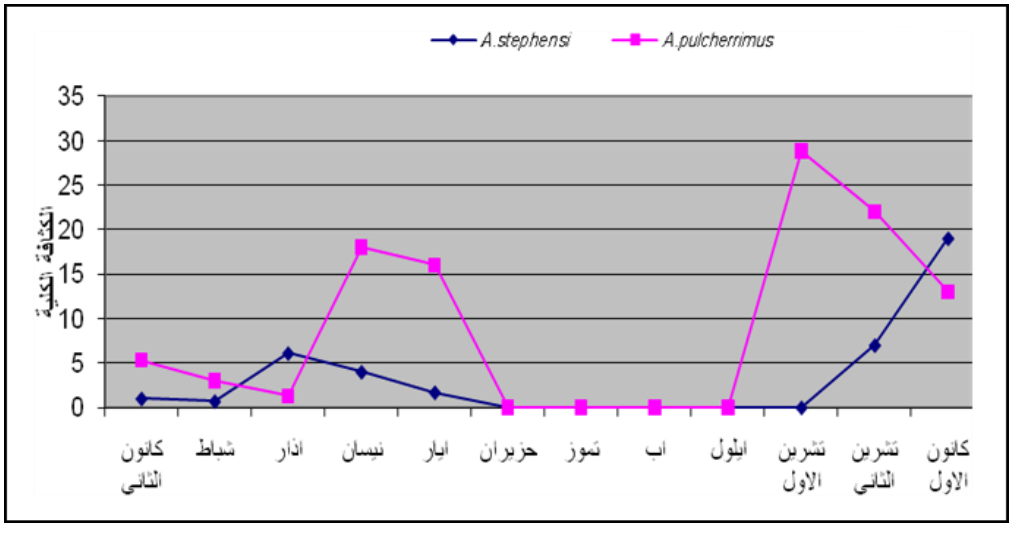
شكل (7): الكثافة السنوية لبيض النوعين *A.stephensi* و *A.pulcherrmis* في محطات الجمع الخمسة الثابتة في البصرة.

ويبين الشكل (8) إن النوع *A. stephensi* أكثر تواجداً من النوع *A. pulcherrimus*، فقد ظهرت يرقاته في كل أشهر الدراسة عدا تموز وبقمتين للكثافة الأولى للفترة من تشرين الأول – تشرين الثاني بمجموع تراوح مابين 277.5–229.5 يرقة / نصف لتر ماء والثانية في شهر نيسان بمجموع بلغ 107يرقة / نصف لتر ماء وهناك أنخفاض واضح للإعداد في أشهر الشتاء كانون الثاني وشباط، بينما ظهرت يرقات النوع *A. pulcherrimus* في كل أشهر الدراسة عدا تموز وأيلول وبكثافة قليلة جداً والقمة الاولى في تشرين الثاني بمجموع 121.5 يرقة / نصف لتر ماء والثانية في آذار وبمجموع بلغ 163يرقة /نصف لتر ماء وانخفاض الإعداد السنوية خلال شهري كانون الثاني وشباط لانخفاض درجة حرارة الماء.



شكل (8): الكثافة السنوية ليرقات النوعين *A. stephensi* و *A. pulcherrimus* في محطات الجمع الخمسة الثابتة في البصرة

ويشير شكل (9) إلى ظهور عذارى النوعين المدروسين للفترة من تشرين الأول ولغاية أيار وتراوحت إعداد عذارى النوع *A. stephensi* خلال عام كامل من الجمع ما بين1.3 – 28.8 عذارء / نصف لتر ماء، ويلاحظ انخفاض إعداد عذارى النوع *A. pulcherrimus* في كل محطات الدراسة فتراوحت الإعداد السنوية من0.7 – 19 عذراء /نصف لتر ماء.



شكل (9): الكثافة السنوية لعذارى النوعين *A. stephensi* و *A. pulcherrimus* في محطات الجمع الخمسة الثابتة في البصرة

المناقشة

إن للعوامل البيئية تأثيراً بالغاً على تواجد و توزيع و كثافة الكائنات الحية في البيئة المائية بشكل عام و تكون أكثر تأثيراً في المياه الساكنة كالبرك و المستنقعات و هي تتداخل مع العوامل الحياتية لتؤثر في دورة حياة هذه الكائنات (Krebs, 1972). وتشير معظم الدراسات البيئية على أن الحرارة عامل حرج وأن لها التأثير الأعظم من بقية العوامل كما أن تأثيراتها المتداخلة تنعكس على تركيز الأوكسجين و وفرة الغذاء و في مدة حياة الأطوار غير البالغة لبعوض *Culicedae* ومعدل تطورها إلى بالغات (Shelton, 1973). تحدث في البيئة المائية درجات العالية لعدة ساعات خلال النهار فتكون اليرقات قادرة على البقاء في هذه الفترة القصيرة، بينما تتمكن اليرقات من البقاء لفترة اطول بمدى حراري يتراوح ما بين 20 – 12 ْم و بعض الأفراد تبقى لمدة 40 يوماً، و هذه النتائج لها تطبيقات مهمة في فهم وبائية الملاريا أي أن اليرقات البطيئة النمو قادرة على التطور إلى بالغات في الجو الحار (Bayho and Lindsay, 2003). فبينت الدراسة الحالية عدم ظهور أي من الأطوار غير البالغة للنوعين المدروسين في شهر تموز وتواجدها بكثافة قليلة في آب لإنخفاض درجة حرارة الماء و التي تراوحت بين 29.8ْم و 32ْ ، و كان لإنخفاض درجة حرارة الماء نفس التأثير إذ إنخفضت الكثافة مع مدى حراري تراوح بين 7.5ْم–10.1ْم و اتفق هذا مع ما ذكره الياسري (2007) من أن أعداد يرقات النوعين*A. stephensi* و *A. pulcherrimus* تنخفض في درجات الحرارة العالية و المنخفضة في محافظة ميسان.

و من العوامل الأخرى الأكثر أهمية هو عامل الأوكسجين المذاب فأنواع عويلة *Anophelinae* تفضل المياه العذبة ذات كميات عالية من الأوكسجين وأن معظم أنواع جنس Anopheles تضع البيض في مياه نظيفة ومن النادر أن تجد يرقاته في بيئات ملوثة تفضلها معظم أنواع *Culicinae* (Goma, 1966)، و قد أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن أدنى القيم لهذا العامل قد سجلت خلال فصل الصيف في شهر آب و بلغت 4.9 ملغم/لتر بينما كانت أعلى القيم في فصل الشتاء في شهر كانون الثاني و بلغت 11.2 ملغم/لتر وذلك لعلاقة الإرتباط العكسية بين درجة الحرارة و ذائبية الأوكسجين (Perkins, 1974).

بينت العديد من الدراسات أن يرقات البعوض يمكنها البقاء في مياه متعادلة أو قليلة القاعدية (Pelizza *et al.*, 2007; Abdullah and Merden, 1995). وأن يرقات النوع *A. gambiae* تحقق التطور الطبيعي عندما تتراوح قيم الأس الهيدروجيني بين 7.8–4 مع وجود كمية كافية من الهائمات النباتية و الحيوانية كغذاء في الظروف المختبرية و قد اظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مياه محافظة البصرة قاعدية إذ تراوح مدى الأس الهيدروجيني بين 8.9–7.2. و وجد أنواع *Anopheles* تفضل المياه النظيفة ذات أس هيدروجيني ملائم و درجة حرارة و مكونات غذائية إثناء وضع البيض (Okogun, 2005; Okorie, 1978).

أظهرت الدراسة الحالية أن تركيز الملوحة يتراوح ما بين 5.3–2.5 جزء بالألف و إعتماداً على تصنيف Reid (1961) يمكن إعتبارها مياه قليلة الملوحة Oligohaline وهذا يتفق مع ما ذكره Goma (1966). و يشير Oyewole *et al.* (2009) أن يرقات *A. gambiae* تستطيع النمو و التطور في مياه تتراوح نسبة ملوحتها ما بين 18 – 10 % و أن البالغات تضع البيض في مياه الأنهار و المحيطات حتى بإحتوائها على مكونات فيزيوكيميائية كالكالسيوم و المغنيسيوم و النترات والكبريت.

كما توضح نتائج الدراسة الحالية من أن يرقات النوع *A. stephensi* قد ظهرت في أربعة محطات من محطات الجمع الثابتة وفي كل أشهر الدراسة عدا تموز وهناك قمتين للكثافة الأولى للفترة من تشرين الأول والثاني والقمة الثانية في شهر نيسان. في حين ذكر عبد القادر (2000) أن يرقاته ظهرت في تسعة أشهر فقط وقمة الكثافة في تشرين الثاني. وأشار AL-Ghoury (2006) لأختفاء اليرقات في شهري كانون الأول والثاني وقمة الكثافة الأولى في حزيران والثانية في تشرين الأول في برك مدينة بابل. بينما ذكرت الجبوري (2006) من ظهور اليرقات للفترة من أيار ولغاية تشرين الثاني وبقمتين الأولى في تموز والثانية في أيلول في مدينة الديوانية، وسجل الياسري (2007) عدم ظهور اليرقات في شهري تموز وآب وان قمة الكثافة في الفترة من أيار الى حزيران في مسطحات مدينة العماره. أما يرقات النوع *A. pulcherrimus* فقد ظهرت في ثلاثة محطات ثابتة خلال مدة الدراسة ولكل أشهر الدراسة عدا تموز وأيلول وبكثافة قليلة جدا" في حزيران وآب وبقمتين الأولى في تشرين الثاني والثانية في أذار، في حين أشار عبد القادر (2000) أن اليرقات ظهرت في ثلاثة أشهر فقط وبأعداد قليلة تتراوح مابين 1–0.5 (يرقة / نصف لتر ماء). بينما ذكر AL-Ghoury (2006) أن يرقات هذا النوع تظهر في أيار وتستمر حتى تشرين الثاني وبقمتين الأولى في حزيران والثانية في تشرين الأول، وسجلت الجبوري (2006) أن فترة تواجد اليرقات كانت من أيار الى تشرين الاول وقمة الكثافة كانت في تموز، في حين أكد الياسري (2007) أن هذه اليرقات ظهرت في كل أشهر الدراسة وبأعداد كبيرة وبقمتين الأولى في آب والثانية في كانت من كانون الأول الى كانون الثاني.

المصادر

الجبوري، غيداء عباس. (2006). انتشار مرض الملاريا ونواقله في محافظه القادسية. رسالة دكتوراه. كليه التربية. جامعه القادسية. ص 147.

الياسري، صالح مهدي. (2007). دراسة تشخيصية وبيئية لعائلة البعوض (Culicidae: Diptera) في بعض مناطق محافظة ميسان. رسالة دكتوراه. كلية العلوم. جامعة البصرة. ص 144.

الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد. (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعه الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسه دار الكتب للطباعة والنشر. ص478.

ديلي، ف. دوين، ت. واهر لتش.(1983). مقدمه في بيولوجيه الحشرات وتنوعها. ترجمه د.احمد لطفي عبد السلام. الطبعة الثانية. دار ماكجروهيل للنشر.

عبد القادر، إياد عبد الوهاب. (2000). دراسة تصنيفيه لعائله البعوض (Culicidae:Diptera) في محافظه البصرة. أطروحة دكتوراه. كليه العلوم. جامعه البصرة. ص212.

Abdullah, M. and Merden, A. (1995). Distribution and ecology of the mosquito faona in southwestern Saudi Arabia. J. Egypt Soc. Parasitol., 25 (3): 815–837.

Al-Ghoury, A. A.; El-Hashimi, W. K. and Abul-Ha, J. (2006). Epidemiology of malaria and predictions of retransmission in Babylon governorate, Iraq. La Revue de Santé de la Méditerraneé oriéntale, 12 (314): 270–279.

Al-Tikrity, A. B. (1964). The geographical distribution of *Anopheles* species and vectors of malaria in Iraq .Bull. End .Dis .Baghdad, 6 (1-2):91–105.

Awolola, T. S.; Oduola, A.; Obansa, J. J.; Chukwurar, N. and Unyimadu, J. (2007). *Anopheles gambiae* s.s. breeding in polluted water bodies in urban Lagos, Southwestern Nigeria. J. Vector Borne Dis., 44: 241–244.

Bayoh, M. N. and Lindsay, S. W. (2004). Effect of temperature on the development of the aquatic stages of *A. gambiae* s.s. Bull. Entomol. Res., 93: 375–381.

Centre for Disease Control and Prevention (2004). Life stage of Anopheles mosquitoes .MMWR.52:989-997.

Dash, A.P. ; Adak, T.; Raghavendra, K. and Singh, O.P. (2007). The biology and control of malaria vectors in India .Current Science, 92 (11): 1571-1578.

Dhiman, R.C. ; Pahrra, S. and Dash, A.P.(2008). Climate change and malaria in India : interplay between temperatures and mosquitoes .Regional Health Forum .12(1):27-32.

Donnelly, M. J.; McCall, P.; Lengeler, C.; Bates, I.; Alessandro, V.; Barnish, G.; Konradsen, F. and Klinkenberg,E. (2004). Malaria and urbanization in sub- Saharan Africa. Malaria J., 4: 12–17.

Goma,L.K.(1996).The mosquitoes .Hutchinson Tropical Monogeaphs.

Hay, S. I.; Rogers, D.; Toomer, J. and Snow, R. (2000). Annual plasmodium entomological inoculation rates across Africa, literature survey, internet access and review. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 94: 27–113.

Krebs, C. J. (1072). Ecology, the experiment analysis of distribution and abundance .Harper and Row Publishers, London.

Moshe, B. H. and Morse, AP. A. (2004). Weather-driven model of malaria transmission. Malar. J. 6; 3:32.

Mutero, C.; Ngaanga, P.; Wekoyela, P.; Githure, J. and Konradsen, F. (2004). Ammonium sulfate fertilizer increases larval population of *A. arabiensis* and *Culicine* mosquitoes in rice fields. Acta. Trop., 89: 187–192.

Okogun, G. R. (2005). Life table analysis of *Anopheles* malaria vectors: generational mortality as tool in mosquito vector abundance and control studies. J. Vector Borne Dis., 42: 45 – 53.

Okogun, G.R.; Bethran, E. B.; Anthony, N.; Okere Jude, C. and Anegbe, C. (2003). Epidemiological implications of preferences of breeding site of mosquito species in Midwestern Nigeria. Ann. Agric. Environ. Med., 10: 217–222.

Okorie, T. G. (1978). The breeding site preferences of mosquitoes in Ibadan, Nigeria. Niger. J. Entomol., 1: 71–80.

Oyewole, I. O.; Momon, O.; Anyasor, G.; Ogunnowo, A.; Ibidapo, A.; Oduola, O.; Obansa, J. and Awolola, T. (2009). Physico -chemical characteristics of *Anopheles* breeding sites: impact on fecundity and progeny development. Afr. J. Environ. Sci. Technol., Vol. 3(12): 447–452.

Pelizza, S.; Lopez Lastra, C. Becne, J.; Bisaria, V. and Gracia, J. (2007). Effect of temperature, pH and salinity on the infection of Leptolegnia Company (Peronose Poromycetes) in mosquito larvae. J. Invertebrate Pathol. 96(2): 133–137.

Perkins, N. A. (1974). The biology of estuaries and costal water. Academic Press. London. P678.

Piyaratne, M. K.; Amerasinghea, F.; Amerasinghea, P. and Konradsen, F. (2005). Physico-chemical characteristics of *Anopheles culicifacies* and *Anopheles varuna* breeding water in dry zone stream in Sri Lanka. J. Vector Borne Dis., 42: 61–67.

Rajikumar, S. and Jeoanesan, A. (2005). Ovipositin and skin repellent activates of Solanum trilobatum leaf extract againt the malaria vector *Anopheles stephensi* . Insect. Sci.J.5 (15): 1-5.

Reid, G.K. (1961). Ecology of Inland water and Estuaries “Rhiem hold corp”. New York. 119.

Reisen, W.K. and Siddiqi, T.R. (1978). The influence of conspecific immature *Anopheles stephensi* and *Culex tarsalis* on the oviposition preferences of the mosquitoes, Pakistan. Journal of Zool. 10(1): 31-41.

Robers, D. (1996). Mosquitoes (Diptera :Culicidae) in brackish water female ovipositional preferences larval survival. J. Med. Entomol. .33:525-530.

Rusell, P. F. And Mohan, B. N. (1939). Experimental infection in *Anopheles stephensi* from contrasting larva environments. Amer J. Hyg. 30: 73 -79.

Shelton, R. M. (1973). The effect temperatures on development of eight mosquito's species. Mosq. News, 33: 1–12.

World Health Organization. (1975). Manual on practical entomology in malaria. Part 2. Geneva.WHO.

World Health Organization and United Nations Children's Fund (2005). World malaria report 2005. Geneva. World Health Organization and UNICEF.

The effect of environmental factors on the occurrence and densities of immature stages of Anopheles stephensi (Liston, 1901) and A.pulcherrimus (Theobald, 1902) mosquitoes in Basra city.

Muna K. Marzoq and Dhia K. Kareem

Department of Biology, College of Education for Pure Sciences, University of Basrah

Abstract

The study included collecting monthly samples of the aquatic stage of *Anopheles* mosquitoes for the period from January 2009 to December 2010 for a number of permanent and temporary stations in Basra city, which included the areas of Al-Faw, Abu Al-Khasib, Shatt Al-Arab, Karma Ali, Al-Sweib and Al-Madina. A range of environmental factors was measured, such as water temperature, salinity, and pH and dissolved oxygen. The monthly changes for a full year showed the effect of these factors on the presence and density of immature stage, so the water of the fixed five sample collection stations tended to be neutral to basic during most of the study period and that it had an oxygen content of 11.2 mg / liter and did not reach the critical limit at any time. The average water temperature ranged from 7.5 to 32.2 degrees, the salinity rates ranged between 2.5 and 5.3 parts per thousand. The results also showed a difference in the distribution and spread of these roles, so it appeared that individuals of the species *A. stephensi* were more present than the members of the species *A.pulcherrimus* in Basra city, where the eggs of the *A. stephensi* appeared in just five months, with a total of 6-25 eggs, and larvae were present in all the study months except for July, the study recorded its highest density in October 2009, which was 277.5 larvae / half liter of water, while the lowest density of 7 larvae / half liter of water was in August, and the virginity density ranged between 1.3-22 virgin / pint of water. Regarding the species *A.pulcherrimus*, the annual number of eggs ranged between 3-8 eggs, while the highest density of its larvae in March reached 163 larvae / half a liter of water, and the lowest density was recorded at 2/1 pint of water in June and August 2990, and it did not appear in July and September, the annual density of virgins ranged between 0.7 and 19 virgins per liter of water.

Key words: Environmental factors, densities, immature stages, Basra, *Anopheles stephensi, A. pulcherrimus*.