التأثيرات المزمنة للملوحة في الحيوان القشري *Moina affinis* Birge (1893)

علي عبد الزهرة اللامي *
صباح فرج باصات **
مهند رمزي نشأت ***

تاريخ قبول النشر ٢٠٠١/١٢/٢٢

الخلاصة

تضمن البحث دراسة تأثير التعرض المزمن لتراكيز مختلفة من ملح الطعام NaCl في حياتية نوع من الهائمات الحيوانية في المياه العذبة ينتمي الى تحت رتبة متفرعة اللوامس Cladocera وهو النوع *Moina affinis* . استخدمت التراكيز الملحية ٠,٥ و ٠,٧٥ و١‰ لدراسة تأثيرها في دورة حياة هذا النوع واستخراج الجداول الحياتية بعد التعرض ومدى تأثير هذا التعرض في معدل توقع الحياة المستقبلية. ودرس تأثير الملوحة في المؤشرات التكاثرية للحيوان وقد لوحظ تأثير سلبي للملوحة في هذه المؤشرات والتي شملت تأثير الملوحة في مدى مجموع عدد البيوض والصغار المنتجة وحجم الحضنات (٦,٩٨ ٩فرد /حضنة لمجموعة السيطرة و ٤,٥١٦ فرد/حضنة في تركيز ٠,٥ ‰ و ٣,٦٥ فرد /حضنة في تركيز ٠,٧٥ ‰ و٠,٣ فرد/ حضنة لتركيز ١ ‰) وعدد الحضنات المنتجة (٥.٥ حضنة /أنثى لمجموعة السيطرة ١,٧ حضنة /أنثى في تركيز ٠,٥ ‰ و ١,٢ حضنة /أنثى في تركيز ٠,٧٥ ‰ و ٠,١ حضنة / أنثى في تركيز ١ ‰). كما درس تأثير الملوحة في اليوم الأول لانتاج البيوض فلم يلاحظ له أي تأثير، وفي طول العمر (١٢,٩ يوم لمجموعة السيطرة و ٦,٣ يوم في تركيز ٠,٥ ‰ و ٦,٢ يوم في تركيز ٠,٧٥ ‰ و ٤,٦ يوم في تركيز ١ ‰). ومتوسط الطول النهائي ومعدل الزيادة اليومية للطول خلال مدة البقاء إضافة إلى دراسة تأثير الملوحة في عدد الانسلاخات والتي تبين من خلالها حصول انخفاض في عدد الانسلاخات.

المقدمة

تلعب الأملاح دورا مهما في حياة الكائنات المائية من ناحية التنظيم الازموزي Osmoregulation لاجسامها وان قابلية الكائن على تحمل ظروف المحيط بدرجات ملوحة متفاوتة يعد عاملا مهما للتكيف والعيش في مياه مختلفة الملوحة (السعدي وجماعته، ١٩٨٦) أن لغالبية أنواع متفرعة اللوامس تنظيم ازموزي يمكنها العيش في مياه ذات مدى واسع الملوحة كما أن لها الميكانيكات الفسلجية التي تشترك في هذا التنظيم (Aladin & potts, 1995). وجد أن للجنس *Moina* قابلية للتطور في المياه المالحة فالنوع *M. salina* تتطبع في درجات الملوحة العالية والنوع *M. brachiata* تتطبع في درجات الملوحة الواطئة (Saint-Jean & Bonou, 1994) . يهدف البحث الحالي إلى دراسة تأثير تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم في النوع *M. affinis* لاهمية هذا النوع أهمية كبيرة في السلسلة الغذائية للمياه إذ يعتبر غذاءا مباشرا وغير مباشرا للأسماك أضافة إلى أهميته البيئية كما انه من الأنواع المتوفرة في

* رئيس باحثين-وزارة البيئة-العراق.
** أستاذ مساعد-قسم علوم الحياة-كلية التربية أبن الهيثم-جامعة بغداد
*** باحث علمي-دائرة البحوث الزراعية وتكنلوجيا الغذاء-وزارة العلوم والتكنلوجيا.

المياه العراقية (Al- Lami *et al.*, 1998; 1999).

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات الهائمات الحيوانية بواسطة شبكة هائمات حيوانية ذات حجم ثقوب ٥٠ مايكرون من احواض تربية الأسماك في مزرعة الزعفرانية ونقلت إلى المختبر لغرض العزل والتصنيف. عزلت افراد الحيوان المستخدمة في الدراسة باستخدام المجهر التشريحي وشخصت لمستوى النوع باستخدام المجهر الضوئي المركب نوع Olympus واعتمد(Edmondson, 1959) كمصدر لتصنيفها. اختير للتجارب المختبرية النوع *M. affinis* الذي ينتمي إلى تحت رتبة متفرعة اللوامس Cladocera حيث تمت زراعته باستخدام دوارق زجاجية بحجم ٢-٣ لتر واستخدام الماء الخالي من الكلور وخليط من الطحالب الخضراء وسطا زرعيا مع تزويدها بالتهوية والإضاءة اللازمة إذ استخدمت مصابيح الفلورسنت لتعطي إضاءة نهارية Day light بواقع ١٢ ساعة ضوء و١٢ ساعة ظلام وبدرجة حرارة ماء تتراوح بين ٢٤-٢٦ مْ وعند درجة أس هيدروجيني ٧,٥ ±٠,٢ (Kassim *et al.*, 2000) ويتم عادة تبديل ماء المزرعة أسبوعيا للتخلص من الفضلات. تم في بداية التجارب عزل الأمهات الحاوية على الأجنة في قناني زجاجية مع الماء والمغذيات لغرض الحصول على الصغار بعد وضعها حيث استخدمت الصغار ذات الاعمار ١٢-٢٤ ساعة لأجراء التجارب. استخدم ملح كلوريد الصوديوم (NaCl) Sodium chloride المصنع من قبل شركة Fluka Guarantee المعبأ في عبوة بلاستيكية زنة ١٠٠٠ غم وله قابلية ذوبان ٩٩,٥% ودرجة آس هيدروجيني تتراوح بين ٥-٨ . حضر محلول ملحي مشبع من كلوريد الصوديوم وخفف هذا المحلول مع الماء المقطر للحصول على التراكيز الملحية المطلوبة باستخدام جهاز التوصيلية الكهربائية Conductivity meter نوع YSI 33 وبالتحريك المستمر باستخدام دوار مغناطيسي للوصول إلى التركيز المطلوب وذلك من حساب قيم التوصيل الكهربائي وبعد تحويل هذه القيم الى قيم التوصيل الكهربائي عند درجة ٢٥ مْ بالاعتماد على الجدول الموجود في (Golterman *et al.*, 1987) ، حسبت الملوحة وفق المعادلة :

الملوحة ‰ = ٠,٦٤ × التوصيلية الكهربائية (مليسيمنز/ سم)

وعبر عن الملوحة بجزء بالألف ‰

استخدمت التراكيز ٠,٥ و ٠,٧٥ و ١‰في تجارب التعرض المزمن للملوحة والتي تضمنت عدة اتجاهات منها:

١- دراسة جداول الحياة Life Tables

استخدمت في هذه التجارب ١٠ أفراد صغيرة العمر (عمر ٢٤ ساعة) على أنها مجموعة سيطرة وعشرة حيوانات أخرى لكل تركيز ملحي. وضعت أفراد هذه المجاميع في قناني زجاجية سعة ٣٠ مل تحمل كل منها حيوان واحد فقط مع المغذيات وحسب التركيز الملحي المستخدم. أما مجموعة السيطرة فقد وضع كل حيوان في قنينة زجاجية تحتوي على الماء المعمر (الخالي من الكلور) مع المغذيات وحفظت العينات في حاضنة مضاءة وضبطت درجة الحرارة بما يلائم معيشة النوع (رشيد، ١٩٩٩) وقد سجل تأثير التراكيز ٠,٥ و ٠,٧٥ و ١ ‰في بناء الجدول الحياتي للنوع *M. affinis* ومقدار التغير في دورة حياته باستخدام المعلومات الواردة في الجدول التالي (رشيد، ١٩٩٩)

X	lx	dx	qx	Lx	Tx	ex

حيث

X : العمر بالأيام.

lx : عدد الأحياء في كل مرحلة عمرية.

dx : عدد الافراد الميتة في كل مرحلة عمرية

qx : معدل الموت.

وتساوي $qx = dx / lx * ١٠٠$

Lx : عدد الأحياء بين معدل مرحلتين $(x-x_{\pm}\ ١)$

$Lx\ (x-x_{\pm}\ ١) = (lx \pm\ lx_{\pm}\ ١)\ /\ ٢$

Tx : مجموع عدد الأحياء بين معدل مرحلتين

$= \sum LX$

ex : المتوقع للأحياء المستقبلية $ex = Tx / 1x$

٢- دراسة تأثير التراكيز الملحية في المؤشرات التكاثرية التالية للنوع *M. affinis* .

أ- مجموع عدد الصغار المنتجة / حضنة. حسب مجموع عدد الصغار المنتجة في كل حضنة من حاصل جمع عدد الصغار المنتجة من عشر أناث (حيوانات التجربة).

ب - عدد البيوض ومجموع العدد الكلي للصغار حيث وجد مدى عدد البيوض الذي يمثل عدد البيوض المنتجة من كل أنثى خلال فترة حياتها ولعشرة اناث وحسب العدد الكلي للصغار من حاصل جمع عدد الصغار المنتجة من كل أنثى، كما تم أيجاد مدى عدد الصغار لكل أنثى وللحضنه الواحدة وإيجاد مدى مجموع عدد الصغار لكل أنثى خلال فترة بقاءها.

ج - متوسط عدد الحضنات و متوسط حجم الحضنة واليوم الأول لتكوين البيوض.

٣- في متوسط طول العمر ومتوسط الطول البدائي ومتوسط طول الجسم النهائي ومعدل الزيادة اليومية للطول خلال مدة البقاء.
استخدم المجهر الضوئي المركب لقياس الطول تحت عدسة ذات قوة تكبير (١٠x) و باستخدام عداد مجهري occular micrometer ذي تقسيمات قيمة كل منها ٠,٠١ ملم وقيس الطول بوحدة المليمتر. أعتمد طول الحيوان كدالة للنمو وعليه تم أيجاد معدل الزيادة اليومية خلال مدة بقاء الحيوان بأخذ معدل الفروقات لمعدلات الطول بين يوم وأخر خلال فترة البقاء وعبر عنها بملم / يوم.

٤- في انسلاخ *M. affinis* .

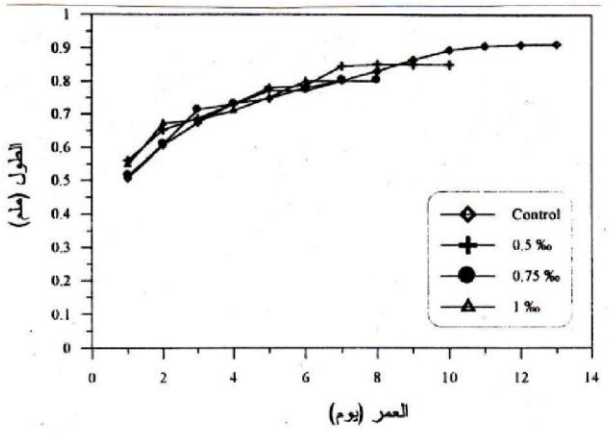
تم تبديل محاليل الاختبار والغذاء يوميا واعتمد توقف حركة الحيوان كنهاية لفترة التعرض وانتهاء التجربة (العبيدي، ٢٠٠٠). تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام طريقة تحليل التباين الأحادي One way Analysis of Variance (ANOVA) و معنوية الفروق بين السيطرة والمعاملات المختلفة وعند مستوى احتمالية (p= 0.05) . وايجاد مصادر هذه الفروقات طبقت طريقة الفرق المعنوي الأصغر Least significance Difference (LSD).

النتائج والمناقشة

بينت نتائج دراسة جداول الحياة وتوقع الحياة المستقبلية أثناء فترة التعرض المزمن للنوع *M. affinis* خلال ١٣ يوم أن للتراكيز ٠,٥ و ٠,٧٥ و ١ ‰تأثير ملحوظ في هذا النوع مقارنة بمجموعة السيطرة يلاحظ من الجدول الحياتي لمجموعة السيطرة (جدول ١)أنها أكملت دورة حياتها في ١٣ يوم وان معدل الموت بدأ في الجزء الأخير من دورة الحياة كما أن معدل توقع الحياة سجل بحدود ١١,٢ يوم. وعند التعرض إلى تركيز ٠,٥‰ تباين بناء الجدول الحياتي (جدول ٢) حيث أكملت هذه المجموعة دورة حياتها بعشرة ايام وبدأ ظهور حالات الموت عند اليوم الرابع وسجل موت نصف العدد في اليوم الخامس وانخفض معدل توقع الحياة إلى ٤,٨ يوم أي بنسبة انخفاض ٥٧,١٤‰ عن مجموعة السيطرة. وعند تعريض مجموعة أخرى مؤلفة من ١٠ افراد لتركيز ٠,٧٥ ‰ظهر جدول الحياة كما في جدول (٣)، يظهر من الجدول الحياتي أن الاختلاف كان قريبا جدا من الحيوانات المعرضة الى تركيز ٠,٥ ‰إذ أن هذه المجموعة أكملت دورة حياتها في ثمانية أيام أي بخسارة ٥ أيام عن مجموعة السيطرة وقد ظهرت الوفيات في اليوم الرابع كما أن معدل توقع الحياة انخفض إلى ٧,٤ يوم وبنسبة انخفاض ٥٨,٠٣‰ عن حيوانات السيطرة في حين أن التركيز ١ ‰ قد احدث تأثير اكبر (جدول ٤) فقد أكملت هذه المجموعة دورة حياتها في سبعة أيام أي بخسارة ستة أيام عن حيوانات السيطرة وان معدل الموت قد بدء في اليوم الرابع كما سجل معدل توقع الحياة انخفاض كبير إذ بلغ ٣,١ يوم أي بنسبة انخفاض ٧٢,٣٢‰ عن حيوانات السيطرة. أن هذا الانخفاض في معدل توقع الحياة يشير إلى الحساسية الشديدة لهذا الكائن تجاه ملوحة الماء وقد فسر Williams (1999) ذلك لكون التحمل الكلي لكائنات المياه العذبة يكون ضمن مدى ضيق بالمقارنة مع كائنات البحيرات الملحية، كما أشار (Saint-Jean & Bonou,1994) أن لتركيز ٣,٥ ‰تأثير مباشر في بقاء النوع *M. micrura* . أما بخصوص تأثير الملوحة في المؤشرات التكاثرية للحيوان قيد البحث فيبين جدول(٥) الانخفاض الحاصل في مجموع عدد الصغار المنتجة لكل حضنة مع زيادة التراكيز، أذ بلغ أعلى مجموع لعدد الصغار المنتجة في معاملة السيطرة وكان ٧٧ فرد أنتجت في الحضنة الثانية وأدنى مجموع للصغار كان ٢٥ فرد أنتجت في الحضنة السادسة أما بتركيز ٠,٥‰فأن أعلى مجموع للصغار كان في الحضنة الأولى وبلغ ٤٢ فرد وأدناه عند الحضنة الرابعة وبلغ فرد واحد ، فيما كان أعلى مجموع للصغار في تركيز ٠,٧٥ ‰عند الحضنة الأولى وبلغ ٣٧ فردا وأدناه في الحضنة الثانية وبلغ ٢٣ فردا ، أما عند تركيز ١ ‰فقد أنتجت الإناث حضنة واحدة أنتجت منها ثلاثة أفراد، لذا فقد تأثر النوع *M. affinis* تأثرا سلبيا عند تعريضه لتراكيز ملحية عالية مما سبب تضائل حجم الحضنة الأولى وباقي الحضنات وهذا يشابه ما توصل اليه شهاب (١٩٧٧) من حصول انخفاض في معدل عدد الصغار بتقدم العمر في النوع *M. micrura* ، حيث يعتبر عدد الحضنات وعدد الصغار المنتجة من المعايير التكاثرية الحساسة (Lewis & Valentine, 1981) وهذا ماتم التوصل اليه في الدراسة الحالية. ويظهر من جدول (٦) أن العدد الكلي للبيوض المنتجة تراوح بين ٠-١٠ بيضة في تركيز ٠,٥ ‰ وأنخفض الى مابين ٠-٨ بيضة في تركيز ٠,٧٥ ‰ وبين ٠-٦ بيضة في تركيز ١ ‰ فيما كان عدد البيوض لمجموعة السيطرة ما بين ٣-١٦ بيضة وعليه يتضح حصول أنخفاض في أنتاج البيض مع زيادة التراكيز

الملحية المعرضة اليها افراد النوع *M. affinis* أما بالنسبة لمجموع عدد الصغار فقد أعطت مجموعة السيطرة ٧ حضنات أنتج منها ٣٧٩ فرد بينما أعطت المجموعة المعرضة لتركيز ٠,٥ ‰ ٤ حضنات انتج منها ١٠٠ فرد بخساره ٧٣,٦٢% عن معاملة السيطرة وانخفض عدد الحضنات إلى حضنتين عند تركيز ٠,٧٥ ‰ وضعت خلالها الاناث ٦٠ فرد بخسارة ٨٤,١٧ %عن مجموعة السيطرة في حين أن المجموعة المعرضة لتركيز ١ ‰ كانت اكثر تأثراً فاعطت حضنة واحدة وضعت خلالها ثلاثة أفراد وبخسارة كبيرة مقدارها ٩٩,٢ % عن مجموعة السيطرة. كما لوحظ انخفاض في مدى عدد الصغار للحضنة الواحد وللانثى الواحدة. كما يبين جدول (٦) أن مدى مجموع عدد الصغار قد انخفض وان للتركيز ١ ‰ تأثير واضح في مدى مجموع عدد الصغار إذ تراوح بين ٠-٣ أفراد فقط. لقد توافقت نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل أليهSaint -Jean & Bonou(1994)إلى أن إنتاج النوع *M. micrura* وصل إلى نصف المتوقع أي انخفض إلى ٥٠% في المياه المويلحة Brackish علاوة على تأثير الملوحة على نمو الصغار كما أن تعريض *Daphnia pulex* مدة ١٠ أيام لاملاح الفلورسين Fluorescein salt قد قلل من عدد الصغار المنتجة Walthall &) (Stark, 1999 كما سببت أملاح الحديد اختزال في اعداد اليافعات للنوع *Daphnia longispina* في الفحص المزمن لها خلال فترة ٢١ يوم (Randall *et al.*, 1999).حصل انخفاض في عدد الحضنات المنتجة من الإناث مع زيادة التراكيز ففي مجموعة السيطرة كان متوسط عدد الحضنات ٥.٥ حضنة بينما سجل أدنى عدد للحضنات عند تركيز ١ ‰ فكان بحدود ٠,١ حضنة وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين التراكيز المستخدمة ومجموعة السيطرة فيما لم يظهر التركيزين ٠,٥ و ٠,٧٥ ‰ اختلافاً معنوياً بينما اظهرا فروقات معنوية عن التركيز ١ ‰ عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) (جدول ٦) أما متوسط حجم الحضنة فقد كان أعلى مجموع له عند معاملة السيطرة وبلغ ٦,٩٨٤ فرد/حضنة أدناه عند تركيز ١ ‰ وبلغ ٠,٣ فرد/حضنة وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط حجم الحضنة أن تركيز ٠,٥ ‰ لم يظهر اختلافا معنوياً بين كل من معاملة السيطرة وتركيز ٠,٧٥‰ اللذان اختلفا معنويا($P < 0.05$) مع نتائج التراكيز الأخرى وبشكل عام فان التراكيز الملحية سببت انخفاض في حجم الحضنات في حين لم يكن لهذه التراكيز تأثير في الفترة الزمنية لتكوين البيوض إذ سجل اليوم الأول لانتاج البيض للسيطرة والمجاميع المعاملة في اليوم الثالث (جدول ٦). أن مثل هذه التأثيرات لوحظت عند تعريض *M. micrura* إلى ماء بركة بتركيز ملوحة ٤,١٣ و ٠,٠٥ ‰ كان عدد الطرحات ٥,٤ و ٧,١ طرحة على التوالي . أما عند تعريضها لتركيز ٥,١٤٢ و ٠,٣٦٣ ‰ فقد بلغ عدد الطرحات ١.١ و ٧,٨ طرحة على التوالي (شهاب ، ١٩٧٧)، في حين سجل مدى كبير لحجم الحضنة تراوح بين ٢-١٢ فرد للنوع *Diphanosoma celebcnsis* في وسط مياه بحر مخففة (١٥ ‰) (Segawa & Won, 1990) .أما تأثير التراكيز الملحية في زمن تكوين أول حضنة للنوع *M. affinis* فلم تسفر النتائج عن وجود أي اختلاف بين المجاميع المعرضة ومعاملة السيطرة وهذا يطابق ما توصل اليه Tescher (1995) في دراسته على *D. magna* في حين تأخر إنتاج الحضنة الأولى للنوع *Diaphanosoma aspinosums* في التراكيز ٣٨-٤٢ ‰ (Segawa & Won, 1987). ومن دراسة تأثير التراكيز الملحية في متوسط طول العمر للنوع *M. affinis* ظهر انخفاض في طول عمر المجاميع المعرضة عما هو عليه في مجموعة السيطرة إذ تناسب طول العمر عكسياً مع زيادة التراكيز الملحية فقد سجلت مجموعة السيطرة طول عمر قدره ١٢,٩ يوم انخفض إلى ٦,٣ و ٦,٢ و ٤,٦ يوم في المجاميع المعرضة للتراكيز ٠,٥ و ٠,٧٥ و ١ ‰ على التوالي (جدول ٧) وقد ظهرت فروق إحصائية عند مستوى ($P < 0.05$) وهذه النتيجة توافق ما أشار أليه Segawa & Won, (1987) إذ لاحظ انخفاض في طول عمر *Daphanosoma asinosums* الى٤,١ يوم عند تركيز ملحي ٤٢ ‰ وتوافق ما جاء به شهاب (١٩٧٧) من أن ارتفاع الملوحة عن ٥,١٤٢ ‰ قد خفض طول عمر أنثى *M. mierura* إلى ٨,٤ يوم ، في حين ذكر Aener & Koivisto (1993) أن طول عمر *D. magna* هو أطول عند تركيز ٤ ‰ منه عند تركيز ٨ ‰.بينت نتائج الدراسة الحالية حصول انخفاض في متوسط الطول النهائي بعد فترة التعرض المزمن للتراكيز الملحية إذ وجد أن متوسط الطول النهائي لمجموعة السيطرة ٠,٩١٢ ملم في حين انخفض المعدل إلى ٠,٧٦ ملم في التركيزين ٠,٥ و ٠,٧٥ ‰ وانخفض إلى

٠,٧٠١ ملم عند تركيز ١ ‰ وقد كان متوسط الطول البدائي متشابه لكافة المعاملات والسيطرة وان زيادة التراكيز الملحية ادى إلى نقصان معدل الطول النهائي للأفراد المعاملة وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين المعاملات والسيطرة (جدول ٧ وشكل ١).كما لوحظ انخفاض في معدل الزيادة اليومية للطول إذ سجل لمجموعة السيطرة بحدود ٠,٣٣٨ ملم/يوم وانخفض إلى ٠,٠١٨ ملم/يوم في تركيز ١ ‰وان معدل الزيادة اليومية يأخذ بالانخفاض مقرونا بتقدم العمر. أن نتائج الدراسة الحالية تتفق مع العديد من الدراسات في هذا الجانب إذ لوحظ حصول ضمور في طول الجسم لـ *M. micrura* عند ارتفاع نسبة الملوحة (شهاب، ١٩٧٧). وان نمو *D. magna* اختزل عند المعاملة بتركيز ٨ ‰(Arner & Koivisto, 1993). في حين حصلت زيادة في طول الجسم النهائي للنوع *Diaphanosoma aspinosum* في التراكيز من ١-٤٢ ‰(Segawa & Won, 1987) وقد اظهر *M. affinis* معدلات زيادة يومية إيجابية خلال الأيام الأولى من حياته وهذا يتفق مع ما جاء به شهاب (١٩٧٧).ولوحظ أن التعرض المزمن للتراكيز الملحية قد خفض من قيم متوسط عدد الانسلاخات للمجاميع المعاملة مقارنة مع مجموعة السيطرة فقد بلغ أعلى معدل لعدد الانسلاخات ٧,٢ انسلاخ في معاملة السيطرة واقلها في تركيز ١ ‰وبلغ ٢.٢ انسلاخ كما أظهرت جميع نتائج التراكيز الملحية فروقاً معنويا عن معاملة السيطرة فيما لم يظهر كل من التركيزين ٠,٥ و ٠,٧٥‰ فرقاً معنوياً فيما بينهما بينما اظهرا فرقاً معنوياً عن التركيز 1‰ (جدول ٧). أن هذه النتائج تتفق مع ما جاء به شهاب (١٩٧٧) من أن عدد انسلاخات النوع *M. micrura* مال الى التناقص في تركيز ٤,١٣ ‰لماء البركة و ٥,١٢٤ ‰لماء البحر. أن مصدر النوع *M. affinis* المستخدم في التجارب في البحث الحالي كان من مياه عذبة وبالتالي فأن من المحتمل أنها لم تستطيع ان تتكيف للعيش في التراكيز الملحية المستخدمة وذلك لقصر فترة التعرض لذا ظهر اختلاف بين المجاميع المعاملة ومجموعة السيطرة في العديد من المؤشرات المدروسة عليه يقترح الباحثون أجراء المزيد من الدراسات في هذا الاتجاه من خلال عزل عينات مختلفة من مياه عذبة وأخرى ذات ملوحة أعلى وملاحظة تأثير بيئة الحيوان في مدى تحمله لتراكيز مختلفة من الملوحة.



شكل (١) : نمو *Moina affinis* في تراكيز مختلفة من الملوحة .

جدول (١): جدول الحياة لمجموعة السيطرة لـ *M. affinis*

العمر بالأيام X	عدد الأحياء l_x	عدد الأموات d_x	معدل الموت q_x	عدد الأحياء بين معدل مرحلتين L_x	مجموعة عدد الأحياء بين معدل مرحلتين T_x	المتوقع للحياة المستقبلية e_x
١	١٠	٠	٠	١٠	١١٢	١١,٢
٢	١٠	٠	٠	١٠	١٠٢	١٠,٢
٣	١٠	٠	٠	١٠	٩٢	٩,٢
٤	١٠	٠	٠	١٠	٨٢	٨,٢
٥	١٠	٠	٠	١٠	٧٢	٧,٢
٦	١٠	٠	٠	١٠	٦٢	٦,٢
٧	١٠	٠	٠	١٠	٥٢	٥,٢
٨	١٠	٠	٠	١٠	٤٢	٤,٢
٩	١٠	٠	٠	١٠	٣٢	٣,٢
١٠	١٠	٠	٠	١٠	٢٢	٢,٢
١١	٩	١	٠,١١	٩,٥	١٢,٥	١,٣٩
١٢	٨	١	٠,١٢٥	٨,٥	٤	٠,٥
١٣	٠	٨	–	٤	–	–

جدول (٢) : جدول الحياة لـ *M. affinis* المعرض لتركيز ٠,٥ ‰ من الملوحة.

X	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x
١	١٠	٠	٠	١٠	٤٨	٤,٨
٢	١٠	٠	٠	١٠	٣٨	٣,٨
٣	١٠	٠	٠	٨,٥	٢٨	٢,٨
٤	٧	٣	٠,٤٣	٦	١٩,٥	٢,٧٨
٥	٥	٢	٠,٤	٥	١٣,٥	٢,٧
٦	٥	٠	٠	٣,٥	٨,٥	١,٧
٧	٢	٣	١,٥	٢	٥	٢,٥
٨	٢	٠	٠	٢	٣	١,٥
٩	٢	٠	٠	١	١	٠,٥
١٠	٠	٢	–	–	–	–

جدول (٣): جدول الحياة لـ *M. affinis* المعرض لتركيز ٠,٧٥ ‰من الملوحة.

X	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x
١	١٠	٠	٠	١٠	٤٧	٤,٧
٢	١٠	٠	٠	١٠	٣٧	٣,٧
٣	١٠	٠	٠	٩	٢٧	٢,٧
٤	٨	٢	٠,٢٥	٨	١٨	٢,٢٥
٥	٨	٠	٠	٦,٥	١٠	١,٢٥
٦	٥	٣	٠,٧٥	٣	٣٥	٠,٧
٧	١	٤	٠,٥	٤	٠,٥	٠,٥
٨	٠	١	١	–	–	–

جدول (٤): جدول الحياة لـ *M. affinis* المعرض لتركيز ١ ‰من الملوحة.

X	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x
١	١٠	٠	٠	١٠	٣١	٣,١
٢	١٠	٠	٠	١٠	٢١	٢,١
٣	١٠	٠	٠	٦,٥	١١	١,١
٤	٣	٧	٢,٣٣	٢,٥	٤,٥	١,٥
٥	٢	١	٠,٥	١,٥	٢	١
٦	١	١	١	٠,٥	٠,٥	٠,٥
٧	٠	١	–	–	–	–

جدول (٥) : تأثير الملوحة في مجموع عدد الصغار المنتجة ومتوسط الطول/حضنة لـ *M. affinis* .

التركيز ‰	الحضنة الأولى	الحضنة الثانية	الحضنة الثالثة	الحضنة الرابعة	الحضنة الخامسة	الحضنة السادسة	الحضنة السابعة
السيطرة	٥٠	٧٧	٦٧	٧٤	٥٦	٢٥	٢٨
٠,٥	٤٢	٣٤	٢٧	١	٠	٠	٠
٠,٧٥	٣٧	٢٣	٠	٠	٠	٠	٠
١	٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠

(٠) = لم تنتج حضنة

جدول (٦): تأثير الملوحة في بعض المؤشرات الحياتية للنوع *M. affinis* (± *SE* الخطأ المعياري) .

التركيز ppt / المؤشرات	السيطرة	٠,٥	٠,٧٥	١
ادنى وأعلى عدد للبيوض / انثى	١٦-٣	١٠-٠	٨-٠	٦-٠
ادنى وأعلى عدد الصغار للحضنة الواحدة/ انثى	١٦-٣	٨-٠	٧-٠	٣-٠
ادنى وأعلى مجموع عدد الصغار/انثى خلال مدة البقاء .	٥٩-١٨	٢٨-٠	١٤-٠	٣-٠
المجموع الكلي للصغار	٣٧٩	١٠٠	٦٠	٣
متوسط عدد الحضنات/ انثى (±SE)	٥,٥(±٠,٤٤) أ	١,٧(±٠,٤٢) ب	١,٢(±٠,٢٩) ب	٠,١(±٠,١) ج
متوسط حجم الحضنة فرد/حضنة(±SE)	١,٩٨(±٠,٧٦) أ	٤,٥١٦(±١,٠٦) ب	٣,٦٥(±٠,٩) ب	٠,٣(±٠,٣) ج
الفترة الزمنية لتكوين الحضنة الأولى(يوم) .	٣	٣	٣	٣

الأحرف المتشابهة تدل على عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى $P < 0.05$

جدول (٧): تأثير الملوحة في متوسط طول العمر ومتوسط طول الحيوان البدائي والنهائي ومعدل الزيادة اليومية في الطول ومدى ومعدل عدد الانسلاخات للنوع *M.affinis* (± SE الخطأ المعياري).

التركيز ppt / المؤشرات	السيطرة	٠,٥	٠,٧٥	١
متوسط طول العمر (يوم) ± SE	١٢,٩ (±٠,١) أ	٦,٣ (±٠,٧٢) ب	٦,٢ (±٠,٤٢) ب	٤,٦ (±٠,٢٣) جـ
متوسط الطول البدائي(ملم) ± SE	±٠,٥٠٦ (٠,٠٠١) أ	±٠,٥١٣ (٠,٠٠٢) أ	±٠,٥٤٧ (٠,٠٠٥) أ	±٠,٥٤٧ (٠,٠٠٢) أ
متوسط الطول النهائي(ملم) ±SE	±٠,٩١٢ (٠,٠٠٩) أ	±٠,٧٦ (٠,٠٠٢) ب	±٠,٧٦ (٠,٠٠١) ب	±٠,٧٠١ (٠,٠٠٢) ب
معدل الزيادة اليومية خلال مدة البقاء(ملم/يوم) ±SE	±٠,٣٢٨ (٠,٠٠٨٢) أ	±٠,٠٣٣١ (٠,٠٠١٧) ب	±٠,٠٤١ (٠,٠١٦) ب	±٠,٠١٨ (٠,٠٠١٨) ب
مدى الانسلاخات	٤-١٠	٦-٨	٢-٦	١-٤
معدل عدد الانسلاخات ± SE	٧,٢ (±٠,٧٥) أ	٤,٦ (±٠,٥٢) ب	٤ (±٠,٩١) ب	٢,٢ (±٠,٧٣) ج

الأحرف المتشابهة تدل على عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى $P < 0.05$

المصادر

١. السعدي ، حسين علي والدهام ، نجم قمر والحصان ، ليث عبد الجليل . ١٩٨٦. علم البيئة المائية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل : ٥٣٨ صفحة .

٢. العبيدي ، محمد جابر . ٢٠٠٠. سمية مخلفات مصفى الدورة على بعض اللافقريات المائية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد : ٧٢ صفحة .

٣. رشيد ، خالد عباس .١٩٩٩ . استخدام بعض أنواع الهائمات الحيوانية دليلا حيويا على تلوث المياه بالعناصر الثقيلة. رسالة دكتوراه ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية : ١٥٢ صفحة.

٤. شهاب ، عادل فوزي. ١٩٧٧ . تأثير بعض العوامل البيئية على نمو وتكاثر أنثى برغوث الماء *Moina micrura* . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد:١٢٨ صفحة .

5. Aladin, N.V.& Potts, W. T. W.1995. Osmoregulatory capacity of cladocera. J. Comp. Physiol. B., 164 (8): 671-683.

6. Al-Lami, A. A.; Kassim, T. I.;Muften, F. S.& Al-Dylymei, A. A.1998. An ecological study on Habbaniya reservoir. J.Coll. Educ. for Women, Univ. Baghdad, 9(2):209-216.

7. Al-Lami, A. A.; Mangalo, H. H. & Abbas, E. K. 1999. Seasonal variation of zooplankton population in Qadisia Lake north-west Iraq, II-Cladocera. Al-Mustansiriya J. Sci., 10(2): 27-36.

8. Arner, M. & Koivisto, S. 1993. Effects of salinity on metabolism and life history characteristics of *Daphnia magna*. Hydrobiol. 259 (2) : 69-77.

9. Edmondson, W. T.1959. Freshwater Biology 2nd ed. Wiley and Sons.Inc, New York: 1248 pp.

10. Golterman, H. L.;Clymo, R. S. & Ohnstad, M. A. M.1978. Methods for Physical and Chemicals Analysis of Freshwaters. 2nd Ed. IBP.Hand No. 8. Black Well Scientific Publication, Osneymead. Oxford.; 213 pp.

11. Kassim, T. I., Al-Saadi, H. A.; Salman, N. A. & Dally, F. A.2000. Influence of temperature and algal diet on production of *Moina affinis* Birge, in batch culture. 1st National Scientific Conference in Environmental Pollution and Means of Protection. Baghdad, Nov. 5-6(2000), 108-112.

12. Lewis, M. A. & Valentine, L. C. 1981. Acute and chronic toxicities of Boric acid to *Daphnia magna* Stratus. Bull. Environ. Contam. Toxicol, 27:309-315.

13. Randall, S.; Harper, D. & Brierley, B.1999. Ecological and ecophysiological impacts of ferric dosing in reservoirs Hydrobiol. 396: 355-364.

14. Saint-Jean, L. & Bonou, C.A.(1999). Growth, production and demography of *Moina micrura* in brackish tropical fish ponds (layo, lvory coast). Hydrobiol., 272-125-146.

Daphnia magna : variability within and between population. Hydrobiol. 307:33-41.

18. Walthal, W. K. & Stark, D. K. 1999. The acute and chronic toxicity of two xanthene dyes, fluoresein sodium salt and phloxine B, to *Daphnia pulex*. Environ. Poll., 104(2):207-215.
19. Williams, W. D.1999 Salinisation: A major threat to water resources in the arid and semi-arid regions of the world. Lake & Reservoirs: Research and Management, 4:85-91.
15. Segawa, S. & Won, T. Y.1987. Reproduction of an estuarine *Diaphanosoma aspinosum* (Branchiopoda: Cladocera) under different salinities. Bull. Plankton-Soc. Japan, 34 (1):43-51.
16. Segawa, S.& Won, T. Y. 1990. Growth, moult. reproduction and filtering rate of an estuarine cladoceran, *Diphanosoma celebensis*, in laboratory culture. Bull. Plankton. Soc. Japan, 37(2):145-155.
17. Tescher, M. 1995. Effects of salinity on life history and fitness of

The chronic effects of salinity on the Crustacean *Moina affinis* Birge (1893)

***Ali A.Al- Lami **S. F. Bassat ***M. R. Nashaat**

***Ministry of Enviroment.**
*** Biology Dept.-Ibn-Al-Haithem Educ. Coll.-Univ. Baghdad.**
*****Animal& Fish Resources Center,Directorate of Agricultural Research and Food Technology, Ministry of Science & Technology.**

Abstract

This study included the effect of chronic exposure of different concentrations of NaCl on the biology of fresh water Zooplankton species *Moina affinis* (Cladocera). The concentrations used for chronic exposure were 0.5, 0.75, 1 ‰ to investigate its effects on the life cycle and life tables of this species after exposure period and the range of this exposure effects on the rate of expectation for further life, also the effect of salinity on reproductive parameters was studied which included average of total number of eggs and young produced, volume clutch's (6.98 ind./clutch for control group , 14.516 ind./ clutch for 0.5‰ ,3.65 ind./ clutch for 0.75 ‰ and 0.3 ind./ cluch for 1‰) and number of clutch's (5.5 clutch/ female for control group, 1.7 clutch/ female for 0.5‰ , 1.2 clutch/ female for 0.75‰ and 0.1 cluch/ female for 1‰) which showed a reduction. But had no effects on the time to first clutch produced. Time of surviving (12.9 day for control group, 6.3 day for 0.5‰, 6.2 day for 0.75‰ and 4.6 day for 1‰), average final length and average of daily length, growth increasing were studied. In addition to the studying the effect of salinity on the number of moults which showed a reduction in its number.