

إمكانية استعمال بعض انواع الشبوطيات كسيطرة حياتية للمحار المخطط

Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)

عامر علي الشمام* محمود مصطفى المهداوي**

الملخص

درست امكانية استعمال بعض انواع الشبوطيات لتفعيلها للحد من نمو وبقاء المحار المخطط *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (أحد الأنواع الغريبة) كأحد طرائق المكافحة الحيوية المقترنة للحد من غزو وانتشار المحار المخطط في المسطحات المائية العراقية. أستعملت ثلاثة أنواع من الأسماك مختلطة التغذية وهي كل من السمكة الذهبية *Cyprinus carpio* (15 - 11.5) غم وأسماك الكارب العادي *Carassius auratus* (11-9) غم، وأسماك القطان *Barbus xanthopterus* (5.2 - 7.6) غم.

أظهرت النتائج أن السمكة الذهبية كانت الأكفاء في تناول المحار المخطط (18.2-4) ملم، إذ التهمت المحار الموجودة معها بوقت أقصر وبعدد أكبر، اعقبتها سمكة الكارب العادي. بينما أظهرت سمكة القطان أداء أقل في مدى التناول. أستنتج من هذا العمل امكانية استعمال الأسماك الثلاث في الحد من نمو وبقاء المحار المخطط احيائياً.

المقدمة

يعود المحار المخطط (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) إلى صنف ثنائية المصريع *Bivalvia*، التي تعد واحدة من أهم أصناف شعبة النوع *Mollusca* وتضم حوالي 10000 نوع (19). يستعمر المحار المخطط جميع الأجسام الصلبة وغير الصلبة الغاطسة تحت الماء وله التأثير البيئي والأقتصادي في المسطحات التي يستعمرها مثل الخليجان والمياه العذبة في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا إذ أنه يستعمر الأساسات الصلبة والنباتات الغاطسة وحتى الرواسب الناعمة والمواد الصناعية الصلبة اضافة إلى اصداف الأحياء المائية وخاصة المحارات المحلية (10، 11، 12، 13، 14، 18، 22).

إن للمحار المخطط التأثير الأقل (سلباً أو إيجاباً) في الأسماك في المسطحات المائية لكون هذا التأثير يأخذ وقتاً طويلاً، فهو يسبب زيادة شفافية المياه بسبب كفاءته العالية في الترشيح ويؤدي بالتالي إلى زيادة نفاذية الضوء إلى أعماق أكثر مما يسمح في زيادة نمو النباتات المائية التي أصبحت ملحاً لبعض أنواع الأسماك (20، 27)، ولكن تغذية المحار بالترشح أثرت سلباً في نمو الأسماك ونجاح تكاثرها، بسبب قدرته الكبيرة على ترشح كميات كبيرة من الطحالب وحرمان الأسماك ويرقاتها منها (5، 6، 7).

أجريت عدة دراسات لتفعيل الأسماك كعامل سيطرة حيوية للتقليل من انتشار ووفرة النوع و منها حيوان الدراسة الحالية. وعلى الرغم من الأعداد الكبيرة والانتشار الواسع لمفترسات النوع لكن كفاءتها كأحد آليات السيطرة على المحار كانت غير واضحة، إذ أن كفاءة التغذية للأسمakan على المحار تختلف بالاعتماد على السلوك والشكل المظاهري للسمكة (17).

استعملت أنواع من الأسماك للسيطرة على انتشار وغزو النوع بعدد من المسطحات المائية، فقد استعملت أسماك *Lepomis microlophus* و *Redear sunfish* لتناول المحار المخطط والواقع في المناطق العشبية

جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

* وزارة العلوم والتكنولوجيا - بغداد، العراق.

** كلية العلوم - جامعة الأنبار - الأنبار، العراق.

الضحلة والأهوار والجداول والخزانات والأنهار ذات التياريات البطيئة الحركة في المناطق الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية (8). وقد أكد الشمام وجماعته (2، 3) كفاءة بعض الأسماك في تناول عدد من السواعم منها سمكة *Carassius auratus* *Cyprinus carpio* فضلاً عن السمكة الذهبية *Barbus xanthopterus* *Barbus unicolor*.

يعد الحار المخطط أكثر تحسساً لتناول الأسماك مقارنة بالأنواع الأخرى من الحار وذلك لضعف صدفته وصغر أحجام البالغات منه ومعظم أفراده تكون معرضة للتناول (21، 24). إن الأسماك المتغذية على النوع تمتلك أسناناً بعلوية تسهم مع الصفيحة القرنية **Horny pad** في سحق الأصداف مثل الكارب العادي والسمكة الذهبية وسمكة *Apledinotus grannies Drum*, وهناك أنواع من الأسماك قد تتبع الحيوان كله منها سمكة الروتش *Rutilus rutilus* (4)، اشار الشمام (1)، الشمام وجماعته (2، 3) في دراستهم عن التغذية الطبيعية للأسماك الخلية في خزان سد حديثة إلى أن أسماك القطان تختل المرتبة الأولى من بين الأسماك العراقية التي تتغذى على النوع ومنها ثنائية المصراع إذ شكلت 52.4% من محتويات القناة الهضمية وجاءت أسماك الكارب العادي بالمرتبة الثانية إذ شكلت النوع 21% من محتوى قناتها الهضمية في حين جاءت أسماك الشبوط *Barbus grypus* بالمرتبة الثالثة وشكلت النوع نسبة 7.4% من مكونات القناة الهضمية لها. إضافة إلى المكافحة الحياتية هناك طرائق مكافحة أخرى استعملت في الحد من غزو وانتشار الحار المخطط منها الطرائق الكيميائية باستعمال الكلورين (25-100 ملغم/لتر) والبوتاسيوم (400 ملي مول/لتر) فضلاً عن الطرائق الفيزيائية باستعمال الهواء الحار المتتدفق والإزالة اليدوية بالقشط والماء المتتدفق بسرعة 1.5 متراً/ثانية (15، 23، 26).

نظراً إلى عدم وجود دراسات محلية عن تأثير بعض أنواع الأسماك في وجود الحار المخطط في المياه الطبيعية العراقية وبالرغم من انتشاره في البعض منها بكثافات عالية، ولتأثيره سلباً في المنشآت الصناعية ولا سيما السدود والنظام البيئي ، استهدفت الدراسة الحالية استعمال بعض أنواع الأسماك الخلية للتعرف على مدى تأثيرها في الحار المخطط كأحد طرائق المكافحة الحياتية.

المواد وطرائق البحث

أسماك التجارب

جلبت أسماك الكارب العادي *Barbus xanthopterus Heckel* والقطان *Cyprinus carpio L.* والسمكة الذهبية *Carassius auratus* من المزرعة التابعة لقسم الأسماك / منظمة الطاقة الذرية - الرغفانية. وكانت مدارات أوزان الأسماك كما يلي: الأسماك الذهبية 11.5-15 غم وأسماك الكارب العادي 9-11 غم وأسماك القطان 5.2-7.6 غم.

الحار المخطط

جلبت نماذج من الحار المخطط على شكل مستعمرات متتصقة بالصخور من خزان سد حديثة. تراوحت أطوالها بين 4.5-18 ملم. كما جلت نماذج أخرى (غير متتصقة) من قضاء المسيب على نهر الفرات، تراوحت أطوالها بين 4.0-18.2 ملم وذلك لإجراء تجارب عن العلاقة بينها وبين الأسماك.

تجربة الأسماك - الحار المخطط

اجريت التجربة في مختبر التغذية في قسم الأسماك، لتقديم كفاءة الأسماك في تناول الحار المخطط. للحد من القابلية العالية في انتشار وبقاء الحار المخطط.

استخدمت أربعة أحواض إبنتية ذات واجهة زجاجية بابعاد $40 \times 50 \times 80$ سم، أما الخوض الأول فكانت ابعاده $240 \times 50 \times 40$ سم لغرض التربية المتعددة للأسماك مع المحار المخطط ولمدة 97 يوماً للمدة من 1/10/2002 لغاية 5/1/2003، استعمل فيها المحار المخطط الملتصق بالحجارة.

ملئت الأحواض بمياه نهر دجلة لضمان التغذية الطبيعية للمحار المخطط. وكان الماء يستبدل كلما دعت الحاجة (الماء الناتج عن التبخر) وزعت الأسماك عشوائياً على الأحواض وكما يأتي:

رقم الخوض	عدد نوع الأسماك	عدد المحار المخطط
1	12 (ثلاثة من كل نوع)	225
2	3 أسماك ذهبية	75
3	3 أسماك كارب عادي	75
4	3 أسماك قطان	75

زودت الأحواض بالهواء بشكل مستمر عن طريق مضخة هواء.

وأثناء التجربة تم القيام بمراقبة سلوك تناول الأسماك للمحار يومياً وسجلَّ عدد المحار الذي تناولته الأسماك في كل حوض عند النهار. وقياس درجة حرارة الماء في الأحواض يومياً بوساطة الحرار الرئيسي البسيط (0-110 م). وكذلك التأكد من استمرار تزويد الأحواض بالهواء، والحفاظ على الإضاءة لمدة 12 ساعة يومياً.

أوزان وأطوال حيوانات التجربة

وزنت الأسماك مرتين شهرياً بوساطة ميزان كهربائي من نوع Oertling في المختبر ولأقرب 0.1 غم، وقيسَت أطوال المحار (الصدفة) بوساطة القدمة vernier (6). وقيس سُك الصدفة باستعمال القدمة ولأقرب 0.1 ملم أيضاً، أما أوزان المحار المخطط (الكتلة الحية مع الصدفة) فقد قيِست بوساطة الميزان الكهربائي من نوع Sartorius ولأقرب 0.01 غم.

حسب المؤشرات الحيوية التالية لتقديم ثروة أسماك التجربة

Daily Growth Rate (DGR) معدل النمو اليومي

$$DGR = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \quad (25)$$

حيث W_1 = الوزن الأبتدائي (غم) في زمن t_1 .

W_2 = الوزن النهائي (غم) في زمن t_2 .

Relative Growth Rate (RGR) معدل النمو النسبي

$$RGR = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \quad (9)$$

Weight Gain (WG) زيادة الوزن

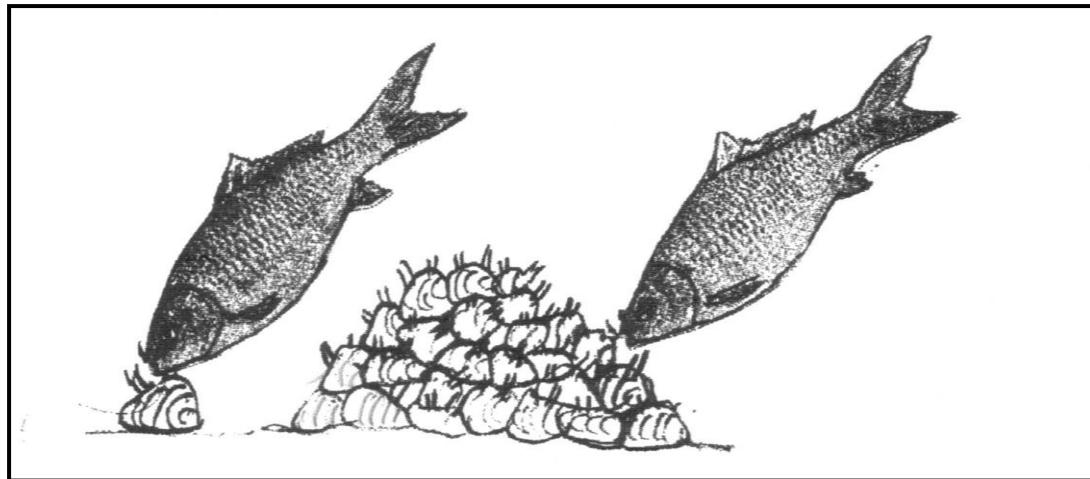
$$WG = W_2 - W_1$$

النتائج والمناقشة

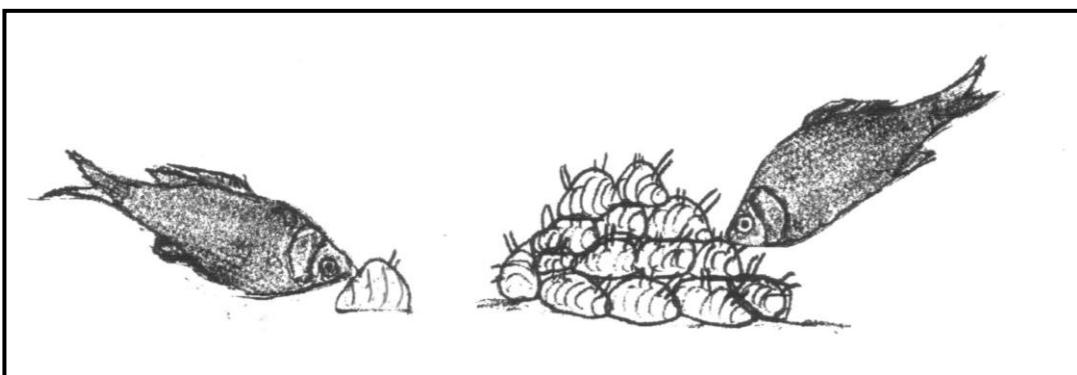
سلوكية تناول الأسماك للمحار المخطط

تمت مراقبة سلوكية تغذية وحركة أسماك الكارب العادي والأسماك الذهبية عند مهاجمتها لمستعمرة المحار المخطط إذ وجد تشابه بسلوكية تناول أسماك الكارب العادي والسمكة الذهبية للمحار المخطط، وإن كلتا السمةتين تبذلان جهداً

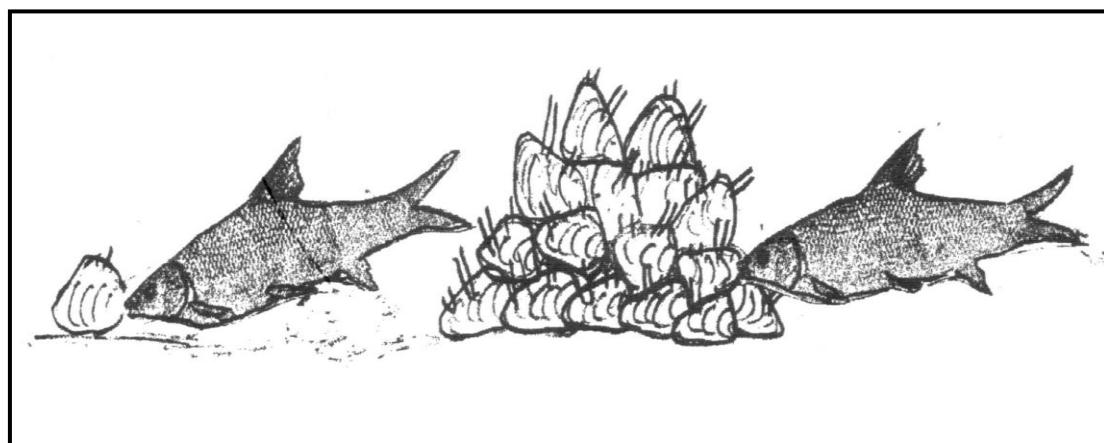
كبيراً لتناول المخار اذ تبدأ بالسباحة والدوران عدة مرات حول مستعمرة المخار بحثاً عن حركة (في افتتاح الصدفة او خروج السيفون) بين المخار المخطط. ثم تهاجم انابوب السيفون الخارج من المخار (اثناء التنفس او التغذية) ولكن غالباً ما يغلق المخار مصراعي الصدفة ويسحب السيفون ويدخل قدمه قبل مسك السمكة له. ويلاحظ ان الأسماك تكرر مهاجمة المستعمرة وخاصة المخارات الموجودة في الطرف البارز من الصخرة عادة فيؤدي ذلك الى سقوط مخار او اكثر الى قاع الحوض فتقوم السمكة بالهشام خيوط الالتصاق *Byssus* اولاً ثم مسك السيفون الخارج بواسطة فمها وتجره عدة مرات الى ان يصاب المخار بالانهك ولا يقوى على اغلاق صدفته فينهار بعدها. تقوم السمكة بتكسير صدفة المخار الكبير (أكثر من 5 ملم طولاً) بأسنانها البلغومية والنهام النسيج الناعم خلال مدة تتراوح بين 1 - 2 ساعة. اما اذا كان المخار الساقط صغيراً (اقل من 5 ملم طولاً) فيلتهم بالكامل من قبل الأسماك. ربما يعود السبب الرئيس لهذه السلوكية في التناول وبدل الجهد الى ان الأسماك كانت مضطربة لمهاجمة وتناول المخار لكونه مصدر الغذاء الوحيد لها اى ان ذلك يعود الى ندرة او عدم توفر الغذاء المفضل لها في مياه الاحواض (16). تهاجم اسماك الكارب العادي والسمكة الذهبية مستعمرات المخار واجسامها مائلة بزوايا حادة مختلفة تتراوح بين اقل من 30° - 45° تقريباً (شكل 1 و 2) وربما يعزى ذلك الى طبيعة التغذية القاعية لهذه الاسماك يساعدها في ذلك قوة الشفاه التي تمتلكها (2، 4). في حين وجد ان سمكة القطان اظهرت نشاطاً ضعيفاً في مهاجمة وتناول المخار المخطط، اذ اهنا حين تشعر بالجوع تدور حول مستعمرة المخار بجدوء بحثاً عن حركة وتقوم بضرب محارات المستعمرة البارزة عدة مرات حتى يسقط المخار الى قاع الحوض وكما مر سابقاً في سلوكية السماكيين الاخرين، ولكنها كانت اقل ميلاً لمهاجمة المخارات وتناولها مقارنة بسمكتي الكارب العادي والسمكة الذهبية بسبب ابقاءها على نصف عدد المحارات في نهاية التجربة (جدول 1)، وربما يعود ذلك الى ان سمكة القطان اقل وزناً من السماكيين الآخرين. وكذلك فان سمكة القطان بهذا الوزن القليل قد لا تميل الى تناول المخار ربما لصغر فمها او انه لا يتاسب وطريقة تغذيتها في هذا العمر وانما تبذل جهداً قليلاً في تناول المخار عندما يشتتد بها الجوع وهذا ما اكده الشمام وجماعته (3) الذين ذكروا بان سمكة القطان في الاعمار والوزان الكبيرة تعد أكفاً للأسماك المحلية افتراساً للنوعين ومنها المخار عند دراستهم التغذية الطبيعية للأسماك في خزان سد حديثة. تهاجم سمكة القطان المحارات وجسمها مواز للقاع تقريباً او مرتفع قليلاً من المؤخرة بسبب طبيعة تغذيتها في وسط عمود الماء غالباً (شكل 3).



شكل 1 : سلوكية تناول سمكة الكارب العادي المخار المخطط



شكل 2: سلوكية تناول السمكة الذهبية المحار المخطط



شكل 3: سلوكية تناول السمك القطان المحار المخطط

ويتوضّح من الجدول (1) مدى تناول الأسماك للمحار باختلاف درجات الحرارة (جدول 3)، إذ أن الأسماك الذهبية كانت الأكثراً تناولاً للمحار، إذ بقي محاراً فقط في نهاية التجربة من 75 محاراً. اعقبتها سمكة الكارب العادي التي ابقيت ثانية محارات وقد يعود السبب إلى ارتفاع وزن السمكة الذهبية (نسبياً) وكبير حجم فتحة الفم مقارنة بالسمكين الآخرين (4، 8).

اما في الاستزراع المتعدد فقد تشابه سلوك تناول الأسماك للمحار المخطط كما مر ذكره في الاستزراع المنفرد لكل نوع، إلا انه لوحظ أن هناك بعض الأسماك ولاسيما السمكة الذهبية والكارب العادي، تهاجم المحارات وأخرى كانت تقف وتنتظر دون حراك حتى يسقط واحد أو أكثر من المحار المخطط بفعل الأسماك فتتحرّك الآخريات لتتناولها على راحتها، وهذه الملاحظات سُجلت في أحياناً كثيرة لأسماك القطان التي كانت غالباً تنتظر سقوط أحد المحارات المخططة لتناوله.

ان أعلى نشاط سجل للأسماك في مهاجمة المحار المخطط كان خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني وقد يعود السبب إلى توفر درجة حرارة المياه الملائمة للفعاليات الأيضية التي تراوحت بين 15 - 24 م (جدول 3) ووفرة المحارات في المستعمرة أيضاً، وخير دليل على ذلك انخفاض النشاط الذي ارتبط مع انخفاض درجات حرارة الماء خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني (جدول 3) لأن الأسماك من الأحياء المتغيرة درجة الحرارة أو قد يعود السبب أيضاً إلى أن المحار المخطط الملتصق على الصخور في المناطق البارزة أكثر جاهزية للأسماك في الأشهر الأولى وتبقي المحارات المنزوية والبعيدة عن إدراك الأسماك في الأشهر الأخيرة مما يقلل عدد المصيدة منها (المتناوله) في الأشهر الأخيرة.

جدول ١: قابلية الأسماك على تناول المخار المخطط في الأحواض الإسمنتية خلال أشهر التجربة

العدد في نهاية التجربة مخار/أحواض	عدد المخارات المأكولة								العدد في بداية التجربة مخار/أحواض	نوع الس (~(1))	رقم الحوض			
	كانون الثاني		كانون الأول		تشرين الثاني		تشرين الأول							
	%	المأكولة	%	المأكولة	%	المأكولة	%	المأكولة						
22	0	-	6.2	14	18.2	41	65.8	148	225	متعدد	1			
2	0	-	8	6	24	18	62.6	47	75	السمكة الذهبية	2			
8	0	-	13.1	10	26.2	20	49.3	37	75	الكارب العادي	3			
38	0	-	5.3	4	21.3	16	22.6	17	75	القطان	4			

جدول 2: المؤشرات الحيوية للأسماك في تجربة الأحواض الإسمنتية

معدل النمو النسيـي (%)	معدل النمو اليومي (غم)	زيادة الوزن (غم)	معدل الوزن النهائي (غم)	معدل الوزن الابتدائي (غم)	مديات الاوزان (غم)	نوع الس (~(1))	رقم الحوض
23.1	0.003 ± 0.034	3.36	1.35 ± 17.86	1.05 ± 14.50	15-11.5	السمكة الذهبية	1 تربيـة متعدـدة
21.4	0.002 ± 0.023	2.25	0.45 ± 12.75	0.60 ± 10.50	11-9	الكارب العادي	
17.4	0.002 ± 0.011	1.08	0.33 ± 7.38	0.40 ± 6.20	7.6-5.2	القطان	
26.8	0.003 ± 0.031	3.05	1.10 ± 15.90	0.92 ± 12.85	15-11.5	السمكة الذهبية	2
20.14	0.001 ± 0.020	1.99	0.80 ± 11.87	0.51 ± 9.88	11-9	الكارب العادي	3
12.7	0.001 ± 0.007	0.73	0.20 ± 6.48	0.25 ± 5.75	7.6-5.2	القطان	4

جدول 3: القياسات البيئية لمياه احواض مختبر التغذية خلال اشهر الدراسة.

الشهر	درجات الحرارة (°)	pH	الملوحة (غم / لتر)	تركيز الكالسيوم (ملغم / لتر)
تشرين الاول	24 - 20	7.4	0.6	92.5
تشرين الثاني	21 - 15	7.5	0.54	77.3
كانون الاول	15 - 12	7.7	0.52	60.1
كانون الثاني	13 - 9	7.4	0.54	48.5

المؤشرات الحيوية للأسماك

يلاحظ من الجدول (2) ان الأسماك الذهبية تفوقت على السماكتين الآخرين في معدلات الوزن النهائي والنمو النسبي وزيادة الوزن والنمو اليومي ويعزى ذلك الى استهلاكها اعداداً كبيرةً من المحارات، في حين أظهرت سمكة القطبان اداءً فقيراً في افتراس المحارات مما أدى الى عدم تحقيقها معدلات نمو يومي ونسبي وزيادة وزن عالية في نهاية التجربة. حققت التربية المتعددة زيادة وزن أعلى للأسماك مقارنة بال التربية المتفقرة ويعود ذلك الى أن الأسماك المختلفة عندما توحد معاً افترست اعداداً أكبر من المحارات بسبب اختلاف أساليب المهاجمة والاستفادة من نتائج عمل الآخرين.

حققت سمكة القطبان زيادة وزن أكبر عندما وجدت مع سمكي الكارب العادي والسمكة الذهبية مقارنة بوجودها على انفراد وربما يعود ذلك الى ان هذه السمكة استفادت من عمل السماكتين الآخرين وافترست المحارات الساقطة من الصخرة نتيجة فعالية سمكي الكارب العادي والسمكة الذهبية في مهاجمة المحارات إضافة الى نشاطها الذاتي الذي حُفِّز من خلال الشعور بالمنافسة مع السماكتين الآخرين.

واستنتج من العمل امكانية استعمال انواع من الأسماك المحلية لا سيما الأسماك الذهبية التي أظهرت كفاءة عالية في تناول المحار المخطط اضافة الى سمك الكارب العادي. وعليه نوصي الجهات المسؤولة عن الثروة السمكية في وزارة الزراعة والمراكمز البحثية في الوزارات الأخرى ذات العلاقة بتبني مشروع وطني لإنشاء مفاقد ومراكمز موقعة في البحيرات المستعمرة من قبل المحار المخطط لتكتير الأسماك بعد تهيئتها لمدة سنة واحدة في احواض تربية خاصة لاستعمالها في المكافحة الحياتية للمحار المخطط من جهة والاستفادة منها في تنمية الثروة السمكية من جهة أخرى .

المصادر

- الشمام، عامر علي (2000). تأثير إقامة السدود على تغذية الأسماك، وإمكانية استخدام الأسماك في السيطرة على انتشار المحار في الخزانات. المؤتمر القطري العلمي الأول في تلوث البيئة وأساليب حاليتها. منظمة الطاقة الذرية العراقية. بغداد، 5-6 تشرين الثاني 2000.
- الشمام، عامر علي؛ محمود أحمد محمد وأحمد جاسم حمادي (1996). الغذاء الطبيعي للأسماك في خزان سد القادسية . 1- سمكة الكارب العادي (المروك) *Cyprinus carpio* L. مجلة دراسات - العلوم الزراعية(الأردن). 23 (2):143-150.
- الشمام، عامر علي؛ محمود أحمد محمد وأحمد جاسم حمادي (1999). الغذاء الطبيعي للأسماك في خزان سد القادسية. 2- سمكة القطبان (Heckel) *Barbus xanthopterus* والأنواع الأخرى من جنس *Barbus*. مجلة دراسات - العلوم الأساسية(الأردن). 26 (1): 137-149.
- الشمام، عامر علي؛ عباس ناجي بلاسم؛ آمال فوزي حسن وباسمة خالد عبد (2002). التغذية الطبيعية للسمكة الذهبية *Carassius auratus* L. في نهر الفرات والميله المجاورة له في محافظة ذي قار جنوب العراق. مجلة الثروة السمكية. 21: 45-94.

- 5- Bartsch, L.A.; W.B., Richardson and M.B. Sandheinrich (2003). Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) limit food for larval fish (*Pimephales promelas*) in turbulent system:a bioenergetics analysis. *Hydrobiologia*, 495(1-3): 59-72.
- 6- Boardman, R.S.; A.H. Coetham and A.J. Rowell (1987). Fossil invertebrates. (1st ed.). Blackwell Sc. Publication London, p: 712.
- 7- Burlakova, L.E.; A.Karatayev and D.K. Padilla (2006). Changes in the distribution and abundance of *Dreissena polymorpha* within lakes through time. *Hydrobiologia*, 571:133-146.
- 8- French, J.R.P. and M.N. Morgan (1995) Preference of Readear sunfish on zebra mussel and Ram-horn snails. *J. Freshwat. Ecol.*, 10(1): 49 -55.
- 9- Lagler, K.F. (1973). Freshwater fishery biology. Wms. Brown Comp. (2nd ed.) USA, p:421.
- 10- Lancioni, T. and E. Gaino (2006). The invasive of zebra mussel, *Dreissena polymorpha* in lake Trasimeno (central Italy). Distribution and reproduction. *Italian Journal of zoology*, 73(4): 335-346.
- 11- Lovell, S.J.; S.P. Stone and L. Fernandez (2006). The economic impacts of aquatic invasive species. A review of the literature. *Agricultural and Resource Economic Review*, 35(1): 558-566.
- 12- Millane, M.; M. Kelly-Quinn and T. Champ (2008). Impact of the zebra mussel invasion on the ecological integrity of Lough Sheelin, Ireland: distribution, population characteristics and water quality changes in the lake. *Aquatic invasions*, 3 (3): 271-281.
- 13- Lucy,F.(2006). Early life stages of zebra mussel, *Dreissena polymorpha*: the importance of long -term data set in invasion ecology. *Aquatic invasions*, 1:171-182.
- 14- Lucy, F.; M. Sullivan and D. Minchin (2005). Nutrient levels and the zebra mussel population in lough Key. *Environmental Research, Report series No. 34*. Environmental protection Agency. Wexford, Ireland.
- 15- Mohammed, M.B.M; A.H. Hillawi; Z.M. Saeed and D.M.S. Al-khatieb (1996). A study of biofouling at a thermal power station. *Iraqi. J. Sci.*, 37 (1): 55-68.
- 16- Molloy, D.P.; A.Y. Karatayev; L.E. Burlakova; D.P. Kurandina and F. Laruelle (1997). Natural enemies of zebra mussel: Predators, parasites and ecological competitors. *Rev. fish. Sci.*, 5(1):27-97.
- 17- Nagelkerke, L.A. and F.A. Sibbing (1996). Efficiency of feeding on zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) by the effect of morphology and behavior. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 53(12): 2847-2861.
- 18- Pimentel, D.; R. Zuniga and D. Morrison (2005). Update on the Environmental and economic costs associated with aline- invasive species in the united states. *Ecological Economics*, 52:273-288.
- 19- Raven, P.H. and G.B. Johnson (1996). Biology. (4th ed.), Wm. C. Brown Publishers. London, p:1311.
- 20- Skubinna, J.P.; T.G. Coon and T.R. Patterson (1995). Increased abundance and depth of submerged macrophytes in response to decreased turbidity in Saginaw Bay, Lake Huron. *J. Gt. Lakes Res.*, 21:776-788.
- 21- Specziar, A.; L. Toleg and P. Biro (1997). Feeding strategy and growth of Cyprinids in littoral Zone of Lake Balaton. *J. fish. Biol.*, 51(6):1109-1124.
- 22- Throp, J.H.; J.E.Alexander; B.L. Bukaveekas; G.A. Cobbs and K.L. Bresko (1998). Response of Ohio river and lake Erie dreissenid molluscs to change in temperature and turbidity. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 55(1): 220-229.

- 23- Ussery, T.; A.C. Miller and B. S. Poyne (1998). Effect of forced hot water air on Zebra mussels *Dreissena polymorpha*. survival. *J. Fresh wat. Ecol.*; 13 (3) 365 – 367.
- 24- Wainwright, P.C. (1987). Biological limits to ecological performance: mollusk – crushing by the Caribbean hogfish *Lachnaimus maximus* (Labridae). *J Zool. (London)*, 213: 283 – 297.
- 25- Weatherly, A.H. (1972). Growth and ecology of fish population. Academic Press New York, USA, p: 293.
- 26- Wildridge, P. J.; R.G. Werner; F.G. Doherty and E.F. Veuhauser (1998). Acute toxicity of potassium to the adult Zebra mussel, *Dreissena polymorpha*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 34 (3). 265-270.
- 27- Zhu, B.; D.G. Fitzgerald; C.M. Mayer; L.G. Rudstam and E.L. Mills (2006). Alteration of ecosystem function by zebra mussel in Oneda lake, NY:impacts on submerged macrophytes. *Ecosystems*, 9: 1017-1028.

POSSIBILITY OF USING SOME CYPRINTINDS SPECIES AS CONTERDS FOR *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (Bivalvia: Dreissenidae)

A.A Al-Shamma'a* K. M. Al-Ka'abi* M.M. Al-Mahdawey**

ABSTRACT

The exchangeable relationship between Zebra Mussel *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (foreign species) with some native fish species were studied to test the predation activity of some adult fishes: gold fish, *Carassius auratus* (11.5-15) gm, common carp, *Cyprinus carpio* (9-11) gm and kattan, *Barbus xanthopterus* (5.2-7.6) gm. These fishes might be used as a biological control for zebra mussels.

The results revealed that gold fish was the most efficacious species in predating the mussels (4-18.2) mm, with short time and large number compared with other species, followed by common carp. While kattan performed poorly, as far as, in predation activity, is concerned.

As conclusion, using of these fishes may affect the growth and survival of the mussels and thus can be used as a biological control.

Part of PhD. thesis of the second author.

* Ministry of Sci. and Tech. - Baghdad, Iraq.

** College of Sci. - Al-Anbar Univ. - Al-Anbar, Iraq.