

أمكانية استعمال بعض انواع الشبوطيات كسيطرة حياتية للمحار المخطط *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)

عامر علي الشماع* كريم موزان الكعبي* محمود مصطفى المهداوي**

الملخص

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

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

المقدمة

يعود المحار المخطط *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) الى صنف ثنائية المصراع *Bivalvia* , التي تعد واحدة من أهم أصناف شعبة النواعم *Mollusca* وتضم حوالي 10000 نوع (19).

يستعمر المحار المخطط جميع الاجسام الصلبة وغير الصلبة الغاطسة تحت الماء وله التأثير البيئي والأقتصادي في المسطحات التي يستعمرها مثل الخلجان والمياه العذبة في امريكا الشمالية واوربا وآسيا إذ أنه يستعمر الأساسات الصلبة والنباتات الغاطسة وحتى الرواسب الناعمة والمواد الصناعية الصلبة اضافة الى اصداق الأحياء المائية وخاصة المحارات الخلية (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 الترشيع ويؤدي بالتالي إلى زيادة نفاذية الضوء الى أعماق أكثر مما يسمح في زيادة نمو النباتات المائية التي أصبحت ملجأ لبعض أنواع الأسماك (20، 27)، ولكن تغذية المحار بالترشيح أثرت سلباً في نمو الأسماك ونجاح تكاثرها، بسبب قدرته الكبيرة على ترشيح كميات كبيرة من الطحالب وحرمان الأسماك وبرقاها منها (5، 6، 7).

أجريت عدة دراسات لتقويم فعالية الأسماك كعامل سيطرة حيوية للتقليل من انتشار ووفرة النواعم ومنها حيوان الدراسة الحالية. وعلى الرغم من الأعداد الكبيرة والانتشار الواسع لمفترسات النواعم لكن كفاءتها كأحد آليات السيطرة على المحار كانت غير واضحة، إذ أن كفاءة التغذية للأسماك على المحار تختلف بالاعتماد على السلوك والشكل المظهري للسمكة (17).

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

جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

* وزارة العلوم والتكنولوجيا - بغداد، العراق.

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

الضحلة والأهوار والجداول والخزانات والأنهار ذات التيارات البطيئة الحركة في المناطق الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية (8). وقد أكد الشماع وجماعته (2، 3) كفاءة بعض الأسماك في تناول عدد من النواعم منها سمكتا القطان *Barbus xanthopterus* والكارب العادي *Cyprinus carpio* فضلا عن السمكة الذهبية *Carassius auratus*.

يعد الحار المخطط أكثر تحسناً لتناول الأسماك مقارنة بالأنواع الأخرى من الحار وذلك لضعف صدفته وصغر أحجام البالغات منه ومعظم أفرادها تكون معرضة للتناول (21، 24). إن الأسماك المتغذية على النواعم تمتلك أسناناً بلعومية تساهم مع الصفيحة القرنية *Horny pad* في سحق الأصداف مثل الكارب العادي والسمكة الذهبية وسمكة *Apleodinotus grannies Drum*، وهناك أنواع من الأسماك قد تتبلع الحيوان كله منها سمكة الروتش *Rutilus rutilus* (4، 15، 20). أشار الشماع (1)، الشماع وجماعته (2، 3) في دراستهم عن التغذية الطبيعية للأسماك المحلية في خزان سد حديثة إلى أن أسماك القطان تحتل المرتبة الأولى من بين الأسماك العراقية التي تتغذى على النواعم ومنها ثنائية المضراع إذ شكلت 52.4% من محتويات القناة الهضمية وجاءت أسماك الكارب العادي بالمرتبة الثانية إذ شكلت النواعم 21% من محتوى قناتها الهضمية في حين جاءت أسماك الشبوط *Barbus grypus* بالمرتبة الثالثة وشكلت النواعم نسبة 7.4% من مكونات القناة الهضمية لها. إضافة إلى المكافحة الحياتية هناك طرائق مكافحة أخرى استعملت في الحد من نمو وانتشار الحار المخطط منها الطرائق الكيميائية باستعمال الكلورين (25-100 ملغم/لتر) والботاسيوم (400 ملي مول/لتر) فضلاً عن الطرائق الفيزيائية باستعمال اهواء الحار المتدفق والإزالة اليدوية بالقشط والماء المتدفق بسرعة 1.5 متر/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 ولاسيما السدود والنظام البيئي، استهدفت الدراسة الحالية استعمال بعض أنواع الأسماك المحلية للتعرف على مدى تأثيرها في الحار المخطط كأحد طرائق المكافحة الحياتية.

المواد وطرائق البحث

أسماك التجارب

جلبت أسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. والقطان *Barbus xanthopterus* Heckel والسمكة الذهبية *Carassius auratus* من المزرعة التابعة لقسم الأسماك / منظمة الطاقة الذرية - الزعفرانية. وكانت مديات 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 ملتصقة بالصخور من خزان سد حديثة. تراوحت أطوالها بين 4.5-18 ملم. كما جلبت نماذج أخرى (غير ملتصقة) 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

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

استخدمت اربعة أحواض إسمنتية ذات واجهة زجاجية بأبعاد 40×50×80 سم، أما الحوض الأول فكانت أبعاده 40×50×240 سم لغرض التربية المتعددة للأسماك مع المحار المخطط ولمدة 97 يوماً للمدة من 2002/10/1 لغاية 2003/1/5، استعمل فيها المحار المخطط الملصق 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 الحوض	عدد ونوع 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.

وثناء التجربة تم القيام بمراقبة سلوك تناول الأسماك للمحار يومياً وسُجِّلَ عدد المحار الذي تناولته الأسماك في كل حوض عند النهار. وقياس درجة حرارة الماء في الأحواض يومياً بوساطة المحرار الزئبقي البسيط (0-110م). 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، وقيست أطوال المحار (الصدفة) بوساطة القدمة vernier (6). وقيس سمك الصدفة باستعمال القدمة ولأقرب 0.1 ملم أيضاً، أما أوزان المحار المخطط (الكتلة الحية مع الصدفة) فقد قيست بوساطة الميزان الكهربائي من نوع Sartorius ولأقرب 0.01 غم.

حسبت المؤشرات الحيوية التالية لتقويم نمو أسماك التجربة

معدل النمو اليومي (Daily Growth Rate (DGR

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

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

W_2 = الوزن النهائي (غم) في زمن t_2 .

معدل النمو النسبي (Relative Growth Rate (RGR

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

زيادة الوزن (Weight Gain (WG

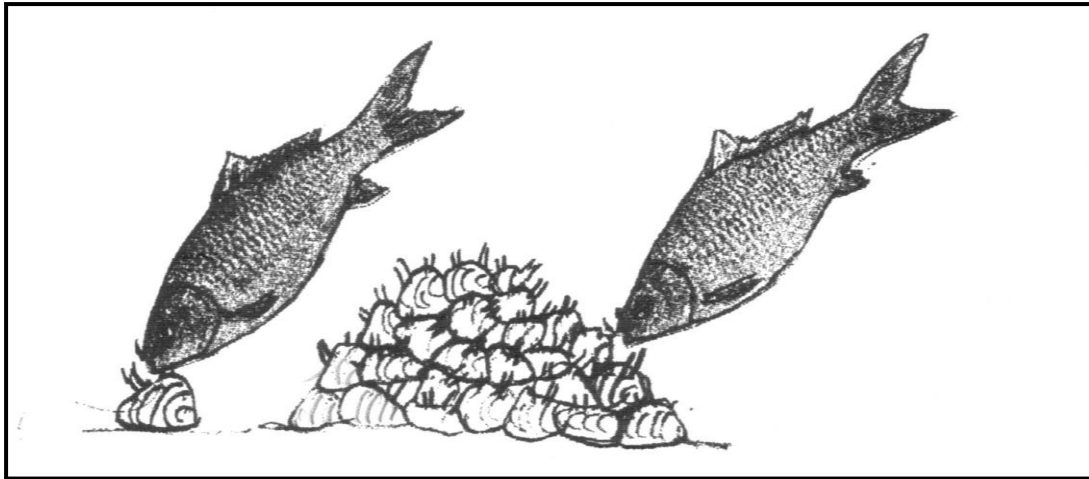
$$WG = W_2 - W_1$$

النتائج والمناقشة

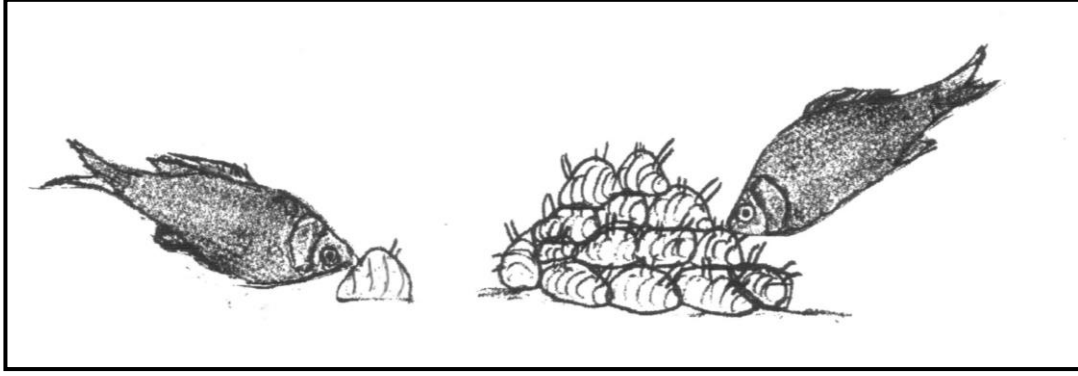
سلوكية تناول الأسماك للمحار المخطط

تمت مراقبة سلوكية تغذية وحركة اسماك الكارب العادي والاسماك الذهبية عند مهاجمتها لمستعمرة المحار المخطط اذ وجد تشابه بسلوكية تناول اسماك الكارب العادي والسمكة الذهبية للمحار المخطط، وان كلتا السمكتين تبذلان جهداً

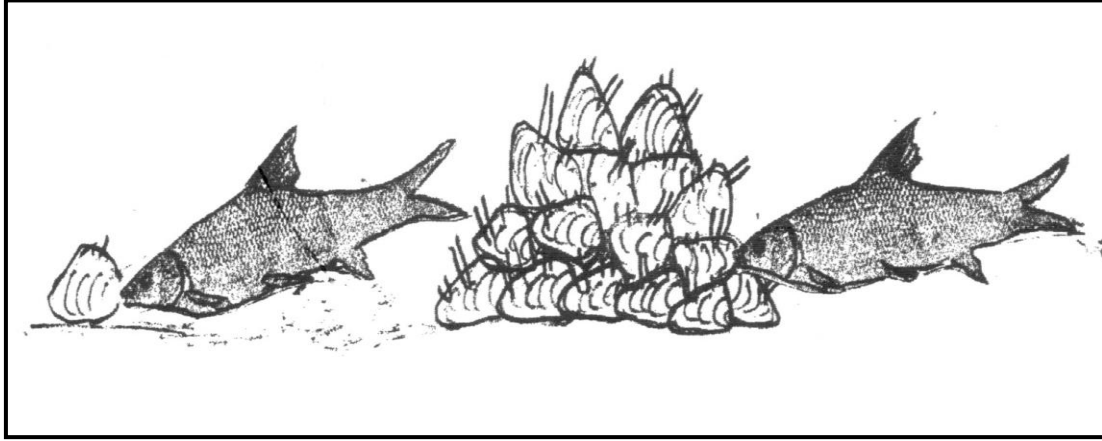
كبيراً لتناول المحار اذ تبدآن بالسباحة والدوران عدة مرات حول مستعمرة المحار بحثاً عن حركة (في انفتاح الصدفة او خروج السيفون) بين المحار المخطط. ثم تهاجمان انبوب السيفون الخارج من المحار (اثناء التنفس او التغذية) ولكن غالباً ما يغلق المحار مصراعي الصدفة ويسحب السيفون ويدخل قدمه قبل مسك السمكة له. ويلاحظ ان الأسماك تكرر مهاجمة المستعمرة وخاصة المحارات الموجودة في الطرف البارز من الصخرة عادة فيؤدي ذلك الى سقوط محار او اكثر الى قاع الحوض فتقوم السمكة بالتهام خيوط الالتصاق Byssus أولاً ثم مسك السيفون الخارج بواسطة فمها وتجبره عدة مرات الى ان يصاب المحار بالانهك ولا يقوى على اغلاق صدفته فينهار بعدها. تقوم السمكة بتكسير صدفة المحار الكبير (اكثر من 5 ملم طولاً) بأسناتها البلعومية والتهام النسيج الناعم خلال مدة تتراوح بين 1 - 2 ساعة. اما اذا كان المحار الساقط صغيراً (اقل من 5 ملم طولاً) فيلتهم بالكامل من قبل الأسماك. ربما يعود السبب الرئيس لهذه السلوكية في التناول وبذل الجهد الى ان الأسماك كانت مضطرة لمهاجمة وتناول المحار لكونه مصدر الغذاء الوحيد لها أي ان ذلك يعود الى ندرة او عدم توفر الغذاء المفضل لها في مياه الاحواض (16). تهاجم اسماك الكارب العادي والسمكة الذهبية مستعمرات المحار 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 يساعدتها في ذلك قوة الشفاه التي تمتلكها (2، 4). في حين وجد ان اسماك القطان اظهرت نشاطاً ضعيفاً في مهاجمة وتناول المحار المخطط، اذ انما حين تشعر بالجوع تدور حول مستعمرة المحار بهدوء بحثاً عن حركة وتقوم بضرب محارات المستعمرة البارزة عدة مرات حتى يسقط المحار الى قاع الحوض وكما مر سابقاً في سلوكية السمكتين الاخرين، ولكنها كانت اقل ميلاً لمهاجمة المحارات وتناولها مقارنة بسمكتي الكارب العادي والسمكة الذهبية بسبب ابقائها على نصف عدد المحارات في نهاية التجربة (جدول 1)، وربما يعود ذلك الى ان سمكة القطان اقل وزناً من السمكتين الاخرين. وكذلك فان سمكة القطان بهذا الوزن القليل قد لا تميل الى تناول المحار ربما لصغر فمها او انه لا يتناسب وطريقة تغذيتها في هذا العمر وانما تبذل جهداً قليلاً في تناول المحار عندما يشتد بها الجوع وهذا ما اكده الشماع وجماعته (3) الذين ذكروا بان سمكة القطان في الاعمار والاوزان الكبيرة تعد أكفأ الاسماك المحلية أفراساً للنواعم ومنها المحار 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 عامود الماء غالباً (شكل 3).



شكل 1: سلوكية تناول سمكة الكارب العادي المحار المخطط



شكل 2: سلوكية تناول السمكة الذهبية المحار المخطط



شكل 3: سلوكية تناول السمك القطان المحار المخطط

ويتوضح من الجدول (1) مدى تناول الأسماك للمحار باختلاف درجات الحرارة (جدول 3)، إذ أن الأسماك الذهبية كانت الأكفأ تناولاً للمحار، إذ بقي محاران فقط في نهاية التجربة من 75 محاراً. اعقبتها أسماك الكارب العادي التي ابلقت ثمانية محارات وقد يعود السبب الى ارتفاع وزن السمكة الذهبية (نسبياً) وكبر حجم فتحة الفم مقارنة بالسمكتين الآخرين (4، 8).

اما في الاستزراع المتعدد فقد تشابه سلوك تناول الاسماك 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 فتتحرك الأخريات لتناولها على راحتها، وهذه الملاحظات سجلت في أحيان كثيرة للأسماك القطان التي كانت غالباً تنتظر سقوط أحد المحارات المخططة لتتناوله.

ان أعلى نشاط سجل للأسماك في مهاجمة المحار المخطط كان خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني وقد يعود السبب الى توفر درجة حرارة المياه الملائمة للفاعليات الأيضية التي تراوحت بين 15 – 24م (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 ايضاً الى أن المحار المخطط المنتصق على الصخور في المناطق البارزة أكثر جاهزية للأسماك في الأشهر الأولى وتبقى المحارات المنزوية والبعيدة عن إدراك الأسماك في الأشهر الأخيرة مما يقلل عدد المصيدة منها (المتناولة) في الأشهر الأخيرة.

جدول 1: قابلية الأسماك على تناول الحار المخطط في الأحواض الإسمنتية خلال أشهر التجربة

العدد في نهاية التجربة محار/حوض	عدد المحارات المأكولة								العدد في بداية التجربة محار/حوض	نوع السمكة	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

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

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

الشهر	درجات الحرارة (م)	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 الاسماك الذهبية تفوقت على السمكتين الاخرين في معدلات الوزن النهائي والنمو النسبي وزيادة الوزن والنمو اليومي ويعزى ذلك الى استهلاكها أعداداً كبيرة من المحار، في حين أظهرت سمكة القطان اداءً فقيراً في افتراس المحار مما أدى الى عدم تحقيقها معدلات نمو يومي ونسبي وزيادة وزن عالية في نهاية التجربة. حققت التربية المتعددة زيادة وزن أعلى للأسماك مقارنة بالتربية المنفردة و يعود ذلك الى أن الأسماك المختلفة عندما توجد معاً افترست اعداداً أكبر من المحار بسبب اختلاف أساليب المهاجمة والاستفادة من نتائج عمل الآخرين.

حققت سمكة القطان زيادة وزن أكبر عندما وجدت مع سمكتي الكارب العادي والسمكة الذهبية مقارنة بوجودها على انفراد وربما يعود ذلك الى ان هذه السمكة استفادت من عمل السمكتين الأخريين وافترست المحار الساقطة من الصخرة نتيجة فعالية سمكتي الكارب العادي والسمكة الذهبية في مهاجمة المحار إضافة الى نشاطها الذاتي الذي حفز من خلال الشعور بالمنافسة مع السمكتين الأخريين.

واستنتج من العمل امكانية استعمال انواع من الأسماك المحلية لا سيما الأسماك الذهبية التي أظهرت كفاءة عالية في تناول المحار المخطط إضافة الى اسماك الكارب العادي. وعليه نوصي الجهات المسؤولة عن الثروة السمكية في وزارة الزراعة والمراكز البحثية في الوزارات الأخرى ذات العلاقة بتبني مشروع وطني لإنشاء مفاقد ومراكز موقعية في البحيرات المستعمرة من قبل المحار المخطط لتكثير الأسماك بعد تنميتها 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

- 1- الشماع، 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 حمايتها. منظمة الطاقة الذرية العراقية. بغداد، 5-6 تشرين الثاني 2000.
- 2- الشماع، عامر علي؛ محمود أحمد محمد وأحمد جاسم حمادي (1996). الغذاء الطبيعي للأسماك في خزان سد القادسية . 1- سمكة الكارب العادي (المبروك) *Cyprinus carpio* L. مجلة دراسات - العلوم الزراعية(الأردن). 23 (2): 143-150.
- 3- الشماع، عامر علي؛ محمود أحمد محمد وأحمد جاسم حمادي (1999). الغذاء الطبيعي للأسماك في خزان سد القادسية. 2- سمكة القطان (*Barbus xanthopterus* (Heckel) والأنواع الأخرى من جنس *Barbus*. مجلة دراسات - العلوم الأساسية (الأردن). 26(1): 137-149.
- 4- الشماع، 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 Readeare 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 Balton. *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 *Lachnoidaimus 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 Onondaga lake, NY: impacts on submerged macrophytes. Ecosystems, 9: 1017-1028.

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

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

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.