إنتاج هجين من تضريب إناث أسماك الكارب البروسي *Carassius auratus* L., 1758 مع ذكور أسماك الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* Val., 1844

أحمد محسن موجر*، ساجد سعد النور ونادر عبد سلمان
قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة
e-mail: *ahmed.moajer@yahoo.com

الخلاصة. أجريت عملية تضريب بين اناث أسماك الكارب البروسي *Carassius auratus* L., 1758 مع ذكور أسماك الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* Val., 1844 مختبرياً باستخدام تقنية التلقيح الإصطناعي إذ حفزت الأسماك على إطلاق المنتجات الجنسية (الجميتات). أظهرت نتائج الدراسة وجود تفاوت في متوسط وزن البيض والمني المنتج من قبل الأسماك المعاملة هرمونياً إذ بلغ متوسط وزن البيض المنتج 212.57 غم/ كغم، فيما بلغ متوسط حجم المني المستحصل من ذكور الكارب العشبي 5.84 مل/ كغم. إرتبطت كمية البيض المنتج من إناث الكارب البروسي مع طول ووزن الإناث وكانت استجابة الإناث الأقل وزناً أفضل للمعاملة الهرمونية من الإناث ذات الوزن الأعلى، وكان حجم المني المستحصل من ذكور الكارب العشبي مرتبطاً أيضا مع وزن وطول الذكور المنتجة له. أظهرت قيم التجمع الحراري (°م. ساعة) لأسماك الكارب البروسي ارتباطا مع درجة حرارة الحضن عند المعاملة بالجرعة الهرمونية، إذ كانت (250 و 312 و 283.5 و 322)°م. ساعة عند درجات حضن (25 و26 و 27 و 28) °م على التوالي. تبين من خلال متابعة مراحل التطور الجنيني للبيض الناتج من عملية تضريب ذكور الكارب العشبي مع إناث الكارب البروسي أن الانتقال من مرحلة البيضة المخصبة إلى مرحلة البلاستولا Blastula stage قد تم بعد مرور أربع ساعات من الإخصاب بينما ظهرت مرحلة الكاسترولا Gastrula stage بعد مرور ثمان ساعات وظهر الجنين المتكامل بعد مرور 40 ساعة من إخصاب البيض عند الحضن بدرجة 27°م.

Key word: fish, *Carassius auratus*, *Ctenopharyngodon idella*, hybridation.

المقدمة

يقصد بالتهجين Hybridation الخلط بين أجناس أو أنواع مختلفة من الأسماك لإنتاج نسل يختلف بالصفات الوراثية عن الآباء، وأن الهدف الأساسي منه هو الحصول على أفراد تتفوق على آبائها في معدلات النمو ومقاومة الأمراض وكفاءة التحويل الغذائي والقدرة على المعيشة في ظروف بيئية صعبة، وقد يستخدم نفس التعبير للإشارة إلى عمليات الخلط بين الأنواع الثانوية لنفس النوع Intraspecific hybridation بعد تربيتها تربية داخلية لعدة أجيال (1). التهجين ظاهرة شائعة جداً بين مجاميع الأسماك وخصوصاً أسماك المياه العذبة (22)، وكان تضريب أسماك *Puntius gonionotus* و*Catla catla* و*Cirrhinus mrigala* و*Labeo rohita* وتربية الهجن الناتجة منها ناجحاً على الصعيد الحكومي والمفاقس الأهلية وفي متناول التطبيق الحقلي في باكستان (10). إن

تكرار عملية التهجين الطبيعي بين الأنواع يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة كما في المنطقة الاستوائية التي تحتوي على تنوع عالي من الأحياء إذ يقل تكرار هذه العملية بين الأنواع كما في منطقة الأمازون (17). تناولت دراسات عديدة إنتاج هجن من اسماك المياه العذبة وأسماك المياه المالحة على حد سواء، فقد تمكن (20) من إنتاج هجين للسيطرة على النباتات المائية من خلال التضريب بين إناث أسماك الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* وذكور أسماك الكارب كبير الرأس *Hypophthalmichthys nobilis* وقد نجح في إنتاج هجين عقيم قادر على السيطرة على طحلب .*Chara* sp ونباتات و*Najas guadalupensis* و *Potamogeton pectinatus*.

تمكن (15) من إنتاج هجين معدل وراثيا من أسماك البلطي لغرض إستزراعها في الحقول الساحلية لتربية الأسماك. أجريت في فيتنام تجارب لتضريب أسماك الكارب الهنغاري سريع النمو متأخر النضج الجنسي والسريع الإصابة بالأمراض مع أسماك الكارب الفيتنامي الأبيض بطيء النمو وسريع النضج الجنسي والمقاوم للأمراض والمرغوب للإستهلاك المحلي ونجح الباحثون في إنتاج هجن تتميز بسرعة نموها وارتفاع نسبة البقاء فيها(5). تهدف الدراسة الحالية إلى إجراء تجربة تضريب باستخدام تقنية التكثير الإصطناعي بين أسماك الكارب البروسي ذات القابلية العالية على تحمل الظروف البيئية الصعبة وأسماك الكارب العشبي التي تمتاز بسرعة النمو وقابلية الوصول إلى أحجام كبيرة فضلاً عن تحديد تأثير درجة الحرارة في عمليات التبويض من خلال حساب قيم فترات التجمع الحراري اللازمة للتبويض بعد آخر حقنة هرمونية.

مواد وطرائق العمل

جلبت 10 أمهات من اسماك الكارب العشبي من مزرعة أسماك تابعة للقطاع الخاص في قضاء المدينة شمال محافظة البصرة، فيما جمعت 47 سمكة من أمهات الكارب البروسي *Carassius auratus gibelio* من البيئة الطبيعية في موقعين هما شط العرب (منطقة كرمة علي) وهور الحمار (منطقة المسحب) وتركت الأسماك في أحواض لمدة 48 ساعة لإزالة حالة الإجهاد. بعدها أجريت عملية الفحص الأولي لها لغرض تمييز الجنس وتحديد الحالة النضجية مع التأكد من سلامتها من الإصابات والجروح الخارجية. علمت الأسماك بعلامة خاصة لكل سمكة وتركت لمدة 10–12 ساعة قبل حقن الهرمون المحسوب تركيزه ووزنه بالإعتماد على (18). عوملت الإناث بمستوى جرعة هرمونية 4 ملغم/كغم وعلى شكل حقنتين الأولى تمثل 10% من الجرعة الكلية المطلوبة، أما الثانية فكانت بعد 10–12 ساعة من وقت إعطاء الحقنة الأولى ومثلت 90% من الجرعة الكلية. عوملت الذكور بجرعة واحدة أعطيت بنفس وقت إعطاء الحقنة الثانية للإناث ومقدارها 2 ملغم/كغم أي نصف الجرعة الكلية للإناث (7).

فحصت الأسماك المعاملة بمستخلص هرمون الغدة النخامية (P.G.) بعد مرور ثمان ساعات من الحقنة الثانية وتمت مراقبة حركة الأسماك وكذلك أجريت عملية تمسيد خفيف على البطن وذلك لمتابعة الحالة النضجية للأسماك والتأكد من وقت إلقاء البيض من قبل الإناث. استمرت المراقبة بشكل مكثف لحين إلقاء البيض ولوحظت خلالها التغيرات في سلوك الأسماك مع قرب وقت الإلقاء، وجمع البيض من أمهات الأسماك المعاملة بمستخلص الغدة النخامية بعد مرور 9–12 ساعة من وقت إعطاء الحقنة الثانية وذلك بالتمسيد باليد على الجهة البطنية للسمكة من مقدمة البطن وباتجاه الفتحة التناسلية فيما جمعت الحيامن بطريقة السيفون، وأجريت عملية التضريب

باستخدام التلقيح الإصطناعي لبيض إناث اسماك الكارب البروسي بحيامن ذكور الكارب العشبي إعتمادا على (7) و (23)، ثم نقلت اليرقات حديثة الفقس من المفقسات (Zug Jar's) إلى حاضنات معدنية سعة 60 لتر مزودة بتيار مائي مستمر.

غذيت اليرقات كل 2-3 ساعة على صفار البيض المسلوق والمخلوط بواسطة خلاط كهربائي والمخفف بالماء (ثلاث بيضات مع نصف لتر ماء) ولمدة 1.5 يوم، بعدها وضعت اليرقات اللاحقة Post larvae في حاضنات معدنية سعة 120 لتر مزودة بتيار مائي مستمر من الأسفل إلى الأعلى. غذيت اليرقات اللاحقة لمدة أسبوع على غذاء صناعي Cerelac مصنع من قبل شركة دريلاك الفرنسية يتألف من بروتينات 15% ودهون 9% وكاربوهيدرات 67.7% وألياف 1.3% ورماد 3% ورطوبة 3.5% ويحتوي على طاقة قدرها 413.8 سعرة / كيلو جول، وعند بلوغ الأسماك عمر 12 يوم أضيف الغذاء الطبيعي والمكون من هائمات نباتية (*Cladophora* sp. و *Filinia* sp. و *Lyngbya* sp. و *Synchaeta* sp. و *Volvox* sp. و *Bandorina* sp. و *Chlorella* sp. و Filamentous algae) وهائمات الحيوانية (*Brachionus quadridentatus* و *Bdelloidae* sp و. *Brachionus* sp و *Lecane* sp. و Ciliophora و Copepoda) وطحالب *Spirogyra* sp. والتي صنفت بالإعتماد على (6).

حللت نتائـــج الدراسة الحاليـــة إحصائياً بإعتماد البرنامج المتخصـص بالنظام الإحصـائي (SPSS) statistical package for social science إصدار 17. اختبرت معنوية الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي Least Significant Difference test (LSD) عند مستوى معنوي 0.05 (2).

النتائج

التلقيح الإصطناعي وتضريب الأسماك

يبين جدول (1) اختلافا في الإستجابة للمعاملة الهرمونية (جرعة 4 ملغم .P.G/كغم من وزن الجسم) لإناث أسماك الكارب البروسي المختلفة الأحجام، إذ ارتبطت كمية البيض المنتج مع وزن وطول الإناث بشكل كبير (r = 0.94) وبلغت كمية البيض المنتج 80غم لأنثى بطول 275 ملم ووزن 350 غم في حين بلغت كمية البيض المنتج 15غم من أنثى بطول 179 ملم ووزن 100غم، وكانت الأفراد الصغيرة الحجم أعلى إستجابة للمعاملة الهرمونية من الأفراد الأكبر، إذ أبدت جميع الإناث التي كانت بطول أقل من 206 ملم ووزن أقل من 150غم إستجابة موجبة للمعاملة الهرمونية فيما لم تظهر بعض الأفراد التي كان لها طولاً أعلى ووزناً أكبر أي إستجابة للمعاملة الهرمونية (لم تعط بيض).

انعكس تأثير درجة الحضن على وقت الحصول على البيض وعلى قيم التجمع الحراري، إذ سجل أقل وقت للحصول على البيض 10 ساعات وأقل قيمة للتجمع الحراري 250°م. ساعة عند درجة حضن 25 °م، فيما كان أطول وقت للحصول على البيض 12 ساعة عند درجة حرارة حضن 26 °م وأعلى قيمة للتجمع الحراري كانت 322 °م . ساعة عند درجة 28 °م (جدول، 1).

جدول (1) تأثير الاختلاف في حجم إناث أسماك الكارب البروسي المعاملة بمستوى جرعة 4 ملغم/كغم من الغدة النخامية على كمية البيض المنتج عند درجات حرارة مختلفة.

ت	الطول (ملم)	الوزن (غم)	وقت الحصول على البيض (ساعة)	وزن البيض (غم)	وزن البيض (غم)/100غم	درجة الحرارة (°م)	قيم التجمع الحراري (°م .ساعة)
1	230	200	10	50	25	25	250
2	245	225	10	52	23.11	25	250
3	250	228	10	56	24.26	25	250
4	265	325	10	60	18.46	25	250
5	272	345	10	75	21.74	25	250
6	275	350	10	80	22.86	25	250
7	190	120	12	30	25	26	312
8	192	125	12	30	24	26	312
9	195	125	12	32	25.6	26	312
10	200	125	12	35	28	26	312
11	205	130	12	40	30.77	26	312
12	230	200	12	40	20	26	312
13	232	200	12	40	20	26	312
14	175	100	10.5	20	20	27	283.5
15	176	100	10.5	16	16	27	283.5
16	177	100	10.5	20	20	27	283.5
17	179	100	10.5	15	15	27	283.5
18	180	100	10.5	20	20	27	283.5
19	182	100	10.5	15	15	27	283.5
20	198	150	10.5	27	18	27	283.5
21	200	150	10.5	30	20	27	283.5
22	200	150	10.5	30	20	27	283.5
23	202	150	10.5	25	16.66	27	283.5
24	231	200	10.5	35	17.5	27	283.5
25	265	350	لايوجد	-	–	-	-
26	267	350	-	-	–	-	-
27	270	350	-	-	–	-	-

ت	الطول (ملم)	الوزن (غم)	وقت الحصول على البيض (ساعة)	وزن البيض (غم)	وزن البيض (غم) /100غم	درجة الحرارة (°م)	قيم التجمع الحراري (°م .ساعة)
28	185	100	11.5	20	20	28	322
29	186	100	11.5	23	23	28	322
30	187	100	11.5	20	20	28	322
31	206	150	11.5	34	22.66	28	322
32	207	150	-	-	_	-	-
33	208	150	11.5	26	17.33	28	322
34	208	150	11.5	28	18.66	28	322
35	209	150	11.5	32	21.33	28	322
36	210	150	11.5	35	23.33	28	322
37	219	150	11.5	25	16.66	28	322
38	220	150	11.5	30	20	28	322
39	225	200	-	-	_	-	-
40	230	200	-	-	_	-	-
41	235	200	-	-	_	-	-

سجلت ذكور أسماك الكارب العشبي المختلفة الأحجام والمعاملة بمستوى جرعة 2 ملغم/كغم من مستخلص الغدة النخامية اختلافا في حجم المني المستحصل، فقد أنتج الذكر الذي طوله 480 ملم ووزنه 1500غم سائلاً منوياً قدره 10 مل فيما كان حجم المني المنتج من ذكر طوله 610 ملم ووزنه 3000 غم 17 مل، وارتبط حجم المني المنتج بقوة مع وزن وطول الذكور إلا إن ارتباطه مع الوزن ($r = 0.99$) كان أكثر قليلا من ارتباطه مع الطول ($r = 0.94$) إذ بلغ حجم المني المنتج 17 مل من ذكر الكارب العشبي الذي طوله 650 ملم ووزنه 3000 غم، فيما كان حجم المني 18 مل من ذكر طوله 645 ملم ووزنه 3250 غم عند الحضن في نفس درجة الحرارة، وانعكس تأثير درجة حرارة الحضن على وقت الحصول على المني وحجمه وعلى التجمع الحراري، إذ سجل أقل وقت للحصول على المني تسع ساعات عند درجة حرارة حضن 27 °م وبتجمع حراري مقداره 243 °م. ساعة في حين كان أعلى وقت للحصول على المني 12 ساعة عند درجـة حرارة 26 °م وأعلى تجمع حراري 322 °م. ساعة عند درجـة حرارة 28°م (جدول، 2).

جدول (2) علاقة أطوال وأوزان ذكور أسماك الكارب العشبي بحجم المني المستحصل وتأثير درجة حرارة الحضن على قيم التجمع الحراري.

ت	الطول (ملم)	الوزن (غم)	وقت الحصول على المني (ساعة)	حجم المني (مل)	حجم المني مل/ 100غم	درجة الحرارة (°م)	قيم التجمع الحراري (°م .ساعة)
1	650	3500	10	18	051	25	250
2	645	3500	10	20	0.57	25	250
3	650	3000	12	17	0.56	26	312
4	645	3250	12	18	0.55	26	312
5	625	3500	9	20	0.57	27	243
6	610	3000	9	17	0.56	27	243
7	482	1500	11.5	9	0.60	28	322
8	480	1500	11.5	10	0.66	28	322

أظهرت درجة حرارة الحضن تأثيراً على كمية البيض المنتج وعلى قيم التجمع الحراري لإناث أسماك الكارب البروسي إذ بلغ أعلى معدل للبيض المنتج 244 غم/كغم عند درجة حرارة 26 °م وأوطئه 180.5غم/كغم عند درجة حرارة 27 °م وأعلى قيمة تجمع حراري 322 م°.ساعة عند درجة 28 °م وأوطئها 250°م .ساعة عند درجة 25 °م (جدول، 3).

جدول (3) تأثير درجات حرارة الحضن عل كمية البيض المستحصل وقيم التجمع الحراري لإناث أسماك الكارب البروسي.

درجة الحرارة (م°)	معدل كمية البيض (غم/كغم)	قيم التجمع الحراري (°م. ساعة)
25	222.05	250
26	244.8	312
27	180.5	283.5
28	202.99	322

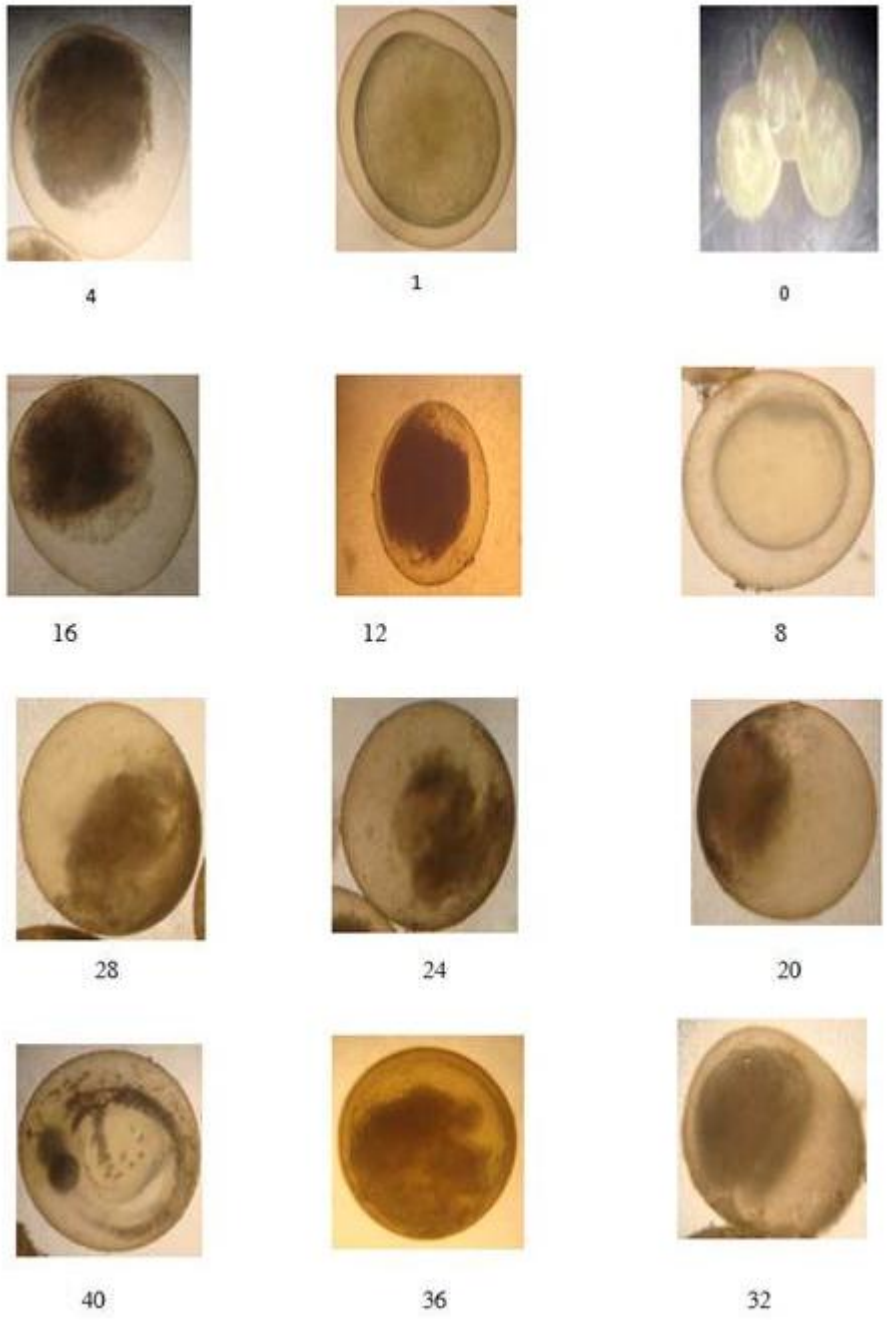
أظهرت درجة حرارة الحضن تأثيرا على حجم المني المنتج وقيم التجمع الحراري لذكور أسماك الكارب العشبي، إذ بلغ أعلى معدل مستحصل 6.66 مل/كغم عند درجة 28°م وأقل معدل 5.42 مل/كغم عند درجة 25°م. خضعت قيم التجمع الحراري لتأثير درجة حرارة الحضن، إذ بلغت أعلاها 322°م .ساعة عند درجة حرارة 28 °م وأوطئها 243 °م .ساعة عند درجة حرارة 27 °م (جدول، 4).

جدول (4) تأثير درجات حرارة الحضن على حجم المني المستحصل وقيم التجمع الحراري لذكور أسماك الكارب العشبي.

درجة الحرارة (م°)	معدل حجم المني (مل/كغم)	قيم التجمع الحراري (°م. ساعة)
25	5.42	250
26	5.6	312
27	5.68	243
28	6.66	322

التطور الجنيني للبيض

إن من أهم معالم البيضة الناضجة ظهور فتحة النقير بشكل واضح عند أحد القطبين وإنحلال النواة وهجرة الكروموسومات إلى القطب قرب فتحة النقير، وعند الزمن واحد ساعة يلاحظ إنكماش واضح للسايتوبلازم عن جدار الخلية البيضية وتكوّن الفراغ المحي Prevetelline space، وبعد مرور اربع ساعات ظهرت بداية تكون مرحلة البلاستولا Blastula stage وشوهد الإنقسام المتكرر للخلايا التي تظهر على شكل كتلة في مركز البيضة المخصبة، فيما ظهرت مرحلة الكاسترولا Gastrula stage بعد مرور ثمان ساعات بتكون الحجاب الجنيني Embryonic shield، وفي الفترات اللاحقة 12 و 16 و 20 و24 و 28 و32 و36 ساعة استكملت مراحل تكون أعضاء الجنين بتميز الرأس وظهور العيون والقطع الجسمية وعند الزمن 40 ساعة ظهر الجنين ملتف داخل البيضة إذ لوحظت الطية الزعنفية وكيس المح (لوحة، 1).



لوحة (1) مراحل التطور الجنيني لبيض اسماك الكارب البروسي المخصبة بحيامن ذكور أسماك الكارب العشبي حسب الزمن (ساعة). (قوة التكبير 160×).

المناقشة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مستخلص الغدة النخامية بمستوى جرعة مقدارها 4 ملغم/كغم قد أعطى نتائج جيدة في تحفيز أسماك الكارب البروسي والكارب العشبي على إنتاج البيض والحيامن، واتفقت هذه النتائج مع العديد من الدراسات والتي أشارت إلى إن مستخلص الغدة النخامية يعد من أكثر الهرمونات فعالية لتحفيز وضع البيض في العديد من الأسماك وخصوصاً أسماك العائلة الشبوطية (4 و 13 و3)، فيما أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوقاً في معدل كمية البيض وحجم المني المنتج على العديد من الدراسات الأخرى سواءاً تلك التي استعملت مستخلص الغدة النخامية أو التي إستخدمت هرمونات أخرى وقد يعود ذلك إلى أسباب عديدة كالإختلافات الوراثية بين الأمهات ونوع الغدة النخامية وتركيبها والحالة التغذوية والعمر ودرجة النضج الجنسي والحالة الفسيولوجية للأسماك المستعملة ونوع الأسماك.

بينت نتائج الدراسة الحالية إن إستعمال مستخلص الغدة النخامية بمستوى جرعة مقدارها 4 ملغم / كغم للإناث و2 ملغم/ كغم للذكور قد حفز ذكور أسماك الكارب العشبي وإناث الكارب البروسي على إنتاج الحيامن والبيض، فقد أعطت إناث الكارب البروسي متوسط كمية بيض بلغت 212.57 غم/ كغم، فيما أنتجت ذكور الكارب العشبي متوسط حجم مني مقداره 5.84 مل/ كغم. في حين بين (3) عند إستخدامه لثلاثة أنواع من الهرمونات هي (HCG) ومستخلص الغدة النخامية ومستحضر Ovaprim في تحفيز أسماك الكارب العشبي على إنتاج البيض إن أقل متوسط لوزن البيض المنتج كان 7.5غم/كغم مع (HCG) فيما سجل أعلى متوسط لوزن البيض 139.68 غم/كغم مع (P.G.)، بينما كان متوسط البيض المنتج من قبل الأسماك المعاملة بهرمون Ovaprim 50.02 غم/ كغم. أشار (12) إلى أن تحفيز أسماك *Abramis brama* على إطلاق الحيامن بإستخدام خليط هرمون GnRH مع Ovapel (Metoclopramide) أدى إلى الحصول على حجم مني مقداره 4.4 مل/كغم وعند إستخدام خليط مستخلص (P.G.) مع هرمون (HCG) بلغ 4.3 مل/كغم.

بينت نتائج الدراسة الحالية أن الأسماك المتساوية في الأطوال والمعاملة بنفس مقدار الجرعة الهرمونية قد أعطت كميات متفاوتة من البيض والمني، وقد يعود ذلك إلى أن عملية التكاثر في الأسماك هي عملية تنسيق بين محور الدماغ ومنطقة تحت المهاد والغدة النخامية والمناسل Gonads وهناك العديد من الهرمونات التي تلعب دوراً رئيسياً في عملية التكاثر مثل الهرمون المحفز للجريبات Follical Stimulating Hormone (FSH) والهرمون اللوتيني Luteinizing Hormone (LH) الذي يعمل على إتمام عملية النضج Maturation والإباضة Ovulation للإناث وإطلاق الحيامن Spermation في الذكور(11)، فيما أرجع (26) هذا التفاوت إلى الإختلاف في محتوى هرمون (LH) في الغدة النخامية حسب عمر وجنس وحجم السمكة بالإضافة إلى وقت جمع الغدة النخامية ووجود هرمونات أخرى فيها.

تظهر عملية تصنيع وإطلاق هرمون Gonadotropin إختلافات معنوية خلال الدورة التكاثرية للأسماك، إذ يرتفع مستوى هرمون (FSH) في بداية الدورة التكاثرية مما ينتج عنه عملية تكون الستروييدات والأمشاج Steridogenesis and Gametogenesis ثم ينخفض مستوى الهرمون في نهاية الدورة التكاثرية مع حدوث زيادة في مستوى هرمون (LH) والذي يلعب دوراً مهماً في إتمام عملية وضع البيض والحيامن(8 و25 و21). تعتبر الحالة النضجية للأفراد المستلمة للحقن الهرمونية من العوامل المحددة لمدى إستجابة الأسماك للمعاملة

الهرمونية وهذا ما يفسر الإختلافات في كمية البيض والمني المنتج في الدراسة الحالية من الأسماك المعاملة بمستوى واحد من الجرعة الهرمونية.

أظهرت الدراسة الحالية أيضاً اختلافا بين إناث الكارب البروسي في كمية البيض المنتج لكل كغم من وزن الجسم ذكور أسماك الكارب العشبي في حجم المني المنتج عند معاملتها بمستخلص P.G بمستوى جرعة 4 ملغم/ كغم للإناث و 2 ملغم/ كغم للذكور، وهذا يتفق مع النتائج المسجلة من قبل (14) عند معاملته لأسماك الكارب العشبي والكارب الفضي بنفس مقدار الجرعة الهرمونية من خليط هرمون GnRHa ومستخلص الغدة النخامية لأسماك الكارب الإعتيادي، وتوافقت هذه النتائج أيضا مع ما توصل إليه الباحثون الهنغار والنيوزلنديون عند إجراء عمليات التكاثر الإصطناعي لأسماك الكارب الشائع والكارب العشبي في تقدير الجرعة الهرمونية الملائمة لإحداث أفضل تحفيز على الإباضة لهذه الأسماك (7 و 23) ، كما وجد (16) نتائج مماثلة عند حقن إناث أسماك الكارب العشبي بمستوى جرعة قدرها 4 ملغم/ كغم من مستخلص الغدة النخامية وكانت نسبة التبويض 59% في حين وصلت النسبة إلى 100% في أسماك الكارب الشائع.

درس (4) مدى تأثير إستعمال مستخلص الغدة النخامية بمستوى جرعة 3 ملغم/ كغم وهرمون Ovaprim بمستوى جرعة 0.3 مل/ كغم على تحفيز ذكور أسماك البني *Barbus sharpyei* لإنتاج الحيامن، إذ بلغ حجم المني المنتج بعد المعاملة الهرمونية1 مل/ كغم مع مستخلص النخامية و 0.4 مل/ كغم مع هرمون Ovaprim. قد يعود عدم إستجابة بعض أفراد الكارب البروسي المستخدمة في الدراسة الحالية والمعاملة بنفس مقدار الجرعة الهرمونية من مستخلص الغدة النخامية 4 ملغم/ كغم إلى فشل الغدة النخامية في إفراز (GtH) والذي يقع إفرازه في العديد من الأسماك العظمية تحت سيطرة ثنائية ويمكن تحفيز إطلاقه من قبل هرمون (GnRH) فيما تعمل مادة (Dopamine) على تثبيط عمل هذا الهرمون وبالتالي تؤثر تلقائياً على إطلاق هرمون (GtH). بين (11) أن إستخدام مستخلص الغدة النخامية لأسماك الكارب البروسي وبمستوى جرعة 4 ملغم/ كغم في تحفيز أسماك الكارب الشائع قد أعطى نسبة إستجابة بلغت 73.3%، فيما بين (13) إن نسبة الإستجابة لنفس الأسماك كانت بين (60-90)% عند المعاملة بمستخلص نخامية أسماك الكارب الشائع.

يرتبط عمر النضج الجنسي للأسماك بصورة عامة بدرجة حرارة الماء ووفرة المواد الغذائية (19) ويختلف هذا العمر في الأسماك بشكل كبير مع إختلاف المناخ ودرجة الحرارة بصورة أساسية (23). إن لدرجة الحرارة تأثير واضح على فعالية الهرمونات في جميع الغدد الصماء التي تسيطر على عملية التكاثر وخاصة على التبويض والنضج الجنسي، وبين (24) انه يمكن التبكير في إنتاج الحيامن والبيض عن طريق زيادة درجة حرارة الماء بالتزامن مع المعاملة بمستخلص الغدة النخامية. تختلف فترة التجمع الحراري اللازمة لتبويض الأسماك الناضجة داخل المفاقس بإختلاف نوع الهرمون المستخدم في تحفيز الإباضة وأن تحديد فترة التجمع الحراري مهم جداً لمعرفة الوقت المناسب لإستخراج البيض بطريقة التمسيد وأن أي تأخير سيؤدي إلى حالة النضج المفرط Over ripening.

أظهرت الدراسة الحالية بأن أقل قيمة لفترة التجمع الحراري لذكور أسماك الكارب العشبي 243°م .ساعة عند درجة حرارة 27°م. فيما سجلت أقل فترة تجمع حراري لإناث أسماك الكارب البروسي عند درجة حرارة 25 °م وكانت 250 °م. ساعة. تطابقت هذه النتائج مع العديد من الدراسات الأخرى التي أجريت على أنواع مختلفة من الأسماك، فقد ذكر (3) بأن أقل قيمة لفترة التجمع الحراري لأسماك الكارب العشبي كانت 240°م. ساعة في درجة حرارة 24°م وبلغت 371 °م. ساعة عند درجة 26.5°م عند معاملتها بمستخلص الغدة النخامية، بينما كانت

297°م. ساعة في درجة حرارة 27°م فيما بلغت 371 °م. ساعة في درجة حرارة 26.5°م عند معاملتها بهرمـــون Ovaprim، بينما سجلت أقل قيمة للتجمع الحراري عند المعاملة بهرمون (HCG) وبلغت 265°م. ساعة في درجة 26.5°م فيما كانت أعلاها 453°م. ساعة عند درجة حرارة 24.5°م. بين(12) أن أقل قيمة لفترة التجمع الحراري لأسماك *A. brama* المعاملة بهرمون GnRH analogue كانت (90 –100)°م. يوم عند درجة حرارة حضن 20–21°م ، فيما أشار (11) إلى أن أسماك الكارب الشائع المحفزة بمستخلص الغدة النخامية لأسماك الكارب البروسي سجلت أقل قيمة لفترة التجمع الحراري وكانت 210°م. ساعة عند الحضن بدرجة 21.5°م.

نستنتج من الدراسة الحالية بأن مستخلص الغدة النخامية (P.G.) بمستوى جرعة 4 ملغم/ كغم من وزن الجسم حققت مستوى عالي من الاستجابة في الأسماك للمعاملة الهرمونية تفوق على العديد من الدراسات التي استخدم فيها هذا الهرمون بمستويات جرع أخرى في تحفيز أسماك العائلة الشبوطية على إنتاج البيض والحيامن، وتأثرت كمية البيض والمني المستحصلة بتداخل تأثير درجة حرارة الحضن ومستوى الجرعة الهرمونية للأسماك المعاملة. فيما اشرت الفترة الملائمة للتضريب بين هذين النوعين بأنها تمتد بين شهري آيار وحزيران في المنطقة الجنوبية. وبناءاً على ماتم التوصل إليه من النتائج توصي الدراسة الحالية بإجراء المزيد من عمليات التضريب والتضريب المعاكس بين الأسماك العراقية المحلية والدخيلة للحصول على هجن ذات مواصفات وراثية ممتازة تجعل عملية استزراعها ذات جدوى اقتصادية عالية، وأن تجرى عمليات التضريب في موسم التكاثر الطبيعي وخارجه بسبب اتساع المدى الحراري في الاستجابة للمعاملة الهرمونية في هذه الأسماك.

المصادر

1- الجمل، أمين (2006). الزراعة السمكية . الجزء الثاني. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع،القاهرة.1151 ص.

2– الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق. 488 ص.

3– خلف، عبد الصمد خلف (2009). تقييم كفاءة ثلاثة أنواع من الهرمونات في إنتاج بيوض اسماك الكارب العشبي. *Ctenopharyngodon idella* Val.,1844. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة. 117ص.

4- Al-Mukhtar, M. A.; Saleh, J. H.; Jaber, A. A.; Hatam, A. and Hassan, A. M. (2008). Artificial Propagation and fingerlings production of *Barbus sharpeyi* (GÜnther,1874) in Basrah during the Spring of 2006. Iraqi J.. Agric.(Special issue), 14(5):183-193.

5- Austin, C. M.; Tuan, P. A.; Binh, T. T.; Hung, L. Q. and Tan, N. T. (2007). Fish breeding practices and stock improvement strategies in Vietnam in relation to common carp. Res. Inst. Aquaculture. 119Pp.

6- Edmondson, W.T. (1959) Freshwater biology. 2nd ed., New York, 1248Pp.

7- FAO (1985). Common carp (1) - Mass production of eggs and early fry. FAO Training series 8. Rome. 87 Pp.

8- Gomez, J. M.; Weil, C.; Ollitrault, M.; Le Bail, P. Y.; Breton, B.; Le Gac, F. (1999). Growth hormone (GH) and gonadotropin subunit gene expression and pituitary and

plasma changes during spermatogenesis and oogenesis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). General Comp. Endocr., 113: 413-428.

9- Horvath, L.& Lukowicz, M. (1982). Tables with data on hatchery procedures and rearing process of some bred worm water fishes. Aquac. Hung., 3:212- 219.

10- Kalsoom, U.-E.; Salim, M.; Shahzadi, T. and Barlas, A. (2009). Growth performance and feed conversion ratio (FCR) in hybrid fish (*Catla catla* x *Labeo rohita*) fed on wheat bran, rice broken and blood meal. Pak. Vet. J., 29:55-58.

11- Kosti, E.; Perdikaris, C.; Athanassopoulou, F.; Chantzaropoul A.; Vavatsikos, M.; Ergolavou, A.; Bethava, C. and Paschos, I. (2008). Use of Prussian carp, *Carassius gibelio*, pituitaries in the artificial propagation of female Common carp, *Cyprinus carpio*. Acta Ichth. Piscat., 38(2):121-125.

12- Kucharczyk, D.; Kujawa, R.; Mamcarz, A.; Targonsk-Dietrich, K.; Wyszomirska, E.; Glogowski, J.; Babiak, I. and Szabo, T. (2005). Induced spawning in bream (*Abramis brama* L.) using Pellets containing GnRH. Czech J. Anim. Sci., 50(3): 89-95.

13- Metwally, M. A. A. & Fouad, I. M. (2008). Some biological changes associated with injection of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* with Ovaprim and Pregnyl for induction of artificial spawning. Global Vet., 2 (6): 320-326.

14- Nandeesha, M. C.; Rao, KG.; Javanna, R.; Parker, R.; Parker, N. S.; Varokese, I. I. ; Keshvanath, P. and Shety, H. P. C. (1990). Induced spawning of Indian major carps through signal application of Ovaprim-C, pp 581-585 In: Hirano, R. and Hanvu, I. (Eds.). The Second Asian Fisheries Forom. Asian Fisheries Society. Manila.

15- Pang, K. C. (2005). Production of Marine Tilapia hybrid for culture in a coastal fish farm. Singapore J. Pri lnd 32: 93- 105.

16- Peter, R. E.; Lin, H. R.; Van Per Kraak, G. (1988). Induced and ovulation and Spawning of cultured freshwater fish in China: advances in Application of GnRH analogues and dopamine antagonists. Aquaculture, 74: 1-10

17- Ribeiro, M. C. L. B. (1985). A natural hybrid between two tropical fishes: *Semaprochilodus insignis* vs *Semaprochilodus taeniurus* (Teleostei, Characoidei, Prochilodontidae). Rev. Bras. Zool., 2: 419- 421.

18- Rottman, R. W.; Shireman, J. V. and Chapman, F. A. (1991). Hormone preparation, dosage calculation, and injection techniques for induced spawning of fish. SARC Pub. No.425- 4Pp.

19- Stanley, J. G.; Miley, W. W. and Sutton, D. L. (1978). Reproductive Requirements and likelihood for naturalization of escaped grass carp in the U.S. Trans. Am. Fish. Soc.,107(1): 119-128.

20- Sutton, D. L.; Stanley, J. G. and Miley, II, W. W. (1981). Grass carp hybridization and observation of a Grass carp x Bighead hybrid. J. Aquat. plant Manage., 19: 37-39.

21- Swanson, P.; Pickey, S. T.; Campbell, B. (2003). Biochemistry of fish gonadotropins. Fish Phys. and Bioch., 28: 53-59.

22- Teixeira, A. S. & de Oliveira, S. D. (2005). Evidence for a natural hybrid of Peacock bass (*Cichla monoculus* vs *Cichla temensis*) based on esterase electrophoretic patterns. Gen. Mol. Res., 4(1):74-83.

23- United Standard 19219 (2006). Hatchery techniques used in the New Zealand aquaculture industry. SEA food Industry Training organization. 58Pp.

24- Yan, S. Y. and Ozgunen, (1993). Fish breeding and biotechnology. J. Islamic Acad. Sci., 6(3), 220- 242.

25- Yaron, Z.; Gur.; Melamed, P.; Rosenfeld, A.; Elizur, A. and Levavi-Sivan, B. (2003). Regulation of fish gonadotropins. Int. Rev. Cytology, 225: 131-185.

26- Zohar, Y. and Mylonas, C. C. (2001). Endocrine manipulation of spawning in cultured fish from hormones to genes. Aquaculture, 197: 99-136.

Production of hybrid from crossbreeding between female of Prussian carp *Carassius auratus* L., 1758 with male of Grass carp *Ctenoparyngodon idella* Val., 1844

Ahmed Muhsen Mojer*, Saged Saad Al-Noor and Nadir Abed Salman****
*Department of Aquatic Aquaculture and marine Fisheries, Marine Science centre, University of Basrah, e-mail: ahmed.moajer@yahoo.com.; ** Department of Fisheries and Marine Resources, College of Agriculture, University of Basrah.

Abstract. Cross breeding had been done between female of *Carassius auratus* L., 1758 fish and male of *Ctenopharyngodon idella* Val., 1844 by using artificial breeding technology. The individuals were stimulated to produced gametes by pituitary gland extraction (P. G.). Results of this study revealed differences in mean weight of produced eggs and milt volumes from injected fishes. Mean of eggs for prussian carp were 212.57 gm/kg fish weight, while Mean of milt for grass carp were 5.84 ml/kg fish weight. Results pointed that there was a positive relation between weight of eggs, and weights and lengths of prussian carp and response of hormones injection for low weight females was better. The relation of milt volume was increased with weight and length of grass carp. Values of thermal accumulation for prussian carp were correlate with temperature after hormone injection. The values of thermal accumulation for prussian carp were 250, 312, 283.5 and 322 ^{0}C.hour for temperatures of 25, 26, 27 and 28 ^{0}C respectively. Embryonic development at 27 ^{0}C for produced eggs from crossbreeding of female of prussian and male of grass carp from fertilized eggs were reached to blastula stage after four hours, while after eight hours from blastula to gastrula stage and the embryo appeared after 40 hours from fertilization.

Key word: fish, *Carassius auratus*, *Ctenopharyngodon idella*, hybridation.