مقارنة بين بعض المتغيرات الدمية والصفات الكيموحيوية لعدد من انواع الاسماك المصطادة في كركوك في منطقة قراته/شوان /كركوك/ العراق

سيتاف أيوب غائب محمد صباح بهاءالدين فاتن محمد نواب الدين

- **جامعة كركوك – كلية الزراعة**
- **البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول**
- **تاريخ استلام البحث 8 / 9 / 2019 وقبوله 10/30 / 2019**

الخلاصة

شمل البحث دراسة بعض المقاييس والصفات الكيموحيوية لدم سبعة انواع من الاسماك في منطقة قراته / ناحية شوان التابعه لمحافظة كركوك. فلقد جمعت 113 سمكه خلال فترة التجربة الممتدة من 15 تشرين الثاني 2017 لغاية 15تموز 2018 وتتمثلت في 7 انواع وهي الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* ، الشلق *Leuciscus vorax* ،البلعوط الملوكي *Chondrostoma regium* ،تيلة دجلة *Caepota umbla*و تيلة مرقطة *C . trutta*وتيلة دمشقية *C. damascina*والبرعان الابيض *Squalius Lepidus* فكانت جميع الاسماك المصادة تعود لعائلة *Leuciscidae* و *Cyprinidae* شملت القياسات الجسمية مثل الوزن الكلي، الطول القياسي. وايضاً اهم قياسات الدم مثل تركيز خلايا الدم الحمراء، تركيز خلايا الدم البيضاء، معدل خلايا الدم المرصوص و تركيز الهيموكلوبين. وتم اجراء القياسات على مصل دم الاسماك المصطاده ومعرفة مقدار البروتين الكلي،الكلوكوز والكوليسترول. بينت نتائج التحليل الاحصائي لاعداد خلايا الدم البيضاء تفوق سمكة البرعان الابيض معنوياًعلى باقي الاسماك. واختلفت قيم خلايا الدم المرصوص (PCV%) وخضاب الدم (Hb%) حيث تفوقت جميع انواع الاسماك عدا البرعان الابيض. سجلت أعلى قيمة للبروتين الكلي لسمكة الشلق واختلفت معنوياً على باقي الانواع حيث بلغت 4.88 (ملغم/ 100مل دم). اما بالنسبة للكلوكوز فقد كانت اعلى قيمتين لسمكة الكارب الاعتيادي والتيلة الدمشقية فقد وصلتا266.40 - 253.33 (ملغم/ 100مل دم) على التوالي. بينما كانت قيمة سمكة التيلة الدمشقية هي الاكثر معنوياً من باقي الانواع حيث وصلت 586.26 (ملغم/ 100مل دم) في الكوليسترول .

الكلمات المفتاحية: نوع الاسماك، كركوك، مقاييس الدم ، الصفات الكيموحيوية.

Comparative of some blood characteristics and biochemical parameters for some kind of fish in Qarata region\Shwan\Kirkuk\Iraq.

Sitaf A.Ghaib, Mohammed S.Baha AL-Deen , Fatin M.Nawab AL-Deen

College of Agriculture-University of Kirkuk-Iraq.

- **Date of research received 8/9/2019 and accepted 30/10/2019.**

Summary

This study included the effect of differant types of fishes in some of the blood measurements and the biochemical characteristics in Qarata region\ Shwan township\ Kirkuk. A total of 113 fish's were collected during the experiment period from 15 November 2017 to 15 July 2018 It contained 7 species which was: *Cyprinus carpio, Leuciscus vorax , Chondrostoma regium, Caepota umbla, C. trutta, C.damascina , Squalius lepidus* All the fishs came back to the *Cyprinidae* family and *Leuciscidae* family. The phenotypic measurements included total weight, standard length. Also the most important blood measurements such as the concentration of red blood cells (RBC) and white blood cells (WBC), and packed cell volume (PCV) , the rate of blood cells and the concentration of hemoglobin (Hb%). Measurements were carried

out on serum of caught fish and the total protein, glucose and cholesterol levels were determined. The results of the statistical analysis of WBC showed that the *Squalius*

Lepidus fish was significantly superior to the rest of the fish. The PCV and Hb differed where all types of fish was increased except the *Squalius Lepidus*. the highest value of total protein was recorded for *Leuciscus vorax* and varied significantly on the species 4.88 (mg/dl). As for glucose, the highest values of *Cyprinus carpio* and *C. damascina* were 266.40-253.33 (mg/dl) respectively. While The value of *C. damascina* was the most significantly of the species, reaching 586.26 (mg/dl) in cholesterol.

Keywords: fish type, Kirkuk, blood measurements, biochemical characteristics

المقدمة

يعد العراق من احدى البلدان الغنية بالمسطحات المائيه أذ تبلغ مساحته حوالً 1074 الف هكتار وهذه المسطحات تكون على هيئة انهار وبحُيرات وخزانات ومستنقعات وجداول وبرك وغيرها (محُيسن، 1987). تتميز الاسماك عن بقية الحيوانات الاخرى بإرتفاع نسبة اللحم الصافي مقارنة بلحم الابقار والاغنام بنسبة تتراوح بين 50-60%خاصه في اغلب انواع الاسماك البحرية بسبب كون لحوم الاسماك من اللحوم البيضاء ونسبة مرتفعه من البروتينات تقدر كوزن جاف بين 20-92%واعلى نسبة هي في سمك التونه 25%بروتني رطب (علي ،1979). في عام 1998 بدأ الانتاج العالمي من الاسماك والاحياء المائيه الاخرى في ازدياد إذ ارتفعت من 117 مليون طن الى 125 مليون طن في عام 1999 رغم هذا الارتفاع الا ان حصة الاستهلاك البشري قد انخفض بنسبة قليله ليسجل 15.8 كيلوغرام للفرد في عام 2000 (منظمة الغذاء والزراعة،2001).الانسان بحاجة الى البروتين وخاصه البروتين الحيواني الاصل وهذا هو السبب الذي دفعه ان يتجه نحو الاسماك لما تحتويه لحوم الاسماك من قيمة غذائية عاليه من بروتين ودهون واملاح معدنيه (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 1996).فكثير من العلماء اعتبروا ان حامض اللينوليك واللينولينك والرجيدونك من اهم الحوامض الدهنية في منع الاصابة بتصلب الشرايين بالاضافه لعدم تأثر جسم الانسان باضرار الاشعه السينية x-ray(علي ،1979).لذا نرى في السنوات الاخيره التطورالكبير والسريع الحاصل في ادوات استزراع العالمي للاسماك لتشكل اهمية اقتصاديه ضمن القطاعات الزراعية (Subasinghe واخرون ،2009) ويتفق العديد من الباحثين انه توجد عوامل عديدة ذات تاثير مباشر على مكونات دم الاسماك فقد ذكر Bouck وBall (1966) ان مكونات الدم تتاثر بشكل كبير بطرق الصيد المتبعه،وقد ذكر كلا من Fourie ,1976وHattingh (1976) و حميد وجياد (1978) قراءة الدم تتاثر بنسبة كبيرة بالموسم .وقد ذكر كل من Barnhart (1969)وMcCarrthyوآخرون (1973) ان مكونات الدم تتاثر ايضا بنوع غذاء الاسماك وسلالتها.إن اجراء التحاليل لدم الاسماك مهم جدا في كافة اختصاصات علم الاسماك و المزارع السمكية وفي مجالات علم السموم والرصد البيئي كمؤشر يدل على التغيرات الحاصلة من الناحية الفسيولوجية او المرضية في ادارة المزارع والتجقيق من الامراض (Adedeji وآخرون،2000). مؤشرات الدم هي قيم غاية في الاهمية لمعرفة الحالة الفسيولوجية للاسماك. قد تكون هذه التغيرات ناتجة عن العمر ، ومرحلة النضج الجنسي، الامراض (Luskova، 1997 ؛ Golovina، 1996 ؛ Zhitrineva، 1989).قد تظهر تغيرات كثيره في مكونات دم الاسماك ونسبة المناعة ويرجع سبب هذا التغيير الى البيئة المائية التي تعيش بها الاسماك حيث تختلف تعرض الاسماك للملوثات من بيئة الى اخرى ومدى الاستجابة للاجهاد المحيط بالاسماك (Sroboda وآخرون 2001). ان الاسماك تمثل 17 % من البروتين الحيواني المتناول عالمياً، بالاضافة الى كون الاسماك تعد مصدراً غنياً بالبروتين سهل الهضم ذا جودة عالية لاحتوائها على كافة الاحماض الامينية الاساسية، كما انها تحتوي على دهون اساسية وفيتامينات و معادن ولها فوائد صحية للحماية من امراض القلب والشرايين لاحتوائها على نسبة عالية من الدهون غير المشبعة (FAO, 2016) . الهدف من الدراسة الحالية تثبيت بعض القياسات الدمية والصفات الكيموحيوية لدم بعض الاسماك المصطادة في محافظة كركوك.

المواد وطرق العمل

اسماك التجربه جمعت 113 سمكه تعود إلى سبعة انواع من*Cyprinus carpio* و *Leuciscus vorax* و *Chondrostoma regium* و *Caepota umbla* و *C. trutta* و *C.damascina* و *Squalius lepidus* من نهر الزاب الصغير المار بمنطقة قراته / ناحية شوان/ محافظة كركوك خلال فترة التجربة الممتدة من من شهر 15تشرين الثاني 2017 لغاية 15تموز 2018 . وقد استخدمت الشباك الخيشومية في عملية الصيد وبعدها وضعت في حاويه كبيره مملؤه بالماء وقطع من الثلج ومن ثم ايصالها وهي حية الى مختبر قسم الانتاج الحيواني/ كلية الزراعة /جامعة كركوك و بعد انقضاء فترة الاستقرار المختبري المطلوبة وهي من ساعتين الى ثلاث ساعات، بعدها اخذ الطول القياسي للأسماك واوزانها ثم قتلت الأسماك بواسطه إتلاف النخاع الشوكي، ثم اخذ الدم من الشريان الذنبي بعد عمل مقطع عمودي في المنطقه الواقعة مابين الفتحه المخرجية والزعنفه الذنبية وقد تم اهمال قطرات الدم الاولى واجريت الفحوص اللازمة وهي قياس الطول القياسي لاقرب1ملم بأستعمال لوحة قياس الاطوال والوزن لأقرب 0.01 غم باستعمال الميزان الحساس.

جدول(1): الاسماء العلمية والشائعة والعائلات والاطوال القياسية والاوزان للاسماك المصادة في الدراسة الحالية

الاسم الشائع	العائلة	الاسم العلمي	الطول القياسي (سم^2)		الوزن (غم)	
			الحد الادنى	الحد الاعلى	الحد الادنى	الحد الاعلى
كارب الاعتيادي	*Cyprinidae*	*Cyprinus carpio* (Linnaeus,1758)	32.5	37	684.23	850.12
الشلق (شلك)	*Leuciscidae*	*Leuciscus vorax* (Heckel,1843)	15	51	23.43	930.37
البلعوط الملوكي (سبيلكه)	*Cyprinidae*	*Chondrostoma regium* (Heckel,1843)	20	25	51.71	609.48
التيله الاعتيادية	*Cyprinidae*	*Caepota umbla* (Heckel,1843)	18.5	24	43.75	103.93
التيله المرقطه(قورخور) طويني	*Cyprinidae*	*C. trutta* (Heckel,1843)	22	40	102.65	506.03
التيله الدمشقيه	*Cyprinidae*	(Valenciennes,1842) *C.damascina*	19.5	21	73.22	82.11
برعان ابيض	*Cyprinidae*	(Heckel,1843) *Squalius lepidus*	18	25	51.81	171.87

1- الفحوصات الكيموحيوية للدم

1-1 - حساب عدد كريات الدم الحمر وفقاً للطريقة التي ذكرها Natt وHerrick (1952).

1-2- حساب عدد خلايا الدم البيض وفقاً للطريقة التي ذكرها Natt وHerrick (1952).

1-3 - النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة PCV% وحسب الطريقة التي ذكرها Archer (1965).

4-1- تقدير تركيز الهيموكلوبين Hb% تم تقدير الهيموكلوبين في الدم حسب الطريقه التي ذكرها (Campell 1955) من خلال تقسيم قيمة ال PCVعلى 3.

2 - فحوص مصل الدم

تم جمع عينات الدم مباشرة باستعمال أنابيب الاختبار الزجاجية الاعتيادية إذ تم جمع الدم ومن ثم تم وضع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي (3000 دورة/دقيقة) ولمدة ربع ساعة وذلك لغرض فصل مصل الدم والذي جمد مباشرة لحين اجراء الاختبارات عليه وقد تم إجراء الفحوص الآتية :

2-1- تقدير تركيز البروتين الكلي في الدم تم القياس بأستعمال عدة التحليل (Kitl) لتقدير البروتين الكلي في الدم بالأعتماد على تعليمات شركة (BIOLABO) وفق المعادلة الاتية:

Standard concentrion × Abs(Standard) / Abs (Sample) = (g/dl)Total protein

2-2 - تقدير تركيز الكلوكوز في الدم

تم القياس بإستعمال عدة التحليل (KitI) لتقدير الكلوكوز في الدم بالاعتماد على تعليمات شركة (LINEAR CHEMICALS.S.L) وفق المعادلة الآتية:

Standard concentrion ×Abs(Standard) / Abs (Sample) = (mg/dl)Glucose

2 -3- تقدير تركيز الكوليسترول في الدم

تم القياس بإستعمال عدة التحليل (KitI) لتقدير الكولسترول في الدم بالاعتماد على تعليمات شركة (BIOLABO) وفق المعادلة الآتية:

Standard concentrion× Abs(Standard) / Abs (Sample) = (Mg/dl)Cholesterol

تم تحليل البيانات بإستخدام التصميم العشوائي الكاملCompletely Randomized Design(CRD) لدراسة تأثير المعاملات على الصفات المدروسة و قورنت معنوية الفروق بين المعاملات باستخدم اختبار دنكن متعدد الحدودDuncan's - Multiple Range Test (Duncan، 1955) واستعمل فيها البرنامج الاحصائي جاهز Statistical Analysis System (SAS،2005) وعلى وفق النموذج الرياضي الآتي :

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

Yij : قيمة المشاهدة العائد للمعاملة

μ:المتوسط العام لصفة المدروسة

Ti: تأثير المعاملة

Eij: الخطأ العشوائي

النتائج والمناقشة

يتبين من الجدول (3) عدم وجود اختلافات معنوية عالية في اعداد خلايا الدم الحمراء بين انواع الاسماك. اما في اعداد خلايا الدم البيضاء نرى فروقات معنويه (P>0.01) فقد تفوقت سمكة البرعان الابيض على جميع الاسماك وبمعدل (16.68) وتليها سمكة الكارب الاعتيادي بمعدل (15.58) في حين سجلت التيلة الاعتيادية معدل وهو (14.40) بينما لم تسجل اختلافات معنوية بين اسماك الشلق , البلعوط الملوكي، التيلة الدمشقية و التيلة الاعتيادية (11.28 ، 11.26 ، 11.30 , 11.28) على التوالي وكانت ادنى معدل لخلايا الدم البيضاء لسمكة البلعوط الملوكي هي(11.26). وقد اشارت نتائج التحليل الاحصائي تفوق معنوي في النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة لجميع الاسماك وهي الكارب الاعتيادي ،الشلق ، التيلة الدمشقية والبلعوط الملوكي حيث سجلت (35.00،35.30، 33.57،34.33) %على التوالي وكان البرعان الابيض ادنى قيمة من بين جميع الاسماك حيث بلغت (27.57%). اما نتائج خضاب الدم كانت متفوقة معنوياً لجميع

الاسماك عدا سمكة البرعان الابيض فسجلت(9.24)% وهي ادنى قيمة. ان اعداد خلايا الدم البيض في الاسماك تتأثر بمجموعة من العوامل الفسيولوجية والبيئية كالاجهاد الذي تتعرض له السمكة عند الصيد ودرجات الحرارة(Homatowska وآخرون،2002 ; 2007,Rowan). بالاضافة الى ان قد تتواجد مركبات في الغذاء المتناول من البيئة المحيطة تسبب اظطراباً في استجابة الجهاز المناعي للاسماك(Bautista واخرون،1994; Mitchell ، 2007). قد يكون سبب ارتفاع كريات الدم الحمراء هو زيادة الاستفادة من الغذاء المتناول و الارتفاع في قيم (النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة ، تقدير تركيز الهيموكلوبين) قد يكون سببه زيادة امتصاص الحديد وبالتالي زيادة في انتاج تركيز الهيموكلوبين وعدد خلايا الدم الحمراء لما للحديد اهمية في تصنيع خلايا الدم الحمر والهيموكلوبين (Farahi وآخرون،2010).

جدول (3) : يبين معدل اعداد كريات الدم الحمراء والبيض معدل حجم خلايا الدم المرصوص (PCV%) ومعدل الهيموكلوبين (المتوسط±الخطا القياسي) للاسماك المصادة في الدراسة الحالية:

تشير الحروف المختلفه ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين المعاملات.

الاسماك	معدل العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء $10^3\times$ WBC خلية /ملم^{3}دم	معدل العدد الكلي لخلايا الدم الحمراء $10^6\times$RBC خلية /ملم^{3}دم	النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة %	هيموغلوبين الدم %
الكارب الاعتيادي	0.15±15.58 b	0.07±2.11 ab	2.16± 35.30 a	0.72±11.76 a
الشلق	0.03±11.28 bc	0.07± 3.21 a	1.62± 35.00 a	0.53±11.62 a
البلعوط الملوكي	0.03±11.26 bc	0.01 ±3.19 a	2.06 ±33.57 a	0.68±11.18 a
تيلة دجلة	0.02±11.28 bc	0.004± 3.17 a	1.89± 30.60 ab	0.63 ±10.19 a
تيلة الاعتيادية	0.01±14.40 ab	0.02± 2.14 ab	1.49± 29.75 b	0.49 ±9.91 a
تيلة الدمشقية	0.01±11.30 bc	0.005± 3.18 a	2.72 ±34.33 a	0.91 ±11.44 a
برعان الابيض	0.14±16.68 a	0.03± 3.18 a	1.89 ± 30.60 ab	0.63±10.19 a

تشير النتائج الاحصائية في جدول (4) إن قيمة البروتين في الشلق تفوقت معنويا (p>0.01) على باقي الاسماك بمعدل (4.88) (ملغم/ 100مل دم) اما بالنسبة لاسماك تيلة دجلة , البرعان الابيض، تيلة الدمشقية ، البلعوط الملوكي , الكارب الاعتيادي سجلت اختلافات معنويه بينهم وكانت (3.98 , 2.96 , 2.51 3.54 , 3.05) على التوالي، اما سمكة التيلة الاعتيادية سجلت اقل قيمة مقارنة بالكل وبلغت (1.87) (ملغم/ 100مل دم). في حين اشارت النتائج بالنسبة للكوليسترول وجود فروق معنوية (p>0.01) بين الاسماك حيث سجلت اعلى قيمة في سمكة التيلة الدمشقية وكانت (586.26) تلتها سمكة البرعان الابيض (422.84) بينما لم تسجل اختلافات معنوية بين الكارب الاعتيادي والشلق والتي بلغت (298.66 , 257.65) وسجلت اختلافات طفيفة بين كل من التيلة الاعتيادية , البلعوط الملوكي و تيلة دجلة (191.41 ،184.35 ،169.68) على التوالي . لوحظ وجود فروق معنوية لقيمة الكلوكوز (p>0.01) بين الاسماك حيث تفوق الكارب الاعتيادي والتيلة الدمشقية فكانت 266.40 , 253.33 (ملغم/ 100مل دم) على التوالي تلتها التيلة الاعتيادية والبرعان الابيض والبلعوط الملوكي فسجلت (161.74، 123.97، 119.77) على التوالي بينما كانت اقل قيمة لتركيز الكوكوز في سمكتي الشلق وتيلة دجلة(96.93، 97.12) ، اما في باقي الاسماك فكانت الادنى قيمة ولاتوجد فروقات معنوية بينهم وكانت (97.12 , 119.77 , 96.93 , 123.97) على التوالي. إن الاسماك تتأثر بالاجهاد والحاله الصحية وبالتالي تؤثر على مستوى بروتين الدم في الاسماك(Magnadottir واخرون،2010). بروتينات الدم تعمل كمخزن للحفاظ علي تركيز أيون الهيدروجين والضغط التناضحي (De Lisle، 1971; Ahmed و Ali

،2013). إن الارتفاع في مستوى الكولسترول يعود سببه الى التراكم الناتج عن التغذية العالية للاسماك، أما في حال الانخفاض يشير الى زيادة في تصنيع الهرمونات الجنسية وبالتالي الحاجه اليه فتنخفض نسبتها في الدم وهذا ما جاء به Singhو Singh (1984) ، Joshi (1980) و Tondon وChandra (1976) و McCartney (1967) مع مراعاة اختلاف البيئة والاسماك عما هي في الابحاث. ان الكلايكوجين الذي يتحول في الدم الى كلكوز يستخدم لانجاز فعاليات الطاقه قد ينخفض او يرتفع وهذا يعتمد على مقدار الحاجة في الطاقة والنمو والتطور (Idler وBitners ,1958 وWhiteو Fletcher ،1986).وقد يكون سبب في ارتفاع تركيز الكلوكوز الى توفير الطاقة عن طريق اكسدة الاحماض الدهنية من جهة او قد تكون سببها ارتفاع نسبة الكاربوهيدرات الموجودة في الغذاء المتناول(عوادواحمد،2013).

جدول(4) : التركيب الكيموحيوي لدم الاسماك المصطادة في الدراسة الحالية (المتوسط±الخطا القياسي):

الاسماك	البروتين(ملغم/ 100مل دم)	الكلوكوز(ملغم/ 100مل دم)	الكولسترول(ملغم/ 100 مل دم)
الكارب الاعتيادي	0.91 ±3.05 ab	42.27± 266.40 a	98.44 ±298.66 ab
الشلق	0.80 ±4.88 a	20.62± 97.12 c	77.09 ±257.65 b
البلعوط الملوكي	0.43± 3.54 ab	19.26±119.77 ab	66.92±184.35 c
تيلة دجلة	0.53± 3.98 ab	7.29± 96.93 c	22.81±169.68 c
تيلة الاعتيادية	0.30±1.87 c	50.07± 161.74 b	38.72 ±191.41 c
تيلة الدمشقية	0.11 ±2.51 b	88.67± 253.33 a	226.82± 586.26 a
برعان الابيض	0.65 ± 2.96 ab	18.08± 123.97 b	198.87± 422.84 ab

تشيرالحروف المختلفه ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين المعاملات.

المصادر العربية

1. حميد، عبدالهادي محسن وجياد، جميل هادي (1986).العلاقة بين العمر ومكونات الدم لسمكة الكطان Barbus xanthopterus (Heckel) خلال فصول السنة في سدة الهندية، مجلة بحوث علوم الحياة المجلد (16)، العدد (1): 77-86.
2. علي، عطا الله محيسن (1979). الأسماك البحرية صناعة وغذاء. المجلس الزراعي الأعلى ، بغداد، ص214.
3. محُسن، فرحان ضمد (1987). وسائل وطرق وقوانين الصيد والمصائد التجارية. مطبعة جامعة البصرة.
4. مصطفى ابراهيم عواد و هاشم عبد الرزاق احمد(2013). تأثير Carnitine- L في نمو اصبعيات الكارب الشائع وبعض قياسات الدم.مجلة البصرة للعلوم الزراعية ،مجلد2،عدد2.
5. منظمة الزراعة والغذاء (2001). التأثيرات الاقتصادية للآفات النباتية والأمراض الحيوانية العابرة للحدود . سلسلة دراسات الزراعة رقم 33 ،روما، 298 صفحة.
6. منظمة الزراعة والغذاء(1996) . الأمن الغذائي لبعض الأبعاد على المستوى الاقتصاد الكلي.سلسلة دراسات الزراعة، رقم 29 ،روما، 400 صفحة.
7. المصادر الاجنبية

8. Adedeji, O.B.; Taiwo, V.O. and Agbede, S.A. (2000). Comparative haematology of five Nigerian freshwater fish species. Nig. Vet. J., 21: 75-84.

9. Ahmed, S. M. and Ali, A. H. (2013). Serum proteins and leucocytes differential count in common carp (*Cyprinus carpio* L.) infected with ectoparasites. Mesopotamian J. Marine Science,28(2):151-162.

10. Archer, R.K. (1965). Hematological techniques for use on animals. Blackwell scientific publications. Oxford.

11. Barnhart, R.A.(1969). Effecats of certin variables on hematogical characteristics of raibow trout. Trans Am. Fish. Soc, 98(3):411-418.

12. Bautista, M.N.; Pitogo, L.; Subosa, C.R. and Begino, E.T. (1994). Response of Penaeus monodon juveniles to aflatoxin B1 dietary contamination. The Third Asian Fisheries Forum Society Manila. Pp:771-775.

13. Bouck R.G. and, R.C. (1966). Influence of capture methods on blood characteristics & mortality in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Trans. Am. Fish Soc., 95:107-176. Campell, T. W. (1995). Avian hematology and Cytology Lowa State University press, Ames. Lowa .i

14. De Lisle, K.R. 1971. Serum protein changes during transformation in Ambystoma tigrinum. B.Sc. Thesis in Biology. Texas Tech. Univ.,21pp.

15. Duncan, D.B.(1955). Multiple range and multiple F. test. Biometrics,11:142.

16. FAO .(2016). The State of World Fisheries and Aquaculture. Contributing to food security and nutrition for all. Rome, 200 pp.

17. Farahi A., Kasiri M., Sudagar M., Iraei M. S. and Shahkolaei M. D., (2010). Effect of garlic (Allium sativum) on growth factors, some hematological parameters and body compositions in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). AACL Bioflux., 3:317-323.

18. Fourie, F.R. and Hattingh, J. (1976). A seasonal study of the Heamatology of carp (*Cyprinus carpio*) from a locality in the transval, south Africa. Zool. Africa, 11(1):75-80.

19. Golovina, N.A.(1996). Morpho-Functional characteristics of the blood of fish as objects of aquaculture. Doctorial thesis. Moscow. 1996. p. 53

20. Homatowska, A., Wojtaszek, J. and Adamowicz, A. 2002. Hematological indices and circulating blood picture in sun bleak Leucaspius delineates. Zoologica Poloniae, 47(3-4): 57-68.

21. Idler, D.R. and Bitners, I. (1958). Biochemcal studies on Sockeye-Salmon during spawning migration. Cholesterol, fat, protein and water in flesh of standard fish. Can. J. Bioch. Physiol. 36, 793-798.

22. Joshi, B.D. (1980). Sex related cyclic variation in bild glucose & cholesterol contents of a catfish, Hetropneustes fossilis, comp. Physiol. Ecol, 5,13-16. (Cited by white & Feltcher, 1986, 28, 1-24).

23. Luskova, V. (1997). Annual cycles and normal values of haematological parameters in fishes, Acta Sci. Nat. Brnoi., 31(5): 1-70.

24. Magnadottir, B., Gisladottir, B., Audunsdottir, S.S. and Bragason, B.T. 2010. Humeral response in early stages of infection of cod (Cadus morhua).
25. McCarthy, D.H., Stevenson, J.P. and Roberts, M.S. (1973). Some blood parameters of the rainbow trout(*Salmo gairdneri* Richardson). 1. The K amloops variety. J. Fish. Biol.; 5:1-8.
26. McCartney, T.H. (1967). Monthly variations of the serum total cholesterol and serum total lipid-phosphorus of mature brown trout. Fish. Res. Bull. N.Y. 30,20-45.
27. Mitchell, T.G. (2007). Medical Mycology In: Jawetz Melnick and Adelberg' s (eds) Medical Microbiology 24th Edition McGraw Hill USA Pp:621-625
28. Natt, M.P. and Herrick, C.A. (1952). A new blood diluent for counting the erythrocytes andthe leucocytes of the chicken. Poultry Sci., 31: 735-738.

29. Rowan, M.W (2007). Use of blood parameters as biomarkers in Rainbow bullhead (Ameiurus nebulosus) from Lake Erie tributaries and Cape Cod ponds. Ph.D. dissertation. Ohio State Univ., 140pp.

30. SAS, 2005. Statistical analysis system .User's guide for personal computer release 8. 2 SAS Institute Inc.,Cary, NC., U.S.A.
31. Singh, I.J. and Singh, T.p. (1984). Changes in goradotrophin, lipid & cholesterol levels during annual reproductive cycle in the fresh water teleost, Cirrhirus mrigala (Ham.) Ann. Endo crinol. 45, 131-136 (cited by White and Fiethcher, 1986, 28, 1-24).
32. Subasinghe, R.; Soto,D. and. Jia,J. (2009). Global aquaculture and its role in sustainable development. A reviews in Aquacul., 1: 2-9.
33. Svoboda, M ; Luskova, V ; Drastihova, J., Zlabek, V. (2001) The effect of diazinon on haematological indces of common carp (*Cyprinus carpio*). Acta Veterinaria BRNO 70, 457-465
34. Tandon, R.S. and Chandra, S.(1976). Cyclic changes in serum cholesterol levels of fresh water catfish *Clarias batrachus*. Z. Tierphsiol. Tierenahry. Futtermittelkde. 36, 179-183. (cited by White & Fletcher, 1986, 28, 1-24).
35. White, A. and Fletcher, I.C. (1986). Seasonal changes in serum lipid composition of the plaice Pleuronectes Platessa. J. Fish Biol. 28, 595-606.
36. Witeska, M., Kosciuk, B. (2003) Changes in common carp blood after short-term zinc exposure, Environmental Science and Pollution Research, **3**, 15-24
37. Zhitrineva, L.D., T.G. Poltavceva and O.A. Rudnickoja(1989).Atlas of normal and pathological cells in the blood of fish. Rostov-on-Don., .p. 112.