جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية
مجلة اوروك للعلوم الانسانية
موقع المجلة : www.muthuruk.com
BM-Publisher

الخصائص النوعية لمياه هور الدلمج في محافظة القادسية وأثرها في تربية الأسماك

عبد الرضا مطر الهاشمي
جميل عبد حمزة العمري
جامعة القادسية / كلية الآداب/ قسم الجغرافية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة:
الاستلام: 2017/8/27
تاريخ التعديل : 2017/10/11
قبول النشر: 2017 /10/30
متوفر على النت :2018/7/11

الكلمات المفتاحية :
الخصائص النوعية
هور الدلمج

الملخص

هدفت الدراسة الى الكشف عن الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لمياه هور الدلمج ومقارنتها مع معايير المياه المحددة لتربية الاسماك ،ودراسة واقع الثروة السمكية وتحديد أثر العوامل الجغرافية فيه.

كشفت الدراسة عن التباين الزماني لمستوى الغمر فقد ارتفعت نسبة الغمر الى اكثر من 70% من المساحة الكلية لسنة 2002 وانخفضت هذه النسبة الى ما يقارب 18% من المساحة الكلية في سنة 2016 ، وذلك بسبب العوامل الطبيعية لاسيما المناخ والسطح فضلا عن عدم كفاءة المصب العام في سد الحاجة المائية لبحيرة الدلمج . واظهرت الدراسة ان قيم بعض الخصاص النوعية تجاوزت محددات المياه لتربية الاسماك مثل العكورة (NTU)حيث بلغت (55.9) ملغم/لتر في حين المحدد (25)ملغم/لتر ، والتوصيلية الكهربائية (E.C) ايضا تجاوزت المحدد في كل المواقع وكذلك الاملاح الكلية الذائبة والعسرة الكلية والنترات فقد تجاوزت المحددات ، الا ان ذلك لا يجعل مياه هور الدلمج غير ملائمة لتربية الاسماك ، لأن الاسماك تتنوع حسب طبيعة المياه التي تعيش فيها .

© جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2018

المقدمة

على الرغم من توفر العديد من المسطحات المائية الداخلية في العراق الا ان انتاجها السمكي قليل وغير منتظم ولا يخضع لشروط الحفاظ على البيئة المائية لا سيما مع غياب التخطيط الرسمي والوعي الشعبي، مما خلق هوة كبيرة ما بين الإنتاج والاحتياج للحوم الأسماك ذات الاهمية الغذائية الكبيرة كونها مصدر للبروتين الحيواني عالي القيمة الغذائية الذي يعد من أسهل البروتينات الغذائية هضما، كما أنها تحتوي على عناصر معدنية متعددة كالفوسفور واليود والكالسيوم والكبريت الخ ، فضلا عن أهميتها الاقتصادية وامكانية اسهامها في الدخل القومي كما انها تمثل دخلا مهما للعاملين فيها ، ومحصول نقدي هام في العديد من مناطق العالم. وتعد المياه هي الدعم المادي للأسماك باعتباره المجال الذي تؤدي به وظائف حياتها مثل التغذية والسباحة والتربية والهضم والافراز[1].

تعد اهوار العراق من اهم المواقع المائية الطبيعية الملائمة لتربية وتنمية الاسماك اذ انها تمثل مساحةً كبيرة تتوفر فيها مقوّمات

([1]) Anita Bhatnagar, Pooja Devi Water quality guidelines for the management of pond fish culture International journal of Environmental Sciences Volume 3, No 6, 2013 p1980.

تربية الاسماك ، وقد حدث تغير بيئي كبير وسريع في الأهوار العراقية اذ تراجعت الأهوار إلى أقل من سبعة في المائة عن مراحلها في عام 1973 [2].تم اعادة انعاش الاهوار وغمرها بالمياه بعد عام 2003 واصبحت من المواقع المائية الطبيعية الغنيّة في التنوع البيئي والاحيائي . يتميز هور الدلمج بوجود انواع من الاسماك والطيور والحيوانات البرية ، لكن طبيعة تكوين هذا الهور وعدم استقرار وكفاءة مصادر تغذيته فضلا عن الصيد الجائر يعرض الثروة السمكية للانقراض ويؤثر سلبا في تنمية و استثمار هذه الثروة الطبيعية الاقتصادية المتجددة .

اولا - مشكلة الدراسة :

من اجل تحديد هدف البحث والكشف عنه لابد من اثارت التساؤلات الاتية :-

1- ما واقع الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لمياه بحيرة الدلمج؟ وهل تتباين مكانيا وزمانيا؟ و ما العوامل المؤثرة في هذا التباين ؟

2- هل تتوافق الخصائص النوعية لمياه هور الدلمج مع المعايير المحددة لتربية الاسماك ؟ وهل أثرت هذه الخصائص على نوعية الاسماك في الهور ؟

3- ما هي معوقات استثمار هور الدلمج اقتصادياً وتنميته سياحياً وبيئياً ؟

ثانياً - فرضيات البحث :

1- تتباين الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة وتبعاً لهذا التباين تتباين الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية .
2- بعض الخصائص النوعية للمياه تتوافق وتتلاءم مع المحددات العالمية للمياه لتربية الاسماك والبعض الاخر تجاوزت الحدود المسموح بها اي انها لا تتوافق مع محددات المياه المقررة لتربية الاسماك .
3- يمكن تنمية هور الدلمج اقتصاديا من خلال تربية الاسماك ومختلف الطيور فضلا عن امكانية تحويله الى معلم سياحيا بعد تجاوز المعوقات الادارية والمالية ، ووضع الطرق والحلول المناسبة لحل مشاكل مصادر مياه هور الدلمج .

ثالثاً - اهداف الدراسة : تجلت اهداف الدراسة بما يأتي :-

1- دراسة الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لبحيرة هور الدلمج ومقارنتها مع معايير المياه المحددة لتربية الاسماك.
2- الكشف عن مقوّمات النهوض بواقع الثروة السمكية بمنطقة هور الدلمج وتحديد المعوّقات التي حالت دون تنميتها .
3- معرفة الاسباب والعوامل التي ادت الى تدهور الواقع الحالي للثروة السمكة ومعالجتها لتطوير الافاق المستقبلية لهذه الثروة الاقتصادية المتجددة .

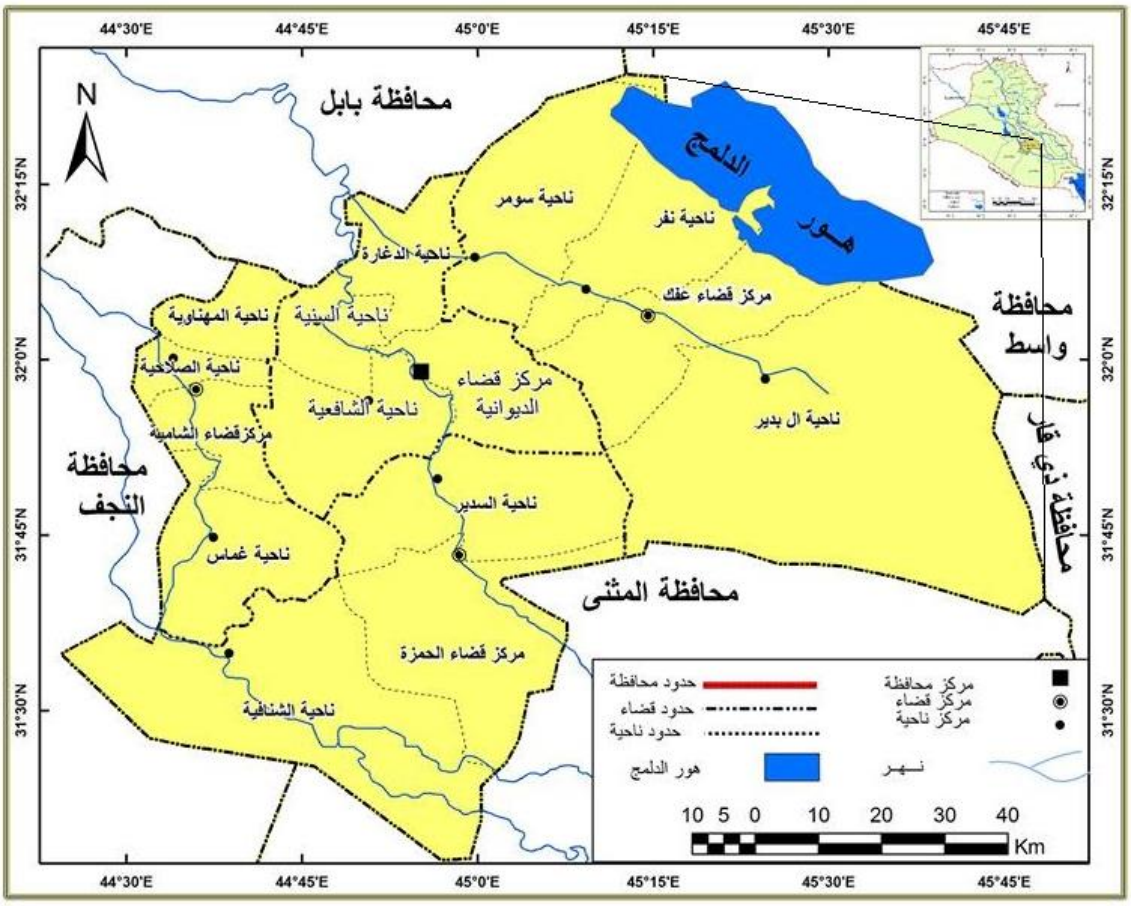
الموقع والخصائص الطبيعية :

تقع بحيرة هور الدلمج في جنوب غرب محافظة واسط وشمال شرق محافظة القادسية بين دائرتي عرض(08 ' 32 ° - 25' 32 °) شمالاً وخطي طول('09 45 ° -42' 45 °) شرقاً(شكل 1) . مساحة الهور الكلية المغمورة وغير المغمورة بلغت (682) كم^2 تقريبا مقسمة ما بين محافظتي واسط بمساحة بلغت (267) كم2 والقادسية بمساحة بلغت (435) كم^2 ويتغذى بالمياه من المصب العام عن طريق قناة التغذية ضمن حدود محافظة القادسية . ترجع نشأة بحيرة الدلمج في تكوينها الجيولوجي الى العصر الرباعي ضمن الهولوسين اذ تتصف بكونها احواض فيضية طولية واسعة تكونت بواسطة انهار اقدام التلال والاخرى من نهر دجلة خلال الشق الجرفي المكسور والمغطى بالمياه خلال فصول السنة وهذه الترسبات تكون اما على السطح او تكون مطمورة تحت الترسبات

[2] Iraqi Marshlands Observation System UNEP Technical Report , United Nations Environment Programme PO Box 30552 Nairobi Kenya , 2004 P6

التي سبقتها بعملية الترسيب ويتراوح سمكها بين بضعة سنتمترات الى (2) م[3] .

(شكل1) الموقع الفلكي والجغرافي لبحيرة هور الدلم



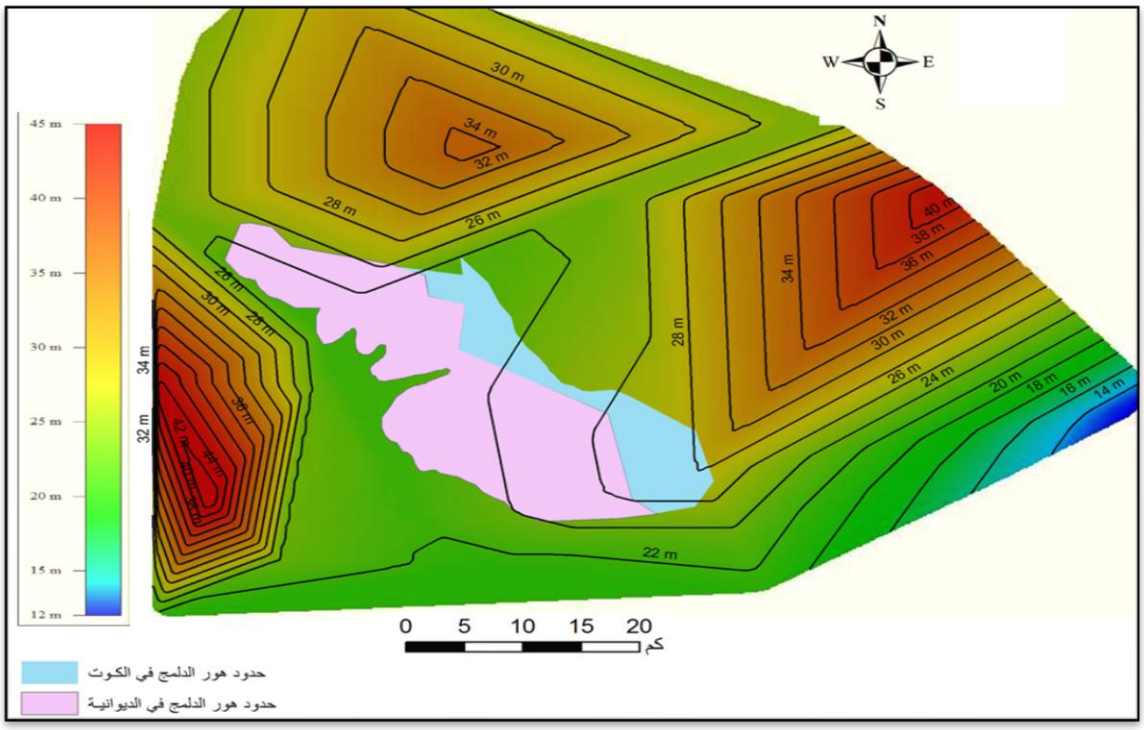
المصدر : الباحثان اعتمادا على :

- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ،المديرية العامة للمساحة ، قسم الخرائط ،بمقياس 500000/1،بغداد 2012
- وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد ،محافظة القادسية ،دائرة المصب العام ، 2016 .

[3] حسين كريم حمد الساعدي، هيدرولوجية أهوار الدلمج والشويجة والسعدية وبيئاتها الحيوية (دراسة مقارنة) ، اطروحة دكتوراه (غ.م) .كلية الآداب – جامعة بغداد ،2014 ،ص25,7 .

وتقع منطقة الدراسة ضمن السهل الفيضي الذي يتصف بالانحدار البسيط من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي وتتميز المنطقة المحيطة بانحدارها نحو هور الدلمج (شكل2) ، وان أعماق الهور تبدأ بواقع (1م) تقريبا وتنحدر إلى أن تصل إلى (4,5م) كأكبر عمق له [4] ، ويتمثل ذلك في الجزء الجنوبي الشرقي من الهور والملاحظ ان مياه هور الدلمج تباينت في مستوى الغمر فقد ارتفعت نسبة الغمر الى اكثر من 70% من المساحة الكلية لسنة 2002 وانخفضت هذه النسبة الى ما يقارب 18% من المساحة الكلية في سنة 2016[5] ويعزى ذلك الى عدم

شكل(2) الخطوط الكنتورية لهور الدلمج والمناطق المحيطة به



المصدر الباحثان اعتمادا على : برنامج Arcgis 10.4 وملفات DEM

[4] مديرية بيئة القادسية ، شعبة النظم البيئية ، بيانات غير منشورة

[5] تم احتساب المساحات بواسطة Arc gis 10 و Google Maps Area Calculator Tool

كفاءة المصب العام في سد الحاجة المائية لبحيرة الدلمج فضلا عن العوامل الطبيعية المتمثلة بارتفاع درجة الحرارة وشحة الامطار الامر الذي أدى الى انحسار المياه وتراجعها الى الجزء الجنوبي الشرقي من الهور باعتباره الاكثر عمقا ويقع ضمن حدود محافظة واسط (شكل 3) .

(شكل 3) تباين مستوى الغمر في هور الدلمج للمدة 2002 - 2017

المصدر: الباحثان اعتمادا على :mapsapidocs.digitalglobe,com

ان هذا الانحدار وقلة العمق وعدم كفاءة المصادر الرئيسة لمياه هور الدلمج اثرت على منسوب المياه والتصريف المائي السطحي وبالتالي أثر بالنتيجة على نوعية المياه في بحيرة الدلمج .اما مناخياً فمن خلال الموقع الفلكي يلاحظ ان منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الحار الجاف ، والذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة صيفاً اذ يتضح من خلال جدول (1) ان المحطات المناخية في منطقة الدراسة والتي يقع ضمنها هور الدلمج والمتمثلة بمحطات (الحي والكوت والديوانية) قد سجلت ارتفاع في درجات الحرارة اذ بلغ معدلها (36.3) مْ اما درجة الحرارة العظمى فقد ارتفعت الى (44.8) مْ وتزداد سرعة الرياح الجاف في هذا الفصل اذ بلغت (5.3) م/ ثا وانخفاض الرطوبة النسبية (25.3%) وانعدام التساقط المطري و زيادة معدلات التبخر الى (594.4) ملم .

جدول(1) معدلات درجات الحرارة و الرطوبة والتبخروسرعة الرياح للمحطات المناخية القريبة من هور الدلمج للمدة من 1983-2013

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والمسح الزلزالي ، قسم المناخ بيانات غير منشورة

المحطات المناخية	رطوبة النسبية%		سرعة الرياح م/ثا		التبخر ملم		الحرارة العظمى مْ		الحرارة الصغرى مْ		معدل درجات الحرارة		مجموع الامطار ملم
	ك2	تموز	ك2	تموز	ك2	تموز	ك2	تموز	ك2	تموز	ك2	تموز	
الحي	70.7	24	3.4	5.4	99	701.8	17	45	6.6	29.4	11.8	37.2	124.1
كوت	75.7	23.2	2.9	5.6	71.6	482.5	16.5	45.7	6.5	27.7	11.5	36.7	108.2
الديواني ة	73.8	28.7	3.3	4.9	85.7	599.1	16.6	43.7	5.4	26.7	11	35.2	115.2
المعدل للمحطا ت	73.4	25.3	3.2	5.3	85.4	594.4	16.7	44.8	6.2	27.9	11.4	36.3	115.8

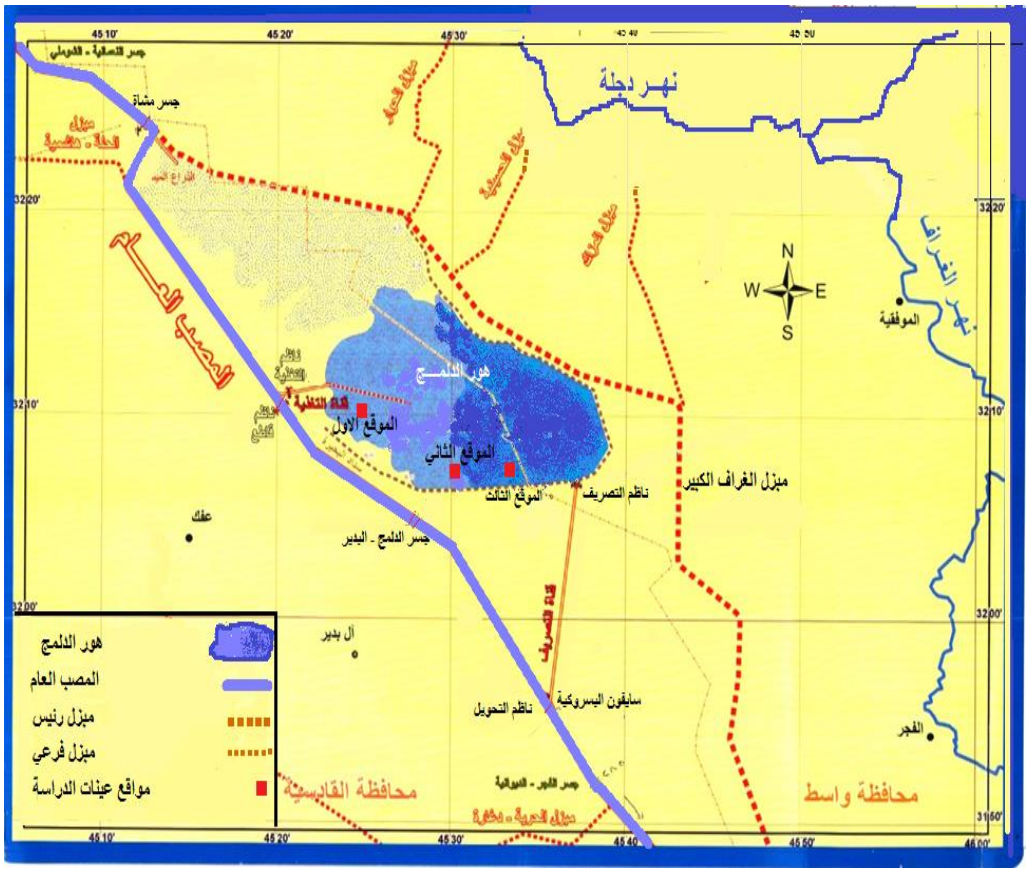
وبسبب هذه الظروف المناخية وطبيعة السطح فان الضائعات المائية تكون كبيرة وينخفض منسوب مياه البحيرة ليصل (13.83) م وبمعدل تصريف بلغ (15.81)م^3/ ثا[6] اما خلال فصل الشتاء الذي يمتاز باعتدال درجات الحرارة اذ بلغت (11.4) مْ وقلة سرعة الرياح بمعدل (3.2) م/ ثا وارتفاع معدلات الرطوبة اذ بلغت (73.4)% والتساقط المطري اذ بلغ مجموع التساقط المطري خلال فصل الشتاء (62.6)ملم اثر كل هذا على منسوب المياه لهور الدلمج اذ بلغ خلال هذا الفصل (14.37)م وبمعدل تصريف مائي بلغ (17) م^3/ثا .هذا التباين كان له الاثر في تباين الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لمياه بحيرة الدلمج خلال فصلي الشتاء والصيف .

الخصائص النوعية لمياه هور الدلمج :

تتباين الخصائص النوعية للمياه مكانياً بين موقع واخر وزمانيا ما بين الموسم الشتوي والصيفي تبعاً للتباين في الخصائص المناخية المتمثلة ب(درجة الحرارة والرياح والرطوبة والامطار والتبخر) والبنية الجيولوجية والوضع الطوبوغرافي ومصدر التغذية بالإضافة الى العوامل البشرية والذي يأتي في مقدمتها النشاط الزراعي وما ينتج عنه من استخدام الاسمدة العضوية وغير العضوية والتي تصل الى مياه الهور عن طريق الاراضي الزراعية المحاذية للهور في الجانب الواقع ضمن حدود محافظة واسط وعن طريق المبازل الزراعية خاصةً المصب العام الذي يشكل مصدر رئيس لتغذية هور الدلمج بالمياه .هذه العوامل كان لها دور كبير وواضح في تباين الخصائص النوعية من خلال الانخفاض والارتفاع في العناصر الفيزيائية والكيميائية . وللكشف عن مدى ملائمة هذه الخصائص لتربية الاسماك ، فقد اخذت عينات من مياه هور الدلمج من ثلاث مواقع من الجزء الواقع ضمن حدود محافظة القادسية (شكل4) لموسمي الشتاء والصيف لسنة 2016 ومن ثم مقارنتها مع المعايير العالمية للمياه الخاصة بتربية الاسماك ومعرفة في ما اذا كان هناك امكانية لاستثمارها ام ان منطقة الدراسة لا تتلاءم مع هذه المحددات العالمية .

[6] وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد ،محافظة القادسية ،دائرة المصب العام ، 2016 .

(شكل4) مواقع العينات ضمن بحيرة هور الدلمج في محافظة القادسية



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على :

- الدراسة الميدانية وتحديد GBS
- وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد ،محافظة القادسية ،دائرة المصب العام ، 2016 .

لذا سيتم توضيح الخصائص النوعية للمياه وكما يأتي :

1- درجة حرارة المياه Water temperature :

تكمن اهمية درجة حرارة الماء بانها تؤثر تأثيراً مباشر وغير مباشر في الخصائص النوعية الاخرى للمياه و تتباين درجة حرارة الماء تبعاً للتباين في الظروف المناخية التي تتسم بها منطقة الدراسة المتمثلة بدرجة حرارة الهواء والاشعاع الشمسي لذلك فان درجة حرارة الماء تباينت زمانياً خلال فصلي الصيف والشتاء اذ يتضح من معطيات الجدول (2) ان اعلى درجة حرارة سجلت في موسم الصيف اذ بلغت (34.3) مْ وانخفضت في موسم الشتاء اذ بلغت (15.2) مْ .

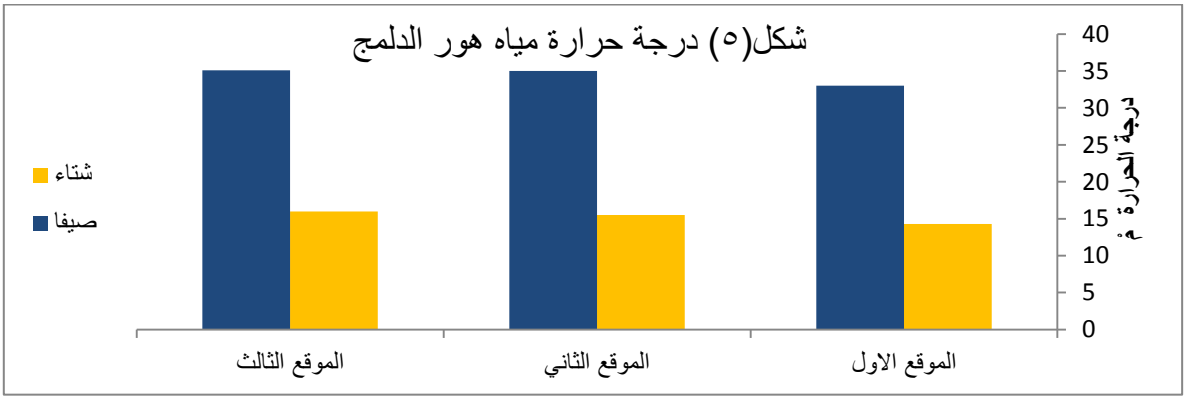
الجدول (2) الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لمياه هور الدلمج لسنة 2016

العناصر		الموسم	الموقع الاول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	المعدل العام	محددات المياه لتربية الاسماك
Temp	درجة الحرارة مْ/	الشتوي	14.3	15.5	16	15.2	9- 34 مْ
		الصيفي	33	35	35.1	34.3	
Turb	العكورة NTU	الشتوي	4.59	17.7	4.59	8.9	25ملغم/لتر
		الصيفي	55.9	25.6	18.2	33.2	
Ph	الاس الهيدروجيني	الشتوي	8	8.2	8.4	8.2	8.5-6.5
		الصيفي	8.2	7.8	7.8	7.9	
E .C	التوصيلة الكهربائية مايكروسيمنز/سم	الشتوي	7380	7080	7340	7267	400
		الصيفي	9207	24867	17333	17136	
T.D.S	الاملاح الكلية الذائبة ملغم /لتر	الشتوي	4950	3083	15622	14725	**1500**
		الصيفي	6146	18471	19660	14759	
T.H	العسرة الكلية ملغم /لتر	الشتوي	1763	3777	4337	3292	300-50ملغم/لتر
		الصيفي	2680	11040	5530	6417	
Ca	الكالسيوم ملغم /لتر	الشتوي	291	562		402	-
		الصيفي	576	776	256	536	
Mg	المغنسيوم ملغم /لتر	الشتوي	304	464	561	443	-
		الصيفي	303	354	298	318	
No3	النترات ملغم /لتر	الشتوي	9.9	8.8	8.2	8.9	0.1ملغم/لتر
		الصيفي	5.8	8.4	8.9	7.7	
Do	الاوكسجين المذاب	الشتوي	4.3	6.5	5.3	5.8	5فأكثر ملغم/لتر
		الصيفي	4.2	4.6	3.1	3.8	

المصدر : الباحثان على 1- نتائج التحليل المختبري وزارة البيئة، دائرة البيئة في محافظة القادسية، مختبر المياه ، 2016 2- دليل المشروطات البيئية لمشروعات الاستزراع السمكي، وزارة البيئة ،جهاز شؤون البيئة ،قطاع البيئة ، مصر ،2009.

اما التباين المكاني فقد اتضح ان الموقع (الثالث) سجل اعلى درجات الحرارة بلغت (16) مْ بينما سجل الموقع (الاول) ادنى درجات الحرارة بلغت (14.3) مْ خلال الموسم الشتوي ،اما الموسم الصيفي فقد سجلت درجة الحرارة ارتفاعاً في الموقع (الثالث) اذ بلغت (35.1) مْ وبذلك تجاوز قليلا للحد الاعلى لمحددات المياه لتربية الاسماك ، الا ان ذلك لم يؤثر لأن الأسماك من ذوات الدم البارد أي أن درجة حرارة جسمها غير ثابتة بل تتغير تبعا لدرجة حرارة الوسط المائي

الموجود فيه و لدرجة حرارة المياه دورا فعالا في جميع الوظائف الفسيولوجية للأسماك من نمو
وتكاثر وتنفس وحركة ومقاومة الأمراض وغيرها ، وقد سجل الموقع (الاول) انخفاضاً في درجات الحرارة لفصلي الشتاء والصيف اذ بلغت (14.3 و33) مْ على التوالي ولم يكن الفارق كبير عن الموقعين الثاني والثالث شكل (5) .

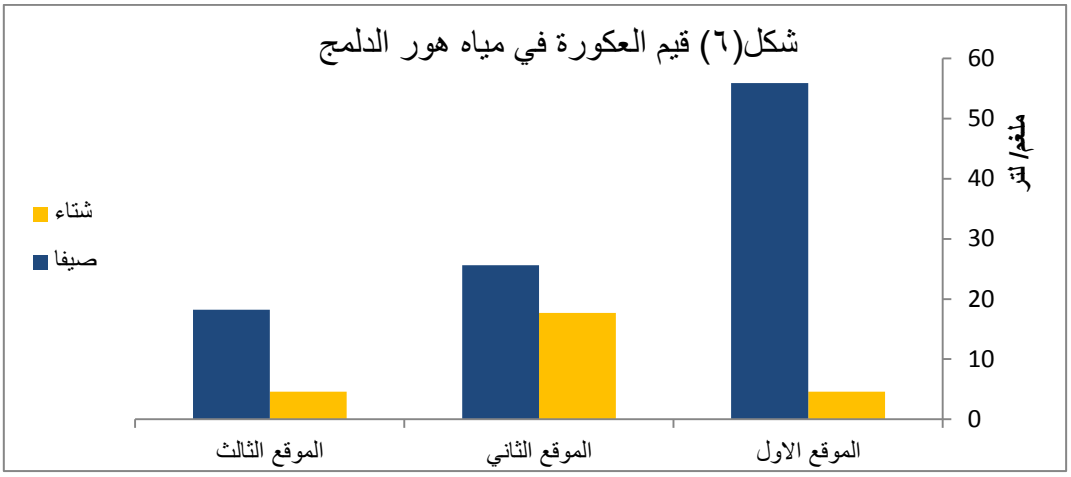


المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

هذا التباين في درجات حرارة الماء سببه التباين في الظروف المناخية اذ ان ارتفاع درجات الحرارة وطول ساعات النهار وزاوية سقوط الاشعاع الشمسي خلال الموسم الصيفي ادى الى ارتفاع درجة حرارة الماء والعكس صحيح في الموسم الشتوي ، كما كان لتباين عمق المياه وكثافة النباتات واستمرارية تدفق المياه من المصب العام دور في التباين المكاني لدرجة حرارة المياه .

2- العكورة Turbidity :

تمثل العكورة مقياساً لمقدار المواد العالقة ومدى نفاذية الضوء للماء والتي تنتج عن عدة اسباب منها الامطار ووجود الجسيمات العالقة كالطين والغرين والمواد العضوية وغير العضوية وافرازات نشاط الاسماك والاحياء المجهرية التي يحملها الماء اثناء جريانه .يتضح من الجدول (2) والشكل (6) ان قيم العكورة تتباين زمانياً ومكانياً فقد سجل الموسم الصيفي اعلى قيم العكورة بلغت NTU(33.2) بينما انخفضت قيم العكورة في الموسم الشتوي لتصل الى NTU(8.9) .اما على اساس التباين المكاني فقد سجل الموقع (الاول والثالث) ادنى قيم العكورة خلال الموسم الشتوي بلغت NTU(4.59) لكل موقع بينما سجل الموقع الثاني ارتفاعاً بلغ NTU(17.7) خلال الموقع ذاته ،اما خلال الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الاول) ارتفاعاً في قيم العكورة بلغت NTU(55.9) اما الموقع (الثالث) فقد سجل ادنى قيم العكورة بلغت NTU(18.2) .هذا التباين ما بين الارتفاع والانخفاض راجع الى عدة اسباب ،اذ ان الارتفاع يعود الى انخفاض التصريف المائي وزيادة معدلات التبخر وتأثير الرياح كعامل من عوامل التعرية وبالتالي زيادة المواد العالقة اما في الموسم الشتوي فان الامطار تكون العامل المؤثر في زيادة قيم العكورة بالإضافة الى ذلك فان للنشاط الزراعي واستخدام الاسمدة العضوية وغير العضوية سبب رئيسي ومؤثر في ارتفاع قيم العكورة نتيجة ما تصرفه المبازل الزراعية لذلك فقد كان له الاثر الواضح في ارتفاع قيم العكورة لاسيما في الموقع الاول القريب من قناة التغذية من المصب العام .اما اسباب الانخفاض والتي ظهرت بوضوح في الموقع الثالث فتعود الى زيادة التصريف المائي وانخفاض معدلات التبخر نتيجة لانخفاض درجة الحرارة فضلا عن زيادة العمق في هذا الموقع والغمر الدائم الذي يؤدي الى ركود المياه وبالتالي تقل قيم العكورة .

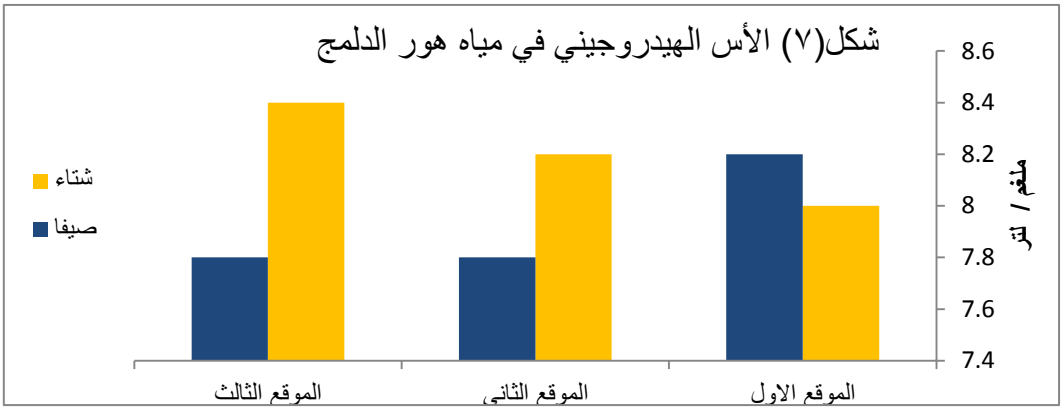


المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

3- الاس الهيدروجيني (Ph) :

يمثل الاس الهيدروجيني مقياساً يتحدد على اساسه حامضية او قاعدية او تعادل المياه ،فاذا كانت قيمة الاس الهيدروجيني اقل من (7) فانه يكون حامضياً اما اذ الرقم اكبر من (7) فانه يشير الى قاعدية المياه واذ كان الرقم (7) فانه يشير الى تعادل المياه .ويتضح من الجدول (2) والشكل (7) تباين الاس الهيدروجيني تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل الموسم الشتوي ارتفاعاً في قيم ال (ph) بلغت (8.2) بينما انخفض في الموسم الصيفي ليصل الى (7.9) وبذلك فان مياه منطقة الدراسة ذات قاعدية خفيفة .اما على اساس التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثالث) ارتفاعاً في قيم (ph) بلغ (8.4) بينما سجل الموقع (الاول) انخفاضاً بلغ (8) خلال الموسم الشتوي ،اما في الموسم الصيفي فنجد ان الموقع (الاول) سجل اعلى قيم العكورة بلغت (8.2) وانخفاض الموقع (الثاني والثالث) لتصل

الى (7.8) لكل موقع .يعود سبب هذا التباين في قيم ال(ph) الى عدة عوامل سائدة في منطقة الدراسة حيث ان الارتفاع يرجع سبب الى عملية البناء الضوئي والتي تؤدي الى نقصان ثنائي اوكسيد الكاربون وبالتالي تزداد الحاجة والاستهلاك لهذا الغاز من قبل النباتات المائية وبالتالي زيادة تركز قيم ال(ph) بالإضافة الى عامل التساقط المطري وزيادة قاعدية المياه نتيجة ذوبان مركبات بيكربونات المغنسيوم والصوديوم كل هذا يؤدي الى ارتفاع قيم ال (ph) ،اما اسباب الانخفاض فترجع الى ارتفاع درجات الحرارة اذ ان الاس الهيدروجيني يرتبط مع درجة الحرارة بعلاقة عكسية ففي الفصل الصيفي ترتفع معدلات درجات الحرارة لذلك تنخفض تراكيز قيم ال (ph) .

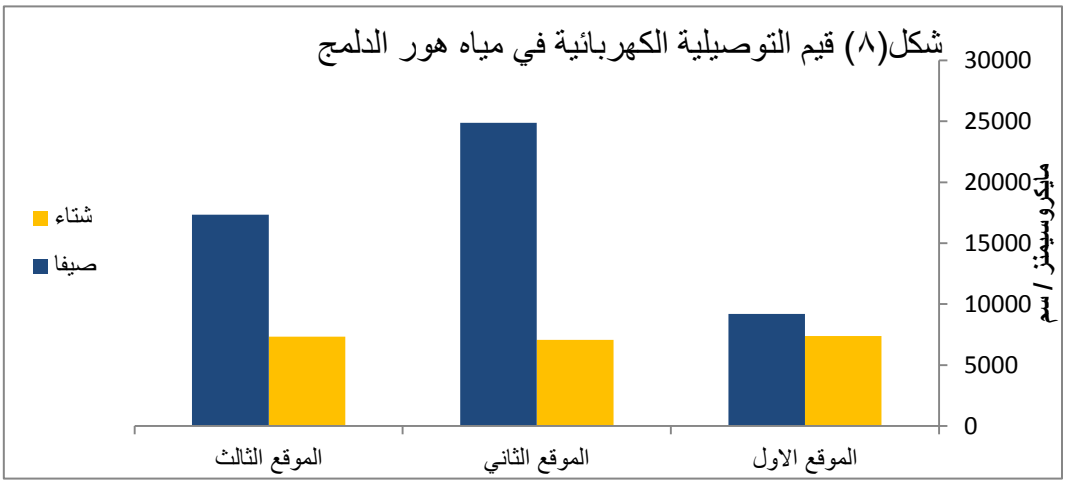


المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

DOI:10.18018/URUK/018-11/210-229

4- التوصيلة الكهربائية(Ec) Electrical conductivity :

التوصيلة الكهربائية تشير الى مدى قدرة المياه على نقل التيا الكهربائي والتي تعتمد على درجة الايونات ودرجة الماء والمواد الصلبة الذائبة اذ انها مؤشر على مستوى الاملاح كلما كانت ازدادت قيمة التوصيلة الكهربائية عالية كانت نسبة الاملاح مرتفعة والعكس صحيح . يتضح من الجدول (2) والشكل (8) ان التوصيلة الكهربائية تتباين زمانياً ومكانياً بين المواقع المختارة ضمن منطقة الدراسة اذ سجل الموسم الصيفي ارتفاعاً في قيمة التوصيلة الكهربائية بلغ (17136)مايكروسيمنز/سم بينما انخفضت خلال الموسم الشتوي ليصل الى (7267)مايكروسيمنز/سم .اما تباين التوصيلة الكهربائية تبايناً مكانياً فان الموقع (الاول) سجل اعلى قيم للتوصيلة بلغت (7380)مايكروسيمنز/سم وسجل الموقع (الثاني) ادنى قيم للتوصيلة بلغت (7080) مايكروسيمنز/سم خلال الموسم الشتوي ، ما الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في قيم التوصيلة وصلت الى (23867)مايكروسيمنز/سم بينما انخفضت هذه القيم في الموقع (الاول) لتصل الى (9207) مايكروسيمنز/سم .اما العوامل المؤثرة في هذا التباين ما بين الانخفاض والارتفاع يعزى الى عدة الى اسباب ،فالارتفاع في قيم التوصيلة الكهربائية ناتج عن الظروف المناخية اذ الارتفاع في درجات الحرارة يؤدي الى زيادة معدلات التبخر وبالتالي زيادة تركز الاملاح اذ ان ارتفاع درجة حرارة الماء درجة مئوية واحدة يؤدي الى زيادة قيم التوصيلة بمقدار (2)% بالإضافة الى درجة الحرارة فان الاسمدة المستخدمة في الزراعة والتي تصرف عن طريق المبازل والمياه الجوفية وانخفاض المناسيب عوامل ادت الى ارتفاع قيم التوصيلة الكهربائية ،اما اسباب الانخفاض فيعزى الى انخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر وكذلك ارتفاع مستوى التصريف المائي زيادة تراكيز الاملاح .

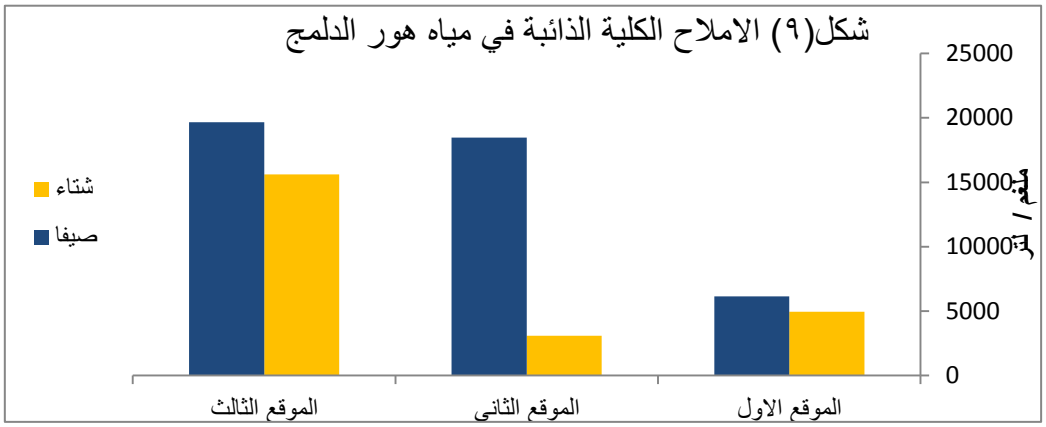


المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

5- الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) Total dissolved salts :

تتباين الاملاح الكلية الذائبة تبعاً للتباين في طبيعة المنطقة الجيولوجية والتربة اذ ان انجراف التربة الى البحيرة ومن ثم تحللها من قبل البكتريا الموجودة في المنطقة يزودها بالأملاح من خلال تحويلها من المواد العضوية الى مواد اللاعضوية بالإضافة الى الظروف المناخية السائدة. يتضح من الجدول (2) والشكل (9) ان منطقة الدراسة تتباين تبايناً زمانياً ومكانياً من حيث كمية الاملاح الكلية الذائبة اذا سجلت اعلى قيم للأملاح في الموسم الصيفي بلغت (14759)ملغم /لتر بينما انخفضت قيم الاملاح الكلية الذائبة في الموسم الشتوي لتصل الى (14725) ملغم /لتر .اما على اساس التباين المكاني فقد سجل الموقع الثالث اعلى قيم للأملاح الكلية الذائبة بلغ (15622) ملغم /لتر بينما سجل ادنى قيم للأملاح في الموقع (الثاني) بلغت (3083) ملغم /لتر خلال الموسم الشتوي ،اما خلال الموسم الصيفي فقد سجل الموقع الثالث اعلى قيم بلغت (19660) ملغم /لتر وسجل الموقع (الاول) ادنى قيم للأملاح الكلية الذائبة بلغت (6146) ملغم /لتر .ويعزى سبب الارتفاع الى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر وانعدام التساقط المطري وغسل التربة وتصريف المبازل الزراعية وانخفاض مستوى التصريف المائي وبالتالي ترسب وزيادة تركز الاملاح الكلية الذائبة ،اما اسباب الانخفاض فيعزى الى انخفاض درجات الحرارة وقلة معدلات التبخر والتساقط المطري وارتفاع

مستوى التصريف المائي كل هذا ادى الى انخفاض تراكيز الاملاح الكلية الذائبة .

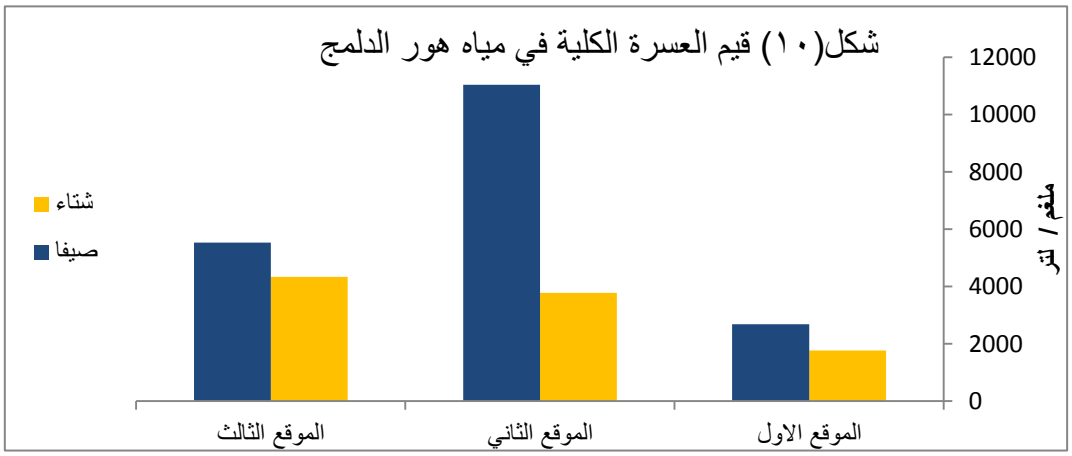


المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

درجات الحرارة وانعدام التساقط وطرح مياه المبازل الزراعية واستخدام الاسمدة الكيمياوية والعضوية وعمليات غسل التربة فيعود تركزها الى الزيادة في تراكيز المغنيسيوم والكالسيوم مما يؤدي الى حدو ث عسرة كبريتية في المياه وهي عسرة دائمية نلحظ ايضا ظهور بعض التراكيز العكورة اذا تضامنت مع انخفاض تصاريف المياه المغذية.

6- العسرة الكلية (T.H) Total Hardness :

يتضح من الجدول (2) والشكل (10) ان قيم العسرة الكلية سجلت ارتفاعا واضحا في مياه هور الدلمج وللموسمين الصيفي والشتوي مقارنة بالمحددات الملائمة لتربية الاسماك . وتباينت المعطيات مابين الصيف والشتاء اذ بلغت (6417) ملغم /لتر صيفا ، ويرجع سبب الارتفاع الى الظروف المناخية المتمثلة بارتفاع



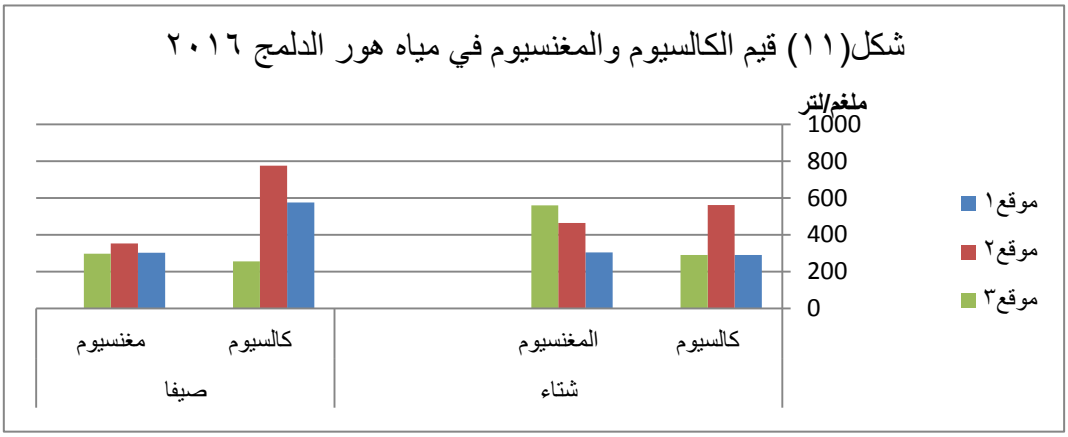
المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

اما انخفاضها خلال الموسم الشتوي لتصل الى (3292) ملغم /لتر . اما التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثالث) اعلى قيم للعسرة الكلية بلغت (4337) ملغم /لتر وسجل الموقع (الاول) انخفاضاً في قيم العسرة الكلية اذ بلغت (1763) ملغم /لتر خلال الموسم الشتوي ويعزى ذلك الى وفرة المياه في الموقع الثالث وشحتها في الموقع الاول ،اما في الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في قيم العسرة الكلية بلغت (11040) ملغم /لتر وانخفضت قيم العسرة في الموقع (الاول) لتصل الى (2680) ملغم /لتر .

7- الكالسيوم (Ca) Calcium :

يتضح من الجدول (2) والشكل (11) تتباين قيم العسرة الكلية تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل اعلى قيم العسرة الكلية في الموسم الصيفي اذ بلغت (536) ملغم /لتر وانخفضت في الموسم الشتوي لتصل الى (402) ملغم /لتر .اما التباين المكاني فقد سجل الموقع

(الثاني) ارتفاعاً في الكالسيوم بلغ (562) ملغم /لتر وانخفاضا في الموقع (الاول) بلغ (291) ملغم /لتر خلال الموسم الشتوي ،اما الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثاني) اعلى قيم الكالسيوم بلغت (776) ملغم /لتر وسجل الموقع (الثالث) ادنى قيم الكالسيوم للموسم ذاته بلغت (256) ملغم /لتر .يعزى الارتفاع في قيم الكالسيوم الى الظروف المناخية المتمثلة في ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع معدلات التبخر واستخدام الاسمدة الكيمياوية والعضوية وتأثير المياه الجوفية كل هذا ادى الى تركز الايونات الموجبة ،اما اسباب الانخفاض فيعزى الى انخفاض مستوى التصريف المائي وانخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر وبالتالي انخفاض تركز الايونات الموجبة .



المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

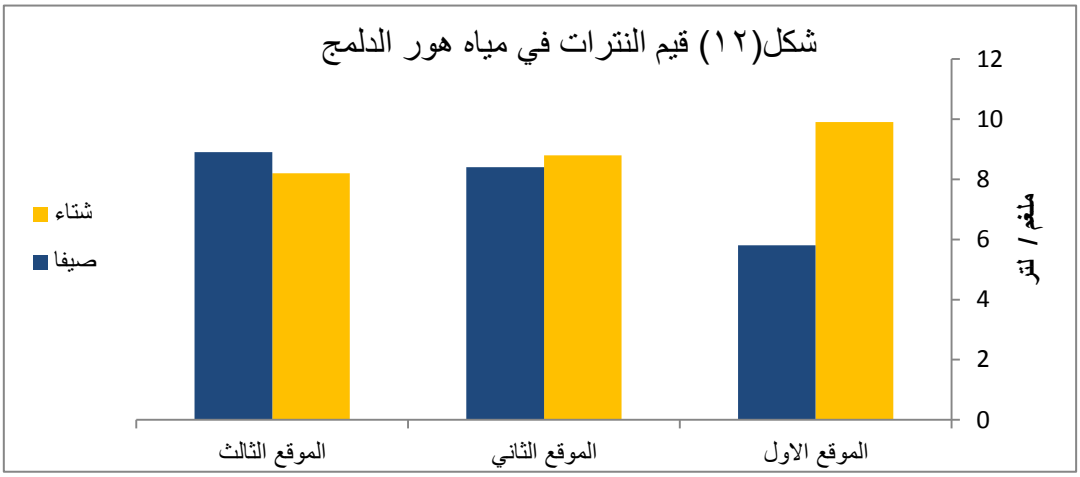
8- المغنسيوم (Mg) Magnesium :

ويتضح من الجدول (2) والشكل (11) ايضا ان قيم المغنسيوم تتباين في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل الموسم الشتوي ارتفاعاً بلغ (443) ملغم /لتر بينما انخفض في الموسم الصيفي بلغ (318) ملغم /لتر .اما في ما يخص التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثالث) اعلى قيم للمغنسيوم بلغ (561) ملغم /لتر بينما سجل الموقع (الاول) انخفاضاً بلغ (304) ملغم /لتر خلال الموسم الشتوي ،اما الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في قيم المغنسيوم بلغ (354) ملغم /لتر بينما انخفضت قيم المغنسيوم في الموقع (الثالث) ليصل الى (298) ملغم /لتر .اما اسباب التباين فتعزى الى عدة عوامل منها كانت السبب في ارتفاع قيم المغنسيوم منها تأثير المياه الجوفية والاسمدة المستخدمة للنشاط الزراعي وتصريفها عن طريق المبازل وغسل التربة وانجرافها بينما يعزى سبب الانخفاض الى الظروف المناخية وارتفاع مستوى التصريف المائي وانخفاض نسبة الملوثات في بعض المواقع وتبعاً لذلك انخفضت قيم المغنسيوم

9-النترات (NO3) Nitrate :

يمكن أن تصل النترات إلى كل من المياه السطحية والمياه الجوفية نتيجة للزراعة بما في ذلك التطبيق الزائد للأسمدة النيتروجينية غير العضوية وعادة ما يكون تركيز النترات في المياه السطحية منخفضا (0-18 ملغم / لتر) ولكن يمكن أن يصل ومستويات عالية نتيجة الجريان السطحي الزراعي، أو التلوث النفايات البشرية أو الحيوانية و غالبا ما يتقلب التركيز مع الموسم[7] تتباين قيم النترات تبايناً زمانياً ومكانياً اذ يتضح من الجدول (2) والشكل (12) ان اعلى قيم النترات سجلت في الموسم الشتوي بلغ (8.9) ملغم /لتر بينما انخفضت في الموسم الصيفي لتصل الى (7,7) ملغم /لتر ، اما تباين النترات مكانياً فقد سجل الموقع (الاول) ارتفاعاً في قيم النترات بلغت (9,9) ملغم /لتر وسجل الموقع (الثالث) انخفاضاً بلغ (8.2) ملغم /لتر خلال الموسم الشتوي ،اما الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثالث) اعلى قيم النترات بلغت (8.9) ملغم /لتر بينما سجل الموقع (الاول) ادنى قيم النترات اذ بلغت (5.8) ملغم /لتر

(1) Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality , Nitrate and nitrite in drinking water 2011 p2

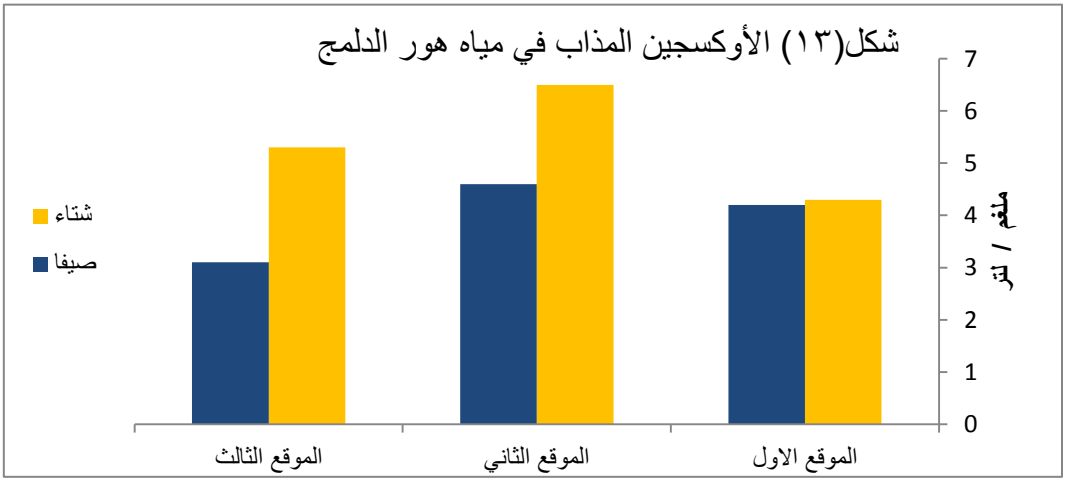


المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

ويعزى ارتفاع النترات الى ارتفاع مستوى التصريف المائي والتساقط المطري والاسمدة الكيمياوية ومخلفات وفضلات الحيوانات ،اما اسباب الانخفاض فيعزى الى انخفاض مستوى التصريف المائي وانعدام التساقط المطري ونمو النباتات المائية مما يؤدي الى انخفاض تركز الايونات السالبة .

10- الاوكسجين المذاب Dissolved oxygen (DO) :

يتمثل مصدر الاوكسجين الموجود في الماء هو الاساس من ذوبان الاوكسجين الموجود في الغلاف الجوي او مخلفات عملية التمثيل الضوئي التي تحدثها النباتات والطحالب في الماء ،ويقل تركيز الاوكسجين في الماء النقي ويتباين الاوكسجين بحسب درجة الحرارة والضغط الجوي ،اذ ترتبط درجة الحرارة بعلاقة عكسية مع الضغط الجوي ففي حالة ارتفاع درجات الحرارة يقل تركيز الاوكسجين المذاب والعكس صحيح عندما تنخفض درجة الحرارة يرتفع تركيز الاوكسجين المذاب .يتضح من الجدول (2) والشكل (13) يتباين الاوكسجين المذاب تبايناً زمانياً ومكانياً اذ ان اعلى قيم للأوكسجين المذاب سجل في الموسم الشتوي اذ بلغ (5.8)ملغم /لتر بينما سجل الموسم الصيفي ادنى قيم الاوكسجين اذ بلغ (3.8) .اما التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في الاوكسجين بلغ (6.5) ملغم /لتر وسجل الموقع (الاول) انخفاضاً في قيم الاوكسجين اذ بلغت (4.3) ملغم /لتر خلال الموسم الشتوي ، اما الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثالث) ادنى قيم الاوكسجين المذاب بلغت (3.1) ملغم /لتر بينما ارتفعت قيم الاوكسجين لتصل الى (4.6) في الموقع (الثاني) .هذا التباين في قيم الاوكسجين المذاب يعزى الى عدة اسباب اذ ان سبب الارتفاع يعود الى انخفاض درجات الحرارة وعمليات التمثيل الضوئي وقلة العمق ،اما سبب الانخفاض يعود الى انخفاض درجات الحرارة وكذلك تركز المواد العضوية كلها عوامل تؤدي الى انخفاض قيم الاوكسجين في الماء .



المصدر: الباحثان اعتمادا على جدول 2

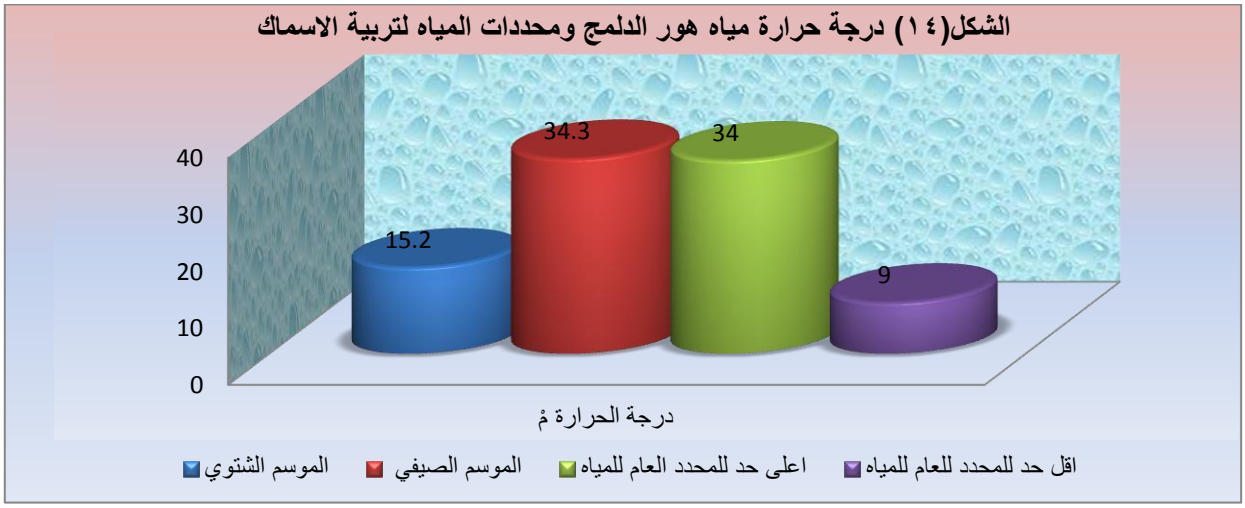
تقييم مدى صلاحية المياه لتربية الاسماك :

تم الاعتماد على المحددات العالمية المائية لبيان مدى صلاحية مياه هور الدلمج لتربية الاسماك من عدم صلاحيته وعند مقارنة نتائج التحاليل مع المواصفات جدول(2) تم التوصل الى الاتي :

1- درجة حرارة المياه (Temp):

تعد الاسماك من الكائنات ذوات الدم البارد اي انها يمكن ان تتكيف مع درجة حرارة الوسط المائي ومع ذلك فأنها تتباين في قدرتها من حيث مدى تحملها لدرجة حرارة المياه وتنقسم الاسماك بحسب تحملها للحرارة الى اسماك المياه الدافئة التي تتزاوج عند درجة الحرارة(16) مْ فأكثر واسماك المياه الباردة التي تتزاوج عند درجة حرارة (15) مْ فأقل ،وهناك حدود معينة لدرجة حرارة الوسط المائي للأسماك وتتراوح ما بين (9-34) ،وأظهرت الدراسة ان معدل درجة حرارة مياه هور الدلمج لفصلي الصيف والشتاء هي ضمن الحدود المسموح بها لتربية الاسماك . شكل (14)،

الشكل(١٤) درجة حرارة مياه هور الدلمج ومحددات المياه لتربية الاسماك

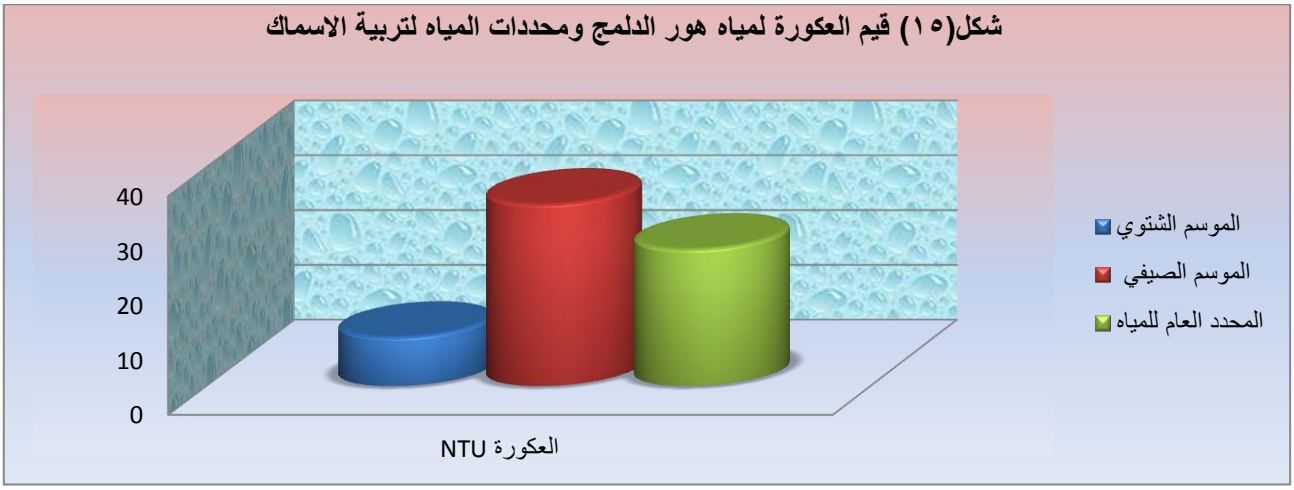


المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (2)

2- العكورة (Turb):

عند مقارنة نتائج التحاليل لمياه هور الدلمج ومقارنته مع المحددات العالمية لتربية الاسماك يتضح من خلال الجدول (2) والشكل (15) ان قيم العكورة كانت ضمن الحدود المسموح بها ولجميع المواقع ضمن منطقة الدراسة في الموسم الشتوي اما الموسم الصيفي فقد تجاوز المسموح بها لجميع المواقع ما عدا الموقع الثالث فقد كان ضمن الحدود .

شكل(١٥) قيم العكورة لمياه هور الدلمج ومحددات المياه لتربية الاسماك



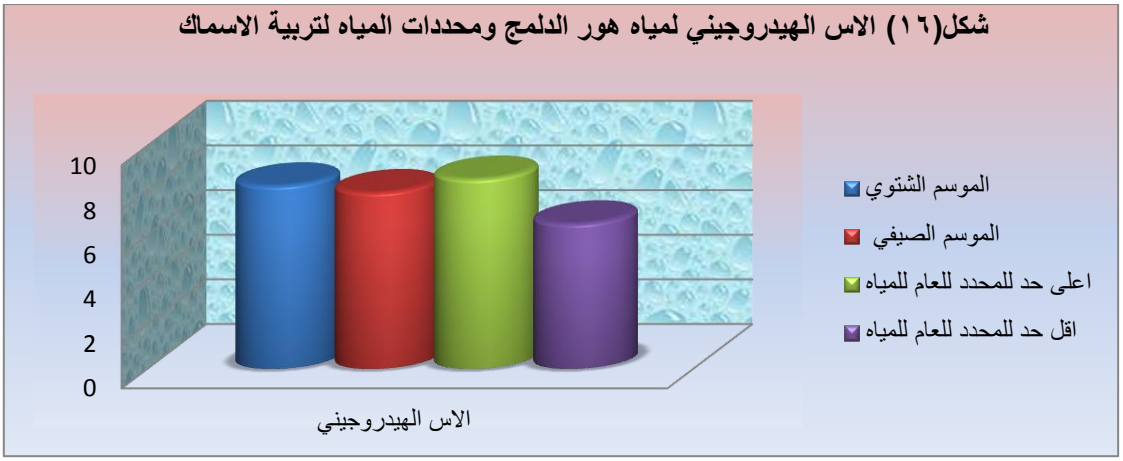
المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (2)

3-الاس الهيدروجيني (Ph):

اتضح من خلال مقارنة نتائج التحاليل مع محددات المياه للاس الهيدروجيني لبيان صلاحيتها لتربية الاسماك من عدم صلاحيتها ان الموسم الشتوي والصيفي ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة الجدول (2) والشكل (16) كانت ضمن الحدود المسموح بها والتي تتراوح وفق محددات المياه ما بين (6.5-8.5).

شكل(١٦) الاس الهيدروجيني لمياه هور الدلمج ومحددات المياه لتربية الاسماك

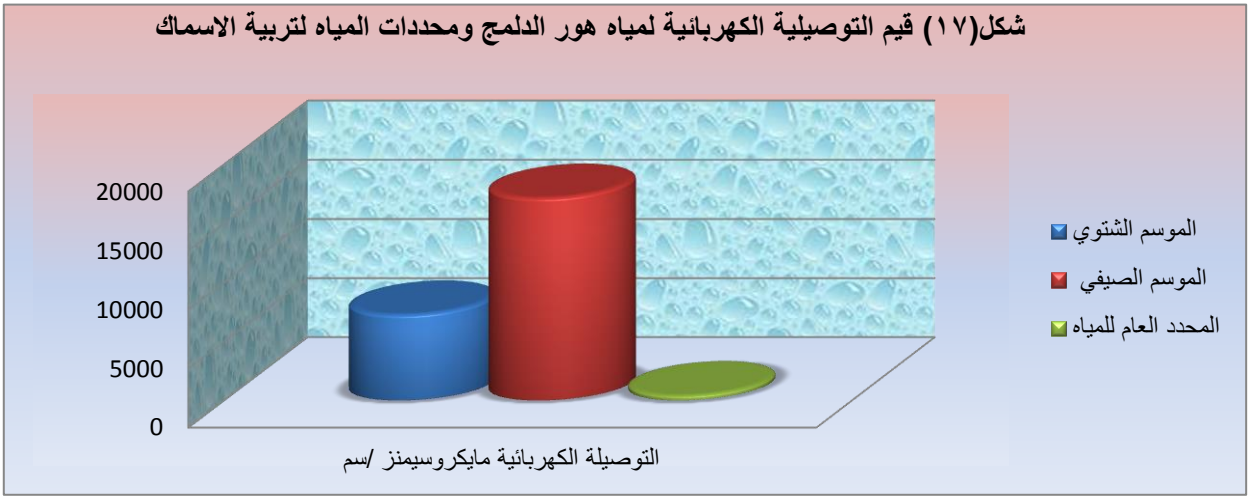


المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (2)

4- التوصيلة الكهربائية (E.C) :

بمقارنة نتائج التحاليل الخاصة بقيم التوصيلة الكهربائية لمياه هور الدلمج مع المحددات العالمية لمياه تربية الاسماك اتضح انها وللموسمين الشتوي والصيفي ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة الجدول (2) والشكل (17) انها تجاوزت تلك الحدود والبالغة (400) مايكروسيمنز/سم .

شكل(١٧) قيم التوصيلية الكهربائية لمياه هور الدلمج ومحددات المياه لتربية الاسماك



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

5- الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) :

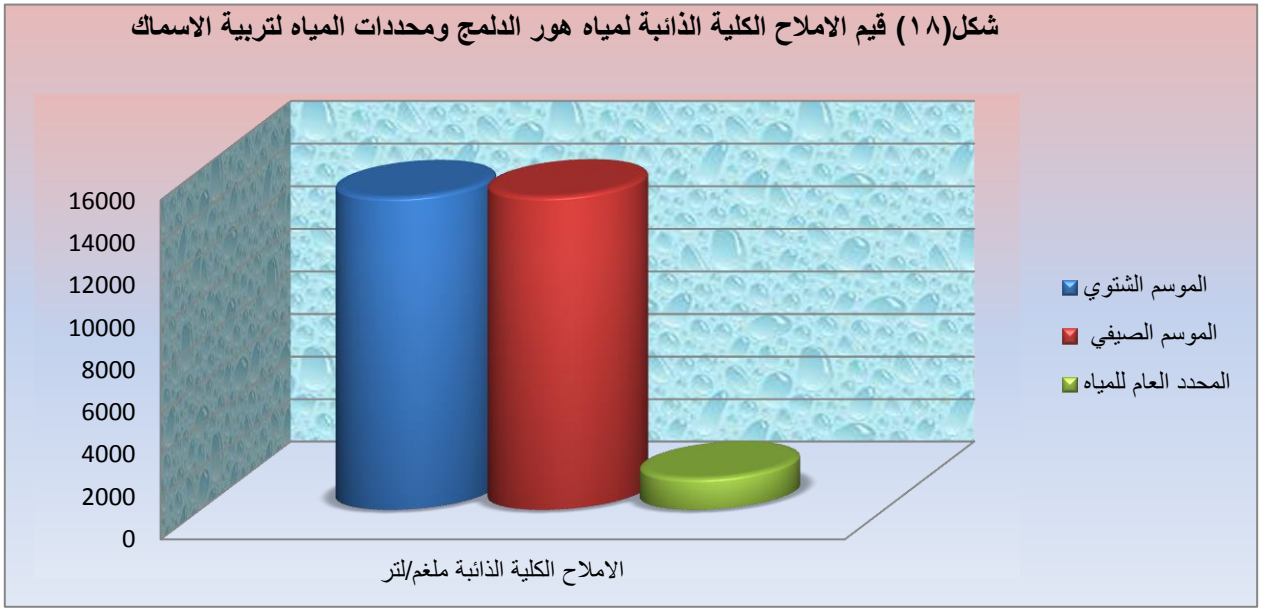
من خلال مقارنة نتائج التحاليل للأملاح الكلية الذائبة في منطقة الدراسة مع محددات المياه العالمية لتربية الاسماك اتضح ان الموسم الشتوي والصيفي ولجميع المواقع المدروسة قد تجاوزت الحدود المسموح بها للأملاح الكلية الذائبة والبالغة (1500)ملغم /لتر الجدول (2) والشكل (18). وهذا ناتج من ارتفاع درجات الحرارة صيفا وتعرض مياه الهور للتبخر باعتبار الهور بحيرة تبخرية لسطوع الشمس الكبير الذي يبلغ (3350 ساعة / سنة)[8] ، فضلا عن قلة انحدار السطح التي أثرت على قلة الصرف الطبيعي وأدَّت الى رفع مستوى المياه الجوفية و حدوث الخاصية

(8) ماجد السيد ولي، نهر صدام والكثبان الرملية، كلية الآداب، جامعة البصرة، دار الكتب للطباعة والنشر، 1993، ص5.

الشعرية التي ترفع بدورها نسبة تركز الملوحة، وكذلك التربة اذ ان ارتفاع مستوى الماء الباطني ادى الى زيادة تركز الملوحة فيها [9].

([9]) حمدي عبدالعزيز وآخرون، دراسة تقييمية لمشروع الدلمج، هيئة البحوث التطبيقية الزراعية ، تقرير 1 /1 ، جامعة بغداد ، 1977، ص19.

شكل(١٨) قيم الاملاح الكلية الذائبة لمياه هور الدلمج ومحددات المياه لتربية الاسماك

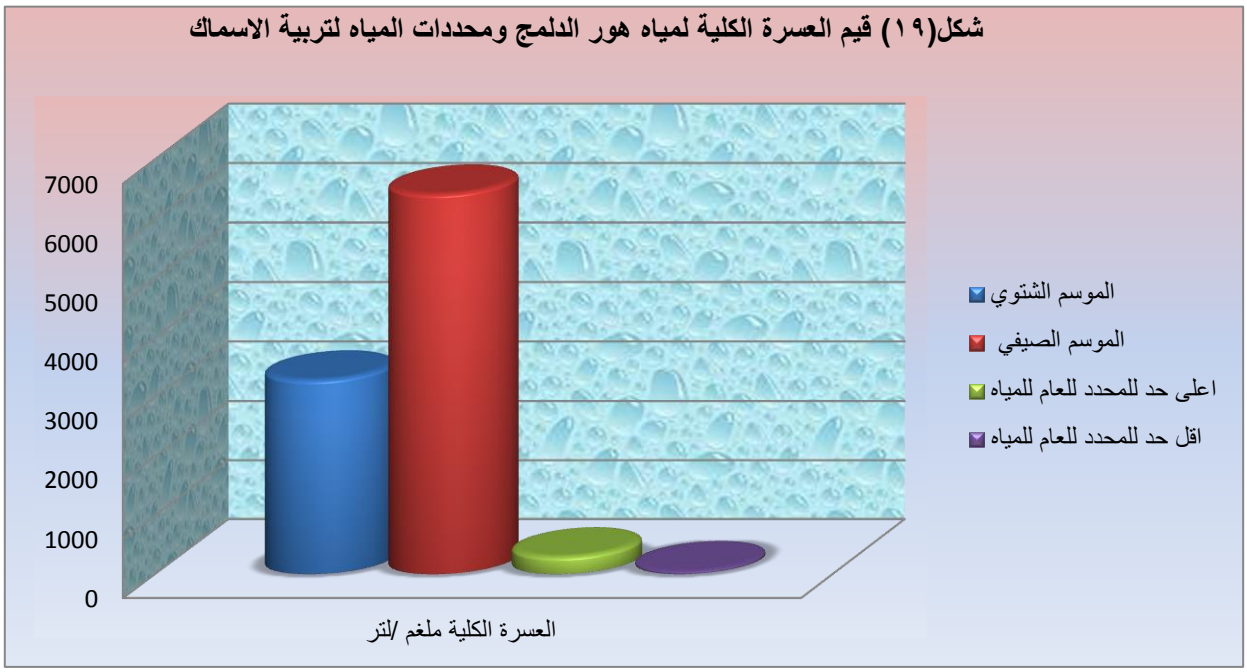


المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (2)

6- العسرة الكلية (T.H) :

من نتائج التحاليل لقيم العسرة الكلية للمواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة ومقارنتها منع المحددات العالمية لمياه العسرة الكلية اتضح من الجدول (2) والشكل (19) انها قد تجاوزت الحدود المسموح بها للعسرة والتي تتراوح ما بين (50- 300)ملغم /لتر.

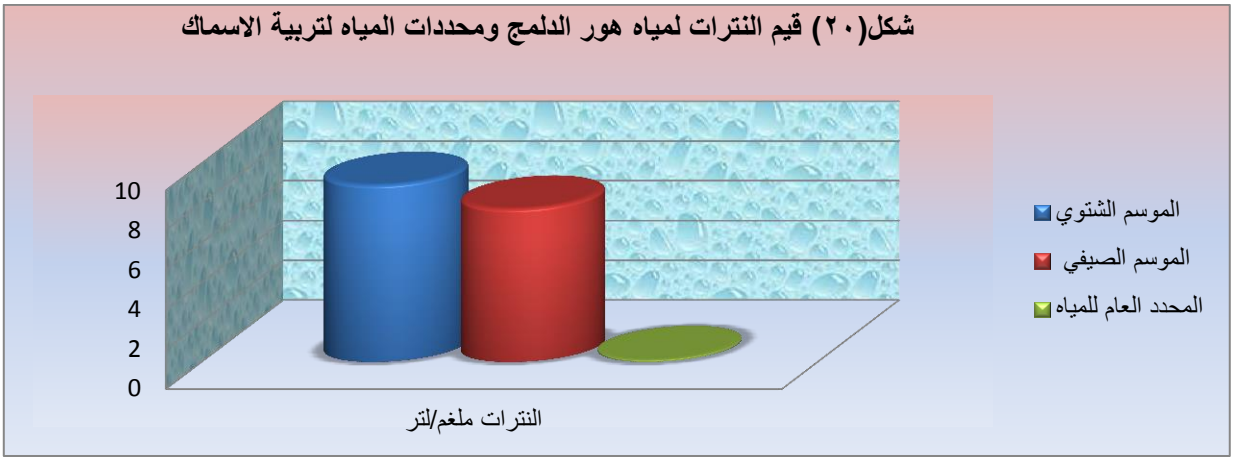
شكل(١٩) قيم العسرة الكلية لمياه هور الدلمج ومحددات المياه لتربية الاسماك



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

7- النترات (No3) :

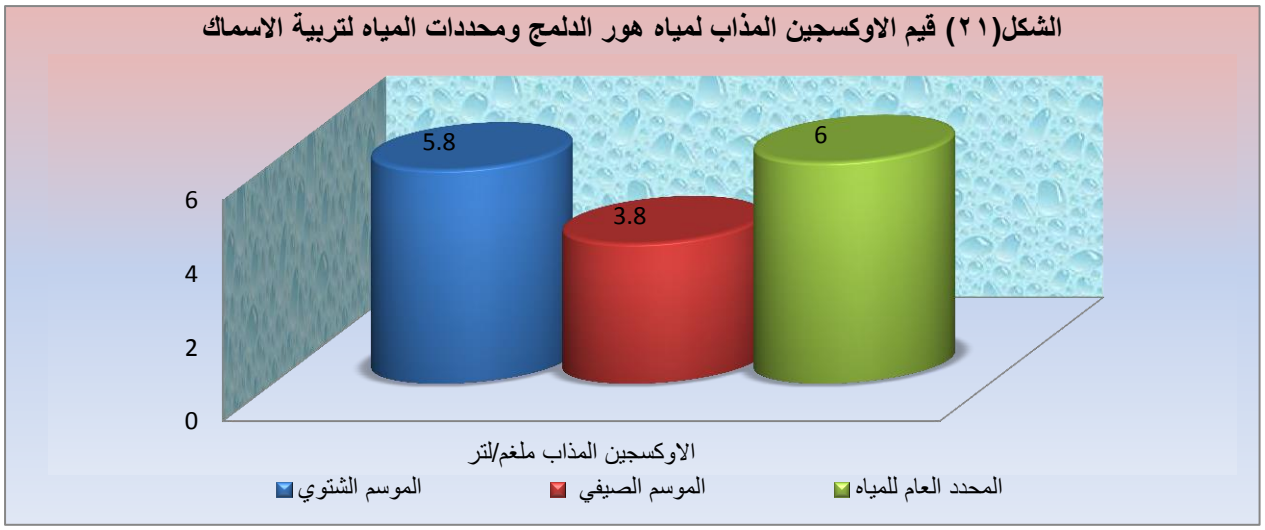
يظهر من الجدول (2) والشكل (20) ان تحاليل نتائج النترات لمياه هور الدلمج عند مقارنتها مع محددات المياه العالمية لتربية الاسماك قد تجاوزت الحدود المسموح بها للموسم الشتوي والصيفي ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدارسة والبالغة (0.1)ملغم /لتر .



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

8- الاوكسجين المذاب :

من خلال مقارنة نتائج التحاليل لقيم الاوكسجين المذاب مع محددات المياه العالمية للمياه اتضح ان قيم الاوكسجين المذاب انخفضت عن الحدود المسموح بها في الموسم الصيفي ولجميع المواقع المدروسة اذ تراوحت بين (3.1-4.6) ملغم /لتر وبمعدل (3.8) ملغم/لتر ويعزى ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وانعدام التساقط وانخفاض مستوى المياه الجوفية فضلا عن انخفاض تصريف المصب العام الذي يعد من الروافد الرئيسة لمياه بحيرة هور الدلمج ، اما في الموسم الشتوي فقد ارتفع المعدل الى (5.8) ملغم/لتر بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة الرطوبة فضلا عن النشاطات الزراعية في المناطق المحاددة للهور ودورها في رفده المياه ، ومن الملاحظ ان هور الدلمج ذا كثافة نباتية عالية ولها القدرة على التنقية الذاتية وذلك يؤدي الى زيادة تركيز الاوكسجين المذاب في البيئة المائية ويعد ذلك دليلا على صلاحية تلك المياه لمعيشة الاحياء ومنها الاسماك .



المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على الجدول (2)

وهناك المؤشرات البيولوجية التي جعلت من مياه هور الدلمج بيئة ملائمة لمختلف الاسماك مثل وجود القشريات التي تعد لها اهمية اقتصادية كونها غذاء حيا للأسماك نظرا لقيمتها الغذائية العالية وقدرتها على التكاثر العذري والتجمع بكثافات عالية مؤدية بالتالي الى رفع القيمة الانتاجية للأسماك[10] .

([10]) ميسون حسن مشجل و هيفاء جواد جوير "دراسات بيئية للقشريات في هور الدلمج " المجلة العراقية للتقانات الحياتية ، معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الاحيائية للدراسات العليا ، جامعة بغداد، المجلد 14 العدد 2 2015، ص144

التوصيـــات :

1- نشر الوعي ووضع القيود والقوانين للحد من زيادة خطورة الملوثات من خلال استخدام الاسمدة العضوية واللاعضوية واجراء المزيد من الدراسات العلمية التي تهدف الى معالجة تلك الملوثات .

2- رفع مستوى التصريف المائي الوارد الى منطقة هور الدلمج وذلك للتقليل او خفض تركز الاملاح في بحيرة هور الدلمج .

3- اجراء دراسات دورية لعينات المياه والاسماك والتأكد من عدم تعرضها للأمراض والملوثات ومحاولة معالجتها من خلال معرفة الاسباب .

4- وضع محطات تصفية وتنقية من اجل خفض مستوى العكورة كونها مرتفعة في منطقة الدراسة وتصفيتها من الشوائب .

5- تنمية واستثمار منطقة الدراسة وجعلها منطقة سياحية وذات مردود اقتصادي من خلال رفع انتاجيتها من الثروة السمكية من خلال الحد من استخدام طرق الصيد غير النظامية كاستخدام الشبكة الكهربائية للصيد والمواد السامة وغيرها من الطرق .

6- انشاء مزارع لتربية الاسماك في منطقة هور الدلمج كونها منطقة توفر المميزات البيئية والطبيعية لأنشاء المزارع من اجل الاستزراع السمكي .

7- ايقاف استيراد الاسماك من الخارج ودعم الانتاج السمكي المحلي من خلال استخدام الاعلاف الجيدة وغير التقليدية من اجل رفع الانتاجية من خلال زيادة تفريخها وتربيتها في منطقة الاهوار .

8- تربية انواع جديدة من الاسماك تتلاءم وتتواقف مع مياه الاهوار من حيث ملائمتها مع الخصائص النوعية للمياه ورفع مخزونه السمكي باقل كلفة واعلى انتاجية .

9- منع صيد الاسماك في موسم التكاثر والذي يبدأ من 15شباط – 15 نيسان والتي تشكل احد العوامل التي تهدد الثروة السمكية وتعرضها للانقراض وبالتالي استنزاف الثروة السمكية .

المصادروالمراجع

1. احمد علي البيك واخرون ، تقرير المعايير التخطيطية والتصميمية للمزارع السمكية ،كلية الهندسة –قسم المعمار ،الجامعة الاسلامية –غزة .
2. بلاسم جميل خلف وسلام نعمة محمد علي ،الثروة السمكية في العراق الواقع والافاق المستقبلية ، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ،المجلد16،العدد59، 2010.
3. حسين كريم حمد الساعدي، هيدرولوجية أهوار الدلمج والشويجة والسعدية وبيئاتها الحيوية (دراسة مقارنة) ، اطروحة دكتوراه (غ .م) .كلية الآداب – جامعة بغداد ،2014.
4. حمدي عبدالعزيز وآخرون، دراسة تقييمية لمشروع الدلمج، هيئة البحوث التطبيقية الزراعية ، تقرير 1/ 1 ، جامعة بغداد ، 1977
5. ماجد السيد ولي، نهر صدام والكثبان الرملية، كلية الآداب، جامعة البصرة، دار الكتب للطباعة والنشر، 1993،.
6. ميسون حسن مشجل و هيفاء جواد جوير "دراسات بيئية للقشريات في هور الدلمج " المجلة العراقية للتقانات الحياتية ، معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الاحيائية للدراسات العليا ، جامعة بغداد، المجلد 14 العدد 2 ،2015
7. دليل المشروطات البيئية لمشروعات الاستزراع السمكي ، وزارة البيئة ،جهاز شؤون البيئة ،قطاع البيئة ، مصر ،2009 .
8. وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد ،محافظة القادسية ،دائرة المصب العام ، 2016 .
9. وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2015 .
10. وزارة البيئة ،دائرة البيئة في محافظة القادسية ، مختبر المياه ، 2016 .

([11]) Anita Bhatnagar, Pooja Devi Water quality guidelines for the management of pond fish culture International journal of Environmental Sciences Volume 3, No 6, 2013 p1980

[(12)] Iraqi Marshlands Observation System UNEP Technical Report , United Nations Environment Programme PO Box 30552 Nairobi Kenya , 2004 P6

(13) Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality , Nitrate and nitrite in drinking water 2011.