

هيدرولوجية و جيمورفولوجية بحيرة

م. د. حسين عذاب خليف الهربود  
كلية التربية - جامعة واسط

مقدمة:

تمثل البحيرات الطبيعية أماكن جيدة لآزن المياه في وقت ارتفاع مناسيبها في الأنهار الرئيسية في موسم الفيضان وإطلاقها في موسم شحة المياه إلى الأنهار التي يعتمد عليها الإنسان للأغراض الزراعية والصناعية وغيرها، وبذلك فإن بحيرة الدلمج التابعة إدارياً لمحافظة واسط والديوانية تمثل من الناحية الجيومورفولوجية منخفضاً طبيعياً تتوسط مشاريع الري والبزل الواقعة بين نهري دجلة والفرات فضلاً عن دورها الكبير في حفظ التوازن المائي في مشروع قناة المصب العام (النهر الثالث) وتمتعها بموقع يكون ذا جو دافئ ومشمس طيلة المدة الواقعة بين شهري تشرين الأول حتى نهاية نيسان. عليه يمكن استغلالها مشروعا سياحيا شأنها في ذلك شأن المواقع السياحية في القطر، لذلك كانت الحاجة ملحة لتسليط الضوء على هذا المشروع هيدرولوجياً وجيومورفولوجياً.

أولاً. الموقع:

تقع بحيرة الدلمج في الجزء الغربي والجنوبي الغربي من محافظة واسط والجزء الشرقي والجنوبي الشرقي من محافظة الديوانية بين دائرتي عرض  $32^{\circ}00'$  -  $32^{\circ}28'$  شمالاً وخطي طول  $45^{\circ}05'$  -  $45^{\circ}45'$  شرقاً إذ تبعد عن مركز الكوت مسافة (65 كم)، وتبلغ مساحة البحيرة (600 كم<sup>2</sup>) وبهذه المساحة تكون إدارياً مشتركة بين محافظتي واسط والديوانية، لكن تلتئها تابع لحدود محافظة واسط، والثالث الآخر تابع لمحافظة القادسية، أما جغرافياً فيحدها من الشمال قضاء النعمانية ومن الشمال الشرقي ناحية الأحرار ومن الشمال الغربي محافظة بابل ومن الشرق ناحية الموقية ومن الغرب محافظة الديوانية ومن الجنوب ناحية الفجر. الخريطة (1).

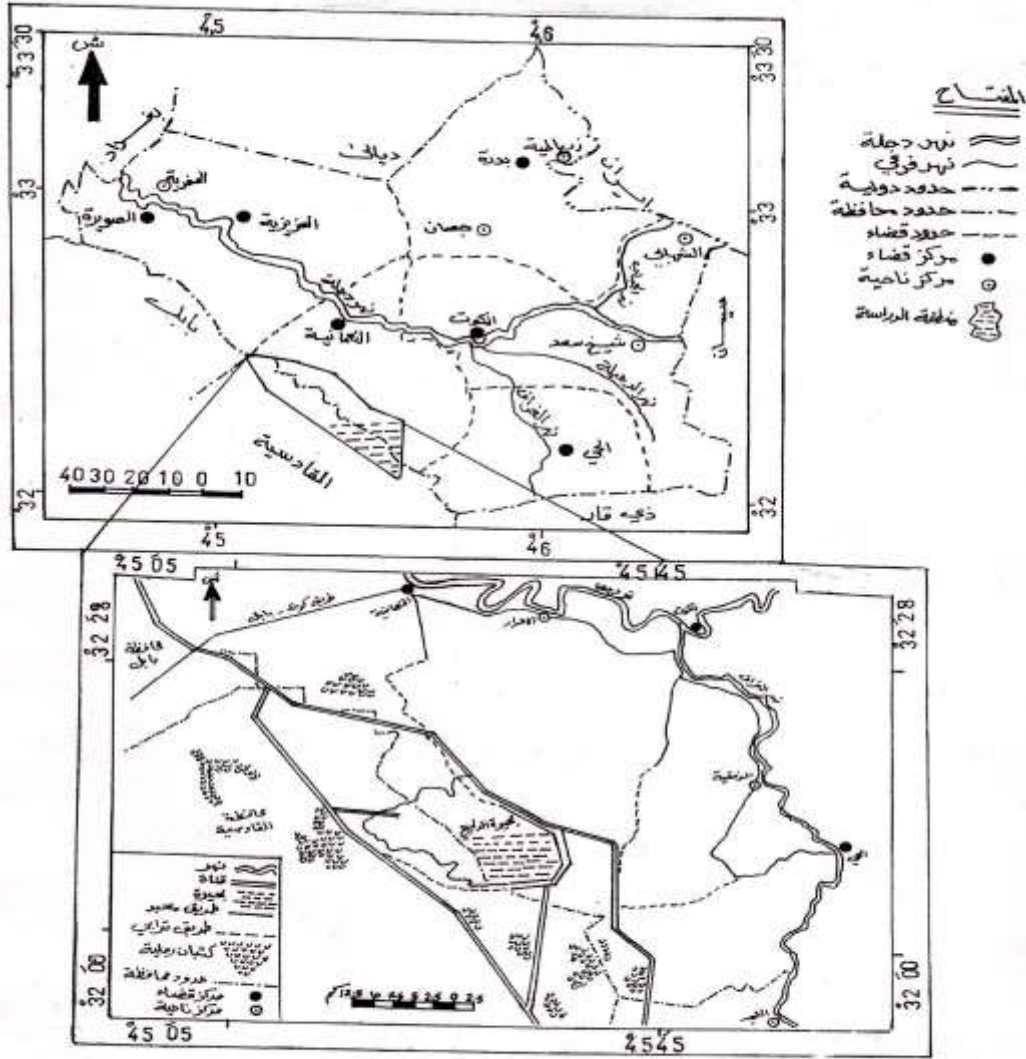
ثانياً. مشكلة البحث:

تعد بحيرة الدلمج من المنخفضات المهمة في المنطقة وبذلك فهي تثير عدة تساؤلات منها:

1. ما الأسباب التي أدت إلى تكوّن البحيرة في هذا الموقع دون غيره (أصل النشأة)؟
2. ما الخصائص النوعية للمياه وما كثافات التصريف للفتوات الرئيسية في البحيرة (هيدرولوجياً)؟
3. ما أثر البحيرة في عملية التحكم بالمياه للمحافظة على منسوب ثابت للمياه فيها وفي المصب العام (النهر الثالث)؟
4. ما أنواع الكتلان الرملية التي تشكل تهديداً حقيقياً للبحيرة وقناة المصب العام؟

5. هل تصلح البحيرة أن تكون موقعاً سياحياً في المنطقة؟

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: الهيئة العامة للمساحة، ٢٠٠٦

ثالثاً. هدف البحث:

يهدف البحث إلى معرفة أسباب نشأة بحيرة الدلمج وأهميتها كمنخفض طبيعي له دور كبير في عملية خزن وتصريف المياه على طول امتداد المصب العام (النهر الثالث) ومعرفة نوعية المياه ونسب الأملاح المركزة فيها فضلاً عن دراسة الأشكال الأرضية المتمثلة بالكثبان الرملية وآثارها السلبية على البحيرة والمصب العام وإيجاد الحلول المناسبة لها وهل بالإمكان استثمار البحيرة لتكون منتجاً سياحياً ينافس المواقع السياحية في البلد لما تتمتع به من مميزات طبيعية جيدة.

1- الجيولوجيا التركيبية واصل النشأة.

1-1- الظواهر التركيبية في منطقة الدراسة.

تحتوي منطقة البحث على الظواهر التركيبية الآتية:

1-1-2- الفوالق Faults: هي ظواهر خطية مُيزت من الخريطة التركيبية لمنطقة الدراسة الخريطة (2) والفوالق أو الصدوع تكونت نتيجة للحركة الدورانية للصفحة العربية باتجاه الشمال الشرقي في عصر المايوسي<sup>(1)</sup>. ويوجد نوعان من الفوالق هما:

أ- فوالق ذات اتجاه شمال شرق-جنوب غرب: تتكون هذه المجموعة من فالقين رئيسيين مؤكدين وفالقين ثانويين محتملين وفيما يأتي وصف لكل منهم:

- الفالقين المؤكدين وهما:

- فالق السلطان – سماوة:

يعد هذا الفالق من أهم الفوالق الرئيسية في منطقة الدراسة إذ يمر في الجزء الجنوبي الشرقي من بحيرة الدلمج قاطعاً بذلك قناة المصب العام (النهر الثالث) في الجنوب الغربي ومتقاطع مع فالقين أحدهما ثانوي محتمل والآخر مؤكد باتجاه شمال غرب جنوب شرق ثم يتجه شرقاً قاطعاً نهر دجلة شمال مدينة الكوت ويقدر طوله بـ(80كم) ضمن منطقة الدراسة الخريطة (2).

- فالق شبجة – النجف – بدرية:

(1) عدنان النقاش، باسم حجاب، ثائر العزاوي، "اثر الظواهر الخطية في تكتونية الصحراء الغربية العراقية"، المجلة الجيولوجية، المجلد 25، العدد 2، ص 1-16، (1992).

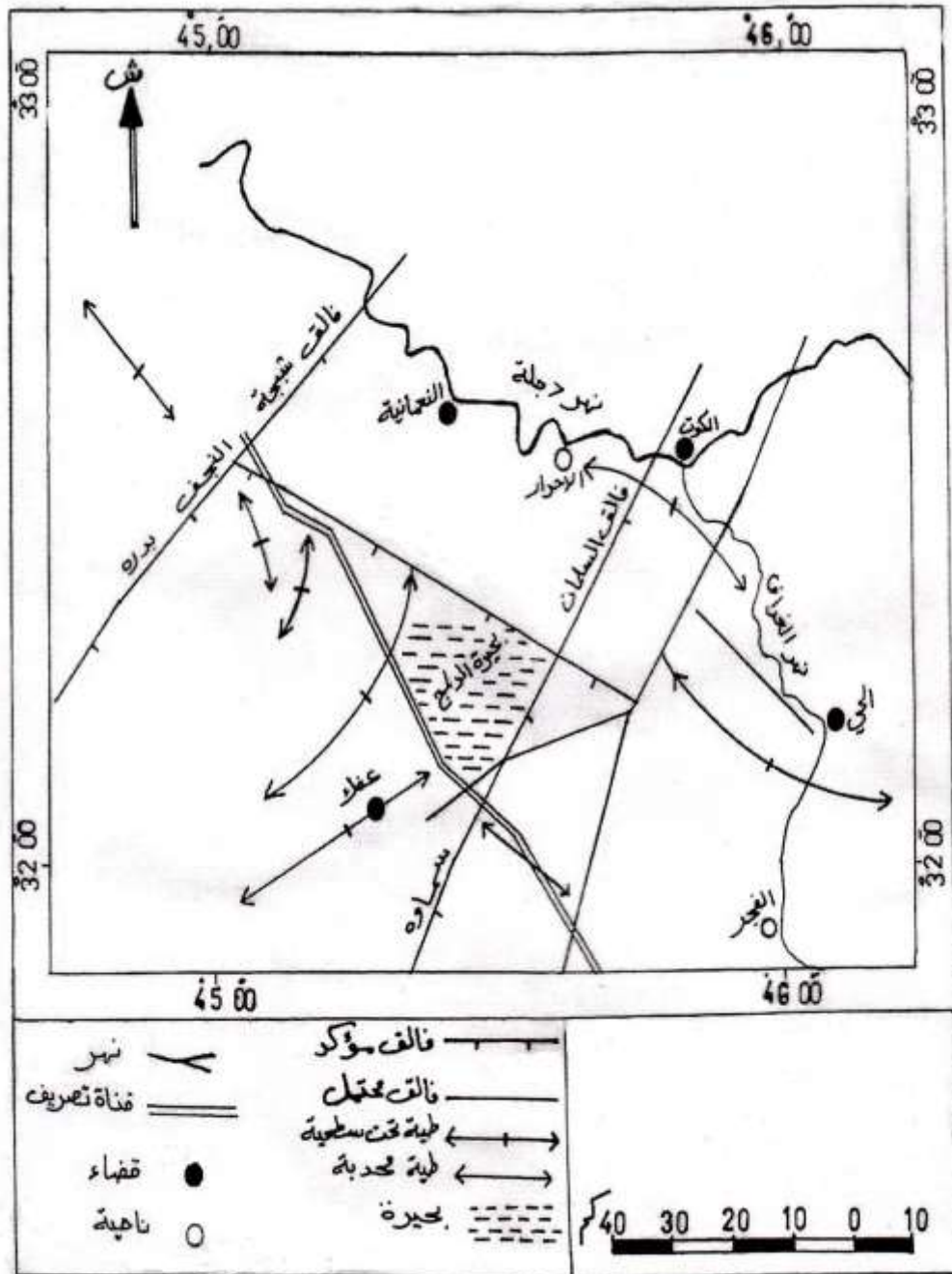
يحد منطقة الدراسة من جهة الشمال الغربي ويتصل مع احد الفوالق المؤكدة ذات الاتجاه شمال غرب - جنوب شرق ثم يقطع كل من قناة المصب العام (النهر الثالث) ونهر دجلة في أقصى الشمال الشرقي للمنطقة ويقدر طوله بـ(40كم) ضمن منطقة الدراسة الخريطة (2).

- الفالقين المحتملين هما:

- الفالق المحتمل الأول: يقع إلى الشرق من فالق السلطان - سماوة المؤكد وبشكل مواز له إذ يقطع أقصى الجنوب الشرقي في المنطقة مبتدئاً بقناة المصب العام (النهر الثالث) ومتصل مع فالقين أولهم محتمل يماثله في الاتجاه، وثانيهم مؤكد يعاكسه في الاتجاه فهو شمالي غربي - جنوبي شرقي ثم يقطع نهري الغراف ودجلة في جنوب وشرق مدينة الكوت على التوالي، ويقدر طوله بـ (60كم) الخريطة (2).

- الفالق المحتمل الثاني: فالق قصير يقطع الجنوب الغربي لبحيرة الدلمج متقاطعاً مع قناة المصب العام وفالق السلطان - سماوة المؤكد ثم ينحرف أقصى الشرق ليتصل مع الفالق المحتمل الموازي لفالق السلطان - سماوة المؤكد يبلغ طوله (35كم). الخريطة (2).

الخريطة (٢) الجيولوجية التركيبية لمنطقة الدراسة.



Jassim A.M., AL-Khadhimi ,et.al.Tectonic Map of Iraq ,Geosurv ,Baghdad, 1996.

ب- فوالق ذات اتجاه شمال غرب – جنوب شرق:

تتكون هذه المجموعة من فالقين: أولهم فالق مؤكد يحد بحيرة الدلمج من جهتي الشمال والشمال الشرقي ويتقاطع مع فالق السلطان - السماوة المؤكد ويتصل عند طرفيه بفالقين احدهم: فالق شجرة - النجف - بدرة المؤكد في شمال غرب البحيرة بعد أن يقطع قناة المصب العام (النهر الثالث) وآخرهم فالق محتمل يوازي فالق السلطان - سماوة المؤكد يقدر طوله بـ(73 كم) الخريطة (2)، وثانيهم: فالق محتمل يقع في شرق منطقة الدراسة يكون محصوراً بين نهر الغراف من جهة الشمال والشمال الشرقي والفالق المحتمل الموازي لفالق السلطان - سماوة المؤكد من جهة الشمال والشمال الغربي والطية التحت سطحية من الجنوب.

1-1-3 الطيات Folds :

أغلب الطيات في منطقة الدراسة تراكيب محدبة تحت سطحية (Subsurface Anticline Structure) ذات امتدادات تتراوح بين (12-40 كم) الخريطة (2) يمتد قسم منها باتجاه (شمال غرب - جنوب شرق) وقد تأثرت تلك الطيات الى درجة كبيرة بالفالقين الرئيسيين كما هو الحال في تأثير فالق السلطان - سماوة المؤكد على طية تركيب الأحذب (المكمن النفطي) في ناحية الأحرار وطية تركيب أبو عامود جنوب مدينة الحي والتي غيرت مجرى نهر الغراف<sup>(1)</sup>.

أما القسم الاخر من تلك الطيات فيمتد باتجاه (شمال شرق - جنوب غرب) ولعل أهمها الطية المحدبة الطويلة الواقعة في منتصف بحيرة الدلمج قاطعة قناة المصب العام (النهر الثالث) ومتصلة بالفالق الشرقي المؤكد للبحيرة الخريطة (2). اما الطية المحدبة السطحية الوحيدة في المنطقة فتقع في الجنوب الشرقي بين فالقين احدهم فالق السلطان - سماوة المؤكد والآخر محتمل، مؤثرة على مستوى قاعدة (النهر الثالث) يقدر طولها بـ (20 كم) الخريطة (2).

(1) جعفر الساكني، نافذة جديدة على تاريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الأثرية، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1993، ص46.

1-1-4- أصل بحيرة الدلمج:

نتيجة للحركات التكتونية العنيفة التي حدثت في عصر المايوسين (Miocene) حصلت عملية اصطدام بين الصفحية العربية والصفحية الايرانية ونتج عن هذا الاصطدام تكوّن السلاسل الجبلية في شمال وشمال شرق العراق المتمثلة بجبال طوروس وزاجروس<sup>(1)</sup>. أما الأجزاء الغربية من العراق والمتمثلة بالدرع العربي فقد قاومت الحركات الأرضية مقتصرة على الصدوع أو الفوالق والشقوق أو ما يعرف بالتراكيب الخطية (Lineaments)<sup>(2)</sup> وكان من نتائجها المنخفضات الصحراوية الكبيرة كمنخفض (السلمان) ومنخفض (الكعرة) والوديان الكبيرة كوادي الأبيض والخر. إمتد تأثير الحركات الأرضية (الفوالق) الى منطقة الدراسة الواقعة ضمن طية مقعرة كبيرة متمثلة بالسهل الرسوبي الواقع بين المناطق المرتفعة في الشرق والشمال الشرقي ومناطق التهضب في الغرب لذلك كان للفوالق الرئيسة والثانوية المتقاطعة فيما بينها ولاسيما في الجزء الجنوبي الشرقي من البحيرة الخريطة (2) الدور الكبير في نشوء وتكوّن البحيرة، وبالنظر الى العمود الجيولوجي للمنطقة نجد ان صخور القاعدة تتكون من تكوينين جيولوجيين هما<sup>(3)</sup>:

أ- تكوين الفتحة (Fatha Formation): عمر هذا التكوين يعود إلى عصر المايوسين المتوسط (Middle Miocene) والذي يتكون من طبقات سمكية من الانهيدرايت والملح، تفصلها طبقات من الحجر الجيري والحجر الطيني.

ب- تكوين انجانة (Injana Formation): عمره يعود الى عصر المايوسين الاعلى (Upper Miocene) والذي يتكون من تعاقب صخور طينية هشة مع صخور رملية وترسبات من الجبس.

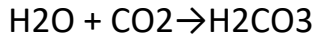
(1) T. Buday and S. Z. Jassim, The Regional Geology of Iraq Tectonism, Magmatism and Metamorphism, Vol. 2, Edited by I. I. Kassab and M. J. Abbas, Baghdad, 1987, PP. 9-10.

(2) فاضل باقر الحسني، "تطور مناخ العراق عبر الأزمنة الجيولوجية والعصور التاريخية"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد العاشر، ص 375-390، (1978).

(3) رضا عبد الجبار سلمان الشمري، الاستيطان الريفي في مشروع الدلمج الزراعي في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، قسم الجغرافية، 1988، ص 10.

يتضح من ذلك أن أصل بحيرة الدلمج هي بحيرة اذابية ذات أصل تكتوني إذ ولدت تلك الحركات الأرضية جهداً على الصخور الجيرية والجبسية نتج عنها عدد من الصدوع التي قطعت الصخور الى أجزاء صغيرة في أماكن تقاطعها مع بعضها مكونة ما يعرف بالحفر البالوعية (Sink holes) ما لبثت ان توسعت بفعل مياه الأمطار الغزيرة ولاسيما في عصر (البلايستوسين) أي قبل

أكثر من مليون سنة إذ كانت هذه الأمطار حاوية على نسبة من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) مكونة حامض الكربونيك المخفف (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) وبحسب المعادلة الآتية:



عند نزول هذه الأمطار الحامضية على الحجر الجيري والانهيدرايت والجبس والاملاح الأخرى أدت إلى إذابتها فتوسعت تلك الفوالق ولاسيما في أماكن التقاطع في الجزء الجنوبي الشرقي للبحيرة وباستمرار عملية الذوبان تتحول الصخور الجيرية إلى بيكاربونات الكالسيوم إلى أن أخذت البحيرة شكلها الحالي كما في المعادلة الآتية:



2- هيدرولوجية بحيرة الدلمج:

2-1- بحيرة الدلمج:

هي منخفض طبيعي يكون امتدادها باتجاه شمالي غربي \_جنوبي شرقي وتتخذ موقع وسط بين مبزلين رئيسيين، الأول: مشروع المصب العام (النهر الثالث) من الغرب والذي يزود بحيرة الدلمج الكبيرة الواقعة في جنوب المنخفض بالمياه في وقت ارتفاع مناسيب المياه فيه وانخفاضها في البحيرة عن طريق قناة تعرف بـ(قناة التغذية) الواقعة في النصف الغربي من البحيرة , والثاني: مشروع غرب الغراف أو ما يعرف بـ(الهولندي) البالغ طوله (60كم) حيث أنجز من قبل شركة هولندية أشرفت على أعمال استصلاح أراضي مشروع الدلمج الزراعي عام 1964 إذ يحيط البحيرة من الشمال والشمال الشرقي ويقوم بتصريف المياه شديدة الملوحة بعد عملية غسل أو استصلاح التربة في المزارع التي تقع شرق البحيرة أي أراضي مشروع الدلمج (المزك والحسينية و احوار) الخريطة (3).





2-1-1- أهمية بحيرة الدلمج:

لأجل تخفيف ضغط المياه على مشروع المصب العام كانت الحاجة ملحة لاستغلال المنخفضات الطبيعية التي تكون في مسار المشروع لخزن المياه الزائدة في موسم سقوط الأمطار أو المياه التي تستخدم لعمليات استصلاح الأراضي الزراعية التي تعاني من التملح فكانت بحيرة الدلمج الصورة (1) ولكون هذا الجزء ترتفع فيه درجات الحرارة في فصل الصيف إذ تتراوح بين 44,1-44,6م في محطتي الديوانية والحي وسرعة الرياح تكون على أشدها إذ تتراوح بين 3,4-4,4 م/ثا في محطتي الديوانية والحي القريبتان من منطقة الدراسة<sup>(1)</sup> وطبيعة الأرض المستوية لذلك كانت تعرف البحيرة بمبخرة الدلمج لكون الضائعات المائية فيها تكون كبيرة وبذلك تنخفض مناسيب المياه في البحيرة إذ تفاوتت مناسيب المياه فيها في السنوات 2006، 2007، 2008 الجدول (1)، إذ انخفض منسوب البحيرة إلى أدنى مستوى له في شهر تموز سنة 2006 إذ بلغ 12,72م وأعلى مستوى له في شهر كانون الأول إذ بلغ 14,82م، أما في سنة 2007 فقد بلغ أدنى مستوى له في شهر تشرين الأول إذ بلغ 13,45م وأعلى مستوى له في شهر كانون الثاني إذ بلغ 15م الجدول (1)، أما في سنة 2008، فقد تفاوتت مناسيب المياه ما بين 12,68م في شهر أيلول و 14,31م في شهر نيسان وهذا يرتبط ارتباطاً وثيقاً مع ارتفاع وانخفاض مناسيب المياه في نهر دجلة المرتبطة هي الأخرى بكمية الأمطار الساقطة وعملية السقي للمزروعات في المشاريع الزراعية الواقعة على طول مسار قناة المصب العام شمال بحيرة الدلمج.

لزيادة أهمية البحيرة في عملية الخزن استخدمت في البدء سداد ترابية في الطرف الجنوبي للبحيرة للحد من وصول المياه إلى الحقول المجاورة وإتلاف المحاصيل الزراعية في مشروع الدلمج لذلك استخدمت كميات كبيرة من الأتربة في عمل هذه السداد تقدر بـ(7,5) مليون متر مكعب<sup>(2)</sup>. ونتيجة لاستمرار عملية تسرب المياه المالحة عبر السداد الترابية إلى الأراضي الزراعية المجاورة عن طريق الخاصية الشعرية فقد استبدلت تلك السداد بنوعين آخرين من السداد هما: (\*).

(1) الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة للمدة (1971-2005).

(2) ماجد السيد ولي محمد، المصب العام دراسة جغرافية، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1986، ص36.

(\*) مقابلة شخصية مع المهندس عامر هادي حسين، رئيس قسم التخطيط، مديرية المصب العام، واسط، بتاريخ 3/



الصورة (1) بحيرة الدلمج (التقطت في 11 آب 2009).

جدول (1) مناسيب المياه بالمتر في بحيرة الدلمج للسنوات (2006, 2007, 2008).

مدة التسجيل	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1
2006	—	—	—	—	—	—	12,72	13,10	13,68	14,24	14,56	14,82
2007	15	14,95	14,90	14,75	14,70	14,60	14,25	13,95	13,70	13,45	13,46	13,71
2008	14	14,22	14,25	14,31	14	13,44	13,11	12,85	12,68	13,15	13,40	13,70

المصدر: دائرة مشروع المصب العام, واسط, شعبة الموارد المائية لبحيرة الدلمج  
(بيانات غير منشورة).

أ. السداد الاسفلتية: هي سداد استخدمت فيها مادة الإسفلت (القيز) لتحيط بالبحيرة من الشرق والجنوب الغربي الصورة (2)، إذ يبلغ طولها (42كم) وعرضها من الأسفل (40م) بانحدار 1م لكل 3م وارتفاعها 5م وعرضها من الأعلى 10م ومهمة هذه السداد هي تقليل عملية رشح مياه البحيرة إلى الأراضي الزراعية المجاورة المتمثلة بأراضي مشروع الدلمج الخريطة (3).

ب. السداد الحجرية: هي سداد مبطنة بالحجارة يقدر طولها بـ 10كم وارتفاعها 5م وعرضها 10م.

## 2-1-2- قنوات بحيرة الدلمج:

هناك أربع قنوات للمياه لها أثر في تغذية وتصريف وتحويل المياه لبحيرة الدلمج وهي كما يأتي:

أ. قناة المصب العام: كان الهدف من شق قناة مشروع المصب العام المحافظة على الأراضي الزراعية في حوض دجلة والفرات من خطر الملوحة الذي يهدد الحقول الزراعية، لكن بعد أحداث عام 1991 تغيرت إستراتيجية المسؤولين آنذاك، إذ عمدوا إلى تجفيف أهوار الجنوب وبذلك أصبح المشروع الأول في عملية التجفيف<sup>(1)</sup> الخريطة (4) والصورة (3). لهذا تعد القناة من القنوات الرئيسية التي توصل المياه إلى بحيرة الدلمج من مختلف مشاريع الري واستصلاح الأراضي غير المنتجة الواقعة إلى الشمال منها ولمسافة تزيد على 160كم وبكميات تصريف عالية تراوحت بين 30م<sup>3</sup>/ثا في شهر آب و 85م<sup>3</sup>/ثا في شهري نيسان ومايس لسنة 2007 الجدول (2) وكانت هذه التصاريح مرتفعة نسبياً في سنة 2008 إذ سجلت أقل كمية لها في شهري حزيران وتموز إذ بلغت 42,5م<sup>3</sup>/ثا لكل منهما بينما سجلت أعلى مستوى لها في نيسان إذ بلغت 90م<sup>3</sup>/ثا في السنة نفسها الجدول (2)، ويرجع هذا التفاوت في كميات التصريف إلى انخفاض وارتفاع مناسيب المياه في قناة المصب العام التي ترتبط بمدى استخدام المزارعين للمياه في عمليات السقي والاستصلاح التي تكون متأثرة بشكل مباشر بكمية المياه المتوافرة في نهر دجلة.

(1) ضياء الدين عبد الحسين عويد القريشي، الخصائص الحرارية للجزء الأوسط والجنوبي من السهل الرسوبي في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية التربية- ابن رشد، قسم الجغرافية، 2008، ص 37.

الجدول (2) كميات التصريف م/3 ثا لفتوات (المصب العام والتغذية والتصريف)

لسنتي (2007, 2008).

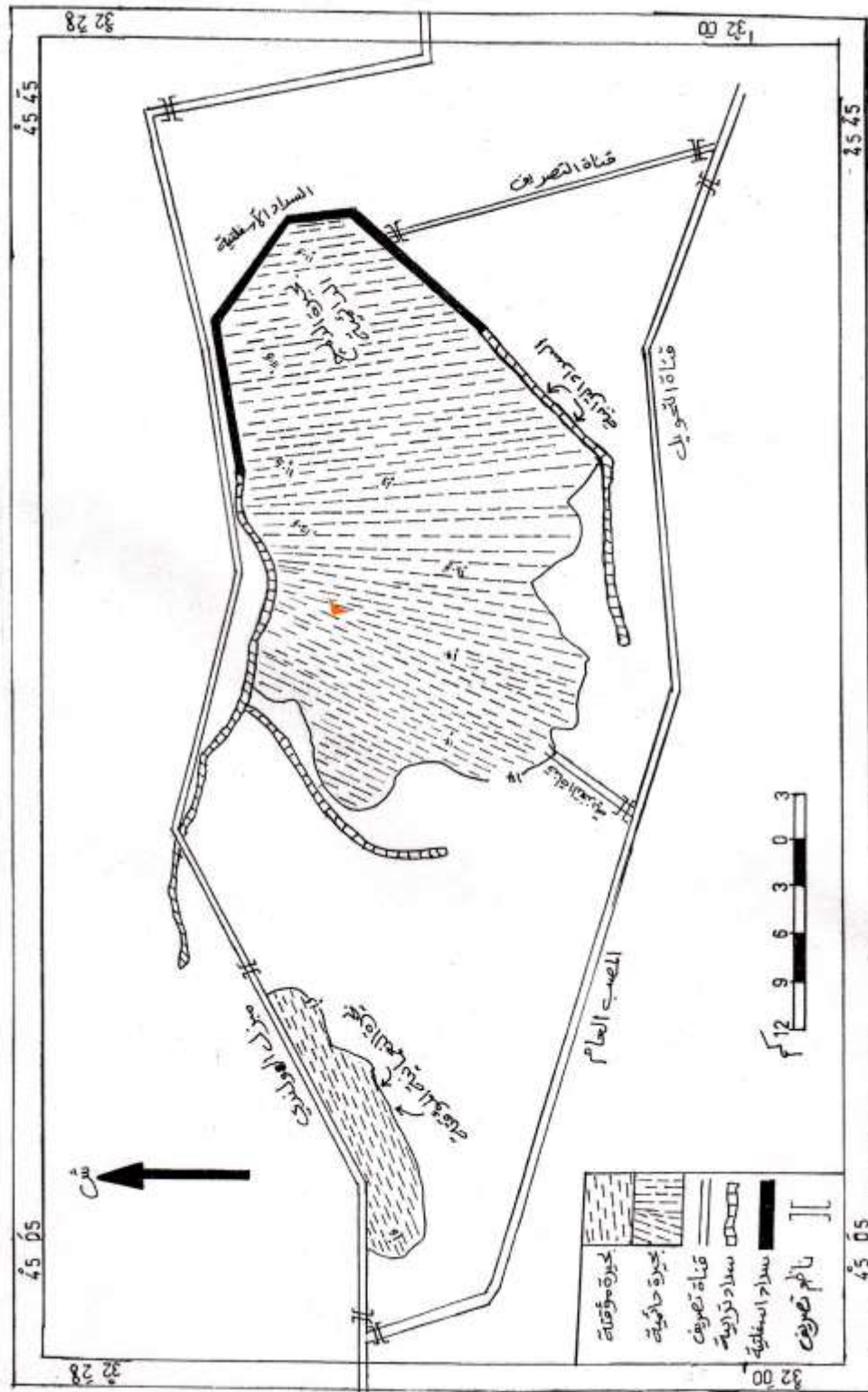
اسم المحطة	السنة	ك2	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1
قناة المصب العام م/3 ثا	2007	60	75	82,5	85	85	37,5	34	30	40	45	41	42,5
	2008	56,7	56,7	83,75	90	70	42,5	42,5	49	57,5	63,75	-	-
قناة التغذية م/3 ثا	2007	15	18,3	15	17,5	15	11	10	10	15	15	20	16
	2008	18,33	12,66	11,25	11	6,7	4,35	14	15,2	45	60	-	-
قناة التصريف م/3 ثا	2007	10	28	15	7,5	5	3,5	1	-	-	-	-	-
	2008	6,5	5	1	8	28	30	1	1	1	1,3	-	-

المصدر: دائرة مشروع المصب العام, واسط, شعبة الموارد المائية لبحيرة الدلمج (بيانات غير منشورة).



الصورة (2) السداد الاسفلتية شرق بحيرة الدلمج (التقطت في 11 آب 2009)

الخريطة (٤) قنوات بحيرة الدلمج.





الصورة (3) قناة مشروع المصب العام (النهر الثالث) جنوب بحيرة الدلمج

(التقطت في 22 تموز 2009)

يتضح ذلك من خلال اختلاف نسب تركيز الأملاح في مياه المصب العام الجدول (3) إذ تفاوتت نسب الأملاح خلال سنة 2007 إذ بلغت أدنى مستوى لها في شهر كانون الثاني فبلغت 1810 جزء بالمليون وأعلى مستوى لها في شهر آب إذ بلغت 2690 جزء بالمليون. أما في سنة 2008 فسجلت أدنى مستوى لها في شهر كانون الثاني 1800 جزء بالمليون الجدول (3) وأعلى مستوى لها في شهر آب إذ بلغت 3160 جزء بالمليون. هذا يرجع إلى كميات الأمطار الساقطة وارتفاع مناسيب المياه في فصل الشتاء والارتفاع الكبير في درجات الحرارة وسرعة الرياح في فصل الصيف. أما سنة 2009 فبلغت قيمة تركيز الأملاح (TDS) 3560 ملغم/ لتر وقيمتي (EC,PH) بلغت 7110,7,82 لكل منهما على التوالي. أما بقية العناصر الأخرى ( $SO_4^{=}$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ) فقد بلغت 219.6، 560، 1460، 2460 ملغم/لتر على التوالي الجدول (4).

الجدول (3) تركيز الأملاح الكلية (TDS/PPm) في المصب العام (النهر الثالث) لسنتي 2007 و 2008

مدة التسجيل	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1
2007	1810	2210	2192	2300	2550	2570	2620	2690	2450	2250	2150	1900
2008	1800	2100	2200	2000	2522	2900	3000	3160	2500	2400	2100	1850

المصدر: دائرة مشروع المصب العام, واسط, شعبة التحاليل الكيماوية للمصب العام  
(بيانات غير منشورة).

الجدول (4) تركيز الايونات الموجبة والسالبة وقيم (EC,TDS,PH) لمياه قناة المصب العام (النهر الثالث) لشهر آب/2009.

PH	TDS ملغم/لتر	EC مايكرومزم/سم	Ca++ ملغم/لتر	Mg++ ملغم/لتر	Cl- ملغم/لتر	So4= ملغم/لتر
7,82	3560	7110	560	219,6	1460	2460

المصدر: دائرة بيئة واسط, شعبة التحاليل البيئية لبحيرة الدلمج (بيانات غير منشورة) بتاريخ 2 آب 2009.

ب قناة التغذية: هي أهم القنوات الثانوية التي تغذي بحيرة الدلمج الكبيرة بالمياه في حالة انخفاض مناسيب المياه داخل البحيرة من قناة المصب العام الرئيسية إذ يبلغ طولها 5,5 كم الخريطة (4) وكمية التصريف لها متفاوتة بين أشهر السنة الواحدة من جهة وبين سنة وأخرى من جهة أخرى إذ تراوحت كميات التصريف لسنة 2007 بين 10م3/ثا في شهري تموز وآب و 20م3/ثا في شهر تشرين الثاني الجدول (2) والصورة (4). أما في سنة 2008 فقد تراوحت كميات التصريف بين 4,35م3/ثا في شهر حزيران وبين 60م3/ثا في شهر تشرين الأول للسنة نفسها الجدول (2).

ج- قناة التصريف: هي القناة التي بواسطتها يتم إخراج المياه من داخل بحيرة الدلمج الكبيرة في حالة ارتفاع المناسيب فيها إذ يبلغ طولها 20 كم وإرجاعها مرة أخرى إلى قناة المصب العام (النهر الثالث) الخريطة (4) وتتكون من أربع بوابات طول الواحدة 4م الصورة (5) وتتفاوت كميات التصريف بين 1م3/ثا لشهر تموز سنة 2007 و 28م3/ثا, أما في سنة 2008 فتتراوح بين 1م3/ثا



للأشهر آذار، تموز، آب، ايلول وبين 30م3/ثا لشهر حزيران من السنة نفسها الجدول (2) ويبلغ أقصى تصريف لها 45م3/ثا(\*) .



الصورة (4) قناة التغذية (التقطت في 24 تموز 2005).

(\*) مقابلة شخصية مع المهندس عامر هادي حسين رئيس قسم التخطيط، مديرية المصب العام، واسط، بتاريخ 13 تشرين الثاني 2008.



الصورة (5) قناة التصريف (التقطت في 11 آب 2009).

د. قناة التحويل: هي قناة تابعة لقناة المصب العام الرئيسية تقع إلى الشمال الغربي من قناة التصريف على مقربة من التقاء قناة التصريف بقناة المصب العام إذ يصل طولها إلى 35 كم ويبلغ أقصى تصريف لها 98 م<sup>3</sup>/ثا (\*) ومهمتها التحكم بمياه المصب العام ورفع مناسيبها في داخل القناة وتحويلها تدريجياً من مجراها الرئيس إلى قناة التغذية لعمل موازنة مائية داخل بحيرة الدلمج الخريطة (4).

2-1-3 الخصائص النوعية لمياه بحيرة الدلمج:

تم تحليل الخصائص النوعية لمياه بحيرة الدلمج (الكثيونات الموجبة والانيونات السالبة) مزارداً عليها قيم (NO<sub>3</sub>, EC, TDS, PH) من قبل دائرتي بيئة واسط وبغداد لمياه بحيرة الدلمج لشهري تموز وكانون الأول لسنة 2008، وشهر مايس لسنة 2009، بعد أن أخذت العينات من مواقع

(\*) مقابلة شخصية مع المهندس عامر هادي حسين رئيس قسم التخطيط، مديرية المصب العام، واسط، بتاريخ 13 تشرين الثاني 2008.

المحطات المحيطة ببحيرة الدلمج بجزئها الجنوبي والجنوبي الشرقي، الخريطة (5) والجدول (5)،  
6، 7) وكانت نتائج التحليل كما يأتي:

أ - الأس الهيدروجيني PH: هي القيمة السالبة للوغارتم تركيز ايونات الهيدروجين في المياه  
ويتضح من نتائج التحليل الكيماوي لمياه بحيرة الدلمج أن معدل قيمة (PH) لشهر تموز 2008 بلغ  
7.80 الجدول (5) إذ سجلت قيم (PH) في مواقع محطات اخذ العينات  
(HD5,HD4,HD3,HD2,HD1) إذ بلغت 7.92،7.93،7.92،7.76،7.45 على التوالي، وكانت  
أعلى قيمة سجلت في محطة (HD5) إذ بلغت 9220 الخريطة (5).

أما في شهر كانون الأول سنة 2008 فبلغ معدل قيمة (PH) 8.27 الجدول (6) إذ سجلت  
في مواقع محطات اخذ العينات نفسها ما قيمته 8.31، 8.26، 8.25، 8.26، 8.29 على التوالي  
وكانت أعلى قيمة سجلت في محطة (HD1) الواقعة إلى الغرب من ناظم قناة التصريف إذ بلغت  
8.31 الخريطة (5). أما في شهر مايس 2009 فبلغ معدل قيمة (PH) 8 الجدول (7) وكانت قيمها  
في محطات اخذ العينات نفسها 8.43، 8، 7.92، 7.83، 7.87 على التوالي وسجلت أعلى قيمة لها  
في محطة (HD1) إذ بلغت 8.43 الخريطة (5).

ب. الملوحة الكلية TDS: بلغ المعدل العام للملوحة الكلية لشهر تموز 2008، 9010 جزء بالمليون  
وكانت تراكيز الأملاح في مواقع محطات اخذ العينات HD1، HD5، HD2، HD3، HD4 هي  
8680، 8790، 9170، 9220، 9190 جزء بالمليون على التوالي الجدول (5) إذ سجلت أعلى قيمة  
في محطة (HD5) الواقعة إلى الشمال الشرقي من قناة التصريف الخريطة (5).



الجدول (5) تركيز الايونات الموجبة والسالبة وقيم (NO<sub>3</sub>,TDS,PH) لمياه بحيرة الدلمج لشهر تموز 2008 جزء بالمليون (ppm).

محطة القياس	PH	TDS	الكالسيوم Ca ++	المغنسيوم Mg++	الكلور Cl-	الكبريتات SO <sub>4</sub> =	النترات NO <sub>3</sub>
HD1	7.45	8680	640	150	3990	1590	2.3
HD2	7.76	8790	672	150	3840	1670	2.34
HD3	7.92	9170	672	160	3900	1950	2.2
HD4	7.93	9190	704	160	3800	1990	2.3
HD5	7.92	9220	736	150	3960	1820	2.3
المعدل	7.80	9010	685	154	3898	1804	2.29

المصدر: دائرة بيئة واسط، شعبة التحاليل البيئية، (بيانات غير منشورة) بتاريخ 21 تموز 2008 .

الجدول (6) تركيز الايونات الموجبة والسالبة وقيم (NO<sub>3</sub>,EC,TDS,PH) لمياه الدلمج، كانون الأول 2008 .

محطة القياس	PH	TDS ملغم / لتر	EC مايكروموز/سم	الكالسيوم Ca++ ملغم /لتر	المغنسيوم Mg++ ملغم /لتر	الكلور cl- ملغم / لتر	الكبريتات So <sub>4</sub> = ملغم / لتر	النترات NO <sub>3</sub> ملغم /لتر
HD1	8.31	5050	7860	512	214.72	1097.6	617.4	3.3
HD2	8.26	6660	10989	640	195.2	1568	637	3.4
HD3	8.25	6636	10210	704	204.96	1489.6	686	4.7
HD4	8.26	6610	10850	729.6	208.86	1568	627.2	5.5
HD5	8.29	6640	10880	640	214.72	1489.6	617.4	3.4
المعدل	8.27	6319.2	101578	645.12	207.69	1442.56	637	4.06

المصدر: دائرة بيئة واسط، شعبة التحاليل البيئية للدلمج (بيانات غير منشورة) 17 كانون الأول 2008

الجدول (7) تركيز الايونات الموجبة وقيمتي (EC,PH) في مياه الدلمج لشهر مايس 2009

محطة القياس	PH	EC مايكروموز/سم	الكالسيوم Ca++ جزء بالمليون	المغنسيوم Mg++ جزء بالمليون	الصوديوم Na+ جزء بالمليون	البوتاسيوم K+ جزء بالمليون
HD1	8.43	1731	45.8	18.1	308	5.5
HD2	8	1135	51.8	15.5	95.8	6.5
HD3	7.92	1057	47.5	24.9	765	6.8
HD4	7.83	1346	86.4	22.4	105	5.8
HD5	7.87	1720	104.4	58.1	100	7.5
المعدل	8	1397.8	67.18	27.92	274.76	6.42

المصدر: دائرة بيئة بغداد، قسم التحاليل البيئية لبحيرة الدلمج، (بيانات غير منشورة) بتاريخ 24 مايس 2009.

أما قيمة معدل الملوحة الكلية لشهر كانون الأول 2008 بلغت 6319.2 ملغم/ لتر، وتباينت نسب تركيز الأملاح في محطات اخذ العينات نفسها فكانت 5050، 6660، 6636، 6610، 6640 ملغم/لتر فيها على التوالي الجدول (6) إذ سجلت أعلى قيمة لها في محطة (HD2) الواقعة إلى الشرق من ناظم قناة التصريف إذ بلغت 6660 ملغم/ لتر، الخريطة (5).

ان نسبة الملوحة الكلية (TDS) في المياه الصالحة للشرب تراوحت بين 500-1500 ملغم/ لتر بحسب المواصفات العراقية والعالمية للمياه الجدول (8).

**الجدول (8) المواصفات القياسية العالمية والعراقية لنسب الايونات الموجبة والسالبة في المياه الصالحة للشرب ملغم /لتر**

العناصر الرئيسية ملغم / لتر	المواصفات القياسية العالمية (1971 Who)		المواصفات العراقية 1985
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأعلى
TDS	500	1500	1500
Ca++	75	200	200
Mg++	20	150	150
Na+	-	-	200
CL-	200	600	600
SO4=	200	400	400

Who, International Standards for Drinking Water, World Health Organization, 3<sup>rd</sup> Geneva, Switzerland, 1971, p. 36.

ج. التوصيلة الكهربائية EC: هي قدرة المياه على توصيل التيار الكهربائي الذي يتباين مع تغير تركيز الأملاح باستخدام وحدة قياس مايكروموز/سم عند درجة حرارة 25م<sup>(1)</sup>. بلغ معدلها العام 101578 مايكروموز/ سم في شهر كانون الأول 2008 الجدول (6) وكانت نسب تركيز (EC) لهذا الشهر مرتفعة في محطات اخذ العينات إذ تراوحت بين 7860 مايكروموز/ سم في محطة (HD1) و 10989 مايكروموز/ سم في محطة (HD2) التي تقع إلى الشرق من ناظم قناة التصريف الخريطة (5). أما قيم (EC) في شهر مايس 2009 فكانت منخفضة موازنة مع الشهر السابق إذ بلغ المعدل الكلي لها 1397.8 مايكروموز/ سم الجدول (7) وكانت تراكيز (EC) في مواقع محطات اخذ العينات HD5,HD4,HD3,HD2,HD1 هي 1731، 1135، 1057، 1346، 1720 مايكروموز/سم على التوالي، وسجلت أعلى قيمة لها في محطة (HD1) إذ بلغت 1731 مايكروموز/سم الخريطة(5).

(1) تغلب جرجيس داود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، البصرة، 2002، ص 248.

د. الكالسيوم  $Ca^{++}$ : بلغ المعدل العام لايون الكالسيوم لشهر تموز سنة 2008، 685 جزء بالمليون، أما قيمته في محطات اخذ العينات HD5,HD4,HD3,HD2,HD1 فبلغت 640، 672، 704 جزء بالمليون فيها على التوالي الجدول (5) وسجلت أعلى قيمة له في محطة (HD5) الواقعة عند بداية السداد الإسفلتية شمال غرب ناظم قناة التصريف إذ بلغت 736 جزء بالمليون الخريطة (5). أما معدل تركيز ايون الكالسيوم لشهر كانون الأول 2008 لبحيرة الدلمج بلغ 645.12 ملغم/لتر، وكانت قيمته متباينة في محطات اخذ العينات نفسها إذ بلغت 512، 640، 704، 729.6، 640 ملغم/لتر على التوالي، الجدول (6) وسجلت أعلى قيمة له في محطة (HD4) إذ بلغت 729.6 ملغم/لتر الخريطة (5). أما المعدل الكلي للكالسيوم لشهر مايس 2009 فبلغ 67.18 جزء بالمليون، الجدول (7) وسجلت قيم متباينة له في محطات اخذ العينات الخمسة نفسها إذ بلغت 45.8، 51.8، 47.5، 86.4، 104.4 جزء بالمليون على التوالي، وكانت أعلى قيمة له في محطة (HD5) إذ بلغت 104.4 جزء بالمليون الخريطة (5). ان نسبة الكالسيوم المعمول بها في المياه الصالحة للشرب تراوحت بين (75-200) ملغم/لتر بحسب المواصفات العراقية والعالمية للمياه الجدول (8).

هـ. المغنسيوم  $Mg^{++}$ : معدل عنصر المغنيسيوم لشهر تموز 2008 بلغ 154 جزء بالمليون الجدول (5)، وسجلت قيم متقاربة نسبياً في مواقع محطات اخذ العينات HD4,HD3, HD2, HD1، HD5 بلغت 150، 150، 160، 150، 160 جزء بالمليون على التوالي. اما معدله في شهر كانون الأول 2008 بلغ 207.69 جزء بالمليون الجدول (6) وسجلت قيم متباينة في ثلاث محطات لأخذ العينات هي HD4, HD3, HD2 فكانت 195.2، 204.96، 208.86 جزء بالمليون فيهن على التوالي وأما المحطتان الأخريان HD5, HD1 فكانت قيمتا المغنيسيوم فيهما متساويتان إذ بلغت 214.72، 214.72 جزء بالمليون على التوالي، الجدول (6). بلغ معدله في شهر مايس سنة 2009، 27.92 جزء بالمليون الجدول (7) وكانت نسب تركيزه منخفضة موازنة مع الشهرين السابقين فقد سجلت في مواقع محطات اخذ العينات الخمسة نفسها نسب متباينة إذ بلغت 15.5، 24.9، 22.4، 58.1 جزء بالمليون على التوالي وسجلت أعلى قمة له في محطة (HD5) الواقعة شمال غرب ناظم قناة التصريف الخريطة (5)، إذ بلغت 58.1 جزء بالمليون. ان نسبة عنصر المغنيسيوم في المياه الصالحة للشرب تراوحت بين 20-150 ملغم / لتر بحسب الجدول (8).

و. الصوديوم  $Na^{+}$ : معدله الكلي لشهر مايس سنة 2009 بلغ 274.76 جزء بالمليون الجدول (7) تباينت معدلاته في محطات اخذ العينات HD5, HD4, HD3, HD2, HD1، إذ بلغت 308، 95.8، 765، 105، 100، جزء بالمليون على التوالي وسجلت أعلى نسبة تركيز له في محطة (HD3) الواقعة عند ناظم قناة التصريف الخريطة (5)، إذ بلغت 765 جزء بالمليون. أما



نسبة الصوديوم المسموح بها صحياً في مياه الشرب لا تتعدى 200 ملغم/لتر بحسب المواصفات العراقية الجدول (8).

ز. البوتاسيوم+K: بلغ معدله في شهر مايس سنة 2009، 6.42 جزء بالمليون الجدول (7) وسجلت معدلات متباينة له في محطات اخذ العينات HD5, HD4, HD3, HD2, HD1 إذ بلغت 5.5، 6.5، 6.8، 5.8، 7.5 جزء بالمليون وبلغت أعلى نسبة تركيز له في محطة (HD5) الواقعة إلى الشمال من ناظم قناة التصريف الخريطة (5) إذ بلغ 7.5 جزء بالمليون.

ح. الكلوريد -Cl: تحليل عنصر الكلوريد لشهر تموز 2008 بلغ معدله العام 3898 جزء بالمليون الجدول (5) وتباينت معدلاته في محطات القياس HD5, HD4, HD3, HD2, HD1 إذ بلغت 3990، 3840، 3900، 3800، 3960 جزء بالمليون فيهن على التوالي وسجلت أعلى قيمة لهذا الشهر في محطة (HD1) الواقعة إلى الغرب من ناظم قناة التصريف الخريطة(5)، إذ بلغ 3990 جزء بالمليون. أما معدله الكلي لشهر كانون الأول 2008 فبلغ 1568، 1489.6، 1568، 1097.6، 1489.6 ملغم/لتر في محطات القياس نفسها على التوالي وسجلت أوطأ قيمة له في محطة (HD1) إذ بلغت 1097.6 ملغم/لتر الجدول (6). علماً أن نسبة الكلوريد المسموح بها في مياه الشرب تتراوح بين 200 – 600 ملغم/لتر بحسب الجدول (8).

ط – الكبريتات=SO4: بلغ المعدل الكلي لعنصر الكبريتات لشهر تموز 2008، 1804 جزء بالمليون الجدول (5)، وكانت نسبة تركيزها عالية في محطات القياس HD1، HD4، HD5، HD2، HD3، إذ بلغت 1590، 1670، 1950، 1990، 1820، جزء بالمليون على التوالي وكان أعلى تركيز له في محطات (HD4) إذ بلغ 1990 جزء بالمليون والواقعة إلى الشمال من ناظم قناة التصريف الخريطة (5). أما معدلها العام لشهر كانون الأول 2008 بلغ 637 ملغم/لتر الجدول (6) وكانت نسب تركيزها متباينة بين محطة وأخرى، فكانت في HD4، HD3، HD2 إذ بلغت 637، 686، 627.2 ملغم/لتر على التوالي. إن نسبة الكبريتات المسموح بها في المياه يجب أن لا تزيد عن 400 ملغم/لتر بحسب المواصفات العراقية لمياه الشرب الجدول (8). وسبب ارتفاع تركيزه في المياه ذوبان صخور الجبس Gypsum وكبريتات الصوديوم<sup>(1)</sup>.

(1) ياس خضير الحديثي، فائز عبد الستار الجبوري، محمود عبد الرزاق حنوش، ملوحة التربة واستصلاح الاراضي، مطابع التعليم العالي، بغداد، 1990، ص74.

ي. النترات NO<sub>3</sub>: أظهرت نتائج التحليل لـ(NO<sub>3</sub>) أن معدله الكلي لشهر تموز 2008 بلغ 2.29 جزء بالمليون الجدول (5)، وتفاوتت نسب التركيز في محطات الرصد HD4، HD3، HD2، HD1، HD5 إذ بلغت 2.3، 2.34، 2.2، 2.3، 2.3 جزء بالمليون على التوالي وسجلت أعلى نسبة في

محطة (HD2) الواقعة شمال شرق ناظم قناة التصريف الخريطة (5) إذ بلغت 2.34. أما معدله لشهر كانون الأول سنة 2008 بلغ 4.06 ملغم/لتر الجدول (6) وتفاوتت نسب التركيز في محطات الرصد الخمسة نفسها إذ بلغت 3.3، 3.4، 4.7، 5.5، 3.4 ملغم/لتر على التوالي وسجلت أعلى نسبة تركيز له في محطة (HD4) الواقعة إلى الشمال من ناظم قناة التصريف الخريطة (5)، إذ بلغت 5.5 ملغم/لتر. لكي تكون المياه صالحة للشرب يجب أن لا تزيد نسبة تركيز (NO3) على 25 ملغم/لتر<sup>(1)</sup>.

3 - جيومورفولوجية منطقة الدراسة:

3-1 - خطوط الارتفاعات المتساوية (الكفاف) لمنطقة الدراسة:

تصنف مناسيب الارتفاع المحيطة ببحيرة الدلمج ما بين 18م فوق مستوى سطح البحر في الزاوية الشمالية الغربية من البحيرة عند اتجاه مبزل غربي الغراف (الهولندي) نحو اليسار، ثم ينخفض إلى الجنوب بمنسوب 15م، إذ يكون هذا المنسوب موقع لبحيرة جديدة إلى الغرب من بحيرة الدلمج الكبيرة تسمى (بحيرة النعمانية المؤقتة) بطول 12.5 كم وعرض 7 كم الخريطة (5) ثم إلى الشرق من بحيرة النعمانية المؤقتة بمسافة تقدر بـ 15 كم تصل إلى منسوب بحيرة الدلمج الكبيرة التي تنحصر في أقصى الجنوب الشرقي وتتراوح مناسيبها ما بين 11.5-14.5 م فوق مستوى سطح البحر الخريطة (6). أما الجروف الجنوبية والجنوبية الغربية فتتراوح ارتفاعاتها ما بين 14-17 م فوق مستوى سطح البحر وبشكل موازي أحدهما للآخر الخريطة (6).

أما الأجزاء الشمالية والتي تقع خارج حدود البحيرة فهناك مناسيب يزداد ارتفاعها عن (18م) متمثلة بالكثبان الرملية المتكونة إلى الغرب من قضاء النعمانية والشيء نفسه ينطبق على الأجزاء الغربية داخل حدود محافظة الديوانية إلى الشرق من قضاء عفاك أو إلى الغرب من ناحية الفجر.

(1) خليفة درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، الشركة الدولية للطباعة والنشر، عمان، 1987، ص 91.



3- 2 - الكثبان الرملية في منطقة الدراسة:

يمر مشروع المصب العام في ناحية (الفجر) من جهة الغرب إذ يبعد عن مركز الناحية بمسافة تقدر بـ 36 كم وفي هذا الجزء تتكون الرمال المتحركة والكثبان الرملية الخطرة في تأثيرها على مجرى قناة المصب العام (النهر الثالث) ومبزل غربي الغراف (الهولندي) الذي يقع إلى الشرق من (النهر الثالث) وإلى الغرب من ناحية الفجر ولمسافة تقدر بـ 18 كم بينهما، إذ يكون تواجد الكثبان الرملية في هذا الجزء على أشده لكن الكثير منها ثبت بطرق علمية مختلفة وبعضها يكون من النوع النشط (Active) في تأثيره على قناة المصب العام والأراضي الزراعية واهم الأنواع المنتشرة في هذا الموقع هي:

3 - 2 - 1 - الكثبان الهلالية (البرخان) Barkhan Dunes :

ينتشر هذا النوع بمساحات واسعة وبأعداد كثيرة وبأحجام مختلفة منها الكبير، الصورة (6) إذ يقدر ارتفاعه بأكثر من 6 م والمتوسط منها يقدر ارتفاعه بأكثر من 2 م والصغير منها يزيد عن 1 م الصورة (7) يتطلب هذا النوع من الكثبان اعتدال سرعة الرياح وثبوتها ولاسيما الرياح الشمالية الغربية<sup>(1)</sup>. ويتجمع الفعال منها في منطقة (الرفيع) فوق قاع مجرى لنهر قديم والدليل على ذلك كثرة القواقع (المحار) والأصداف التي تعيش في المياه العذبة، الصورة (8).

3- 2 - 2 - الكثبان الطولية (السيف) Seif Dunes :

هي تحوير الشكل البرخاني (الهلالي) الأساسي وينتج عن رياح قوية تهب باتجاه معاكس لاتجاه الرياح السائدة<sup>(2)</sup>، يكون انتشار هذا النوع في مناطق محدودة وغالباً ما تكون في مناطق تواجد النوع السابق أو بالقرب منها ويكون امتدادها بشكل طولي يساعدها في ذلك الرياح الشرقية والغربية غير المنتظمة<sup>(3)</sup> تمتد لمسافة تقدر بأكثر من 300 م وبارتفاع يزيد عن 3 م الصورة (9) ويكون تأثيرها كبيراً على الطريق العام فجر - ديوانية ولكن أكثرها ثبتت باستخدام التشجير .

الجمعية

(2) Wi  
York, 1



(1) ماجد ا

الجغرافية ال

Inc, New

(3) ماجد ا

الصورة (6) الكثبان الهلالية الكبيرة في منطقة الظاهر (التقطت في 22 تموز 2009).



الصورة (7) الكثبان الهلالية الصغيرة في منطقة الظاهر (التقطت في 22 تموز 2009).



الصورة (8) القواقع والأصداف المنتشرة فوق أراضي تواجد الكثبان الرملية الفعالة والتي تمثل  
مجرى لنهر قديم (التقطت في 22 تموز 2009)



الصورة (9) الكثبان الطولية (السيف) في منطقة الظاهر (التقطت في 22 تموز 2009)

3-3- الطرق المستخدمة لتثبيت الكثبان الرملية:

استخدم مشروع تثبيت الكثبان الرملية في ناحية الفجر أنواعا مختلفة في عملية تثبيت  
الكثبان الرملية منذ بداية المشروع كمحطة أبحاث لتثبيت الكثبان الرملية على مبزل الغراف الغربي  
(الهولندي) عام 1977 وحتى الوقت الحاضر، ومن أهم أنواع التثبيت هي:

3 - 3 - 1 طرق التثبيت الميكانيكية : وتقسم على ثلاثة أنواع أهمها:

أ - السداد الترابية: هي عمل سدادة ضخمة ومرتفعة من تربة الأراضي المحيطة بالكتبان الرملية بواسطة الآليات (الشغل والبلدوزر) لتعمل على حجز وتقليل اثر الرمال المتحركة على الأراضي الزراعية وطرق النقل في المنطقة.

ب - التغطية الطينية\*: هي استخدام التربة التي تزيد فيها نسبة المادة الطينية (clay) على نسبة الرمل (sand) والغرين (silt) إذ يتم فرشها على أسطح الكتبان الرملية بسمك يتراوح بين 25 - 40 سم. تعد هذه الطريقة أسهل الطرق وأنجعها في عملية تثبيت الكتبان الهلالية الضخمة جداً، الصورة (10) إذ تُجرف التربة من مسافة 20-50م من حافة الكتيب الرملية المقابل لاتجاه الرياح إذ يتدرج انحدار وارتفاع الكتيب فيتم دفع التربة الطينية من الأسفل إلى الأعلى كي يتم تغطية الكتيب بكامله لتضغط مكونات التربة نتيجة لتقل وزن الآليات فتتماسك بعد مدة قصيرة لاسيما بعد سقوط الأمطار وتديم هذه التغطية مدة لا تزيد عن 4 سنوات(1).

ج - المشتقات النفطية: تعني استعمال مشتقات النفط (النفط الاسود والمستحلبات الاسفلتية) ومواد كيميائية أخرى يشترط فيها ان تكون غير سامة للنبات والحيوان وغير مؤثرة في فيزيائية وكيميائية التربة ولاسيما بعد سقوط الأمطار على أسطح الكتبان الرملية او نحتها بواسطة التعرية الريحية وهذه الطريقة لا تزال في طور التجريب وتستخدم في نطاق محدود(\*\*).

\* عملية التغطية هذه لاتعني عملية مزج التربة بالماء بل تكون التربة جافة لتسهيل حركة الآليات الثقيلة في عملية التغطية مثل (البلدوزر، الشغل).

(1) جمال شريف دوغرامه جي، أساور هميرسوم، "دراسة مورفولوجية ومعدنية لبعض الكتبان الرملية المحاذية لنهر صدام والمغطاة بطبقة التربة السطحية"، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 27، العدد 2، ص 9-17، (1996).

(\*\*) مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي حاكم حسن موزان، مدير سابق لدائرة تثبيت الكتبان الرملية/ الفجر/ ذي قار/ بتاريخ 22 / 7 / 2009.



الصورة (10) الكتبان الهلالية المثبتة بالتغطية الطينية بالقرب من الطريق العام (فجر - ديوانية)

(التقطت في 22 تموز 2009).

### 3 - 3 - 2 - طرق التثبيت الحيوي:

هي استخدام أنواع مختلفة من النباتات والأشجار والشجيرات في عملية الحد من حركة الكتبان الرملية، وتصنف على ثلاث أصناف هي:

أ - التشجير: تعد من أفضل الطرق وأنجحها في عملية التثبيت، إذ يتم زراعة أنواع عديدة من الأشجار والشجيرات التي تتحمل الجفاف الشديد في المنطقة مثل شوك الشام (شوك البحر)، الأثل، الطرفة، الرغل (الأمريكي والاسترالي) لكنها من الطرق المكلفة إذ يتم استيراد أنواع مختلفة من البذور والشتلات من دول عديدة فضلاً عن حاجتها إلى مساحات كبيرة من المشاتل واستخدام عدد كبير من العاملين في عملية الشتل وهذه العملية غطت مساحات واسعة تزيد عن (1.5) مليون دونماً، وتشجيرها بما يزيد عن (20) مليون شجرة مختلفة، الصورة (11) والصورة (12).

ب - تنمية النبات الطبيعي (المحلي): يعني الاهتمام بالنباتات الطبيعية الحولية التي تنمو في المنطقة وتوسيع زراعتها في مواسم النمو وهي صنفين، الأول: النباتات الحولية الشتوية مثل (الخباز، الكسوب، الحنيطة، الرويطة، الجنيبرة، الحويرة، المديد)، والثاني: النباتات الحولية الصيفية مثل (الطرفة، الكبر، العجرش، الحمض، الشنان، الرمث، الطرطيع، الجبجباب، الشوك، العاقول) تعمل هذه النباتات على حماية مساحات واسعة للتربة من خطر الانجراف إذ تعد مصدراً يزود الكتبان الرملية بحبيبات الرمال بواسطة الرياح.





الصورة (11) الكثبان الرملية المثبتة باستخدام التشجير في منطقة الرفيع

(التقطت في 22 تموز 2009).



الصورة (12) الحد من حركة الرمال إلى طريق (الفجر - الديوانية) باستخدام التشجير

(التقطت في 22 تموز 2009).

ج- زراعة النباتات الصحراوية غير المحلية: تتم عملية جلب وزراعة أنواع محددة من النباتات الصحراوية المنتشرة غربي العراق وتحمل التطرف الشديد في الجفاف والملوحة العالية مثل (الرغل، الغضا، الشيح، الياس الصحراوي، النبك (السدر البري) وغيرها)، إذ تستخدم في عملية تثبيت الرمال والحد من حركتها(\*).

### 3-3-3-العوامل المؤثرة في طرق تثبيت الكثبان الرملية :

اتضح من خلال الدراسة الميدانية أن إدارة مشروع تثبيت الكثبان الرملية في ناحية الفجر في صراع دائم مع المتجاوزين على الأشجار والشجيرات والنباتات المزروعة في الماضي والحاضر وتصنفها إلى ثلاثة أصناف(\*\*):

أ- الرعاة: هم مربّي الأغنام والماعز بأعداد كبيرة في القرى المجاورة والبدو الرحل الذين يجوبون المنطقة بجمالهم ونتيجة لعملية الرعي الجائر (غير المنتظم) استهلكت كميات كبيرة من النباتات وأغصان الأشجار والشجيرات الصغيرة فتحوّلت مساحات واسعة من الأراضي المزروعة إلى أراضي جرداء تكون فيها حبيبات التربة في مهب الرياح الشديدة التي تعمل على نقلها إلى مسافات بعيدة لا تلبث أن ترسبها في المناطق التي تقل فيها قدرت الرياح على حمل تلك الحبيبات مكونة أكوام من الرمال.

ب- عمال الفحم (الفحامة): هم العاملين في مجال صناعة الفحم وبيعه الذين يعمدون إلى قطع الأشجار الكبيرة مثل (الأثل، السدر، شوك الشام) ليقوموا بحرقه وتحويله لمادة الفحم لتباع في الأسواق إلى أصحاب المطاعم والمقاهي وهذا يضيف عبئاً جديداً إلى العاملين في مجال تثبيت الكثبان الرملية لتعويض النقص الحاصل في أعداد الأشجار الأمر الذي يعجل من تطاير حبيبات الرمال من أسطح الكثبان إلى قناة المصب العام وطرق النقل المجاورة لها.

ج- الفلاحون في زمن الحصار: عمد الفلاحون في القرى والمناطق القريبة إلى الأراضي المشجرة التابعة إلى ناحية الفجر ومحافظة الديوانية لقطعها وتجريف مساحات واسعة من التربة التي تم تثبيتها بالأشجار والنباتات المتنوعة لاستغلالها بزراعة محصولي (القمح والشعير) خلال مدة الحصار المحددة بين عامي 1991-2003 وبعد هذه المدة تركت الزراعة في هذه المناطق نتيجة شحة مياه السقي من جهة وعزوف الفلاحين عن الزراعة من جهة أخرى فتحوّلت مساحات واسعة إلى أراضي جرداء عرضة لعصف الرياح.

### 4- بحيرة الدلمج مشروعا سياحيا:

(\*) مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي حاكم حسن موزان، مدير سابق لدائرة تثبيت الكثبان الرملية/ الفجر/ ذي قار، بتاريخ 22 تموز 2009.  
(\*\*) المصدر، نفسه.

تمثل بحيرة الدلمج موقعاً جغرافياً مهماً، تتوسط بموقعها هذا بين محافظتي واسط في الغرب والشمال الغربي والديوانية في الشرق والجنوب الشرقي يحدها من الشمال الغربي محافظة بابل ومن الجنوب والجنوب الغربي محافظة ذي قار. وتتميز بخواص طبيعية جيدة إذ تصل مساحتها الى 600 كم<sup>2</sup> وامتدادها يصل إلى 50 كم وأقصى اتساع لها 20 كم، ولأنها تتمتع بجو دافئ ومشمس في المدة الواقعة بين شهري تشرين الاول ونيسان، فضلاً عن ذلك فالبحيرة تحيط بها مواقع حضارية لحضارات قديمة مثل (نيبور، شوريابك، جوخه) وغيرها ولقربها من احد المطارات المهمة وهو (مطار ضحية)، لهذه الخصائص يمكن ان تصبح منطقة جذب للسياح لما يتوافر فيها من جمال الطبيعة وهدوئها، ولجعلها بحيرة سياحية يجب الاهتمام بها والتخطيط لها اقتصادياً بانجاز المتطلبات الآتية:

- أ إنشاء عدد من المطاعم السياحية .
- ب إنشاء فندق سياحي.
- ت إنشاء مرآب لمبيت السيارات.
- ث إنشاء عدد من المسابح الحديثة عند الجوانب الرملية ولاسيما الجانب الغربي من البحيرة.
- ج إنشاء مدينة العاب للأطفال .
- ح إقامة مراسي للزوارق السياحية وتوفير عدد مناسب منها .
- خ إقامة مواقع خاصة لهواة التزلج على الماء وتوفير زوارق خاصة لهذا الغرض .
- د إحاطة هذه المواقع السياحية بحزام اخضر من الأشجار التي تتحمل ملوحة المياه مثل أشجار(اليوكالبتوس، السرو، الكازورينا) الدائمة الخضرة لتعمل مصدات رياح وتلطيف درجات الحرارة صيفاً.

5- النشاط الأحيائي في بحيرة الدلمج:

يتكون النشاط الأحيائي (النباتي والحيواني) لبحيرة الدلمج من ما يأتي:

- 5-1- النباتات: توجد أنواع قليلة من النباتات الطبيعية في بحيرة الدلمج متمثلة بالقصب والبردي وينسب أقل من احوار جنوب العراق كهوري الحمار والحويزة، أي أن نسبة القصب والبردي أقل بكثير لهذا السبب تسمى ببحيرة الدلمج وذلك لوجود مساحات شاسعة من المياه خالية من النباتات الصورة (13).



الصورة (13) نباتات القصب والبردي في المياه الضحلة لبحيرة الدلمج

(التقطت في 11 آب 2009).

5-2- الأسماك: استغلت مياه بحيرة الدلمج في تربية الأسماك إذ إن نسبة الأملاح المركزة في المياه ساعدت كثيراً في تربية أنواع عديدة من الأسماك التي استطاعت أن تكيف نفسها بالعيش في هذه المياه. كانت الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية في مديرية زراعة محافظة واسط مسؤولة عن تأجير البحيرة وإبرام العقود مع المستأجرين بإيجار قدره 20 مليون دينار سنوياً لمدة 10 سنوات على أن يتجدد العقد لكل سنتين حيث يعاد تجديد العقد والتسعيرة. يقوم مُستأجر البحيرة بتشغيل عدد من الصيادين لإتمام عملية الصيد لقاء أجر يومي يزيد عددهم على 150 صياداً في موسم الصيد ينتقلون في البحيرة بزوارق مخصصة للصيد يزيد عددها على 85 زورقاً مختلفة الأحجام الصورة (14) مستخدمين الشباك فقط كأدوات لصيد السمك ويكون المتعهد على وفق هذا العقد ملزماً بتطبيق عدة شروط هي(\*):

- أ إدخال عدد لا بأس به من صغار السمك (الاصبعيات) في مياه البحيرة.
- ب عدم القيام بالصيد الجائر والامتناع عن الصيد في أوقات تكاثر الأسماك (فصل الربيع).
- ت عدم استخدام السموم والمتفجرات والصعق بالتيار الكهربائي.
- ث السماح للسياح والباحثين واللجان الحكومية بزيارة البحيرة.

(\*) مقابلة شخصية مع السيد عبد الحسين كريم مرعي, مسؤول شعبة الأسماك, مديرية زراعة واسط, بتاريخ 20 تشرين الثاني 2008.

تتواجد في البحيرة أنواع عديدة من الأسماك مثل (البنّي، الخشني، الحمري، الشلك، الغريبة، اللصاف) وتقدر نسبة اسماك البني بـ70% من الأسماك المتوافرة في البحيرة.

3-5- الطيور: تتميز بحيرة الدلمج بتنوعها الأحيائي إذ تتواجد أصناف عديدة من الطيور مثل (الببوض، دجاج الماء، الخضير، البجع، البلشون الرمادي، البلشون الأبيض الغراب، العقاب، الشاهين) منها المتوطن واغلبها مهاجرة أي تتواجد في موسم معين دون آخر (\*\*).



الصورة (14) مرسى قوارب الصيد في بحيرة الدلمج

(التقطت في 11 آب 2009)

#### التوصيات:

- 1- اهتمام مجلس محافظة واسط ببحيرة الدلمج موقعا سياحيا ومحمية طبيعية للمحافظة.
- 2- العمل على إصالتها بشبكة من خطوط النقل (Transportation) والاتصالات (Communication) الجيدة عن طريق ناحيتي الأحرار والموفقية وقضاء النعمانية.
- 3- الاهتمام بالثروة الحيوانية المتمثلة بالأسماك والطيور عن طريق الصيد المنظم والعمل على تكاثر الأنواع التي تعاني من الانقراض.
- 4- الاهتمام بمحطات رصد مناسيب المياه في البحيرة وتطويرها.
- 5- الاستفادة من الميزل القديم (الهولندي) في جزئه الأمامي كقناة لتغذية البحيرة الشمالية (النعمانية) لتزويدها بالمياه التي تأتي من الأراضي المجاورة وقناة المصب العام الرئيسية.

(\*\*) مقابلة شخصية مع المهندس علي عباس فليح، مديرة بيئة واسط، وحدة الاهوار، شعبة نظم البيئة الطبيعية، بتاريخ 2 كانون الأول 2008.

- 6- إدامة السداد الإسفلتية بشكل دوري وعمل سداد إضافية لتقليل عملية الرشح إلى المزارع المجاورة.
- 7- تثبيت الكتبان الرملية المتحركة التي تهدد أجزاء واسعة من البحيرة والمصب العام.
- 8- تعميق المبازل الرئيسية والقنوات المهمة كقناتي التغذية والتصريف بشكل دوري عن طريق عمليات الكري المستمرة للترسبات التي تعيق جريان المياه فيها.
- 9- إقامة مشاريع تحلية المياه للقرى المجاورة للبحيرة لارتفاع نسبة الأملاح في المياه.
- 10- التوسع في الخدمات البيطرية المقدمة لأنواع النادرة من الطيور في البحيرة.
- 11- يجب على مديرية زراعة واسط قسم الثروة السمكية عقد ندوات إرشادية للصيادين لتحذيرهم من مخاطر الإفراط في الصيد.
- 12- تأجير البحيرة للصيادين من أهالي محافظة واسط لافتقار أسواق المحافظة لأنواع الجيدة من الأسماك (البنى) الذي يشكل نسبة 70% من اسماك البحيرة.
- 13- تأمين الحماية الكافية للسياح والباحثين في أثناء القيام بالسفريات العلمية والترفيهية.

#### المصادر:

- 1- الحديثي, ياس خضير, الجبوري, فائز عبد الستار, حنوش, محمود عبد الرزاق, ملوحة التربة واستصلاح الأراضي, مطابع التعليم العالي, بغداد, 1990.
- 2- الحسني, فاضل باقر, "تطور مناخ العراق عبر الأزمنة الجيولوجية والعصور التاريخية", مجلة الجمعية الجغرافية العراقية, المجلد العاشر, 1978.
- 3- درادكة, خليفة, هيدرولوجية المياه الجوفية, الشركة الدولية للطباعة والنشر, عمان, 1987.
- 4- داود, تغلب جرجيس, علم أشكال سطح الأرض التطبيقي, الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة, البصرة, 2002.
- 5- دوغرامه جي, جمال شريف, همبرسوم, اسادور, "دراسة مورفولوجية ومعدنية لبعض الكتبان الرملية المحاذية لنهر صدام والمغطاة بطبقة التربة السطحية", مجلة العلوم الزراعية العراقية, مجلد 27, العدد 2, (1996).
- 6- الساكني, جعفر, نافذة على تأريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الأثرية, دار الشؤون العامة, بغداد, 1993.
- 7- الشمري, رضا عبد الجبار سلمان, الاستيطان الريفي في مشروع الدلمج الزراعي في محافظة واسط, رسالة ماجستير (غير منشورة), جامعة بغداد, كلية الآداب, قسم الجغرافية, 1988.
- 8- القرشي, ضياء الدين عبد الحسين, الخصائص الحرارية للجزء الأوسط والجنوبي من السهل الرسوبي في العراق, رسالة ماجستير, جامعة بغداد, كلية التربية- ابن رشد, 2008.
- 9- محمد, ماجد السيد ولي, المصب العام دراسة جغرافية, مطبعة جامعة البصرة, البصرة, 1986.
- 10- محمد, ماجد السيد ولي, "الكتبان الرملية في سهل ما بين النهرين أسبابها وطرق الوقاية منها", مجلة الجمعية الجغرافية العراقية, العدد 21, 1987.

---

---

11- النقاش, عدنان, حجاب, باسم, العزاوي, ثائر, "اثر الظواهر الخطية في تكتونية الصحراء الغربية العراقية", المجلة الجيولوجية, المجلد 25, العدد 2, 1992.

12- هيئة الأنواء الجوية العراقية, قسم المناخ, (بيانات غير منشورة) للمدة 1971-2005.

13-AL-Khadhimi ,et.al., Tectonic Map of Iraq, Geosurv , Baghdad, 1996.

14- Buday ,T. and Jassim , The Regional Geology of Iraq Tectonism , Magmatism and Metamorphism Vol.2 , Edited by I. I. Kassab and M. T. Abbas, Baghdad, 1987.

15- Thornbury, Principles of Geomorphology, John Wiley and sons, Inc, New York, 1960.

16- Who, International Standards for Drinking Water, World Health Organization, 3<sup>rd</sup> Geneva, Switizerland, 1971.