ISSN 1999 - 8716

مجلة ديالى

للعلوم الهندسية

المجلد الخامس ، العدد الثاني ، صفحات البحث (٦٨-٧٧) ، كانون الاول٢٠١٢

حساب الحمولات الذائبة في نهر دجلة ببغداد والعوامل المؤثرة عليها

أ.د. نصير الانصاري * م.د. يعرب ناظم فرمان* م.د. ثاير حبيب عبد الله الجبوري **

*جامعة بغداد/ كلية العلوم – قسم علم الأرض

** هيئة المعاهد الفنية – المعهد الفني – بعقوبة – قسم المساحة

(أعادة نشر)

الخلاصة

تبلغ مساحة حوض نهر دجلة (٤٧١٦٠٦ كم٢) ومعظم الصخور المكشوفة لهذا الحوض من النوع الرسوبي. كمية الإمطار التي تسقط على الحوض تتراوح من ١٠٠٠ ملم /سنة في شماله إلى ١٥٠ ملم / سنة قرب بغداد. استخدمت النتائج المستخلصة من النماذج المجمعة لمدة سنتين ١٩٨٩/٨٨ و ١٩٩٠/٨٩ لحساب الحمولة الذائبة الكلية وحمولة الايونات. وجد إن اكبر حمولة للايونات الموجبة والسالبة كانت الكالسيوم والكبريتات على التوالي.

تم تطبيق عشرة طرق لحساب الحمولات الذائبة بواسطة ثلاث معادلات (الخطية واللوغارتمية ومتعددة الحدود ذات الثلاث معالم) وجد إن المعادلات الخطية كانت الأفضل لحساب الحمولات السنوية.

تتأثر الحمولات الذائبة بصورة عامة بالعوامل الجيولوجية والهيدرولوجية وظهر إن الإمطار أثرت على الحمولات بشكل كبير في فصل الشتاء إما ذوبان الجليد فكان العامل المؤثر في فصل الربيع.

المقدمة

ازداد الاهتمام في الأعوام الأخيرة بدراسة الحمولات الذائبة وكذلك في حجم النتاجات الهيدروكيميائية . وتقاس الحمولات في الأنهار والجداول لأسباب متعددة حيث تعتبر قياسات تعرية التربية وتجويتها احد أهم هذه الأسباب (Foster,1980) إضافة إلى كون هذه القياسات مهمة لإغراض معرفة حمولة الأملاح الناتجة من عمليات الري وكذلك ارتباط تلك الحمولة بنوعية المياه وتعرية التربة وانجرافها إضافة إلى تأثير الإنسان على هذه العملية وما يرافقها من مشاكل بيئية (Driscoll, 1988) على الرغم من تعدد الطرق العددية المستخدمة لقياس الحمولات النهرية فأنه يمكن تقسيمها إلى

مجموعتين رئيسيتين أولهما الطرق التوليدية Interpolation التي تضم طريقة الفواصل والفترات حيث تحسب الحمولة الذاتية لفترة ما من قراءات تركيز الحمولة والتصريف في بداية ونهاية تلك الفترة المعنية. إما المجموعة الثانية فهي استخدام الطرق الاستقرائية Extrapolation والتي يستخدم فيها طريقة منحي التقدير Rating Curve حيث تحسب الحمولة الذائبة من معلومات التصاريف والعلاقة الخاصة بين تصاريف المياه وتراكيز الحمولة الذائبة. استخدمت الطرق التوليدية والاستقرائية لحساب الحمولة الذائبة لنهر دجلة في بغداد عند محطة سراي بغداد وللفترة ١٩٨٩/٨٨- ١٩٩٠/٨٩ في هذا البحث حيث تم جمع العينات وتحليلها يومياً بمساعدة الهيأة العامة لتشغيل مشاريع الري. شمل تحليل النماذج من قبل الهيأة إيجاد الأملاح الذائبة TDS والايونات الرئيسية والتوصيلية الكهربائية.

استهدفت الدراسة حساب الحمولة الذائبة لسنتين مأتيتين ومقارنة النتائج بما تم الحصول عليه من تطبيق عشرة طرق مع ثلاث معادلات

حوض نهر دجلة

يغطي حوض دجلة مساحة تقدر بـ ٤٧١٦٠٦ كم^{٢} ويقع ٢٥٣٠٠٠كم٢ منها داخل العراق ومعظم الصخور المكشوفة فيه هي الرسوبية من عصر المايوسين والبلايوسين والمتكونة من الحجر الرملي والكلسي والطفل والمدملكات (Al-Ansari.ET, 1987) تمتاز تربة الحوض بقلة احتوائها على المواد العضوية وزيادة الأملاح والمواد الذائبة الأخرى فيها وهي عادة غنية بكبريتات الكالسيوم التي تمنع تكون التربة القلوية (Burring, 1960).

يصل المعدل السنوي للإمطار في الحوض إلى ٨٠٠ ملم/سنة وقد يتجاوز ١٠٠٠ملم/ سنة في المناطق الشمالية منه بينما يقل إلى ١٥٠ملم/سنة قرب بغداد.

تصب أربعة روافد مهمة في نهر دجلة قبل وصوله إلى بغداد وهي الخابور والزابين الأعلى والأسفل والعظيم.

الحمولة الذائبة

الأملاح الذائبة والمواد العضوية الموجودة في مياه الأنهار والمعروفة بالحمولة الذائبة يكون مصدرها عدد من العوامل الطبيعية والاصطناعية الناتجة عن تأثير الفعاليات البشرية، ولكن هناك الحد الأدنى للمواد الذائبة الموجودة في مياه الأنهار التي تعتمد كميتها ونوعيتها على جيولوجية المنطقة التي يجري فيها النهر ومقدار مساهمة المياه الجوفية وكذلك مياه الإمطار الجارية على سطح الأرض وما تحمله من أملاح (Tylor,1993) وتتأثر الحمولة الذائبة لنهر دجلة

بالعوامل أنفة الذكر ، فقد بلغت تلك الحمولة خلال فترة الدراسة للسنتين ٨٨/١٩٨٩-٨٩/١٩٩٠(٢٣٤١٦٣٩٠ و ١٥٧٩١٩٧٠) طن على التعاقب.

أشار (Walling and Webb, 1983)إلى إن العلاقة الآسية بين التصريف Q والحمولة الذائبة D تكون جيدة حيث تبلغ نسبة المطابقة r=0.49 وعلى النحو التالي حيث يمثل ذلك الشكل العام لتلك العلاقة في بعض الأنهار المعروفة عالمياً:-

$$D=3.3 \times Q^{\wedge 0.385} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1).$$

إلا إن العلاقة بالنسبة لنهر دجلة لفترة الدراسة تختلف عما هي عليه حيث كانت:-

$$D=1086.68 \times Q^{\wedge 0.582} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2).$$

حيث إن r=0.77

ووجد إن العلاقة تكون كما هو مبين أدناه عند استخدام الطريقة الخطية واللوغارتمية و متعدد الحدود ذات الثلاث معالم والآسية (المعادلات ٣، ٤، ٥، ٦)

$$D=35.07Q+2545 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3).$$

$$D=35313.3 \text{ in } Q - 178542 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4).$$

$$D=37683 - 6.8\ Q + 0.0496\ Q^{\wedge 2} - 0.000015\ Q^{\wedge 3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5).$$

$$D=\exp 0.000569\ Q \times 31766.8 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6).$$

حيث إن (r) للمعادلات أعلاه هي 78 ,0و0.81 و0.87 و0.88 على التعاقب كما إن نسبة الخطأ هي 26.4 و 20.9 و162.4 على التعاقب. حيث تمثل متعددة الحدود ذات الثلاث معالم أفضل العلاقات التي يمكن استخدامها في بغداد لإيجاد الحمولة الذائبة نتيجة للتخفيف الذي يحصل عند زيادة التصريف تتأثر العلاقات المبينة أعلاه بعد تصريف ٢٠٠٠ متر مكعب /ثا (لاحظ الشكل ١).

تخمين الحمولة الذائبة

وجدت العلاقة بين تركيز الحمولة الذائبة والتصريف بالطرق التراجعية Regression Analysis واستخدمت هذه العلاقة لتخمين المواد الذائبة لفترات التصريف التي لا توجد فيها قراءات وحسب ما ذكره (Edward, 1973)، على الرغم من إمكانية حدوث بعض الفروق في بعض الأحيان باستخدام هذه الطريقة (Walling , 1977) .

صنفت العلاقات نسبة إلى طبيعة المعلومات أو كمية المياه المصرفة إلى سنوية، فصلية، شهرية. تصريف عالي وتصريف واطئ تصاريف مرتفعة وتصاريف منخفضة وفترات تصريفية مختلفة ابتدأت من ٣٠٠، ٤٠٠، ٥٠٠، ٦٠٠، وانتهت ب ٧٠٠ متر مكعب/ ثا. ولكل من هذه العلاقات استخدمت كل من المعادلة الخطية واللوغارتمية ومتعددة الحدود ذات المعالم الثلاثة لإيجاد الحمولة الذائبة.

لوحظ إن أعظم تصريف بلغ ١٨٥٠متر مكعب/ثا عام ١٩٨٩/٨٨ بينما كان ١٢٥٠ متر مكعب/ ثا عام ١٩٩٠/٨٩ بينما كان ادني تصريف ٣٥٠ و٣٦٠ متر مكعب/ ثا لكل السنتين على التوالي. إما بالنسبة إلى تراكيز المواد الذائبة فكان الأعلى ١٨٥٠ و ١٩٨٠ جزء بالمليون والأدنى ٥٠٠ و٤٠٠ جزء بالمليون على التوالي عام ١٩٨٩/٨٨ و١٩٩٠/٨٩.

إن كافة العلاقات التراجعية أظهرت إن الميل كان سالباً (لاحظ الإشكال ٢، ٣، ٤) مما يعكس تأثير التخفيف عند التصاريف العالية إضافة إلى ما تقدم فأن العلاقات سواء الشهرية أو الفصلية أو الصاعدة والمنخفضة أعطت نمط هستيري لان العلاقة بين التصريف وتركيز المواد الصلبة الذائبة تتغير مع الزمن خلال السنة، كما إن بعض الأشهر أظهرت علاقة تراجعية موجبة بفصل مياه الري الراجعة أو بفعل إطلاق كميات من مياه بحيرة الثرثار عالية الملوحة.

كانت العلاقة بصورة عامة ضعيفة بين التركيز والتصريف عند استخدام المعادلات الثلاثة لكافة الأشهر وللفترات التصريفية المختلفة مما يدعو إلى عدم استخدام هذه العلاقات لحساب الحمولة الذائبة جدول (١).

عند تطبيق المعادلة الخطية على المعطيات السنوية تبين إن نسبة الخطأ كانت واطئة وان العلاقة الارتباطية كانت عالية مما يؤكد إن هذه التقنية الأفضل في حساب الحمولة الذائبة لنهر دجلة (جدول ١).

حمولة الايونات الموجبة والسالبة

حتمت طبيعة صخور وتربة حوض نهر دجلة إن تكون ايونات الكالسيوم ذات الحمولة الأكبر بين الايونات الموجبة بينما كانت ايونات الكبريتات هي الأكبر حمولة بين الايونات السالبة (شكل ٥). باستخدام نفس الطرق والمعادلات المستخدمة مع حمولة المواد الصلبة الذائبة . أظهرت النتائج إن نفس العوامل المؤثرة على الحمولة الذائبة أثرت على الايونات (شكل ٦) وعليه نجد إن العلاقة الخطية السنوية هي أفضل طريقة لحساب الحمولات الأيونية الجداول (٢، ٣، ٤، ٥).

العوامل المؤثرة على تراكيز المواد الذائبة

بعد دراسة العوامل الجيولوجية والمناخية وتأثير الفعاليات البشرية في حوض نهر دجلة يمكن حصر العوامل المؤثرة على تراكيز المواد الذائبة في مياه نهر دجلة بالنقاط التالية:-

١- التغير السنوي في تركيز المواد الذائبة يتأثر بالعوامل الجيولوجية والهيدرولوجية.

٢- تؤثر الإمطار على تركيز الحمولة الذائبة خلال فصل الشتاء.

٣- يعتبر ذوبان الجليد أعالي الحوض العامل الرئيسي المؤثر على تراكيز المواد الذائبة خلال فصل الربيع.

٤- تتأثر تراكيز المواد الذائبة في فصل الصيف بالفعاليات الزراعية والخزن الجانبي لضفاف النهر وارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر.

٥- تؤثر الإمطار على تراكيز المواد الذائبة عند بداية زيادة التصريف بينما يظهر تأثير ذوبان الجليد عند انخفاض التصاريف.

الاستنتاجات

استخدمت عشر طرق لحساب الحمولة الذائبة من التصاريف النهرية باستخدام المعادلات الخطية واللوغارتمية ومتعددة الحدود ذات المعالم الثلاث وظهر إن المعادلات الخطية كانت الأفضل في إيجاد الحسابات السنوية للحمولات النهرية نتيجة انخفاض نسبة الخطأ فيها وارتفاع نسبة المطابقة.

إما الحسابات المأخوذة من جداول التصاريف المائية مباشرة فوجد إن المعادلة متعددة الحدود ذات المعالم الثلاثة هي الأفضل للاستخدام.

أظهرت النتائج الخاصة بالعلاقات التراجعية إن الميل كان سالب لمعظم العلاقات عدا بعض الأشهر حيث تأثرت خلالها بمياه الري الراجعة أو بفعل إطلاق كميات من مياه بحيرة الثرثار مما أعطى ميلاً موجباً.

وجد إن العوامل الجيولوجية والهيدرولوجية يظهر تأثيرها على الحمولات الذائبة خلال السنة ككل إما الإمطار فتظهر كعامل مؤثر رئيسي في الشتاء بينما يؤثر ذوبان الجليد في الربيع وتجتمع مجموعة من العوامل لتؤثر على الحمولة خلال الصيف كالفعاليات الإنسانية وارتفاع معدل التبخر ومساهمة الخزن الجانبي للضفاف النهرية.

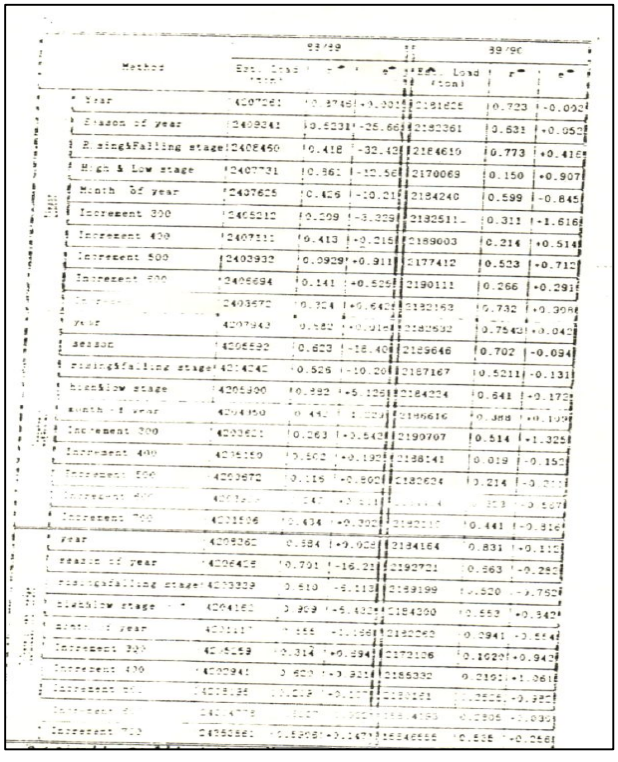
REFERENCE

- Al-Ansari, N.A., Salman, H.H., Al-Sinawi, G.T. , 1987, Periodicity of Selected water quality parameters for the Tigris water at Baghdad Journal of water Resources Vol.6, No.2 .
- Buring , P.,1960, Soil and Soil Condition of Iraq, Ministry of Agriculture –Directorate General of Agricultural Research Project Baghdad , 322 p.
- Driscoll, C.T., Johnson N.M., Likens, G.E., and Feller M.C., 1988, Effects of Acidic deposition on the chemistry of head water streams. A comparison between Hubbed Brook, New Hempshire , and Jamieson creek , British Columbia . water Resources Research 24:195- 200.
- Foster , I.D., 1980, Chemical Yields of runoff and denudation in a small Arable catchment east Devon . England . Journal of Hydrology 47:349-368.
- Tylor, B., Hamilton ., H., Macdonald G., 1993. Regional and Temporal Patterns of total solutes in the Saakat Chewan river basin , water Resources Bulletin ,Vol. 29, No.2 .
- Walling , D. E., 1977, limitations of the rating curve technique for estimating suspended sediment loads .

جدول القيم بهيئة معدلات عدا القيم السنوية

جدول (٢): المحصلة النهائية لحساب حمولة الكالسيوم

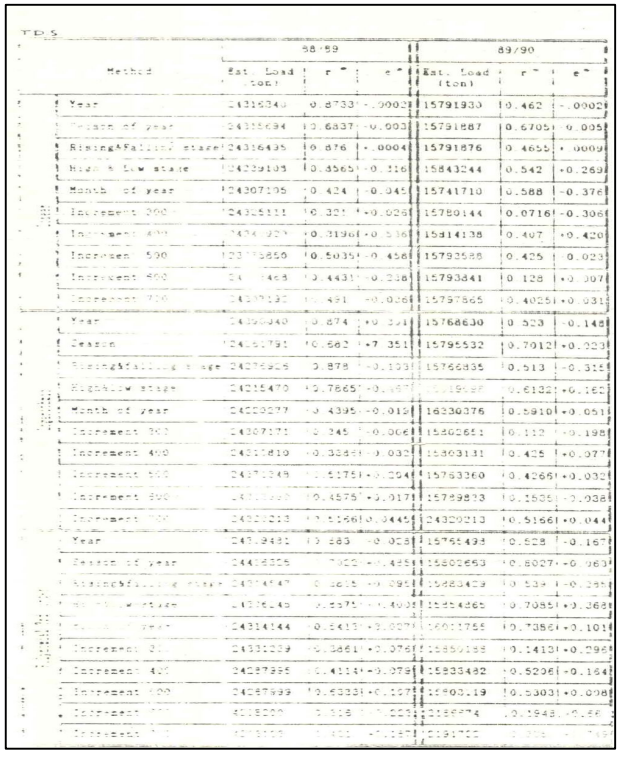
خلال ٨٨/٨٩– ٩٠/٨٩



جدول القيم بهيئة معدلات عدا القيم السنوية

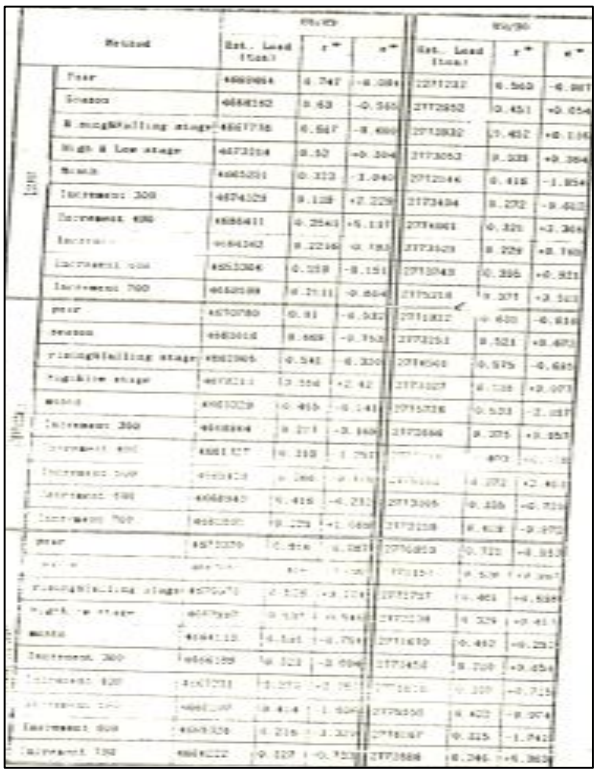
جدول(١): المحصلة النهائية لحساب الحمولة الذائبة الكلية

خلال ٨٨/٨٩– ٩٠/٨٩



جدول القيم بهيئة معدلات عدا القيم السنوية

جدول (٤): المحصلة النهائية لحساب حمولة الكلورايد خلال ٨٨/٨٩– ٩٠/٨٩

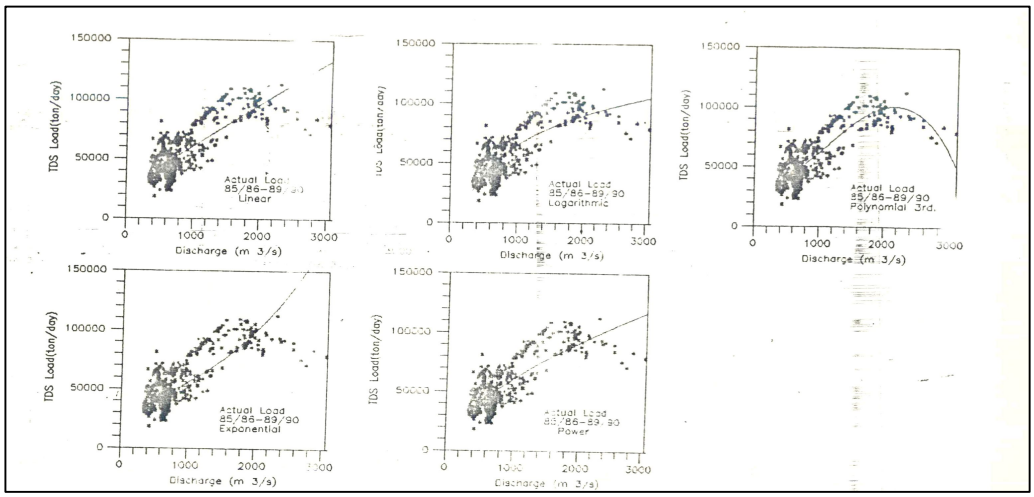


جدول القيم بهيئة معدلات عدا القيم السنوية

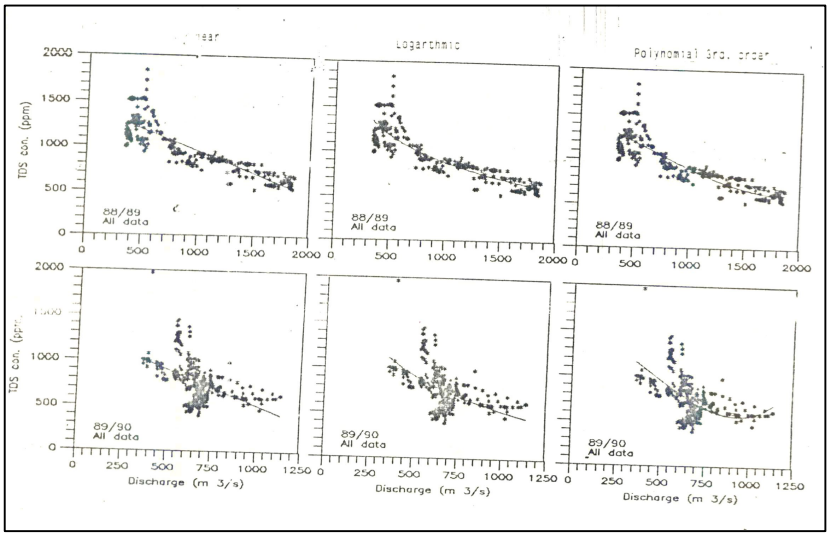
جدول (٣): المحصلة النهائية لحساب حمولة المغنسيوم خلال ٨٨/٨٩– ٩٠/٨٩

جدول القيم بهيئة معدلات عدا القيم السنوية

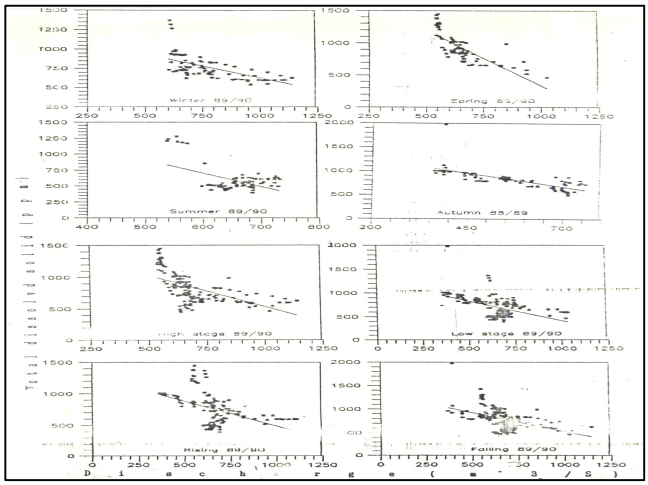
جدول (٥): المحصلة النهائية لحساب حمولة الكبريتات خلال ٨٨/٨٩– ٩٠/٨٩



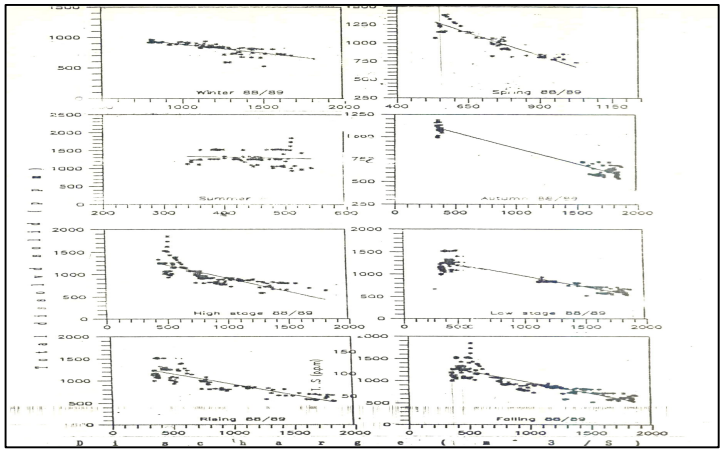
شكل (١): العلاقة بين الحمولة ايومية والتصريف



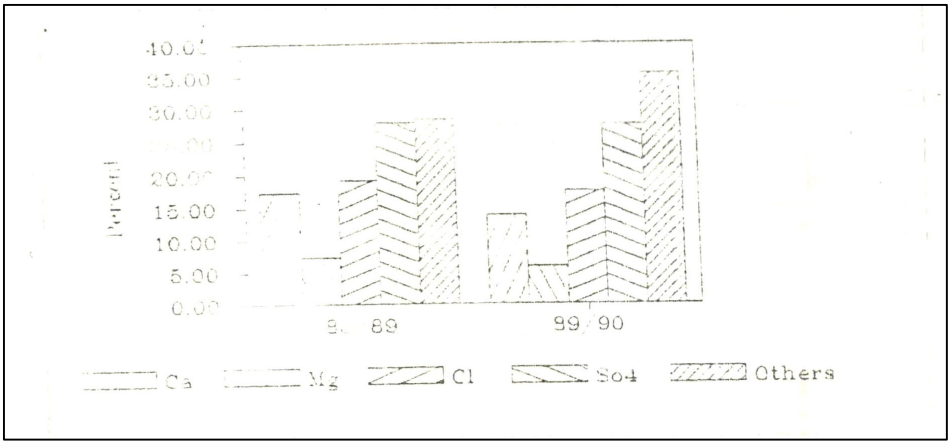
شكل (٢) العلاقة بين تركيز المواد الذائبة والتصريف باستخدام الطريقة الخطية واللوغارتمية ومتعددة الحدود ذات الثلاث معالم وللفترة ١٩٨٩/٨٨ - ٨٩-١٩٩٠



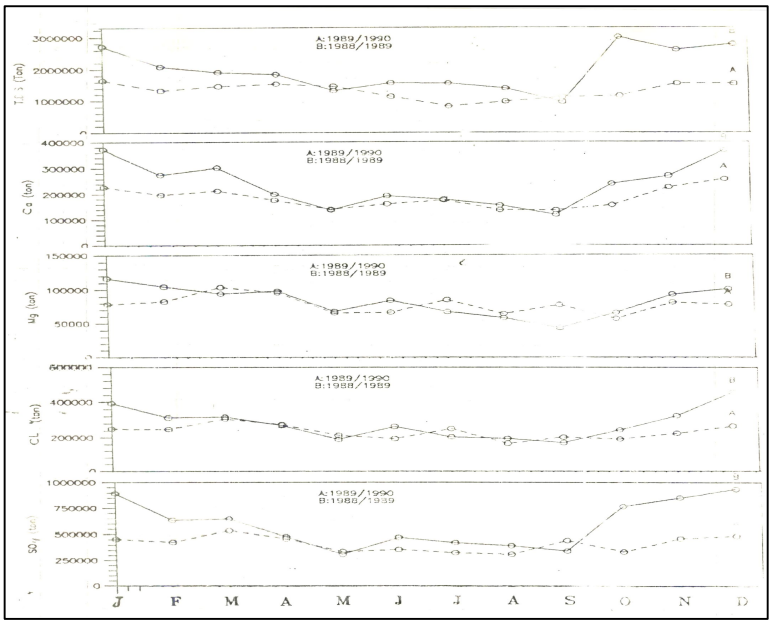
شكل (٣) العلاقة بين التركيز والتصريف لكل من الفصول السنوية ومرحلة الماء المرتفع والمنخفض والمستوى العالي والواطئ باستخدام المعادلة الخطية للسنة المائية٨٩/٨٨



شكل (٤) العلاقة بين التركيز والتصريف لكل من الفصول السنوية ومرحلة الماء المرتفع والمنخفض والمستوى العالي والواطئ باستخدام المعادلة الخطية للسنة المائية ٩٠/٨٩



شكل (٥) مقدار المساهمة المئوية لكل من الايونات الموجبة والسالبة في الحمولة الذائبة



شكل (٦) التغاير في مقدار الحمولة الصلبة الذائبة وحمولة الايونات الرئيسية

CALCULATION OF SOLUBLE LOADS IN TIGRIS RIVER AT BAGHDAD AND IT'S EFFECTS FACTORS

Thair H.Abdullah Al-Juburiy*, Nadir Abass Al-Ansariy, Yaurb N.Faraman****

Technical institute of Baqubia*, Baghdad university- Department of Geology**

ABSTRACT:- The area of Tigris river Basin is (471606) square kilometers, and the most of outcrops rocks for this basin are sedimentary type.

The rate of rainfall at the Basin ranging from 1000 ml/ year at the northern of the basin to 150ml/ year at the southern of the basin.

Applied the results which, had been gotten from collected samples for two years 1988-1989 and 1989-1990 for calculated total dissolved solids and total ions.

It had been found the larger cautaions and anions were calcium and sulphate respectively.

Applied ten methods for calculated dissolved solids by three equations (linear, logermatic, polynomial).

It was found the linear equations were the best for calculated yearly loads. Dissolved solids generally effected by geological and hydrological factors, and showed the rains effect on loads very clear at winter season, while the snow melting effects was at spring season.