الخصائص النوعية للمياه السطحية في محافظة بابل واثرها في زراعة المحاصيل الحقلية

أ.د. حسين جعاز ناصر الفتلاوي أ.م علياء حسين سلمان البوراضي

منار عباس برهي الشمري

المستخلص :

يتضمن هذا البحث دراسة جوده المياه السطحية لري المحاصيل الحقلية ويتم ذللك من خلال اخذ عينات من هذه المياه واجراء الفحوصات المختبرية عليها للتوصل الى خصائص النوعية لها وتقويم مدى صلاحيتها من خلال عدد من المؤشرات والمعايير المحددة من قبل مختبر الملوحة الامريكي، فضلاً عن المعايير المحددة من قبل المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم، إذ تبيين من الدراسة ان الخصائص الفيزيائية والكيمائية للمياه السطحية تختلف من موقع الى اخر ومن فصل الى اخر، وهذا يعتمد على نسبه تركز الملوثات الناتجة عن العوامل الطبيعية ولاسيما درجات الحرارة التي تعمل على زياده التبخر ومن ثم زياده تركيز الملوثات، هذا فضلا عن العوامل البشرية المتمثلة بالمخلفات المنزلية والزراعية والصناعية. كما تبين ان مياه منطقه الدراسة تصلح لري المحاصيل الحقلية في بعض المواقع وغير صالحه في مواقع اخرى ويعتمد ذلك على درجه تحمل المحصول، إذ يقع محصولي (الباقلاء والماش) ضمن المحاصيل الحساسة للملوحة في حين ان محصول(الحنطة ،جت، البرسيم، الذرة الصفراء، زهره الشمس، السمسم، والذرة البيضاء) ضمن المحاصيل متوسطة التحمل للملوحة، كما ان هناك محاصيل مقاومه للأملاح وتتمثل (الشعير ،القطن والرز).

وقعت جميع المواقع المدروسة في منطقه الدراسة ضمن الصنف (C3) حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي لنسبه الاملاح الكلية ،اما حسب قيمه التوصيل الكهربائي لنفس المختبر ضمن صنف (C3).اما صلاحيه المياه للري حسب خطورة الصوديوم تقع بين الصن(S2-S1)، في حين تقع صلاحيه مياه الري حسب النسبة المئوية للصوديوم بين (الجيد)الى (المقبول)، اما حسب نسبه الكلوريد تقع ضمن الصنف (الممتاز) الى (الجيد) .

تبين ايضاً عدم صلاحية المياه للري بالمقارنة مع معيار المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم ولجميع المواقع للعناصر (الكالسيوم والصوديوم والكلوريدات والكبريتات والبوتاسيوم) خلال شهري كانون الثاني وتموز، وتتباين تراكيز تلك العناصر من موقع لآخر حسب الخصائص الموضعية لتلك المواقع، اما قيم الاملاح الكلية الذائبة والاس الهيدروجيني فأنها تقع ضمن الحدود المسموح بها ولجميع المواقع.

المقدمة :

تكمن اهميه دراسة الخصائص الفزيائية والكيمائية لمياه الري في احتوائها على تراكيز مختلفة من الاملاح والايونات والكاتيونات التي تسبب عدد من المشاكل الزراعة التي تعاني منها محافظة بابل في الوقت الحالي، لذلك تم في هذا المبحث اخذ عينات من مواقع مختارة من نهر الفرات والجداول المتفرعة منه في محافظة بابل. خريطة (١)، لآجل تحليل المياه ومعرفة فيما إذا كانت المياه صالحه لإرواء المحاصيل الحقلية، إذ انها تأثر في اكثر من جانب فهي التي تحدد سعه المساحات الزراعية الصافية وكميه الانتاج، ان تغير خصائص مياه هذه الانهار نتيجة العوامل الطبيعية كارتفاع درجات الحرارة والتبخر الشديد وانعكاس ذلك في ارتفاع نسبه الملوحة في التربة ومياه الانهار، فضلاً عن العوامل البشرية المتمثلة في ما تطرحه المعامل والصناعات ومياه المبازل وشبكه الامطار من تلوث في التربة يدفعنا الى تحديد جوده هذه المياه لأغراض ارواء المحاصيل الحقلية لما لها من اهميه كبيره في تحديد قدرتها اولاً وفي معرفه كميه المياه الواجب توفيرها ثانياً، لأجل تحديد مدى خطورتها في اضعاف مقدره التربة والمحاصيل الحقلية المزروعة فيها . تمثل المشكلة الجوهر الاساس لبحث والتي تتضمن هل ان المياه السطحية كفؤة لزراعة المحاصيل الحقلية في محافظة بابل وهل تتباين الخصائص النوعية للمياه وما مدى ملائمتها للزراعة. اما فرضية البحث فهي تتضمن الاجابة عن المشكلة الرئيسة والمشاكل التي تتفرع منها، اذ تتضمن بأن المياه السطحية كفؤة لزراعة المحاصيل الحقلية كما ان نوعيتها تباين في مدى صلاحيتها للزراعة. كما انطلقت اهداف البحث الى الكشف عن واقع المياه في منطقة الدراسة في ظل الظروف التي تعاني منها دول حوض نهر الفرات بصورة عامة والعراق بصورة خاصة من صراع على المياه والكفاح من اجل تأمين ما يحتاجه النشاط الزراعي لانه يمثل المستهلك الاكبر من بين الانشطة الاقتصادية الاخرى. كما يهدف البحث الى تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه ومدى اهميتها في تحديد صلاحية المياه للاستعمالات السكانية المختلفة. ومن هنا قسم البحث الى ثلاث محاور تناول الاول تحليل الخصائص الطبيعية للمياه السطحية في منطقة الدراسة الفزيائية والكيميائية في حين تناول المحور الثاني قياس جودة المياه وتحديد صلاحيتها للاستعمالات المختلفة.

المحور الاول : الخصائص الطبيعية للمياه السطحية في محافظة بابل.

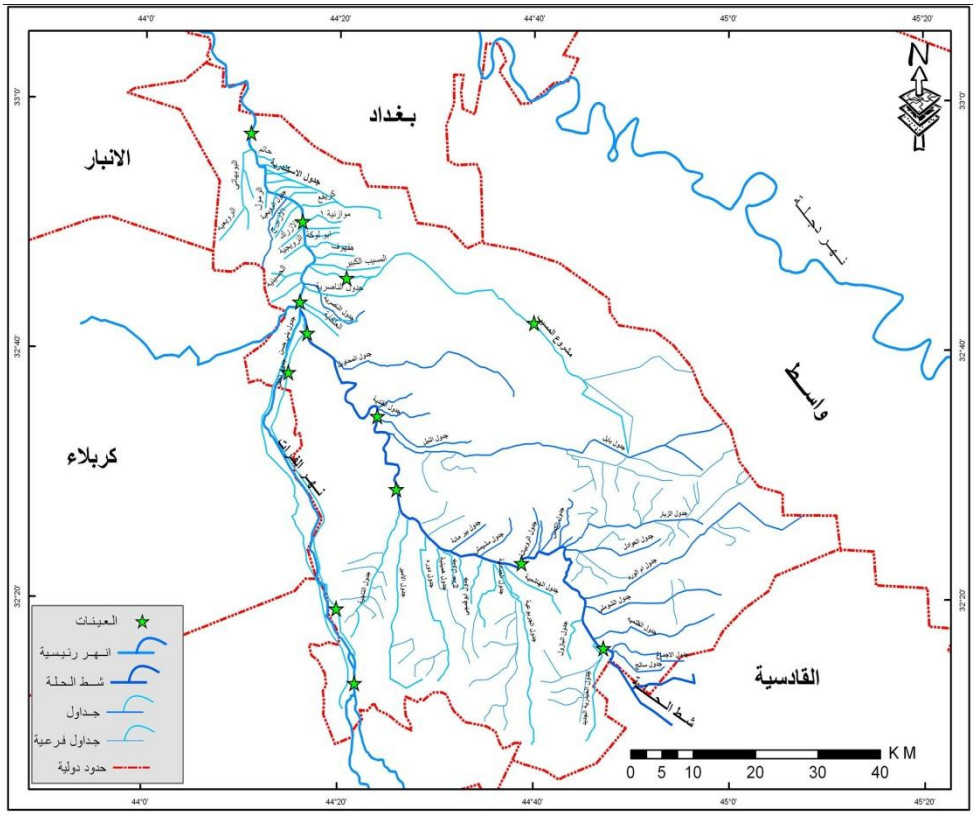
اولاً : الخصائص الفيزيائية:-

أ- درجة الحرارة :-

يتضح من خلال جدول(١) إن هناك تباين في معدلات درجة الحرارة لمياه الانهار والجداول في منطقه الدراسة، إذ سجل أعلى معدل لها في شهر تموز، إذ بلغ (39.90 مْ) تبعاً لمعدل درجه حراره الجو، فضلاً عما تطرحه محطه توليد المسيب الحرارية التي ينشط عملها خلال الفصل الحار من مياه ذات درجات حراره مرتفعة جداً، والتي يصل تأثيرها الى امتدادات طويله من مجرى النهر[١]، في حين سجل أقل معدل لها في شهر كانون الثاني اذ بلغ (١٧,٥ مْ)، ويعد هذا المعدل مرتفعاً مقارنة بدرجه حراره الجو، يعود ذلك الى ارتفاع نسبة الاملاح فيه التي تعمل على خزن الحرارة الى اطول فتره ممكنه.

خريطة(١)

مواقع عينات المياه السطحية في محافظة بابل.



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على.

١- احداثيات عينات المياه من خلال الدراسة الميدانية وباستخدام جهاز تحديد المواقع G.P.S

٢- مديريه الموارد المائية في محافظة بابل، شعبة المساحة، خريطة مشاريع الري في محافظة بابل، بيانات غير منشوره،٢٠١٥.

اما مكانياً فقد سجل أدنى قيمة لدرجه الحرارة في موقع (٥) وبلغت (١٤,٣م ْ) خلال الفصل البارد من

السنه، في حين سجل أعلى قيمة لها في موقع (٢)، إذ بلغت (١٩,٨ م ْ)، وهذا الارتفاع يعزى الى الملوثات المطروحة في نهر الفرات وما تحمله مياه الامطار الساقطة على الاراضي الزراعية المجاورة من املاح وملوثات، والتي تعمل على اكتساب كميات كبيره من الحرارة، اما في شهر تموز فقد سجل أدنى قيمة لها في موقع(٤) فوصلت الى نحو (٣٥,٥ م ْ)، بينما سجل أعلى قيمة لها في موقع (١١)، إذ بلغت (٤٦,٨ م ْ)، ويعزى هذا الارتفاع الى مياه الصرف الصناعي والورش التي تطرح مياهها في الشبكة النهرية، فضلا عن ارتفاع درجه حراره الجو، جدول (١).

جدول (١)

الخصـائص الفيزيائية لنماذج المياه السطحية المدروسة في محافظة بابل .

الاشهر / النموذج	درجه الحرارة(م ْ)		EC مايكروموز/سم		T. D. S ملغم/لتر	
	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز
١	١٧,٦	٣٤,٨	٩٠٤	١٠٢٢	٥١٠,٠	٦٦٨,٤
٢	١٩,٨	٤٠,٦	١١١٩	١٣١٨	٧١٣	٨٥٩,٥
٣	١٨,٨	٣٨,١	١٠٨٥	١٣٥٣	٦٩٨,٨	٨٨٢,٤
٤	١٧,٤	٣٥,٥	١٢٢٤	١١٢٦	٧٩٨,٧	٧٠٥,٠
٥	١٤,٣	٤٥,٥	١٤١٧	١٠٩٢	١٠٢٨,٤	٧٧٤,٢
٦	١٧,٤	٣٧,٢	١١٥٩	١١٠١	٧٣٣,٥	٧١٨,٢
٧	١٦,٤	٣٩,٣	١١٩٤	١١٠٥	٨٢١,٩	٧٣٩,٩
٨	١٦,٧	٣٧,٦	٩١١	١٢٩٧	٥٩٦,١	٨٠٧,٥
٩	١٨,٩	٣٦,٣	١٢٠٢	١١٥٢	٩٢١,٠	٦٩١,٠
١٠	١٧,٧	٤١,٨	٩٤٢	١٠٦٠	٧٢٨,٠	٧٣٩,٥
١١	١٨,٤	٤٦,٨	١٣٧٤	١١٤٥	٨٩٩,٣	٨٠٠,٨٥
١٢	١٥	٤٦,٣	١١٦٤	١١٥٤	٨٥٥,٨	٨١٣,٨
١٣	١٩,١	٣٩,٠	١١٥٧	١٢٠٧	٨٧٥,٣	٨٢٧,٦
المعدل	١٧,٥	٣٩,٩٠	١١٤٢,٤٦	١١٦٤	٧٨٣,٠٦	٧٧١,٤

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على دائرة البيئة في محافظة بابل، المختبر التحليلات الكميائيه، ٢٠١٥م.

ب- التوصيل الكهربائي (E.C) :

يعرف التوصيل الكهربائي (E.C) بأنه قابلية (١سم^{٢}) من الماء على توصيل تيار كهربائي عند درجة حرارة (٢٥مْ)، ويعد المحدد الاساس في توصيل التيار الكهربائي في الماء والايونات المذابة فيه، لذا يعد الماء الطبيعي موصلاً جيداً للتيار الكهربائي ويتناسب مع هذه الايونات بعلاقة طردية بحسب تراكيزها فيه، ويرتبط التوصيل الكهربائي بمجموع المواد الصلبة الذائبة (T.D.S) في الماء، وكلاهما يحدد مدى صلاحية المياه للاغراض البشرية المختلفة.(٢)

يظهر من الجدول (١) أن قيم تراكيز التوصيلية الكهربائية (EC) في المياه السطحية لمنطقة الدراسة تتباين زمانياً إذ أنها سجلت أدنا معدل في شهر كانون الثاني وأعلاه في شهر تموز بمعدل وصل الى نحو (١١٤١,٤٦ و ١١٦٤ مايكروموز/سم) لكل منها على التوالي، وسبب ارتفاعها يعود الى ارتفاع درجات الحرارة والتبخر الشديد خلال شهر تموز والتي تعمل على زياده تراكيز الاملاح في المياه وانعكاسه على المحصول الزراعي عند اروائه خلال مده نموه .

اما مكانياً فقد تباينت قيم التوصيل الكهربائي من مكان الى اخر، فقد سجل أدنى قيمة لها في موقع (١) والتي وصلت الى نحو(٩٠٤ مايكروموز/سم)، في حين ارتفعت القيم في موقع (٥) بسبب تأثير الفضلات المنزلية وما تصرف اليه من مياه المبازل الثانوية من الأراضي الزراعية في جنوب ناحيه المشروع لتصل الى نحو (١٤١٧ مايكروموز/سم)، اما المواقع الباقية فهي تقع بين هاتين القيمتين، اما في شهر تموز فسجل موقع(١) أدنى قيمة له والتي وصلت الى نحو (١٠٢٢ مايكروموز/سم)، في حين سجل أعلى قيمة لها في موقع (٣)، إذ بلغت (١٣٥٣ مايكروموز/سم) جدول (١)، ويعزى ذلك الى تباين قيم التوصيلية الكهربائية مكانيا نتيجة عمليات ارواء الأراضي الزراعية التي يقوم بها المزارعون فضلاً عن مياه الصرف الصناعي التي ترتفع فيها تراكيز الملوحة والتي لها تأثير في زياده تراكيز الاملاح في مياه النهر وتغيير نسب الخصائص الكيمائية من خلالها .

ج- مواد صلبة ذائبة (T.D.S) :

تعد المواد الذائبة الصلبة من اكثر الملوثات خطورة على نوعيه المياه، وتتحدد كميتها في مياه المجاري النهرية مكونات الطبقات الصخرية للمنطقة التي يجري فيها النهر ومقدار تأثرها بعمليات التجوية، فضلاً عن الفضلات الناتجة عن الاستعمالات المنزلية والصناعية وما تحتويه من مواد قابله للذوبان، (٣) وأن استخدام المياه ذات النسبة العالية من المواد الصلبة الذائبة لغراض ري المحاصيل على المدى الطويل يسبب ملوحة التربة.(٤)

تتباين قيم الأملاح الذائبة (T.D.S) للمياه السطحيه في منطقه الدراسة زمانياً، إذ يتضح من جدول(٤٠)، ان أدنى قيمة سجلت للمواد الصلبة الذائبة كانت في شهر كانون الثاني، بينما سجلت أعلى قيمة لها في شهر تموز، وبمعدل وصل الى نحو (٧٨٣,٠٦ ، ٧٧١,٤ ملغم/لتر) لكل منهم على التوالي

ويعود السبب في ذلك ارتفاع قيم الاملاح الذائبة في شهر كانون الاول الى انخفاض مناسيب المياه مقارنه مع شهر تموز الذي ترتفع فيه المناسيب المائية. (٥)

كما يوضح الجدول(١)، هناك تباين مكانيا في كمية الأملاح الذائبة (T.D.S)، إذ سجل أدنى قيمة لها في موقع(١) التي بلغت نحو (٥١٠ ملغم/لتر)، في حين سجل أعلى قيمة لها في موقع (٥)،التي وصلت الى نحو (١٠٢٨,٤ ملغم/لتر)، اما المواقع الباقية فهي تتباين من موقع إلى أخر، في حين سجل شهر تموز أدنى قيمة لها في موقع(١) والتي بلغت (٦٦٨,٨ ملغم/لتر)، اما اعلى قيمه لها فقد كانت في موقع (٣)، إذ بلغت (٨٨٢,٤ ملغم/لتر) ويعزى ذلك الى عمليات التجوية التي يقوم بها النهر في تلك الاماكن لصخور القشرة الارضية وعمليات الإذابة لهذه الصخور من قبل المياه الجوفية التي يصل قسم منها الى النهر، ولكون النهر يمر بالأراضي الزراعية فضلاً عن الفضلات المنزلية والصناعية التي تطرح في النهر الامر الذي يسبب زيادة في كمية الأملاح في اغلب المواقع.

ثانياً : الخصائص الكيميائية :-

أ- **القاعدية او الحامضية (PH) :**

الاس الهيدروجيني هو مقياس للقاعدية والحامضية، والتي تتراوح بين (٠-١٤)، إذ ان الارقام الأقل من (٧) تشير الى المياه الحامضية والاكثر من (٧) تشير الى المياه القاعدية والرقم (٧)هو للمياه المتعادلة، وهو الدرجة المثلى للمياه العذبة،(٦) وهناك عوامل تؤثر في درجة تركيز عنصر الهيدروجين او درجة التفاعل (PH) منها الامطار والسيول التي تعمل على اذابة الملوثات الطبيعية، وتشمل المواد المذابة في التربة فضلاً عن النشاطات البشرية كالفعاليات الزراعية واستعمال المبيدات الحشرية والأسمدة المختلفة وكذلك مخلفات الصرف الصحي(٧) وما تطرحه المصانع من مواد كيماويه ذات طبيعة حامضيه او قاعديه عالية، الامر الذي نتج عنه تغير في مديات درجه تركيز الهيدروجين المسموح بها.(٨)

يتبين من الجدول(٢)، إن معدل (PH) للمياه السطحية في منطقه الدراسة يتباين زمانياً و مكانياً، فقد سجل أعلى معدل لقيم الاس الهيدروجيني في شهر تموز والتي بلغت نحو (٧,٦٨) أي انها ضمن المياه القاعدية، في حين سجل أقل معدل لها في شهر كانون الثاني التي وصلت الى نحو(٧,٧٦)، ويرجع ارتفاع قيم الـ(PH) خلال الفصل الحار الى ارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي إلى زيادة نشاط الأحياء المجهرية في المياه.

جدول (٢)

قيم الاس الهيدروجيني في الموارد المائية السطحية في محافظة بابل لعام ٢٠١٥ م.

الاشهر / النموذج	PH	
	كانون الثاني	تموز
١	٧،٨	٧،٧
٢	٦،٨	٧،٩
٣	٧،٥	٨،٠
٤	٧،٦	٧،٢
٥	٧،٩	٧،٦
٦	٧،٧	٨،١
٧	٧،٧	٧،٦
٨	٧،٧	٨،٠
٩	٧،٥	٨،٣
١٠	٧،٧	٧،٤
١١	٧،٨	٨،٠
١٢	٨،١	٧،٨
١٣	٧،٩	٧،٤
المعدل	٧،٦٨	٧،٧٦

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على دائرة البيئة في محافظة بابل، المختبر التحليلات الكميائيه، ٢٠١٥م.

تراوحت قيم الاس الهيدروجيني بين (٦,٨ و ٨,١) خلال الفصل البارد للمواقع (٢ و ١٢) لكل منها على التوالي. جدول(٢)، آما خلال الفصل الحار فقد سجل اعلى قيمه له في موقع (٩) لتصل الى نحو (٨,٣)، اما ادنى قيمه فقد وصلت الى نحو (٧,٢) في موقع (٤) سبب انخفاض الدالة الحامضية في بعض المواقع الى ما يطرح اليه من فضلات صناعيه حاويه على الاحماض، فضلاً عن الفضلات العضوية المطروحة الى النهر الامر الذي يؤدي الى زياده عمل الاحياء المجهرية، والتي يؤدي تفسخها الى طرح غاز ثاني اكسيد الكاربون الذي يعمل عند ذوبانه في ماء النهر الى زياده القاعدية، [٩] الامر الذي يؤثر في تغير خصائص المياه الكيمائية وانعكاسها على جوده المياه لغرض ارواء المحاصيل الحقلية.

ب- الكاتيونات

تمثل الكاتيونات (العناصر الموجبة) كل من عنصر المغنيسيوم (Mg^{+}) وعنصر الكالسيوم (Ca^{+}) وعنصر البوتاسيوم (K^{+}) وعنصر الصوديوم (Na^{+}). وكل هذه العناصر لها تأثير كبير في زياده نسبه العناصر المعدنية في التربة ومن ثم اثرها في تحديد كميه ما يصل الى المحاصيل الزراعة من غذاء خلال مراحل نموها وتطورها.

١- المغنيسيوم (Mg^{+2}) :

يعد عنصر المغنيسيوم من اهم العناصر القلوية الأرضية، إذ يوجد في مختلف تراكيب الصخور، ويتراوح تركيزه في الصخور الرسوبية بنسه (٤,٧%) وتعد صخور الدولومايت والحجر الجيري والتكوينات الطينية من اهم مصادره.(١٠)

يشير جدول (٣)، الى ان هناك تبايناً زمانياً في كمية المغنيسيوم (Mg^{+2}) للمياه خلال الفصل البارد من السنه، إذ سجل في شهر كانون الثاني أدنى قيمه له وبمعدل (٤٥,٢٧ملغم /لتر)، في حين سجل في شهر تموز أعلى قيمة له خلال الفصل الحار من السنه بمعدل (٣٦,٩٥ملغم /لتر)، وسبب اختلاف قيم المغنيسيوم خلال الفصلين من السنه يعود الى اختلاف مناسيب المياه التي تزداد خلال الفصل الحار من السنه نتيجة الارتفاع درجه الحرارة وزياده قيم الضائعات المائية والتبخر بالشكل الذي يدفع الجهات المعنية الى زياده اطلاق المياه خلال هذا الفصل لأجل توفير كافه الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية لاسيما الحقلية منها عكس ما يحدث في الفصل البارد والذي تقل معه مناسيب المياه نتيجة انخفاض درجات الحرارة وقله التبخر، وهذا الامر انعكس أثره الى جعل تراكيز المغنيسيوم في اشهر الفصل البارد بصوره اكبر من الفصل الحار. ان سبب اختلاف القيم بين الفصلين يرجع الى اختلاف مناسيب المياه التي ترتفع خلال الموسم الصيفي في حين تنخفض تلك المناسيب خلال الموسم الشتوي مما يؤدي الى جعل تراكيز المغنيسيوم في النهر بصوره اكبر مما عليه في الصيف.

اختلفت قيم المغنيسيوم التي سجلت للمواقع المدروسة للمياه السطحية في محافظة بابل، إذ سجل أدنى قيمه لعنصر المغنيسيوم في شهر كانون الثاني عند موقع (٣) والتي بلغت نحو (٦٦,٤ ملغم/لتر)، بينما سجل أعلى قيمه له موقع (٨)، والتي وصلت الى نحو (٣٤ملغم /لتر)، اما المواقع الباقية فهي تتباين من موقع إلى أخر فتتراوح بين (٣٤,١- ٦١,٦ ملغم /لتر)، اما في شهر تموز فقد سجل اعلى قيمه له في موقع (٣) الى نحو(٤٧,٨ ملغم /لتر)، اما ادنى قيمة له فقد سجلت في موقع (١٢) لتصل الى نحو (٢٩,٦٢ ملغم /لتر)، جدول(٣)، وان سبب ارتفاع المغنيسيوم في بعض المواقع يعود الى المياه التي يطرحها السكان وبشكل مباشر الى النهر، فضلاً عن المياه الملوثة التي تصب في النهر بعد عمليه غسل السيارات.(١١)

جدول (٣)

الاشهر / النموذج	Mg+2 ملغم/لتر		Ca+2 ملغم/لتر		K+1 ملغم/لتر		Na+1 ملغم/لتر	
	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز
١	٣٤,١	٣٣,٢	٨٣,٤	٨٢,٥	٦,٠	٣,٨	٩٤,٤	٧٠,٥
٢	٦٠,٠	٤٦,٧	٨٨,٢	٨٧,٨	٤,١	٤,٣	٨٧,٦	٨٩,٠
٣	٦٦,٤	٤٧,٨	٨٤,٢	٩٢,٧	٤,٧	٤,٢	٨٩,٠	٨٨,٤
٤	٥٨,٠	٣١,١٦	٨٥,٠	٨٠,٣٦	٤,٠	٥,٧	٨٤,٥	٩٨,٩
٥	٤٢,٤٤	٣٥,٠	١١٣,٠	٩٣,٣	٥,٩	٤,٥	١٥٢,٢	٨٦,٧
٦	٦١,٦	٣٦,١	٨٩,٦	٨٧,٦	٤,١	٥,٦	٨٦,٣	٧٣,٤
٧	٣٩,٩	٣٦,٢٨	٩٧,١	٧٦,٨٤	٥,٢	٥,٠	٩٨,١	٨٨,٣
٨	٣٤,٠	٣٩,٤	٩٢,٩	١٠٥,٣	٦,٦	٥,٦	١٠٢,٠	٧٩,٠
٩	٣٨,٦	٣١,١	٨٢,٠	٧٢,٥	٦,٢	٥,٣	٩٨,٨	٧٩,٢
١٠	٣٥,٢	٤١,١٢	٧٨,٤	١٠٣,٧	٥,٨	٥,٠	٨٤,١	٧٢,٧
١١	٤٦,٠	٣٧,٥	١٢٠,٧	١٠٩,٢	٣,٦	٥,٢	٨١,٤	٨٦,٥
١٢	٣٦,١٦	٢٩,٦٢	٩٧,٩٢	١١٠,٤	٦,١	٦,٥	١٢٩,٢	١٠٠,٥
١٣	٣٦,١٦	٣٥,٦	٨٧,١	٧٤,١	٧,٥	٥,٥	١٠٩,٧	٨٠,٥
المعدل	**٤٥,٢٧**	**٦٣,٩٥**	**٩٢,٢٧**	**٩٠,٤٨**	**٥,٣٦**	**٥,٠٩**	**٩٩,٧٩**	**٨٤,١٨**

قيم المغنسيوم (ملغم/لتر) في المياه السطحية لمحافظة بابل لعام ٢٠١٥م .

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على دائرة البيئة في محافظة بابل، المختبر التحليلات الكميائيه، ٢٠١٥م.

٢- الكالسيوم Ca :

يعد الكالسيوم من العناصر الاساس للكائنات الحية ومصدره ناتج عن عمليات التجوية الكيميائية للصخور والمعادن المتضمنة لهذا الايون،[١٢] ويكثر تواجده في الصخور الرسوبية[١٣] التي يتكون منها سطح منطقه الدراسة، لذلك تزداد تراكيز عنصر الكالسيوم في حاله زياده عمليات التجوية والتعرية وتكوين المفتتات الرسوبية التي تنقلها الامطار الى النهر فتعمل على اذابتها الامر الذي ادى الى ارتفاع قيم الكالسيوم خلال الفصل البارد مقارنه عما هو عليه في الفصل الحار، إذ سجلت اعلى تراكيزاً له في

شهر كانون الثاني الى نحو(٩٢,٢٧ ملغم/لتر)، في حين سجل أقل تراكيزاً له في شهر تموز والتي وصلت فيه الى نحو (٩٠,٤٨ملغم/لتر).

يوضح جدول(٣) وجود تباين مكاني واضح في تركز قيم الكالسيوم التي تحتويها المياه السطحية في منطقه الدراسة، ففي شهر كانون الثاني سجلت اعلى القيم في الموقع(١١)، إذ بلغت (١٢٠,٧ ملغم/لتر)، في حين سجلت اقل قيمة في الموقع (٩) والتي وصلت الى نحو (٨٢ ملغم/لتر) وتتراوح قيم بقية المواقع المدروسة بين هاتين القيمتين، اما في شهر تموز فقد سجلت اعلى القيم في الموقع (١٢)، إذ بلغت (١١٠,٤ ملغم/لتر)، اما ادنى قيمة التي سجلت لذات الشهر في الموقع (٩) والتي بلغت نحو (٧٢,٥ ملغم/لتر)، كما وسجلت بقية المواقع قيم تتراوح بين هاتين القيمتين، وهذه الزيادة في قيم الكالسيوم ناتج عن ما تطرحه المعامل الصغيرة والورش التي تتواجد على مقربه من النهر من ملوثات تحتوي على عنصر الكالسيوم، فضلاً عما تتعرض اليه ضفاف بعض المواقع ولاسيما في نهاية جدول الكفل من تأكل ضفافه النهرية لأمر الذي يعمل على زيادة المفتتات الداخلة الى النهر والحاوية على عنصر الكالسيوم.

٣- البوتاسيوم (K^+) :

يحتل عنصر البوتاسيوم المرتبة السابعة بين العناصر الأكثر وفرة في الأرض، تتأثر قيمه بمخلفات الصرف الصحي والمخلفات الزراعية ولاسيما الأسمدة التي تحتوي على قيم عالية من البوتاسيوم. [١٤]

يوجد تباين زماني واضح في قيم ايون البوتاسيوم الموجودة في المياه السطحية للمواقع المدروسة، ويتوافق هذا التباين مع تباين مناسيب المياه، إذ سجل شهر كانون الثاني الذي تنخفض فيه مناسيب المياه اعلى التراكيز والتي وصلت الى نحو (٥,٣٦ملغم/لتر)، في حين سجل أقل تركيز له في شهر تموز التي وصل فيها الى نحو(٥,٠٩ملغم/لتر)، جدول(٣).

كما تتباين قيم البوتاسيوم من مكان الى اخر في الشبكة المائية لمنطقه الدراسة فقد سجل اعلى القيم لشهر كانون الثاني في الموقع(٨) التي بلغت نحو(٦,٦ ملغم/لتر)، اما ادنى قيمة له فقد سجلت في الموقع (١١)، إذ بلغت (٣,٦ ملغم/لتر)، اما بقيه المواقع فتتراوح قيمها بين اعلى واقل قيمة، وعند مقارنة القيمة المسجلة لشهر كانون الثاني مع القيمة التي سجلت في شهر تموز لجميع المواقع المدروسة قد تباينت في القيم المسجلة لعنصر البوتاسيوم بين الفصل البارد والفصل الحارد من السنه وهذا نتيجة اختلاف كميه الملوثات الداخلة الى المياه بين شهر واخر، فقد سجلت اعلى القيم في الموقع(١٢)، إذ بلغت (٦,٥ ملغم/لتر) لكل منها اما ادنى قيمة فقد سجلت في الموقع (١)، إذ بلغت (٣,٨ ملغم/لتر) وسجلت بقيه المواقع قيم تتراوح بين هاتين القيمتين، جدول(٣).

٤- الصوديوم (Na^{+1}) :

يأتي هذا الأيون من تجوية الصخور التي تصل الى المياه لاسيما الصخور الحاوية على نسبه عالية من ايون الصوديوم، فضلاً عن دور الأنشطة البشرية في زياده تراكيزه [١٥] كما أن وجود أيونات الصوديوم في المياه وبتراكيز عالية يسبب العديد من المشاكل في الاراضي الزراعية، إذ يؤدي الى الإضرار ببناء التربة والتأثير على نفاذيتها ولاسيما عند التراكيز العالية.

اما تراكيز الصوديوم في المياه السطيحة لمنطقه الدراسة فقد شهدت تباين بين الفصل الحار والفصل البارد من السنه. جدول (٣)، وهذا ناتج عن اختلاف مناسيب المياه، فضلاً عن اختلاف نسبه الملوثات المطروحة في النهر بين الفصلين، إذ سجلت أعلى تراكيز لها في شهر كانون الثاني والتي وصلت الى نحو(٩٩,٧٩ملغم/لتر)، في حين سجل أقل تراكيز لها في شهر تموز التي وصلت الى نحو(٨٤,١٨ملغم/لتر) .

شهدت قيم ايون الصوديوم تباين من موقع الى اخر فقد سجلت بعض المواقع قيم مرتفعة واخرى منخفضه، وهذا الارتفاع ناتج عن ما يطرح في النهر من مياه المبازل، فضلاً عن ما تطرحه المصانع من مياه تحتوي على نسبه عالية من الصوديوم، ففي شهر كانون الثاني سجلت اعلى القيم في الموقع (٥)، إذ بلغت(١٥٢,٢ ملغم/لتر)، اما ادنى قيم فقد سجلت في الموقع (١١)، إذ بلغت (٨١,٤ ملغم/لتر) وتتراوح قيم بقية المواقع المدروسة بين هاتين القيمتين، اما في شهر تموز فقد سجلت اعلى القيم في الموقع(١٢) حيث بلغت(١٠٠,٥ ملغم/لتر)، اما ادنى قيمة فقد سجلت في الموقع (١)، إذ بلغت (٧٠,٥ ملغم/لتر) وسجلت بقيه المواقع قيم تتراوح بين هاتين القيمتين، جدول(٣).

ج- الايونات

تتمثل الايونات بالعناصر السالبة والتي تشمل عنصر(الكبريتات (SO_4^-) وعنصر النترات (NO_3^-) وعنصر(po_4^-) وعنصر الكلوريدات (Cl^-)).

١- الكبريتات (So_4^-) :

تعد ايونات الكبريتات من اكثر اشكال مركبات الكبريت انتشاراً في المياه ويكون تواجدها بنسب قليله في المياه السطحية باستثناء المناطق الغنية بها، ويعد عنصر المطر العامل الاساسي في زياده نسبتها في المياه السطحية بعد اذابه الملوثات المنتشرة في الجو التي تحتوي على تراكيز عالية من الكبيرت[١٦] فضلاً عن طبيعة البنيه الجيولوجية لمصادر هذه المياه ومقدار نسب الرواسب المتبخرات ، ولاسيما رواسب كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم تساعد وبشكل كبير على زياده قيم الكبريتات.[١٧]

يوجد تبايناً زمانياً واضحاً في قيم الكبريتات لمياه الانهار والجداول في منطقه الدراسة، إذ سجلت أعلى تراكيز للكبريتات في شهر كانون الثاني التي وصلت الى نحو(٣٤٥,٨٨ملغم/لتر)، في حين سجل أقل تراكيز لها في شهر تموز والتي بلغت نحو(٣٣٦,٧٦ملغم/لتر) ويمكن ارجاع هذا الاختلاف الى ارتفاع

وانخفاض مناسيب المياه بين الشهرين في انهار وجداول منطقه الدراسة. جدول (٤) .

يتضح من خلال جدول (٤) ان هناك تبايناً في قيم الكبريتات من موقع الى اخر في المواقع المدروسة، إذ سجل الموقع (٢) اعلى القيم والتي وصلت الى نحو (٣٩٧,٢ ملغم/لتر) في شهر كانون الثاني، اما ادنى القيم فقد سجلت في الموقع (١٠) والتي بلغت نحو(٢٨٣,٧ ملغم/لتر)، اما في شهر تموز فقد سجلت اعلى القيم في الموقع (١٢) والتي بلغت نحو(٤١١,٢ ملغم/لتر)، اما ادنى قيمة فقد تم تسجيلها في الموقع(٣) والتي وصلت الى نحو (٢٧٩,٦ ملغم/لتر)، ويرجع ارتفاع قيم الكبريتات لبعض المواقع الى استخدام المنظفات ومساحيق الغسيل في مياه النهر وتكثر هذه الحالة عند انقطاع ماء الإسالة التي تشهدها العديد من المناطق الريفية في محافظة بابل، هذا فضلاً عن استخدام المبيدات لمكافحه النباتات الضارة في النهر كالقصب الأمر الذي ينعكس اثره على استعمال المياه في إرواء المحاصيل الحقلية لأن زيادة قيم هذا العنصر عن الحد المسموح به في الارواء تنعكس نتائجه سلباً على نمو وانتاج المحصول الزراعي لاسيما المحاصيل الحقليه منها.

يشير جدول (٤) الى ان هناك تبايناً في قيم الكبريتات من موقع الى اخر في المواقع المدروسة، إذ سجل الموقع (٢) اعلى القيم والتي وصلت الى نحو (٣٩٧,٢ ملغم/لتر) في شهر كانون الثاني، اما ادنى القيم فقد سجلت في الموقع (١٠) والتي بلغت نحو(٢٨٣,٧ ملغم/لتر)، اما في شهر تموز فقد سجلت اعلى القيم في الموقع (١٢) والتي بلغت نحو(٤١١,٢ ملغم/لتر)، اما ادنى قيمة فقد تم تسجيلها في الموقع(٣) والتي وصلت الى نحو (٢٧٩,٦ ملغم/لتر)، ويرجع ارتفاع قيم الكبريتات لبعض المواقع الى استخدام المنظفات ومساحيق الغسيل في مياه النهر وتكثر هذه الحالة عند انقطاع ماء الإسالة التي تشهدها العديد من المناطق الريفية في محافظة بابل، هذا فضلاً عن استخدام المبيدات لمكافحه النباتات الضارة في النهر كالقصب الأمر الذي ينعكس اثره على استعمال المياه في إرواء المحاصيل الحقلية لأن زيادة قيم هذا العنصر عن الحد المسموح به في الارواء تنعكس نتائجه سلباً على نمو وانتاج المحصول الزراعي لاسيما المحاصيل الحقلية منها.

٢- النترات (NO_3^{-1}):

تعد النترات الحالة المؤكسدة للنتروجين وهي الأكثر استقراراً، إذ إن وجود النترات يؤدي دوراً في نمو النباتات البدائية كالطحالب والأشنات، والتي بدورها تؤدي الى اعاقة جريان المياه في النهر، [١٨] وتأتي النترات الى المياه من مصادر عدة منها مياه الامطار التي تحمل مركبات النتروجين في الجو ومياه الفضلات المنزلية والصناعية الملوثة بهذه المركبات ومياه البزل من الاراضي الزراعية التي تستخدم فيها مركبات النيتروجين كسماد.[١٩] يوضح جدول(٤)، وجود تبايناً زمانياً واضحاً في قيم النترات للمياه السطحية في المواقع المدروسة، إذ سجلت أعلى تراكيز في شهر كانون الثاني لتبلغ نحو (٥,٢٢ملغم/لتر)، في حين سجل أقل تراكيزاً لها في شهر تموز بنحو (٤,٧٤ ملغم/لتر)

جدول (٤)

قيم الايونات في المياه السطحية في محافظة بابل لعام ٢٠١٥ م.

الاشهر / النموذج	$So4^{-2}$ ملغم/لتر		$No3^{-1}$ ملغم/لتر		$Po4^{-1}$ ملغم/لتر		Cl^{-1} ملغم/لتر	
	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز
١	٣٧٩,٧	٣٧٩,٨	٤,١٨	٢,١٩	0.22	0.21	١٦٦,٨	١٢٣,٤
٢	٣٩٧,٣	٤٠٣,٢	٣,٥٦	٦,٩٨	0.27	0.26	١٣٣,٣	١٤٢,٨
٣	٣٨٥,٣	٢٧٩,٦	٣,٤٩	٧,٨٤	0.25	0.2	١٣٩,٤	١٤٩,٠
٤	٣ ٨٥,٣	٢٩٠,١	٥,٩	٥,٤	0.25	0.24	١٣٩,٢	١٩١,٩٥
٥	٣٥٥,٩	٣٦٣,٠	٣,٣٨	٣,٨	0.28	0.29	١٤١,١	١٢٧,٣
٦	٣٦٩,٢	٣٠٢،١	٦,٤٩	٣,٦٦	0.21	0.22	١٣١,٣	١٢١,٤
٧	٣٢٨,٤	٢٩٥,٥	٤,٧٦	٣,٩٦	0.17	0.16	١٥٨,١	١٢٢,٦
٨	٣٦٢,٣	٣٠٩,٨	٥,٩	٤,١٨	0.23	0.23	١٦٧,٥	١٣٤,٨
٩	٢٩٨,٠	٣٦٢,٢	٦,٨	٣,٤١	0.21	0.21	١٥٤,٧	١٢٣,٠
١٠	٢٨٣,٧	٣٣٨,٩	٥,٧٧	٥,٠١	0.24	0.25	١٣٤,٦	١٢٧,٠
١١	٣٥٣,٥	٢٨٩,٨	٥,٧٢	٦,٨	0.24	0.24	١٥٧,٨	١٢٨,٠٨
١٢	٢٩٧,٢	٤١١,٢٤	٥,٤٣	٥,٢٧	0.29	0.29	١٤٢,٢	١٢٥,٤
١٣	٣٠٠,٨	٣٥٢,٨	٦,٥٢	٣,١٥	0.27	0.2	١٥٤,٩	١١٧,١
المعدل	٣٤٥,٨٨	٣٣٦,٧٦	٥,٢٢	٤,٧٤	0.24	0.23	١٤٧,٧٦	١٣٣,٣٦

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على دائرة البيئة في محافظة بابل، المختبر التحليلات المختبرية، ٢٠١٥م.

يوجد ارتفاع في قيم النترات في بعض المواقع المختارة وهذا يعزى الى زيادة استعمال المبيدات الحشرية سواء في الارضي الزراعية او حتى في مجرى النهر نفسه فضلاً عن ما تطرحه الورش الصناعية الصغيرة المقامة بالقرب من النهر فقد سجل الموقع (٩) اعلى القيم في شهر كانون الثاني، إذ بلغت نحو(٦,٨ ملغم/لتر)، اما ادنى قيم هذا العنصر فقد سجل في الموقع (٥) والتي بلغت بنحو (٣,٣٨ ملغم/لتر)، اما قيم بقيه المواقع المدروسة فهي تقع بين هاتين القيمتين، اما في شهر تموز فقد سجلت اعلى القيم في الموقع(٣)، إذ بلغت(٧,٨٤ ملغم/لتر)، اما ادنى قيمة فقد سجلت في الموقع (١٤)، إذ بلغت (٣,١٥ ملغم/لتر) وسجلت بقية المواقع قيم تتراوح بين هاتين القيمتين.

٣- الفوسفات ($Po4^{-}$) :

تعد مركبات الفوسفات من أهم المركبات التي تلوث مياه المجاري المائية وتؤدي زيادة نسبتها في هذه المياه إلى الإضرار بحياة كثير من الكائنات الحية التي تعيش في مختلف المجاري المائية، [٢٠] أن مصدر الفوسفور في الماء ينحسر بالأسمدة الفوسفاتية وكذلك المطروحات بأنواعها المختلفة، كما أن تطور تصنيع المنظفات الجافة والسائلة لها دور كبير في ارتفاع نسبه الفوسفات.[٢١]

يتبين من خلال جدول (٤) ان معدل الفوسفات لشهري كانون الثاني وتموز كانا متقاربين بشكل كبير، إذ بلغ بنحو(٠,٢٤ و ٠,٢٣ ملغم /لتر) لكل منه على التوالي لان من خصائص الفوسفات لها قابلية ذوبان واطئة في المياه.

يتضح من جدول(٤ان هناك تبايناً مكانياً واضح في قيم الفوسفات للمواقع المدروسة في منطقه الدراسة، إذ سجلت اعلى القيم في شهر كانون الثاني في الموقع(١٢) والتي بلغت نحو(٠,٢٩ملغم/لتر)، اما ادنى القيم فقد سجلت في الموقع (١٣) والتي صلت الى نحو (٠,٢ ملغم/لتر)، ويرجع الارتفاع في قيم الفسفور الى ان الاراضي الزراعية تمتد بجانب الانهار في منطقه الدراسة، وينطبق الحال على الفصل الحار من السنه فقد سجلت اعلى القيم في موقعي (٥ و١٢)، إذ وصلت قيمهما الى نحو(٠,٢٩ ملغم/لتر)، اما ادنى قيمة فقد سجلت في الموقع (٧)، إذ بلغت (٠,١٦ ملغم/لتر).

٤- الكلورايد (Cl) :

يعد الكلورايد من الايونات السالبة الموجودة في المياه الطبيعية والذي يتولد من خلال عمليات التجوية للتكوينات الصخرية والمياه الجوفية المتواجدة في هذه التكوينات، وتزداد قيمة ايون الكلوريد في المياه السطحية عند ارتفاع درجات الحرارة وزياده قيم التبخر هذا فصلاً عن ما تطرحه المصانع والمنازل من مياه ملوثه تحتوي على نسبه عالية من تراكيز الكلورايد[٢٢] فضلاً عن القابلية العالية للذوبان التي يتميز بها الاكلورايد.[٢٣]

يوضح جدول(٤) ان هناك تبايناً زمانياً في قيم الكلورايد للمياه السطحية في المواقع المدروسة، إذ سجلت شهر كانون الثاني تراكيز عالية والتي وصلت الى نحو(١٤٧,٧٦ملغم/لتر) بالرغم من انخفاض درجات الحرارة وقله التبخر لكن عامل نخفاض مناسيب المياه في هذا الشهر كان له اثر كبير في ذلك، في حين سجل شهر تموز تراكيز اقل مما هو عليه شهر كانون الثاني ليصل معدلها الى نحو(١٣٣,٣٦ملغم/لتر) حيث شهد هذا الشهر ارتفاع مناسيب المياه في الانهار.

يتبين من جدول (٤)، ان هناك تبايناً مكانياً لقيم الكلورايد في المياه السطحية للمواقع المدروسة، إذ سجل شهر كانون الثاني اعلى القيم في الموقع(٦) والتي بلغت نحو(١٣١,٣ ملغم/لتر) اما ادنى القيم فقد سجلت في الموقع (٨)، إذ وصلت الى نحو (١٦٧,٥ ملغم/لتر)، في حين سجل شهر تموز اعلى القيم في الموقع(٤)، إذ بلغت(١٩١,٩٥ ملغم/لتر)، اما موقع(٤)، فقد سجل اقل القيمة التي وصلت الى نحو (١٩١,٩٥ ملغم/لتر) ويرجع ارتفاع قيم عنصر الاكلورايد في الشبكة المائية لمحافظة بابل لما تطرحه الصناعات من مياه تحتوي على تراكيز عالية من هذا العنصر وخاصه شركه الفرات للصناعات الكيماوية فضلاً عن مياه المبازل المصروفة الى النهر ولا يمكن اهمال عامل الاستخدام الفرط للمبيدات الحشرية.

يتبين مما سبق ان معظم الانهار والجداول الاروائية المتفرعة من نهر الفرات في محافظة بابل قد تعرضت الى التغيرات في خصائصها الطبيعية الفزيائية منها والكيميائية، وهذا يعود الى اسباب عديده

ابرزها العامل البشري الذي له دور بارز في احداث التغيرات في نسب مكونات المياه لاسيما في الجانب الزراعي والصناعي والمنزلي والتي لها دور بارز في منطقه الدراسة لاسيما تلك النشاطات التي يمارسها الانسان في المناطق القريبة من الانهار من ارواء وبزل وتصريف مياه المجاري وفضلات المعامل والصناعات والتي يتم بضعا بتصفيتها من قبل محطات التصفيه ولكن بصوره جزئيه .

المحور الثاني : تقويم جوده المياه السطحية في محافظة بابل :

يستند تقويم مياه الري وتحديد صلاحيته على عدد من المتغيرات ترتبط بعوامل عدة منها ظروف المناخ من حيث درجه الحرارة والرطوبة والرياح وما يحتويه الماء من أملاح، وعلى مكونات هذه الأملاح وكمية الماء المستخدم للري وطريقه الري المتبعة، فضلاً عن ذلك خواص التربة من حيث نسجتها ومساميتها ومقدار الملوحة فيها ونوع المحاصيل الزراعية من حيث تحملها للملوحة، وهناك عدد من المؤشرات المهمة المبنية على اسس قياسيه لتُقويم صلاحيه مياه المخصصة لإرواء المحاصيل الزراعية وبيان مدى خطورتها [٢٤] والتي تتمثل بما يأتي .

١ـ **خطورة الملوحة .**

٢ـ **خطورة الصوديوم.**

٣ـ **خطورة الكلوريدات .**

١- **خطورة الملوحة Salinity hazard.**

تعد الملوحة أهم المؤشرات النوعية لمياه السقي، فالاستعمال العشوائي لمياه الري المرتفعة الملوحة يؤدي الى نتائج سلبيه في التربة والحاصل نتيجة التراكم الملحي، ويعتمد ذلك بشكل كبير على عمليه اداره المياه واطلاقها في الجداول والانهار وتوفير الحصص المائية المناسبة لكل محصول، [٢٥] وتتفاوت قابليه النباتات في تحملها للملوحة فهناك نباتات قليله التحمل واخرى متوسطة التحمل ومحاصيل اخرى معروف بقدرتها على تحمل الملوحة، نتيجه لذلك فقد صنفت المحاصيل الحقلية حسب قابليتها على تحمل الملوحة الى محصول (الباقلاء والماش) ضمن المحاصيل التي لا تتحمل لأملاح اما محاصيل (حنطه ، جت ، برسيم ، ذره صفراء، زهره الشمس والسمسم) فتقع ضمن المحاصيل المتوسطة التحمل للأملاح، في حين تمثل محاصيل (الشعير، القطن والرز) من المحاصيل التي تتحمل درجات عالية من الأملاح، جدول (٥).

جدول (٥)

تصنيف المحاصيل الحقلية حسب مقاومتها للاملاح.

نباتات حساسة للأملاح	نباتات متوسطة المقاومة للأملاح	نباتات مقاومة جدا للأملاح
باقلاء	حنطة	الشعير
ماش	جت	القطن
	البرسيم	الرز
–	الذرة الصفراء	–
–	كتان	–
–	زهرة الشمس	–
–	السمسم	–
–	الذرة البيضاء	–

المصدر :

١- شهلة ذاكر توفيق العاني، العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها باستعمالات الأرض الزراعية في محافظة واسط ،اطروحة دكتوراه ، كلية التربية . ابن رشد، جامعة بغداد ،٢٠٠٦،ص١٤١.

٢- فائز عبد الستار حاجم، الري الحقلي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، بغداد، ٢٠١٢، ص٤٢-٤٣.

يمكن من خلال مقارنه نتائج الفحوصات المختبرية للمياه السطحية في منطقه الدراسة مع التصانيف العالمية لكميه الأملاح الذائبة الكلية وقيم التوصيل الكهربائي، إذ تتصف مياه منطقه الدراسة وحسب مواصفات مختبر الملوحة الأمريكي بانها تقع ضمن صنف (C3) أي مياه عالية الملوحة بالنسبة للتوصيل الكهربائي، في حين تقع جميع المواقع ضمن صنف(C3) ايضاً بالنسبة لكمية الأملاح الذائبة الكلية، جدول (٦)، وهي مياه ملائمة للنباتات التي تتحمل الملوحة وفي ترب جيدة البزل مع ضرورة وجود نظام بزل وغسل جيد للتربة .

ب- خطورة الصوديوم :

يعد الصوديوم احد الايونات المهمة في تقييم نوعيه المياه وله تأثير مباشر وغير مباشر على النبات والتربة فأرواء المحاصيل الزراعية بماء يحتوي على تراكيز عالية من الصوديوم مقارنة بتركيز أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم في ماء الري يؤدي الى التأثير على نفاذية التربة وبالتالي التأثير على نمو وإنتاج النباتات، ويمكن التعبير عن أضرار الصوديوم بقيم مدصاص الصوديوم والنسبة المئوية للصوديوم وهي كالاتي .

الجدول(٦)

صنف الماء	التوصيل الكهربائي ميكروموز/سم عند ٢٥ م°	كمية الأملاح الذائبة الكلية ملغم/لتر	مدى ملائمة الماء
C1- قليل الملوحة	١٠٠- ٢٥٠	Zero- ١٦٠	الماء ملائم لأغلب النباتات ولمعظم الترب مع احتمال قليل جدا لنشوء ملوحة التربة .
C2- متوسط الملوحة	٢٥٠- ٧٥٠	١٦٠-٤٨٠	الماء ملائم للنباتات جيدة التحمل للأملاح في حالة وجود غسل مستمر للتربة .
C3- عالي الملوحة	٧٥٠- ٢٢٥٠	٤٨٠-١٤٤٠	الماء ملائم للنباتات متحملة الملوحة وعلى ترب جيدة البزل مع ضرورة وجود نظام بزل وغسل جيد للتربة .
C4- عالي الملوحة جدا	٢٢٥٠- ٥٠٠٠	١٤٤٠-٣٢٠٠	الماء ملائم للنباتات المتحملة جدا للملوحة على ترب نفاذة جيدة البزل مع وجود غسل شديد للأملاح .

صلاحية الماء للري حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (US- Salinity Lab) بالنسبة لمحتواه من الأملاح الكلية (TDS) وقيمة التوصيل الكهربائي.

المصدر: كامل حمزه قلفل وعايد جاسم الزاملي، تباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف الاشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،مجله البحوث الجغرافية ،العدد (١٩)،٢٠١٢، ص٢٣٦ .

١- نسبة امدصاص الصوديوم (SAR) :

تعد نسبه امدصاص الصديوم (SAR)[*] احد المعايير المهمة التي يمكن من خلالها معرفه فيما اذا كانت المياه صالحه لاستعمالات الزراعية، إذ انها تعبر عن قيم اكثر من عنصر من العناصر التي تكون المياه والتي تنعكس زيادتها او نقصانها على المحاصيل الحقلية .

يتبين من جدول (٧)هناك تبايناً زمانياً ومكانياً في نسبه الامدصاص للمواقع المدروسة ،إذ بلغ المعدل السنوي بنحو (١٢,٠ ملغم/لتر) خلال الفصل البارد وبنحو(١٠,٦ ملغم/لتر) خلال الفصل الحار.

تختلف قيم الامدصاص من موقع الى اخر حسب قيم الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم، إذ سجلت اعلى نسبة للامدصاص في شهر كانون الثاني في موقع (٥)، إذ بلغ نحو (١٧,٢ملغم/لتر)، اما ادنى القيم فقد سجلت في الموقع (١١)، إذ بلغت (٨,٩ ملغم/لتر) وسجلت المواقع الاخرى قيما تتراوح بين هاتين

القيمتين، اما في شهر تموز فأن اعلى القيم سجلت في الموقع (٤)، إذ بلغت (١٣,٢ ملغم/لتر)، اما ادنى القيم فقد سجلت في المواقع (١٠)، إ ذ بلغت(٨,٤ ملغم/لتر) على التوالي، جدول (٧) .

الجدول(٧)

نسبة امدصاص الصوديوم(SAR) و النسبة المئوية للصوديوم للمياه السطحية في محافظة بابل لعام ٢٠١٥.

الشهر / النماذج	نسبة امدصاص الصوديوم ملغم/لتر		النسبة المئوية للصوديوم %	
	كانون الثاني	تموز	كانون الثاني	تموز
١	١٢,٣	٩,٣	٤٣,٣	٣٧,١
٢	١٠,١	١٠,٨	٣٦,٥	٣٩
٣	١٠,٢	١٠,٥	٣٦,٤	٣٧,٩
٤	١٠	١٣,٢	٣٦,٥	٤٥,٧
٥	١٧,٢	١٠,٨	٤٨,٥	٣٩,٤
٦	٩,٩	٩,٣	٣٤,٧	٣٦,١
٧	١١,٨	١١,٧	٤٠,٨	٤٢,٧
٨	١٢,٨	٩,٢	٤٣,٣	٣٤,٤
٩	١٢,٧	١١,١	٤٣,٧	٤٢,١
١٠	١١,٧	٨,٤	٤١,٣	٣٢,٦
١١	٨,٩	١٠,١	٣٢,٣	٣٦,٢
١٢	١٥,٧	١٢	٤٧,٩	٤٠,٦
١٣	١١,١	١١,٣	٣٩,١	٤٠
١٤	١٣,٩	١٠,٨	٤٥,٦	٤٢,٢
المعدل	١٢,٠	١٠,٦	٤٠,٧	٣٩

المصدر :عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣) .

عند مقارنة نتائج الجدول (٧) بالمعيار الذي حدده مختبر الملوحة الأمريكي لنوعية و استعمال المياه لغرض الري حسب كمية امدصاص الصوديوم، الجدول (٨) نجد ان مياه المواقع المدروسة (٤) و(٦)

و(١١) في شهر كانون الثاني تقع ضمن صنف (S1) متوسط الصوديوم، يعد الماء ضمن هذا الصنف ملائماً للتربة ذات النسجة الخشنة وذات النفاذية الجيدة وغير ملائم للتربة الناعمة النسجة خاصة عند عدم كفاية الغسل ووجود كمية قليلة من الجبس في التربة، في حين تقع بقيه المواقع من الصنف S2 متوسط الصوديوم، إذ يعد الماء ضمن هذا الصنف ملائماً للترب ذات النسجة الخشنة وذات النفاذية الجيدة وغير ملائم للترب الناعمة النسجة ولاسيما عند عدم كفاية الغسل ووجود كمية قليلة من الجبس في التربة، اما في شهر تموز فتعد المياه في المواقع (١) و(٦) و(٨) و(١٠) ضمن الصنف (S1) قليل الصوديوم، اذ يعد الماء ضمن هذا الصنف ملائماً لري معظم المحاصيل ولمعظم أنواع الترب تقريبا عدا المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم اما بقيه المواقع فتقع ضمن صنف (S2).

٢- النسبة المئوية للصوديوم Na % :

تعد معرفه النسبة المئوية للصوديوم(*) ذات اهميه كبيره والتي يمكن من خلالها التعرف على مدى كفاءه نوعيه مياه التي تستخدم في ارواء المحاصيل الحقلية في منطقه الدراسة، والتي تؤثر وبصوره كبيره في المحاصيل الزراعية من حيث النمو وكميه الانتاج، فضلاً عن تأثيرها المتراكم في خصائص التربة والذي يتطلب جهود كبيره من اجل اصلاحها.

الجدول (٨)

تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي US- Salinity مياه الري حسب قيمة SAR الى أربعة أقسام .

صنف الماء	SAR	مدى ملائمة الماء للري
S1- قليل الصوديوم	Zero- ١٠	الماء ملائم لري معظم المحاصيل ولمعظم أنواع الترب تقريبا عدا المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم .
S2- متوسط الصوديوم	١٠-١٨	الماء ملائم للترب ذات النسجة الخشنة وذات نفاذية جيدة وغير ملائم للترب الناعمة النسجة خاصة عند عدم كفاية الغسل ووجود كمية قليلة من الجبس في التربة .
S3- عالي الصوديوم	١٨-٢٦	الماء ضار لأغلب الترب وتتطلب بزل وغسل جيد مع استخدام الجبس .
S4- عالي الصوديوم جدا	أكثر من ٢٦	الماء عادة يكون غير صالح لأغراض الري .

المصدر: احمد حيدر الزبيدي، ملوحة التربة، بغداد، مطبعة دار الحكمة،١٩٩٢، ص٢٤١.

يتبين من جدول (٧) ان هناك تبايناً زمانيا ومكانياً في قيم النسب المئوية للصوديوم لمياه منطقه الدراسة تبعا لقيم المغنيسيوم والكالسيوم والصوديوم التي تتباين من فصل الاخر ومن مكان الاخر، إذ بلغ المعدل

السنوي للنسبة المئوية للصوديوم خلال شهر كانون الثاني (٤٠,٧)، في حين سجلت (٣٩) في شهر تموز.

يوجد تباين مكاني واضح في قيم النسب المئوية للصوديوم جدول (٥١) شكل (٥٣)، إذ سجلت اعلى قيمه لها خلال شهر كانون الثاني في موقع (٥) لتبلغ نحو (٤٨,٥%)، اما ادنى القيم فقد سجلت في الموقع (١١)، إذ بلغت (٣٢,٣%) وسجلت المواقع الاخرى قيما تتراوح بين هاتين القيمتين، اما في شهر تموز فقد بلغت اعلى القيم في الموقع(٤)، إذ بلغت (٤٥,٧%)، اما ادنى القيم فقد سجلت في المواقع (١٠)، إذ بلغت(٣٢,٦%) على التوالي، وسجلت المواقع الاخرى قيما تتراوح بين هاتين القيمتين .

عند مقارنة نتائج الجدول (٧) بالمعيار الذي حددهُ مختبر الملوحة الأمريكي لنوعية و استعمال المياه لأغراض الري حسب النسب المئوية للصوديوم، جدول(٩) وجد ان مياه المواقع المدروسة تقع بين الصنف (جيد) الى (مقبول)، إذ تراوحت نسبها بين (٤٨-٣٢,٣%) وللموسمين، إذ تقع مياه المواقع((٢)، (٣)، (٤)، (٦) و (١٣)) ضمن الصنف (جيد) خلال شهر كانون الثاني، اما المواقع الاخرى تقع ضمن الصنف المقبول، آما في شهر تموز فتعد المياه في المواقع((١)، (٢)، (٣)، (٥)، (٧)، (٦)، (٨)، (١٠)، (١١) و (١٣)) ضمن الصنف (جيد) اما بقيه المواقع تقع ضمن الصنف (المقبول)، جدول(٩) .

٣- خطورة الكلوريدات :

تتوفر الاكلوريدات بتراكيز عالية في المياه العراقية بصوره عامه وتحتاج النباتات الى كميات ضئيلة من الكلوريدات، إذ تسبب التراكيز العالية منه تأثيراً سمياً على المحصول مما يؤدي الى قله كميه الانتاج، فضلا عن ان استخدام المياه العالية التركيز لهذا العنصر وبمعدل رية واحده يؤدي الى هلاك المحصول،[٢٦] وبذلك يكون تأثير الكلوريدات في المحصول نفسه وليس له أي تأثير على التربة، [٢٧] وصنف (Scafield) مياه الري من حيث احتوائها على الكلوريدات الى ربعه اصناف الجدول (١٠).

الجدول (٩)

تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي US– Salinity لمياه الري

حسب النسبة المئوية للصوديوم.

Na %	مدى ملائمة الماء للري
اقل من ٢٠%.	ممتاز
٢٠% – ٤٠%.	جيد
٤٠% – ٦٠%.	مقبول
٦٠% – ٨٥%.	يشك بصلاحيته
اكثر من ٨٠%.	غير صالح

المصدر: محمد عبد الله النجم، خالد بدري حمادي، الري، جامعة البصرة، كلية الزراعة، ١٩٩٠، ص١٩٧ .

عند مقارنة نوعية مياه منطقة الدراسة مع صنف (Scafield) لمياه الري يتضح أن مياه منطقه الدراسة تتراوح بين الصنف (ممتاز)الى(جيد)، إذ تراوحت نسبه الكلوريدات في منطقه الدراسة بين (١١٧,١– ١٩١,٩ ملغم/لتر) خلال الموسمين، جدول (٤). يتبين من جدول (١٠) ان مياه المواقع((٢)، (٣)، (٤)، (٥)، (٦)، (١٠)) تقع ضمن الصنف (الممتاز) خلال شهر كانون الثاني، إذ تصل نسبه الكلوريدات (١٣٣,٣ ، ١٣٩,٤، ١٣٩,٢ ،١٤١,١، ١٣١,٣ ، ١٣٤,٦ ملغم/لتر)، اما المواقع((١)، (٧)، (٨) ، (٩)، (١١)، (١٢)، (١٣) و(١٤)) فتقع ضمن الصنف الجيد، إذ تبلغ نسبه الكلوريدات (١٦٦,٨، ١٥٨,١ ، ١٦٧,٥، ١٥٤,٧، ١٥٧,٨، ١٤٢,٢، ١٥٤,٧، ١٥٤,٩ ملغم/لتر) جدول (٤)،اما في شهر تموز فتعد المياه في المواقع((١)، (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩)، (١٠)، (١١)، (١٢) و (١٤)) ضمن الصنف (الممتاز)، إذ تبلغ نسبه الكلوريدات (١٢٣,٤ ، ١٢١,٤ ، ١٢٢,٦ ، ١٣٤,٨ ، ١٢٣,٠ ،١٢٧,٠، ١٢٨,٠ ،١٢٥,٤، ١١٧,١ملغم/لتر) لكل منها على التولي. جدول (٤)، اما بقيه المواقع فتقع ضمن الصنف (الجيد) .

الجدول (١٠)

الحدود المسموح بها للكلوريدات (CL^{-1}) حسب تصنيف (Scafield) لمياه الري

صنف المياه	CL^{-1} ملغم/لتر
الصنف ممتاز	اقل من ١٤٢
الصنف جيد	١٤٢–٢٥٠
الصنف مسموح به	٢٥٠–٤٢٥
الصنف مشوك فيه	٤٢٥–٧١٠
غير ملائم	أكثر من ٧١٠

المصدر: صادق عزيز جبار العيساوي، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف، رساله ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكـوفة ،٢٠١٣ ،ص١٠٠ .

وعند مقارنة نتائج الفحوصات مع معيار المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl)، الجدول(١١) تبين ان صلاحية المياه للري تختلف من عنصر لأخر ومن موقع الى اخر، فعنصر (T. D. S) الذي يعد صالحاً للري وفق معيار المنظمة، إذ يتراوح بين (٠-٢٠٠ملغم/لتر) وعند مطابقتها مع نتائج فحوصات مياه منطقه الدراسة يتبين عدم صلاحيتها للري في جميع المواقع فقد تراوحت بين (٥١٠- ١٠٢٨,٨ ملغم/لتر) وللموسمين جدول (١).

اما بالنسبة لعنصر المغنيسيوم (Mg) الذي يعد صالحاً للري وفق معيار منظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم في عدد من المواقع وغير صالح في مواقع اخرى، إذ تتراوح نسبه الحدود المسموح بها بين (٠-٢٠٠ ملغم/لتر) جدول(١١) وعند مطابقتها مع نتائج فحوصات مياه منطقه الدراسة جدول(٣) يتبين ان موقع((١)، (٥)، (٧)، (٨)، (٩)، (١٠)، (١١)، (١٢)، (١٣) و (١٤)) ذات مياه صالحه للري خلال شهر كانون الثاني، إذ تراوحت قيم المغنيسيوم بين (٣٤,١ - ٤٥,٠ ملغم/لتر) لكل منها على التوالي، اما بقيه المواقع فتعد مياهها غير صالحه للري، اما في شهر تموز فتعد جميع المواقع المدروسة ذات مياه صالحه للري، إذ سجلت قيم تتراوح بين (٢٩,٦٢-٤٧,٨ ملغم/لتر)، جدول(٣).

اما عنصر **الصوديوم (Na)** فيعد غير صالح الاغراض الري في جميع المواقع المدروسة فقد تراوحت قيمته (٧٠,٥- ١٢,٠ملغم/لتر) للموسمين جدول (٣)، وبذلك فهو غير مطابق للحدود المسموح بها وفق معيار المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم الذي تراوحت بين (٠-٤٠ ملغم/لتر).

اما عنصر الكلور **(Cl)** فهو الاخر غير صالح الاغراض الري في جميع المواقع المدروسة فقد تراوحت قيمته (١١٧,١- ١٩١,٩ ملغم/لتر) للموسمين جدول (٤)، وبذلك فهو غير مطابق للحدود المسموح بها وفق معيار المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم الذي تراوح بين (٠-٣٠ ملغم/لتر).

يعد كذلك عنصر **الكبريتات (So4)** هو الاخر غير صالح الاغراض الري في جميع المواقع المدروسة فقد تراوحت قيمته (٢٧٩,٦- ٤١١,٢ ملغم/لتر) للموسمين جدول (٤)، وبذلك فهو غير مطابق للحدود المسموح بها وفق معيار المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم والذي تراوح بين (٠-٢٠٠ ملغم/لتر) .

يعد تركيز عنصر **النترات (No3)** في مياه جميع المواقع المدروسة التي تراوحت قيمتها بين (٢,١-٧,٨ملغم/لتر) للموسمين جدول (٤) صالح الاغراض الري عند مقارنتها مع المعيار المحدد من قبل المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم الذي تراوح بين (٠ - ١٠ ملغم/لتر) .

اما تراكيز عنصر ا**لبوتاسيوم (K)** في مياه المواقع المدروسة التي تراوحت قيمتها بين (٤,١-٦,٦ ملغم/لتر) للموسمين جدول (٣)غير صالح الاغراض الري عند مقارنه هذه القيم مع المعيار المحدد من قبل المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم التي تتراوح بين (٠-٢ ملغم/لتر) .

يعد تركيز **الاس الهيدروجيني (PH)** في مياه جميع المواقع المدروسة التي تراوحت قيمتها بين (٦,٨-٨,٢) للموسمين جدول (٢) صالح لأغراض الري عند مقارنتها مع المعيار المحدد من قبل المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم الذي تراوح بين (٦ – ٨,٥).

الجدول (١١)

صلاحية المياه للري وفقا لمعيار المنظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl)

العناصر	الرمز	الوحدة	الحد الأدنى المسموح به	الحد الأعلى المسموح به
التوصيل الكهربائي	EC	ميكروموز/سم	٠	٣٠٠٠
الأملاح الكلية الذائبة	T. D. S	ملغم/لتر	٠	٢٠٠٠
الكالسيوم	Ca^{+2}	ملغم/لتر	٠	٢٠
المغنيسيوم	Mg^{+2}	ملغم/لتر	٠	٥٠
الصوديوم	Na^{+1}	ملغم/لتر	٠	٤٠
الكلور	Cl^{-1}	ملغم/لتر	٠	٣٠
الكبريتات	$So4^{-2}$	ملغم/لتر	٠	٢٠٠
النترات	$No3^{-1}$	ملغم/لتر	٠	١٠
البوتاسيوم	K^{+1}	ملغم/لتر	٠	٢
الاس الهيدروجيني	PH	–	٦	٨,٥

mongement – isiamis Educationalgcientific and cultural Organization, Water Resources ,Rabat , morocco , . 1997 , P 67

الاستنتاجات :

١- تتباين الخصاص النوعية (الفزيائية والكيمائية) للمياه السطحية في محافظة بابل من موقع الى اخر ومن فصل الى اخر، وهذا ناتج عن العوامل الطبيعية وفي مقدمتها عناصر المناخ، اذا تعد درجه الحرارة العامل الاساسي في حدوث التبخر الذي يعمل على زياده تركز الاملاح، هذا فضلا عن العوامل البشرية المتمثلة بالمخلفات المنزلية والزراعية والصناعية .

٢- اثبتت الدراسة ان جميع مواقع منطقه الدراسة تعاني من ارتفاع نسبه الاملاح فيها وهذا اثر بشكل كبير على المحاصيل الحقلية.

٣- تبين من الدراسة وبالاعتماد على تصنيف صنف (Scafield) لخطورة تركز الكلوريدات في المياه انها تتراوح بين الصنف (ممتاز)الى(جيد) .

٤- اكده الدراسة من خلال معاير منظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم ان جمع المواقع المدروسة للمياه في منطقه الدراسة تعاني من عدم صلاحيتها يما عدا الاملاح الكلية الذائبة والاس الهيدروجيني فأنها تقع ضمن الحدود المسموح بها ولجميع المواقع.

الهوامش:

(١) مقابله شخصيه مع المهندس محمد حسن، مديريه بيئة بابل، شعبه البيئة الحضرية، بتاريخ ٦ /٥ /٢٠١٥.

(٢) علياء حسين سلمان، تقويم كفاءة محطات تصفية المياه في محافظة النجف خلال عام ٢٠٠٩ ، مجلة كليه التربية للبنات للعلوم الإنسانية، العددان(٧و٨) ،٢٠١٠، ص ٣٠٠ .

(٣) سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان حسين ،الهندسة العلمية للبيئية "فحوصات المياه" ، دار الحكمة ،الموصل، ١٩٩٩٠،ص٥٠ .

(4) Ambasht , R. S. , P. K. Ambasht , Environment and Pollution , India , 1992, p.59.

(٥) مقابله شخصيه مع المهندس رحيم فاضل، مديريه بيئه بابل، شعبه التلوث الكيماوي ، بتاريخ ٦ /٥ /٢٠١٥

(٦) شوان عثمان حسين ،الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، ط١، دار غيداء للنشر والتوزيع ، الاردن ،٢٠١١ ،ص١١٨.

(٧) صادق عزيز جبار العيساوي، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ، رساله ماجستير(غير منشوره) ، كلية الآداب، جامعة الكــوفة، ٢٠١٣،ص ٦١.

(٨) رياض حامد الدباغ وحسين علي السعيدي ،البيئة المائية، دار اليازوري ،عمان ،٢٠١١، ص٢١٨.

(٩) امل علي حسين، التغيرات الشهرية لبعض الخصائص الفيزيوكميائية لمياه نهر دجله –بغداد بين عام (٢٠٠٢-٢٠٠٣)، مجله الهندسة والتكنلوجيا، المجلد(٢٧)، العدد (٢) ،٢٠٠٩، ص٦٦ .

(١) احمد ميس سدخان، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسة جغرافية بيئية، رساله ماجستير(غير منشورة)، كليه التربية، جامعه البصرة، ٢٠٠٧،،ص١٧٥ .

(١١) مقابله شخصيه مع المهندس حسين علي، مديريه بيئة بابل، شعبه التحليلات المختبرية، بتاريخ ٧/ ٥/٢٠١٥.

(١٢) علياء حسين سلمان، تقويم كفاءة محطات تصفية المياه في محافظة النجف خلال عام ٢٠٠٩، مصدر سابق، ص٣٠٣ .

(١٣) شوان عثمان حسين، مصدر سابق، ص١٢٨.

(١٤) داود جاسم الربيعي واخرون، التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الاسالة بالعناصر المعدنية في مدينه السماوة وتأثيراتها الصحية ، مجله البحوث الجغرافية ، العدد (١٩) ،٢٠١٤، ص١٨٨.

(١) شوان عثمان حسين، مصدر سابق، ص١٤٨.

(١٦) فرحان حميم ابراهيم حميم، علم المياه العذبة ، مديريه دار الكتب للطباعة والنشر، جامعه البصرة، بدون تاريخ ،ص١٠٦ .

(١٧) رياض عباس عبد الجبار وهلال هايس حسين العبيدي، دراسة مؤشرات التلوث البكتيري في المياه الجوفية في الشرقاط، مجله تكريت للعلوم الصرفة، المجلد (١٦)، العدد (٣) ٢٠١١ ،ص١٠٤ .

(١٨) نوزت خلف خدر الياس الجهصاني، تاثير مياه المطروحات المدنية والصناعية لمدينة الموصل على نوعية مياه نهر دجلة، رساله ماجستير (غير منشوره) ، كلية العلوم ،جامعة الموصل، ٢٠٠٣، ص٢٠.، ص٥٩.

(١٩) صادق عزيز جبار العيساوي، مصدر سابق، ص٨٠.

(٢٠) احمد مدحت اسلام، التلوث مشكله العصر ،علم المعارف، الكويت، ١٩٩٠، ص١٢٣.

(٢١) معاذ حامد مصطفى ومنى حسين جناكير ، التباين النوعي لموقعين على نهر دجله ضمن مدينه الموصل ، مجله علوم الرافدين، المجلد(١٨) العدد(١)، ٢٠٠٧ ، ص١٢١.

(٢٢)علياء حسين سلمان، تقويم كفاءة محطات تصفية المياه في محافظة النجف خلال عام ٢٠٠٩، مصدر سابق، ص٣٠١ .

(٢٣) معاذ حامد مصطفى ومنى حسين جناكير، مصدر سابق، ص١٢٠.

(٢٤) سعاد عبد عباوي و محمد سليمان حسن ،الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء، جامعة الموصل ، ١٩٩٠،ص٢٥٩.

(٢٥) داخل راضي اندوي، تأثير التناوب بالري السيحي والتنقيط وملوحة ماء الري على خصائص التربه ونمو النبات في تربه طينيه، مجله العلوم الزراعية العراقية، (عدد ٥٥-٧٤)، ٢٠١١، ص٥٦ .

(*) نسبة الامدصاص الصوديوم (SAR) .

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

راجع المصدر :فائز عبد الستار حاجم، الري الحقلي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، بغداد، ٢٠١٢، ص٤٣.

(*) تم حساب النسبة المئوية للصوديوم **Na %** حسب المعادلة الآتية :

$$Na\% = \frac{Na}{Na+K+Ca+Mg} \times 100\%$$

المصدر: ليث خليل اسماعيل، الري والبزل ،ط١ ، وزاره التعليم العالي ،جامعه الموصل، ٢٠٠٠،،ص٦٢ .

(٢٦) وصال فخري حسين وزملائه، نوعيه مياه الري في قضاء الفاو محافظة البصرة /العراق، مجله البحث البصرة، العدد (٣٧) ،٢٠١١، ص٣٨ .

(٢٧)بدر جاسم علاوي والسيد رحمن حسن عزوز، الري الزراعي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعه الموصل، دون تاريخ، ، ص١٣٤.

المصادر:

1- Ambasht , R. S. , P. K. Ambasht , Environment and Pollution , India , 1992 .

2- mongement - isiamis Educationalgcientific and cultural Organization, Water Resources ,Rabat ,morocco, 1997

٣- احمد حيدر الزبيدي، ملوحة التربة، بغداد، مطبعة دار الحكمة،١٩٩٢، ص٢٤١.

٤- احمد مدحت اسلام، التلوث مشكله العصر ،علم المعارف، الكويت، ١٩٩٠.

٥- احمد ميس سدخان، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسه جغرافية بيئية، رساله ماجستير(غير منشورة)، كليه التربية، جامعه البصرة، ٢٠٠٧ .

٦- امل علي حسين، التغيرات الشهرية لبعض الخصائص الفيزيوكميائية لمياه نهر دجله –بغداد بين عام (٢٠٠٢-٢٠٠٣)، مجله الهندسة والتكنلوجيا، المجلد(٢٧)، العدد (٢) ،٢٠٠٩.

٧- بدر جاسم علاوي والسيد رحمن حسن عزوز، الري الزراعي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعه الموصل، دون تاريخ .

٨- داخل راضي اندوي، تأثير التناوب بالري السيحي والتنقيط وملوحة ماء الري على خصائص التربة ونمو النبات في تربه طينيه، مجله العلوم الزراعية العراقية، (عدد ٥٥-٧٤)، ٢٠١١.

٩- داود جاسم الربيعي واخرون، التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الإسالة بالعناصر المعدنية في مدينه السماوة وتأثيراتها الصحية ، مجله البحوث الجغرافية ، العدد (١٩) ،٢٠١٤.

١٠- رياض حامد الدباغ وحسين علي السعيدي ،البيئة المائية، دار اليازوري ،عمان ،٢٠١١ .

١١- رياض عباس عبد الجبار وهلال هايس حسين العبيدي، دراسة مؤشرات التلوث البكتيري في المياه الجوفية في الشرقاط، مجله تكريت للعلوم الصرفة، المجلد (١٦)، العدد (٣)، ٢٠١١.

١٢- سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان حسين ،الهندسة العلمية للبيئية "فحوصات المياه" ، دار الحكمة ،الموصل، ١٩٩٩٠.

١٣- سعاد عبد عباوي و محمد سليمان حسن ،الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء، جامعة الموصل ، ١٩٩٠.

١٤- شهلة ذاكر توفيق العاني، العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها باستعمالات الأرض الزراعية في محافظة واسط ،اطروحة دكتوراه ، كلية التربية . ابن رشد، جامعة بغداد ،٢٠٠٦ .

١٥- شوان عثمان حسين ،الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافيه GIS، ط١، دار غيداء للنشر والتوزيع ، الاردن ،٢٠١١.

١٦- صادق عزيز جبار العيساوي، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ، رساله ماجستير(غير منشوره) ، كلية الآداب، جامعة الكــوفة، ٢٠١٣.

١٧- صادق عزيز جبار العيساوي، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف، رساله ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكــوفة ،٢٠١٣.

١٨- علياء حسين سلمان، تقويم كفاءة محطات تصفية المياه في محافظة النجف خلال عام ٢٠٠٩ ، مجلة كليه التربية للبنات للعلوم الإنسانية، العددان(٧و٨) ،٢٠١٠.

١٩- فائز عبد الستار حاجم، الري الحقلي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، بغداد، ٢٠١٢.

٢٠- فرحان حميم ابراهيم حميم، علم المياه العذبة ، مديريه دار الكتب للطباعة والنشر، جامعه البصرة، بدون تاريخ .
٢١- كامل حمزه فلفل وعايد جاسم الزاملي، تباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف الاشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،مجله البحوث الجغرافية، العدد (١٩)،٢٠١٢.
٢٢- ليث خليل اسماعيل، الري والبزل ،ط١ ، وزاره التعليم العالي ،جامعه الموصل، ٢٠٠٠.
٢٣- محمد عبد الله النجم، خالد بدري حمادي، الري، جامعة البصرة، كلية الزراعة، ١٩٩٠.
٢٤- معاذ حامد مصطفى ومنى حسين جناكير ، التباين النوعي لموقعين على نهر دجله ضمن مدينه الموصل ، مجله علوم الرافدين، المجلد(١٨) العدد (١)، ٢٠٠٧.
٢٥- مقابله شخصيه مع المهندس حسين علي، مديريه بيئة بابل، شعبه التحليلات المختبرية، بتاريخ ٧/ ٥/٢٠١٥.
٢٦- مقابله شخصيه مع المهندس رحيم فاضل، مديريه بيئة بابل، شعبه التلوث الكيماوي ، بتاريخ ٦ /٥ /٢٠١٥
٢٧- مقابله شخصيه مع المهندس محمد حسن، مديريه بيئة بابل، موظف في شعبه البيئة الحضرية، بتاريخ ٦ /٥ /٢٠١٥.
٢٨- نوزت خلف خدر الياس الجهصاني، تأثير مياه المطروحات المدنية والصناعية لمدينة الموصل على نوعية مياه نهر دجلة، رساله ماجستير (غير منشوره) ، كلية العلوم ،جامعة الموصل، ٢٠٠٣ .
٢٩- وصال فخري حسين وزملائه، نوعيه مياه الري في قضاء الفاو محافظة البصره /العراق، مجله البحث البصره، العدد (٣٧) ،٢٠١١.

Abstract:

This research involves the study of surface water quality to irrigate field crops and are Zllk through sampling of these waters and conduct laboratory tests on them to reach to the quality characteristics of her and evaluate their suitability through a number of indicators and criteria set by the Laboratory US salinity, as well as Mahdi standards by Islamic Organization for Education, Culture and Science, as indication of the study that the physical properties and chemical surface water vary from one location to another and from one chapter to another, and this depends on the proportion of concentration of pollutants resulting from natural factors, particularly temperatures that increase evaporation, thereby increasing the concentration of pollutants, This as well as the human factors of domestic, agricultural and industrial waste.

As it turns out that the waters of the study area suitable to irrigate field crops in some locations and are not valid in other locations, depending on the degree of bearing crop, with crops located (peas and livestock) within sensitive to salinity crops while we find that the crop (wheat, Jet, clover, maize , sunflower, sesame, sorghum) within the medium endurance of salinity crops, there are also resistant crops and salts are (barley, cotton and rice).

I signed all studied sites in the study area within the class (C3) as classified by the US laboratory salinity to the proportion of the total salts, either by the value of the electrical conductivity of the same laboratory within the class (C3). The validity of water for irrigation by sodium seriousness we find is located between the Sun (S2-S1) , while we find validity of irrigation water according to the percentage of sodium It lies between the (good) to (acceptable), while according to the percentage of chloride found within product (EMS) to (good).

Also shows lack of water power to irrigation compared with the standard of the Islamic Educational, Cultural and Scientific Organization and to all the sites of the elements of the organization (calcium, sodium and chlorides and sulfates, potassium) during the months of January and July, and varying concentrations of these elements from one location to another by positional characteristics of those sites, while the total value of soluble salts and pH It falls within the permissible limits and to all the sites.