دراسة أثر المعالجة المغناطيسية على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء

أ. صلاح أمحمد مسعود - قسم الفيزياء ــ كلية العلوم العجيلات
أ. نجوى عمار عمر قجام ــ قسم الفيزياء ــ كلية التربية الزاوية

الملخص :

تلعب تقنيات التحلية دوراً رئيسياً في تطور الحياة البشرية في المناطق التي تعاني نقصاً في الموارد المائية الملائمة . تهدف الدراسة لمعرفة كفاءة المعالجة الفيزيائية بتأثير المجال المغناطيسي على تغيير بعض خصائص الماء الكيميائية والفيزيائية لغرض الاستفادة منها في بعض التطبيقات مثل الصناعة والزراعة والطب و دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية على نوعية المياه المستخدمة في المعالجة للوصول لحل مشاكل الملوحة وعسرة الماء خاصة المستعملة للشرب و في الري وذلك باستخدام طرق رخيصة الثمن وصديقة للبيئة وهي طريقة معالجة الماء مغناطيسيا في هذه الدراسة تناول الباحث(تأثير المجال المغناطيسي على بعض الخصائص العامة للمياه) شملت الأس الهيدروجيني PH ، والعسرة الكلية TH ، والأوكسجين المذاب DO، والموصليةEC ، والقاعدية ، وتركيز الأيونات المذابة الموجبة والسالبة لكل من الكالسيوم ، والبوتاسيوم ، والصوديوم ، والماغنسيوم ،والفوسفات ، والكبريتات ولنوعيات مختلفة من المياه ، تم دراسة هذه الخصائص قبل تمرير الماء خلال المجال المغناطيسي وبعده حيث سلط على العينات مجالات مغناطيسية مختلفة وفترات زمنية للتعرض ، أظهرت النتائج معنوية المعاملة بالمجال المغناطيسي لكل من الدالة الحامضية (الأس الهيدروجيني) والتوصيل الكهربي

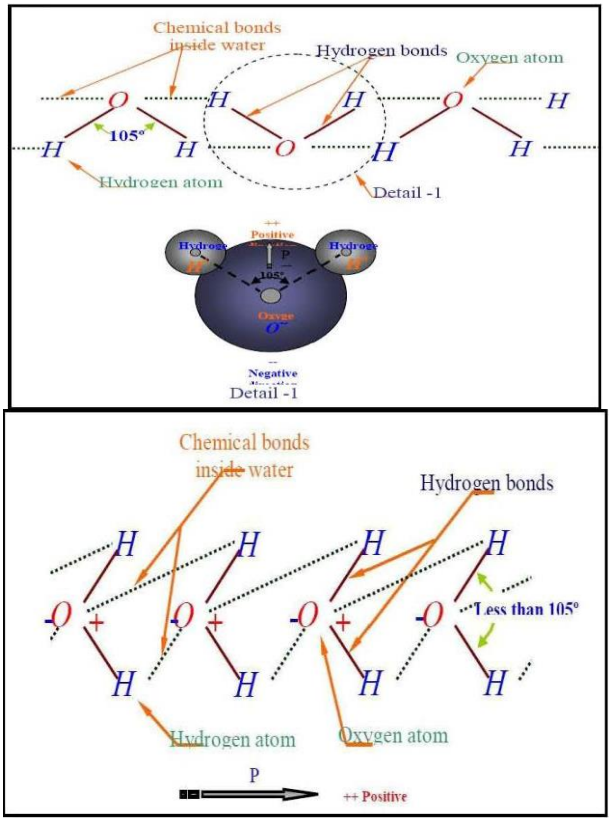
الكلمات المفتاحية :

ماء ممغنط ،مغناطيسية ، المجال المغناطيسي ،الاس الهيدروجيني ،الموصلية ،خواص الماء ،قوة لورنتس

المقدمة :

تعد الطاقة المغناطيسية أحد أنواع الطاقة الموجودة في الكون إذ أنها تستمد قوتها من المجال المغناطيسي الارضي، وان هذا المجال له تأثير مختلف باختلاف المواد الموجودة على الأرض، ويقاس المجال المغناطيسي بواحدة Tesla (T)حيث تساوي 10000 Gauss (G) وقد ظهرت في الآونة الأخيرة استخدامات أخرى للمغناطيس

إذ يستفاد من خاصية المغناطيسية في إكساب بعض العناصر صفات فيزيائية تجعلها أكثر إيجابية ومنها استخدام الماء المعالج مغناطيسياً، وتم تطوير أول جهاز لمعالجة المياه مغناطيسياً من قبل مهندس استرالي في بداية عام 1990 ، وبهذا أصبحت هذه التقنية محط أنظار الباحثين مقارنة بالطرق الفيزيائية والكيميائية الأخرى لمعالجة المياه ، لما توفره من نقاوة بيئية وسلامة صحية وسهولة في الاستخدام. إن الماء مكون من ذرتين هيدروجين وذرة أوكسجين وجزيء الماء في غاية البساطة، وجزيئاته ترتبط ببعضها بروابط هيدروجينية، وقد تكون هذه الروابط ثنائية أو متعددة الروابط، وعند وضع جزيئات الماء داخل مجال مغناطيسي فإن الروابط الهيدروجينية بين مكوناته إما تتغير أو تتفكك وهذا التفكك يعمل على امتصاص الطاقة ويقلل من مستوى اتحاد جزيئات الماء ويزيد من قابلية التحليل الكهربائي ويؤثر على تحلل البلورات [4]



ترتيب جزيئات الماء قبل تمرير مجال مغناطيسي . ترتيب جزيئات الماء بعد تمريره في مجال مغناطيسي

وتشير الأبحاث المنشورة إلى بعض التغيرات الحاصلة على الماء المعالج مغناطيسياً منها:

1. زيادة سرعة ذوبان الأملاح والمعادن فيه.
2. انخفاض التوتر السطحي للماء وبالتالي قلة لزوجة الماء المعالج مغناطيسياً وهذا ما يجعله أكثر امتصاصاً ويسهم في سرعة عبوره للخلايا
3. ارتفاع PH للماء المعالج مغناطيسيا مقارنة بالماء العادي والذي يكون شبه متعادل وأن صفة القاعدية للماء تجعله صحياً أكثر وذا تأثير إيجابي على الخلايا الحية للجسم

ومن هنا بدأت سلسلة الأبحاث المتنوعة التي اختبرت الفوائد العلاجية والتصنيعية للماء المغناطيسي .إن التعرض للقدر المناسب من المجال المغناطيسي سوف يجنب أي أذى للإنسان ،وبعد هذه النتائج حدث اهتمام بالغ بالأبحاث التي تستهدف تطوير طرق الحصول على المياه الممغنطة حتى أصبحت تكنولوجيات إنتاج الماء المغناطيسي من الأشياء المهمة لدى العديد من الدول[1]،ونظرا لأنه لم نلحظ دراسات عن المياه الممغنطة في ليبيا , وإن هذه التقنية تستخدم في أغلب الدول المتقدمة , وكثرة الجدل عليها في الوطن العربي ,لذا سنعتمد في هذه الدراسة على التحليل الفيزيائي والكيميائي للماء والغاية التعرف على الخصائص الفيزيائية و الكيميائية , والخصائص المدروسة بطريقة مباشرة تشمل الموصلية الكهربائية , والرقم الهيدروجيني . وتركيز الأيونات الأساسية , زيادة على هذه الخصائص يمكن استنتاج الخصائص المتعلقة بتركيز الأيونات كالعسرة والقلوية , والدراسة تجرى على عينات من الماء تختلف شروطها التجريبية التي تتمثل في شدة المجال المغناطيسي المطبق, ويذكر أن المجال المغناطيسي المستعمل هو من مصدر دائم والماء المدروس هو لعينتين الأولي لماء البحر والثانية لماء بئر ,أما لاكتشاف علاقة التأثير الواقع بقوة لورنتز نعتمد على عبارة القوة والتي أساسها الشحنة الكهربائية ,باعتبارها متوفرة في الماء كونه يحتوي على مجموعة من الأيونات .

المجال المغناطيسي :

المجال المغناطيسي هو مجال يظهر في الفضاء المحيط بالأجسام الممغنطة ,وله جهة يمكن معرفتها بوضع إبرة مغناطيسية صغيرة داخل هذا المجال ,حيث تأخذ وضعا معينا مشيرة إلى جهة المجال [1،2]. وأهم مصادر المجال المغناطيسي هي : المغانط الدائمة أو التيارات الكهربائية [3]

المعالجة المغناطيسية للماء :

تعتبر كربونات الكالسيوم من المكونات الأساسية للترسبات [4]،هذه الترسبات تؤدي إلى عدة مشاكل تقنية واقتصادية داخل المصانع والمعدات المنزلية ,حيث تعرقل مرور الماء داخل القنوات وتحد من انتقال الحرارة في المبادلات الحرارية [5,3] لهذا برزت عدة طرق فيزيائية وكيميائية لمعالجة الماء والتقليل من حدة هذا المشكل ,ومن بين طرق المعالجة الفيزيائية نجد المعالجة باستخدام المجال المغناطيسي التي جلبت انتباها كبيرا نظرا لفعاليتها من جهة وعدم تأثيرها على مكونات الماء من جهة أخرى ,عكس المعالجة الكيميائية كإضافة الموانع التي تغير من مكونات الماء [5] .رغم كل هذا تبقي البحوث والتقارير العلمية حول المعالجة المغناطيسية للماء قليلة ,وبالتالي الغموض والجدل حول مبدأ عمل هذه الطريقة [2]

فعالية المعالجة :

المعالجة المغناطيسية للماء تتعلق بعدة معايير أهمها شدة المجال المغناطيسي المطبق , وسرعة تدفق الماء وكذلك زمن المعالجة [4] وتعرف فعالية المعالجة من خلال كمية الكالسيوم المتبقية في الماء , فكلما قلت كمية الكالسيوم كانت الفعالية أحسن [5،9] وعملياً وجد أن فعالية المعالجة مع زيادة سرعة مرور الماء تزداد ,وكذلك تزداد بزيادة زمن المعالجة ,كما تؤثر نوعية مادة أنبوب مرور الماء على فعالية المعالجة ,فمثلاً أنبوب من النحاس أكثر فعالية من أنبوب من (PVC) [5]

-المواد وطرائق العمل :

نفذت التجربة في معامل قسم الفيزياء كلية العلوم العجيلات والاستعانة بمعمل المعهد العالي لشؤون المياه وشملت الدراسة ما يلي :

1 . خطوات تصنيع جهاز مغنطة الماء :

جلبت قطع مغناطيس من الأسواق المحلية إلى مختبر الفيزياء / قسم الفيزياء / كلية العلوم وتم قياس الشدة المغناطيسية لكل قطعة بواسطة جهاز (تسلا ميتر) حيث تم أخذ أربعة قراءات لكل قطعة ومجموعها يمثل القوة المغناطيسية التي تولدها كل اسطوانة , إذ تم تركيب القطع داخل اسطوانة معدنية , وتم عمل عدة أجهزة بأحجام وشدد مختلفة حيث تم عمل شكل اسطواني وممكن تركيب الأجهزة المصنعة على مصدر مائي واحد وتعطي مياه ممغنطة بشدد مختلفة , وتم قياس شدة كل جهاز فكانت الشدة المغناطيسية للأول 1000 جاوس والثاني 3000 جاوس والثالث 5000 جاوس

ثم تمت عملية تركيب أنبوبتين لكل جهاز احدها في البداية لإدخال الماء العادي وآخر في نهاية الجهاز لإخراج الماء الممغنط , أنبوبين صنعت من النحاس لتلافي الصدأ

2- النتائج والمناقشة والمقترحات (Results , Discussion and Recommendations) :

تم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي (MINI TAP) لمعرفة معنوية المعالجة المغناطيسية من عدمها واستخدام اختبار (Paired-t-test) للمقارنة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه المستخدمة في البحث قبل المعالجة المغناطيسية وبعدها. كما استخدم اختبار (unpaired-t-test) لمعرفة نوعية الماء الأكثر تأثيرا بالمعالجة المغناطيسية ،واعتماد النتائج الاحصائية معنوية عند مستوى احتمال (0.05) أو أقل.

أ ـ الدالة الحامضية PH :

جدول (1) نتائج التحليل Paired-t-test لقيم الأس الهيدروجيني PH-value مع النسبة المئوية للتأثير بالمجال المغناطيسي

نوع الماء	المعدل +الانحراف المعياري		PH-Value	النسبة المئوية للتأثير
	قبل المعالجة	بعد المعالجة		
ماء جوفي	0.008+7.360	0.065+7.670	P < 0.05 معنوي	+4.1
ماء بحر	0.004+7.231	0.015+7.60	P < 0.05 معنوي	+5.1

يظهر الجدول (1) زيادة معنوية في قيم الأس الهيدروجيني بتأثير المعالجة المغناطيسية ولنوعيتي المياه (ماء البحر ,ماء جوفي). إذ كانت أعلى نسبة مئوية للتأثير في قيمة الأس الهيدروجيني لماء البحر بنسبة +5.1% (حيث وصلت قيمة الأس الهيدروجيني 7.6 بتأثير المعالجة المغناطيسية مقارنة مع 7.23 بدونها), يليها الماء الجوفي بنسبة تأثير +4.1%،هذه التغير في قيمة الأس الهيدروجيني مقاربة لنتائج [5] عند استخدامها التكنلوجيا الآمنة بالمجال المغناطيسي بشدة 130 ملي تسلا ولمدة 7 ايام لمعالجة المياه الراكدة في بحيرة شرق جدة اذ ارتفعت قيمة PH من (6.47-6.87).و مقاربة للنتائج التي توصل إليها [10] للحصول على أعلى نسبة زيادة بتسليط مجال مغناطيسي مستمر شدته (1608) جاوس لتزداد قيمة الأس الهيدروجيني من (7.75-8.11) أي نسبة تأثير +4.7% و إن التغير الحاصل في قيم

الأس الهيدروجيني بسبب التغير في طبيعة الأواصر الهيدروجينية التي تربط جزيئات الماء مع بعضها البعض بعد تعرضها للمجال المغناطيسي [7] , وأضاف [6] بان المجال المغناطيسي يربك السطح البيني للغاز / السائل وينتج أوكسجين حيوي.

ب ـ التوصيل الكهربائي EC :

جدول (2) نتائج التحليل الإحصائي لقيم التوصيل الكهربائي EC (مايكرو موز /سم) بتأثير المعالجة المغناطيسية وبدونها

نوع الماء	المعدل +الانحراف المعياري		PH-Value	النسبة المئوية للتأثير
	قبل المعالجة	بعد المعالجة		
ماء جوفي	138+33651	274.+34351	P=0.006 معنوي	+ 2.1
ماء بحر	6.34+586.20	3.56+732.61	P<0.05	+25.01

من الجدول (2)نشاهد زيادة في قيم التوصيل الكهربائي بتأثير المعالجة المغناطيسية حيث حصلت أعلى زيادة مئوية للتأثير في قيمة التوصيل الكهربائي لماء البحر بنسبة +25% (حيث وصلت قيمة التوصيل الكهربائي 732.6 بتأثير المعالجة المغناطيسية مقارنة مع 586.2 من دونها) , ثم الماء الجوفي بزيادة و بنسبة تأثير +2.1%. هذه النتائج قريبة من نتائج [21] الذي درس تاثير المعالجة المغناطيسية في إزالة الأملاح من التربة و مقاربة للنتائج التي توصل إليها [5] عند استخدامه الماء الممغنط حيث وصلت قيمة التوصيل الكهربائي للماء 470 مايكرو موز / سم بعد تسليط مجال مغناطيسي بشدة 1206 جاوس مقارنة مع 455 مايكرو موز/ سم للماء الاعتيادي إي بنسبة تأثير +3.3%. يعزى السبب في ذلك إلى إن تسليط مجال مغناطيسي على الماء يعمل على تفكك الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء ويؤثر على استقطابيته ليقلل من مستوى اتحاد أجزائه ويزيد من قابلية التوصيل الكهربائي ويؤثر على تحلل بلورات الأملاح [8.9]

ج ـ الأكسجين المذاب DO :

جدول التحليل الإحصائي paired-t-test لقيم الأوكسجين المذاب بالملغم/ لتر مع النسبة المئوية للتأثير بالمجال المغناطيسي

نوع الماء	المعدل +الانحراف المعياري		PH-Value	النسبة المئوية لتأثير
	قبل المعالجة	بعد المعالجة		
ماء جوفي	0.305+3.141	0.089+4.541	P<0.05	+44.60
ماء بحر	0.342+5.589	0.192+6.119	P=0.08	+9.61

يظهر الجدول (3) زيادة معنوية في قيم الأكسجين المذاب بتأثير المعالجة المغناطيسية ولمياه (البئر الجوفية), في حين لم تكن الزيادة معنوية لماء البحر . حصلت أعلى نسبة للتأثير في قيمة الأكسجين المذاب لماء البئر الجوفي بنسبة +44.6%, هذه الزيادة في قيم الأكسجين المذاب للماء الجوفي أعلى قليلا لما نشرته [12] زيادة استيعابية الماء الممغنط للأوكسجين بنسبة 10% أكثر من الماء العادي , وإن مغنطة الماء تذيب أوكسجينا أكثر وتعجل سرعة التفاعلات الكيماوية له [11] كما أن المعالجة المغناطيسية تؤثر على السطح البيني للغاز / السائل وتنتج هيدروجينا وأوكسجينا حيويين بسبب التغير في سمك طبقة hydration.

د ـ العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم :

جدول (4) التحليل الإحصائيpaired-t- test لقيم العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم بالملغم/ لتر بدلالةCaco3

الخاصية	الوحدة	المعدل +الانحراف المعياري		PH-Value	النسبة المئوية للتأثير
		قبل المعالجة	بعد المعالجة		
العسرة الكلية	ماء البحر	52.2+1489	66.8+1337	0.001	%10.21
	ماء البئر الجوفي	6.07+190.5	5.37+146.41	<0.05	%23.10
عسر الكالسيوم	ماء البحر	9.12+130.41	7.28+113.60	0.001	%12.91
	ماء البئر الجوفي	8.2+112.81	5.43+64.81	<0.05	%42.60

نشاهد من الجدول (4) انخفاضا ملحوظا في قيم العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم بتأثير المعالجة المغناطيسية. بلغ أعلي انخفاض في قيمة العسرة الكلية لماء البئر الجوفي بنسبة 23.1% يليها ماء البحر بنسبة 10.2% ، وبالمثل أثرت المعالجة المغناطيسية على عسرة الكالسيوم لتصل أعلى نسبة للتأثير في ماء البئر الجوفي بانخفاض(42.6%)،و يليها ماء البحر وبنسبة انخفاض (12.9%). هذه النتائج في انخفاض العسرة الكلية للماء أوطأ قليلا مما توصل إليه [15] الذي استطاع خفضها بنسبة(50%) عند تسليطه مجال مغناطيسي على الماء وبافتراضه بأن قوة المجال المغناطيسي تؤثر على درجة dehydration للمحلول ومن ثم التأثير على تفاعلات الماء kinetics إن من مسببات عسرة الماء تواجد المغنيسيوم،وكربونات الكالسيوم فيه، إذ تتجمع أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء العادي بمواقع عدة لتكون نواة لبلورات صلبة (Caco3) نوع الكلسيات تلتصق بالسطوح أشبه بشجرة متفرعة

يحدث المجال المغناطيسي تغيرا في هيكلية هذه المركبات ويقلل من تأثير الطبقة الكهربائية المزدوجة ليساعد في تخثيرها

هـ ـ القاعدية Alkalinity :

جدول (5) التحليل الإحصائي paired-t-test لقيم القاعدية بالملغم/ لتر مع النسبة المئوية للتأثير بالمجال المغناطيسي.

نوع الماء	المعدل +الانحراف المعياري		PH-Value	النسبة المئوية للتأثير
	قبل المعالجة	بعد المعالجة		
ماء جوفي	4.47+492.1	4.47+ 452.1	معنوي	-8.11
ماء بحر	12.15+270.1	14.83+288.01	P=0.022 معنوي	+ 15.6

من خلال الجدول (5) نشاهد تأثيرا ايجابيا للمعالجة المغناطيسية في قيم قاعدية ماء البحر ، في حين لم تكن المعالجة المغناطيسية إيجابية لماء البئر الجوفي، حيث بلغت قيمة القاعدية في ماء البحر (270 ملغم / لتر) بتأثير المعالجة المغناطيسية مقارنة مع (280 ملغم / لتر) بدونها ليعطي أعلى نسبة لتأثير (+15.6%) , يليها قاعدية الماء الجوفي بنسبة انخفاض (8.11%). هذه النتائج في انخفاض قيم قاعدية الماء الجوفي أوطآ قليلا مما توصل إليه [13] بتحسين نوعية ماء توصل إليه [14] عند استخدامه للمعالجة المغناطيسية في الزراعة .

و ـ الأيونات المذابة الموجبة(الكالسيوم و الصوديوم و البوتاسيوم والمغنسيوم) :

أظهرت البيانات في جدول (7) وبشكل عام معنوية المعالجة المغناطيسية لأيونات)(Ca+2,Na+,K+) وعدم معنويتها لايون+Mg إذ انخفضت تركيز أيونات الكالسيوم+Ca بتأثير المعالجة بنسبة. (42.50%) لماء البئر الجوفي يليها ماء البحر بنسبة انخفاض (12.81 %) هذه النتائج في انخفاض تركيز أيونات الكالسيوم مقاربة لنتائج [10] التي حصلت على انخفاض (27)% باستخدامها مجال مغناطيسي أما المغنسيوم فقد حصلت زيادة غير معنوية في تراكيز أيوناته بتأثير المعالجة المغناطيسية وتعتبر أيونات المغنسيوم و الكالسيوم من أكثر الايونات شيوعا في تكوين عسرة الكالسيوم وأن تقليلها يساعد في حل بعض مشاكل العسرة في أنابيب الري والصناعات المختلفة وما تلحقه من أضرار اقتصادية فيها كذلك أثرت المعالجة في تراكيز أيونات الصوديوم حيث الزيادة معنوية وبنسبة (17.20%) لماء البحر، ثم البئر الجوفي وبتأثير (1.81) على عكس ذلك حصلت [10]على انخفاض في تركيز هذه الايونات بنسبة(6%)إما البوتاسيوم K^+ فقد لوحظ تراكيز أيوناته ارتفاع واضح

في ماء البئر الجوفي لتصل نسبة الارتفاع(18.20%) , يليها ماء البحر بنسبة (1 9.6%). إن نتائج زيادة ايونات البوتاسيوم K^+ أقل مما توصل إليه [21] , الذي تمكن من زيادة تراكيز K^+ من (23.7 لتصل 24.7) ملغم/لتر إثناء دراسته لتأثير المعالجة المغناطيسية في إزالة الملوحة من التربة. تبين من نتائج الدراسة أن للمعالجة المغناطيسية تأثير على الأيونات الموجبة الموجودة في الماء وبترتيب أيونات الكالسيوم هو الأكثر تأثيرا ثم البوتاسيوم فالصوديوم. هذه النتائج مطابقة للنتائج التي توصل إليها [10] عند معالجتها المياه بمجال مغناطيسي. يعود السبب في ذلك لقوة المجال المغناطيسي في كسر الأواصر الهيدروجينية بين جزيئات الماء لتبدو الأيونات منفصلة وترتبط مع عناصر أخرى . أكد [9] إلى تحسن قابلية حركة الأيونات بتأثير المجال المغناطيسي في المحاليل ذات التركيز العالي من الأيونات لتؤدي إلى أضرار بشبكة الأواصر الهيدروجينية. أما المحاليل الواطئة التركيز فإن السلوك تسيطر عليه خصائص جزيئات الماء وقدرة الأواصر الهيدروجينية

جدول (6) نتائج التحليل الإحصائي Paired-t-test لتركيز الأيونات الموجبة مع النسبة المئوية لتأثير المجال المغناطيسي

الخاصية	الوحدة	المعدل +الانحراف المعياري		PH-Value	النسبة المئوية للتأثير
		قبل المعالجة	بعد المعالجة		
ca^{+2}	البئر الجوفي	3.28+45.220	2.39+25.990	P<0.05	-42.50
	البحر	3.69+52.260	2.91+ 45.541	P=0.00	-12.81
Na^+	البئر الجوفي	0.154+13.260	0.070+13.51	P=0.04	-1.81
	البحر	0.045+13.581	0.228+ 15.920	P<0.05	-17.20
mg^{+2}	البئر الجوفي	2.88+17.381	1.86+18.281	P=0.63	-5.10
	البحر	13.8+ 197.121	21.58+173.802	P=0.277	-1
K^+	البئر الجوفي	0.059+1.640	0.055+1.940	P=0.003	- 18.20
	البحر	0.055+1.661	0.045+1.821	P=0.016	-9.61

ز ـ الأيونات السالبة (كلوريدات cl^{-1} , كبريتات $SO4^{-2}$, نترات $NO3^{-1}$, فوسفات $PO4^{-3}$)

النتائج الإحصائية Paired-t-testللايونات المذابة السالبة مع النسبة المئوية لتأثير المجال المغناطيسي

الخاصية	الوحدة	المعدل +الانحراف المعياري		PH-Value	النسبة المئوية للتأثير
		قبل المعالجة	بعد المعالجة		
$PO4^{-3}$	البئر الجوفي	0.172+1.112	0.3+1.650	P=0.016	+43.32
	البحر	؟؟؟؟؟؟	؟؟؟؟؟	؟؟؟؟؟؟	؟؟؟؟؟
$NO3^{-1}$	البئر الجوفي	0.046+0.434	0.436+0.562	P=0.016	+ 30.1
	البحر	0.138+2.396	0.126+2.586	P=0.004	+8.11
CL^{-}	البئر الجوفي	1.095+ 19.191	1.094+18.791	P=0.374	-2.2
	ماء البحر	1.095+22.791	1.095+21.191	P=0.016	-7.1
$SO4^{-2}$	ماء جوفي	219+1741	438+1349	P=0.2	-22.51
	ماء بحر	12.74+62.10	6.53+73.75	P=0.038	+18.81

نشاهد من الجدول (7) معنوية المعالجة المغناطيسية لأيونات النترات إذ زاد تركيز هذه الايونات في ماء البئر من (0.722-1.104) ملغم/ لتر بتأثير المعالجة المغناطيسية لتبلغ أعلى نسبة زيادة بمقدار (30.1 %) , يليها ماء البحر بنسبة (8.11%). أما الفوسفات فقد لحظنا معنوية المعالجة المغناطيسية لأيوناتها للماء الجوفي (لتواجدها فيه فقط ولهذه الدراسة) بلغت نسبة الارتفاع في قيم هذه الأيونات (43.32%) , هذه المعدل أوطأ قليلا مما توصل إليه [21] أثناء دراسته لتأثير المعالجة المغناطيسية ا (1000 جاوس ولمدة 24-48 ساعة) ، أما أيونات الكبريتات المعالجة المغناطيسية بينت النتائج الإحصائية عدم معنوياتها في ماء البئر الجوفي في حين كان معنويا لماء البحر ليحصل ارتفاع في تركيزها بنسبة (18.81%) . كما بينت النتائج معنوية المعالجة المغناطيسية بنسبة انخفاض(7.1%) لأيونات

الكلوريدات لماء البحر , بينما لم تكن التأثيرات معنويا لماء البئر الجوفي , حققت أيونات السالبة عند معالجتها بمجال مغناطيسي (390) ملي تسلا لتقارب النتائج التي توصل إليها [10]. ويعزى السبب في ذلك إلى وجود روابط عشوائية بين جزيئات الأملاح أثناء حركتها في الماء يقوم المجال المغناطيسي بتنظيم حركة هذه الجزيئات ليمنع تكوين هذه الروابط ومن ثم يمنع تكوين الرواسب الملحية [17] , أشارت عدد من البحوث العلمية إلى خصائص المحلول لها قابلية التعديل خلال مرورها بالمجال المغناطيسي ليتغير التركيب للسائل وتغير كهربائيته وتتغير استقطابيته التي تنتج من إعادة ترتيب جسيماته [19,18,20]

ح ـ تأثير المعالجة المغناطيسية على أنواع المياه (البحر , جوفي) :

جدول رقم (8) نتائج التحليل الاحصائي un-paired-t-test لنوعيات المياه بعد المعالجة المغناطيسية

المعدل ±الانحراف المعياري	الخاصية	المعدل ±الانحراف المعياري	الخاصية
ماء جوفي		ماء بحر	
0.798±4.125	Na^{+}	0.228±5.089	PH
1.13±2.08	K^{+}	1.71±24.99	EC
12.8±45.6	$NO3^{-1}$	9.72±10.15	DO
6.38±42.32	CL^{-}	2.72±12.8	ca^{+2}
21.6±7.5	$SO4^{-2}$	10.8±6.0	mg^{+2}

نشاهد من الجدول (8) نتائج التحليل الإحصائي un-paired-t-test لنوعيات المياه المستخدمة في الدراسة ماء (بحر , جوفي) وأيهما أكثر تأثيرا بالمعالجة المغناطيسية اعتمادا على الخصائص المدروسة . عدت النتائج الإحصائية معنوية عند مستوى احتمال (0.05) أو أقل . يتضح من الجدول معنوية المعالجة المغناطيسية لماء البحر مقارنة بماء البئر الجوفي يعود السبب في ذلك لاحتواء ماء البحر على أملاح مذابة أكثر من ماء البئر الجوفي ؛ لذا كان لتأثير المجال المغناطيسي أثر واضح في تفكك هذه الأملاح التي تتحسن قابلية حركة أيوناتها بتأثير المجال المغناطيسي لتحدث أضرارا بشبكة الأواصر الهيدروجينية ويزداد تركيزها. أما المحاليل ذات التراكيز الواطئة من الأملاح فإن السلوك الهيكلي للمحلول تسيطر عليه خصائص جزيئات الماء وقوة الأواصر الهيدروجينية [9]

الاستنتاجات :

كانت المعالجة المغناطيسية ذات تأثير واضح في جميع الخصائص الفيزيائية والكيميائية ولنوعيتي المياه ،ومعنوية لكل من الدالة الحامضية,والتوصيل الكهربائي والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم وكذلك معنوية للأيونات الموجبة والسالبة لكل من (الكالسيوم , البوتاسيوم , الصوديوم,) أيون النترات أعلى تأثرا بالمعالجة المغناطيسية بينما أظهر أيون الكلوريد أقل تاثراً بهاو كان أيون الكالسيوم الموجب الأكثر تأثراً وايون الصوديوم الموجب الأقل تأثراً بها .

الهوامش :

[1]واصف, رأفت كامل .1996 .القوى والطاقة المغناطيسية.جريدة الخليج العدد12/كلية العلوم / القاهرة .

[2] عبد السلام إبراهيم عبدا لله الماء خصائص –مواصفات – تلوث ،مكتبة طرابلس العالمية ،طرابلس ليبيا

[3] مجلة علوم وتكنولوجيا/معهد الكويت للأبحاث العلمية العدد – 130. نوفمبر

[4] ألشمري ,مها"المياه المغناطيسية "مجلة علوم وتكنولوجيا ,معهد الكويت للأبحاث العلمية , العد- 130(2005)

[5] السنجاري, زياد أيوب سليمان" تأثير الماء الممغنط في تناسق الإرواء لمنظومة الري بالرش الثابتة رسالة ماجستير- 2007 (جامعة الموصل)

[6] Colic M, Morse D. "The elusive mechanism of the magnetic 'memory' of water", Colloids Surf. A, 154: (1999) 167-174

[7]. Busch KW, Busch MBM. "Laborator studies on magnetic water treatment and their relationship to a possible mechanism for scale reduction Desalination, 109(2): (1997) 131

[8] - Amiri MC, Dadkhah AA." On reduction in the surface tension of water due to magnetic treatment". Phsicochem. Eng. Aspects, 278: (2006) 252-255

[9]- Weng CI, Chang TK." An investigation into the structure of aqueous NaCl electrolyte solutions under magnetic fields". Comput .Mater. Sci., 43: (2008) 1048- 1055

[10]- Alkhazan.M.M.K, Saddiq.A.A.N, " The effect of magnetic field on the physical, chemicall and microbiological properties of the lake water in Saudi Arabia". Journal of Evolutionary Biology Research Vol. 2 (1), pp. 7-14, December 2010. ISSN 2141-6583 ©201

[11]- Moon JD, Chung HS. Acceleration of germination of tomato seed by applying an electric and magnetic field. J. Electro-Statistics, 48: (2000)

[12]-Fluid Energy Australia." The mechanism of the 103-114 vortex water energy system" Helping Agriculture & the Environment through the 21st Century, Stafford Lowe

[13]-Ozdemir. s, Dede .O , Koseoglu.G.," Electromagnetic Water Treatment and Water Quality Effect on Germination, Rooting and plant Growth on Flower"Asian Journal of water Environment and Pollution .ISSUE ,Volume 2,Number 2/2005 ,pp 9-13.

[14]-Hilal, M.H.; S.M. Shata, A.A.; Abdel- Dayem, and Hillal, M.M. "Application of magnetic technologies indesert agriculture. III- Effect of Magnetized:, Water on yield and uptake of certain elements by citrus in relation to nutrients mobilization insoil" . Egypt J. Soil Sci. 42(1) (2002),43-55

.[15]- Malkin VP. Magnetic-Field Processing of Industrial Effluents. Chem. Petrol. Engin., 38: (2002) 236-239

[16]- L.C. Lipus, J. Krope and L. Crepin-sek. Dispertion destabilization in magnetic water treatment, Journal of Colloid and Interface Science, Volume 236,Issue 1, 1 April (2001) , page 60-66

[17]-Amiri MC, Dadkhah AA." On reduction in the surface tension ofwater due magnetic treatment". Phsicochem. Eng. Aspects, 278: 2006 (252-255.)

[18]- Lebkowska M." Effect of constant magnetic field on biodegradability of organiccompounds". Warsaw University of Technology Publishing House. Warsaw. Effect of aConstantS Magnetic Field, (1991) Sp. 53.

[19]- Szczypiorkowski A, Nowak W. "Studies on application of amagnetic field to the intensification of wastewater treatment processes". G.W. T. S., 2: (1995) 31.

[20] - Krzemieniewski M, Dobrzynska A, Janczukowicz W, Pesta J, ZielinskiM." Effect ofconstant magnetic field on the process of generating hydroxyl.

[21]Mohamed.A.I., Ebead.B.M. " Effect of Magnetic Treated Water on Salt Removal from aSandy soil and on the Availability of Certain Nutrients" International Journal of Engineeringand Applied Sciences. Feb. 2013. Vol. 2, No.2. ISSN 2305-8269 .