

الفصل الخامس

معالجة الماء مغناطيسياً

كيفية معالجة الماء مغناطيسياً:

المعالجة المغناطيسية للماء، وليس تمغنط الماء كما هو شائع خطأً، فالماء ليس كالمواد القابلة للمغنطة عند تعريضها إلى مجال مغناطيسي قوى، إلا أنه كما هو حال السوائل جميعها يمتلك خواص المواد الدايمغناطيسية؛ فعندما يتعرض إلى مجال مغناطيسي سوف ينتج الماء مجاًلاً مغناطيسياً ضعيفاً في الاتجاه المعاكس؛ لذلك فإن الماء المعالج أو المعدل أو المكيف مغناطيسياً هو التعبير الصحيح لتفادي الإرباك أو التضليل؛ إذ الماء المعالج مغناطيسياً، هو ماء تم تعريضه لمجال مغناطيسي؛ مما تسبب في إكسابه صفات مغناطيسية تميزه عن الماء العادي.

إن معالجة المياه مغناطيسياً تتم باستخدام أجهزة مغناطيسية تدعى Magnetron (الصور 1 و2 و3 و4)، بشدة معينة، ولمدة معينة؛ إذ يجري تمرير الماء من خلالها، وهي ذات مقاسات مختلفة، والتي يمكن تركيبها على الأنابيب، وتبدأ من القطر 0.25 – 30 بوصة، والذي يضمن استخدامها للأحواض الصغيرة في الحدائق إلى المساحات الكبيرة.



صورة (2): مغناطيس يركب على الأنبوب.



صورة (1): مغناطيس يركب على الأنبوب.



صورة (4): مغناطيس لمغطة البذور عند تمريرها في الحلقة.



صورة (3): مغناطيس يركب على الأنبوب.

إن درجة معالجة الماء مغناطيسياً تعتمد على ثلاثة عوامل:

1. كمية السائل الموضوع على المغناطيس.
2. قوة المغناطيس المستخدم لهذا الغرض.
3. مدة اتصال الحاوية على السائل مع المغناطيس (مدة المعالجة).

هذه العوامل الثلاثة سوف تحدد - بشكل طبيعي - درجة المعالجة. وعلى الرغم من أننا يمكننا قياس قوة المغناطيس، ولكن ليس لدينا طريقة لقياس درجة المعالجة للماء المعالج مغناطيسياً أو الماء العادي، ولكن في حالة تعذر أو غياب طريقة قياس محددة وواضحة، فإننا نلجأ إلى استخدام التجربة ومؤشراتنا لملاحظة التغيرات .. كما توجد الآن أجهزة متطورة، تستطيع تصوير شكل الماء بعد معالجته مغناطيسياً بواسطة التصوير الكهربائي عالي الجهد **High Voltage Photography**.

يقاس المجال المغناطيسي بوحدة (Tesla (T أو milliTesla (mT أو microTesla (microT)). إذا كان كل 1 T = 1000 mT، وكل 1 mT = 1000 microT. في بعض الأحيان يقاس المجال المغناطيسي بوحدة (Gauss (G أو milliGauss (mG)، علماً أن **G 10,000** تساوي **T 1**، وأن 1 microT = 100 G، وأن 1 mG = 10 microT في نظام الولايات المتحدة. أما الوحدة الشائعة الاستخدام فهي (mT (milliT في نظام FAQ.

مزايا أجهزة المعالجة المغناطيسية وكيفية تركيبها :

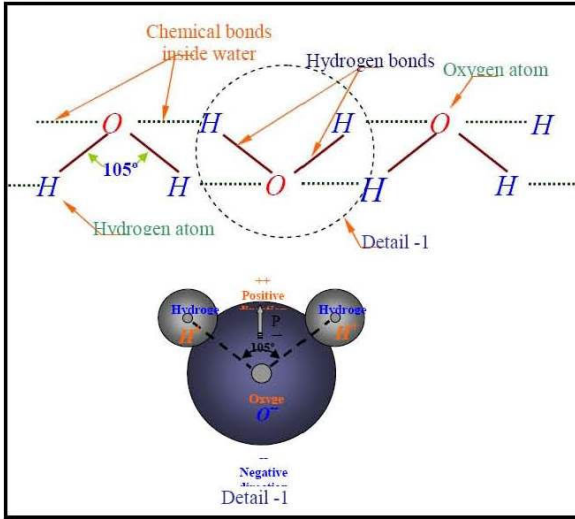
1. معظم أجهزة المعالجة المغناطيسية مصممة بشكل يسمح بتثبيتها بسهولة وإحكام على أنابيب الرى.
2. تناسب جميع أنواع الأنابيب، حتى غير الناقلة للتيار المغناطيسى، مثل أنابيب البولى فينيل كلورايد، وأنابيب النحاس، والإستاليس ستيل، وأنابيب المطاط.
3. من غير الممكن أن تتركب على أنابيب من الفولاذ أو مجلفنة، أى مؤثر عليها بتيار كهربائى.
4. يجب أن تتركب على بعد واحد متر على الأقل عن أى محرك كهربائى ثلاثى الفاز.
5. لا تحتاج مصدرًا للطاقة، ولا تحتاج لربط سلك كهربائى.
6. يجب تجنب وضعها فى مكان تتعرض فيه لدرجة حرارة تزيد عن 70 درجة مئوية.
7. تتركب على السطح الخارجى للأنابيب؛ حيث لا تتأثر بالطقس الخارجى.
8. يجب أن يتم تركيبها قبل أول مخرج للماء.
9. يجب تركيبها بعد أى عملية تخزين للماء فى الصهاريج؛ لأن الماء سوف يفقد تأثيرات المعالجة إذا خزن لأى فترة من الزمن.

كيفية تأثير المجال المغناطيسى على الماء :

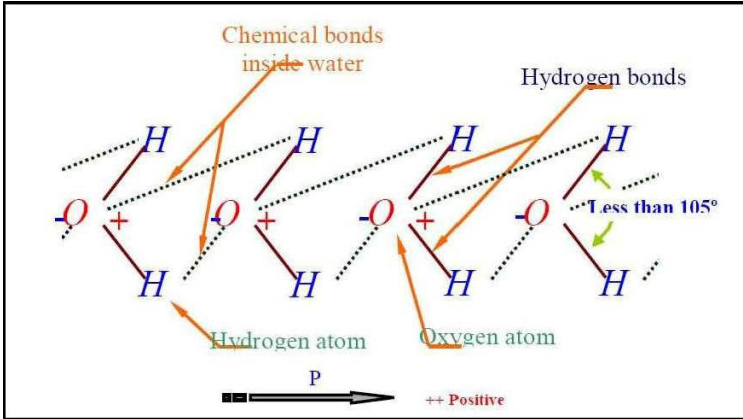
لقد أجريت خلال العقدين الماضيين عدد من التحاليل الكيميائية لمعرفة تركيب ماء زمزم؛ فهو يتميز - بصفة عامة - باحتوائه على تركيزات عالية من المعادن، كما أنه معالج مغناطيسيًا؛ بسبب وقوع بئر زمزم فى واد بين جبال. تعمل الرواسب المغناطيسية فى الطبقات التى تحيط بمجرى المياه الذى يغذى بئر زمزم على معالجته مغناطيسيًا؛ مما يجعلها تكتسب القوة المغناطيسية بتأثير المكان الذى توجد فيه، وهذا ما يطلق عليه العلماء ذاكرة الماء.

تؤثر الطاقة المغناطيسية على الماء؛ بسبب طبيعة تركيب ذرات الماء نفسه، فهو مكون من جزيئين، يرتبطان ببعضهما بتركيب بسيط، ولكنه قوى جدًا، لدرجة أن ارتباطهما أو انفصالهما يكون طاقة حرارية عالية جدًا. إن هذا الارتباط مكون من ذرتى هيدروجين وذرة أكسجين، ويعتبر الرابط الهيدروجينى قويًا وعنقوديًا؛ فقد يبدأ بروابط ثنائية، ولكن بإمكانها أن تتعدد لتصل إلى عشرات الروابط، وعند وضع جزيئات الماء داخل مجال مغناطيسى، فإن الروابط

الهيدروجينية بين الجزيئات إما تتغير أو تتفكك؛ مما يؤدي إلى امتصاص الطاقة، فيقلل من مستوى اتحاد أجزاء الماء فيما بينها، ويزيد من قابلية التحليل الكهربائي، ويؤثر على تحليل البلورات (Hilal و Hilal، 2000a&b). يوضح الشكل (1) الشكل الجزيئي للماء، وكيفية ارتباط ذرة الأكسجين مع ذرتي الهيدروجين، ومقدار الزاوية بينهما، علماً أن المصادر أشارت بقيم مختلفة بعض الشيء إلى مقدار هذه الزاوية، فهي إما 104° أو 104.45° أو 105° أو 105.03° ، بينما يوضح الشكل (2) كيف تتوجه جزيئات الماء في اتجاه واحد بعد أن يمرر الماء من خلال مجال مغناطيسي بكثافة فيض معينة (Stafford، 1996، Ahmed و 2009).



شكل (1): جزيئات الماء (Ahmad، 2009).



شكل (2): ترتيب جزيئات الماء بعد تمريره في مجال مغناطيسي (Ahmad، 2009).

إن هذه النزعة من الترتيب الموجه، تسبب سحب وكسر رابطة الهيدروجين، وتراًصاً لجزيئات الماء باتجاه معين أثناء مروره في المجال المغناطيسي، ويقلل من زاوية الارتباط إلى أقل من 105° (شكل 2)؛ مما يقلل من مستوى الاتحاد بين الجزيئات، ومن جهة أخرى نقصان في أحجام الجزيئات؛ بسبب كسر روابط الهيدروجين، حتى أن البعض منها تتحول إلى جزيئات منفردة، وهذه الأسباب، فإن لزوجة الماء المغنط أقل لزوجة من لزوجة الماء الاعتيادي. كذلك إن تغير تراكيب مجاميع جزيئة الماء، يصاحبه تغير في الضغط التنافذي والشد السطحي والرقم الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي للماء، وكل من هذه التغيرات تحصل بدرجة مختلفة، وقد تكون بشكل انفرادي.

إن ماء الصنبور العادي له pH محدود 7، بينما تصل درجة pH إلى 7.8 بعد تعريض الماء إلى 7000 كاوس (مجال مغناطيسي قوى، ولمدة طويلة من الوقت)؛ إذ يتم تكوين المزيد من أيونات الهايدروكسيل OH⁻؛ لتكوين بيكربونات الكالسيوم، وبعض المواد القلوية الأخرى، وهذا يساعد على رفع قيمة الـ pH، أى تقليل الحموضة. إن معالجة الماء مغناطيسياً تقلل زاوية الترابط بين بين ذرتي الأكسجين والهيدروجين في جزيء الماء من 104 إلى 103 درجة، وأن هذا التحول في الزوايا يجعل جزيئات الماء تتجمع في مجاميع أصغر، مكونة من 6-7 مجاميع بعد أن كانت تتكون من 10-12 مجموعة، وهذا التجمع الصغير يقود إلى امتصاص أفضل للماء عبر جدران الخلية؛ نتيجة تقليل ضغط المساحة السطحية (Rao, 2002)؛ مما يسهل اختراق الماء المعالج مغناطيسياً للأغشية الخلوية (Colic وآخرون، 1998)، وحصول امتصاص أفضل للماء، ودخول أسرع إلى خلايا الجذر، والذي يترتب عليه زيادة امتصاص العناصر الغذائية.

أشار العلماء إلى ولادة علم جديد، وهو المغناطيسية الحيوية Magnetobiology، ولكن حقيقة الأمر أنه علم قديم أُعيد اكتشافه. تتغير خصائص الماء عند مروره في مجال مغناطيسي؛ ليصبح ذا طاقة وحيوية وجرياناً أكثر مما كان عليه قبل المعالجة المغناطيسية، ومنها: التوصيل الكهربائي، وزيادة نسبة الأكسجين المذاب في الماء، وزيادة القدرة على تذويب الأملاح والأحماض، والتبلمر⁽¹⁾، والتوتر السطحي⁽²⁾ أو الخاصية الشعرية، والتغير في سرعة التفاعلات

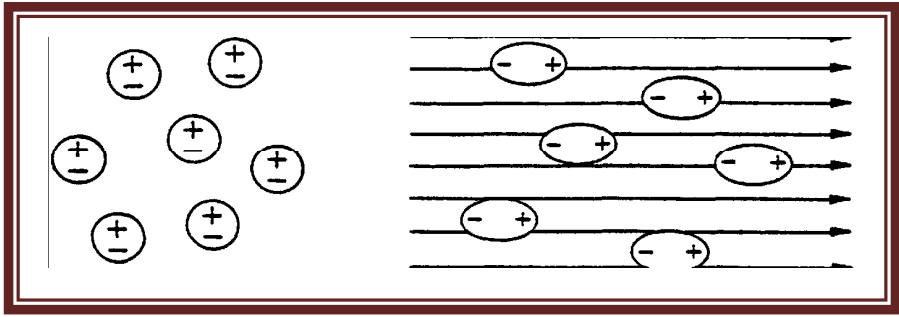
(1) عملية ارتباط الجزيئات الصغيرة بعضها ببعض.

(2) هذه الخاصية هي التي تجعل الماء يرتفع بنفسه في الأوعية الشعرية في الأشجار عند زيادة أو نقصان التوتر السطحي؛ حتى تتساوى قوة التوتر السطحي للماء مع قوة الجاذبية الأرضية.

الكيميائية، وخاصة التبخر، والبلل، والليونة⁽³⁾، والخواص البصرية، والعزل الكهربائي⁽⁴⁾، وزيادة النفاذية. تعمل معالجة الماء مغناطيسيًا على تقوية خصائص الماء، عن طريق تنظيم الشحنات بشكل (موجب سالب)، (موجب سالب)، وهكذا.

تأثير المجال المغناطيسي في الجزيئات:

إن جزيئات المواد نوعان؛ فهي إما قطبية مثل الماء H_2O ، أو غير قطبية مثل H_2 ، وإن مرور الجزيئات غير القطبية خلال المجال المغناطيسي، سوف يؤدي إلى شحنها، وتحويلها إلى ثنائية القطبية، كما في شكل (3).

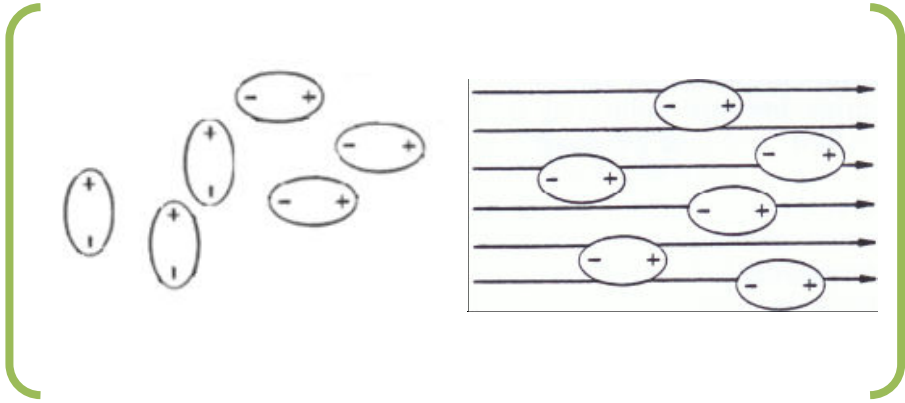


شكل (3): تأثير المجال المغناطيسي على الجزيئات غير القطبية.

أما الجزيئات القطبية كالماء مثلاً، فهي تترتب بصورة عشوائية لأغلب جزيئاتها؛ فعند تعرضها إلى مجال مغناطيسي قوى، فإن عددًا كبيرًا من الجزيئات المبعثرة الترتيب، تتجه باتجاه المجال المغناطيسي، كما في الشكل (4). (Quinn Jack وآخرون، 1998).

(3) التخلص من الكالسيوم والماغنسيوم، وفي بعض الحالات إضافة الصوديوم.

(4) ثابت عزل الماء مرتفع إلى حد ما؛ مما يزيد من كفاءة الماء كمذيب، من خلال عزل جزيئات الأملاح والمعادن والشوائب عن بعضها البعض، بواسطة جزيئات الماء نفسها.



شكل (4): تأثير المجال المغناطيسي على الجزيئات القطبية

وبينت الأبحاث التي أجريت من قبل (Martin 2003)، أن تعرض الماء للمجالات الكهربائية أو المغناطيسية أو الكهرومغناطيسية، سوف يغير اتجاه جزيئات الماء، وهذا يستوجب كسر بعض روابط الهيدروجين. كما أن تعريض الماء إلى مجال مغناطيسي 2000 كاوس، أدى إلى زيادة عدد الجزيئات المنفردة، وهذا يجعل جزيئات الماء غير المتجمعة أكثر؛ نتيجة اختزال في مسافة الروابط الهيدروجينية؛ مما زاد من فعالية الماء. نستنتج من هذا أن المجال الكهربائي أو المغناطيسي (الكهرومغناطيسي)، يعمل على خفض عدد الروابط الهيدروجينية وقوتها؛ مما يؤدي إلى خفض اللزوجة وزيادة الانتشار، والتي تعمل على زيادة فعالية الماء.

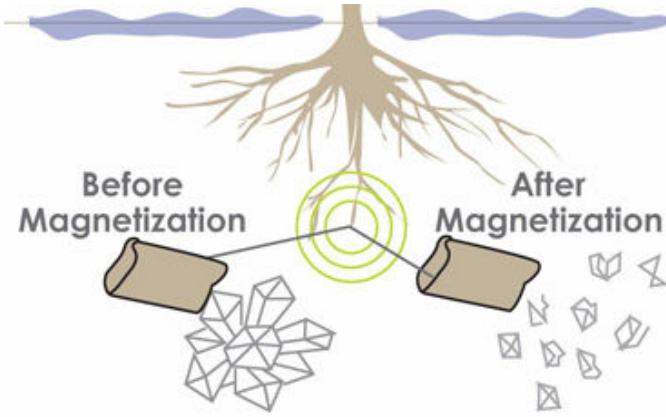
كفاءة استخدام الماء المعالج مغناطيسياً:

تعد معالجة مياه الري مغناطيسياً أحد التقنيات المهمة التي تؤدي إلى تحسين كفاءة استخدام المياه، من خلال تأثير عملية المغنطة على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء والتربة.

تأثير مغنطة الماء على الملوحة:

تعتمد عمليات توظيف التقنيات المغناطيسية في الري على أخذ عدة عوامل بعين الاعتبار، منها ملوحة الماء، وملوحة التربة، وسرعة تدفق الماء من الأجهزة المستخدمة للري، ونوعها. تُعد ملوحة التربة من أكبر مشاكل الزراعة؛ إذ يؤدي تراكم الأملاح في مسامات التربة إلى نقصان شديد في طاقتها، وفي تركيز الأملاح في شعيرات جذور النباتات، فيؤدي ذلك إلى نقصان حصول النبات على مقدار حاجته الغذائية؛ مما يؤدي إلى الذبول، ومن ثم موت النبات. إن مهمة الأنظمة

المغناطيسية هي تكسير البلورات الكبيرة إلى بلورات صغيرة؛ لتمر بسهولة عبر شعريات جذور النباتات ومسامات التربة، وعليه فإن كمية الأملاح في الماء لا تقل، ولكنها لا تكون ضارة؛ لأن النبات سيأخذ كل ما يحتاج لنموه من هذا النوع من الماء، ويرى إلى المصارف باقى بلورات الأملاح والمكونات الأخرى عديمة الفائدة، كما أن بلورات الملح الصغيرة ومكوناتها ستكون أسهل في المرور من خلال مسامات التربة، لتصل إلى مصارف المياه الأرضية في الطبقات السفلى من التربة (صورة 5) (Takatchenko، 1997، Blake و 2000، Khattab و 2000، N و 2000، Martin و 2003، والشكلي وأحمد، 2003 وحسن وآخرون، 2005 وفهد وآخرون، 2005).



صورة (5): تأثير مغنطة الماء على تفتيت ذرات الأملاح

استجابة البذور لعملية المعالجة المغناطيسية:

يمكن تحسين أداء البذور قبل زراعتها، باستخدام بعض المعاملات الكيميائية أو الفيزيائية؛ ومن ثم فإن معاملة البذور بالمجال المغناطيسي، يمكن أن تطبق على البذور المنقوعة أو غير المنقوعة قبل الزراعة. فالنسبة للبذور المنقوعة، فيتم ذلك من خلال سكب كمية من الماء في وعاء بعد أن يمرر من خلال مجال مغناطيسي؛ ومن ثم توضع البذور في الماء المعالج مغناطيسياً لمدة ثلاثين دقيقة بعد أن تمرر من المجال المغناطيسي نفسه، ثم بعد ذلك يسكب الماء، وتكرر البذور مرة أخرى من خلال المجال المغناطيسي؛ لتصبح جاهزة للزراعة. أما البذور غير المنقوعة، فتكرر البذور فقط من خلال المجال المغناطيسي بدون نقعها، خصوصاً بذور

المحاصيل التي تزرع على مساحات واسعة؛ كالقمح والشعير والذرة والدخن وغيرها، علماً أن النتائج ستكون أفضل عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً في الزراعة بعد معالجة البذور مغناطيسياً بأى من طريقتي الزراعة أعلاه (Fairgrieve، 2011).

إن البذور التي يتم معالجتها مغناطيسياً تنمو بشكل سريع، وإن ذلك يعود إلى تحفيز تكوين البروتين الضروري لنمو الجذور وتنشيط العمليات الأيضية في البذور الضعيفة (Fairgrieve، 2011)، ويجب أن لا تكون رطوبة البذور المراد معالجتها مغناطيسياً قبل الزراعة أكثر من 14٪، وإلا يكون تكرار عملية المغنطة غير مجدٍ.

إن الوصف الفسيولوجي لإنتاجية البذور المعالجة مغناطيسياً، جاء من خلال قياس طول الجذور الجنينية؛ فقد ثبت - من خلال التجربة - أن النباتات التي لها سرعة جيدة في نمو الجذور الجنينية خلال عملية التحول من مرحلة الاعتماد الذاتي على غذائها المخزون إلى مرحلة التمثيل الكربوني - تكون ذات إنتاجية أعلى ونظام جذري أكثر نمواً وتطوراً (Fairgrieve، 2011).

هناك عامل آخر ومهم في عملية زيادة إنبات البذور، هو الشد السطحي للمياه. يعتمد الشد السطحي للمياه على قوة الأواصر أو التماسك بين جزيئات الماء والضغط ودرجة الملوحة؛ فعندما تكون القوى بين جزيئات الماء والمواد الذائبة أكبر من القوى بين جزيئات الماء، يزداد الشد السطحي، والعكس بالعكس، فإن عملية معالجة المياه مغناطيسياً تعني إعطائه طاقة؛ ومن ثم يمكن فك ارتباط جزيئات المواد الذائبة؛ مما يؤدي إلى قلة الشد السطحي، فكلما يكون الشد السطحي قليلاً، ستكون عملية التنافذ إلى البذور - ومن بعدها إلى النبات - سهلة؛ ومن ثم تنتقل المواد الغذائية بكميات كافية لتتحول إلى طاقة وحيوية، مقارنة بالمياه ذات الشد السطحي العالي.

وكانت أفضل النتائج للبذور المعالجة مغناطيسياً لمدة 50 و 70 دقيقة، مقارنة مع البذور غير المعالجة مغناطيسياً.. كما أشار Nagy وآخرون (2005) إلى أن تعريض البذور لمجال مغناطيسي لمدة طويلة لن يؤدي إلى تغيرات معنوية، أو ربما سيؤدي إلى إضعاف قدرة البذور على الإنبات (Jerman و Ruzic، 2002).

تأثير الماء المعالج مغناطيسياً على النبات:

يكتسب الماء أهمية خاصة في حياة النبات، فعلاوة على كونه يكون معظم الوزن الرطب للنبات، فإن له دوراً مباشراً في الكثير من العمليات الحيوية؛ إذ تشترك جزيئة الماء مباشرة في عملية التركيب الضوئي، كما أنه يعمل كدعامة للنبات، من خلال تحكمه بالضغط الانتفاخي، كما يعتبر منظماً لدرجة حرارة النبات من خلال عملية النتح. إن الخاصية القطبية لجزيئات الماء تساعد في إذابة كثير من المواد، وتعزى هذه القابلية إلى أن جزيئات المادة المذابة تحطم الروابط الهيدروجينية لبعض جزيئات الماء. كما أشار (Kronenberg 2011) إلى أن الري بالماء المعالج مغناطيسياً يزيد من جاهزية العناصر الغذائية في التربة؛ مما يزيد من نمو النبات.

وقد أشارت الأبحاث إلى أن اتباع التقنية المغناطيسية للحصول على المياه المعالجة مغناطيسياً في الزراعة، يؤدي إلى زيادة القابلية الذوبانية للماء، وغسل الأملاح من التربة، وزيادة جاهزية العناصر الغذائية؛ كالنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (Tkatchenko, 1997).

نتائج بعض الدراسات الأخرى حول تأثير المياه المعالجة مغناطيسياً:

تفوق الماء المعالج مغناطيسياً على الري بالماء الاعتيادي لنباتات الداليا في عدد وقطر الأزهار، وطول وقطر الساق الزهري، وعدد وطول وقطر الجذور الدرنية.

وأوضح فهد وآخرون (2005) أن استخدام المياه المالحة المعالجة مغناطيسياً، أدى إلى زيادة محصول الذرة الصفراء بمقدار 51%. كما أشار (Herodiza 1999) في سلسلة من التجارب التي تضمنت ري نباتات الذرة الصفراء بالماء المعالج مغناطيسياً، إلى حصول زيادة في ارتفاع النبات، وعدد الأوراق، وطول الورقة، وقطر الساق، والحصول على نسبة زيادة 40 % في المجموع الخضري، مقارنة مع الري بالمياه العادية.

وجد النقيب وآخرون (2008) في دراستهم لتأثير الماء المعالج مغناطيسياً في نمو وإنتاجية القمح، حدوث زيادة ارتفاع النبات، ومساحة ورقة العلم، والنتاج البيولوجي، وإنتاجية الحبوب، وتركيز الفسفور في المادة الجافة، مقارنة بالري بالمياه العادية. وقد أعزوا سبب ذلك إلى أن الماء المعالج مغناطيسياً له قابلية ذوبانية أعلى مقارنة بالماء العادي، فيعمل على إذابة المعادن والأملاح، فيزيد من جاهزية العناصر الغذائية، عن طريق تكسير بلورات الأملاح، وكذلك غسل الأملاح من التربة، كما أن الماء الممغنط سهل الامتصاص من قبل خلايا الجذور، مقارنة

بالماء العادى، وبذلك يصبح ناقلًا جيدًا (Kronenbery، 2011)، وهذا بدوره يزيد من نمو وحاصل النبات.

مياه الري المعالجة مغناطيسيًا تزيد من كفاءة المبيدات:

درس الفرطوسى (2011) مياه الري المعالجة مغناطيسيًا (ماء عادى و500 و1000 و2000 كالوس)، وأثرها في زيادة كفاءة مبيد الترايفلورالين لمكافحة الحشرات، وانعكاس ذلك في صفات نمو وإنتاجية ونوعية القطن صنف لاشاتا، فنتج عن الشدة 500 كالوس أقل معدل لكثافة الحشرات بعد 90 يومًا من الزراعة، وقد انعكس ذلك إيجابًا في تحسين صفات النمو الخضري؛ كارتفاع النبات والمساحة الورقية ودليلها، وعدد الأفرع الخضرية والشرية، وصفات النمو الثمرى؛ كعدد اللوز المتفتح الكلى، ووزن اللوزة، وعدد البذور فيها، وإنتاجية قطن الزهر والشعر، قياسًا مع مياه الري العادية، وأدى إلى زيادة كفاءة معدلات الرش الواطئة من المبيد، وبنسب مقاربة من معدلات الرش الأعلى؛ مما أسهم في التقليل من خطر التلوث البيئي الناجم عن استخدام معدلات الرش العالية منه.

نتائج تطبيق التقنية المغناطيسية في الزراعة:

إن تطبيق التقنية المغناطيسية في الزراعة سيوفر لنا نتائج عدة - سبق وأن اشارت لها البحوث المنفذة خلال 30 عامًا الأخيرة (هلال، 2005) - وهى:

- 1- التوفير في كمية البذور اللازمة للزراعة، من خلال زيادة قابليتها للإنبات.
- 2- اختصار مرحلة النمو للنبات بحوالى 15 - 20 يوم.
- 3- التقليل من أمراض النبات بحوالى 60 إلى 70٪.
- 4- بواسطة تطبيق الأنظمة المغناطيسية على زراعة (الحبوب، أشجار الفاكهة، الخضر، البطيخ، واليقطين) يزداد المحصول بحوالى 40٪.
- 5- توفير حوالى 30٪ من الماء المستعمل للري.
- 6- المساهمة في تجهيز العناصر الغذائية للنبات، وزيادة ذوبان الأسمدة المضافة.
- 7- باستعمال الماء المغنط في الري، تحصل عملية غسيل التربة من الملح؛ نتيجة لتكسير وتفتيت ذرات الأملاح.

- 8- يساعد على تسريع عمليات نضج المحاصيل الزراعية.
- 9- الحصول على محاصيل زراعية جيدة من حيث الكم والنوع.
- 10- يساعد في توفير الماء المستخدم في الري، والتقليل من استخدام الأسمدة الكيميائية.
- 11- يساعد في غسيل الأملاح من التربة.
- 12- يعمل على تقليل التوتر السطحي، وتحسين خواص التربة.
- 13- يساعد المياه الممغنطة على زيادة نفاذيتها لخلايا النباتات ومسام التربة.
- 14- يعمل على زيادة نسبة الأكسجين في مياه الري حوالى 15 %.
- 15- يمنع تكوين الترسبات على السطوح الداخلية لأنابيب الري، والتي تؤدي إلى تقليل القطر الداخلى للأنبوب؛ مما يؤدي إلى عدم الكفاءة والانسداد، بالإضافة إلى تدمير كامل للأنبوب والجهاز.
- 16- يصعق الماء المُعالج النيماطودا والميكروبات حول جذور النبات.
- 17- يساعد في حل مشكلة تضغط التربة التي تتراكم مع الزمن؛ مما يحسن الميزان المائي والهوائى في التربة، ويعطى الجذور حرية النمو وامتصاص العناصر المغذية في صورة أسرع.
- 18- زيادة نمو الجذور؛ نتيجة زيادة امتصاص العناصر الغذائية الذائبة.
- 19- زيادة احتفاظ التربة بالماء؛ مما يساعد على النمو الكلى للنبات، ويزيد كفاءة الري.
- 20- يؤدي إلى تطهير المياه من الميكروبات بنسبة 50%.
- 21- يسمح باستخدام المياه الغنية بالحديد في الري، بدون الحاجة إلى تنظيف خطوط التنقيط يوميًا، وأتاح ذلك إمكانية استخدام نظم الري المتطورة في الواحات والأراضي الصحراوية.
- 22- الجهاز الواحد يعالج ملوحة مياه تصل إلى 3000 جزء في المليون، وإذا كانت الملوحة أكثر من ذلك، يتم وضع أكثر من جهاز على التوالى حسب درجة الملوحة.
- 23- يزيد من كفاءة المبيدات؛ حيث يمكننا من استخدام معدلات وتركيزات رش منخفضة؛ مما يسهم في تقليل تلوث البيئة.

24- يزيل التلوث الطبيعي للمياه؛ حيث يخلص المياه من المظهر والرائحة الكريهة، من خلال معالجتها مغناطيسيًا.

نستنتج من هذا كله مدى فعالية المعالجة المغناطيسية في تحسين خواص الماء، والتي ستؤثر لاحقًا في صفات المادة التي يدخل الماء في تركيبها، خاصة إذا ما علمنا أن الماء يشكل 60 - 95 % من المركبات الكيميائية الموجودة في الكائنات الحية، ويتخلل أجزاء كل خلية.

استخدام تقنية المياه المغنطة في غسيل الأراضي المتأثرة بالأملاح:

من الدراسة التي قام بها أمير خليل في هذا المجال، أوضح أن قيم الحموضة تغيرت بعد مغنطة المياه؛ حيث بلغت (6,7) مقارنة بالمياه العادية، إذ بلغت (7,6). وكان تأثير قيم الملوحة طفيفًا بعد مغنطة المياه؛ إذ سجلت قبل المغنطة (1,6) دسمنز/م، وبعد إمرارها بجهاز المغنطة (1,5) دسمنز/م. وأن الزمن اللازم - والذي تستغرقه المياه المغنطة - للمرور بعمود الغسل (11) دقيقة، مقارنة بالوقت الذي تستغرقه المياه العادية (32) دقيقة، وهذا دل على أن المياه المغنطة تكون أكثر نفاذية من المياه غير المغنطة في المرور من خلال مسامات التربة، وبالتالي تكون أكثر كفاءة في غسيل الأراضي المتأثرة بالأملاح.

وجد (ماكلين، 2005) أن الحقل المغناطيسي قدره 1000 وحدة مغناطيسية تزيد سعة امتصاصه للأيونات بالتبادل بحوالي 5 - 8 %، بينما قدرة 3000 وحدة تزيد هذه النسبة إلى ما يتراوح بين 19 % إلى 26 %. من هذا نستنتج أنه كلما زادت قدرة الحقل المغناطيسي زادت سعته على امتصاص الأيونات المتبادلة. أوضح (ماكلين، 2005) أن التعرض للقدر المناسب من المجال المغناطيسي سوف يجنب أي أذى للإنسان. أما في حالات التلوث الطبيعي لمياه البحيرات، فإن المياه المعالجة المغناطيسية جعلت مياه البحيرة صالحة للاستهلاك الآدمي؛ حيث إن الماء المغناطيسي يجري وينساب بشكل أسرع

(Hasson and Bramson , 1985). والجدول (1) يوضح بعض الصفات الكيميائية لمياه بحيرة ملوثة قبل وبعد معالجتها بجهاز المغنطة.

جدول (1) يبين التغير في صفات المياه لبحيرة في سلطنة عمان عند إمرارها بجهاز المغنطة

الخواص	نتائج تحاليل المياه قبل تركيب الأنظمة المغناطيسية في بحيرة حديقة القرم وسط مسقط / عمان بتاريخ 1995 / 1/6	نتائج تحاليل المياه بعد تركيب الأنظمة المغناطيسية في بحيرة حديقة القرم وسط مسقط / عمان بتاريخ 1995 / 6/19
المظهر والرائحة	مياه قاتمة ورائحة كريهة	مياه صافية بدون رائحة
pH	8.08	7.4
مغنيسيوم (Mg) (ملي مول / لتر)	145.67	111.8
سلفات (ملي مول / لتر) (SO4)	560.87	407.8
العسرة المائية (CaCO3)	1293.5	1150.0

مياه قاتمة مع لون أخضر باهت.	مياه البحيرة شفافة بدون أى ظلال أو طين.
الرؤيا في العمق لا تتعدى 20 سم.	الرؤيا في العمق لغاية أكثر من 150 سم.

المواد وطرق العمل :

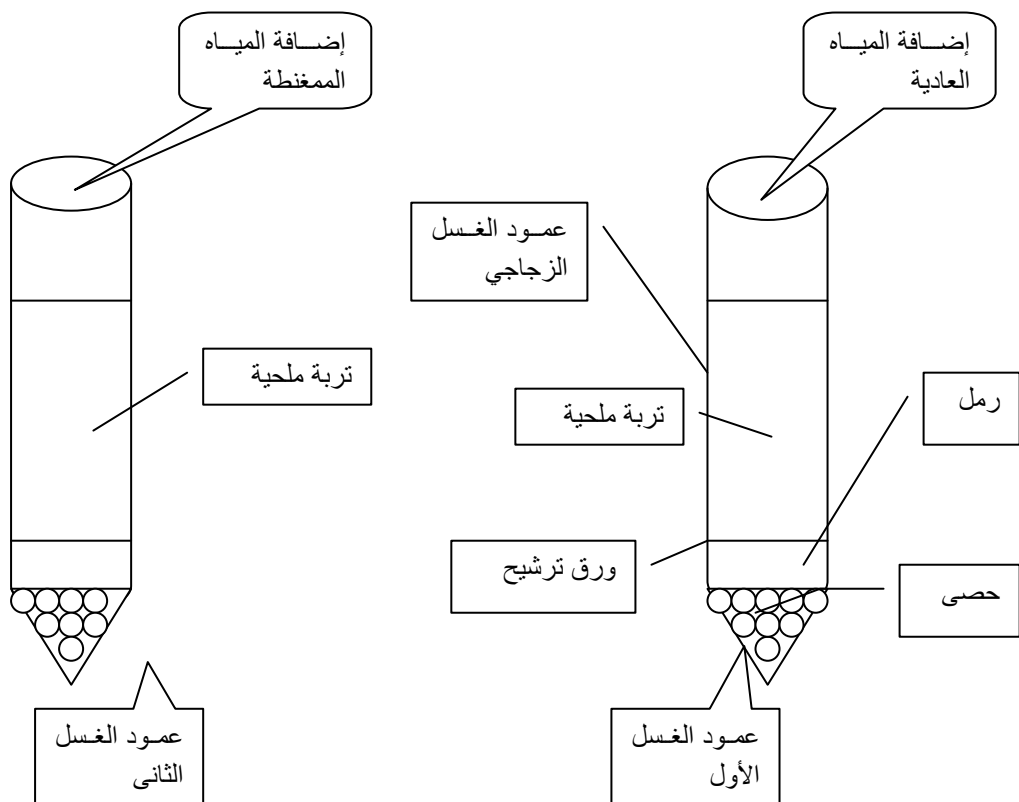
تم استخدام ترب متأثرة بالأملح، وتم وضع الترب بعد التجفيف في داخل أنابيب الغسل؛ حيث استخدم العمود الزجاجي المختبري ذو قطر 10 سم، وبطول 30 سم، وبعدها وضعت التربة المتأثرة بالأملح في عمودى الغسل؛ حيث يستخدم الأول للغسل بالمياه العادية (نهر الفرات)، والثاني بالمياه الممغنطة (نهر الفرات) شكل (1)، وبالطرق الخفيف مع التدوير للعمود

مع التربة؛ للحصول على كثافة ظاهرية مقارنة للكثافة الظاهرية الموجودة بالحقل، وبواقع ثلاث مكررات لكل عمود.

جدول (2) يوضح بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

نوع التحليل	وحدة القياس	القيمة
PH	—	6.5
Ec	دسي سيمنز / م	15.8
الصوديوم	ملي مول .. شحنة / لتر	31
البوتاسيوم	ملي مول .. شحنة / لتر	1.2
الكالسيوم	ملي مول .. شحنة / لتر	60
الماغنيسيوم	ملي مول .. شحنة / لتر	67
الكبريتات	ملي مول .. شحنة / لتر	22
الكلوريد	ملي مول .. شحنة / لتر	137.5
الكربونات	ملي مول .. شحنة / لتر	NiL
البيكربونات	ملي مول .. شحنة / لتر	0.5
CEC	ملي مكافئ / 100 جم تربة	20
O.M	%	1,6
الطين	%	15.4
السلت	%	71.8
الرمل	%	12.4
نوع القوام		طينيه طيني

أما المياه المستعملة في الري فهي مياه نهر الفرات؛ حيث تم مغنطة قسم منها، والأخرى بدون إمرار المياه بجهاز المغنطة شكل (1).



شكل (1) يبين تحضير أعمدة الغسل الزجاجية في التجربة

النتائج التي خلصت إليها الدراسة :

يوضح الجدول (3) التغير في قيم التوصيل الكهربائي عند مغنطة مياه الفرات؛ إذ بلغت القيمة لمياه النهر (1,62) ديسمنز / م، بينما انخفضت إلى (1,55) ديسمنز / م؛ حيث إن التغير طفيف، وهذا يتفق مع (المفلح، 2005)، والذي بين أن مغنطة المياه تؤثر في تغير قيم EC. أما التغير الطفيف في رقم درجة الملوحة، فيرجع - حسب (جون، 2005) - إلى أن مغنطة المياه

سوف تعمل على إعادة توزيع جزيئات الأملاح الذائبة، وتجعلها أقل انتشاراً في المحلول الغروي، وهذا بدوره يؤدي إلى الانخفاض الطفيف في درجة الملوحة بعد مغنطة المياه.

سجلت درجة التفاعل PH انخفاضاً ملحوظاً؛ حيث بلغت قيمها في المياه العادية (7.6) مقارنة بالمياه الممغنطة، والتي بلغت (6.7)، وهذا يتفق مع كل من (Chechel and Annenkova, 1972) و (Harrison and, 1993)، الذين وجدوا أن درجة الحموضة تتأثر عند إمرار المياه بجهاز المغنطة.

جدول (3) قيم درجة الملوحة والحموضة لمياه نهر الفرات قبل وبعد إجراء عملية المغنطة

مصدر المياه	التوصيل الكهربائي (دسيمنز / م)	PH	مجموع الأملاح الذائبة ms/m
نهر الفرات ع*	1.62	7.6	0.8
نهر الفرات م*	1.55	6.7	0.77

ع = مياه عادية.

م = مياه ممغنطة.

يرجع السبب إلى هذا التغير في قيم الحموضة - وكما أوضح (Duffy, 1977) - إلى أن جزيئة الماء متكونة من ذرة أكسجين وذرتين من الهيدروجين؛ إذ لا توجد جزيئة ماء منفردة بالطبيعة، حيث تتشكل بهيئة عنقودية، وهي أصغر وحدة بناء للماء، ويعتمد حجمها على عدد الجزيئات الداخلة بالتشكيل البلوري للماء، والمرتبطة بأواصر فيما بينها. يعمل المجال المغناطيسي على إعادة الترتيب للتشكيل البلوري للماء، وهذا هو العامل الأساسي لإعطاء الماء التغير في بعض الصفات، وخاصة رقم الـ PH، وزيادة نسبة النفاذية، وهذا ما وجدته (Harrison and, 1993) و (Hasson and Bramson, 1985) و (Duffy, 1977).

تتغير درجة PH بصورة ملحوظة عند استخدام المياه الممغنطة في غسل الترب، مقارنة بالمياه العادية؛ حيث بلغت (6، 6) في الحجم (40 و 50) سم³، مقارنة بالترب المغسولة بالمياه العادية، والتي سجلت أقل رقم لـ PH، والذي بلغ 6، 8 و 7.2 في الحجم (40 و 50) سم³ "الجدول (4) و (5)؛ ففي الماء الممغنط يكون الحجم نصف ما هو عليه للماء غير الممغنط، حيث يتراوح بين (5-6) جزيئة، بينما الماء الاعتيادي يكون (10-13) جزيئة؛ مما يعطيه الإمكانية العالية للنفاذية بين الأغشية الخلوية، بالإضافة إلى تقليل تركيز أيون الهيدروجين خلال وحدة الحجم؛ حيث أن الانخفاض في رقم درجة الحموضة في الترب القاعدية، يساعد على جاهزية بعض

العناصر الغذائية الكبرى، مثل الفسفور والعناصر الصغرى في التربة، وهذا ما أكدته (راين واسطفان، 2003).

جدول (4) يوضح بعض الصفات الكيميائية لترب مغسولة بالمياه العادية

حجم مياه الغسل (V Cm3)	التوصيل الكهربائي	درجة التفاعل	مجموع الأملاح الذائبة
	Ds/m EC	PH	TDS ms\m
1	16	7	7.9
2	16.15	6.8	8.1
3	15.95	6.6	8
4	14.16	6.8	7.1
5	6.37	7.2	3.2
6	5.83	7.2	2.91
7	4.49	7.2	2.25

جدول (5) يوضح بعض الصفات الكيميائية لترب مغسولة بالمياه المغطنة

حجم مياه الغسل (V Cm3)	التوصيل الكهربائي	PH	مجموع الأملاح الذائبة
	Ds/m EC		TDS ms\m
10	13.22	7.7	6.47
20	14.47	6.8	7.26
30	14.92	6.5	7.49
40	15.33	6	7.7
50	15.61	6	7.83
60	14.06	6.2	7.06
70	8.32	7	4.17
80	5.68	7.2	2.85

عند ملاحظة النتائج في جدول (4) بالنسبة إلى درجة EC، نلاحظ الاختلاف في القيم المقاسة حسب الحجم المسامى المأخوذ للعمودين؛ حيث نلاحظ في عمود التربة المغسول بالمياه العادية ارتفاع قيم الملوحة بالتدريج، والتي بلغت (16 و 16.15) دسيمز/م بالنسبة إلى الحجم (10 و 20) سم³، ثم بدأت بالانخفاض التدريجي (15.95، 14.16، 6.37، 5.83، 4.49) دسيمز/م لأحجام مياه الغسل المتجمعة (30، 40، 50، 60، 70) سم³ على التوالي، وهذا يعود إلى أن مياه الغسل تعمل على إزاحة الأملاح المتواجدة في الفراغات البينية الموجودة في مسامات التربة الموجودة في عمود الغسل، وبالتالي تعمل على رفع قيم الملوحة في الحجم المسامية الأولى

التي تم جمعها (Martynova et al., 1967)، بالإضافة إلى تجميع الأملاح إلى أسفل عمود التربة، كما أن الإضافات المتتالية من مياه الغسل تعمل على دفع الأملاح المتراكمة في أسفل عمود الغسل؛ ومن ثم إلى الماء المتجمع المتراكم، وهذا يؤدي إلى زيادة قيم التوصيل الكهربائي (Kronenberg, 1985).

بالنسبة إلى عمود التربة المغسول بالمياه المغنطة فالجدول (5) يبين أن قيم EC تبدأ بالارتفاع التدريجي (13.22، 14.47، 14.92، 15.33، 15.61) دسيمن/م، للأحجام (10، 20، 30، 40، 50) سم بالتوالي؛ ومن ثم بدأت بالانخفاض لقيم الملوحة (8.32، 14.06، 5.68) دسيمن/م، بالنسبة إلى الحجم (60، 70، 80) سم. نلاحظ بأن التدرج في ارتفاع EC بالتربة المغسولة بالمياه العادية للحجم (10 و 20 و 30) سم، أما في التربة المغسولة بالمياه المغنطة، فقد استمرت قيم EC بالارتفاع إلى الحجم المساوي 50 سم 3؛ وهذا يعود إلى أن المياه المغنطة تكون ذات نفاذية عالية، وهذا ما أكدته (McNeely, 1994)؛ إذ تعمل المياه المغنطة على النفاذ من عمود التربة بصورة أسرع من المياه العادية؛ بسبب أن جزيئات الماء المغنط تكون أكثر ترتيباً وانتظاماً من جزيئات الماء العادي، إذاً يكون الحجم للمياه المغنط نصف ما هو عليه للمياه العادية (شركة المياه المغنطة، 2008)، وبالتالي تكون سرعة هذه المياه في مسامات التربة أسرع، وسوف تعمل على غسل الترب الملحية بصورة تدريجية، والتي تكون ضرورية في أساسيات غسل الترب الملحية حسب (Joshi and Kamat, 1966) و (Klassen, 1981)؛ لأن المياه التي تمر بصورة تدريجية ومنظمة تعمل على غسل الأملاح الموجودة على أسطح دقائق التربة، التي تتواجد عليها الأملاح المتمزة، والأملاح المترسبة بصورة كلية من التربة. أما بالنسبة للتربة المغسولة بالمياه العادية، فإن المياه المارة بعمود الغسل تزيح - فقط - الأملاح المتواجدة في أسطح دقائق التربة، بالإضافة إلى الأملاح المترسبة في مسامات التربة الدقيقة حسب (Donaldson, 1988).

إن استعمال المياه المغنطة يعمل على غسل التربة من الأملاح بصورة جيدة أفضل من الترب المغسولة بالمياه العادية، وهذا يتفق مع (المفلح، 2005) و (Busch, 1986) و (Bruns et al, 1986).

(1966)، والذين وجدوا أن استعمال المياه المغنطة في غسل الأملاح من التربة يكون ذا نتائج جيدة من استعمال المياه غير المغنطة.

جدول (6) يبين الزمن المستغرق في غسل الترب للمياه العادية والمياه المغنطة

نوع المياه	زمن الإضافة (ساعة)	زمن النزول (ساعة)	الزمن المستغرق للنزل (دقيقة)	وقت التجمع للحجم المسامى الأول (ساعة)
المغنطة	11.34	11.45	11	2
العادية	11.03	11.35	32	2.31

يوضح الجدول (6) أن الزمن الذى تسغرقه المياه المغنطة للمرور بعمود الغسل 11 دقيقة، مقارنة بعمود الغسل بالمياه العادية 32 دقيقة، وهذا يدل على أن جزيئات الماء بعد المغنطة تمر بدقائق التربة بصورة أسرع؛ إذ يكون حجم جزيئات الماء المغنط نصف ما عليه لجزيئات الماء العادى، وهذا يتفق مع (Mirumyants et al., 1972).

أوضح (Klassen1، 1981) أن المياه المغنطة تساعد على التخلص من الأملاح في التربة، وهذه المياه تمنع تجمع أملاح كلوريد الصوديوم بالذات في التربة المعالجة بهذه المياه، بالإضافة إلى أنها تساعد في غسل الترب الغنية بأملاح الكالسيوم والماغنسيوم أيضًا.

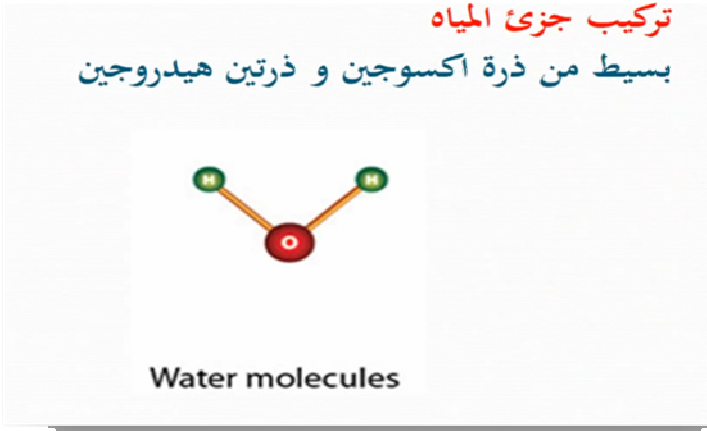
وجد (Peter Cant، 2005) أن الري بالمياه المغنطة لمدة 18 شهرًا، يؤدي إلى عدم ترسيب الأملاح في التربة.

وعليه، فإننا نقترح القيام بالمعالجة المغناطيسية للمياه المستعملة للري؛ لحل مشكلة تراكم الملح في التربة، بالإضافة إلى أن الماء المعالج مغناطيسيًا يقوم بغسل التربة من الأملاح بفاعلية تزيد ثلاثة أضعاف عن فاعلية الماء غير المغنط في ذلك، وفي الوقت نفسه يعمل على تركيز الأكسجين في تلك المياه، بزيادة 10٪ عن المستوى المعتاد (واصف، 1996). كما يجب ملاحظة أنه بعد الغسل المغناطيسى للتربة، فإن محتوى العناصر المغذية في التربة يزيد بصفة ملحوظة؛ لإمكانية مرور جزيئات المياه المغنطة بين صفائح دقائق معادن الطين، وخاصة المثبتة لأيونات البوتاسيوم والفسفور.

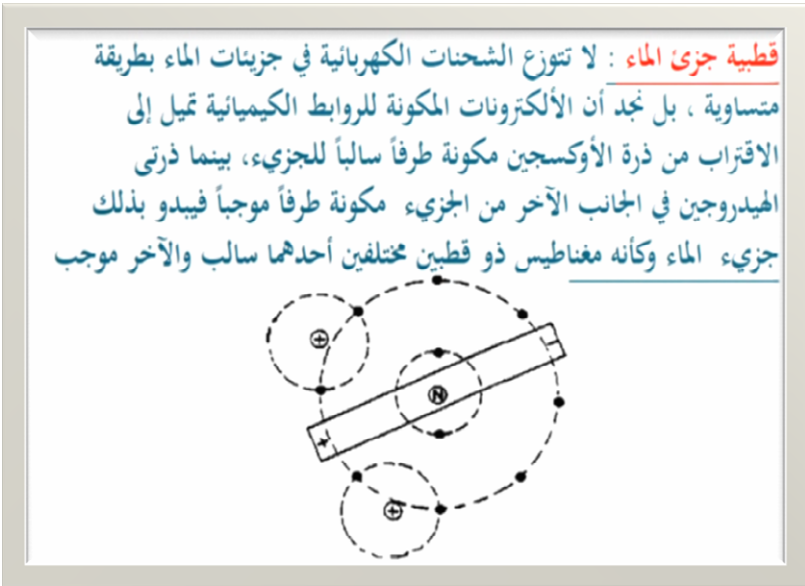
آلية عمل الماء المغنط:

يمكن تفسير عمل الماء المغنط عن طريق الخطوات التالية:

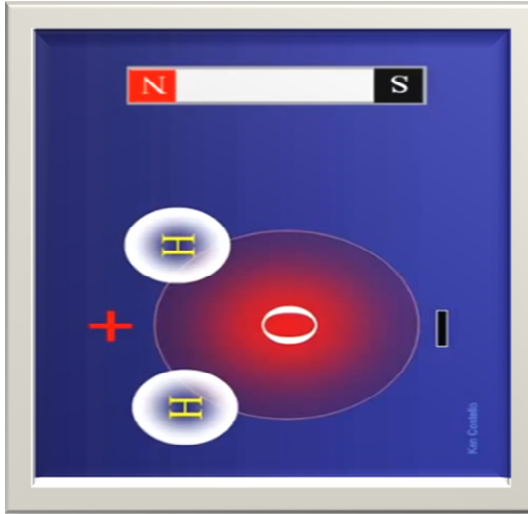
(1)



(2)

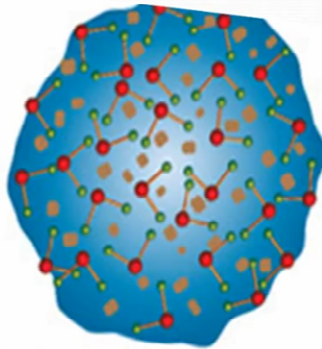


(3)

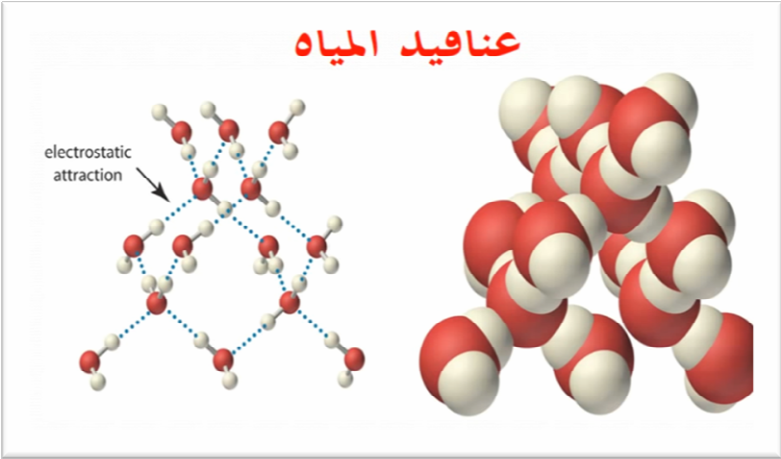


(4)

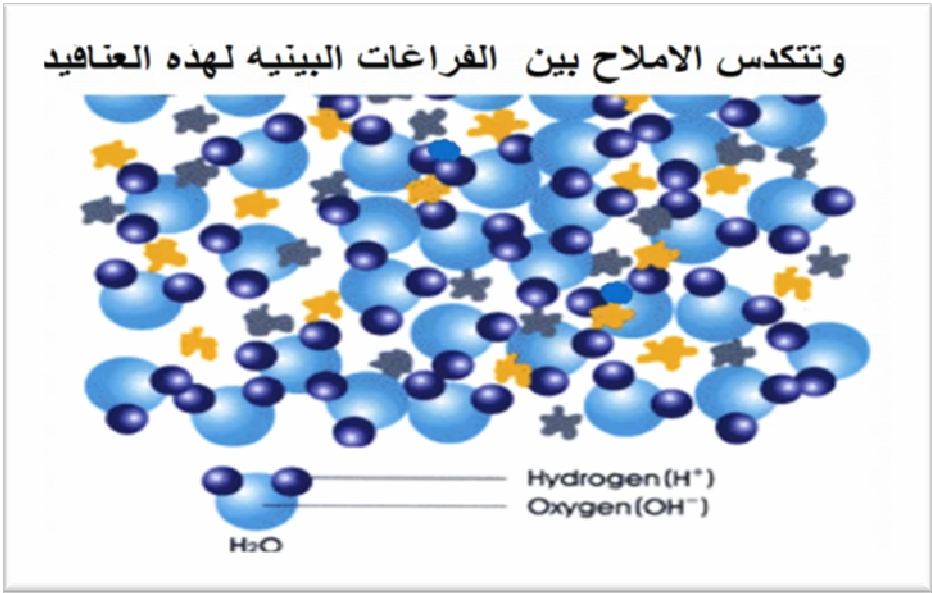
خاصية التجميع بسبب ظهور جزيء الماء وكأنه مغناطيس ذو قطبين مختلفين تظهر خاصية التجميع حيث لا تبق جزيئات الماء منفردة في حالتها السائلة بل تتجاذب فيما بينها فيجذب الطرف الموجب الطرف السالب ويتجمع من 17-20 جزيء أو أكثر من ذلك مشكلين عناقيد.



(5)



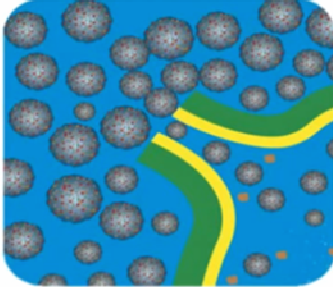
(6)



(7)

عناييد المياه حجمها اكبر من قطر خلايا الامتصاص في جذور النبات فلا تمر بل تسد تلك الخلايا ويموت النبات.

Untreated Water

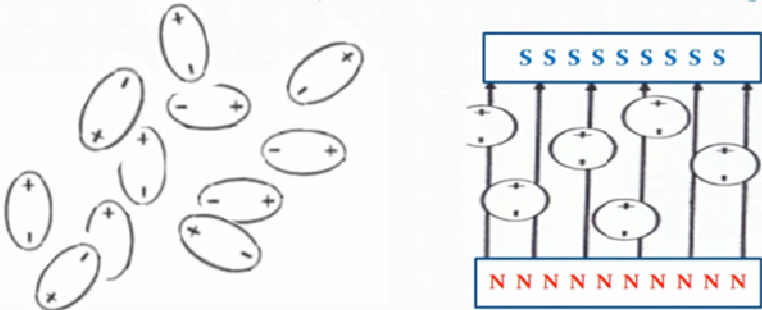


Many are too large to enter the cell
Partial hydration

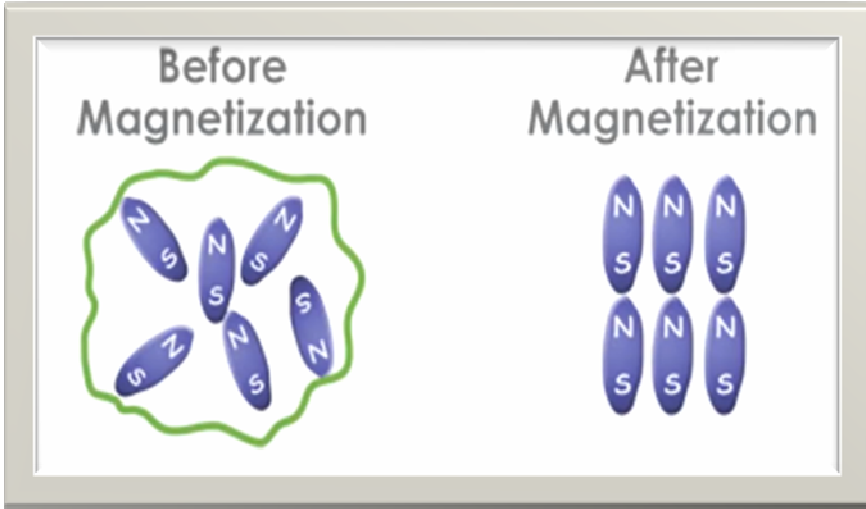
(8)

1- تترتب جزيئات الماء وتنظم قطبياً:

جزيئات الماء تكون في صورتها الطبيعية في حالة عشوائية وعند مرورها خلال المعالج المغناطيسي تترتب باتجاه الأقطاب وتنظم قطبياً.



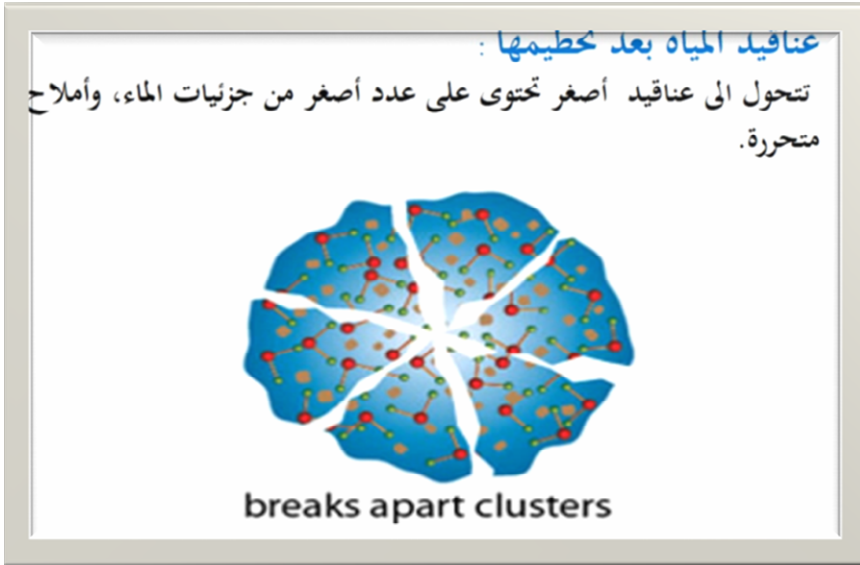
(9)



(10)

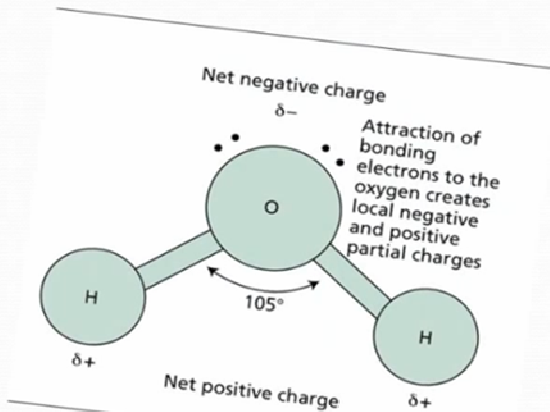


(11)



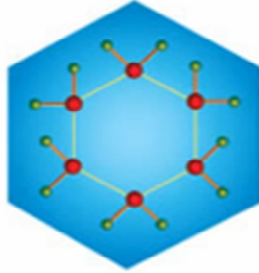
(12)

3- تقليل زاوية الارتباط بين ذرتي الهيدروجين من 105° إلى 103° وهذا يؤدي إلى تقليل آخر لمجاميع العناقيد فتقل حتى تصل الى 6 جزيئات . وتأخذ شكل عنقود سداسي



(13)

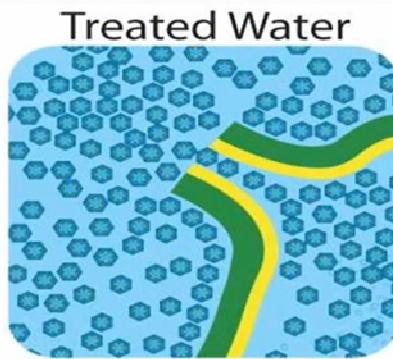
العناقيد السداسية تنشأ نتيجة تكسر وتحطم العناقيد والمجاميع الجزيئية للمياه بتأثير المجال المغناطيسي.



into smaller
hexagonal clusters.

(14)

العناقيد السداسية الصغيرة يسهل دخولها خلال خلايا الامتصاص بالجذور ، بل وتتم بسهولة عبر مسامات التربة مما يساعد على عدم تركيز الأملاح بها بل وغسيلها



03.01

(15)

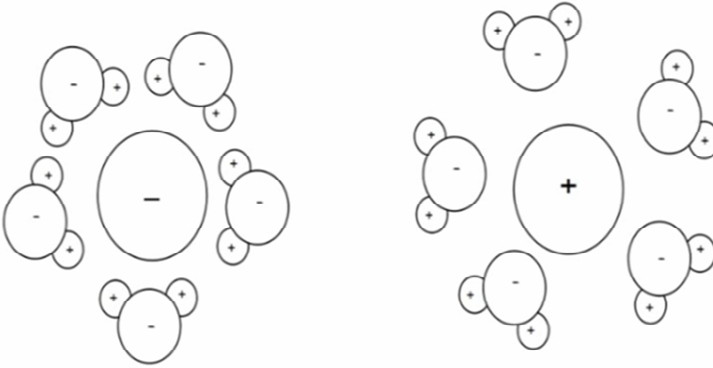


(16)

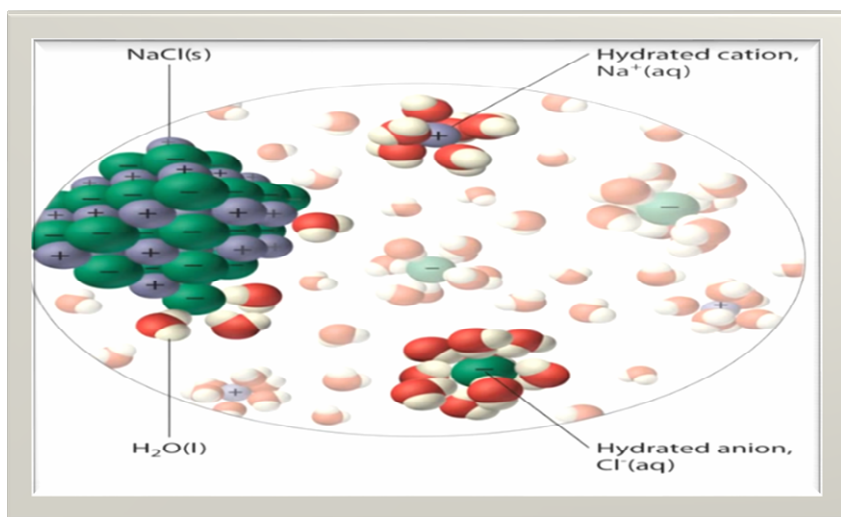
أيونات الأملاح المذابة :

بعد ضعف وتحطم الروابط الهيدروجينية ، تتحرر أيونات الأملاح ، وتتأثر بالمعاملة المغناطيسية ويمكن تفسير آلية تأثيرها بما يلي :

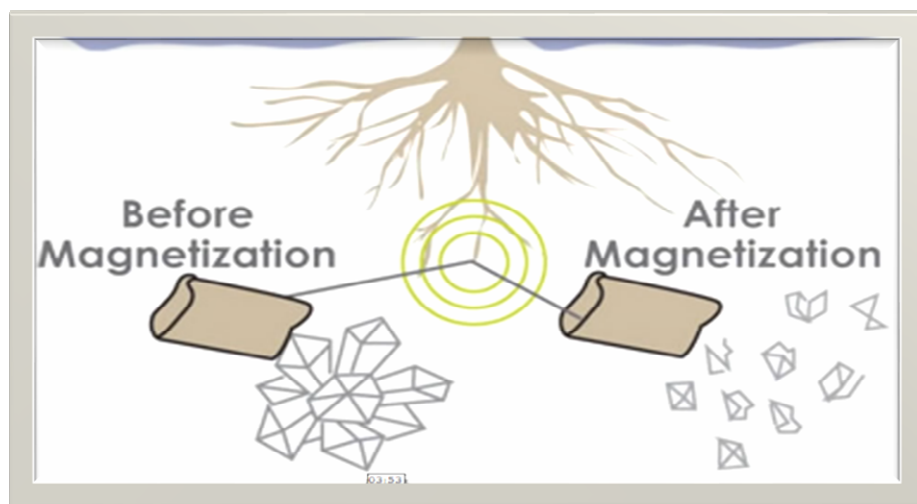
تحيط جزيئات الماء بكل أيون حر مكونه غلاف حوله وتعزله وتفصله تماما ، فيصعب على هذه الايونات الالتحام و الترسب مرة أخرى وذلك لإرتفاع ثابت عزل الماء .



(17)



(18)



التطبيقات المستخدمة نتيجة المعالجة المغناطيسية للماء:

1- زيادة كفاءة غسيل التربة:

تأخذ النباتات كل ما تحتاجه من أملاح وغيرها من الماء، وتترك ما لا تحتاجه؛ ليذهب إلى المصارف، أو يتراكم في الأرض، مسبباً تملحها، لكن إذا كان الماء المستخدم معالج مغناطيسياً، فإن جزيئات الأملاح سيتم تكسيدها لأحجام أصغر من أحجام مسام التربة؛ لهذا تتسرب الأملاح إلى مصارف المياه في الطبقات السفلى من التربة.

وقد تم تفسير ميكانيكية التحسين هذه، بأن كثافة الماء المعالج مغناطيسياً أكثر بـ 0,1 جم / سم³، مقارنة بكثافة الماء العادي؛ لهذا تتضاعف سرعة الترشيح، أى أن الماء المعالج مغناطيسياً يستطيع أن يأخذ 10 جم من الأملاح من كل 100 جم من التربة، وبالتالي تعمل المعالجة الجيدة على إزالة ملوحة التربة بكفاءة تعادل 4 أضعاف الماء العادي، خاصة أملاح الكربونات، وقد أزال المزارعون التملح من حقولهم بنسبة 29% أكثر من الغسلة الأولى وبنسبة 33% أكثر في الغسلة الثانية عند استعمال الماء المعالج مغناطيسياً، مقارنة بغير المعالج.

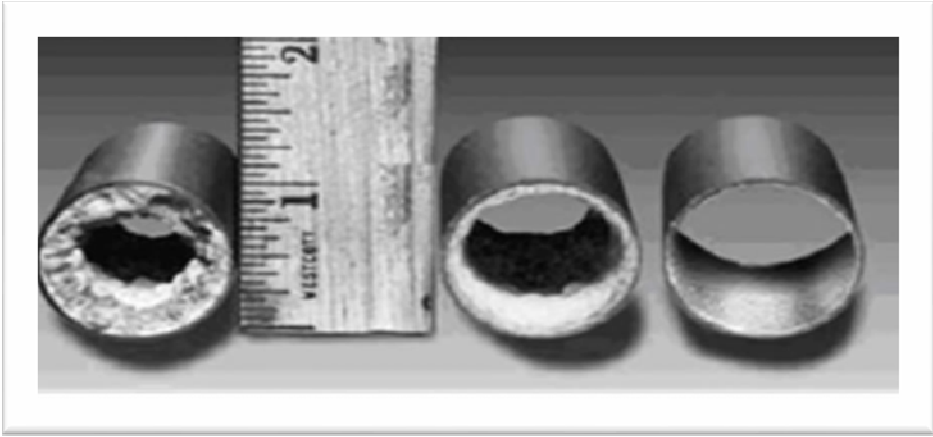
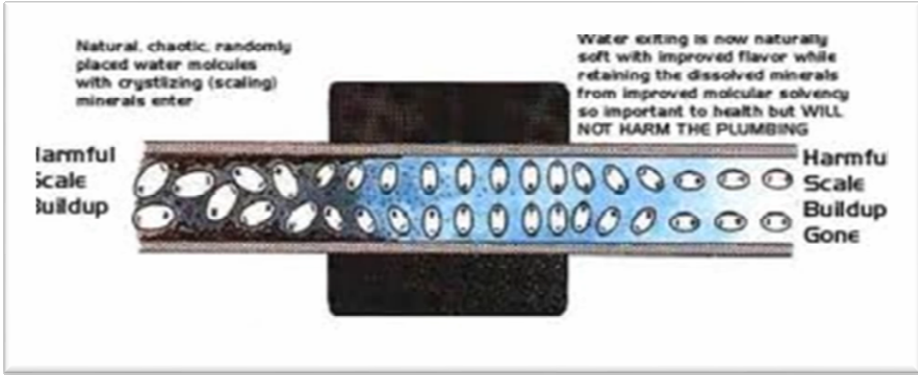
2- عدم تكون طبقة ملحية بيضاء:

استخدام الماء العسر وغير المغنط يتسبب في تكوين طبقة بيضاء، تترسب على سطح التربة، وهي عبارة عن بيكربونات الكالسيوم وبعض من بيكربونات الصوديوم، التي تخرق التربة وتحيط بجذور النباتات، والتي تبدأ بعدها بالاختناق؛ بسبب هذا التراكم؛ مما يقلل من النمو الطبيعي للنباتات.

أما المياه المعالجة مغناطيسياً، فإنها لا تشكل أى ترسيب للأملاح على سطح التربة، وبالتالي زيادة إنتاجية المحاصيل، وزيادة في نوعيتها.

* منع التكلس على جدران مواسير المياه:

حيث إن مغنطة الماء تحول الماء العسر إلى ماء يسر، وبالتالي تمنع تشكيل ترسيبات كلسية على السطوح الداخلية لأنابيب الري، والتي تؤدي إلى تقليل القطر الداخلي للأنابيب؛ مما يؤدي إلى انسداد الأنابيب وقلة كفاءتها، بل قد يحدث تدمير كامل للأنابيب والأجهزة. وتعتبر هذه الخاصية من أهم فوائد الماء المغنط .. والصور التالية توضح هذه المشكلة.



3- زيادة انحلالية الأملاح والاستفادة من المغذيات:

تحتاج الأشجار والنباتات إلى العديد من الأملاح المعدنية والعناصر المغذية الموجودة في التربة؛ لتقوم هذه النباتات بعملية التمثيل الضوئي وباقي العمليات الحيوية. لكن في معظم الأحوال، لا تستطيع النباتات الاستفادة من غالبية هذه المغذيات الموجودة في التربة؛ لأن الماء العادي يجعل كمية قليلة فقط من هذه العناصر تنحل في التربة، وتصبح قابلة للامتصاص من قبل النباتات، وهذا العجز في المغذيات والعناصر في التربة، هو السبب الرئيس في انخفاض معدلات النمو، والغلة المنخفضة للمحاصيل.

ولما كانت المعالجة المغناطيسية تؤثر على قطبية الأيونات؛ لهذا فهي تزيد من انحلالية وتكسير الأملاح بوجه عام، كما تزيد من نفاذية أيونات الكلوريد إلى داخل الأغشية الخلوية،

وبالتالى تحصل النباتات على كمية أكبر من المغذيات، وهذا يعزز ويزيد من كفاءة التمثيل الضوئى فى النبات.

4- خفض اللزوجة، وزيادة الانتشار، وزيادة فاعلية الماء:

بعد معالجة الماء مغناطيسياً ينخفض الشد السطحي؛ فتقل اللزوجة، وبالتالي تصبح سيولة الماء المعالج مغناطيسياً أفضل، وتزداد قدرته على الحركة والتغلغل؛ مما يزيد من فاعلية الماء.

وقد تم تسجيل التغيرات التالية فى الماء المعالج مغناطيسياً:

- 1- انخفاض فى الشد السطحي للماء بنسبة 10,477 %.
- 2- انخفاض اللزوجة بمقدار يتراوح من 30 - 40 %.
- 3- انخفاض كمية الماء المتبخر من 0,72 إلى 0,69 جم / ساعة.
- 4- حدوث زيادة طفيفة فى معامل الانكسار.

5- زيادة القدرة على اختراق جدران الخلايا، وهذا قد يعود إلى:

- 1- المجاميع الصغيرة لجزيئات الماء المتكونة نتيجة لتعرضه إلى مجال مغناطيسى، تتغلغل أسرع من خلال الشعيرات الجذرية، وبالتالي امتصاص أفضل من قبل النباتات.
- 2- الطاقة الكامنة المكتسبة التى تعيد تنظيم شحنات الماء العشوائية بشكل منتظم، تعطيه طاقة وقدرة عالية على اختراق جدران الخلايا.

6- التأثير على قلوية الماء (pH):

لا تؤثر المعالجة المغناطيسية على درجة قلوية الماء، ولكن تؤثر بطريقة ما؛ حيث تربط بينها وبين المركبات العضوية، فتتخفض عند تواجد مركبات عضوية، وتزيد عند غيابها.

7- زيادة نسبة الأكسجين فى الماء، والقدرة على قتل الجراثيم:

- 1- الماء المعالج مغناطيسياً يكون مشبعاً بالأكسجين فوق المستوى الاعتيادى؛ حيث زاد معدل الأكسجين الذائب من 543 إلى 1062 مجم / لتر؛ مما يزيد من طاقته الحيوية، ويظهر القدرة البيولوجية على قتل الجراثيم.
- 2- زيادة نسبة الأكسجين بالماء تزيد من أيونات الهيدروكسيل، التى تكون بيكربونات الكالسيوم، والجزيئات القاعدية الأخرى.

8- ثبات كمية الأملاح:

المعالجة المغناطيسية تغير من التركيب الجزيئي للماء الملحي، ولا تغير من كمية الأملاح؛ فكمية الأملاح في الماء لن تقل بعد المعالجة، ولكن تتغير خواصها، وتتحول إلى أملاح مفيدة للنبات.

أى أننا إذا قمنا بقياس قيمة الأملاح المذابة TDS قبل وبعد المعالجة المغناطيسية ستكون واحدة؛ ذلك لأننا لم نفصل الأملاح.
