المهندس الزراعي العربي

عدد ٧ ع ٧

اتحاد المهندسين الزراعيين العرب

مجلة فصلية تصدرعن
الأمانة العامة
لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب

E-mail:ybakour@net.org

(64)

في العدد

الجراد!!!

تربية الحمام.....

المخاطر الصحية للنسميد الآزوتي؟!!

دراسة النشاط الإشعاعي في تربة ومياه منطقة سفوان والزبير وسنام....

وقائع وتوصيات الدورة ٦٧ للمكتب التنفيذي لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب...

رئيس التحرير
الأمين العام للاتحاد
د. يحيى بكور

مدير التحرير
م. رضوان الرفاعي

آراء الكتّاب
لا تعبّر بالضرورة
عن آراء الاتحاد

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- المخاطر الصحية للتسميد الآزوتي في الخضار

  إعداد: د. محي الدين الحميدي ٣
- تربية الحمام

  إعداد: د. محمد غسان عماشة وم. فيصل البركة..... ٨
- الجراد: دراسة تصنيفاته، بيئته، أنواعه ومخاطره

  إعداد: م. فراس محلا..... ١٤
- مؤتمر استخدامات المياه المعالجة في الري الزراعي كأحد الخيارات الاستراتيجية

  الكويت ١٣-١٥/ ١١/ ٢٠٠٧ ..... ٢٠
- دراسة النشاط الإشعاعي في تربة ومياه منطقة سفوان والزبير وجبل سنام

  إعداد: د. إياد عبد المحسن أحمد حسين..... ٢٥
- وقائع وتوصيات الدورة السابعة والستين

  للمكتب التنفيذي لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب ٣٢
- اختبار سلوك تراكيز متزايدة من حمض الفوسفوريك والأحماض القوية

  في إذابة الرواسب الكيميائية التي تتشكل في شبكات الري بالتنقيط

  إعداد: د. محمد وليد كامل و د. محمد بشير العمري

  ود. محمد حسام بهلوان.....٤٢
- هل يكرر نهر الفرات مصير نهر سيرداري في آسيا الوسطى؟

  إعداد: م. غازي مجر و م. هشام بركات رفاعي ٥٩

كلمة العدد

تنمية المجتمعات الريفية في الوطن العربي

إن تنمية المجتمعات الريفية في الوطن العربي اقتصادياً واجتماعياً، تعتبر الأساس والهدف لإحداث التنمية الشاملة، والتي يمكن من خلالها العمل على تطوير القطاع الزراعي ومختلف القطاعات الأخرى، نظراً للحجم الذي يشغله الريف من إجمالي المساحات المأهولة في الوطن العربي، وقوة العمل الذي تتميز به المجتمعات الريفية.

ولابد لأي دولة تسعى للتطوير، من أن تشمل خططها التنموية المجتمعات الريفية، بتحديد حاجة هذه المجتمعات والتعرف على المعوقات الاجتماعية والتعرف على المعوقات الاجتماعية والاقتصادية التي تواجه تنميتها، ووضع الحلول والسياسات التي تذلل المشاكل، وتقلص الفارق بينها وبين المجتمعات الحضرية، وتولد الوسط والمناخ الملائمين لتحقيق التنمية في المجتمعات الريفية وتعزز قدرتها على الإنتاج والمساهمة الفاعلة في التطوير والتنمية الشاملة والمستدامة.

ولإلقاء الضوء على هذا الموضوع الهام، فقد رأت الجمعية العربية للعلوم الاقتصادية والاجتماعية الزراعية المحدثة ضمن إطار المهندسين الزراعيين العرب، التصدي له، من خلال مؤتمر عربي يعقد في عمان العاصمة الأردنية في بداية شهر نيسان/ ابريل ٢٠٠٨، يتم من خلاله التعرف على المشكلات الاجتماعية ومعوقات تنمية المجتمعات الريفية، ودور الحكومات العربية والمنظمات الأهلية في تذليل هذه الصعوبات، والتجارب التي قامت بها الدول العربية في هذا المجال.

إن الأمانة العامة لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب التي تسعى جاهدة للمساهمة في تطوير القطاع الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي العربي، تأمل للمؤتمر النجاح في أعماله والخروج بتوصيات تعمل على إحداث التنمية المطلوبة للمجتمعات الريفية. كما تتمنى على الحكومات العربية تبني هذه التوصيات التي وضعتها خيرة الخبرات العربية في هذا المجال والتي شاركت بأعمال المؤتمر، للوصول إلى ما نصبو إليه من تطوير ونماء.

الأمين العام

الدكتور يحي بكّور

المخاطر الصحية للتسميد الآزوتي في الخضار

Health risks of Nitrogen Fertilizers on Vegetables

إعداد الدكتور محي الدين الحميدي
دمشق ـ الجمهورية العربية السورية

مقدمة : Introduction

تحدثنا في مقالات سابقة كثيرا عن المبيدات ومخاطرها وضررها على صحة الإنسان وما تسببه من تشوهات وأمراض خبيثة وكم حذرنا من استخدامها.

واليوم جئنا لننبه إلى خطر آخر جديد هو التسميد الآزوتي الزائد في الخضار. فالخضار (الملفوف ، الزهرة، الفجل، الجزر، اللفت، اللوف، الجعدة، الجرجير، الحميض، السلق، السبانخ، الخس، البطاطا ، البندورة ، الباذنجان، البامية، البقدونس، الكزبرة، الكرفس، الطرخوم، الرشاد، الشمرة، النعناع ، البصل، الثوم، الكراث، الخيار، الكوسة، القرع، القثاء، اليقطين. إلخ). جزء أساسي من غذائنا اليومي تمدنا بالعناصر الغذائية والفيتامينات وتزين موائدنا على مدار العام، خاصة عندما تكون ذات نوعية جيدة وخالية من النتروجين والبقايا السامة للمبيدات.

أما عندما تكون حاوية على نسبة عالية من النتروجين والبقايا السامة للمبيدات فإنها تصبح خطرة وضارة بصحة الإنسان وقد تسبب له الأمراض الخبيثة ومتاعب كثيرة.

فعندما يتناول الإنسان أو الحيوان كمية فائضة عن حاجته من الغذاء فإن هذا الغذاء الزائد يخزن على شكل شحوم ودهون في أجزاء مختلفة من الجسم، كذلك الحال بالنسبة للنبات فإنه يخزن ما يزيد عن حاجته من الأسمدة في أجزائه المختلفة من الأوراق والثمار والجذور ويصبح هذا المخزون من الأسمدة خطرا وضارا بصحة الإنسان.

لكن قبل كل شيْ يجب علينا أن نقف عند مفهوم تغذية النبات وما هي العناصر الغذائية التي يحتاج إليها النبات وعلى أي صورة تمتص هذه العناصر الغذائية.

المهندس الزراعي العربي . العدد ٦٤ ص ٣

تقسم العناصر الغذائية حسب حاجة النبات إلى:

١- **عناصر غذائية كبرى**: **Macronutrients**

يحتاجها النبات بكمية كبيرة نسبيا وتضم:

أ- العناصر التي يأخذها النبات من الماء والهواء **Supplied by air and water** وهي **الكربون C** والأكسوجين **O** والهيدروجين H

ب-العناصر الغذائية الأساسية **Primary nutrient** وهي: النتروجين **N** والفوسفور **P** والبوتاس **K**

ج- العناصر الغذائية الثانوية : **Secondary nutrients** ويحتاج إليها النبات بكمية قليلة نسبيا وهي: الكبريت **S** والكالسيوم **Ca** والمجنيزيوم **Mg**

٢- **العناصر الغذائية الصغرى : Micronutients**

ويحتاج إليها النبات بكميات قليلة جدا وتضم : الحديد **Fe** والزنك **Zn** والنحاس **Cu** والمنغنيز**Mn** والبورون **B** والموليبدنوم **Mo**

و سنتحدث فقط عن الأسمدة الآزوتية ومخاطرها على صحة الإنسان ونترك الأنواع الآخر ى من الأسمدة إلى مقالة آخر ى إن شاء الله إن أحيانا الله لذلك.

- **الأسمدة الآزوتية (النتروجين): Ntrogin**

تحتل مركبات النتروجين مكانة هامة بين العناصر الغذائية التي يحتاج إليها النبات وتشكل حوالي ١٠٪ من وزن النبات ومعظمها من النترات NO3 التي تتراكم في النبات بكميات كبيرة حيث تضر بصحة الإنسان دون أن تضر بالنبات. وتختلف كمية النتروجين في التربة اختلافا كبيرا حيث تتوقف على نوع النباتات والمناخ (من حرارة ورطوبة وأمطار) ونشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

وبصورة عامة تحتوي الطبقة المحروثة من التربة على ٠,٠٢ – ٠,٤٪ نتروجين وتقل كمية النتروجين في المناطق الحارة والجافة لتأثير المناخ على الكائنات الحية الدقيقة وتزداد كمية النتروجين في التربة كلما ازداد متوسط الأمطار السنوية في المنطقة.

التثبيت التعايشي للنتروجين: Symbiotic Faxation of Nitrogen

تقوم العقد البكتيرية الموجودة في جذور النباتات البقولية والتي تسمى **Rhizobium** بتثبيت النتروجين الجوي، ولكل نوع من أنواع النباتات البقولية سلالة خاصة من البكتريا.وتتوقف الكميات المثبتة من النتروجين على عوامل كثيرة أهمها : تهوية التربة والرطوبة ورقم **PH** ومستوى النتروجين في التربة، حيث أن وجود كمية كبيرة من النتروجين القابل للامتصاص من قبل النباتات يقلل من تكوين العقد الجذرية.

النترجة Nitrification

هي عملية أكسدة انزيمية تقوم بها الكائنات الحية الدقيقة في التربة وتحول بها الأمونيوم إلى نترات NO_3 وتتم العملية في مرحلتين الأولى يتم فيها تكوين نايترايت **(NO2) Nitrite والثانية تكوين النترات (NO_3) Nitrate كما هو موضح في** المعادلات التالية:

طاقة $NH_4 + 3O_2$ ------$2NO_2 + 2H_2O + 4H^+$

طاقة $2\ NO_2 + O_2$ ----------$2NO_3$

وتحتاج الكائنات الحية الدقيقة التي تقوم بهذه العملية إلى تهوية جيدة وحرارة ما بين ٢٦–٣٢درجة مئوية ورطوبة معتدلة.

توازن النتروجين Nitrogen balance

يتواجد النتروجين في الطبقات السطحية من التربة ويتعرض إلى تغيرات كثيرة فجزء يمتص من قبل النباتات وجزء يفقد بالرشح أو على شكل غاز وجزء يفقد بالانجراف وجزء يبقى في التربة وجزء يتحول إلى شكل معدني ثم إلى عضوي.

أهم الأسمدة الآزوتية :

- اليوريا $CO(NH_2)_2$ تحتوي على ٤٥ ٪ من النتروجين وتعتبر مصدر جيد للنتروجين إلا أنها سريعة التحلل المائي وسريعة التطاير وقد تكون سامة للبادرات والبذور إذا ما استخدمت بكميات كبيرة مع أو بجانب البذور أو البادرات.
- نترات الأمونيوم NH_4NO_3 تحتوي على ٣٣٪ من النتروجين تقريبا وهي مادة هيجروسكوبية تمتص الماء ،

قابلة للانفجار، يجب العناية بتخزينها وتعتبر مصدر جيد للنتروجين.

- سلفات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ تحتوي على ٢١ ٪ من النتروجين وعلى ٢٤ ٪ من الكبريت وتعتبر مصدر جيد للنتروجين والكبريت ويفضل استخدامها في الأراضي القلوية.ومعظم الأراضي في الدول العربية تميل إلى القلوية بسبب قلة الأمطار
- نترات الصوديوم $NaNO_3$ تحتوي على ١٦ ٪ من النتروجين ويفضل استخدامها في الأراضي الحامضية. وقد لا يوجد أراضي حمضية في الدول العربية بسبب قلة الأمطار.

صور امتصاص الآزوت (N)

يمتص عنصر اللآزوت N على صورتين هما: NH_3 /NO_3 وهو عنصر ضروري للنمو الخضري وتكوين الأحماض الأمينية والبروتينات .وعلى أية حال تتحول الأسمدة الآزوتية في التربة – من آزوت معدني إلى آزوت عضوي ثم إلى نترات NO3 حيث تذوب جيدا في الماء ثم تمتص بسهولة من خلال النباتات وتنتقل مع النسغ الصاعد فتصل إلى كافة أجزاء النبات من ساق وأوراق وثمار. تتحول النترات NO_3 في داخل النبات إلى أمونيا NH_3 والتي تتحول بدورها إلى حامض أميني Nitrous acid ومن ثم إلى بروتين وهذه العملية تتم في الجذور والساق والأوراق والثمار.

وللفائدة فإن الأسمدة النتروجينية العضوية تعطي أفضل النتائج تحت مناخ حار ورطب وتحتاج إلى فترة حتى تتحلل ويصبح النتروجين على شكل نترات NO_3 ليفيد النباتات. أما الأسمدة النتروجينية المعدنية فيجب أن يتحول فيها النتروجين المعدني إلى نتروجين عضوي حتى يستفيد منه النبات. فالآزوت المعدني يتحول إلى أزوت عضوي دون أي ضرر لجسم الإنسان إذا تمت عملية التسميد حسب حاجة النبات ودون زيادة. أما عندما تصل النترات NO_3 إلى النبات بكميات كبيرة نتيجة الجهل بطرق التسميد فالنباتات عندئذ لا تقوم بدورها الفسيولوجي الصحيح بل تأخذ حاجتها من النترات وتخزن الزائد في الأجزاء المختلفة من النبات كالأوراق والثمار.

والنترات تتحول في الجهاز الهضمي إلى نايترايت NO2 وهي مادة سامة ومسرطنة للإنسان والحيوان.

النترات في النبات.

إذا سمدت النباتات بكمية كبيرة من النترات فإن معدل الأملاح النتروجينية يرتفع فيها من عشرين إلى أربعين مرة، ولقد ثبت علميا أن المحتوى من النترات في النباتات غير متماثل بل هو مختلف من محصول إلى آخر ومن نوع إلى آخر ومن صنف إلى آخر . فمثلا المحتوى من أملاح النترات في الفجل والخس والبندورة والبصل والجزر والخيار متفاوت. فالخيار تتراكم فيه أملاح النترات أكثر من غيرها من الخضراوات بثلاث مرات. ويعود تفسير هذا التفاوت إلى:

١– سرعة امتصاص الجذور لأملاح الآزوت.

٢– أماكن امتصاص أملاح الآزوت.

٣– الخصائص الفيزيولوجية والمورفولوجية للنباتات. (شكل الأوراق، مساحة الأوراق والعروق، عنق الورقة، الجذور).

٤– عمر النبات .

٥–كمية السماد الآزوتي المضافة.

٦– الظروف الجوية.

فالنترات تتركز في أعناق الأوراق والعروق الوسطى في الخضراوات الخضراء أكثر من بقية الأجزاء.وأن مستوى أملاح النترات عال جدا في الأقسام اليافعة من النباتات ففي السبانخ تتركز النترات بكمية كبيرة في الأوراق الناضجة، وذلك نتيجة نشاط بعض الخمائر والإنزيمات.

وفي بعض الخضراوات الآخر ى فإن النترات تتركز أكثر في القسم العلوي من النباتات أما في الخيار فإن النترات تتركز في الطرف الزهري للثمار.

تـأثير الـنتروجين في جســم الإنســان: Effects of Nitrogen on the Human body

تعتبر الخضراوات واللحوم المعلبة والمواد الغذائية ومياه الشرب المصدر الرئيسي لوصول النترات إلى جسم الإنسان وتلعب الخضراوات الدور الرئيس في هذا المجال أي ما يقارب من نسبة ٨٠ ٪ مما يتناوله الإنسان يوميا.

تعمل أملاح النتروجين الضارة على كبح تنفس الخلايا مما يؤدي إلى ارتفاع كمية الحامض اللبني في الدم والكلسترول وكريات ا لدم البيضاء، وانخفاض في مستوى البروتينات، وتتفاعل مع الهيموغلوبين **HB** وتشكل مركب يسد مراكز نقل الأوكسجين مما يؤدي إلى الاختناق، والتأثير على الجهاز المركزي العصبي، وتسبب الخرف Adultbrain وفرط نشاط الغدة الدرقية **Hyperthyroidism** ومرض متلازمة الطفل الأزرق .Blue baby syndrome .

وتعرض الإنسان إلى نسب مرتفعة من أملاح النتروجين يزيد من احتمال الإصابة بأمراض سرطانية مختلفة كالأورام Tumors وتشوه في الأجنة وسرطان الدماغ Brain cancer وسرطان الرغامة Cancer Naso pharynx وسرطان المريء Esophagos Cancer وسرطان البروستات Cancer Prostate وسرطان المثانة Urinary Bladder Cancer إلخ.

أعراض التسمم على الإنسان: Symptoms

عندما يتناول الإنسان الخضراوات التي تحتوي على أملاح النتروجين الحامضة نترات NO_3 **Nitrate** تتحول بواسطة عمليات الإستقلاب **إلى** NO_2 **Nitrite** التي تتفاعل بدورها مع النتروز **Nitros** والأمين **Amines** والأميد Amide والحامض الأميني **Amino acide** لتنتج **NOCs** التي تمتص بسرعة من خلال الأمعاء .وهي مواد سامة وخطرة على صحة الإنسان.

و تظهر أعراض التسمم على الإنسان بانخفاض القدرة على العمل، التعب الشديد، الشعور بالاختناق ، دوار في الرأس، فقدان الوعي وإذا كانت الجرعة كبيرة فقد تؤدي إلى الاختناق والموت.

طرق تخفيض نسبة النترات في الخضراوات:

هناك طرق كثيرة لتخفيض نسبة النترات في النباتات منها:

١- تجنب إضافة السماد الآزوتي بكمية كبيرة دفعة واحدة بل استخدامه تدريجياً على دفعات قليلة حسب حاجة النبات .

٢- استخدام الأسمدة الآزوتية المغلفة Coated أو الأسمدة البطيئة الذوبان التي يأخذ النبات حاجته منها بالتدريج دون أن يمتص منها كمية زائدة للتخزين.

٣- التسميد بطريقة الشرائط بين صفوف النباتات وعلى عمق ١٠-١٢ سم يقلل من محتوى النترات

٤- إيقاف التسميد الإضافي قبل ٤-١٠ أسابيع من الحصاد حسب نوع المحصول لكي يتم تحول اكبر كمية من الآزوت غير العضوي إلى مركبات عضوية .

٥- تدني نسبة العناصر الآخر ى في التربة كالفوسفور والبوتاس يخفض من تراكم النترات في اغلب أنواع الخضار. وهذا يعتمد على نوع التربة وخصوبتها وتركيبها ونسبة الرطوبة فيها والظروف الجوية.

٦- زيادة الإضاءة وحرارة الشمس في البيوت البلاسيكية وخارجها يزيد في عملية التمثيل الضوئي (اليخضوري) الأمر الذي يساعد في تحويل الآزوت غير العضوي إلى مركبات عضوية ويؤدي إلى انخفاض نسبة النترات **NO3** الموجودة في الخضراوات الورقية إلى الثلث.

٧- جني وحصاد وقطاف الخضراوات **في الصباح الباكر** حيث تنخفض نسبة النترات في المساء وخلال الليل وتزداد في النهار.

٨- غسل الخضراوات بعناية وغليها يزيل حوالي ٢٠-٤٠٪ من الأملاح الضارة

٩- نقع البطاطا في محلول ملحي بنسبة ١٪ أو في محلول فيتامين C أسكوربك أسد Ascorbic acid يخفض من كمية النترات بمعدل ٩٠ ٪

١٠- يتركز القسم الأعظم من النترات في الطرف الزهري لثمرة الخيار وليس في طرف اتصال الثمرة بالنبات (العنق) ولتخفيض كمية النترات في الخيار من المستحسن تقشير الخيار واقتطاع جزء من الطرف الزهري بما يعادل ٢ سم .

١٠- بالنسبة للملفوف يجب إزالة القسم العلوي والسفلي من رأس الملفوف حيث أن الكمية القصوى من النترات موجودة في هذين القسمين. وكذلك الحال بالنسبة للجزر والفجل واللفت.

١١- بالنسبة للبقدونس والكزبرة والسبانخ فيجب أخذ الأوراق فقط منها والتخلص من الباقي، حيث أن القسم الأعظم من النترات يتركز فيها.

أن مسألة تحديد النترات في الخضراوات مسألة على درجة كبيرة من الأهمية والحيوية بالنسبة لحياة الإنسان وصحته. وقد اتخذت معظم دول العالم قرارات صارمة في مراقبة مستوى النترات في الخضار والمنتوجات الحيوانية والغذائية والمعلبات والأعلاف الحيوانية، وقامت بوضع أنظمة وقوانين للحدود القصوى المسموح بها من النترات في الخضراوات والمواد الغذائية والاستهلاكية. لذلك نهيب بالمسؤولين وأصحاب القرار أن يشددوا الرقابة على محتويات المواد الغذائية والأعلاف والمعلبات والخضراوات ومنتجات الألبان واللحوم من البقايا السامة للمبيدات ومن محتواها من النترات والعمل على سن القوانين والأنظمة الضابطة لذلك. حيث أن الأمر جد خطير إذا لم يتم الاهتمام به.

وفي الختام أرجو أن أكون قد وفقت إلى تقديم ما هو مفيد.وأتمنى للجميع الصحة والعافية والسلامة.

المراجع:

* الكردي، فؤاد ، ١٩٧٣ النتروجين (الآزوت) أساسيات كيمياء الأراضي وخصوبتها (القسم النظري) ص: ٣٠٢.
* الحميدي ، محي الدين ١٩٩٥ تأثير الرقم الهيدروجيني على جاهزية العناصر الغذائية في التربة. المهندس الزراعي العربي العدد ٤١. ص ١٥.
* Peter ،W. 2001 Nitrate in drinking water and hman health. Paper prepared for the Univedrsity of Illinois ،Urbana – champaign, Agri. Safety and Health Conference.
* Sorensen ، J. 1999 Netrogen Effects on Vegetabl Crop Production and Chemical Compostion. ACT، Hort (ISHS) 506، 41-50
* Tricker، AR. Preusmann R. 1991 Carcinogenic N- nitrosamines in the diet Occurrence Mechanisim and Carcinogenic Potential ; Mutat Res 277-289.
* Wolker ، R. 1990 Nitrate s ، Nitrite and N-nitroso Compounds ; A review of the occurrence in Food and diet; and Toxicologecal Implecation Food Addit. Contam ; 717-768

تربية الحمام

د. محمد غسان عماشة
م. فيصل سالم البركة
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
المملكة الأردنية الهاشمية

المقدمة:

يختلف الحمام عن بقية الطيور بكثرة أنواعه وتباين عاداته، وهو منتشر في جميع أنحاء العالم فيكثر في البلاد الحارة ويعيش في البلاد الباردة.

ويربى الحمام لإنتاج زغاليله لغرض استهلاك لحومها الغنية بالمواد الغذائية والذي يقبل عليه المستهلك إقبالاً جيداً، والحمام من الطيور ذات اللحوم الطرية، وتكاليفها قليلة بالنسبة لباقي الطيور، بالإضافة إلى أنها لا تحتاج إلى عناء كبير وهي بمثابة عمل اقتصادي وثانوي يزيد من الدخل.

وتعتبر تربية الحمام عمل سهل وناجح للأسباب التالية:

١- يعيش الحمام في أزواج، كل ذكر مع أنثاه ويقومان بتفريخ البيض وحضانة صغارهما، وتعليمهم الطيران، من غير أن يتدخل الإنسان، وفي ذلك توفير لجهده ونفقاته، وهذه الميزة تجعل تربيته غير مكلفة وغير مجهدة.

٢- تنجح تربية الحمام فوق أسطح المنازل، ولا تشغل فراغاً كبيراً.

٣- لا يحتاج الحمام إلى تنظيف كثير لمسكنه وأعشاشه، بسبب طيرانه الكثير وهو في نفس الوقت أكثر الدواجن حباً للنظافة.

٤- للحمام أهمية اقتصادية خاصة فهو يلتقط بذور الحشائش الضارة فيساعد على القضاء عليها وعدم انتشارها، كما يلتقط الحبوب التي تفقد أثناء الحصاد.

٥- يعتبر لحم الحمام من أحسن أنواع اللحوم طعماً وقيمة غذائية، فهو يحتوي على نسبة عالية من البروتين وعلى نسبة قليلة من الألياف كما أنه غني بالفوسفور وبعض فيتامينات (ب).

لقد ازداد في الآونة الأخيرة الإقبال على تربية الحمام في الأردن لذلك رأينا أن نكتب هذا المقال حول تربية الحمام محاولين أن نطرح من خلاله الأسس العلمية والعملية لتربية الحمام من خلال اطلاعنا على المراجع حول الموضوع والاستفادة من خبرات من لهم تجربة طويلة في تربية الحمام.

أنواع الحمام:

ينقسم الحمام إلى قسمين رئيسيين هما:

* الحمام البري.
* الحمام الداجن (المستأنس).

- الحمام البري:

صغير الحجم وله منقار طويل رفيع أسود اللون، ولون ريشه أزرق أو رمادي ويوجد على أجنحته خط أسود يسمى (حبك)، ويفرخ مرتين في السنة، المرة الأولى في الربيع والثانية في الخريف وزغاليله صغيرة قليلة الحجم يزن الزوج منها عمر شهر حوالي ٥٠٠غ.

- الحمام الداجن (المستأنس):

١- حمام الأكل (حمام الزغاليل) ومنه الأنواع البلدية والأنواع الأجنبية.

*** أولاً: الأنواع البلدية:**

١- الحمام البلدي: هو صنف نتج عن خلط الحمام البري بالأنواع ذات الحجم الكبير ويوجد في الأردن بألوان مختلفة. ألوانه الأبيض والأسود والأحمر والأصفر والأزرق والألوان الناتجة من خلط الألوان السابقة. البلوغ في الحمام البلدي (٤- ٥) شهور ومن صفاته كثرة وضع البيض فهو يعطي في المتوسط ستة أزواج قد يعطي عشرة أزواج في العام ويبلغ وزن زوج الزغاليل على عمر (٣٠- ٤٠) يوم حوالي (٦٠٠- ٧٠٠غ).

٢- الحمام المصري: وهو يكبر الحمام البلدي ومتوسط وزن زوج زغاليله عند عمر (٣٠- ٤٠) يوم (٧٥٠- ٨٥٠غ). وله نفس ألوان الحمام البلدي وإنتاجه من الزغاليل (٦- ٨) أزواج في الأعم.

٣- الحمام المالطي: حمام كبير الحجم سريع النمو ولهذا يعد أكبر أنواع الحمام المربى في الأردن حجماً ويوجد بألوان مختلفة الأبيض والأحمر الغامق والفاتح والأصفر والأزرق، حيث أن متوسط وزن زوج زغاليله (١٥٠٠غ) ويعطي كل زوج من هذا الحمام (٣- ٤) أزواج في العام.

*** ثانيا: الأنواع الأجنبية: (حمام الهواة):**

ويربيه الهواة إما لجمال شكله أو لطريقة طيرانه، حيث أنه يطير لمسافات بعيدة أو لارتفاعه في الجو لعلو شاهق ولقدرته على العودة إلى المكان الذي ربي فيه بعد تدريبه، أما أشهر أصنافه فهي:

آ- الأبلق: المفرد أبلق وهو في الأصل إنكليزي وله عدة ألوان.

١- أبلق أخضر: يكون لون ريشه سكني فاتح والحبك أسود والعشر أبيض وله خدود بيضاء على الرقبة وصبحة بيضاء وسط الرأس.

٢- أبلق أحلس: يكون لون ريشه سكني غامق والحبك أسود.

٣- أبلق أحمر.

٤- أبلق أحمر أحلس.

ب - مسود: كله أسود ما عدا العشر أبيض وفي محاذاة المنقار للجبهة يوجد خط مستقيم ابيض ويكون العشر أبيض.

ج - ريحاني: يوجد لونان يدعى الأول ريحاني أصفر والثاني الأزرق ولون الرقبة يميل إلى اللون الزهري.

د - بغدادي: إما أن يكون أبيض أو أسود أو أزرق أو أصفر أو أحمر وله نتوء لحمي بارز حول العينين والأنف.

هـ مزهور: أصله شامي ويوجد منه ثلاثة ألوان هي الأسود والأحمر والأصفر ومفصص باللون الأبيض على الأكتاف.

و - قرقاطي: يوجد منه لون الرصاصي الغامق برقبة فضية أو رصاصي فاتح برقبة فضية، أما ريش جسمه مثل قشر السمك.

ز - النوري: أصله من مصر وله أربع ألوان الأحمر والأصفر والأزرق والأسود كل جسمه مغطى بأكمله بالألوان المذكورة ما عدا الذيل أبيض.

ح - الحلبي: أصله من سوريا وله نفس ألوان النوري ما عدا أن له غرة على الرأس، يوجد منه أنواع كثيرة تتجاوز المئة نوع.

ط - الكنغ: يعتبر من الأنواع الممتازة وهو أمريكي الأصل ومنه الأبيض والأزرق والأصفر والأحمر، وله ألوان أخرى، أما وزن زوج زغاليله فيتراوح ما بين (١٠٠٠- ١٢٥٠غ) ويعطي حوالي (٨- ١١) زوج في السنة.

ي - الهومرجاينت: يفضل تربيته لإنتاج الزغاليل، ويبلغ وزن زوج الزغاليل له ما بين (٩٠٠- ١١٠٠غ) وينتج (٨- ١٠) أزواج سنوياً. وألوانه عديدة منها الأزرق والأبيض والأسود. يوجد أنواع كثيرة أخرى لم تذكر.

عادات الحمام:

لا يمكننا أن نذكر بالتفصيل حياة الحمام وعاداته الطبيعية، ونكتفي بالقول أنه خفيف العشرة، ومن طبعه الإقبال على من تعود على تغذيته، ويحب أنثاه إلى درجة

أصبحت في الحب مثلاً فتسمع الهديل ويشترك مع خليلته في الرقاد على البيض ويحرضها على تركه ليعمل مكانها إشفاقاً عليها متحرزاً عند احتضان البيض والفقس لا يدخر وسعاً في تغذيتها فيعطيها كل ما حوته حوصلته من الحبوب.

الصفات المطلوبة في الحمام لإنتاج الزغاليل:

* أن يكون ذا حجم كبير مناسب للتربية وينتج زغاليل تزن ما بين (٧٠٠– ٨٠٠غ) مثل البلدي الخليط، أما الأنواع ذات الحجم الصغير مثل البري والبلدي فلا تصلح لإنتاج الزغاليل للاستهلاك في الأسواق لأن زغاليلها تكون ذات حجم صغير ليس عليها طلب.
* أن يكون ذا قوة وحيوية وخالياً من الأمراض.
* أن يكون نشطاً في الفقس ويعتني بزغاليله.
* أن يضع بيضاً تكون نسبة خصوبته عالية وينتج على الأقل (٦– ٩) أزواج في السنة من الزغاليل.
* أن يكون الزوج بالغاً قوياً فالحمام صغير السن لا يصلح للتفريخ.
* يفضل نوع الحمام الذي يستمر في التفريخ صيفاً وشتاءً.
* أن يكون جسمها مكوناً تكويناً جيداً فيكون الصدر ممتلئاً والأرجل قوية والرقبة قصيرة.
* أن يكون لون الريش أبيضاً أو الأحمر الفاتح والأصفر وهذه صفة مميزة لإنتاج زغاليل ذات جلد أبيض ولحم أبيض أو وردي.

التناسل:

النضوج الجنسي:

يتم النضوج الجنسي في الحمام بشكل عام في عمر (٤– ٥) أشهر، وتكون البيضة الأولى من الإنتاج غير نظامية فقد تبيض الأنثى بيضة واحدة أو يكون البيض غير ملقح وفي الشهر التاسع أو العاشر من عمرها ينتظم بيضها.

وضع البيض:

عندما يتم التزاوج يلقح الذكر الأنثى عدة مرات قبل أن تضع بيضها ليكون ملقحاً، وتضع الأنثى بيضتين بعد أسبوع أو أسبوعين من التزاوج، والفترة بين وضع البيضة الأولى والثانية حوالي (٢٤– ٣٦) ساعة.

الحضانة أو الرقاد والفقس:

على وجه العموم يحتضن الحمام بيضه بالسليقة ولكن صفة الحضانة تضعف في بعض الأنواع فلا تحضن بيضها أو تحضنه عدة أيام ثم تتركه قبل أن يفقس والبعض يكسر بيضه حين يرقد عليه لثقل جسمه وبعضه ينقر صفاره بعد الفقس، فتموت والبعض لا يطعم صغاره كفايتها من الطعام فتهزل وتموت.

يرقد الحمام عادة على البيض مدة (١٧– ١٨) يوماً، يفقس البيض بعدها وتتأخر البيضة الثانية عن الأولى يوماً واحداً ويتبادل الأب والأم في الرقاد على البيض، حيث يرقد الذكر في الفترة ما بين العاشرة صباحاً والرابعة مساءً وباقي النهار والليل ترقد الأنثى. ولا تصلح البيضة الكروية ولا صغيرة الحجم ولا ذات القشرة الطرية للتفريخ.

يحتضن الأب والأم صغارهما ويمدونهم بالغذاء والدفء، ومدة الحضانة حوالي أسبوعين ثم يقتصر عملهما في الأسابيع الثلاثة الباقية على تغذيتها وبعد (٣٠– ٤٠) يوم تفطم الزغاليل، حيث يكون ريشها قد اكتمل وتستطيع أن تعتمد على نفسها.

عمر تسويق الزغاليل:

تسوق الزغاليل بعد الفطام مباشرة أي بعد (٣٠– ٤٠) يوماً من الفقس، أما الزغاليل المراد الاحتفاظ بها للتربية فتعزل في بيوت خاصة لحين سن بلوغها وميعاد تناسلها.

تمييز الجنس:

يجب ألاّ نعتقد أن الحمام يفرخ دائما زوجاً مكوناً من ذكر وأنثى فقد يعطي بعضه ذكوراً باستمرار وبعضه إناثاً باستمرار والبعض يعطي في سنة ذكوراً وفي سنة إناثاً ولكن في الغالب يكون زوج الزغاليل مكوناً من ذكر وأنثى.

يمكن للمربي المتمرن التمييز بسهولة بين الذكر والأنثى البالغين بمجرد النظر إلى الوجه فهو في الأنثى أصغر وأرق من الذكر، وقد يميز عن طريق هديل الذكر المرتفع ويلف

الذكر حول نفسه وتنتفخ حوصلته وتعرف الأنثى من المسافة الواسعة بين عظام الحوض.

فقس بيض الحمام:

حينما تنقر صغار الحمام قشرة البيضة وتخرج تكون ضعيفة، رهيفة عمياء ذات منقار طري وجسمها مغطى بزغب ناعم لا تتحمل البرد ولا الحر فتحضنها أمها لتجف وتبقى ٢٤ ساعة بدون غذاء ثم يغذيها أبوها على لبأ الحمام وهو مستحلب دقيقي يتكون في حوصلة الحمام الكبير أثناء الحضانة خصوصاً في الأيام الأخيرة عندما يقارب البيض من الفقس ويتجمع في الحوصلة ليغذي به الصغار حينما تخرج من البيض، واللبا مهم لصغار الحمام في بداية حياتها حتى تقوى وتصبح قادرة على أن تهضم معدتها الحب المخمر.

وعند خروج الزغاليل من البيض مباشرة يخيل أن جسمها أكبر من حجم البيض الذي خرجت منه، وبعد ١٤– ٢١ يوماً من بدء التفريخ تكون الزغاليل قادرة على مقاومة البرد والحر لأن ريشها يكون قد تكون.

أما على عمر ٢٨ يوماً يكون قد اكتمل الريش فتعود الأم لتضع بيضاً مرة أخرى إذا كان الطقس معتدلاً ويفقس قبل أن يكون عمر الزوج الأول ستة أسابيع ويكون الزوج الأول قد نما وصار قادراً على حماية نفسه وأخذ في تدريب نفسه على التقاط الحب مثل أبويه بدون مساعدتها، أو يفصله المربي في مكان آخر ويقدم له الحبوب الرفيعة أولاً ومتى تمرن فإنه يقدم له الغذاء العادي من حبوب الذرة الصفراء، وإذا لاحظ المربي على الفراخ المفطومة حديثاً أن الزغاليل حوصلتها فارغة في آخر النهار، يقوم بإطعامها صناعياً بكمية من الذرة أو القمح ثم يسقيها وذلك لكي لا تضعف من منطقة الصدر في أول عهدها بالفطام.

التزاوج:

يتزاوج الحمام البالغ من تلقاء نفسه ولا يمكن إرغامه على التزاوج صناعياً وذلك بحبس الزوج المراد تزاوجه في قفص له عينان بينهما فاصل قضبانه متفرقة بحيث يرى الذكر الأنثى من خلاله فيحبس الذكر في عين والأنثى في العين الأخرى ويلاحظ أنهما يبتعدان ثم يقتربان حتى سمعت الأنثى هديل الذكر وأغواها فيسير الذكر للأنثى وبالعكس بالطريقة المعروفة بتزاوج الحمام.

أما إذا رفضت التزاوج فيحسن تغطية القفص بغطاء من قماش يحجب الضوء فيستمر الذكر في الهديل بحيث لا تراه الأنثى وفي الوقت نفسه تسمع صوته فنجدها بعدما تحن تقترب من الحاجز الذي يفصلهما من بعضهما وهكذا يأتلفان ويوضعان معاً لمدة ٣– ٤ أيام ثم يخرجان إلى مسكنهما.

وغالباً ما يربى الحمام من زوج واحد فيلقح الأخ أخته وهكذا أولادهما ولكن ذلك يضعف النسل أما التزاوج الخلطي من أصناف مختلفة فغير مرغوب فيه لأننا نحصل كنتيجة له على حمام هجين يفقد صفات أبويه وهي ما يحافظ عليها المربي ومن المرغوب فيه متى أمكن تزاوج الحمام من آباء مختلفة بشرط أن تكون من نوع واحد مثل: مالطي × مالطي فقط أو المعري × المعري، وكذلك يفضل أن تكون ذات لون واحد.

الانتخاب:

تنتخب الأفراد من الآباء ذات الإنتاج الكبير وذات الحيوية العالية ويستحب الخلط بين أنواع خارجية سليمة كذلك لا يحبذ تربية الأقارب وغريزياً لا يقبل الحمام مآلفة الأشقاء أو الآباء وبناتهم.

توضع في أرجل الأفراد المنتقية نمر معدنية كالخاتم، وبعد تزاوج الحمام أي وضع زوج معين في العش ومنعهم من الخروج بإغلاق العش عليهم وتقديم الطعام والشراب لهم.

بعد (١– ٢) أسبوع تزاوج إجباري أو بعد اكتشاف وجود بيض في العش بعد التزاوج الاختياري، يمسك بهذا الزوج وتوضع النمر المعدنية في أرجل مختلفة أي الذكر في الرجل اليسرى مثلاً والأنثى في الرجل اليمنى وتعمل سجلات نسل وإنتاج ويوضع في البيت الواحد ما بين (٢٥– ٤٠) زوج فقط من الزغاليل المرباة.

التغذية:

يتكون غذاء الحمام من الحبوب بأنواعها مثل الذرة

الصفراء والقمح والكرسنة والبيقية والفول والشعير، الذرة الرفيعة (السورغم) ويضاف إلى الغذاء قليل من ملح الطعام الخشن والنحاتة.

ويعطى الغذاء مرة يومياً الأولى في الصباح والثانية في المساء ويوضع الغذاء في أواني خاصة أفضلها الفخار غير عميقة يسهل تنظيفها ويجب الإكثار من عدد أواني الغذاء لمنع تزاحم الحمام عليها ويستطيع الضعيف والصغير من الحصول على غذائه.

وتقدر كمية ما يعطى لكل زوج من الغذاء (٦٠– ٧٠غ) يومياً، ويجب أن يكون غذاء الحمام نظيفاً فلا يطعم الحبوب الملوثة ببرازه ولا التالفة بالرطوبة أو العفن بل تقدم له الحبوب النظيفة السليمة.

وفي أثناء موسم التفريخ يعطى الحمام مخلوط من الكرسنة والبيقية والقمح ويجب أن لا يقدم للحمام إلاّ الكمية التي تكفيه في الوجبة ثم ترفع آنية الحبوب (المعلف) لئلا يتبرز فيها وتغسل كلما اتسخت، ويصلح الخبز الجاف المطحون لغذاء الحمام كذلك ينصح بإعطاء الحمام المحبوس إناء منفصل من النحاتة والملح.

سماد الحمام (الزبل): يحتوي سماد الحمام على (١٥٪) رطوبة، (٦,٥٪) نتروجين، (٢,٥٪) حمض الفوسفوريك، (٢٪) بوتاسيوم، (٥٥٪) مواد عضوية أخرى وحوالي (١٩٪) مواد عديمة الذوبان.

القلش (تغيير الريش):

هو تغيير الريش القديم بريش جديد في أوقات معينة من السنة وذلك بسقوط الريش القديم تدريجياً ونمو ريش جديد محله، ويظن بعض الناس أن القلش مرض من الأمراض ولكنه ليس بمرض لأنه شيء طبيعي يحصل في الطيور تجدد ريشها سنوياً إما كلياً أو جزئياً.

أخطار القلش:

تعاني الطيور من بعض الآلام أثناء القلش لأنها تكون في حالة إجهاد من حيث تكوين الريش الجديد الذي يتطلب دماً غزيراً لتغذيته وعليه فحينما يحل موعد القلش يكابد الطير آلاماً فيصاب بحمى ترفع درجة حرارته وتضعفه، وإذا لم يحصل للحمام الصغير ضرر في أول قلش يكون قوي الجسم، أما إذا حصل تأخير أو عدم انتظام في القلش يكون ذلك من علامات الضعف.

ويتأثر القلش بالتغيرات الجوية ولا تموت الطيور أثناء القلش ولكنها تكون ضعيفة حيث تكون في حالة إجهاد كما سبق الذكر وبذا تكون عرضة للأمراض الأخرى التي قد تسبب الوفاة بعد ذلك ولكن ما دام القلش يحصل بنظام وفي مواعيد معينة فذلك يدل على الصحة الجيدة.

المساكن:

مكان التربية عامل مهم لنجاح التربية أو فشلها. فإذا قام المربي بإعداد مكان صحي تدخله الشمس ويتجدد فيه الهواء وخالي من الحشرات والجو داخله مناسب لتكاثر الحمام ساعد ذلك على نجاح التربية. أما إذا كان مكان التربية مظلماً لا تدخله الشمس إلاّ نادراً وهواؤه غير متجدد والحشرات تنتشر فيه والمكان صغير لا يساعد على تكاثر الحمام وحركته، والجو داخل مكان التربية إذا كان شديد الحرارة أو شديد البرودة، فإن التربية تصبح شبه فاشلة.

يجب أن يراعى في المساكن أو الأبراج الشروط التالية:

* تسرب أشعة الشمس إلى داخله خاصة أشعة الشروق.

* منع المطر والرياح عنه، لذا يجب معرفة حركة الرياح والأمطار في منطقة سكن الحمام ويراعى عند بنائها أن لا تكون موجّهة لجهة الرياح والمطر.

* يجب أن تكون الأعشاش مزدوجة مما يهيئ لأنثى الحمام بأن بيضاً في الجزء الثاني من العش قبل أن تكبر الزغاليل إلى عمر التسويق الموجود في الجزء الأول وتتبادل في هذه العملية بين جزئي القفص.

* يراعى وجود شرفة أو حافة من الخشب لينطلق الحمام منها أو ليحط عليها.

* توفير أحواض للمياه لا يزيد قطرها عن (٥٠) سم وعمقها عن (١٠) سم وقد يعمل مجرى خاص من الإسمنت بنفس العمق السابق.

* توفير قليل من القش بداخل السكن ليبني الحمام

أعشاشه منه وينثر على أرضية البيت.

* تنظيف البيوت ما أمكن وتطهر بالمطهرات مثل الجير أو ترش بمطهرات أخرى.

أنواع المساكن:

١- الأقفاص البسيطة تقتصر على الهواة وعلى التربية المنزلية، وقد تصنع من الخشب أو الصفائح المعدنية (تنك الزيت) ويجب تعليقه أو رفعه عن الأرض، تكون قياسات العش المزدوج (٦٠× ٣٠× ٣٠) (طول× عرض× ارتفاع).

٢- البيوت ذات الحظائر المغطاة: وهي بيوت خاصة بالحمام يلحق بها أفنية مغطاة بشبك وتكون المساحة (٥م× ٢م) والارتفاع (٢م) وهذا يكفي لمائة زوج، وله عدة فتحات لا تتجاوز (٤ أو ٥) لمرور الحمام منها دخولاً وخروجاً.

يوضع بداخلها الأقفاص البسيطة من النوع السابق أو الصفائح المعدنية (تنك الزيت) فوق بعضها البعض (قد تصل إلى (٥) طوابق).

يلحق بهذا البيت حظيرة مغطاة بشبك وبها من الداخل مسطح أفقي من القضبان يرتفع عن الأرض أكثر من متر وذلك ليقف عليه الحمام.

٣- نظام الأبراج:

هناك عدة نماذج لأبراج الحمام وتختلف في نوع مادة البناء (طين أو الإسمنت) ويكون شكل البرج إما مستطيل أو مربع أو مخمس ويكون ارتفاع جسم البرج (٢-٣) متر وعرض الضلع متر واحد وسقف البرج هرمياً أو مخروطياً ويوجد بأعلى البرج فتحات بأبعاد (١٠× ١٠) سم تقفل وتفتح حسب الطلب بأبواب خشبية ويكون للبرج باب خشبي من الخارج وباب سلك من الداخل وفي العادة يكفي برج أبعاده (٢× ٣) متر وارتفاعه (٣) متر لإيواء حوالي (٢٠٠) زوج من الحمام.

المشارب والمعالف:

توضع مياه الشرب والأعلاف في أواني مجلفنة ومغطاة حتى لا تتسخ بروث الحمام، كما يوضع لها حوض خاص للاستحمام.

أمراض الحمام:

علامات الصحة:

يجب أن يكون الريش ملتصقاً ببعضه تماماً ويكون ذو لون لامع ويجب أن يكون الطير نشطاً غير منكمش كما يجب أن تتوافق الألوان مع بعضها في ريش جسمه كله، فإذا ظهر خلاف ذلك دل على وجود مرض في الطير ويجب أن تكون أرجل الحمام متوسطة البرودة ولونها فاتحاً لامعاً أما إذا كان لون الأرجل باهتاً أو غامقاً وكذلك الريش دل ذلك على أن الطير مريض وكذلك فإن العين اللامعة من أهم علامات الصحة في الطير.

أهم أمراض الحمام:

الجص:

من أكثر الأمراض ضرراً حيث تظهر الدفتريا وهو مرض غير معد. سبب الإصابة به هو تناول الماء والغذاء المتعفن والهواء غير المتجدد.

إذا ظهر المرض يعطى الحمام القمح والفول كغذاء ويضاف لماء الشرب سلفات الصودا وملح الطعام.

الإسهال:

من أعراضه أن العين تميل للنوم وريش الصدر يكون واثقاً. سببه تناول القمح والذرة الجديدة والحبوب المتعفنة وأيضاً بالعدوى من طيور أخرى مصابة بالإسهال من شدة الحرارة في الأبراج المزدحمة من سوء التهوية.

الجراد...

دراسة تصنيفاته، ميزاته البنيوية ، بيئته، أنواعه، ومخاطره...

المهندس الزراعي: فراس محلا
رئاسة مجلس الوزراء – المكتب المركزي للإحصاء
الجمهورية العربية السورية

يعتبر العلماء الجراد من أهم وأقدم أنواع الحشرات (الضارة) التي عرفها الإنسان في تاريخه، والتي تُقدر بنحو " ٣٠٠٠ نوع [١]"؟!!. وتعود (عراقة؟!) الجراد، إلى كون أحداث غزواته وآثارها المدمرة قد ذُكرت في أكثر من موضع في الكتب السماوية، وفي مخطوطات فراعنة مصر، لا بل إن مصادر عديدة تؤكد أن أقدم غارةٍ معروفةٍ للجراد، يعود تاريخها إلى عام "١٢٥ قبل الميلاد [٢]". ولذلك وللتعرف على مدى خطورة الجراد على ثروات الدول النباتية، كان لا بد من الوقوف على أهم الخصائص التي يتمتع بها هذا المخرِّب الكبير؟!، والتي من أهمها ما يلي:

أولاً– تصنيفات الجراد ..

و يصنف العلماء الجراد ضمن عدة تصانيف، من أهمها:

١– أنه ينتمي إلى **رتبة مستقيمات الأجنحة** (Order Orthoptera) وفصيلة النطاط (Fam. Acrididae).

٢– والخطير في الأمر، أنه يُعتبر من **الحشرات التجمعية**، والتي "تتجمع فقط في أوقات معينة ولأهداف معينة[٣]"، الأمر الذي يعني، أنه يشكل في ظروف خاصة أسراباً ضخمة مهاجمة، قد تصل أعداد مكوناتها إلى مئات البلايين؟!!.

٣– وكذلك فهو ينطوي ضمن **الحشرات آكلة النباتات** (Phytophagous)، وهي بالتعريف تلك الحشرات التي "تتغذى فقط على النباتات الحية، وتستخدم جميع أجزاء النباتات [٤]"، وتقوم المعدة عندها بإفراز "أنزيمات تساعد على هضم معظم مكونات الورقة ما عدا السللوز [٥]"؟!.

٤– وأخيراً فهو يُعتبر من **الحشرات ناقصة التطور** (Hemimetabola)، ذلك أن دورة حياته تمر بالأطوار التالية: **أ**– البيضة (Egg).

ب– الحورية العادية (Nymphe) .

ج– الحشرة الكاملة (Adult).

ثانياً– ميزاته البنيوية ..

و يتمتع الجراد بالعديد من الصفات البنيوية التي تمكنه من ممارسة دوره التخريبي، بحق ثروات الدول النباتية و...، ومن أهم هذه الميزات:

١ – أجزاء الفم القارضة (Chewing mouth parts): والتي تتألف من:

أ– الشفة العليا (Labrum): وهي عبارة عن " صفيحة كيتينية عريضة، مكونة من قطعة واحدة (تعمل على) تغطية قاعدة الفكين العلويين، ومساعدة الحشرة على جذب الطعام[٦]"، وبالإضافة إلى ذلك، فقد أكدت تجارب العلماء التشريحية، وجود غشاء يغطي السطح السفلي لهذه الشفة، ووظيفته "تذوق الطعام[٧]" فقط .

ب – الفكان العلويان (Mandibles): وهما كذلك الأمر "مكونان من مادة كيتينية صلبة، وينتهيان بأسنان حادة (وظيفتها) تمزيق الطعام[٨] ".

ج – الفكان السفليان (Maxillae): ويتكون كل فك منهما، من الأجزاء التالية:

- الكاردو (Cardo): ووظيفته تسهيل حركة بقية أجزاء الفك السفلي .
- الساق (Stipes): وهي تحمل "أعضاء حسية، (كما أنها) مزودة بأسنان حادة...(و) بعدد كبير من الشعيرات الكثيفة والدقيقة[٩]"، وغير ذلك من المكونات التي لا مجال لذكرها الآن، لعدم أهميتها في مجال دراستنا هذه .
- الملمس الفكي (Maxillary palp): ويعتقد العلماء بأن له وظيفة حسية.

د – الشفة السفلى (Labium): والتي تتألف من قطعتين:

- مؤخرة الذقن (Postmentum) .
- مقدم الذقن (Prementum).

و– اللسان (Hypopharynx): وهو عبارة عن "جزء لحمي سميك يوجد في قاعدة الشفة السفلى من الناحية الأمامية[١٠] " .

٢ – وامتلاك الجراد أرجل متخصصة بالقفز (Saltatorial or jumping legs): ويعود ذلك إلى حدوث تضخم كبير في فخذ أرجله الخلفية، ليتمكن بالتالي من القيام بعملية القفز بكفاءة، وتتألف رجل الجرادة من القطع المتتالية التالية *:

أ – الحرقفة (Coxa): وهي كبيرةٌ وقوية.

ب – المدور (Trochanter).

ج – الفخذ (Fumur).

د – الساق (Tibia): وعليها أشواك قوية.

و – الرسغ (Tarsus): وهو مزود بمخلبين.

٣ – وأن لدى الجراد نوعين من الأجنحة: جلدية وغشائية، تمكنه من الطيران لمسافات طويلة، متجاوزاً حدود الدول؟!، بل قد تتجاوز أسراب الجراد عدة دول في مسيرتها الماراثونية تلك، ويؤكد ذلك معدل ارتحال سرب الجراد في اليوم الواحد، والذي يتراوح ما بين "٥ – ١٣٠ كيلومتراً[١١]"، والأغرب هنا، أن هذا المعدل قد يرتفع ليصل في حالات خاصة جداً إلى حدود / ٥٠٠ كم / في اليوم الواحد؟!!، ويؤكد ذلك ما حدث خلال جائحة الجراد الصحراوي في عام / ١٩٨٨ /، والتي تمكنت فيها أسراب الجراد من عبور المحيط الأطلسي خلال عشرة أيام، انطلاقاً من موريتانيا إلى الإقليم الكاريبي، وقطعت خلالها مسافة لا تقل عن / ٥٠٠٠ كم /؟!!، فكيف حدث ذلك، وأسراب الجراد تحتاج للاستراحة كل ليلة من عناء السفر، وهي كذلك الأمر غير قادرة على السباحة (و هذا هو المهم في الأمر)، الأمر الذي حيّر العلماء، ودفعهم بالتالي لدراسة هذه الظاهرة الغريبة، ليجدوا فيما بعد أن السر يكمن في تصميم وعزيمة هذا النوع من الجراد على بلوغ هدفه، الذي تمكن من تحقيقه عن طريق استخدامه للسفن العابرة، أو أجسام حشرات الجراد الأولى الغارقة والطافية على سطح

الماء، كمنصات يرتاح عليها؟!!. وعلى كلٍ فإن الجناح الغشائي الشفاف (Membranous) هو الجناح الذي يستخدمه الجراد في الطيران، بينما ُصمم الجناح الجلدي السميك (Leathery wing)أو كما يسميه علماء الحشرات (Tegmina)، ليكون غطاءاً للزوج الخلفي الغشائي فقط؟!.

٤ – ويتميز جسم الجراد بكونه جلدي سميك، ويتألف من اتحاد عدة صفائح ُتسمى (Sclerites): والتي تقسم المنطقة الصدرية والبطنية إلى حلقات (Segments) متداخلة كالأكورديون، الأمر الذي ُيسهل على الحشرة التنقل والحركة بسرعة ومرونة .

٥ – والأمر الأخطر: ما يؤكده الخبراء، من أن الجرادة تضع خلال حياتها ما بين / ٧٠ – ٢٨٠ / بيضة!!. ولكي تقدر عزيزي القارئ حجم المخاطر المحدقة بالإنسان والكائنات الحية الأخرى، أكتفي بأن أذكر لك: أن سرب الجراد الواحد قد يصل تعداد مكوناته إلى بلايين الحشرات؟!!، فعلى سبيل المثال، قدّر المختصون أعداد الجراد الذي غزا استراليا في عام الـ / ٢٠٠٠ / بحدود "١٠٠ بليون جرادة[١٢]" فقط لا غير؟!!، الأمر الذي جعل السماء سوداء اللون، ومحطات الأرصاد الجوية تقدم معلومات خاطئة ُتنبئ بحدوث مطر غزير ..؟!.

٦ – ويربط الاختصاصيون العديد من الأمراض التنفسية التي تصيب سكان المناطق الموبوءة بالجراد: مثل ضيق التنفس والربو والحساسية، بالهرمون السام الذي يفرزه الجراد خلال موسم التزاوج.

ثالثاً – بيئته ...

هذا وينتشر (وباء) الجراد في كثير من دول العالم، والتي ُتعتبر (في معظمها)، حسب تقسيمات الغنى والفقر، أو التطور والتخلف، من دول الجنوب المتخلفة والفقيرة؟!!،

ذلك أن غالبية الدول المتأثرة به لسوء الحظ تقع في قارتي أفريقيا وآسيا. ومن أهم الدول المنكوبة به، يمكن أن نذكر: موريتانيا، والسنغال، ومالي، وتشاد (و التي ُتسمى بدول الساحل)، والنيجر، والهند، وأفغانستان، والسودان، والجزائر، ومصر، والبيرو، واستراليا، و...

و في هذا المجال، أجد من الضروري الإشارة إلى جملة عوامل، تشكل متضافرةً البيئة المناسبة لانتشار الجراد، وهي على الشكل التالي:

١ – العوامل المناخية والجغرافية: والتي تلعب الدور الحاسم والرئيس، في تحديد مصير بيوض الجراد من حيث نموها وفقسها، وفيما بعد انتشارها، ومن أهم هذه العوامل:

أ – درجة الحرارة: فالجراد يعيش عادةً في المناطق الحارة، وبيوضه عند درجة حرارة أدنى من / ١٨/ درجة مئوية لا تموت، ولكن نموها يتوقف حتى تتوفر الحرارة المناسبة والتربة الجافة نوعاً ما. وفقس البيوض يتم عادةً في فصل الربيع أو في بداية الصيف، كذلك فإن تزاوجها ونموها يكون في فصل الربيع ويدوم حتى بداية الشتاء. أما دوراتها البيولوجية فإنها تتغير تبعاً للظروف المناخية والنباتية؟!. وبشكلٍ عام، فالجو المعتدل على ذمة أهل الاختصاص مثالي للجراد، لكي يتطور وبالتالي يغزو الأراضي الزراعية، ويلحق بها أفدح الخسائر؟!.

ب – الرطوبة الأرضية: ذلك أن بيوض الجراد لا تفقس حتى تمتص ما يقارب وزنها ماءاً؟!!، ولهذا كان هطول الأمطار الغزيرة (نسبياً) في الدول الموبوءة بالجراد، علامةً سيئةً وغير سعيدة؟!، ذلك أنها تنبئ بقرب هجوم عدو لا يرحم، الأمر الذي يؤكده رئيس الإدارة المركزية لشؤون

الجراد في مصر، المهندس محمد عبد الجواد بقوله: "إن هطول الأمطار الغزيرة ُينذر بقدوم الفيضان بشكلٍ قوي، مما سيسمح للجراد بالتكاثر والانتشار[١٣]"، وبالتالي تهديد البنى الاقتصادية الزراعية لمصر وجيرانها .

ج – أشعة الشمس والرياح: حيث أن وجود الرياح المناسبة يساعد الجراد على الطيران لمسافات بعيدة حتى يصل إلى المناطق المقصودة، وكذلك أشعة الشمس التي تحدث أثناء وجودها عملية الطيران، أي منذ بداية النهار وحتى الغروب. وفي هذا المجال لاحظ العلماء أن الأنوار تجذب الجراد، الأمر الذي جعل سكان مدينة (واد مدني**) السودانية في عام ٢٠٠٣ يعيشون في الظلام لعدة أيام؟!!، تجنباً لهجمات الجراد؟!.

د – أماكن تواجده: ويتواجد الجراد على الأغلب في الصحاري والوديان وضفاف الترع و..، ويؤكد العديد من الخبراء، أنه يفضل المناطق الخصبة، وخاصةً تلك الغنية بالنباتات النجيلية، وفي حال عدم توفرها، فإن الجراد يأتي على كل أخضر (حتى لحاء الشجر) في بعض الأحيان؟!. ويستوطن الجراد عادةً المناطق الجافة وشبه الجافة في أفريقيا والشرق الأدنى وجنوب غرب آسيا، ومنها ينتقل أحياناً ليهدد مناطق أخرى. ويؤكد الخبراء، أن منطقة استقرار الجراد وتكاثفه على خط عرض الكرة الأرضية، أكثر مما هوعليه في خط طولها، كما أن انتشاره الجغرافي ُمقيد إلى حدٍ كبير بدرجة الحرارة والتعرض الطويل للشمس، وهو يسكن المناطق الرطبة والقاحلة على حدٍ سواء .

٢ – العوامل المادية والإدارية: ويعود انتشار الجراد الوبائي، إلى جملة عوامل من أهمها:

١) **شح الميزانيات المخصصة لمكافحته:** وهي التي ستكفل في حال توفرها بالشكل المناسب، شراء المبيدات، وآليات المكافحة، وتأمين أجور اليد العاملة، وتوفير الإمكانات اللازمة لخدمة البحث العلمي المخصص لاستخلاص أفضل طرق مكافحة الجراد، وإقامة قواعد مهمتها التصدي لأسراب الجراد، و..

٢) **و قلة أو عدم وجود الكوادر العلمية المتخصصة والمؤهلة:** والتي يقع على عاتقها المهام الأكبر والأخطر، والتي من أهمها:

أ– معرفة أماكن تموضع الجراد .

ب– و معرفة مسار تحركه .

ج – وإجراء الأبحاث العلمية التي تتعلق بمكافحته وفق أفضل الطرق البيئية .

د– وجمع كل البيانات المتعلقة به، وبكلام آخر، إنشاء قاعدة بيانات تضم كل المعلومات المتاحة والمتوفرة عنه.

ك – وتدريب وتأهيل الكوادر البشرية التي ستقوم بعملية المكافحة .

م – وكذلك الاستفادة من النتائج المستخلصة من الأقمار الاصطناعية ووكالات الأرصاد الجوية، لمعرفة أماكن وجوده ومسارات تحركه، وأحوال الطقس التي تخدم انتشاره.

٣) **و القصور الإداري المرعب؟!: وذلك على المستوى المحلي غالباً (أي على نطاق كل دولة من الدول** الموبوءة)، وكذلك الأمر على المستويين الإقليمي والدولي؟!.

٤) **وضعف الأداء**: والذي يعود إلى قلة أو عدم وجود الكوادر العلمية المؤهلة، إضافةً إلى ضعف كوادر المكافحة الإدارية والميدانية، وأخيراً عدم توفر الإمكانات المادية الداعمة .

٥) **و عدم وجود إدارة واضحة لعمليات المكافحة:** أو ما يمكن أن نسميه بـ (خلية الأزمة)، والتي تنسق أعمال وجهود الجهات المختلفة، وتسخرها لخدمة عمليات المكافحة.

رابعاً – أنواعه ...

و من أهم أنواع الجراد يمكن أن نذكر:

١– الجراد الصحراوي (Schistocerca gregaria).

٢– والجراد المهاجر (Locusta migratoria).

٣– والجراد المراكشي (Dociostaurus marocannus).

و يعتبر المختصون، الجراد المهاجر والصحراوي من أكثر أنواع الجراد خطورةً على اقتصاديات الدول المنكوبة به. وللتمييز بين الأنواع السابقة، أجد من الضروري إيراد الجدول التالي***:

الصفة	الجراد الصحراوي	الجراد المهاجر	الجراد المراكشي
– **طول الذكر**	٤,٥ – ٥,٥ سم	٣٠ – ٣٥ مم	٢٠ – ٢٨ مم
– **طول الأنثى**	٥,٥ سم	٢٧ – ٦٠ مم	٢٨ – ٣٠ مم
– **لون الحشرة الكاملة**	أحمر قبل البلوغ وأصفر بعده . تفوق البطن في الطول ويظهر عليها	أخضر أو أخضر مائل للبني .	رمادي مصفر منقط باللون الأصفر الفاتح أو الأصفر الغامق.
– **الأجنحة**	مجموعات من مربعات صغيرة ذات لون بني غامق.	الأجنحة الأمامية منقطة.	توجد على الجناح الأمامي أحزمة ونقط ذات لون أصفر وبني.
– **الأرجل**	توجد شوكة بين الزوج الأمامي من الأرجل.	نهاية الساق والرسغ في الأرجل الخلفية ذات لون أحمر.	يوجد على فخذ الأرجل الخلفية ثلاثة مناطق سوداء، كما أن نهاية الفخذ ملونة بالأسود، والساق في الأرجل الخلفية ذات لون أبيض يميل للحمرة.

خامساً – المخربون في الأرض ...

و لا أرى في هذا السياق، أبلغ من هذا القول:"إنه يلتهم كل شجرة... كل عشب... كل شيءٍ في طريقه"، لأُعبر من خلاله، عن مدى خطورة الجراد على الدول المنكوبة به. والكلام السابق بالمناسبة ليس لأحد المسؤولين المعنيين بهذه الظاهرة، بل هو لمزارع موريتاني بسيط، وَّجه هذه الكلمات المعبرة إلى أحد مسؤولي منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، ليجسد من خلالها حجم الكارثة التي لحقت به من جراء هجوم جحافل الجراد؟!!.

و من أهم النقاط التي يجب التوقف عندها، لدى الحديث عن مدى خطورة الجراد، ما يلي:

١– **أنه يُعتبر من الحشرات التجمعية**، كما أسلفت سابقاً.

٢– **وشراهته لكل ما هو أخضر:** فيكفي أن تعلم عزيزي القارئ، أن الجرادة تتناول يومياً على حسب تقديرات العلماء، ما يعادل وزنها من المواد النباتية، لتدرك بالتالي حجم الكارثة بل الكوارث التي يُلحقها الجراد بالمناطق المنكوبة، والتي تمتد لتتناول القطاع الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، وبالتالي تهديده للأمن الغذائي (الهش في معظم الأحيان) في المناطق المنكوبة، والمنعكسات السلبية لذلك على المناطق الأخرى المجاورة وغيرها، الأمر الذي يعني إمكانية حدوث مجاعات تهدد وجود الإنسان والحيوان، وبالتالي تهديده للاستقرار الاجتماعي والاقتصادي و... في تلك المناطق، وعند جيرانها في كثيرٍ من الأحيان؟!!.

٣– **وتحدث غزوات الجراد كذلك، الكثير من الضحايا،** بسبب الهرمون السام الذي يُفرزه الجراد خلال موسم

التزاوج، حيث يؤدي إلى العديد من الأمراض التنفسية، والتي قد تتفاقم عند بعض الحالات مُؤديةً إلى الموت؟!.

٤- وامتلاكه للعديد من الميزات البنيوية الخطيرة (كما سبق وأسلفت)، والتي تؤهله للعب دوره التخريبي هذا.

٥- وإن تواجده في أماكن يصعب الوصول إليها، يزيد من خطورة هذا (الوباء)، ويعقد مكافحته، ويضاف إلى ذلك صعوبة تحديد الوسيلة الواجب إتباعها، حتى تصل المبيدات (و هي أكثر طرق المكافحة انتشاراً) إلى جسم الحشرة فتميتها.

و لهذا اعتبر الخبراء عملية مكافحة الجراد بمثابة (عملية حربية؟!) بكل ما تحمله هذه الكلمة من معاني، ذلك أنها تستوجب وضع خطة حكيمة، تحدد فيها الجبهات وفق الإمكانات المتاحة، لأن أي إهمال مقصود أو غير مقصود، أو أي خطأ في تقدير حجم هذا العدو المرعب وإمكاناته، سيكلف غالياً جداً..؟!. ولعل مفتاح القضاء على هذا العدو، يكمن في اعتباره (وباءاً) يهدد العالم بأسره، الأمر الذي يستلزم تضافر كل الجهود، وعلى كافة الأصعدة، المحلية والإقليمية والدولية، قبل أن يحدث ما لا تُحمد عقباه، وهذا هو الأرجح، نتيجة ما نراه من أحداثٍ وكوارث؟!!.

المراجع

١- د. أحمد زياد الأحمدي، د. محمد عادل الفتيح (العام الدراسي ١٩٨٨- ١٩٨٩)، علم الحشرات العام (القسم النظري)، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، مطبعة دار الكتاب، دمشق، ص ٥ .

٢- فتيحة الشرع (تشرين الثاني ٢٠٠٤)، الجراد آت من الساحل، مجلة البيئة والتنمية، المجلد ٩، العدد ٨٠، مطبعة شمالي آند شمالي، لبنان، ص ٣٣ .

٣- المصدر السابق رقم ١، ص ٢٢٦ .

٤- المصدر السابق نفسه، ص ١٩٤ .

٥- المصدر السابق نفسه، ص ١٠٨ .

٦- المصدر السابق نفسه، ص ٢٠ .

٧- د. أحمد زياد الأحمدي، د. محمد عادل الفتيح، م. محمد بديع الحسيني (العام الدراسي ١٩٨١ – ١٩٨٢)، علم الحشرات العام (القسم العملي والتصنيف)، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، مطبعة دار الطباعة الحديثة، دمشق، ص ٤٠ .

٨- المصدر السابق رقم ١، ص ٢١ .

٩- المصدر السابق رقم ٧، ص ٤١ .

١٠- المصدر السابق رقم ١، ص ٢٢ .

١١- وحيد محمد مفضل (آذار ٢٠٠٥)، حرب الجراد، مجلة البيئة والتنمية، المجلد ١٠، العدد ٨٤، مطبعة شمالي آند شمالي، لبنان، ص ٦٠ .

١٢- مجلة البيئة والتنمية (تموز وآب ٢٠٠٠)، بيئيات، المجلد ٥، العددان ٢٨ و٢٩، مطبعة شمالي آند شمالي، لبنان، ص ٧٣ .

١٣- مجلة المجلة (٢٤- ٣٠ / ٨ / ٢٠٠٣)، أسراب الجراد تهاجم مصر، العدد ١٢٢٨، ص ٦ .

١٤- بتصرف عن المصدر السابق رقم ٧، ص ٤٥ .

** تقع جنوب العاصمة (الخرطوم)، على بعد ١٧٥ كم، وتعتبر ثاني أكبر المدن السودانية .

*** - بتصرف عن المصدر السابق رقم ٧، ص ١٦٣ و١٦٥ .

مؤتمر استخدامات المياه المعالجة في الري الزراعي كأحد الخيارات الإستراتيجية

عقد اتحاد المهندسين الزراعيين العرب بالتعاون والتنسيق مع جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية مؤتمر استخدامات المياه المعالجة في الري الزراعي كأحد الخيارات الإستراتيجية. وذلك خلال الفترة ١٣-١٥/ ١١/ ٢٠٠٧ في الكويت.

ففي ظل شح الموارد المائية التقليدية للري الزراعي وندرتها في غالبية الأقطار العربية، وخروج مساحات من الأراضي المزروعة عن الاستثمار نتيجة ضعف الهطولات المطرية التي تغذي بشكل مباشر أو غير مباشر الموارد المائية، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.

فقد بات من الضروري التركيز على الموارد غير التقليدية كبدائل للري الزراعي، والتي من أهمها مياه الصرف الصحي والصناعي أو المياه العادمة والمعالجة.

وقد جاء هذا المؤتمر لتسليط الضوء على خصائص ومواصفات مياه الصرف الصحي وطرق المعالجة للاستخدام في الأغراض الزراعية ومعايير الحمأة ومياه الصرف وأهم الضوابط والشروط الواجب مراعاتها عند الاستخدام في الري الزراعي.

حفل الافتتاح:

جرى حفل افتتاح المؤتمر في قاعة المؤتمرات بالهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية برعاية كريمة من معالي المهندس جاسم البدر رئيس الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية وبحضور رئيس اتحاد المهندسين الزراعيين العرب، والأمين العام للاتحاد وممثلي الهيئات والمنظمات العربية المهتمة بموضوع المؤتمر، ووفود الدول العربية المشاركة بأعمال المؤتمر، ووفود المنظمات الأعضاء بالاتحاد، والزملاء المدراء والعاملون في الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، ومعهد الكويت للأبحاث العلمية، والهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب.

افتتح المؤتمر الزميل جاسم محمد حبيب البدر رئيس مجلس الإدارة، المدير العام للهيئة، راعي المؤتمر بكلمة رحب فيها بأعضاء الوفود العربية المشاركة بالاجتماعات، وفعاليات المؤتمر، الذي يأتي متناغماً مع الأهداف الجليلة

المهندس الزراعي العربي . العدد ٦٤ ص ٢٠

التي يسعى اتحاد المهندسين الزراعيين العرب إلى تحقيقها، للوفاء بمتطلبات النهضة وتحقيق زراعة عربية متطورة من خلال تبادل الخبرات والتجارب العربية، والتواصل بين المهندسين الزراعيين العرب، ونوه سعادته في كلمته إلى الاهتمام الدولي الذي حظي به إدخال المياه المعالجة، أو العادمة، كأحد الروافد المائية الإستراتيجية لتلبية الاحتياجات وسد الفجوة المائية.

كما استعرض الاهتمام الذي أولته الكويت للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي بالري الزراعي، وإيصال خطوط المياه المعالجة رباعياً إلى المناطق الزراعية، حيث لا يمكن أن تكون هناك برامج تنموية طموحة ومتجددة في ظل تعاظم مشكلة المياه.

ودعا الزميل في كلمته إلى ضرورة تقديم المزيد من الدعم لإقامة مشاريع معالجة المياه، كما دعا الإعلام العربي إلى الاهتمام بنقل نتائج التجارب البحثية الجارية التي تؤكد سلامة المنتجات الغذائية المروية بالمياه المعالجة وصلاحيتها للاستهلاك الآدمي. وفي ختام كلمته توجه بشكره وتقديره للوفود العربية التي لبت الدعوة للمشاركة بأعمال المؤتمر والاجتماعات، وقدر جهود اتحاد المهندسين الزراعيين العرب، ومساهمته في تطوير القطاع الزراعي واقتراح الحلول للصعوبات التي تواجه التنمية ا لزراعية العربية.

كما ألقى الدكتور يحيى بكور، الأمين العام لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب، كلمة في حفل الافتتاح حيّا في مستهلها الأشقاء في الكويت على دعوتهم الكريمة لاستضافة أعمال المؤتمر والاجتماعات، انطلاقاً من حرصهم على دعم الاتحاد والعمل العربي المشترك، وأبدى إعجابه بما تحقق في عهد سمو الأمير الشيخ صباح الأحمد الصباح من إنجازات هامة في جميع الميادين، كما توجه بعظيم التقدير لسموه، على ثقته بالمهندسين الزراعيين، واختيار رئيس جمعيتهم ليكون رئيساً للهيئة العامة للزراعة والثروة السمكية. وأشاد الأمين العام للاتحاد في كلمته بدولة الكويت التي تعتز بعروبتها وتدافع عن مُثلها العليا وتنتصر لقضاياها وتدعم اقتصادياتها.

وعرض في كلمته أهمية المؤتمر وأوراق العمل المقدمة له، ودعا الباحثين إلى استخلاص النتائج لترسيخ ما هو إيجابي، يفيد التطور المستمر، ووضع التوصيات تحت تصرف المسؤولين عن قطاع المياه في الدول العربية، بما يخدم الأمن المائي العربي الذي هو دعامة الأمن الغذائي العربي.

كما تحدث الأمين العام عن الدور الذي لعبه الاتحاد منذ إحداثه في توضيح المشاكل التي اعترضت مسيرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية والزراعية، واقتراح الحلول للصعوبات التي يعاني منها إنتاج الغذاء، انطلاقاً من منظور قومي بالتكامل بين الموارد الطبيعية والمالية والبشرية العربية.

وأكد في كلمته على بقاء الاتحاد أميناً على رسالته القومية، مدركاً لمسؤولياته، متطلعاً إلى عمل جاد لتطوير التبادل العلمي والتقارب الفكري بين الدول العربية.

وناشد الأمين العام الزملاء على امتداد الساحة العربية للحفاظ على شرف المهنة، وبذل كل جهد ممكن لتطوير معارفهم العلمية، وخبراتهم العملية، وتسخيرها لخدمة وطنهم من أجل زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي.

ودعا في ختام كلمته إلى مواجهة التحديات باستثمار الطاقات والموارد المتاحة، برغم محدوديتها، وتسخيرها في تنمية الموارد المائية والغذائية.

محاور عمل المؤتمر:

ناقش المؤتمر خلال أوراق العمل المقدمة له مجموعة من المحاور التي كانت على النحو التالي:

١ – الأهمية النسبية للمياه المعالجة في الأغراض الزراعية.

٢ – كميات المياه المعالجة ومواصفاتها بدولة الكويت.

٣ – معايير حمأة الصرف الصحي والصناعي واشتراطات استخدامها في الزراعة.

٤ – التوجهات الحالية والمستقبلية نحو التوسع في استخدامات المياه المعالجة بدولة الكويت،

٥ – تقييم النتائج والآثار الناتجة من استخدامات المياه في ري وإنتاج محاصيل الخضر والفاكهة.

٦ – أهم الضوابط والشروط الواجب مراعاتها عند استخدام المياه المعالجة في الري الزراعي.

الجهات المشاركة بأعمال المؤتمر، وعناوين الدراسات وأوراق العمل المقدمة:

١ – نقابة المهندسين الزراعيين الأردنيين:

– المواصفات الأردنية والتعليمات المتعلقة بإعادة استخدام المياه المعالجة في الري الزراعي. من إعداد الزميل عادل سليمان أحمد الشوبكي

٢ – عمادة المهندسين التونسيين:

– الاستراتيجية الوطنية للمحافظة على المياه والتربة بالجمهورية التونسية. من إعداد الزميل محمد بوفروة.

٣ – المجلس الاتحادي لنقابتي المهندسين في لبنان:

– أهم الضوابط والشروط الواجب مراعاتها عند استخدام المياه المبتذلة في الري الزراعي. إعداد الزميل محمد نوري صوفي.

٤ – النقابة العامة للمهن الهندسية الزراعية بالجماهيرية العظمى:

– الأهمية النسبية للمياه المعالجة في الأغراض الزراعية. إعداد جمعة علي رمضان وعبد الحكيم الفزاني.

٥ – نقابة المهندسين الزراعيين اليمنيين:

– الأثر البيئي لاستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة. إعداد الزميل عبد الماجد الحميري.

٦ – جمعية المهندسين الزراعيين المغاربة:

أ– ترشيد استعمال المياه العادمة في المغرب العربي. إعداد د. إبراهيم السودي.

ب– معالجة المياه واستخداماتها في الزراعة. إعداد د. محمد بنموسى.

٧ – معهد الكويت للأبحاث العلمية:

أ– خصائص مياه الصرف الصحي المعالجة في الكويت. إعداد د. عبد الله أبسم، إدارة موارد المياه.

ب– دراسة جدوى تحسين مياه الصرف الصحي المعالجة باستخدام الخصائص الطبيعية للتربة والآثار طويلة

الأمد على المياه الجوفية. إعداد السيد عدنان أكبر، إدارة موارد المياه.

ج- Sensitivity Analysis for Water Sustainability Model Dr. Emad Hussain

هـ- Health Guidelines for the Use Wastewater in Agriculture
Dr. Samir Al-Ghawas, KISR – Kuwait

د- Sewage Sludge, Advantages and Precautions on its Land Application
Dr. Samir Al-Ghawas, KISR - Kuwait

٨- الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية بدولة الكويت.

أ- الأهمية النسبية لمياه المجاري المعالجة في الأغراض الزراعية. إعداد أ. د. أحمد عثمان عبد رب النبي.

ب- الحمأة والاستغلال الزراعي. إعداد د. محمد عبد الله احمد عبد الله.

ج- Demand Driven Economic Considerations of Treated Waste Water — A review

إعداد: Dr. Amar Singh Solanki

د- Use of Treated Wastewater for Irrigation
إعداد: Dr. Abdul Khalak

هـ - Pathogens & Parasites in Domestic Waste Water.

إعداد: د. فيفيك كومار

و- Land Application of Sewage Sludge and Biosolids
Dr. Mohamed Abdullah Ahamed Abdullah, PAAF Kuwait

٩- نقابة المهندسين الزراعيين السوريين:

- أهم الضوابط والشروط الواجب مراعاتها عند استخدام المياه المعالجة في الري الزراعي. إعداد الزميلة عناية قانشاو.

١٠- الأمانة العامة للاتحاد:

- أهمية استخدام مياه الصرف الصحي في الري والأثر الاقتصادي والاجتماعي. إعداد الزميل إحسان الأغواني.

١١- المنظمة العربية للتنمية الزراعية:

- الإدارة البيئية الديناميكية لإعادة استخدام المياه العادمة في الزراعة العربية. إعداد د. محمد عيسى مجلاوي، خبير اقتصاديات مياه وبيئة.

١٢- الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب،الكويت:

أ- Life Cycle Assessment of Wastewater Treatment in Kuwait
Dr. Faten Al-Attar, PAAET - Kuwait

ب- ISO 14001 —2004 and its Role in Enhancing Environmental Performance of Agricultural Facilities and Farms
Dr. Ali Muhammad Khuraibet, PAAET - Kuwait

١٣- جامعة السلطان قابوس:

Performance Evaluation of Commercial and Custon Made Water Treatment Systems Ablution
Eng. SaifAl-Adawi Sultan Qaboos

١٤- وزارة شؤون البلديات والزراعة، البحرين:

- استخدام مياهها لصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي بمملكة البحرين. إعداد م. أحمد حسن المدني.

توصيات المؤتمر:

في ختام أعمال المؤتمر التي استمرت على مدى ثلاثة أيام، استعرض خلالها الخبراء والاختصاصيون العرب المشاركون بأعمال المؤتمر، الدراسات المقدمة من مختلف الجهات والهيئات الرسمية المهتمة بموضوع المؤتمر ومحاور عمله.

توصل المشاركون إلى التوصيات التالية:

أولاً: يوجد العديد من التقنيات المتبعة في معالجة مياه الصرف الصحي، وكل منها قادرة على إنتاج مياه صالحة للاستخدام الزراعي، ولكن لا بد من توحيد المسميات

والمصطلحات العربية الخاصة بالمياه المعالجة، ونقترح أن يكون المسمى (مياه الصرف المعالجة).

ثانياً: التأكيد على أهمية فصل شبكة مياه الصرف الصناعي عن مياه الصرف الصحي في المناطق الصناعية، وفي حال تعذر عملية الفصل يوصى بإجراء المعالجة اللازمة عند مصدر مياه الصرف الصحي الصناعي قبل تصريفها بشبكات الصرف الصحي للتقليل من المخاطر البيئية والصحية، ولتسهيل عمليات المعالجة.

ثالثاً: توحيد المعايير والمقاييس التقنية والصحية والبيئية للمياه المعالجة المستخدمة في الري الزراعي، وتفعيلها على المستوى المحلي والإقليمي، ويوصي بتطبيق معايير وكالة حماية البيئة الأمريكية US-EPA.

رابعاً: الاستفادة من المخلفات الناتجة عن مياه الصرف الصحي (الحمأة) في الإنتاج الزراعي، بعد التقيد بالشروط والضوابط اللازمة لكل استخدام، ونوصي بتطبيق معايير وكالة حماية البيئة الأمريكية US-EPA.

خامساً: تفعيل دور الجهات الرقابية على منشآت ومحطات معالجة مياه الصرف المعالجة والحمأة بصفة دورية ومحددة.

سادساً: يوصي المؤتمر بتشجيع التبادل والتسويق الزراعي بين الدول الإقليمية، واتباع المقاييس والمعايير البيئية العالمية الصادرة من منظمة المقاييس الدولية مثل الآيزو (OHSAS 18001, ISO 22000, ISO 14001).

سابعاً: إنشاء وتطوير وتحديث القدرات التحليلية اللازمة لمراقبة مياه الصرف المعالجة ومخرجاتها مع تأهيل الكوادر الفنية اللازمة.

ثامناً: تشجيع الدراسات والبحوث على المستوى المحلي والإقليمي مع تبادل الخبرات الفنية والعلمية بين الجهات المعنية المختلفة في مجال استخدامات مياه الصرف المعالجة والحمأة.

تاسعاً: رفع المستوى الثقافي لدى المواطنين والمزارعين بأهمية استخدام مياه الصرف المعالجة ومخلفاتها (الحمأه) في الإنتاج الزراعي مع التقيد بشروط ومعايير استخدامها.

عاشراً: الأخذ بعين الاعتبار الفتاوى الشرعية الصادرة بجواز استخدام مياه الصرف المعالجة بالاستخدامات المختلفة في الزراعة طبقاً للقوانين المعمول بها في الدول المختلفة.

حادي عشر: النظر في فصل مياه الوضوء عن مياه الصرف الصحي في المساجد للاستفادة في ري المساحات التجميلية حول المساجد.

دراسة النشاط الإشعاعي في تربة ومياه منطقة سفوان والزبير وجبل سنام

د. أياد عبد المحسن أحمد حسين
الجامعة المستنصرية
كلية العلوم ـ قسم علوم الحياة
الجمهورية العراقية

الخلاصة:

تم دراسة النشاط الإشعاعي في (٩٥) نموذج تربة و(٧٥) نموذج مياه جوفية و(١٥) نموذج مياه سطحية. نفذت هذه الدراسة في الفترة الممتدة من ٢٠٠٥/١١/٢٥ إلى ٢٠٠٦/٦/٣٠ في غرب محافظة البصرة جنوب العراق، استخدم محلل الأطياف جاما متعدد القنوات (عداد يوديد الصوديوم) حجم (٣×٣) في قياس النشاط الإشعاعي في هذه العينات البيئية للتأكد من مدى صلاحيتها للزراعة والاستخدامات البشرية.

أظهرت نتائج التحليل المخبري وجود نشاط إشعاعي بمستوى منخفض لسلاسل انحلال اليورانيوم U_{238} وخصوصاً نظير الثوريوم Th_{234} في بعض عينات التربة المنتخبة من المناطق المذكورة أعلاه. ولا يوجد نشاط إشعاعي في عينات المياه الجوفية والسطحية المنتخبة من مناطق الدراسة كافة حيث كانت دون مستوى تحسس الجهاز. علماً أنه تم دراسة الأس الهيدروجيني لتربة منطقة الدراسة وتراوح الـ pH بين (٧–٨,٥) للمناطق كافة.

المقدمة:

نشأ الاهتمام العالمي بموضوع التلوث الإشعاعي للبيئة في أجزائها الحيّة وغير الحيّة في فترة تجارب الأسلحة النووية في الجو من قبل الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفييتي خلال فترة الستينات من القرن العشرين. حيث سببت تلك التجارب تلوثاً للبيئة بالمواد المشعة وعلى الأخص نظير السيزيوم ١٣٧. وقد حدث تطور مهم في موضوع قياس النشاط الإشعاعي للعينات البيئية على نطاق العالم بعد حصول حادثة تشرنوبل عام ١٩٨٦ وكذلك بعد استخدام أسلحة اليورانيوم المنضب الـ (Du) في دول البلقان وحرب الخليج الأولى والثانية حيث نتج عن ذلك تلوث هواء وتربة وأغذية ومياه معظم بلدان أوروبا وبعض بلدان الشرق الأوسط. وما زالت القياسات الحديثة تؤكد تواجد بقايا لملوثات إشعاعية خصوصاً في البيئة العراقية.

تكمن أهمية قياس النشاط الإشعاعي في البيئة من حقيقة أن تأثير الإشعاع خطي غير ذو حد حرج، بمعنى إن أي جرعة إشعاعية (سواء كانت عن طريق الفم أو الأنف أو عن طريق التعرض الخارجي، الجلد أو الجروح) مهما كانت قليلة يحتمل أن تسبب ضرراً صحياً وأن المبدأ المعمول به في مجال الوقاية من الإشعاع هو الحد من التعرض الإشعاعي إلى أقل ما يمكن مع الأخذ بالاعتبار النواحي الاقتصادية والاجتماعية لذا لا بد من قياس النشاط الإشعاعي في الأجزاء البيئية لضمان بيئة نظيفة خالية من المخاطر.

ولغرض معرفة مدى صلاحية التربة وصلاحية الحياة والمحاصيل الزراعية للاستهلاك البشري والحيواني

والأغراض العامة نفذنا هذه الدراسة للحصول على نتائج وتوصيات إلى المزارعين لغرض توعيتهم وتحذيرهم لمخاطر المواد المشعة الخطرة ولغرض الارتقاء بمستوى إنتاج زراعي ذو نوعية وكمية تضاهي الإنتاج العالمي وترتقي بمستوى القياسات لمواثيق منظمة الأغذية والزراعة الـ (FAO).

المواد وطرائق العمل:

تم استعمال أداة الأوكر (Auger) لأخذ عينات التربة ومواد وقاية شخصية (كفوف وأقنعة وأكياس وقناني وشفرات) إضافة إلى استخدام جهاز عداد جايجر (محمول باليد) لقياس النشاط الإشعاعي، حيث تم أخذ عينات تربة من المناطق المشمولة بالدراسة وعلى أعماق من (١٠، ٢٠، ٣٠) سم حيث بلغ عدد العينات (٩٠) عينة للأعماق كافة وبمعدل (٣٠) نموذج لكل منطقة إضافة إلى عينات المياه السطحية من المنخفضات والتجمعات المائية الطبيعية بالمنطقة إضافة إلى عينات المياه الجوفية من الآبار الموجودة في منطقة الدراسة والتي تتراوح أعماقها من (٨–٢٠ م)، وضعت عينات التربة في أكياس بلاستيكية وزن (١ كغ) وعينات المياه في قناني سعة (١ ل) حيث علّمت جميعاً بأشرطة. تم قياس النشاط الإشعاعي في العينات المستخدمة في مركز الوقاية من الإشعاع.

عند فحص عينات التربة جرت مجانسة النماذج لكي تأخذ الشكل الهندسي لوعاء (مارنيللي) بحيث تم طحن ونخل التربة بواسطة مناخل حجم (١ملم) ثم وضعت في الوعاء.

تم استخدام منظومة عداد يوديد الصوديوم حجم (٣×٣) مع محلل أطياف متعدد القنوات لقياس النشاط الإشعاعي في نماذج التربة والمياه.

تم فحص الـ pH للتربة بواسطة جهاز (pH meter) في كلية العلوم جامعة بغداد.

النتائج والمناقشة:

١–١ النشاط الإشعاعي لليورانيوم المنضب في التربة:

دلّ قياس النشاط الإشعاعي في النماذج المنتخبة من تربة منطقة الدراسة على تحسس نظير الثوريوم ٢٣٤ وبتركيز أقصى بلغ (١١٨ بكريل/ كغ تربة) في المزارع التي جرى قياس النشاط الإشعاعي فيها.

علماً أن الدراسات المنشورة من قبل منظمة الطاقة الذرية السابقة أشارت إلى أن المنطقة ذات خلفية إشعاعية اعتيادية إذا بلغ أعلى معدل للتعرض (٧) جزء بالمليون من الروتغن / ساعة في محافظة البصرة. وإن النشاط الإشعاعي في التربة تميز بوجود (٦٠–٧٠) بكريل من الراديوم ٢٢٦ / كغ تربة وإنه لم يجري تحسس الثوريوم ٢٣٤ في نماذج التربة قبل عام ١٩٩١ (العزاوي وآخرون، ١٩٩٨) يتضح من الجدول (١، ٢، ٣). إن هناك تلوثاً إشعاعياً طفيفاً باليورانيوم المنضب (Depleted uranium) في نماذج التربة من المناطق المشمولة بالدراسة والتي تكون بعيدة نسبياً عن بعض مواقع الدروع المدمرة بعتاد اليورانيوم المنضب المستخدم عام ١٩٩١.

كما إن هناك تبايناً في مستوى التلوث بسلسلة اليورانيوم المنضب في نماذج التربة بين مناطق الدراسة فقد بلغ أقصى تركيز للثوريوم Th_{234} في تربة إحدى مواقع منطقة سفوان الحدودية حوالي ١١٨ بكريل / كغ تربة بينما كان أدنى تركيز له في إحدى مزارع منطقة الزبير حيث بلغ حوالي ٢٣ بكريل / كغ تربة. في حين لم يتحسس الجهاز أي مستوى إشعاعي لسلسلة اليورانيوم المنضب في بعض المواقع. وعند إجراء التحليل الإحصائي لنتائج قياس النشاط الإشعاعي لسلسلة اليورانوم المنضب في نماذج التربة المنتخبة وبمستوى معنوية (٠,٠٥) وبالمقارنة مع الحدود الطبيعية لليورانيوم ٢٣٨ في التربة.

يتبين أن هناك فروقاً معنوية لمستوى التلوث في اليورانيوم المنضب في نماذج التربة بين المناطق التي تمت دراستها حيث كانت قيم نماذج التربة المنتخبة من منطقة جبل سنام معنوية بالمقارنة مع الناطق الأخرى بينما كانت نتائج القياس في مزارع منطقة الزبير غير معنوية. إن تربة منطقة جبل سنام هي أكثر المناطق تلوثاً باليورانيوم المنصب. كما تبين كذلك إنه هناك فروقاً في القيم المقاسة

لنماذج التربة بين المزارع المختلفة ومن المنطقة الواحدة.

ففي منطقة سفوان كانت الفروق بين قيم نماذج التربة معنوية أي أن هناك تباين في مستوى التلوث في اليورانيوم المنضب بين المزارع أو المواقع المختلفة في تلك المنطقة وكان مدى التركيز الإشعاعي لليورانوم المنضب في منطقة سفوان يتراوح بين أقل من تحسس الجهاز–١١٨ بكريل / كغ تربة.

أما في مناطق الزبير ومنطقة جبل سنام فلم تكن هناك فروقاً معنوية بين قيم تراكيز اليورانيوم المنضب للمزارع أو المناطق المختلفة فيها. فقد تراوح مدى تركيز اليورانيوم المنضب في منطقة الزبير بين (أقل من تحسس الجهاز–٣٩ بكريل / كغ تربة) وفي منطقة جبل سنام تراوح بين (٩٥–١٠٥ بكريل /كغ تربة).

إن وجود اختلافات في تركيز الملوثات لنماذج التربة يعود سببه إلى أن ارتطام قذيفة اليورانيوم المنضب بالهدف أو الدرع يؤدي إلى توليد حرارة شديدة تسبب تكوين جسيمات صغيرة جداً من أوكسيد اليورانيوم المحمولة بالهواء والتي تكون على شكل غبار، دخان، أو هواء جوي (Fahy، ١٩٩٧). وبغض النظر عن طبيعة المواد المتسربة سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية فإنها تندمج مع عناصر البيئة المتصلة بالهواء والماء والتربة وعادة ما تكون سرعة انتشار التسربات الغازية في الهواء أكبر من سرعة انتشارها في الماء أو التربة وهذا ما يؤدي إلى انتشار عام للتلوث في مناطق شاسعة حيث يمكن لهذه الجسيمات المتولدة أن تنتقل بواسطة الرياح إلى مسافات بعيدة (أميال بعيدة) ومن ثم ينتهي تلوث الهواء ويتساقط الغبار المشع على الأرض مؤدياً إلى تلوث التربة والمياه (بطرس وجماعته، ٢٠٠٢) وبذلك تسبب هذه الجسيمات تلوث البيئة إشعاعياً وبدرجات متفاوتة اعتماداً على كمية اليورانيوم المستنفذ المستخدم في صناعة القذيفة الخارقة للدرع، والمسافة عن الهدف المدمر، ونمط التشظي بالإضافة إلى ذلك تؤثر الظروف المناخية والعوامل البيئية مثل اتجاه الرياح السائدة والأمطار دوراً مهماً في انتشار الملوثات الإشعاعية في البيئة (معروف، ١٩٩٨) كما أن مخترقات اليورانيوم المخضب التي تخطئ أهدافها ربما تستقر فوق التربة أو تدفن فيها تغطس في الماء وبذلك يمكن أن تتأكسد بمرور الزمن وتتحطم مكونة غبار اليورانيوم ويحدث التأكسد بصورة أكثر سرعة في الماء أو البيئة (Livingstone, 1999). علماً أن منطقة جبل سنام فيها أكثر نسبة دروع مدمرة بقذائف اليورانيوم المنضب، وربما يعلل سبب الزيادة المعنوية في تركيز اليورانيوم المنضب في نماذج التربة المنتخبة منها. بينما يقل عدد الأهداف أو المواقع المدمرة في منطقة سفوان ومنطقة حقل الرملية مقارنة مع منطقة جبل سنام. أما في منطقة الزبير فلا يوجد أهداف مدمرة فيها، وفيما يتعلق بالعوامل البيئية والمناخية التي يكون لها دور مهم في انتقال الملوثات الإشعاعية وحركتها واستقرارها على التربة فإن الرياح السائدة في منطقة البصرة تتبع نظام الرياح الشمالية الغربية وذلك بسبب تركيز نظام الضغط المحلي العالي غرباً (الهيئة العامة للأنواء الجوية، ١٩٩١– ١٩٩٩). وربما يكون لهذه الرياح دوراً مهماً في زيادة تركيز التلوث باليورانيوم في نماذج التربة في المناطق التي شملتها دراستنا وخاصة في منطقة الزبير على الرغم من عدم وجود مواقع أو أهداف مدمرة فيها. كما يمكن التعامل كذلك مع الرياح والأمطار. (عوامل التعرية Erosion Factors) كإحدى آليات الانتقال للنويدات المشعة من منطقة إلى أخرى (Halbert et. All, 1990; NCRP-76, 1984) ويمكن ملاحظة تأثير الدور الواضح لها في منطقة البصرة، لا سيما وأن المحتوى الإشعاعي في التربة يقع في السطح ضمن عمق (١–٢) سم وهذا يمكن الرياح والأمطار من إزالة (٩٠٪) من المواد المشعّة خلال الأشهر الأولى من تلوث التربة (بطرس وجماعته، ٢٠٠٢). كما أن لنوع التربة ولنسجتها دوراً مهماً أيضاً في التأثير على عمل الرياح والأمطار كآليات إزالة أو انتقال للملوثات المشعة فكلما كانت نسجة التربة ذات محتوى قليل من المادة العضوية والطين ستكون فيها مواقع قليل الامتصاص النويدات المشعة على سطحها وبذلك تكون تلك النويدات المشعة ممسوكة وأكثر عرضة لعوامل التعرية

(Nathwani & Philips; 1979) وبما أن تربة محافظة البصرة على العموم ذات نسجة رملية عالية وقليلة المادة العضوية خاصة تربة منطقة الدراسة لكون جيومورفولوجية المنطقة امتداد إلى جيومورفولوجية الصحراء الغربية والمتكون بصورة أساسية من مناطق صحراوية حيث تتكون الكثبان الرملية والأرصفة الصحراوية (عبود، ١٩٨٠) فإنه يتوقع انتقال اليورانيوم المنضب منها إلى المناطق الأخرى. ومن الآليات الأخرى لإزالة النويدات المشعة من التربة هو الانحلال الشعاعي، والغسل أو الترشيح بواسطة الماء وما يعقبها من هجرة النويدات المشعة إلى الأسفل، وفقدان التربة في عملية حصاد المحاصيل الزراعية (Albert et all.; 1990; NCRP-76, 1984). إن آلية الإزالة بالانحلال الإشعاعي تعتمد على عمر نصف النوية المشعة أو على عمر نصف اليورانيوم ٢٣٨ الذي هو ٤,٥ مليار سنة فإنه لا يتوقع أن تؤدي هذه الآلية إلى تخفيض التلوث باليورانيوم المنضب. ومن الجدير بالذكر أن آلية الإزالة بواسطة حصاد المحاصيل أو التعرية لا يعتمد على نوع النويدات المشعة (Habert et all, 1990).

أما بالنسبة إلى الإزالة عن طريق الترشيح أو الغسل بواسطة الماء فإنها تتأثر بمظهر التربة فالانفصال أو عدم الامتزاز (Desorption) يكون أكبر في التربة ذات النسجية الخشنة (Courcc) منه في التربة ذات النسجة الناعمة (Fine soil)، كما أن وجود المواد العضوية والطين يمكن أن يسهم في زيادة ادمصاص (Absorption) النويدات المشعة على سطح التربة ويقلل بذلك من ترشيح النويدات المشعة إلى الأسفل (Nathwani & Philips; 1987) ومن العوامل الأخرى التي تؤثر على ترشيح وغسل النويدات المشعة ومن التربة هي مصدر تلك النويدات وزمن التأثير ومن الواضح أن مصدر هذه النويدات المشعة سيحدد الشكل الكيميائي الذي يؤثر على قابلية ذوبانها والذي يرتبط كذلك بنوع ونسجة التربة (Jenne & Lama. 1977).

١-٢ النشاط الإشعاعي لليورانيوم المنضب في المياه الجوفية:

من الممكن أن تنتقل المواد المشعة الملوثة للتربة إلى المياه الجوفية مسببة هجرتها داخل التربة. لهذا السبب جرى اختبار عدد من النماذج المياه الجوفية للآبار الموجودة في منطقة الدراسة وقياس النشاط فيها حيث بينت الجداول أن نتائج قياس النشاط الإشعاعي لسلسلة اليورانيوم U_{238} للمياه الجوفية لجميع العينات المنتخبة من الآبار الموجودة في منطقة الدراسة كان دون مستوى تحسس الجهاز وهذا يتفق مع ما أشارت إليه (العزاوي وآخرون ١٩٩٩) إذ بينت فحوصات المياه الجوفية من الآبار المتوفرة في المنطقة التي هي على أعماق مختلفة (ضحلة وعميقة) لم تؤشر وجود أي نويدات مشعة، وقد فسر ذلك على أن هذه المواد متجمعة في التربة السطحية وتكون حركتها قليلة جداً لكونها قليلة الذوبان في المياه بسبب أن معظمها أكاسيد غير ذائبة وتبقى في مقد التربة العلوية ويستغرق ترشيحها للأعماق مع المياه الجوفية فترات طويلة نسبياً (عشرات إلى مئات السنين). وهذا يتفق أيضاً مع حقيقة أن الناتج من عملية التآكل سوف يبقى بشكل يورانيوم منضب معدني من (٥-١٠) سنوات (Who,2001) أما في المساحات التي فيها مستوى الرشح واطئ، فإن الهجرة أو الحركات لليورانيوم المنضب المعدني من القذائف المتآكلة سوف يسيطر عليه بعملية الذوبان، وفي حالة وجود تراكيز عالية من اليورانيوم المنضب المعدني فإن هذا يؤدي إلى زيادة ذوبان المركبات المعدنية الأخرى لليورانيوم بواسطة عملية التآكل وبهذا يسمح بترسيب المعادن الثانوية أكثر من هجرتها في التربة. لوحظت نفس النتائج من قبل باحثين آخرين (UNEP/2001, Liolios, 2000, Fetter & Hippel, 1999, SSI, 2000, CHPPM, 2000).حيث وجد أن التلوث باليورانيوم المنضب يحدث في المقطع العلوي بالتربة وبعمق يصل إلى ١٠ سم بصورة عامة وضمن مساحات الأهداف المصابة فقط. وزيادة على ذلك لاحظت (الغزاوي وآخرون ١٩٩٨) أن الظروف البيئية في المنطقة خاصة الرياح التي تكون ٨٠٪ من اتجاهاتها هي شمال غربي ـ جنوب شرقي وبذلك فإن تلوث الهواء والتربة

الناجم عن حركة الرياح هذه قد تقلل الكثير من هذه الملوثات من سطح تربة المنطقة وبالتالي تخفيف تراكيزها في سطح التربة. كما أشارت منظمة الصحة العالمية (WHO, 2001) أن اليورانيوم المنضب يعاني من تعرية عالية سطحية في البيئة ونسب رشح واطئة (خاصة في المناطق الصحراوية).

١-٣ النشاط الإشعاعي لليورانيوم المنضب في المياه السطحية:

هنالك عدد من المسطحات المائية في محافظة البصرة ومنها نهر شط العرب والوفاء ولغرض تحديد المترتبات البيئية الناجمة عن التلوث باليورانيوم المنضب جرى اختبار نماذج من المياه السطحية من هذه المسطحات حيث دل قياس النشاط الإشعاعي في نماذج المياه السطحية على عدم تلوثها باليورانيوم المنضب وأن سبب عدم التحسس باليورانيوم المنضب في نماذج المياه السطحية لا يعني بالضرورة أنها لم تتلوث وذلك لأن المياه السطحية الموجودة في المنطقة هي مياه جارية وبذلك تخضع لتخفيف طبيعي وبهذا الصدد لاحظ (لطيف وآخرون، ١٩٩٨) أن النماذج المنتجة من مياه شط البصرة (الزبير) لم تظهر نشاط إشعاعي. ودل قياس النشاط الإشعاعي في نماذج المياه السطحية التي نفذها برنامج الأمم المتحدة في كوسوفو بأنه لا توجد مخاطر معنوية بالنسبة لتلوث المياه في منطقة البلقان (WHO, 2001).

الاستنتاجات والتوصيات:

١- وجد تلوث إشعاعي في تربة مناطق الدراسة حيث تحسست منظومة القياس المستخدمة في هذا البحث إلى النشاط الإشعاعي لليورانيوم المنضب في بعض عينات التربة المنتخبة لمنطقة جبل سنام وسفوان والزبير.

٢- عدم وجود تلوث إشعاعي حالياً في المياه الجوفية لكونها موجودة في مناطق عميقة إضافة لذلك أن حركة اليورانيوم بطيئة لأنه معدن ثقيل وبسبب قلة الرشح نتيجة لقلة تساقط الأمطار فإن وصول النويدات المشعة إلى المياه الجوفية يحتاج فترة زمنية طويلة، إضافة لذلك عدم وجود تلوث إشعاعي في المياه السطحية لأنها في حركة دائمة.

٣- يوصى بعدم دخول المناطق الملوثة باليورانيوم المنضب أو الاستخدام الزراعي أو للرعي.

٤- عمل برنامج وفق أسلوب هندسي زراعي وذلك بزراعة نباتات تمتص النويدات المشعة (طريقة الإزالة النباتية Phytoremediation) ومن ثم جمع المنتوج النباتي ومعاملته كنفايات مشعة وطمرة في مواقع خاصة وآمنة.

٥- إجراء فحص دوري للمياه الجوفية والسطحية خصوصاً للمناطق الملوثة تجنباً للمخاطر البيئية.

اليورانيوم المنضب وتأثيره على الإنتاج الزراعي:

عندما نتكلم عن اليورانيوم المنضب (Depleted Uranium) أو (DU) فإننا نعني أيضاً الكلام عن اليورانيوم أو المواد المشعة الخطرة من ناحية التأثيرات البيولوجية والبيئية.

إن مادة الـ (DU) قد استخدمت في حرب الخليج الأولى والثانية وخصوصاً في جنوب العراق في محافظة البصرة والتي تشتهر بزراعة الطماطة وبعض المحاصيل الأخرى وقد تعرضت البيئة لهذا الملوث الخطر والذي يعتبر من العناصر الثقيلة والتي لا تحتاجها النباتات ولا يحدث امتصاصاً لها إلاّ إذا كانت بتراكيز عالية قرب الجذور ويجب توفر ظروف بيئية فيزياوية وكيماوية أخرى ملائمة للامتصاص مثل أن يكون الـ pH (الأس الهيدروجيني) مائل للقاعدية أكثر. إضافة لتوفر الماء والعناصر الأخرى التي لا تعمل تضادية أو ثباتية لمركبات اليورانيوم الذائبة لكي يسهل امتصاص المركبات هذه، لكن قد يحدث دخول لليورانيوم إلى النباتات وثمارها وجذورها عن طريق النقل الميكانيكي للرياح والمياه حيث تنتقل دقائق المواد المشعة على الأوراق والأجزاء النباتية من ثقوب وثغور وشقوق وقلف وبالتالي تدخل السلسلة الغذائية للإنسان والحيوان، أيضاً يحدث انتقال آخر للملوثات المشعة إلى المنتجات النباتية في التربة (جذور، درنات، سيقان درنية، أبصال، الكمه، الفطر أو عش الغراب) عن طريق عملية التشرب (Ambibition)، علماً أن اليورانيوم ومركباته تمتلك سلاح ذو حدين من ناحية تأثيراته على

الإنسان والحيوان عندما تدخل عن طريق الغذاء أو عن طريق التنفس. حيث أن اليورانيوم عنصر سام مثل الرصاص والكادميوم والزئبق ويؤثر على الكلية بصورة خاصة من الناحية السميّة، وإضافة لكونه سام فإنه عنصر مشع فيؤثر على معظم أجهزة الجسم خصوصاً نخاع العظم لأنه يتأيض مثل الكلسيوم لذلك يستهدف العظام، والمبايض ويؤين المركبات الحيوية ويسبب طفرات وتشوهات جينية وخلقية وأمراض سرطانية للكائنات الحية وهذا ما يحدث في العراق.

التوصيات والإرشادات لتفادي أخطار الملوثات الضارة بالقطاع الزراعي:

١- في حالة وجود ملوثات مشعة في التربة تقشط التربة بعد فحص مستوى عمق التلوث حيث يكون القشط على الأقل أكثر من العمق بـ ٣٠-٥٠ سم.

٢- عدم استخدام المياه الجوفية إذا كانت ملوثة.

٣- عدم دخول المناطق الملوثة إلاّ بعد ارتداء الملابس والأقنعة الواقية وخصوصاً أثناء العمل.

٤- عدم استخدام المناطق الملوثة لأغراض الرعي والزراعة ولغرض الإنتاج الحيواني والنباتي.

٥- زراعة المناطق الملوثة بالنباتات التي تمتص الملوثات المشعة أي بطريقة الإزالة النباتية (Phytoremedation) حيث توجد نباتات برية كاشفة لليورانيوم مثل العرعر بعض نباتات العائلة الخردلية، بعض الأبصال، حيث تعمل هذه النباتات على تقليل تراكيز المواد المشعة. بعد ذلك هذه النباتات تعامل كنفايات مشعة وتطمر في مواقع خاصة للنفايات.

٦- زراعة المنطقة الملوثة بمصدات رياح ونباتات مثبتة لسطح التربة لتقليل التعرية وعدم إثارة الغبار.

٧- عمل برنامج دوري لفحص التربة والمياه من المواد الملوثة المشعة.

٨- السيطرة على مياه الأمطار والسيول لعدم انجرافها من المناطق الملوثة إلى مناطق أخرى نظيفة.

٩- تثقيف السكان وخصوصاً ربات البيوت عند التعامل مع فاكهة وخضروات يشك بأنها ملوثة أو أتت من مناطق تحتوي تلوث إشعاعي بضرورة تقشيرها وغسلها جيداً لتقليل التعرض أقل ما يمكن.

١٠- لا تزرع الأراضي إلاّ بعد التأكد من وصول مستويات التلوث الإشعاعي إلى مستويات تتماثل مع توصيات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAIA).

المصادر العربية:

١- الساجي، محمد عبد الواحد، ١٩٩٨ (تأثير الأسلحة الإشعاعية على المياه السطحية والجوفية في مناطق منتخبة في جنوب العراق). أطروحة ماجستير في الهندسة البيئية. قسم الهندسة البيئية للدراسات العليا، كلية الهندسة/ جامعة بغداد

٢- السامرئي، سلام، ٢٠٠٠. أطروحة دكتوراه قسم الفيزياء كلية العلوم ـ الجامعة المستنصرية (التأثيرات البيئية لدورة إنتاج الأسمدة الكيماوية الفوسفاتية في العراق) ٢٠٠١.

٣- العزاوي، سعاد ناجي، بهاء الدين حسين معروف، مقدام محمد صالح، ١٩٩٩، (التلوث البيئي الناجم عن استخدام قذائف اليورانيوم المستنفذ في العدوان على العراق) ١٩٩١ ـ مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الهندسية المجلد (٢).

٤- العزاوي، سعاد ناجي، بهاء الدين حسين معروف، مقدام محمد صالح، محمد عبد الواحد البياتي، وليد الحلي وأحمد جدعان، ١٩٩٨ (الأضرار الناجمة عن استخدام العدوان الأميركي الصهيوني الأسلحة الإشعاعية ضد الإنسان والبيئة في العراق) عام ١٩٩١، جامعة بغداد ـ كلية الهندسة ـ قسم الهندسة البيئية للدراسات العليا، تقرير فني غير منشور، ١٥٧ صفحة.

٥- الهيئات العامة للأنواء الجوية العراقية (١٩٩١-١٩٩٩) سجلات غير منشورة، وزارة النقل والمواصلات.

٦- بطرس، سعد متي، وخاجاك وارتان، ٢٠٠٢ (تقويم مستوى التلوث الإشعاعي في محافظة البصرة) المؤتمر العلمي عن تأثير استعمال أسلحة اليورانيوم المنضب في الإنسان والبيئة في العراق) ٢٦-٢٧ آذار ٢٠٠٢.

٧- عبود، سامي صالح، ١٩٨٠، تصنيف الأرض وتحليل خواص التربة المختارة في صحراء الزبير ـ جنوب العراق، أطروحة دكتوراه ـ قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود.

٨- لطفي، كريم، مزهر، ومحمود أنور ذيب وآخرون، ١٩٩٨. (قياس التلوث باليورانيوم المنضب من قبل دول

التحالف الأنكلو أميركي في أم المعارك الخالدة، المؤتمر العلمي عن تأثير استعمال أسلحة اليورانيوم المنضب في الإنسان والبيئة في العراق ٢٦–٢٧– ٢٠٠٢)، الجزء الأول ـ العراق.
٩– معروف، بهاء الدين حسين، ١٩٩٩. النشاط الإشعاعي الطبيعي في العراق مجلة أم المعارك ١٩–٢٠، ١٢٧ ـ ١٣٢.

المصادر الأجنبية

1. CHPPM (2000) depleted uranium, Human exposure assessment and health risk characterization. Health risk Assessment consultation No .26- MF-7555-00D. Center for health promotion and preventative Medicine Aberdeen.MD., USA.
2. Fahy. (1997) .Metal dishonor, Inter National Action center.
New York.
3. Fetter S., and von Hippel FJ. (1999) the hazard
8. Nath wain lS. & Phillips C.R. (1979) "Rate controlling process in the Release of Ra-226 from Uranium Mill Tailings (1. Leaching study) " Water Air Soil Pollut .No.IL. PP. (301-308).
9. NCRP.39. (1984)." Radiological Assessment: protecting the Transport Bioaccumulation, & up take Man of Radionudides, Released to the Environment" Report No.76.NCRPM. Bethesda. MD.
10. SSI (2000) Use of depleted in military conflicts and possible Impacts on heaolth and environment. Swedish radiation protection lnstikute New cletter 8 (Dee 2000),1-8.
11. UNEP (2001) depleted uranium in Kosovo: post-conflict assessment. report of the united Nations environment programmed(UNEP) Scientific Mission on to Kosovo ,5-19 November 2000 UNEP.Generc.
12. WHO (2001) deltoïdien uranium. Sources, Exposure and health effects. Department of the human environment.

posed by DU munitions, science and Global SECURTITY 8(2), 125-161.
4. Halbert, B, E; chambers, D.B.; &Cassady V.J. (1990).
"Environment Assessment modeling " the Environmental Behavior of Radium technical Reports series, V O 1-2 ,No.31 0, IAEA, Vienna.
5. Jenne, E.A. & Luom, S.N. (1977). "Forms of Trace Elements in soils, Sediments & Associate waters: *A .. n* overview of their Determination & Biological Availability" .Biological Implications of metals in the Enrolment (proc.15 th Anuu .Hangar? life Science symp. Rich Land, W A, 1975), CONF750929. Technical Information center .PP. (110-143). United states Energy Research & Development Administration, Oak Ridge, TV.
6. Liolios T.E. (2000) Assessing the risk from the DU weapons used in operation allied Force. Security 8(2),163-181.
7. Living stone, H. (1 999)."Depleted Uranium Weapons ", The Edge Gallery Report, Published in London (internet).

Study of radial activity in the soil and water of the areas Safoan and Al Zubir and Jabal Snam.

Dr. Iad Abd Al Muhsen Ahmad Hussein
University of Mustensria
Science college - biology dept.

Abstract:

The radial activity was studied in 95 soil type and 75 in water type and 15 surface water type

This study was carried out on the period from 25.11.2005 till 30.6.2006 in the west of Basra governorate

South of Iraq, vision analyzer with many channels was used (the counter of Iodide Al Sodium)volume

3x3 in measuring radial activity in these environmental samples to be sure from the validity for agriculture and human uses.

the results of the laboratory analysis reveal the presence of Radial activity with low series of Uranium238 -U especially the ox counterpart on -234 days in some of soil samples in the regions mentioned above, and there is no radial activity

in the in water and surface water elected in the study areas which was under the level of device sensation , knowing that the hydrogen root in the soil of the study area and it is ranged in PH between 7-8.5 for all regions.

وقائع وتوصيات؛

الدورة السابعة والستين للمكتب التنفيذي
لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب

الكويت ١٣ – ١٥ / ١١ / ٢٠٠٧

عملاً بالدعوة الكريمة الموجهة من جمعية المهندسين الزراعيين في دولة الكويت، لاستضافة أعمال الدورة السابعة والستين للمكتب التنفيذي لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب، وعلى قرار المجلس الأعلى للإتحاد في دورة اجتماعاته الرابعة والثلاثين بقبول الدعوة، وتوجيه الشكر إلى زملائنا في الكويت على هذه المبادرة الكريمة.

عقد المكتب التنفيذي للإتحاد اجتماعاته في الكويت خلال الفترة ١٣ – ١٥ /٢٠٠٧/١١ ، والتي ترافقت مع فعاليات مؤتمر المياه المعالجة واستخداماتها في الزراعة (كأحد الخيارات الإستراتيجية)، الذي اقترحته واستضافته جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية، وتم التحضير له بالتعاون ما بين الإتحاد والجمعية برئاسة الزميل الدكتور فتحي محمد خليفة وحضور الأمين العام الدكتور يحيى بكور، والأمناء المساعدين، وأمين الصندوق، وأعضاء المكتب الممثلين لكل من:

- نقابة المهندسين الزراعيين الأردنيين.
- جمعية المهندسين الزراعيين البحرينية.
- عمادة المهندسين التونسيين.
- إتحاد المهندسين الزراعيين السودانيين.
- نقابة المهندسين الزراعيين السوريين.
- الإتحاد العام للمهندسين الفلسطينيين.
- جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية.
- المجلس الاتحادي لنقابتي المهندسين اللبنانيين.
- النقابة العامة للمهن الهندسية الزراعية الليبية.
- نقابة المهن الزراعية المصرية.
- جمعية المهندسين الزراعيين المغاربة.
- نقابة المهندسين الزراعيين اليمنية.

وقد افتتح رئيس الاتحاد الجلسة بكلمة رحب فيها بممثلي منظمات المهندسين الزراعيين العربية، على أرض الكويت الشقيق، وتوجه بالشكر والتقدير للزملاء في الكويت على دعوتهم الكريمة لاستضافة أعمال الدورة، ثم انتقل المكتب التنفيذي إلى دراسة مشروع جدول الأعمال الذي أعدته الأمانة العامة، ووزعته على المنظمات الأعضاء، مع خطاب الدعوة قبل وقت كاف طبقاً للنظام، واستمع إلى مداخلات المنظمات الأعضاء وأقر المكتب التنفيذي جدول أعمال اجتماعاته على النحو التالي:

١. دراسة مذكرة بشأن، تقرير الأمين العام للإتحاد حول أعمال ونشاطات الاتحاد خلال الدورة الماضية.
٢. دراسة مذكرة أمين الصندوق عن الوضع المالي للإتحاد خلال الأشهر العشرة الأولى من هذا العام.
٣. دراسة مذكرة بشأن، التحضيرات الجارية لعقد مؤتمر المياه المعالجة واستخداماتها في الزراعة المتزامن عقده مع اجتماعات الدورة الحالية للمكتب التنفيذي للإتحاد وإقرار برنامج المؤتمر.
٤. دراسة مذكرة بشأن، برنامج تدريب المهندسين الزراعيين الفلسطينيين .
٥. دراسة مذكرة بشأن ،الاحتفالات الجارية في المنظمات الأعضاء بعيد المهندس الزراعي العربي.
٦. دراسة مذكرة بشأن، التحضيرات الجارية لعقد المؤتمر الفني الدوري السابع عشر للإتحاد.
٧. دراسة مذكرة بشأن، نشاط الجمعية العربية للعلوم الاقتصادية والاجتماعية الزراعية.
٨. دراسة مذكرة بشأن، الجمعية العربية لعلوم المحاصيل الحقلية.
٩. دراسة مذكرة بشأن، الجمعية العربية لعلوم الأراضي والمياه.

١٠. دراسة مذكرة بشأن، مشروع النظام الأساسي للمنتدى الاجتماعي العربي.
١١. دراسة مذكرة بشأن ملتقى القدس الدولي.
١٢. دراسة مذكرة بشأن مشروع تعديل النظام الأساسي للإتحاد.
١٣. مناقشة مذكرة نقابة المهن الزراعية في مصر.
١٤. مناقشة موضوع إصدار بطاقة هوية المهندس الزراعي العربي.

ثم بدأ المكتب بمناقشة البنود المعروضة على جدول الأعمال بالتفصيل، واتخذ بشأنها القرارات، والتوصيات التالية:

أولاً – تقرير الأمين العام للإتحاد:

عرض الأمين العام للإتحاد تقريره عن أعمال ونشاطات الإتحاد خلال الفترة الواقعة بين اجتماعات الدورة الرابعة والثلاثين للمجلس الأعلى للإتحاد التي عقدت في الخرطوم في شهر يونيو / حزيران من هذا العام ودورة الاجتماعات الحالية للمكتب التنفيذي.

ونوه إلى الأهمية التي حظيت بها اجتماعات الدورات السابقة للمجلس الأعلى والمكتب التنفيذي، والتي أكدت وحدة الاتحاد، وإجماع منظماته على القرارات المتخذة، مما ساهم في تنفيذ النشاطات التي أقرها الاتحاد في مواعيدها، وساعد على دراسة أوضاع المهندسين الزراعيين العرب، وإقرار التوصيات المؤدية إلى الارتقاء بمستوى المهنة.

كما أكد على أهمية استمرار مرافقة اجتماعات المجلس الأعلى للإتحاد والمكتب التنفيذي مع مؤتمر أو ندوة علمية، تناقش مشكلة أساسية تساهم في تطوير الزراعة العربية، وتبادل منتجاتها، كما تم في الاجتماع الحالي في الكويت والأسبق في الخرطوم، وثمن الأمين العام في تقريره الدور الذي تقوم به المنظمات الأعضاء في تطوير عمل الاتحاد، واهتمام منظماته بأن يبقى الاتحاد ممثلاً لوحدة الشعب، متمسكاً بتحقيق أهدافه القومية، عاملاً على دعم العمل العربي المشترك ومؤسساته.

وأوضح التقرير الدور الفاعل الذي يقوم به الزميل فتحي خليفة رئيس الاتحاد والزملاء الأمناء المساعدين كل في مجاله، من أجل تفعيل دور الاتحاد وتنفيذ القرارات.

وأوضح التقرير ما تم تنفيذه من قرارات وتوصيات المجلس الأعلى للإتحاد في دورة اجتماعاته السابقة والاتصالات الجارية مع منظمات المهندسين الزراعيين في الدول غير الأعضاء بالإتحاد، ومع الزملاء في عدد من الدول العربية التي تسعى لتأسيس تنظيمات للمهندسين الزراعيين في أقطارها، وبيَّن في تقريره النشاطات التي قامت بها الأمانة العامة، بهدف تمتين علاقاتها مع الهيئات والاتحادات والمنظمات العربية والدولية.

وأشار في تقريره إلى الوضع المهني، العربي، وإلى وجهة نظر الاتحاد في الأحداث القطرية ذات التأثير المباشر على القضايا القومية على الصعيد العربي، والنشاطات التي تابعتها الأمانة العامة على الصعيد المهني وعلى صعيد التعاون مع المنظمات الأعضاء وبعد المناقشة وتأييد ما جاء في التقرير قرر المكتب التنفيذي ما يلي:

١. توجيه الشكر للأمانة العامة للإتحاد على الجهود التي تبذلها في متابعة نشاطات الاتحاد، وتطوير فعالياته، والحرص على التنفيذ الكامل لقرارات وتوصيات المجلس الأعلى والمكتب التنفيذي للإتحاد.
٢. توجيه الشكر والتقدير للزملاء رئيس وأعضاء مجلس إدارة جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية لاستضافة أعمال دورة الاجتماعات وتحملها لكافة النفقات، والجهود التي بذلها الزملاء رئيس وأعضاء مجلس الإدارة في التحضير واتخاذ كافة الترتيبات اللازمة لتكون هذه الدورة والمؤتمر المرافق نموذجاً يحتذى في الدورات القادمة.
٣. تكليف الأمانة العامة باستمرار الاتصال بالزملاء في كل من الإمارات وعُمان، وحثهم على تسريع إجراءات تأسيس التنظيمات المزمع إحداثها للمهندسين الزراعيين في أقطارها، وتقديم كل العون والمساعدة لهم بهذا الشأن.

٤. تكليف الأمانة العامة بمتابعة اتصالاتها مع منظمات المهندسين الزراعيين في الدول العربية، غير الأعضاء بالاتحاد، للإسراع في إرسال الثبوتيات المطلوبة منهم لدراسة طلبات انضمامهم للإتحاد.

٥. الطلب من المنظمات الأعضاء الإسراع في إرسال التقارير المطلوبة منها للأمانة العامة والمتعلقة:

أ. بحالة الأمن الغذائي في أقطارها لعام ٢٠٠٦.

ب. موجز بالنشاطات التي نفذتها خلال عام ٢٠٠٦.

ج. أوضاع المهندسين الزراعيين في أقطارها والمشاكل التي يعانون منها.

د. رأيها ومقترحاتها حول توجهات المرحلة المقبلة لإستراتيجية عمل الاتحاد.

لتتمكن من تنسيقها وعرضها على دورة الاجتماعات القادمة للمجلس الأعلى للإتحاد.

ثانياً – تقرير أمين الصندوق عن الوضع المالي للإتحاد:

اطلع المكتب التنفيذي على الوضع المالي للإتحاد خلال الأشهر العشرة الأولى من هذا العام، واستمع إلى الشرح المفصل الذي عرضه الزميل أمين الصندوق عن الاشتراكات المسددة من المنظمات الأعضاء خلال هذا العام وبيان الإعانات المالية التي وصلت للإتحاد من مختلف الجهات، لتمويل بعض نشاطاته.

كما استمع إلى ما عرضه الأمين العام للإتحاد عن الدعم المقدر الذي يتلقاه الإتحاد من المنظمات والمؤسسات العربية والدولية التي ترتبط بعلاقات تعاون مع الإتحاد، من البنك الإسلامي للتنمية، والهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، وهذا المبلغ يزيد على ضعف الاشتراكات المسددة من المنظمات الأعضاء، ورجا الزملاء الأمناء المساعدين وأعضاء المكتب التنفيذي السعي لتوفير موارد مالية أخرى لتنفيذ نشاطات فنية وعلمية أكثر مما ينفذه الإتحاد حالياً، خاصة وإن جميع المساعدات المالية التي تدفع للإتحاد تستخدم في تمويل نشاطات الإتحاد ولا يتقاضى أي من الأعضاء المنتخبين في الأمانة العامة والرئاسة، أي رواتب أو تعويضات.

وبعد المناقشة وموافقة المنظمات الأعضاء على التقرير. قرر المكتب التنفيذي:

١. توجيه الشكر للزميل أمين الصندوق على حرصه على أموال الإتحاد، والشرح الواضح والمفصل لإيرادات ونفقات الإتحاد خلال هذه الفترة.

٢. توجيه الشكر والتقدير إلى جمعية المهندسين الزراعيين في دولة الكويت، على تحملها كامل نفقات اجتماعات الدورة.

٣. توجيه الشكر والتقدير لمعالي الدكتور عبد الكريم العامري رئيس الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي على مساهمته المالية القيمة لدعم أنشطة الاتحاد.

٤. توجيه الشكر والتقدير لمعالي الدكتور فاروق فارس المدير العام للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة على المساهمة المالية المقدرة في دعم الاتحاد وأنشطته.

٥. الطلب من المنظمات التي لم تسدد الاشتراكات والالتزامات المالية المترتبة عليها بضرورة الإسراع في تسديدها وقبل نهاية السنة المالية.

٦. تكليف الأمانة العامة للإتحاد بمتابعة التحويلات التي قامت بها نقابة مصر إلى حساب الاتحاد المفتوح في القاهرة، والتعرف على أسباب تأخر قيدها في حسابات الإتحاد لدى هذه المصارف، وإبلاغ نقابة مصر بالنتيجة ليصار إلى معالجة الأسباب إن وجدت، مع إعلام المنظمات الأعضاء بالنتيجة.

ثالثاً – مؤتمر المياه المعالجة واستخداماتها في الزراعة:

اطلع المكتب التنفيذي على الإجراءات التحضيرية التي قامت بها كل من جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية والأمانة العامة للإتحاد للإعداد والتحضير الجيد لنجاح أعمال مؤتمر المياه المعالجة واستخدامها في الزراعة المترافق مع اجتماعات الدورة الحالية.

كما استعرض المكتب الجهات المشاركة في أعمال المؤتمر وعناوين أوراق العمل المقدمة من هذه الجهات، وبرنامج جلسات المؤتمر، ودليل المؤتمر الذي أعدته الأمانة العامة ليتم توزيعه على المشاركين بأعمال المؤتمر.

وقرر المكتب التنفيذي:

١. توجيه الشكر والتقدير إلى الزملاء رئيس وأعضاء مجلس إدارة جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية، واللجان العلمية والتنظيمية المشكلة، على التحضير الجيد للمؤتمر وعلى رحابة الاستقبال وكرم الضيافة وتحملهم نفقات تكاليف عقده.

٢. توجيه الشكر والتقدير لمعالي الزميل جاسم محمد حبيب البدر رئيس مجلس الإدارة المدير العام لهيئة شؤون الزراعة والثروة السمكية على رعايته لحفل افتتاح المؤتمر، وما وفرته الهيئة من تسهيلات وقاعات للمشاركين بأعمال المؤتمر، والتي ساهمت إلى حد كبير في نجاح أعماله.

٣. تكليف الأمانة العامة صياغة وقائع المؤتمر ومناقشاته والآراء المطروحة فيه والتوصيات المستخلصة وتوزيعها على المسؤولين في وزارات الري والزراعة والبيئة للاسترشاد بما تم اتخاذه من توصيات.

رابعاً – برنامج تدريب المهندسين الزراعيين الفلسطينيين:

استعرض المكتب التنفيذي للإتحاد الإجراءات التي اتخذتها الأمانة العامة لتنفيذ الدورة التدريبية الأولى التي عقدت بدمشق في مركز السياسات الزراعية، حول إعداد وتقويم السياسات الزراعية، كما اطلع على الأسباب الموجبة التي أدت إلى تأجيل عقد الدورة التدريبية الثانية بسبب إغلاق المعابر الحدودية لقطاع غزة.

كما اطلع المكتب على الجهات التي أبدت رغبتها في استضافة دورات تدريبية قادمة أو التي رحبت باستضافة عدد من المتدربين من المهندسين الزراعيين الفلسطينيين في الدورات التي تعقدها هذه الجهات.

وقرر المكتب التنفيذي:

١. توجيه الشكر والتقدير للجهات التي قدمت دعماً مالياً لتنفيذ برامج تدريب المهندسين الزراعيين، ويخص بالشكر البنك الإسلامي للتنمية، واللجنة الشعبية السورية لدعم الانتفاضة في فلسطين المحتلة.

٢. توجيه الشكر والتقدير لمعالي الدكتور عادل سفر وزير الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية لرعايته حفل افتتاح الدورة التدريبية وعلى استضافته لأعمال الدورة في مركز السياسات الزراعية ووضع كافة مستلزمات التدريب الفنية تحت تصرف المشاركين بالدورة، وموافقة سيادته على إلحاق متدربين

فلسطينيين اثنين في جميع الدورات التي تقيمها وزارة الزراعة السورية.

٣. توجيه الشكر والتقدير لكافة الجهات التي أبدت رغبتها في تدريب عدد من المهندسين الزراعيين الفلسطينيين في الدورات التي تعقدها وخاصة نقابة المهندسين الزراعيين الأردنيين.

٤. تكليف الأمانة العامة بمواصلة الاتصال مع الاتحاد العام للمهندسين الفلسطينيين ووزارة الزراعة الفلسطينية بشأن عقد الدورة الثانية المقررة فور فتح المعابر الحدودية، وكذلك تسمية مرشحيها للدورات التي عرضت بعض الجهات استضافتهم وتحمل نفقات تدريبهم لديها.

خامساً – عيد المهندس الزراعي العربي:

استعرض المكتب التنفيذي المذكرة التي أعدتها الأمانة العامة حول احتفال المنظمات الأعضاء بعيد المهندس الزراعي العربي، واطلع على ما قامت به هذه المنظمات من أنشطة وفعاليات بهذه المناسبة.

كما اطلع المكتب على البيان الذي أصدرته الأمانة العامة بهذه المناسبة، وعممته على كافة المنظمات الأعضاء.

وقرر المكتب التنفيذي:

١. توجيه الشكر والتقدير لمنظمات المهندسين الزراعيين في كل من الأردن وسوريا ولبنان والكويت والمغرب، التي أبلغت الأمانة العامة بما قامت به في عيد المهندس الزراعي العربي، وعلى جهودها في إحياء هذه المناسبة والفعاليات التي قامت بها.

٢. دعوة كافة المنظمات الأعضاء للاحتفال بهذه المناسبة العام القادم، تكريساً لهذا العيد الذي يبرز الدور الهام الذي يلعبه المهندس الزراعي في إحداث التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

٣. تكليف الأمانة العامة بالكتابة إلى المنظمات الأعضاء للاحتفال بعيد المهندس الزراعي العربي وقبل وقت كاف من موعده موضحاً الفعاليات التي يمكن أن يقوموا بها إضافة إلى ما يجدونه من فعاليات محلية.

سادساً – المؤتمر الفني الدوري السابع عشر للإتحاد:

اطلع المكتب التنفيذي للإتحاد على الإجراءات التحضيرية الجارية لعقد المؤتمر الفني الدوري السابع عشر للإتحاد المقرر عقده في صنعاء، باستضافة كريمة من الزملاء في نقابة المهندسين الزراعيين اليمنيين، تحت عنوان" التكامل العربي في مجال تطوير واقتصاديات الزراعة العضوية، وأثرها على الزراعة العربية.

وبعد التأكيد على أهمية موضوع المؤتمر، وضرورة أن يخرج بتوصيات إلى الدول العربية تتضمن رؤيا حول النتائج الاقتصادية والفنية المتوقعة من تبني الزراعة العضوية في المنطقة العربية، والمنتجات التي يمكن البدء بها دون أن يتأثر مستوى الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي العربي من السلع الإستراتيجية.

وبعد المناقشة المستفيضة الهادفة إلى أن تكون أوراق العمل بمستوى عالي من الإعداد والاستعانة بخبراء مشهود لهم في هذا المجال، والاطلاع على الجهات التي أبدت رغبتها بالمشاركة في أعمال المؤتمر.

قرر المكتب التنفيذي:

١. التأكيد على المنظمات الأعضاء لموافاة الأمانة بالدراسات وأوراق العمل المعتمدة من قبلهم وفق قرارات المجلس الأعلى بهذا الشأن، في موعد أقصاه نهاية الشهر الثاني من العام القادم.

٢. تجديد الكتابة للجهات المختصة التي تم دعوتها من أجل موافاة الأمانة العامة، برأيها وحجم مشاركتها وأوراق العمل التي ستقدمها للمؤتمر.

٣. تكليف الأمانة العامة بالتنسيق مع نقابة المهندسين الزراعيين في اليمن، لتحديد التاريخ الدقيق للمؤتمر المقرر عقده خلال شهر مايو / أيار من عام ٢٠٠٨.

٤. السعي مع كافة الجهات المشاركة بالمؤتمر والمنظمات الأعضاء لضمان تكوين رؤيا واضحة حول الزراعة العضوية، وأهميتها للمنطقة العربية.

سابعاً – الجمعية العربية للعلوم الاقتصادية والاجتماعية الزراعية:

استمع المكتب التنفيذي إلى العرض الذي قدمه الزميل رئيس الجمعية العربية للعلوم الاقتصادية والاجتماعية الزراعية حول أعمال ونشاطات الهيئة الإدارية خلال الفترة الماضية، كما اطلع على موجز لأهم النشاطات التي قامت بها فروع الجمعية في الأقطار العربية، وناقش المكتب الأسباب الموجبة التي عرضها رئيس الجمعية لتأجيل مؤتمر عقد المؤتمر العلمي الخامس، الذي كان مقرراً له أن يعقد في الشهر العاشر من هذا العام، وبعد المناقشة وتأكيد المنظمات الأعضاء على أن هذه الجمعية نموذج يحتذى من بقية الجمعيات، والتأكيد على أن ما تحقق من نشاطاتها في بعض الدول كان بفضل التعاون ما بين فروع الجمعية والمنظمات الأعضاء في هذه الدول.

قرر المكتب التنفيذي:

١. توجيه الشكر والتقدير لرئيس وأعضاء الهيئة الإدارية للجمعية على نشاطاتها المميزة.
٢. توجيه الشكر والتقدير إلى الزملاء نقيب وأعضاء مجلس نقابة المهندسين الزراعيين الأردنيين على التعاون والتنسيق مع فرع الجمعية في الأردن لتنفيذ مختلف النشاطات.
٣. توجيه الشكر والتقدير إلى رئيس فرع الجمعية في الأردن، وأعضاء مجلس الفرع على النشاط الخير والفعاليات التي تم تنفيذها خلال المرحلة الماضية، والإجراءات التي تم اتخاذها لاستضافة أعمال المؤتمر العلمي الخامس في عمان.
٤. الموافقة على تأجيل موعد عقد المؤتمر استناداً لطلب فرع الجمعية إلى أوائل شهر نيسان / أبريل ٢٠٠٨، وعلى أن لا يكون موعده قريباً من تاريخ عقد المؤتمر الفني للإتحاد في اليمن.
٥. دراسة إمكانية أن تكون جمعية الاقتصاديين الزراعيين المصرية ضمن هيكل الجمعية وبالصيغة التي يتم الاتفاق عليها.

ثامناً – الجمعية العربية لعلوم المحاصيل الحقلية:

استعرض المكتب التنفيذي المذكرة التي أعدتها الأمانة العامة، حول نشاطات الجمعية والمراسلات التي أجرتها مع رئيس الجمعية، بهدف تفعيل نشاطاتها، والقرار المتخذ في المجلس الأعلى للإتحاد بشأن تفويض المكتب التنفيذي بمعالجة وضع الجمعية، كما استمع المكتب إلى العرض الذي قدمه رئيس الجمعية عن النشاطات السابقة التي تمت خلال المرحلة الماضية، وأسباب عدم التمكن من تنفيذ نشاطات الجمعية، أو جمع هيئتها الإدارية، وأكد أنه جاد في السعي لتفعيل نشاطاتها، بعد الركود الذي لا زم عملها خلال السنتين الأخيرتين، وأعرب عن عزم الجمعية على المشاركة بورقتي عمل باسم الجمعية في المؤتمر الفني الدوري السابع عشر لنشاطات الإتحاد، حول الزراعة العضوية، كما أبدى الاستعداد لوضع برنامج لنشاطات الجمعية والعمل على تنفيذها.

قرر المكتب التنفيذي:

١. تكليف الزميل رئيس الجمعية بتقديم برنامج عمل للجمعية يضمن عودة الجمعية إلى نشاطها السابق، وخلال شهرين من تاريخه، للأمانة العامة للإتحاد ، ليتم تعميمه على المنظمات الأعضاء.
٢. تكليف الأمانة العامة للإتحاد بتقديم مذكرة تفصيلية حول الجمعية، والنشاطات التي يلتزم رئيس الجمعية بتنفيذها، وكذلك اجتماعات الهيئة الإدارية وهيئات الفروع، لتفعيل

نشاطات الجمعية إلى اجتماعات الدورة القادمة للمجلس الأعلى للإتحاد، للدراسة واتخاذ القرار اللازم.

تاسعاً – الجمعية العربية لعلوم الأراضي والمياه:

استعرض المكتب التنفيذي المذكرة التي أعدتها الأمانة العامة حول الجمعية العربية لعلوم الأراضي والمياه التي توقف نشاطها منذ أكثر من عامين، واطلع على المراسلات والاتصالات التي أجرتها الأمانة العامة مع كل من رئيس الجمعية، ونقابة الزراعيين المصريين، بهدف تفعيل الجمعية، وعودة الروح إليها.

كما استمع المكتب إلى الشرح الذي قدمه الزميل عضو الوفد المصري أمين سر الجمعية، حول نشاطات الجمعية في مصر، كما بين أن رئيس الجمعية سيقوم بتوجيه الدعوة لأعضاء الهيئة الإدارية للاجتماع خلال الشهر القادم في القاهرة.

وقرر المكتب التنفيذي:

١. التأكيد على رئاسة الجمعية بضرورة عقد اجتماع للهيئة الإدارية خلال شهر من تاريخه لبحث واقع الجمعية وسبل التفعيل وإعداد برنامج لنشاطاتها خلال العام القادم، وموافاة الأمانة العامة به خلال شهرين.

٢. الطلب من نقابة المهندسين الزراعيين السوريين، تسمية ممثلها في عضوية الهيئة الإدارية بدلاً من الزميل المتوفى بديع ديب، وإبلاغ الأمانة العامة، ليتم توجيه الدعوة له لحضور اجتماع الهيئة الإدارية المقرر عقده.

٣. تكليف الأمانة العامة بتقديم مذكرة إلى المجلس الأعلى، حول نشاطات الجمعية ومدى الالتزام بتنفيذ قرارات المكتب التنفيذي بهذا الشأن.

عاشراً – مشروع النظام الأساسي للمنتدى الاجتماعي العربي:

اطلع المكتب التنفيذي على المذكرة التي أعدتها الأمانة العامة حول مشروع النظام الأساسي للمنتدى الاجتماعي العربي الذي أعلن عن تأسيسه عدد من المنظمات الشعبية القومية، ليكون منطلقاً لتفعيل الحركة الاجتماعية العربية، وبعد المناقشة والاستماع إلى آراء المنظمات الأعضاء وتوزيع النظام الأساسي عليهم

قرر المكتب التنفيذي:

١. تكليف المنظمات الأعضاء بدراسة مشروع النظام الأساسي للمنتدى وموافاة الأمانة العامة برأيها والتعديلات المقترحة خلال موعد أقصاه ثلاثة أسابيع من تاريخه لتتمكن الأمانة العامة من تنسيق هذه المقترحات.

٢. تكليف الأمانة العامة بتنسيق المقترحات التي تصلها من المنظمات الأعضاء، وتضمينها ما تراه الأمانة العامة بهذا الشأن، وعرضها على اجتماعات الهيئة العامة للمنتدى.

الحادي عشر – ملتقى القدس الدولي:

اطلع المكتب التنفيذي على الإجراءات المتخذة من قبل الأمانة العامة للمشاركة بأعمال ملتقى القدس الدولي الذي سيعقد في استانبول خلال الفترة ١٥ – ١٧ / ١١ /٢٠٠٧ ، باعتبار أن الاتحاد أحد الجهات المنظمة لعقد هذا الملتقى القومي الهام.

وبعد التأكيد على أهميته وأهمية المساهمة الرمزية للإتحاد، كجهة داعية، لتقوم أمانة المؤتمر بتنفيذ البرامج التي يقررها بشأن القدس.

وبعد المناقشة قرر المكتب التنفيذي:

١. الموافقة على تشكيل وفد الاتحاد للمشاركة بأعمال الملتقى من كل من:
   - الزميل الدكتور فتحي محمد خليفة رئيس الاتحاد
   - الزميل عبد الهادي الفلاحات الأمين العام المساعد
   - الزميل محمد عباد العنسي الأمين العام المساعد

   وبدون أن يتحمل الإتحاد أي نفقات عن مشاركة الوفد
٢. تخصيص الملتقى بمساهمة مالية تساعد في التحضير له ونجاح أعماله بمبلغ عشرة آلاف دولار أمريكي تدفع إلى مؤسسة القدس.
٣. تكليف الزميل رئيس الاتحاد بإبلاغ رئاسة الملتقى بالمساهمة المقررة من الاتحاد.

الثاني عشر – مشروع تعديل النظام الأساسي للاتحاد:

عرض الأمين العام للاتحاد الإجراءات التي اتخذتها الأمانة العامة لتنفيذ قرار المجلس الأعلى للاتحاد بشأن تعديل النظام الأساسي للاتحاد، وتحديث النظام الداخلي والأنظمة الإدارية والمالية الأخرى، لتتوافق مع التطوير في نشاطات الاتحاد وتوزيع المسؤوليات بين تشكيلاته خلال المرحلة القادمة.

وأوضح الأمين العام أن التعديلات المطروحة هي على النظام الأساسي للاتحاد الصادر عن المجلس الأعلى عام ١٩٨٤، والذي تضمن التعديلات المقررة على النظام الأساسي التي أقرها المجلس الأعلى للاتحاد بإجماع المنظمات الأعضاء، وهي قرارات نظامية لأنها اتخذت وفقاً للنظام الأساسي، الذي ينص على أن قرارات تعديل النظام الأساسي يجب أن تتم بموافقة ثلثي أعضاء الاتحاد وفقاً لما هو مبين في النظام الأساسي للاتحاد، المعمول به حالياً وكذلك النظام الأساسي التأسيسي للاتحاد.

كما أوضح الأمين العام الأسس التي اتبعتها الأمانة العامة في تنفيذ قرار المجلس الأعلى للاتحاد الخاص بالنظام الأساسي وتنسيق مقترحات الدول الأعضاء، وبيّن أنه تم الأخذ بجميع المقترحات التي وردت من منظمتين فأكثر وكذلك بحوالي ٩٠ ٪ من المقترحات الواردة من منظمة واحدة، ولم يؤخذ بالاعتراضات الواردة على قرارات نافذة للمجلس الأعلى للإتحاد لأن للاعتراض عليها إجراءات أخرى.

وبعد مناقشة الموضوع وتأكيد المنظمات الأعضاء على ضرورة التزام الجميع بقرارات المجلس الأعلى للاتحاد .

قرر المكتب التنفيذي:

١. الأخذ بعين الاعتبار أن جميع المنظمات الأعضاء الحاضرة لاجتماعات الاتحاد قد وافقت على قرارات المجلس الأعلى للاتحاد، وأكدت أن مدينة دمشق هي مقر الاتحاد، وفقاً لتلك القرارات، وللنظام الأساسي المعمول به حالياً، والمقرر من المجلس الأعلى للاتحاد بتاريخ ١٩٨٤/٢/٢٨، وبإجماع المنظمات الأعضاء في الاتحاد في حينها.
٢. رفع مشروع تعديل النظام الأساسي للاتحاد إلى المجلس الأعلى في دورته القادمة، لمناقشته وإقراره

ثالث عشر – البطاقة الشخصية للمهندس الزراعي العربي:

عرض الزميل رئيس الاتحاد أهمية أن تكون هناك بطاقة (هوية) عربية يقرها اتحاد المهندسون الزراعيون العرب.

وبناء على المناقشات الجارية والمؤيدة لإعداد هذه البطاقة للقيادات النقابية في الدول العربية في المرحلة الأولى، ثم يتم تعميمها فيما بعد، ويكون إصدار هذه البطاقة للزملاء بناء على ترشيح من منظماتهم وبموجب وثائق تثبت حصولهم على المؤهلات العلمية الخاصة بهم.

وقرر المكتب التنفيذي ما يلي:

١. تكليف الأمانة العامة بإعداد مذكرة وافية عن أهمية إصدار هذه البطاقة، وفائدتها للزملاء وللاتحاد وعرضها على المجلس الأعلى في دورته القادمة.

٢. تكليف الأمانة العامة والرئاسة بإعداد عدة نماذج للبطاقة المقترحة ليصار إلى عرضها على اجتماعات الدورة القادمة للمجلس الأعلى للاتحاد، لاتخاذ القرار المناسب بشأنها.

رابع عشر – شكر وتقدير دولة الكويت:

قدر المكتب التنفيذي للأشقاء في دولة الكويت أميراً وحكومة وهيئة الزراعة وجمعية المهندسين الزراعيين احتضانهم هذا المؤتمر الهام، واجتماعات المكتب التنفيذي، والجهود المبذولة بهذا الشأن، إضافة إلى كرم الاستضافة وكريم الرعاية، وقرر المكتب بهذا الشأن إرسال برقيات شكر وتقدير إلى كل من:

- سمو الأمير الشيخ صباح الأحمد الصباح.
- سمو ولي العهد.
- سمو رئيس الحكومة.
- سعادة رئيس الهيئة العامة للزراعة والثروة السمكية.
- الزميل رئيس وأعضاء مجلس إدارة جمعية المهندسين الزراعيين.

تؤكد عظيم تقدير المكتب التنفيذي لاحتضان الاجتماعات وللإنجازات التي تحققت في الكويت الشقيق، ودعم دولة الكويت للتضامن العربي وللقضايا العربية عامة.

والمكتب التنفيذي في نهاية أعماله لهذه الدورة الهامة التي ناقشت جدول أعمال غني بالموضوعات الهامة لاتحادنا، أعرب عن ثقته بأن الاتحاد سيبقى موحداً في خدمة الزراعة العربية، ومؤكداً على استمرار خطه القومي، متبنياً كل ما يخدم الأمة العربية بعيداً عن الإخلال بالمبادئ التي سار عليها، عاملاً على تنفيذ قرارات المجلس الأعلى التي تمثل إجماع المهندسين الزراعيين العرب.

اختبار سلوك تراكيز متزايدة من حمض الفوسفوريك والأحماض القوية في إذابة الرواسب الكيميائية التي تتشكل في شبكات الري بالتنقيط

أ.د. محمد وليد عبد الله كامل
د.محمد بشير العمري– د.محمد حسام بهلوان
قسم التربة واستصلاح الأراضي– كلية الزراعة– جامعة حلب

الملخص :

أجريت هذه الدراسة المخبرية بهدف التعرف على سلوك حمض الفوسفوريك في قدرته على إذابة المركبات الحاملة للكالسيوم، وذلك ضمن منظومتين مختلفتين من حيث التركيب: الأولى هي بسيطة التركيب (مطحون الجيبس) والثانية هي معقدة التركيب (عينات ترابية)، وذلك من خلال مقارنة سلوك حمض الفوسفوريك مع سلوك الأحماض القوية.

أظهرت النتائج أن سلوك حمض الفوسفوريك في المنظومة الأولى كان مغايراً تماماً لسلوك حمض الهيدروكلوريك في قدرته على إذابة الجيبس gypsum، حيث كانت العلاقة عكسية بين ذوبانية الجيبس والتراكيز المتزايدة من حمض الفوسفوريك، كما أكدت النتائج على أن أعلى قيمة لتركيز أيونات الكالسيوم كان في عينة الشاهد (الماء المقطر) وذلك عند أعلى مستوى من إضافة مطحون الجيبس. من جهة أخرى، أظهرت النتائج قدرة حمض الكبريتيك على إذابة المركبات الحاملة للكالسيوم بكفاءة عالية وخاصة في الترب ذات المحتوى المنخفض من الجيبس، بينما كان لتأثير الأيون المشترك في الترب ذات المحتوى العالي من الجيبس دوراً في زيادة معدل الترسيب على حساب معدل الإذابة، هذا وان النتائج أظهرت أيضا قدرة أيونات الفوسفات على تكبيل ايونات الكالسيوم في منظومة التربة، وذلك في صورة فوسفات ثنائية أو ثلاثية الكالسيوم ذات الذوبانية الضعيفة.

المقدمة:

يمكن أن تعتبر أغلب المعادن الأولية والثانوية الموجودة في الأنظمة الأرضية مواداً قابلة للذوبان ولو بشكل محدود في وجود الماء، وتنص المقولة الثرموديناميكية على: أن المواد تتفاعل حتى تصل إلى أكثر حالاتها ثباتا هي حتماً مقولة صحيحة [1] وأن تفاعلات الذوبان Dissolution والترسيب Precipitation للمعادن الأولية والثانوية تعتبر جزءاً متمماً لكيمياء التربة الذي يضم فروع عديدة منها: التجوية الكيميائية Chemical weathering ونشوء التربة Soil genesis وشؤون البيئة Environmental concerns [2]، ولذلك تعتبر التجوية الكيميائية إحدى العمليات الرئيسية التي تتحكم بالدورة الهيدروجيوكيميائية للعناصر .

أوضح [3] أن ترسيب المعادن يحدث فقط تحت ظروف فوق الإشباع Super-saturated، بينما يحدث الذوبان فقط عندما تكون ظروف محلول التربة تحت الإشباع Under-saturated، ولقد وجد أن المعادن الحاملة للكالسيوم calcium-bearing minerals مثل الجيبس gypsum تنحل بسرعة وبشكل متزامن بعد انحلال الأجزاء الستوشيومترية stochiometric في المحلول، ويعتبر ذوبان الجبس أحد تفاعلات الذوبان الهامة في التربة، ويمكن كتابة معادلة الذوبان على النحو التالي:

$$CaSO_4.2H_2O \leftrightarrows Ca^{+2}_{(aq)} + SO^{-2}_{4\,(aq)} + 2H_2O$$

كما ويمكن حساب ثابت جداء الذوبان K_{sp} من خلال معادلة تغير الطاقة الحرة لجيبس Gibbs free energy change ΔG^o_r وفق العلاقة التالية:

$$\Delta G_r^o = -RT \ln K_{Sp}$$
$$K_{SP} = (Ca^{+2})(SO_4^{-2})/(CaSO_4.2H_2O)$$

وبما أن نشاط أي مادة صلبة أو سائلة نقية في الشروط النظامية يساوي الواحد، فإن المعادلة الأخيرة يمكن التعبير عنها بالعلاقة التالية: $K_{sp} = (Ca^{2+})(SO_4^{-2})$. وفي ظروف عدم الاتزان الكيميائي فإن حالة محلول التربة وعلاقته مع الطور الصلب يمكن تعريفها من خلال جداء النشاط الأيوني Ion activity product *(IAP)* للأيونات الذائبة في المحلول، حيث يكون ثابت جداء الذوبان (K_{SP}) عند الاتزان مساوياً لجداء النشاط الأيوني *(IAP)*، وخلاف ذلك، إما أن تكون حالة المحلول فوق الإشباع أو تحت الإشباع:

$$IAP > K_{SP} \Leftrightarrow Supersaturated$$
$$IAP < K_{SP} \Leftrightarrow Undersaturated$$

أوضح [4] إن الحالات الكيميائية (التكافؤات والنشاط والترتيبات البنائية) للأيونات المكونة للمعادن الأولية تكون في الواقع غير ثابتة non-stable في وجود الماء، وبما أن ثباتية الأيون تكون عالية في حالة المحاليل المائية المخففة جداً، فإن ثباتية الأيون تزداد بزيادة التخفيف في الأطوار المائية، وتعتبر هذه الفرضية الدافع الرئيس والأحتمال القوي لإذابة المعادن، وبالتالي تعد هذه العملية الآلية الأساسية للتجوية الكيميائية للصخورالحاملة لايونات الكالسيوم. وبتعبير ثرموديناميكي تؤدي إذابة الأيون إلى نقص في الطاقة الحرة للأيون عند تحوله من الحالة البنائية أو حالة التنسيق البلوري إلى الحالة الذائبة، ويعرف تغير الطاقة الحرة (ΔG) عند ثبات درجة الحرارة والضغط بالعلاقة التالية: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

حيث ΔH : التغير في الانتالبي Enthalpy، T : درجة الحرارة المطلقة.

ΔS : التغير في الانتروبي Entropy .

لقد ذكر [1] بأنه عندما يكون الطور الصلب ملامس لمحلول التربة فإنه من المحتمل حدوث أحدى الحالتين: الحالة الأولى: إما أن يكون الطور الصلب solid phase في حالة اتزان مع الأنواع الأيونية الموجودة في المحلول، وبالتالي لا يحصل إطلاقاً أي عمليات إذابة، ولا يحصل عمليات نمو في حجم كتلة الطور الصلب. الحالة الثانية: أو يكون الطور الصلب في حالة عدم اتزان مع الأنواع الأيونية في المحلول، وفي هذه الحالة تكون المواد المكونة للطور الصلب إما أن تخضع لعمليات الإذابة أو لعملية نمو من خلال عمليات الترسيب على سطوحها.

ومن جهة أخرى ذكر [5] أن تركيز كل أيون على حده في محلول التربة وقدرة المكونات الصلبة في التربة على إعادة تزويد محلول التربة بالأيونات المستنزفة من قبل العمليات الكيميائية المختلفة تعتبر من الخصائص الهامة التي تتميز بها التربة، ولقد أضاف إلى ذلك: إن قياس وتقدير تراكيز الأيونات في محلول التربة يكون حاسماً وهاماً في التنبؤ عن ماهية التفاعلات الكيميائية في بيئة التربة، مثل تفاعلات التجوية والدورة الجيوكيميائية للعناصر، وبحسب [2] أن العديد من تفاعلات التجوية في التربة تكون غير مترافقة بمظاهر الإذابة، وبالتالي تعتبر تفاعلات غير ستوشيومترية Mnstoichiometric وهذا ما يسبب ترسيب معادن جديدة أو تكوين أطوار صلبة جديدة، إما أن تفصل من المحلول أو أن تترسب على سطوح المعادن الموجودة في الأصل في بيئة التربة والخاضعة لعمليات التجوية.

قد أوضح في هذا المجال كلاً من [6] أن تفاعلات ترسيب المعادن في التربة يمكن أن تجيب وبشكل غير مباشر على التساؤل الذي يدور حول ماهية المعادن الثانوية التي يمكن أن تتاح لها الفرصة لأن تترسب في بيئة القطاع الترابي، حيث لا يوجد آلية أخرى تسمح بتكوين هذه الأطوار المتبلورة سوى تفاعلات الترسيب التي تحصل في بيئة القطاع الترابي، مما تقدم يتضح hn الرواسب (خاصةً المركبات الحاملة للكالسيوم) التي يمكن أن تتشكل في شبكات الري الحديثة (الري بالتنقيط) تخضع لمفهوم

عمليات الإذابة والترسيب، وهي عمليات جيوكيميائية مرهونة بمتغيرات بعضها بسيط (منظومة أحادية الطور) وبعضها معقد (منظومة متعددة الأطوار).

الهدف من البحث:

قد نتفق في سلوك مركب ما من المركبات الكيميائية، وأحيانا أخرى قد نختلف، وما الاختلاف إلا نتيجة تجربة وما الاتفاق إلا من نتائج تجارب أخرى، فحمض الهيدروكلوريك هو من الأحماض القوية التأين، وأملاحه كلها جميعاً ذائبة ما عدا ملحه مع الفضة، أما حمض الفوسفوريك فهو اقل قوة وله ثلاث ثوابت من التشرد، وأملاحه مع الكالسيوم تتناقص في ثوابت ذوبانها من فوسفات أحادية الكالسيوم ($K_{a1} = 7.5 \times 10^{-3}$) إلى فوسفات ثنائية ($K_{a2} = 6.2 \times 10^{-8}$) إلى فوسفات ثلاثية الكالسيوم ($K_{a3} = 1.7 \times 10^{-12}$)، ولاختبار سلوكهما في الإذابة والترسيب تم الاتفاق على استخدام الجيبس الطبيعي المطحون لأقل من ٢٠٠٠ ميكرومتر، حيث يتقدم الكالسيوم كأيون دالة على السلوك من خلال معرفة تركيزه فيظهر ما تم إذابته من المركبات الحاملة للكالسيوم وما تم ترسيبه، حتى الوصول إلى الاتزان الكيميائي وذلك بالمقارنة مع سلوك حمض الهيدروكلوريك، أي القدر الذي لم يتم ترسيبه من أيون الكالسيوم من قبل حمض الفوسفوريك مهما كانت درجة تأينه ومهما كان تركيزه، وبالتالي يمكن لمثل هذا البحث أن يجيب على الأسئلة التالية:

١- هل يمكن استخدام حمض الفوسفوريك في إذابة الرواسب الكيميائية في شبكات الري بالتنقيط؟

٢- هل يمكن استخدم الأحماض القوية في إذابة الرواسب الكيميائية التي تتشكل في شبكات الري بالتنقيط، وإلى أي مستوى من التركيز؟

٣- أخيراً، هل يؤثر إضافة مثل هذه الأحماض إلى التربة على الفعل التنظيمي لها؟

المواد وطرائق العمل:

تم تحضير تراكيز متزايدة من حمض الفوسفوريك (45 عياري) وحمض الهيدروكلوريك (12عياري) المركزين، وبعد أن تم تحضير محلول أم تركيزه 1 عياري (1N) من كل حمض على حدة ، تم تحضير المحاليل التالية:

Name of acid	Concentration (m.eq/l)				
	0	5	10	50	100
حمض الفوسفوريك	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
حمض الهيدروكلوريك	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5

كما تم طحن بلورات رمحية من الجيبس، التي تم إحضارها من حوض جيرود، وذلك بواسطة هاون من البلورسلين بعد ان غسلت جيدا وجففت، ثم نخلت بمنخل أقطار فتحاته (2 mm)، ومن ثم اخذت كميات متزايدة من الجيبس المطحون على النحو التالي:G_1:200 mg – G_2:400 mg – G_3:600 mg – G_4:800 mg – G_5:1000 mg

تم وضع كميات الجيبس المطحون في ارلنماير سعة (250 cm^3) وأضيفت كمية ثابتة (200 ml) من محاليل الأحماض التي تم تحضيرها كما تم ذكره أعلاه، وبذلك يصبح عدد المعاملات (50 معاملة) توزعت وفق الجدول (١):

الجدول رقم (1)- يبين توزع المعاملات وفق مستويات متزايدة من الجيبس وتراكيزالأحماض.

مستويات الجيبس	تراكيز حمض الفوسفوريك					تراكيز حمض الهيروكلوريك				
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
G_1	P_1G_1	P_2G_1	P_3G_1	P_4G_1	P_5G_1	C_1G_1	C_2G_1	C_3G_1	C_4G_1	C_5G_1
G_2	P_1G_2	P_2G_2	P_3G_2	P_4G_2	P_5G_2	C_1G_2	C_2G_2	C_3G_2	C_4G_2	C_5G_2
G_3	P_1G_3	P_2G_3	P_3G_3	P_4G_3	P_5G_3	C_1G_3	C_2G_3	C_3G_3	C_4G_3	C_5G_3

G_4	P_1G_4	P_2G_4	P_3G_4	P_4G_4	P_5G_4	C_1G_4	C_2G_4	C_3G_4	C_4G_4	C_5G_4
G_5	P_1G_5	P_2G_5	P_3G_5	P_4G_5	P_5G_5	C_1G_5	C_2G_5	C_3G_5	C_4G_5	C_5G_5

تم قياس تركيز أيونات Ca^{2+} بطريقة المعايرة باستخدام محلول الفيرسينيت في المعاملات أسبوعياً ولمدة خمسة أسابيع، وذلك بهدف دراسة حركية Kinetic تفاعلات الجيبس (كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4.2H_2O$)، وذلك بوجود محاليل حامضية متباينة النوعية (حمض الفوسفوريك وحمض الهيدروكلوريك) والتركيز (خمسة تراكيز) بغية الوصول إلى درجة الاتزان الكيميائي بين الطور السائل (المحاليل الحامضية) والطور الصلب (مستويات الجيبس المضافة)، وترافق ذلك مع تقدير تراكيز أيونات الكالسيوم قياس الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجة التوصيل الكهربائي (EC) من خلال استعمال الجهازين: pH meter model 410 وconductivity meter LF 95، هذا ولقد تم تطبيق نفس المعاملات السابقة على منظومة التربة حيث استبدل الجبس المطحون بعينات ترابية تم جمعها من منطقة الاستقرار الخامسة بحيث شملت ثلاث مواقع مختلفة (الموقع الأول من الفنخة، والموقع الثاني من المزة، والموقع الثالث من الكواسية)، حيث أخذت العينات من الطبقة السطحية (0 – 30 cm) ومن الطبقة تحت السطحية (30 – 60 cm)، ولقد استعملت كمية ثابتة من التربة (20 g) في جميع المعاملات، وتم استبدال حمض الهيدروكلوريك بحمض الكبريتيك (36 N) وتم تحضير محلول أم تركيزه (1N)، ومنه تم تحضير محاليل بنفس مستوى التراكيز التي تم استخدامها في إذابة الجيبس، و يوضح الجدول رقم (٢) أهم الخصائص الكيميائية لمستخلصات العجينة المشبعة لعينات الترب، بينما يبين الجدول رقم (٣) قوام تلك الترب ومحتواها من الجبس ($\%CaSO_4.2H_2O$) و كربونات الكالسيوم الكلية ($\%CaCO_3$)، حيث تم تقدير الجيبس بطريقة الاسيتون [7] بينما تم تقدير كربونات الكالسيوم الكلية باستخدام الكالسيمتر calcimeter [8]، وأجريت جميع التحاليل في مخبر الغرويات ومعادن الطين بقسم التربة واستصلاح الأراضي في كلية الزراعة بجامعة حلب.

الجدول رقم (٢) – يبين نتائج تحليل عجينة التربة المشبعة soil paste لعينات الترب

No. sample	pH – soil paste	EC_e $dS.m^{-1}$	تركيز الكاتيونات ($meq\ L^{-1}$)				تركيز الأنيونات ($meq\ L^{-1}$)		
			Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}
١	7.91	4.99	42.50	6.25	3.91	1.28	3.25	25.00	21.65
٢	8.12	5.00	32.25	14.25	2.61	0.36	3.00	19.00	28.00
٣	8.08	1.00	8.88	2.50	1.30	0.28	3.65	1.50	7.35
٤	8.05	1.26	9.00	2.75	3.48	0.11	2.00	3.75	10.00
٥	8.01	1.53	14.00	4.25	0.57	0.33	3.00	1.50	14.63
٦	8.06	3.10	27.50	11.50	1.74	0.12	1.50	2.00	35.25

الجدول رقم (٣)– يبين قوام الترب ومحتواها من الجبس وكربونات الكالسيوم (Ca CO3٪).

No. sample	%$CaCO_3$	% gypsum	التوزيع الحجمي لحبيبات التربة			القوام
			% sand	% silt	% clay	Soil Texture
١	١٧,١٦	٣,٥٧	٧٢,٨٤	٩,٠٩	١٨,٠٧	رملية لوميه
٢	٦,٤٠	١٦,٢٠	٨٥,٥٣	٦,٣٩	٨,٠٨	لوميه رملية
٣	٢١,٧٣	٠,٢٢	٨١,٥٧	٨,٧٣	٩,٧٠	لوميه رملية
٤	٣٨,١٣	٠,٠٨	٨٢,٠٣	٥,١٥	١٢,٨٢	رملية لوميه

رملية لوميه	١٢,٢	٥,٦١	٨٢,١٩	٠,٠٧	٢٦,٣٨	٥
طينية	٤٩,٨٢	١٧,٨٥	٣٢,٣٣	٣,٠٥	٣٥,٥٢	٦

النتائج والمناقشة:

في الواقع، إن مفهوم الاتزان الكيميائي يقتصر على التفاعلات التي تتم في وسط مغلق ومنعزل عن الوسط الخارجي، ويتحقق الاتزان في محاليل الأملاح المشبعة، التي يتساوى فيها معدل الترسيب الأيوني مع معدل التحلل الأيوني عند ثبات درجة الحرارة والضغط الجوي، ويتحقق الاتزان الكيميائي أيضاً في محاليل الأحماض والأسس الضعيفة بين الجزيئات المتأينة وغير المتأينة، وان مفهوم الاتزان الكيميائي لا يعني توقف التفاعل الكيميائي عن التغير بل هو في تغير مستمر وبنفس السرعة وفي كلي الاتجاهين المباشر والعكوسي، ولكن معدل التفاعل في الاتجاه المباشر يساوي معدل التفاعل في الاتجاه العكوسي، حينئذٍ يبدو التفاعل في حالة اتزان وكأنه قد توقف، ولكن الحقيقة ليست كذلك.

يلاحظ من النتائج (جدول رقم ٤) أن سلوك حمض الفوسفوريك كان مغايراً تماماً لسلوك حمض الهيدروكلوريك في قدرته على إذابة الجيبس، حيث سجلت معاملة الشاهد P_1G_5 وفي الأسبوع الخامس أعلى نسبة لتركيز أيونات الكالسيوم في معاملات حمض الفوسفوريك (23.67 *meq/l*)، بينما كانت أدنى قيمة لتركيز أيونات الكالسيوم (0.19 *meq/l*) في المعاملة P_5G_1، وذلك في الأسبوع الأول من التجربة وعند كل مستويات الإضافة من مطحون الجيبس ما عدا المستوى الخامس من الإضافة (G_5:1000 mg) ، حيث ارتفع تركيز أيونات الكالسيوم في المعاملة P_5G_5 إلى (0.39 *meq/l*)، وبالمقارنة مع سلوك حمض الهيدروكلوريك وجد أن أعلى تركيز لايونات الكالسيوم كان في المعاملة C_5G_5 وذلك في الأسبوع الثالث من التجربة (40.78 *meq/l*)، بينما كان أدنى قيمة لتركيز أيونات الكالسيوم في المعاملة C_1G_1 في الأسبوع الأول من التجربة (1.36*meq/l*)، هذا وتؤكد النتائج مقولة وحداة ألا وهي قدرة حمض الفوسفوريك على تكبيل أيونات الكالسيوم على شكل فوسفات ثنائية الكالسيوم Ca_2HPO_4 وفوسفات ثلاثية الكالسيوم Ca_3PO_4 وفق التفاعلات التالية: $H_3PO_4 + CaSO_4 .2H_2O \leftrightarrow CaHPO_4 + H_2SO_4 + 2H_2O$

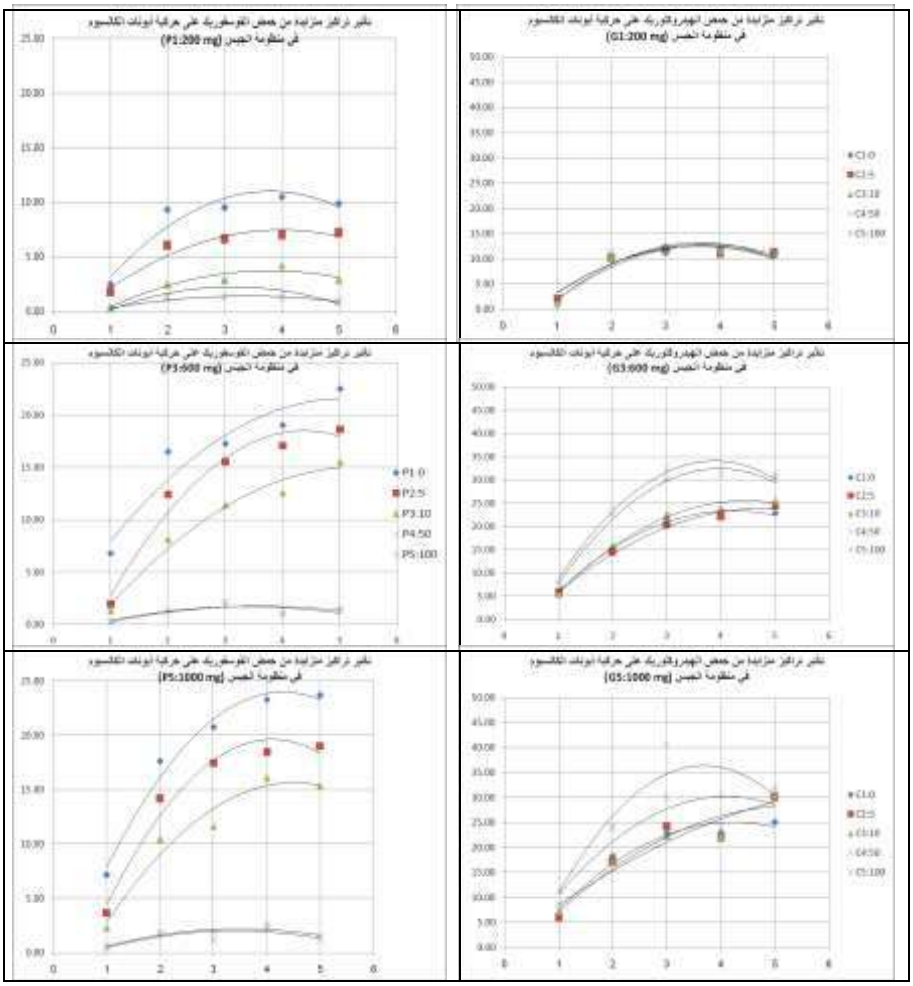
$$2CaHPO_4 + CaSO_4 .2H_2O \leftrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 + 2H_2O$$

ويتماشى هذا مع الاقتراحات التي قدمها [9] في دراسته حول تلوث مياه نهر العاصي، من خلال ترسيب جذر الاورثوفوسفات على هيئة مركبات ثنائية وثلاثية فوسفات الكالسيوم، إذ يمكن لهذه المركبات أن تتكون عند توفر الظروف الجيوكيميائية المناسبة من نشاط عالي لايونات الكالسيوم وتراكيز مناسبة من جذر الاورثوفوسفات التي ستعمل على تكوين مركبات شحيحة الذوبان في الوسط الذي تتواجد فيه، حيث تقدر قيمة ثابت جداء الذوبان للفوسفات ثنائية الكالسيوم (K_{sp} =1×10^{-7}) ولفوسفات ثلاثية الكالسيوم (K_{sp} =1×10^{-26}) والقيمة الأخيرة تعتبر أقل بكثير من ذوبانية كربونات الكالسيوم، حيث تبلغ قيمة ثابت جداء الذوبان لكربونات الكالسيوم (K_{sp}= 4.7×10^{-9})، بينما تبلغ قيمة ثابت جداء الذوبان لكبريتات الكالسيوم (K_{sp}= 2.4×10^{-5}).

تؤكد البيانات والنتائج التي تم التوصل إليها في هذا المجال مرةً أخرى على: أن وجود الجيبس كأحد الأملاح الذائبة في مياه الري مع تواجد جذر الاورثوفوسفات الذي يمكن أن يضاف من خلال عمليات التسميد الفوسفاتي، سيؤدي كنتيجة حتمية إلى انسداد النقاطات في حال الاعتماد ضمن هذه الظروف على نظام الري بالتنقيط، وبالتالي فإن نوعية مياه الري التي تتميز بنشاط عالي من أيونات الكالسيوم ستكون حساسة جداً في سلوكها مع طريقة التسميد الفوسفاتي المتبعة، أو في حالة معالجة مشكلة انسداد النقاطات التي بدأت تطفو على السطح كأحد المعيقات لتطبيق نظم الري الحديثة، وهنا يبرز ضرورة معرفة سلوك بقية الأحماض الأخرى كحمض النتريك مع الظروف الجيوكيميائية للبيئات التي تكون حاملة لأيونات الكالسيوم بتراكيز عالية سواء كانت هذه البيئات تابعة للغلاف المائي (المياه) أو الغلاف الترابي (التربة).

الجدول رقم (٤) – يبين تراكيز أيونات الكالسيوم (*meq/l*) الناتجة عن حركية الجيبس في محاليل حامضية ذات تراكيز متزايدة وعند مستويات إضافة مختلفة من مطحون الجيبس

مستويات الإضافة من الجيبس (mg)	تركيز أيونات الكالسيوم الناتجة عن ذوبانية الجيبس – Conc. Ca^{2+} ions (*meq/l*)									
	حمض الفوسفوريك – phosphoric acid (*meq/l*)					حمض الهيدروكلوريك - Hydroluic acid (*meq/l*)				
	0	5	10	50	100	0	5	10	50	100
Week 1										
200	2.52	1.75	0.39	0.19	0.19	1.36	1.94	1.16	2.33	2.52
400	4.85	2.91	1.94	0.39	0.19	3.69	4.07	4.46	5.43	5.82
600	6.79	1.94	1.36	0.19	0.19	6.21	5.82	5.43	7.37	8.34
800	7.66	2.72	1.94	0.39	0.19	6.60	6.79	6.79	9.70	9.89
1000	7.18	3.69	2.33	0.58	0.39	6.79	6.01	7.37	8.54	11.25
Week 2										
200	9.31	6.01	2.52	1.16	1.36	9.89	10.09	10.28	11.25	10.67
400	14.74	9.51	6.01	1.36	1.16	14.94	14.36	14.94	19.79	20.95
600	16.49	12.42	8.15	1.16	1.55	15.33	14.55	16.10	22.70	24.25
800	18.43	13.39	10.86	2.72	1.36	17.27	18.04	18.24	22.89	23.28
1000	17.65	14.16	10.48	1.75	1.94	18.24	17.27	17.07	24.25	23.67
Week 3										
200	9.51	6.60	2.91	1.36	4.66	11.25	11.83	12.61	11.25	11.45
400	16.49	14.16	10.48	1.94	1.36	17.85	18.62	21.34	23.28	22.31
600	17.27	15.52	11.45	2.13	1.94	21.92	20.37	22.70	30.07	32.40
800	19.01	17.07	12.80	1.94	2.91	20.56	22.31	24.06	32.59	38.99
1000	20.76	17.46	11.64	1.94	1.16	22.89	24.25	22.31	30.07	٤٠,٧٨
Week 4										
200	10.48	6.98	4.27	1.16	1.55	11.83	11.06	11.64	11.06	12.22
400	19.01	15.13	12.80	1.94	1.55	21.34	22.31	19.40	21.92	21.34
600	19.01	17.07	12.61	1.16	0.97	21.92	22.12	23.80	31.04	32.40
800	22.12	18.04	13.19	3.49	0.78	22.31	22.31	24.83	23.28	25.80
1000	23.28	18.43	16.10	2.33	2.52	22.89	21.92	22.31	19.98	30.65
Week 5										
200	9.89	7.18	2.91	0.97	0.78	10.67	11.25	10.86	10.67	11.25
400	18.04	15.71	12.22	1.16	0.78	20.95	20.37	19.98	21.34	20.37
600	22.50	18.62	15.52	1.55	1.36	22.89	24.44	25.61	30.07	31.04
800	20.95	16.30	14.55	1.75	1.16	24.64	26.97	34.92	35.89	24.25
1000	23.67	19.01	15.33	1.55	1.16	25.03	30.07	30.65	31.23	32.01



الشكل رقم (١) – يبين تأثير تراكيز متزايدة من حمض الفوسفوريك وحمض الهيدروكلوريك على حركية أيونات الكالسيوم في منظومة الجبس (G_1) و(G_3) و(G_5) خلال خمسة أسابيع

يظهر الشكل رقم (١) والجدول (رقم ٤) أن حركية أيونات الكالسيوم مع الزمن كانت تسلك نفس السلوك في كلي الحمضين، حيث كانت تزداد قيم الكالسيوم في المعاملة الواحدة من الأسبوع الأول حتى الأسبوع الثالث والرابع في اغلب المعاملات، وفي الأسبوع الأخير تبدأ تتناقص قيم تراكيز الكالسيوم في اغلب المعاملات التي شملها هذا البحث، وهذا مما يفسر وصول المنظومة إلى حالة الاتزان الكيميائي، وبمعنى آخر إن عملية ضخ أيونات الكالسيوم إلى الوسط (معدل سرعة التفاعل في الاتجاه المباشر) قد تساوت مع ترسيب أيونات الكالسيوم (معدل سرعة التفاعل في الاتجاه العكوسي) وخاصة في المستويات G_1 -G_2- G_3 من إضافات مطحون الجيبس.

وبنظرة فاحصة للأشكال البيانية (الشكل رقم ١) يظهر بوضوح انخفاض أيونات الكالسيوم في التراكيز العالية من حمض الفوسفوريك (P_5:100)، بينما كانت أكثر حركية في التراكيز الأقل (P_3:10)، ولكن تبقى معاملة الشاهد هي الأكثر احتواءً على ايونات الكالسيوم الذائبة، وبالمقارنة مع حركية أيونات الكالسيوم في معاملات حمض الهيدروكلوريك يلاحظ أن معدلات الإذابة في المستوى الأول من الإضافة لمطحون الجيبس (G_1:200 mg) كانت متساوية، وهذا يعني أن كمية الجيبس الموجودة في هذا المستوى من المعاملات لم تصل بالمحلول إلى مرحلة الإشباع (Saturated)، إنما كانت الظروف الجيوكيميائية في كل المعاملات خاضعة إلى حالة تحت الاشباع under-saturated، وفي مستوى الإضافة من الجيبس (G_3:600 mg) و(G_5:1000 mg) بدأ يظهر بشكل واضح تأثير التراكيز العالية من حمض الهيدروكلوريك (C_4:50) و(C_5:100) في قدرتها على تحرير كميات أكبر من ايونات الكالسيوم إلى المحلول، ويعزى ذلك إلى قدرة هذا الحمض في كسر الاتزان الكيميائي الموجود في معاملات الشاهد وضخ أيونات إضافية من الكالسيوم تفوق حد الاشباع، وبالتالي قدرة عالية لهذا الحمض في إذابة الجيبس.

فيما يتعلق بسلوك منظومة التربة اتجاه عمليات الاذابة والترسيب، يبين الجدول رقم (٢) أهم الخصائص الكيميائية لمستخلص العجينة المشبعة للترب الممثلة لمنطقة الاستقرار الخامسة بمحافظة حلب، والتي تم دراستها في هذا البحث، حيث

تشير بيانات التوصيل الكهربائي إلى أن ترب الموقع الأول (الفنخة) تتميز بأنها ترب مالحة Saline soils وفق تصنيف مخبر الملوحة الأميركي (٧)، حيث كانت قيمة EC في الطبقة السطحية ($4.99\ dS.m^{-1}$) وفي الطبقة تحت السطحية ($5.0\ dS.m^{-1}$)، و يبين الجدول رقم (٣) قوام هذه الترب ومحتواها من الجبس وكربونات الكالسيوم الكلية حيث أشارت بيانات التحليل الميكانيكي إلى أن القوام تراوح بين ترب لومية رملية إلى ترب رملية لومية باستثناء الطبقة تحت السطحية في الموقع الثالث (الكواسية) حيث كان القوام طيني، ويشير الجدول إلى وجود الجيبس في الطبقات المكونة لترب الموقع الأول (الفنخة) حيث وصلت نسبة الجيبس إلى ١٦,٢٠ ٪ في الطبقة تحت السطحية في ترب الفنخة، وهذه الكمية من الجيبس كافية لتكوين الأفق الجبسي حسب التصنيف الأميركي (١٠). بينما انخفض محتوى الجيبس في الطبقات تحت السطحية لترب الموقع الثاني (المزة) إلى أقل من ٠,١ ٪ . بالمقابل كانت أعلى نسبة من كربونات الكالسيوم الكلية قد سجلت في الطبقة تحت السطحية من تربة المزة (38.13%) بينما كان أقل محتوى لكربونات الكالسيوم في الطبقة تحت السطحية لتربة الفنخة (6.40 %)، وتتماشى هذه النتائج مع ما توصل إليه (١١) في دراسته على ترب حوض الفرات، حيث يتناقص محتوى الترب من كربونات الكالسيوم بازدياد محتواها من الجيبس.

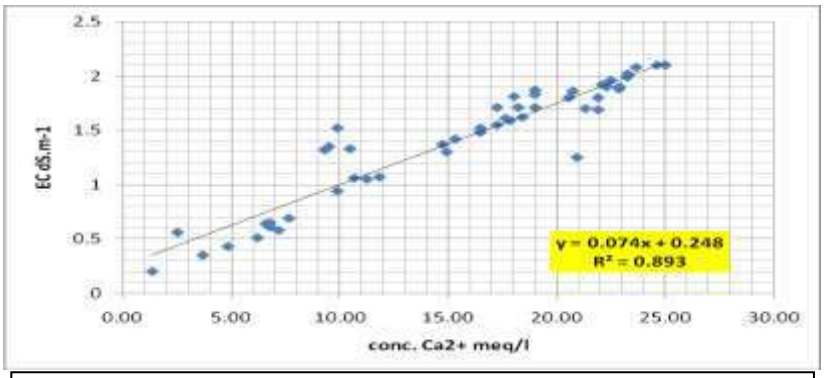
فيما يتعلق بسلوك حمض الفوسفور على المعادن الحاملة لايونات الكالسيوم في عينات التربة الآنفة الذكر، والتي تمثل منظومة معقدة من التكوينات المنرالوجية بحيث تشمل معادن الكربونات كالكالسيت والدولوميت ومعادن السلفات كالجيبس بالإضافة إلى معادن الفلسبارات الحاملة للكالسيوم، وبذلك يمكن اعتبار التربة من الناحية الجيوكيميائية منظومة متعددة الأطوار polyphases system بالمقارنة مع منظومة الجيبس المطحون التي تعتبر منظومة بسيطة أحادية الطور monophase، إذ يوضح الجدول رقم (٥) هذا السلوك بالمقارنة مع حمض الكبريتيك حيث تم استبدال حمض الهيدروكلوريك الذي تم استخدامه في المنظومة الأولى بحمض الكبريتيك في المنظومة الثانية ويشابه هذا الحمض سلوك حمض الهيدروكلوريك من حيث قوة التأين، ولكن أغلب الدراسات أكدت شرعية استخدام حمض الكبريتيك كأحد المحسنات conditiones المضافة للترب الصودية (١٢)،(١٣).

الجدول رقم (5) – يبين تأثير تراكيز متزايدة من حمض الفوسفوريك وحمض الكبريتيك على إذابة المعادن الحاملة للكالسيوم في ترب منطقة الاستقرار الخامسة

رقم العينة	تركيز أيونات الكالسيوم الناتجة عن ذوبانية المعادن الحاملة للكالسيوم في منظومة التربة Conc. Ca^{2+} ions (*meq/l*)									
	حمض الفوسفوريك (*meq/l*)					حمض الكبريتيك (*meq/l*)				
	0	5	10	50	100	0	5	10	50	100
Week 1										
1	11.83	15.33	11.45	7.16	7.57	10.67	13.19	20.37	21.15	28.71
2	13.39	15.52	16.88	6.79	5.82	13.39	12.22	14.16	17.27	22.89
3	2.55	1.94	1.55	1.16	0.97	2.13	6.79	11.25	19.01	47.14
4	1.16	2.13	1.94	1.36	1.16	1.36	6.98	12.42	24.25	23.86
5	1.76	1.75	2.13	1.55	1.55	1.94	7.54	11.45	21.92	46.56
6	5.30	4.91	3.52	2.36	2.91	5.63	10.48	13.77	20.95	36.47
Week 2										
1	23.19	16.07	15.13	7.57	7.76	25.61	24.64	25.22	41.13	41.71
2	23.77	16.30	18.04	10.28	6.01	25.03	26.00	21.11	34.92	29.68
3	2.72	2.91	1.94	1.36	1.36	2.13	6.98	12.03	43.46	67.02
4	1.75	2.52	1.75	1.55	1.55	1.36	6.79	12.22	44.81	51.02
5	2.92	2.72	2.13	1.36	1.36	3.18	7.18	12.03	45.98	٦3.91
6	7.33	8.54	6.79	1.75	1.94	7.57	11.45	15.33	41.32	54.32

Week 3										
1	25.22	22.70	20.86	12.22	14.36	27.16	28.71	28.13	43.65	42.13
2	26.77	23.77	21.83	17.58	6.79	25.61	28.32	28.52	36.28	31.62
3	2.91	2.83	2.13	1.55	1.46	3.10	7.18	12.13	43.65	72.17
4	2.52	2.33	1.94	2.23	1.26	2.55	6.21	10.86	44.62	38.02
5	3.10	2.23	2.46	2.23	0.97	3.30	7.18	11.83	45.78	66.15
6	8.63	9.12	7.66	4.85	3.10	8.34	14.27	16.49	40.26	41.32
Week 4										
1	26.97	29.10	26.97	28.13	24.44	29.10	29.69	29.68	43.65	42.68
2	25.22	29.49	27.35	24.06	23.86	27.16	26.58	28.52	36.67	33.56
3	2.91	2.52	2.06	1.55	1.94	2.52	6.60	11.83	45.59	69.93
4	2.13	2.13	2.13	1.36	1.75	٢,٥٢	5.43	10.28	42.68	32.01
5	2.91	2.52	2.33	1.55	1.16	2.91	6.79	11.64	43.65	65.30
6	8.54	9.31	10.48	7.76	6.40	8.03	13.39	16.49	35.89	32.98
Week 5										
1	25.50	26.19	26.19	23.86	24.06	27.55	26.19	26.77	39.77	42.68
2	26.38	27.16	26.77	23.09	18.43	26.77	26.77	26.58	34.92	32.20
3	3.30	2.13	2.52	1.75	1.94	2.04	6.21	11.06	41.43	69.84
4	2.91	2.33	2.33	1.55	1.94	١,١٩	5.43	10.86	39.68	38.80
5	3.18	3.30	2.33	2.33	1.55	2.72	7.18	11.33	40.07	62.93
6	7.91	8.73	9.70	8.34	6.60	7.76	12.64	16.49	32.98	42.68

أظهرت البيانات في الجدول السابق (جدول رقم ٥) قدرة حمض الفوسفوريك على تكبيل أيونات الكالسيوم وخاصةً في المعاملات العالية التركيز (P_4: 50) و(P_5: 100)، حيث انخفض تركيز أيونات الكالسيوم فيها إلى أدنى مستوى (0.97 *meq/l*)، كما هو الحال في ترب الطبقة السطحية للموقعين الثاني (المزة) والثالث (الكواسية) في الأسبوعين الأول والثالث على الترتيب، وذلك في معاملات التركيز الخامس (P_5:100)، بينما كانت أعلى قيم لتركيز أيونات الكالسيوم في المعاملات المنخفضة التركيز (P_1:5)، حيث وصلت إلى (29.49 *meq/l*) في ترب الطبقة السطحية للموقع الأول (الفنخة) وذلك في الأسبوع الرابع، وبنظرة سريعة الى محتوى هذه الترب من الجيبس وكربونات الكالسيوم نجد أن هناك علاقة طردية بين قيم تراكيز أيونات الكالسيوم في مختلف معاملات حمض الفوسفوريك ومحتوى الترب من الجيبس، حيث ازدادت قيم تركيز أيونات الكالسيوم في الترب ذات المحتوى العالي من الجيبس، وذلك بالمقارنة مع الترب ذات المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم، و تتفق هذه النتائج مع ثوابت جداء الذوبان لكل من الجيبس وكربونات الكالسيوم، هذا ومن جهة أخرى نجد أن تركيز أيونات الكالسيوم في معاملات حمض الكبريتيك كانت أعلى من مثيلاتها في معاملات حمض الفوسفوريك بالنسبة لمنظومة التربة، ويعتبر هذا أمر منطقي يتناسب مع قوة التأين العالية التي تميز حمض الكبريتيك كأحد الأحماض القوية والفعالة في إذابة جزء كبير من مكونات التربة التي تدخل في جيوكيمياء الطور الصلب، الا ان حركية ايونات الكالسيوم في تراكيز متزايدة من حمض الكبريتيك كانت تسلك سلوكاً مغايراً لحركية أيونات الكالسيوم في تراكيز متزايدة من حمض الفوسفوريك، حيث كان تركيز أيونات الكالسيوم يزداد



الشكل رقم (٢) – يبين العلاقة بين قيم التوصيل الكهربائي وتركيز أيونات الكالسيوم في معاملات الشاهد P_1 وC_1 (الماء المقطر) في منظومة الجيبس.

بالانتقا ل من التراكيز المنخفضة إلى التراكيز العالية لحمض الكبريتيك، وكذلك كان للزمن دوراً مهما في زيادة فعالية عمليات الإذابة حيث ازدادت تراكيز أيونات الكالسيوم بالانتقال من الأسبوع الأول حتى الأسبوع الرابع، حيث وصلت اغلب المعاملات التي شملها هذا البحث إلى مرحلة الاتزان الكيميائي .

في الواقع، إن وجود الجيبس في ترب الموقع الأول (الفنخة) وخاصة في الطبقة تحت السطحية قد أثر في قيم أيونات الكالسيوم الذائبة في معاملات حمض الكبريتيك بسبب تداخل الأيون المشترك بين حمض الكبريتيك والجيبس، إذ أن وجود تراكيز عالية من الكبريتات قد أدى إلى تغيير اتجاه تفاعل الإذابة في الاتجاه العكوسي، وهذا مما يفسر وجود الفروقات العالية في حركية أيونات الكالسيوم، حيث وصل الفرق بين تركيز أيونات الكالسيوم في معاملة الشاهد ومعاملة التركيز الخامس (C_5:100) في ترب الطبقة السطحية والممثلة للموقع الثاني (المزة) إلى (69.07 meq/*l*) وذلك في الأسبوع الثالث من بدء التجربة، بينما كان الفرق بين معاملة الشاهد ومعاملة التركيز الخامس (C_5:100) في ترب الطبقة تحت السطحية للموقع الأول (الفنخة) هو (6.40 *meq/l*) فقط، وذلك في الأسبوع الرابع من التجربة، ويمكن إرجاع التفسير الأكثر منطقية لهذه التباينات إلى ارتفاع محتوى ترب الموقع الأول في الجيبس، وبالتالي ظهر تأثير الأيون المشترك Common-ion effect واضحاً على انخفاض تحرر أيونات الكالسيوم إلى المحلول، وبمقارنة حركية أيونات الكالسيوم في معاملات حمض الفوسفوريك لترب الطبقة تحت السطحية في الموقع الأول عند تراكيز (P_2:5 وP_3:10) مع مثيلاتها في معاملات حمض الكبريتيك، وفي الأسبوع الأول من التجربة، ظهر جلياً تأثير الأيون المشترك من خلال تفوق تركيز أيونات الكالسيوم في معاملة حمض الفوسفوريك مع مثيلاتها في معاملات حمض الكبريتيك، إلا أن هذا التأثير لم يستمر مع مرور الزمن حيث عادت تراكيز أيونات الكالسيوم في معاملات حمض الكبريتيك تتفوق على تراكيز أيونات الكالسيوم في معاملات حمض الفوسفوريك بسبب التأثير القوي لحمض الكبريتيك على إذابة العديد من المركبات الحاملة للكالسيوم في الطور الصلب للتربة وفي مقدمتها كربونات الكالسيوم التي تواجدت بنسب متفاوتة في كل عينات الترب (جدول رقم ٣).

يوضح الشكل رقم (٢) العلاقة بين قيم

التوصيل الكهربائي وتركيز أيونات الكالسيوم في معاملات الشاهد فقط، وذلك في المنظومة الأولى (مستويات متزايدة من مطحون الجبس + ماء مقطر) بعيداً عن تأثير معاملات الأحماض، حيث يظهر بشكل واضح العلاقة الطردية بين ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي مع تزايد تراكيز أيونات الكالسيوم، حيث كان معامل الارتباط (R=0.94)، ويعد هذا منطقيا في حالة وجود الماء النقي حيث كان ذوبان الجيبس يزداد مع مرور الزمن، وكذلك مع تزايد مستويات الإضافة من الجيبس.

بالمقابل، لم تكن علاقة الارتباط هذه صحيحة في المعاملات التي استخدمت فيها تراكيز متزايدة من الأحماض، وهذا يعود إلى تباين سلوك حمض الفوسفوريك (المكبل لأيونات الكالسيوم) مع حمض الهيدروكلوريك (الذي يزيد من ذوبانية الجيبس)، وهذا ما اظهره الجدول رقم (6) الذي يبين أثر تراكيز مختلفة من حمض الفوسفوريك والهيدروكلوريك في الناقلية الكهربائية لمحاليل تحتوي على مستويات متزايدة من مطحون الجبس، ولقد أوضحت البيانات ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي في منظومة حمض الهيدروكلوريك بالمقارنة مع حمض الفوسفوريك في كل المعاملات التي شملها هذا البحث باستثناء معاملات الشاهد، حيث كانت قيم التوصيل الكهربائي متقاربة نسبيا وخاصةً في الأسبوعين الرابع والخامس، وذلك بسبب الوصول إلى مرحلة الاتزان الكيميائي، ويبين الجدول أيضاً أن زيادة قيم التوصيل الكهربائي بالانتقال من التراكيز المنخفضة للأحماض باتجاه التراكيز العالية (الاتجاه الأفقي) ليس ناتجاً عن زيادة معدلات تحرر أيونات الكالسيوم من الطور الصلب (مطحون الجيبس)، وخاصةً في معاملات حمض الفوسفوريك، حيث أكدت البيانات (الجدول رقم ٤) انخفاض تراكيزها في المعاملات التي ترافقت بزيادة تركيز حمض الفوسفوريك، وهذا إن دل على شيء إنما يدل على أن الأيونات الناتجة عن تأين الأحماض تساهم بدرجة كبيرة في تغيرات قيم التوصيل الكهربائي بالمقارنة مع التغيرات الناتجة عن زيادة معدلات الإضافة لمطحون الجبس

(الاتجاه العمودي)، وهذا ما أكدته البيانات (الجدول رقم ٤) حيث ارتفعت قيم التوصيل الكهربائي بمعاملات حمض الهيدروكلوريك بمعدلات تفوق بحوالي ٤ – ٦ مرات من معاملات حمض الفوسفوريك.

الجدول رقم (6) – يبين قيم التوصيل الكهربائي (EC) في محاليل حامضية متزايدة التركيز وبوجود مستويات متزايدة من الجيبس

مستويات الإضافة من الجيبس (mg)	قيم التوصيل الكهربائي في منظومة الجبس ($dS.m^{-1}$) – Electrical Conductivity (EC)									
	حمض الفوسفوريك –phosphoric acid (*meq/l*)					حمض الهيدروكلوريك - Hydrochloric acid (*meq/l*)				
	0	5	10	50	100	0	5	10	50	100
Week 1										
200	0.56	0.68	1.04	3.39	5.45	0.20	2.26	4.22	19.19	38.8
400	0.43	0.79	1.22	3.49	5.63	0.35	2.34	4.33	19.26	38.7
600	0.61	0.94	1.35	3.59	5.64	0.51	2.43	4.37	19.2	38.6
800	0.69	0.98	1.14	3.63	5.73	0.64	2.50	4.39	19.06	38.5
1000	0.58	1.12	1.47	3.77	5.79	0.65	2.41	4.41	19.14	38.6
Week 2										
200	1.32	1.42	1.84	4.16	6.24	0.94	2.82	4.67	19.29	40.3
400	1.37	1.76	2.18	4.48	6.57	1.30	3	4.9	19.23	39.8
600	1.52	1.89	2.31	4.65	6.76	1.42	3.18	4.99	19.09	39.3
800	1.62	1.97	2.38	4.71	6.88	1.55	3.22	5.05	19.01	39
1000	1.61	2.01	2.47	4.76	6.95	1.71	3.3	5.09	19.06	38.8
Week 3										
200	1.35	1.49	1.88	4.15	6.20	1.05	2.9	4.75	19.49	40.6
400	1.48	1.98	2.42	4.59	6.85	1.59	3.2	5.05	19.33	40
600	1.71	2.13	2.53	4.90	7.05	1.69	3.4	5.19	19.14	39.3
800	1.83	2.21	2.60	4.88	7.12	1.80	3.41	5.29	19.19	39
1000	1.86	2.26	2.70	5.03	7.25	1.88	3.5	5.26	19.12	38.8
Week 4										
200	1.33	1.48	1.92	4.22	6.32	1.07	2.9	4.76	19.15	40.5
400	1.71	2.16	2.56	4.84	6.93	1.70	3.3	5.2	19.3	39.9
600	1.87	2.26	2.65	5.02	7.17	1.80	3.5	5.3	19.2	39.4
800	1.92	2.35	2.73	5.06	7.2	1.90	3.5	5.3	19.1	38.9
1000	1.99	2.37	2.80	5.10	7.29	1.90	3.6	5.3	19.1	38.6
Week 5										
200	1.52	1.48	1.9	4.14	6.18	1.06	2.87	4.71	19.2	40
400	1.81	2.22	2.61	4.79	6.78	1.25	3.4	5.2	19.1	39.4
600	1.96	2.36	2.76	5.08	7.18	1.90	3.6	5.3	19	38.7
800	2.02	2.45	2.83	5.15	7.26	2.10	3.6	5.4	18.9	38.4
1000	2.08	2.47	2.89	5.18	7.33	2.10	3.6	5.4	18.9	38.2

أما فيما يتعلق بقيم التوصيل الكهربائي في المعاملات التي تم تطبيقها على منظومة التربة فالبيانات المبوبة في الجدول رقم (٧) أكدت ما تم التوصل إليه من استنتاجات حول تغيرات قيم التوصيل الكهربائي في المنظومة البسيطة (الجيبس)، حيث لعبت قوة تأين الحمض دوراً أساسياً في تغيرات قيم التوصيل الكهربائي EC،

الجدول رقم (٧) – يبين تغيرات قيم التوصيل الكهربائي (EC) لعينات الترب المدروسة باستخدام تراكيز متزايدة من حمضي الفوسفوريك والكبريتيك خلال خمسة أسابيع

No. sample	قيم التوصيل الكهربائي في منظومة التربة– Electrical conductivity (EC) dS.m^{-1}									
	حمض الفوسفوريك (*meq/l*)					حمض الكبريتيك (*meq/l*)				
	0	5	10	50	100	0	5	10	50	100
1– بادية حلب (الفنخة) – الطبقة السطحية										
Week 1	٢,٠٣	١,٨٥	١,٨٢	٢,٣٢	٢,٩٤	٢,٢٢	٢,٣٦	٢,٣٧	٣,٥٢	٣,٥٨
Week 2	٢,٢٠	٢,١٢	٢,٠١	٢,٠٢	٢,٢٦	٢,٣٧	٢,٤٣	٢,٤٤	٣,٥٤	٣,٥١
Week 3	٢,٤٠	٢,٢٠	٢,٢٤	٢,١١	٢,٢١	٢,٤٧	٢,٥٢	٢,٥٠	٣,٤٨	٣,٤١
Week 4	٢,٥٠	٢,٣٠	٢,٣٤	٢,٢٥	٢,٣١	٢,٤٨	٢,٧٢	٢,٨٠	٣,٥٢	٣,٧١
Week 5	٢,٤٥	٢,٤٨	٢,٩٦	٢,٤٠	٢,٩٦	٢,٥٢	٢,٥٠	٢,٥١	٣,٣٨	٣,٤٠
2– بادية حلب (الفنخة) – الطبقة تحت السطحية										
Week 1	٢,٤١	٢,٢٠	٢,٢١	٢,٧٩	٣,٤٥	٢,٣٠	٢,٣٩	٢,٤٢	٣,٠٢	٢,٧٧
Week 2	٢,٤٠	٢,٢٦	٢,٢٠	٢,٣٨	٢,٧٤	٢,٣٨	٢,٤١	٢,٤٦	٣,٠٨	٢,٨٢
Week 3	٢,٤٠	٢,٢٠	٢,١٣	٢,٣٣	٢,٥٨	٢,٤٢	٢,٤٧	٢,٥٠	٣,٠٤	٢,٩٣
Week 4	٢,٤٠	٢,٢٠	٢,٢٣	٢,٣٥	٢,٧١	٢,٥٠	٢,٨٢	٢,٦٠	٣,٢٢	٣,٠٠
Week 5	٢,٥٢	٢,٤٦	٢,٤٥	٢,٤٧	٢,٥٧	٢,٤٥	٢,٤٦	٢,٤٧	٢,٩٦	٢,٩٣
3– بادية حلب (المزة) – الطبقة السطحية										
Week 1	٠,٢٠	٠,٣٩	٠,٤٧	١,١٩	١,٩٥	٠,٢١	٠,٧٧	١,١٥	٣,٤٥	٥,٤٠
Week 2	٠,٢٠	٠,٤١	٠,٤٥	٠,٧٦	٠,٩٥	٠,٢٢	٠,٧٨	١,١٧	٣,٤٩	٥,٣٢
Week 3	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٣٦	٠,٥٥	٠,٥٦	٠,٢٧	٠,٧٥	١,١٥	٣,٤٣	٥,٠٣
Week 4	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,٥٧	٠,٦٠	٠,٣٧	٠,٩٥	١,٢٥	٣,٦٣	٥,٢٣
Week 5	٠٣٦	٠,٣٤	٠,٢٥	٠,٣٩	٠,٣٦	٠,٣٠	٠,٧٠	١,١١	٣,٢٦	٥,٠٣
4– بادية حلب (المزة) – الطبقة تحت السطحية										
Week 1	٠,١٩	٠,٣٨	٠,٥٠	١,١١	١,٦٥	٠,٢٢	٠,٧٨	١,٢٣	٣,٦٠	٤,٧٠
Week 2	٠,٢٠	٠,٣٤	٠,٤٠	٠,٦٥	٠,٦٦	٠,٢٢	٠,٧٩	١,٢٣	٣,٦٦	٣,٨٦
Week 3	٠,٢٠	٠,٢٣	٠,٣٠	٠,٥٣	٠,٤٨	٠,٢٤	٠,٧١	١,١١	٣,٤٦	٣,١١
Week 4	٠,٣٠	٠,٣٣	٠,٤٠	٠,٥٤	٠,٤٩	٠,٣٤	٠,٩١	١,٣٣	٣,٨٢	٣,١٣
Week 5	٠,٢٧	٠,٢٥	٠,٢٩	٠,٢٨	٠,٢٩	٠,٢٦	٠,٦٦	١,٠٣	٣,١٥	٣,١١
5– بادية حلب (الكواسية) – الطبقة السطحية										
Week 1	٠,٢١	٠,٣٦	٠,٤٦	١,١٧	١,٨٧	٠,٢٣	٠,٧٤	١,١٦	٣,٥١	٥,٤٠
Week 2	٠,٢٧	٠,٣٦	٠,٤١	٠,٧٠	٠,٨٢	٠,٢٦	٠,٧٧	١,١٨	٣,٦٢	٥,٢٧
Week 3	٠,٣٠	٠,٣٤	٠,٣٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٨	٠,٧٧	١,١٧	٣,٥٢	٤,٧٣
Week 4	٠,٣٠	٠,٣٥	٠,٤٠	٠,٥٥	٠,٥٦	٠,٣٠	٠,٨٧	١,٢٧	٣,٨٢	٤,٨٢
Week 5	٠,٣٤	٠,٢٩	٠,٢٩	٠,٣٦	٠,٣٨	٠,٣٤	٠,٧٢	١,١٠	٣,٢٧	٤,٧٣
6– بادية حلب (الكواسية) – الطبقة تحت السطحية										
Week 1	0.49	0.61	0.67	1.25	1.95	٠,٤٧	١,١٤	١,٤٣	٣,٥٢	٤,٣٣
Week 2	٠,٩٤	١,٠٥	١,٠٣	١,٢٣	١,٣٥	٠,٩٠	١,٢٩	١,٥٨	٣,٥١	٤,١٤
Week 3	٠,٩٠	١,٦٠	١,٠٧	١,١٣	١,١٠	٠,٩٤	١,٤٢	١,٦٨	٣,٢٩	٣,٣٧
Week 4	١,٠٠	١,٧٠	١,٠٨	١,١٩	١,١٠	١,٢٠	١,٦٢	١,٨٢	٣,٤٩	٣,٤٥
Week 5	١,٠٣	١,٠٧	١,٠٩	١,٠٦	١,٠٤	٠,٩٣	١,٣٤	١,٦٥	٢,٨٤	٣,٣٦

حيث تفوقت معاملات حمض الكبريتيك على معاملات حمض الفوسفوريك، إلا إن هذا التفوق لم يكن قوياً كما كان عليه الحال في المنظومة الأولى، إذ بلغت أعلى قيمة للتوصيل الكهربائي لمنظومة التربة ($5.40\ dS.m^{-1}$) في الطبقة السطحية من ترب الموقع الثالث (الكواسية) في المعاملة (C_5:100)، أي عند أعلى تركيز من حمض الكبريتيك، وذلك في الأسبوع الأول من التجربة، وهذا يتماشى مع قدرة هذا الحمض على إذابة الكثير من المركبات والمعادن التي قد توجد في مكونات الطور الصلب للتربة بعكس حمض الفوسفوريك الذي يعتبر حمضا ضعيف التأين، حيث كانت أقل قيمة للتوصيل الكهربائي لمنظومة التربة في معاملات حمض الفوسفوريك ($0.25\ dS.m^{-1}$) ، وذلك في ترب الموقع الثاني (المزة) عند تركيز (P_2:5) و(P_3:10) وذلك في الأسبوع الخامس من التجربة، وهذه الترب كانت هي الأقل في محتواها من الأملاح، حيث كانت قيم التوصيل الكهربائي لمستخلصات العجينة المشبعة ($1.00\ dS.m^{-1}$) في الطبقة السطحية و($1.26\ dS.m^{-1}$) في الطبقة تحت السطحية على الترتيب.

لم يكن التغير في قيم التوصيل الكهربائي هو الوحيد الذي صحب عمليات الإذابة والترسيب لمطحون الجيبس، بل كانت قيم الرقم الهيدروجيني تشكل عاملا مهما في تلك التفاعلات، حيث اظهر الجدول رقم (٨) أن قيم الرقم الهيدروجيني (pH) كانت في حالة تناقص بالانتقال من معاملة الشاهد باتجاه التراكيز العالية من الحمض (الاتجاه الأفقي)، وذلك في كلتي المعاملتين (حمض الفوسفوريك وحمض الهيروكلوريك)، وان قيم الرقم الهيدروجيني كانت أقل في معاملات حمض الهيدروكلوريك بالمقارنة مع معاملات حمض الفوسفوريك، وهذا يؤكد مرة أخرى أن قوة التأين التي كانت تزداد بزيادة تركيز الحمض (الاتجاه الأفقي) (الجدول ٨)، أما تأثير المستويات المتزايدة من مطحون الجبس (الاتجاه الشاقولي) فقد أوضحت البيانات تناقص قيم الرقم الهيدروجيني مع زيادة مستوى الإضافة من مطحون الجبس في جميع المعاملات التي تم فيها استخدام تراكيز متزايدة من الأحماض، وكان هذا التناقص واضحاً بشكل جلي بين مستويي الإضافة (200 mg) و(1000 mg)، وان انخفاض قيم الرقم الهيدروجيني pH مع تزايد مستويات الإضافة من مطحون الجبس يؤدي بدوره إلى وجود علاقة بين تركيز أيونات الكالسيوم المقدرة في المحاليل التي شملها البحث وبين نشاط البروتونات، حيث يدل تفاعل الإذابة لمطحون الجيبس ان ذوبانية ١ مول من الجيبس ($CaSO_4.2H_2O$) تقدم إلى الوسط ١ مول من أيونات الكالسيوم (Ca^{2+}) و١ مول من أيونات الكبريتات (SO_4^{2-})، وهذا مما يفسر أن تكون حمض الكبريتيك في وسط التفاعل كان السمة المشتركة في معاملات حمض الفوسفوريك وحمض الهيدروكلوريك.

الجدول رقم (٨) – يبين تغيرات الرقم الهيدروجيني في محاليل حامضية متزايدة التركيز، وبوجود مستويات متزايدة من مطحون الجيبس

مستويات الإضافة من الجيبس (mg)	قيم الرقم الهيدروجيني (pH) في منظومة الجبس									
	حمض الفوسفوريك – phosphoric acid (*meq/l*)					حمض الهيدروكلوريك – Hydrochloric acid (*meq/l*)				
	0	5	10	50	100	0	5	10	50	100
Week 1										
200	6.30	3.46	3.41	3.03	2.88	5.49	3.20	3.00	2.53	2.22
400	5.71	3.50	3.37	2.99	2.85	5.82	3.13	2.93	2.46	2.21
600	5.88	3.53	3.37	2.88	2.83	5.55	3.11	2.91	2.46	2.21
800	5.93	3.54	3.36	2.97	2.82	5.57	3.06	2.87	2.46	2.20
1000	5.79	3.56	3.36	3.00	2.81	5.65	3.02	2.85	2.42	2.20
Week 2										
200	6.70	3.64	3.47	3.07	2.92	6.31	3.19	2.97	2.53	2.33
400	6.57	3.64	3.44	3.05	2.91	6.99	3.10	2.90	2.49	2.32

600	6.60	3.63	3.41	3.03	2.90	7.11	3.11	2.90	2.47	2.28
800	6.63	3.65	3.43	3.05	2.90	6.90	3.08	2.87	2.47	2.29
1000	6.63	3.65	3.43	3.03	2.88	6.94	3.11	2.90	2.46	2.29
										Week 3
200	6.90	3.75	3.53	3.17	3.02	6.90	3.31	3.09	2.61	2.41
400	7.07	3.73	3.51	3.12	2.98	7.45	3.25	3.02	2.57	2.38
600	6.85	3.74	3.51	3.13	2.99	7.45	3.20	2.99	2.55	2.36
800	7.02	3.74	3.53	3.12	2.96	7.70	3.22	2.99	2.55	2.35
1000	6.82	3.75	3.51	3.10	2.97	7.44	3.17	2.95	2.52	2.35
										Week 4
200	.00٧	3.78	3.57	3.22	3.06	7.86	3.35	3.12	2.63	2.43
400	7.60	3.78	3.57	3.18	3.02	7.65	3.30	3.05	2.62	2.42
600	7.57	3.77	3.56	3.16	3.02	7.78	3.30	3.09	2.62	2.42
800	7.33	3.79	3.53	3.14	3.00	7.83	3.29	3.06	2.60	2.40
1000	.95٦	3.76	3.53	3.13	3.02	7.77	2.28	3.04	2.59	2.39
										Week 5
200	.00٧	3.20	3.60	3.26	3.10	7.95	3.37	3.14	2.63	2.47
400	7.11	3.80	3.57	3.21	3.07	7.21	3.28	3.02	3.63	2.42
600	7.14	3.79	3.56	3.17	3.04	7.40	3.22	3.02	3.61	2.39
800	7.64	3.79	3.59	3.17	3.04	7.37	3.20	3.00	2.90	2.40
1000	6.96	3.88	3.56	3.15	3.02	7.49	3.21	3.00	2.59	2.42

بالانتقال إلى منظومة التربة نجد في منظومة التربة (الجدول رقم ٩) أن قيم الرقم الهيدروجيني في محاليل عينات الترب التي خضعت إلى معاملات حمض الفوسفوريك وحمض الكبريتيك كانت مغايرة تماماً في سلوكها عن منظومة الجيبس المطحون في معاملات حمض الفوسفوريك وحمض الهيدروكلوريك، وبالرغم أن كلتا المنظومتين اتفقتا على انخفاض الرقم الهيدروجيني عند الانتقال من معاملة الشاهد إلى تراكيز متزايدة من الأحماض (الاتجاه الأفقي)، إلا أن هذا السلوك كان فقط سائداً في معاملات حمض الفوسفوريك، أما في معاملات حمض الكبريتيك فلقد ظهر هذا السلوك فقط في الأسبوع الأول و الثاني، حيث ما لبثت قيم الرقم الهيدروجيني آخذةً بالارتفاع في معاملات حمض الكبريتيك في الأسبوع الثالث وخاصةً في المعاملات ذات التراكيز العالية (C_4:50) و(C_5:100)، حيث وصلت أعلى قيمة للرقم الهيدروجيني pH في الأسبوع الرابع (pH=8.01)، وذلك في ترب الطبقة تحت السطحية للموقع الأول (الفنخة)، وبناءً على ما تقدم نجد أنه بمقارنة سلوك قيم الرقم الهيدروجيني في معاملات حمض الكبريتيك مع قيم الرقم الهيدروجيني في معاملات حمض الفوسفوريك قد أختلف تماماً في منظومة التربة عن منظومة الجيبس، حيث ارتفعت قيم الرقم الهيدروجيني في جميع معاملات حمض الكبريتيك وهذا عكس ما كان متوقعاً، حيث كانت قيم الرقم الهيدروجيني في منظومة الجبس وفي معاملات حمض الهيدروكلوريك هي الأدنى من معاملات حمض الفوسفوريك .

في الواقع أن الرقم الهيدروجيني pH هو رقم يعبر عن اللوغارتيم السالب لنشاط أيونات الهيدروجين في المحلول، وعليه وضمن مفهوم النظام المعقد الذي يبديه الطور الصلب لمكونات التربة بالمقارنة مع مكونات الطور الصلب لمنظومة الجبس (monophase)، نجد أن ارتفاع قيم الرقم الهيدروجيني في معاملات حمض الكبريتيك بالمقارنة مع مثيلاتها في معاملات حمض الفوسفوريك يمكن تفسيره من خلال ما يلي:

الجدول (٩) – يبين تغيرات قيم الرقم الهيدروجيني (pH) للمعاملات المختلفة التي تم تطبيقها باستخدام تراكيز متزايدة من حمضي الفوسفوريك والكبريتيك على ترب منطقة الاستقرار الخامسة

No. sample	قيم الرقم الهيدروجيني (pH) في منظومة التربة									
	حمض الفوسفوريك (*meq/l*)					حمض الكبريتيك (*meq/l*)				
	0	5	10	50	100	0	5	10	50	100
1- بادية حلب (الفنخة) – الطبقة السطحية										
Week 1	٧,٣١	٦,٤٨	٦,١٤	٥,٣٦	٥,٠٠	٧,١٣	٦,٨٥	٦,٨٠	٦,٠٧	٦,٠١
Week 2	٧,١٢	٦,٦٤	٦,١٩	٥,٦٠	٥,٣١	٧,٠٣	٦,٧٢	٦,٧٤	٦,٢٢	٦,١١
Week 3	٧,١٥	٦,٨٦	٦,٣٧	٥,٩٠	٥,٧٥	٧,٠٦	٧,٢٧	٧,١٢	٧,٣٥	٧,٤٥
Week 4	٧,٣٦	٧,٢٢	٧,٣٦	٦,٦٧	٥,٧١	٧,٣٦	٧,٤٧	٧,٤٧	٧,٦٩	٧,٩٧
Week 5	٧,٥٠	٧,٣٢	٧,٣٥	٦,٨٩	٦,٦٦	٧,٤٥	٧,٥٣	٧,٤٨	٧,٤١	٧,٩٥
2- **بادية حلب (الفنخة) – الطبقة تحت السطحية**										
Week 1	٧,٥٢	٦,٣٢	٦,٠٢	٥,٣٩	٤,٨٤	٧,٢٧	٦,٧٨	٦,٦٨	٥,٧١	٥,١٧
Week 2	٧,٢٦	٦,٥٤	٦,١٦	٥,٥٣	٥,٠٧	٧,١٩	٦,٨٢	٦,٨١	٦,٠٧	٥,٤٥
Week 3	٧,٣٢	٦,٨٨	٦,٤٢	٥,٩٤	٥,٢٢	٧,٠٧	٧,٤١	٧,٥٤	٧,٦٥	٦,٩٧
Week 4	٧,٤٩	٧,٣٥	٧,٣٢	٦,٨٦	٦,٧٨	٧,٥٠	٧,٦١	٧,٧٤	٧,٨٦	٨,٠١
Week 5	٧,٦٤	٧,٥٠	٧,٤٨	٦,٧٧	٦,٨٥	٧,٦١	٧,٧٧	٧,٧١	٧,٨٩	٨,٠٠
3- **بادية حلب (المزة) – الطبقة السطحية**										
Week 1	٧,٧٤	٦,٧٨	٦,٢٧	٥,٤٤	٥,١٤	٧,٥٣	٦,٩٤	٦,٦٧	٥,٩٩	٥,٨٦
Week 2	٧,٤٠	٧,١٦	٦,٦٢	٥,٧٣	٥,٤٤	٧,٣٨	٦,٩٣	٦,٧٢	٦,١٧	٦,٠٥
Week 3	٧,٤٥	٧,١٩	٦,٧٩	٦,١٢	٥,٩٩	٧,٤١	٧,٢٨	٧,٢٧	٧,٤٩	٧,٣٦
Week 4	٧,٦٢	٧,٤٥	٧,٦٤	٧,٣٩	٧,٣١	٧,٦٤	٧,٧٣	٧,٦٢	٧,٦٣	٧,٨٠
Week 5	٧,٧١	٧,٥١	٧,٧٩	٧,٠٢	٦,٩٦	٧,٦٨	٧,٨٩	٧,٦٦	٧,٦٩	٧,٨١
4- **بادية حلب (المزة) – الطبقة تحت السطحية**										
Week 1	٧,٩٤	٦,٩٨	٦,٥٣	٥,٥٢	٥,١٦	٧,٧٦	٦,٩٨	٦,٧١	٥,٩٥	٦,٣١
Week 2	٧,٦٥	٧,٣٣	٦,٧٨	٥,٩٣	٥,٨٦	٧,٥٦	٦,٩٥	٦,٧٨	٦,١٤	٦,٥٠
Week 3	٧,٦٨	٧,٣٨	٧,٠٣	٦,٣٧	٦,٥٤	٧,٤٤	٧,٣٩	٧,١٨	٦,٦٧	٦,٩٨
Week 4	٧,٧٢	٧,٦٧	٧,٥٢	٦,٩٩	٦,٩٠	٧,٧٨	٧,٦٦	٧,٥٨	٧,٥٢	٧,٦٤
Week 5	٧,٨٥	٧,٨٤	٧,٦٦	٧,٥١	٧,١٦	٧,٨٦	٧,٨٠	٧,٦٠	٧,٦٢	٧,٦٤
5- **بادية حلب (الكواسية) – الطبقة السطحية**										
Week 1	٧,٧٦	٦,٨٩	٦,٤٧	٥,٥٢	٥,١٧	٧,٥٩	٧,٩١	٦,٧٢	٥,٧٩	٥,٠٩
Week 2	٧,٤٨	٧,٢٤	٦,٨٧	٥,٨٢	٥,٦١	٧,٤١	٦,٩١	٦,٧٦	٦,٠٠	٦,١٠
Week 3	٧,٦٢	٧,٢٦	٦,٩٤	٦,٢٨	٦,١٦	٧,٦٦	٧,٣٧	٧,٤٤	٧,٢٦	٧,٤٨
Week 4	٧,٦٧	٧,٤٢	٧,٣٣	٧,١١	٦,٨٨	٧,٦٤	٧,٦١	٧,٦٢	٧,٦٥	٧,٧٩
Week 5	٧,٨١	٧,٦٦	٧,٤٨	٧,١٨	٧,٠٧	٧,٧٨	٧,٦٩	٧,٦٣	٧,٧٥	٧,٧٨
6- **بادية حلب (الكواسية) – الطبقة تحت السطحية**										
Week 1	.497	.726	.376	.485	.095	٧,٣٢	٦,٨٠	٦,٦١	٥,٨٤	٦,٣٢
Week 2	٧,٢٨	٦,٤٨	٦,٤٦	٥,٧٠	٥,٤٥	٧,١٩	٦,٧٥	٦,٧٠	٥,٩٦	٦,٥٥
Week 3	٧,٣٧	٧,٠٢	٦,٥٩	٦,١٩	٦,٠٦	٧,٤٧	٧,٣٢	٧,١٨	٦,٦٢	٦,٩٠
Week 4	٧,٥٤	٧,١٥	٦,٧٨	٦,٥١	٦,٨٢	٧,٥٦	٧,٥١	٧,٥٢	٧,٥٦	٧,٦٢
Week 5	٧,٧٣	٧,٥٧	٧,٤٩	٧,٢١	٧,٠٧	٧,٦٨	٧,٧٠	٧,٥٦	٧,٧٠	٧,٦١

١- إن قدرة حمض الكبريتيك على إذابة كربونات الكالسيوم تفوق بكثير قدرة حمض الفوسفوريك على إذابة كربونات الكالسيوم، وهذا ما أكدته البيانات في الجدول رقم (٥)، وعليه فإن التفاعلات الكيميائية المتوقعة في منظومة التربة ستكون وفق التالي:

$$CaCO_3 \leftrightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-}$$
$$CO3^{2-} + H^+ \leftrightarrow HCO_3^-$$
$$HCO_3^- + H^+ \leftrightarrow H_2CO_3$$

وبناءً عليه ستشكل الكربونات CO_3^{2-} والبيكربونات HCO_3^- البالوع الرئيسي لاستنزاف أيونات الهيدروجين من الوسط، وهذا يتماشى مع ارتفاع الرقم الهيدروجيني في معاملات حمض الكبريتيك بالمقارنة مع مثيلاتها في معاملات حمض الفوسفوريك في منظومة التربة.

٢- بسبب صغر حجم أيون الهيدروجين فانه يستطيع الدخول في التركيب البنائي لمعظم المعادن المكونة للتربة، وهو يحمل شحنة كهربائية كبيرة مقارنةً بحجمه، وبالتالي له القدرة العالية على أن يحل محل الكاتيونات الأخرى في تفاعلات التبادل التي تحدث في محاليل التربة، وهذا سبب إضافي لاستنزاف أيونات الهيدروجين من الوسط. وهذا يتماشى مع معاملات الشاهد (ماء مقطر) في عينات الترب التي شملها هذا البحث، حيث كانت التغيرات في نشاطات البروتونات واضحة بين الأسبوع الأول والأسبوع الخامس، وكانت هذه التغيرات شديدة التباين في المعاملات العالية التركيز لحمض الكبريتيك.

أخيراً لابد من الإشارة إلى إن تغيرات الرقم الهيدروجيني مع الزمن كان واضحاً في كل المعاملات التي شملها هذا البحث في منظومة التربة، وكانت أكثر الفروقات وضوحاً في الترب ذات المحتوى العالي من الجيبس في معاملات حمض الكبريتيك حيث كان pH المحلول في المعاملة (C_5:١٠٠) في الأسبوع الأول ٥,١٧ وأصبح ٨,٠١ في الأسبوع الرابع، وذلك في ترب الطبقة تحت السطحية للموقع الأول (الفنخة)، وهذا يؤكد دخول البروتون في تفاعلات عديدة تؤكد الفعل التنظيمي العالي للترب، وينتج عن ذلك زيادة في تركيز الهيدروكسيدات في الوسط ويصبح المحلول أكثر ميلاً للقاعدية. إن هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (Grant, 1969) حول مفهوم Abrasion-pH وهو الرقم الهيدروجيني لمعلق مطحون الصخر وهو يعتبر دالة function لتحديد سرعة خروج الكاتيونات من البناء البلوري للمعادن المكونة للصخور عن طريق التحلل المائي.

الاستنتاجات:

١- اظهر البحث المخبري أن إضافة حمض الفوسفوريك بتراكيز عالية سيعمل على تكبيل أيونات الكالسيوم على شكل فوسفات ثنائية الكالسيوم وفوسفات ثلاثية الكالسيوم سواءً كانت أيونات الكالسيوم مصدرها من كربونات الكالسيوم أو الجيبس. وهذا يقود إلى نتيجة هامة في سلوك هذا الحمض اتجاه الرواسب الكلسية التي يمكن أن تتكون في شبكات الري بالتنقيط، حيث يزيد من عملية الترسيب.

٢- إن استخدام حمض الهيدروكلوريك بتراكيز عالية (50 *meq/l*) و(100 *meq/l*) بهدف إذابة الرواسب الكيميائية الموجودة في شبكات الري بالتنقيط يعتبر فعالاً، ولكن من الواضح أنه يزيد من قيم التوصيل الكهربائي .

٣- إن إضافة حمض الكبريتيك عن طريق محاليل حامضية ذات تراكيز متزايدة إلى الترب الكلسية والجيبسية لم يكن له تأثير كبير على قيم التوصيل الكهربائي وذلك من خلال مقارنتها مع معاملات الشاهد.

٤- أكدت البيانات أن إضافة حمض الفوسفوريك كمخصبات للترب الجبسية والكلسية ستزيد من قدرة جذر الفوسفات على تكبيل ايونات الكالسيوم على صورة فوسفات ثنائية أو ثلاثية الكالسيوم ذات الذوبانية الشحيحة.

٥- أخيراً، يجب التأكيد على ضرورة معرفة سلوك بقية الأحماض الأخرى كحمض النتريك مع الظروف الجيوكيميائية للبيئات التي تكون حاملة لأيونات الكالسيوم بتراكيز عالية سواء كانت هذه البيئات تابعة للغلاف المائي (المياه) أو الغلاف الترابي(التربة).

المراجع

١– **كامل** محمد وليد . ٢٠٠٦ – **تقنية جيوكيميائية لإزالة التلوث في مياه نهر العاصي**، المهندس الزراعي العربي ، العـدد ٦٠ ، الصفحة: ٢١–٢٦ ، دمشق .

2-BOYADGIEV T.G., 1974- **Contribution to the knowledge of gypsiferous soils**. *AGON/SF/SYR/67/522. FAO, Rome*.

3-BRESLER E.; MCNEAL B.L.; CARTER D.L., 1982- **Saline and Sodic Soils. Principles– Dynamics– Modeling**. Springer– Varlag, Berlin.611pp.

4-HESSE P.R. 1971- **A text book of soil chemical analysis**. Chemical Publishing Co. Inc. New York, USA.

5-RICHARDS A.L., 1954- **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. U. S. Dept. Agri. hand Book, No. 60.

6-SOIL TAXONOMY., 1994- **Key to Soil Taxonomy**, by Soil Survey Staff, U. S. D. A., Soil conservation Service, Sixth Edition.

7-SPARKS D.L., 1995- **Environmental Soil Chemistry**, *Academic Press*, San Diego.

8-SPARK D.L., 1999- **Soil physical chemistry,** Text book, second Ed., CRC Press LLC.

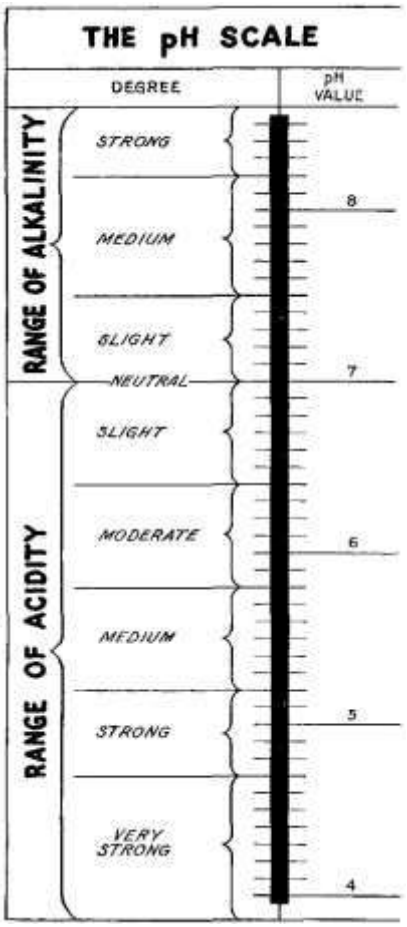
9-STEEFEL C.L.; VAN CAPPELEN P., 1990- **A new kinetic approach to modeling water rock interaction the role of nucleation, precursors, and Ostwald ripening**, *Geochem. Cosmochem.*Acta,54,2657.

10-SUAREZ D.L., 1999- **Thermodynamics of the soil solution, in Soil Physical Chemistry**, Sparks, D. L. (Ed). PP, 97 – 134.

11-STUMM W., 1992- **Chemistry of the solid-water interface**. Wiley, New York.

12-TANJI K.K., ed. 1990- **Agricultural Salinity Assessment and Management**, ASCE Manuals Rep. Eng. Pract. No. 71, *Am. Soc. Civ. Eng*., New York.

13-WOLT J. D., 1994- **Soil Solution Chemistry**. Wiley, New York.

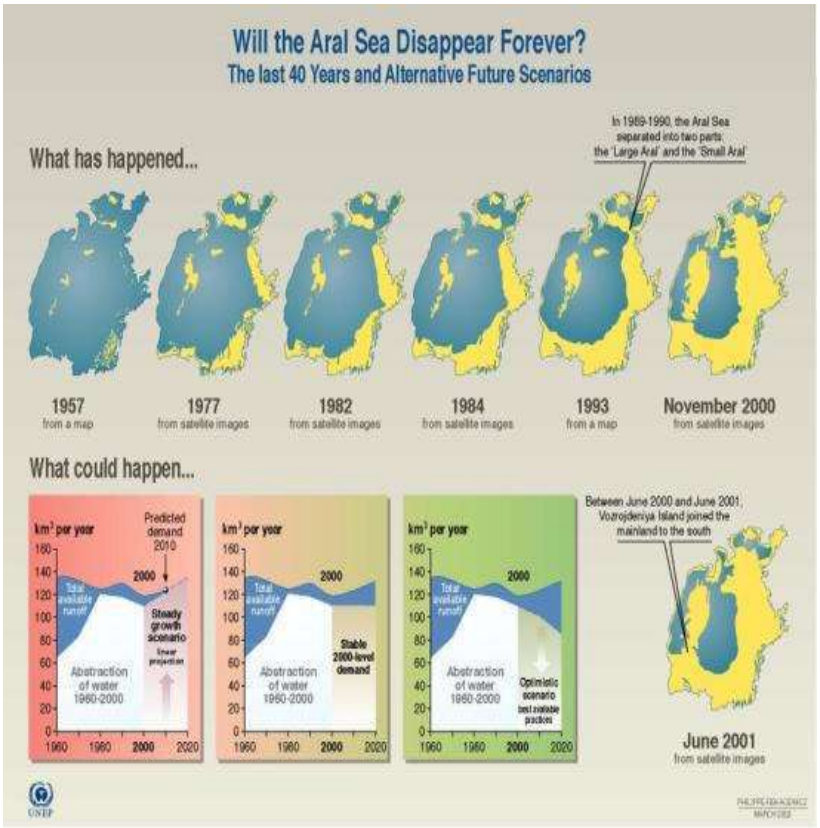


هل يكرر نهر الفرات مصير نهر سيرداري في آسيا الوسطى

أحمد غازي مجر– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
فلاديمير م. ستارادوبتسيف جامعة أوكرانيا الحكومية الزراعية
هشام بركات رفاعي – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
الجمهورية العربية السورية

إن كارثة نهر سيرداري وبحر الأرال البيئة في وسط أسيا لتعتبر إحدى الأمثلة الواضحة على التدهور البيئي الناتج عن: إنشاء سلسلة من البحيرات الاصطناعية على نهر واحد والاستخدام غير المرشد للموارد المائية في مجالات الري والأغراض الأخرى.

ففي فترات الصيف ونتيجة الاستخدام الكثيف لمياه النهر في الري وإلقاء مياه الصرف الزراعي إلى مجرى النهر لوحظ انخفاض في منسوبه وزيادة في تركيز الأملاح في مياهه وهذا كان له منعكس سلبي تمثل في زيادة تملح الأراضي في القسم الأسفل منه وخروجها من الاستعمال الزراعي كما أن بحر الأرال ولنفس السبب أخذ بالجفاف ليصبح مصدراً رئيسياً للزوابع الغبارية المالحة.و الشكل التالي يبرز شدة التغيير الذي حصل على بحر الأرال:



Sources: Nikolai Denisov, GRID-Arendal, Norway; Scientific Information Center of International Coordination Water Commission (SIC ICWC); International Fund for Saving the Aral Sea (IFAS); The World Bank; National Astronautics ans Space Administration (NASA); United States Geological Survey (USGS), *Earthshots : Satellite images of environmental change*, States Department of the Interior, 2000.

الشكل (١) التغييرات التي حصلت على بحر الأرال خلال العقود الخمس الماضية

تشير التجارب إلى أن منطقة بحيرة الأرال يمكن أن تكون الأولى من حيث مقياس التدهور البيئي المتمثل في تصحر الأراضي وجفاف البحر ولكنها لن تكون الأخيرة نظراً لاستمرار عمليات بناء وتشيد السدود والبحيرات الاصطناعية في مختلف بقاع العالم، وخير مثال على ذلك حوض نهر الفرات، حيث أخذت هذه المشكلة بالظهور، وهام جداً القيام بدراستها وإعطاء الحلول المناسبة لتجنبها في الوقت المناسب .

ومن الضروري أن نسأل نفسنا: هل هناك ثمن بيئي مع تقدم وتطور الإنشاءات المائية ؟

و هل هناك طرق لاستخدام الأراضي والمياه بشكل سليم في هذه المنطقة والتي تسكنها شعوب عريقة ؟

منطقة ما بين النهرين تتألف من عدة حكومات (سوريا، العراق، القسم الجنوبي الشرقي من تركيا، والقسم الغربي من إيران).

و كما هو معلوم أن عمليات السقاية في حوض الفرات قد نشأت من حوالي ٥ آلاف سنة من أيام الحضارات القديمة (البابلية والآشورية والسومرية) وهي (السقاية) ما زالت مستمرة حتى يومنا الحالي.

حاليا المساحات المروية في هذه المنطقة تقدر بأكثر من ٣ مليون هكتار وأنظمة السقاية الحديثة أنشأت في النصف الثاني من هذا القرن، ففي سوريا تقدر المساحات بـ٦٥٢ ألف هكتار (هي منتشرة في مناطق أحواض نهر الفرات والخابور والبليخ والعاصي) أما في العراق فهناك حوالي ١٧٥٢ألف هكتار (في مناطق انهار الفرات ودجلة وشط العرب) وتجدر الإشارة إلى أن المساحات المروية في القسم العلوي من حوض الفرات (تركيا) في توسع مستمر وهي الآن تقدر بأكثر من ١,٥ مليون هكتار.

دراستنا لأنظمة السقاية في هذه المنطقة، جعلتنا نطرح الأسئلة التالية:

١- هل تتوافق التقنية المتوافرة مع متطلبات الحياة العصرية ؟

٢- هل تأخذ إستراتيجية تقدم وتطور عمليات الري بعين الاعتبار تغييرات الحالة البيئية المترتبة ؟

٣- هل هناك توقعات وتنبؤات مستقبلية عن العمليات الطبيعية المترتبة بنتيجة تقدم وتطور عمليات الري واستخدام الموارد المائية ؟

نهر الفرات

يعد نهر الفرات أحد أكبر أنهار أسيا، يتمايز بتفاوت تدفقه من سنة إلى أخرى وأحياناً من موسم إلى آخر، والذي أدى إلى فيضانات ذات أضرار كبيرة في القسمين الأوسط والأسفل من حوض النهر، وبشكل عام إن الموارد المائية لنهر الفرات وبعد خروجه من السلاسل الجبلية تقدر بـ ٢٩ كم^3، القسم الأكبر منها يذهب للسقاية وقسم يضيع بالتبخر وقسم يختزن في بحيرة الأحمر التي يتبخر منها ٢٨كم^3/سنة (وهي أنشئت لتخزين وجمع المياه في أوقات فيضانات أنهار دجلة، الفرات وشط العرب) ويمكننا القول بأنه على نهر الفرات حتى وقتنا الحالي قد تم إنشاء عدد من البحيرات الاصطناعية، فمنذ عام ١٩٤١ تم إنشاء بحيرة أبو دبس والتي كان لها دور أساسي في درئ الفيضانات، فيما بعد في عام ١٩٧٥ و لنفس الهدف تم إنشاء بحيرة الحبانية. ومع بداية السبعينات بدأت عمليات إنشاء بحيرتين اصطناعيتين، كان لهما دور أساسي في تغيير الوضع البيئي والاقتصادي في حوض الفرات :

الأولى :بحيرة كيبان على القسم العلوي في تركيا، ويقدر حجمها بـ٣١كم^3 عليها أنشأت محطة الطاقة الكهربائية بقوة قدرها حوالي ١,٢ مليون كيلوواط.

الثانية :هي بحيرة الأسد على القسم الأوسط من النهر في مناطق سوريا بحجم يقدر ب١١,٩كم^3 وقوة المحطة الكهربائية المنشأة عليها مقدرة بحوالي ٠,٨ مليون كيلوواط (هذه البحيرة كان لها دور كبير في تقدم الحياة الاجتماعية والاقتصادية في سوريا).

أما في بداية الثمانينات على القسم العلوي أي في تركيا تم البدء بإنشاء بحيرتان ضخمتان مع محطات التوليد للطاقة الكهربائية هما (كاراكايا واتاتورك). مع نهاية الثمانينات أنجز سد البعث التنظيمي بسعة تخزينية ٠,٩ كم^3 وفي نهاية التسعينات أنجز سد ٦ تشرين بسعة تخزينية تصل إلى ١,٩ كم^3.

السؤال الذي يجدر طرحه :ما هو تأثير الإنشاء الكثيف للبحيرات الاصطناعية على استخدام الموارد المائية في حوض الفرات؟

يحدث تنظيم الأنهار بسلسلة من السدود والبحيرات تغيير جلي في مجاري ووديان الأنهار (نيلسون وآخرون 2005) إضافة إلى إحداث التغييرات البيئية ليس فقط في المساحات المجاورة لهذه المنشات بل تشمل كامل أحواض الأنهار (ستارادوبتسيف وآخرون2005).

عند وجود عدد كبير من السدود على نهر واحد يلاحظ تراكم تأثيراتها على نوعية المياه والتجمعات الحية وتوزع النهر الطبيعي، حيث يزداد حجم المشاكل مع زيادة حجوم السدود والبحيرات المقامة مع الأخذ بعين الاعتبار ضياع كبير ومتراكم في الموارد الطبيعية والاستدامة والتكامل البيئي (WCD, 2000).

في الوقت الحاضر إن أغلب كميات مياه النهر تختزن في القسم الجبلي من حوضه أي في البحيرات الاصطناعية المشادة هناك وهي تقدر بأكثر من ٩٠كم^3 أي ما يعادل أكثر من ٣ أضعاف متوسط جريان نهر الفرات السنوي، منهم ٤٣كم^3 تعتبر مخزون ميت و٤٧كم^3 يسمح لها بالمرور إلى القسمين الأوسط والأسفل لاستعمالهم لأغراض السقاية وإنتاج الطاقة الكهربائية .

وتجدر الملاحظة إلى أن كميات المياه في النهر في المناطق المجاورة لمدينة بغداد تساوي تقريباً كميات المياه المستعملة في أغرض السقاية وأغراض أخرى.

و هي حالياً تعتبر أقل من كميات المياه في الأوقات العادية قبل إنشاء البحيرات الاصطناعية وهذا إن دل على شيء إنما يدل على انعدام الفيضانات في تلك المنطقة.

في الوقت الحاضر إن كميات كبيرة من مياه النهر تخرج للسقاية مع العلم أن الطلب أصبح يفوق الموارد المائية الموجودة وفي نفس الوقت نوعية المياه في النهر أصبحت سيئة وذلك بسبب زيادة نسبة الأملاح فيها وبسبب نقص

كميات الطمي النهري الخصب والذي أخذ بالترسب على قاع البحيرات الاصطناعية المشادة.

كما هو معلوم أن الحالة البيئية في حوض الفرات تعتمد وبشكل كبير على حالة الغطاء الترابي فمنذ آلاف السنين تشكلت ترب ذات مقاطع ارتفاعها ١-٣م مع خصوبة لا بأس بها ولكن السقاية المستمرة وغير المنتظمة أدت إلى نتائج سلبية عديدة أهمها تملح الأراضي المروية حيث أصبح القسم الأسفل من حوض دجلة والفرات متملحاً بشكل واسع (سهول سولانشاك) مع ملاحظة وجود بقع متصحرة تاكيرية – رملية وبقايا مستنقعات لازالت تستخدم لأغراض الري.

لقد عانت الأهوار العراقية من انخفاض التدهور منذ العام ١٩٧٠ (بعد إقامة سلسلة من البحيرات الاصطناعية على نهري الفرات ودجلة) حيث بلغت المساحات المتدهورة منها ما يعادل ٩٣٪ من مساحتها الكلية (WWF, 2004).

إن تملح الترب والأراضي بدأ أيضاً بالظهور في القسم الأوسط من حوض الفرات ودجلة (أي في الأراضي السورية) خلال ٣٠ – ٤٠ عاماً الأخيرة نتيجة الري العشوائي ونقص وعدم فعالية شبكات الصرف المقامة هناك، وتقدر نسبة الأراضي المتملحة في حوض الفرات وروافده بأكثر من ٥٠ ٪ من المساحات المروية.

و السؤال الذي لابد أن نسأل أنفسنا إياه: ما هي التغييرات التي يمكن أن تطرأ على الحالة البيئية في حوض الفرات خلال السنوات القادمة (والتي تحدث حالياً بشكل جزئي).

١– استمرار تناقص كميات المياه في النهر، فإنشاء عدد كبير من البحيرات الاصطناعية يساعد على:

– زيادة كميات المياه الضائعة بالتبخر (٨ – ٩ كم^3 / سنة)"

– زيادة المساحات المروية في القسمين الأوسط والعلوي في حوض الفرات إلى أكثر من ١,٥ مليون هكتار وبالتالي – زيادة كميات المياه المستجرة لأغراض الري إلى أكثر من ١٥كم^3.

أن مستوى المياه في نهر الفرات اخذ بالانخفاض (كما حدث لأنهار آسيا الوسطى) فإلى الجنوب من بحيرة الأسد انخفض مستوى الماء في النهر إلى أكثر من ١ – ٢ م عن المستوى الوسطي خلال العام وبالقرب من مدينة بغداد حتى ٣ – ٤ م. وإلى الجنوب منها سوف يلاحظ تغيير مجرى النهر نتيجة الحت في مجرى النهر، مما يؤدي إلى توقف تغذية المياه الجوفية من مياه النهر بل على العكس ستصبح التغذية عكسية من المياه الجوفية إلى النهر مما يزيد من شدة الجفاف والتصحر في تلك المنطقة.

٢– التغيير في التيار الصلب: نتيجة تنظيم جريان نهر الفرات بسلسلة من البحيرات الاصطناعية تغيير التيار الصلب في مياه هذا النهر، حيث قدرت كميات الطمي عند المخرج من بحيرة الأسد ٥ – ٧ ٪ من المعدل الوسطي العام بينما مع الاتجاه جنوباً يلاحظ ارتفاع في كمياته لتصل إلى ٧ – ١٠ ٪ نتيجة وجود روافد لنهر الفرات.

إن التغيير والتناقص في كميات الطمي النهري الخصب أدى بدوره إلى نقص في كميات العناصر المغذية التي تصل إلى القسم الأسفل من النهر، فلو أن متوسط عكارة المياه قدرت كما في نهر سيرداري في آسيا الوسطى ب ١٧٥٠غ/م^3 فإن كميات العناصر المغذية الضائعة قد تصل إلى :٠,٩ مليون طن من المواد العضوية، ٠,٣٢ مليون طن من الدبال، ١٣,٨ ألف طن من الأزوت الكلي و٦٤,٣ ألف طن من الفوسفور) والتي يمكن تعويضها باستخدام الأسمدة.

٣– زيادة تركيز الأملاح في مياه النهر: أدى تنظيم نهر الفرات بسلسلة من البحيرات الاصطناعية وزيادة المساحات المروية في حوض الفرات وإلقاء مخلفات الصرف الزراعي إلى النهر إلى زيادة تركيز الأملاح المنحلة فيه ليصبح متوسط تركيز الأملاح السنوي ٢ غ/ل، وخلال الأوقات التي سينعدم فيها جريان النهر بين مدينة الناصرية وبداية شط العرب سيصل تركيز الأملاح إلى ٣ – ٥غ/ل وذات تركيب شاردي كلور– كبريتاتي صوديومي.

إن التغييرات المذكورة سابقاً زادت في شدة التصحر في مجرى نهر الفرات وخصوصاً في القسم الأسفل من الحوض

ما بين شط العرب ومدينة الناصرية على نهر الفرات وما بين شط العرب ومدينة الكوت على نهر دجلة.

و السبب الرئيسي في زيادة شدة عمليات التصحر التي تتوسع من مناطق الدلتا باتجاه الشمال والغرب نحو القسم الأوسط من حوض الفرات ودجلة، لا يعود فقط إلى الري الجائر والاستخدام غير المستدام للأراضي المتملحة بل يعود إلى الإنشاءات المائية الضخمة (السدود) على نهري الفرات ودجلة (ستارادوبتسيف، بيترينكو، مجر، ١٩٩٦).

في ظل هذه التغييرات والظروف البيئية الصعبة كيف ستتغير الترب في القسم الأسفل من منطقة ما بين النهرين؟

إن زيادة تركيز الأملاح في مياه الري سوف يؤدي إلى زيادة تملح الأراضي وخصوصاً في ظل الاستخدام غير المرشد للموارد المائية ونقص وجود شبكات الصرف الفعالة.

إلا أنه من الصعب التنبؤ بطبيعة التغيرات التي ستحدث للترب الهيدرومورفية (المتشكلة في ظروف وفرة المياه) في مناطق الدلتا والترسبات النهرية والمستنقعات والتي تغطيها النباتات الطبيعية وخصوصاً في الظروف التي يعاني منها العراق من حرب دموية فتاكة.

من خلال معرفتنا بأنهار آسيا الوسطى يمكننا القول أنه بعد ٣ – ٥ سنوات من تنظيم الأنهار بواسطة البحيرات تبدأ الترب بالجفاف وبعد ١٤ – ١٦ سنة فإنها تتصحر وبتغيير الغطاء النباتي عليها مع الأخذ بعين الاعتبار أن الترب في أوقات الجفاف تبدأ بالتملح بشكل كثيف لتفقد خصوبتها خلال فترة التصحر (ستارادوبتسيف، ١٩٨٦). وعليه فإن ترب القسم الأسفل من حوض نهري الفرات ودجلة وبعد مضي ٢٠ – ٣٠ عاماً على تنظيمهما تعاني من التصحر بشكل واسع وظهور مساحات واسعة من الصحاري التاكيرية والرملية وخصوصاً في مناطق البحيرات المخصصة أصلاً لأغراض درئ الفيضانات، وينتظر أن تبدأ عمليات التصحر بالظهور في القسم الأوسط من حوض نهري الفرات ودجلة (ضمن الأراضي السورية) والتي تعاني هذه الأيام من التملح الشديد إذا ما استمر الري غير المرشد وإلقاء نواتج الصرف إلى مجرى النهر. كما أن عمليات تنظيم الأنهار ونتيجة الظروف المذكورة سوف تؤدي إلى تدهور الغابات على ضفاف الفرات وظهور الزوابع الملحية الغبارية واشتداد المناخ القاري الجاف إضافة إلى تآكل الحواف البحرية للدلتا بسبب قلة التيار الصلب المغذي لها.

الإجراءات الواجب اتخاذها من تفادي مثل هذه التغييرات والعواقب السلبية الناتجة عن الإنشاءات العديدة لأغراض الري وتنظيم الأنهار وإنتاج الطاقة (السدود والبحيرات الاصطناعية) يمكن أن نلخصها في التوصيات الآتية:

١ – بحث ومعاينة إستراتيجية توزع القوى المنتجة في حوض النهر وتنظيم العمليات الإنتاجية التي تحتاج إلى استهلاك كميات كبيرة من المياه، فعند استثمار البحيرات الاصطناعية لا بد من وجود توافق بين مستخدمي المياه ومستهلكوها بحيث تكون الأولية غير المشروطة للري ومن ثم إنتاج الطاقة.

٢ – إعادة النظر في تركيبة المساحات المستخدمة في الزراعة وذلك بالحد من التوسع بالمساحات المزروعة بمحاصيل شرهة للمياه والقيام بإعداد ودورات زراعية قليلة الاستهلاك للمياه مما يحد من إلقاء كميات كبيرة من رواجع الصرف الزراعي إلى مجرى النهر في الأقسام العليا من النهر للحد من الآثار السلبية لها في القسم الأدنى منه.

٣ – العمل على تحسين نظم الري المستخدمة ورفع كفاءتها لوقف الضياعات وبالتالي الحد من تملح وتغدق الأراضي في حوض النهر وإنشاء شبكات الصرف المناسبة لتنظيم النظام الملحي المائي للأراضي المستثمرة.

٤ – منع الإلقاءات الجانبية إلى المنخفضات والوديان السيلية خارج شبكات الري والصرف التي تؤدي إلى تغدق وتملح الأراضي، والاستثناء الوحيد هو إلقاء مياه البحيرات إلى النهر في حال حدوث فيضانات وإلقاء كبير في القسم العلوي من النهر.

٥ – استخدام محاصيل ذات ريعية مرتفعة واستهلاك مائي معتدل مع استخدام تقنيات الزراعة التكثيفية.

٦ – الحد من إلقاء رواجع الصرف الصحي والصناعي إلى مجرى النهر.

٧ – ضرورة استخدام مياه مخاريط الترسيب الواقعة على السفوح الجنوبية لسلاسل الجبال الشرقية في تركية وخصوصاً مع زراعة شبكة من المصارف العمودية التي يمكن أن تؤمن لنا حلا لمشكلتين هما: مشكلة التزود بالمياه في تلك المنطقة وتحسين شروط استصلاح الأراضي على السفوح الجبلية والسهول المجاورة لها. وهنا لا بد من الإشارة إلى أن استخدام هذه الموارد المائية الموجودة في مخاريط الترسيب على السفوح الغربية لجبال زاغروس (حوض دجلة) سيساعد على تأمين موارد مائية إضافية القسم الأسفل منه في العراق.

٨ – استخدام مياه الصرف الزراعي في ري المحاصيل العلفية مع مراعاة تركيز الأملاح المسموح به والتقليل من تبعثر هذه المياه على حدود المناطق المروية وإلقائها إلى مجرى النهر، إضافة إلى توفير مصدر مائي للموارد الطبيعية المنتشرة كالغابات والمحميات الرعوية الطبيعية، وتجدر الإشارة إلى أن مثل هذه المياه المالحة يمكن أن تكون مورد مائي مهم لأجل الحد من عمليات التصحر من خلال استخدامها في المناطق المتصحرة بشدة في أعمال الري.

٩ – عقد الاتفاقيات الدولية بين دول حوض الفرات ودجلة يتم الاتفاق من خلالها على مواعيد مرور المياه إلى الأقسام السفلى بشكل يضم الاستخدام المستدام لهذه الموارد ويمنع حدوث أية مشاكل بيئية فيها.

١٠ – بناء أحواض خاصة لتخزين مياه الينابيع والآبار الارتوازية لتأمين مياه الشرب لسكان القسم الأدنى من حوض الفرات مع مراعاة استدامة الاستخدام وعدم إجهادها.

١١ – في ظل توقف الفيضانات بعد إنشاء السدود لا بد من إعادة النظر في الأدوار التي يقوم بها سدي الرمادي على نهر الفرات وسامراء على دجلة بحيث يتم تغيير نظام عمل هذه السدود بحيث تؤمن وصول المياه إلى الوديان والبحيرات المجاورة (الحبانية وأبو دبس) للحد من عمليات التصحر كما أن هذا سيساعد على الحد من الإلقاءات الكبيرة في حال حدوث كوارث تؤدي لذلك.

١٢ – إبرام الاتفاقيات لمراقبة وتقييم استخدام الموارد المائية والأراضي في حوض الفرات والتغييرات البيئية التي يمكن أن تحدث نتيجة ذلك.

١٣ – وضع نظم توقع وحساب لهذه التغييرات البيئية لوضع الحلول اللازمة للسلبية منها من خلال إقامة محطات ضمن نظام ال UNEP .

إن هذا التحليل بني على أساس التجارب الدولية وخاصة تلك الكارثة البيئية التي حدثت في حوض نهر سيرداري وبحر الأرال في آسيا الوسطى والتي عانى ويعاني سكانها بشكل واضح وكبير، وتفادياً لتفاقم هذه المشكلة لابد من العمل على وضع الحلول المقترحة قيد التنفيذ بالسرعة القصوى على الرغم من أن بعض الإجراءات تنفذ حالياً ولكن هناك نقص هائل بالمعطيات والقياسات العملية التي تستوجب البدء بإجراء أبحاث معمقة عن شدة التأثيرات الناتجة عن البحيرات ليس فقط على المستوى المحلي بل على كامل الحوض وخصوصاً في القسمين الأوسط والأسفل الأكثر تعرضاً للتغييرات السلبية.

المراجع:

1- Nilsson C., Reidy C.A., Dynesius M., Revenga C. (2005). "Fragmentation and Flow Regulation of the World's Large River Systems". Science, *vol.* 308: 405-408.

2- Starodubtsev V.M., Bogolyubov V.M., Petrenko L.R. (2005). Soil Desertification in the River Deltas (Part I). Kyiv: Nora-Druk, 84 p.

3- Starudubsev V. M., Petrenko L. R., Majar A. G. (1996). "Problems of Ecology caused by larg-scale construction for purpose of water management and irrigation, Ukraine National Agricultural University. Kiev, 30p.

4- Starodubtsev V. M. (1986). The influence of reservoirs on soil. Alma – Ata. Nauka. 296 p.

5- **World Commission on Dams (WCD) (2000)**. Dams and Development: A new Framework for Decision-making. The Report of the World Commission on Dams. WCD, Cape Town, South Africa.

6- **(WWF)** (2004) Rivers at Risk. Dams and the future of Freshwater ecosystem.