

تجليد
صالح الدقر
بيروت - المزرعة

614.0962
A168A

~~MAR 24~~

~~MAR 24 1956~~

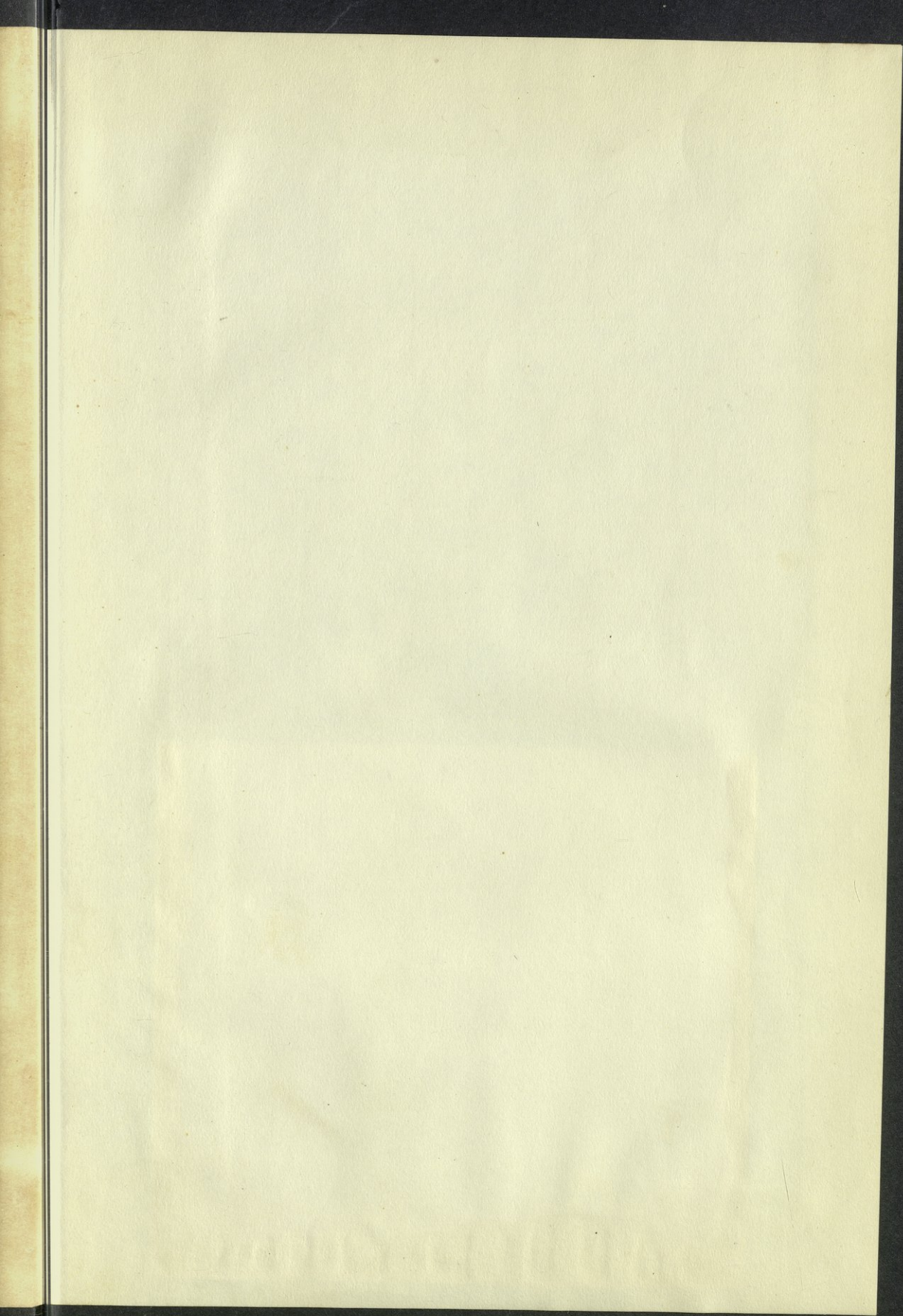
~~APR 23 56~~

~~MAY 12 56~~

~~NO 11 57~~

~~FEB 1958~~

~~MAR 1958~~



614.0962
A16 L A
C.1

الكتاب المسمى المصنوع للعلوم



بحوث مؤتمرات تأثير الري والصرف على الصحة العامة والزراعة

المشمول بالرعاية الملكية السامية

المنعقد بالقاهرة بدار الحكمة

في المدة من ٢٦ — ٢٨ ديسمبر سنة ١٩٤٦

طبع على نفقة

الجمعية الزراعية الملكية

القاهرة

مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر

١٣٦٧ هـ — ١٩٤٨ م



فهرست

صفحة

١ مقدمة

خطابات الافتتاح :

كلمة المهندسين :

٢ لحضرة صاحب السعادة محمد كامل نبيه باشا

كلمة الزراعيين : مشكلة الصرف في الأراضي المصرية :

٨ لحضرة صاحب السعادة محمود توفيق حفناوى باشا

١١ كلمة الأطباء : لحضرة صاحب العزة الدكتور محمد خليل عبد الخالق بك

١٧ كلمة الأكاديمية المصرية للعلوم : لحضرة صاحب العزة الدكتور أحمد زكى بك

عرض الموضوع من الوجهة الصحية :

أثر الأمراض الطفيلية في أفراد الشعب المصرى وعلاقة ذلك بالرى :

٢١ لحضرة الأستاذ الدكتور محمد خليل عبد الخالق بك

العلاقة بين مشروعات الرى والصرف وانتشار الملاريا والبلهارسيا في العراق :

٣٣ لحضرة الدكتور أحمد الحلوانى

The Effect of Public Health Legislation in the Sudan, by Dr.

٤٣ E.D. Pridie

العلاقة بين مشروعات الرى والصرف والصحة العامة من وجهة نظر مكافحة البلهارسيا :

٥٣ لحضرة الدكتور نجيب عياد

مقاومة البلهارسيا بسلفات النحاس :

٥٩ لحضرة الدكتور إسماعيل صالح حلمى

قيمة جفاف الترع في مكافحة عدوى البلهارسيا :

٧٥ لحضرة الدكتور محمود مصطفى حلمى

علاقة مشروعات الري بالصحة العامة :
 لحضرة صاحب العزة الأستاذ حسن زكى بك ٨٤

عرض الموضوع من الوجهة الزراعية :

- المياه الأرضية في وادى النيل والدلتا :
 لحضرة الأستاذ محمود ابراهيم عطية ٩٧
- مشاهدات عن الصرف الجوفى بالأنابيب وفعله في إزالة الأملاح من التربة المصرية :
 لحضرة الأستاذ أحمد محمود بك ١٠١
- المستوى المائى وأثره في نمو الجذور (المنطقة الحرام) :
 لحضرة الأستاذ محمد زغلول ١١٩
- تأثير الرطوبة الأرضية والجوية في حياة الحشرات :
 لحضرة صاحب العزة محمد سليمان الزهيرى بك ١٢٧
- منسوب الماء الأرضى والصرف وعلاقتهما بالأمراض النباتية :
 لحضرة الدكتور أمين فكرى ١٣٤
- أثر عدم كفاية الصرف في نشوء القلوية في الأراضى والتطورات الحديثة للطرق
 المتبعة لإزالة هذه القلوية :
 لحضرة الدكتور محمود يوسف الشواربى ١٥٩
- طبيعة التربة وأثرها في المستويات المائية :
 لحضرة الأستاذ محمد زغلول ١٦٧
- صلاحية المياه للرى في مصر :
 لحضرة الأستاذ روفائيل الأجم ١٧٢

عرض الموضوع من الوجهة الهندسية :

- الصرف المغطى والصرف المكشوف :
 لحضرة صاحب العزة محمد بك على الألفى ١٨١
- المشروعات الأساسية لخفض مستوى المياه الباطنية :
 لحضرة الأستاذ يوسف سعد بك ١٩٢

صفحة

واجب مصلحة الري في رعاية الصحة العامة :	
لحاضرة صاحب العزة ابراهيم رزق بك	٢٠٢
المقنن المائي على أساس فني :	
لحاضرة الدكتور محمد احمد سليم	٢١٥
الري والصرف والزراعة :	
لحاضرة الأستاذ حسين حفي	٢٢٩
الري والصرف بولاية كاليفورنيا :	
لحاضرة الدكتور محمد احمد سليم	٢٤٠
ما الذي ينقصنا في أبحاث الري والصرف :	
لحاضرة الدكتور مصطفى الجبلي	٢٦١
مؤتمر جلسة مندوبي الهيئات لتقرير توصيات المؤتمر	٢٧٣

١٢٧
١٢٨
١٢٩
١٣٠
١٣١
١٣٢
١٣٣
١٣٤
١٣٥
١٣٦
١٣٧
١٣٨
١٣٩
١٤٠
١٤١
١٤٢
١٤٣
١٤٤
١٤٥
١٤٦
١٤٧
١٤٨
١٤٩
١٥٠
١٥١
١٥٢
١٥٣
١٥٤
١٥٥
١٥٦
١٥٧
١٥٨
١٥٩
١٦٠
١٦١
١٦٢
١٦٣
١٦٤
١٦٥
١٦٦
١٦٧
١٦٨
١٦٩
١٧٠
١٧١
١٧٢
١٧٣
١٧٤
١٧٥
١٧٦
١٧٧
١٧٨
١٧٩
١٨٠
١٨١
١٨٢
١٨٣
١٨٤
١٨٥
١٨٦
١٨٧
١٨٨
١٨٩
١٩٠
١٩١
١٩٢
١٩٣
١٩٤
١٩٥
١٩٦
١٩٧
١٩٨
١٩٩
٢٠٠

مقدمة

هذه هي مجموعة أعمال مؤتمر بحث تأثير الري والصرف على الصحة العامة والزراعة الذي نظمته الأكاديمية المصرية للعلوم وعقدت جلساته بدار الحكمة بالقاهرة تحت الرعاية الملكية السامية في أيام ٢٦ و ٢٧ و ٢٨ ديسمبر سنة ١٩٤٦ ، وقد نجح نجاحا منقطع النظير إذ كانت موضوعاته محددة تحديداً دقيقاً وكان المحاضرون إخصائيين في أبحاثهم التي تناولوها . وقد اشتركت في أعمال هذا المؤتمر الهيئات الأربع وهي المهندسون والأطباء والزراعيون والإخصائيون في العلوم ، وقد أسفرت مناقشتهم عن تعريف كل إخصائي وجهة نظر الإخصائيين الآخرين في أى موضوع بالذات .

ونرجو أن تتاح الفرص لعقد مؤتمرات تالية تكون هاديا ومرشداً لفتح آفاق جديدة وطرق مبتكرة لحل المشاكل المعروضة والتي لها أكبر الأثر في مستقبل مصر .

وقد كان للجمعية الزراعية الملكية الفضل الكبير في المساهمة في أعمال هذا المؤتمر بواسطة إخصائييها كما تفضلت بطبع هذه المجموعة على نفقتها تسجيلا لما أحرزه هذا المؤتمر من النتائج الباهرة وتعميما للفائدة وخدمة للصالح العام .

ولا يفوتنا أن ننوه بالمجهود الذي بذله حضرة صاحب السعادة فؤاد أباطة باشا مدير عام الجمعية الزراعية الملكية باشتراكه في تنظيم أعمال المؤتمر ومناقشاته وفي الترحيب بأعضائه . والله نسأل أن يسدد خطانا ويوفقنا لخدمة مصرنا العزيزة في ظل جلالة الفاروق المعظم حفظه الله وأبقاه .

مؤتمر بحث تأثير الري والصرف على الصحة العامة

خطابات الافتتاح

كلية المهندسين

لحضرة صاحب المصاهرة محمد طامل نبيه باشا

وكيل وزارة الأشغال العمومية

المقدمة :

يسرني أيها السادة أن ألقى باسم الله العلي القدير كلمة المهندسين في هذا المؤتمر . الذي أخذ على عاتقه أن يعالج أمراً من الخطورة بمكان . أمراً له اتصال وثيق بالإنسانية وله في تشييد أسس المجد لبني الوطن أوفى سهم وأسمى نصيب .

يعرض المؤتمر على موائد البحث أثر مشاريع الري والصرف على الصحة العامة . سواء أكانت للإنسان أو للحيوان أو للنبات ، وأسبحوا إلى أيها السادة أن أسألكم من هو المحاضر الذي يتجبه هذا الاتجاه . أهو المهندس أم هو الخبير في صحة الإنسان وفي معرفة العوامل التي تؤثر فيها والطرق للمحافظة عليها ، ألا وهو الطبيب . وواجبه الأول أن يعني بدراسة الوسائل لمنع الأمراض وأن يبدي للمهندس رأيه في الطريق التي تساعد على الوقاية منها واستئصال أسبابها . فيضع المهندس الفكرة هدفاً من أهدافه الأساسية أثناء دراساته الفنية ويعمل على إخراجها إلى حيز التنفيذ . أم هو الخبير في صحة الحيوان . أم هو العالم النباتي الذي يقرر النواحي التي اكتسبها من مرانه ليبسط علمه أمام رجال الهندسة . فيهيئون لتلك العوامل كل الاعتبارات في الدراسة والتصميم والتنفيذ .

مشاريع الري والصرف للصحة :

وإني كمهندس أقرر الحقيقة الواقعة من أن مشاريع الري هي العامل الأول في إسماع

أمة تستوطن بلدا زراعياً ، وهى النواة الأولى لدعامة الصحة للفرد وللجموع لأنه ما من مشروع من تلك المشاريع تم تنفيذه إلا وأعقبه خلق لمنيع جديد من منابع الثروة الزراعية .
سبب رغدا فى الحياة ، وتوفيراً لسبل العيش ، ورفعاً لمستوى المعيشة الاجتماعية .

منذ القرون الأولى ومنذ أن خلق الله النيل دأب الانسان فى تلك البلاد على الزرع ليعيش ، وعلى فلاحه الأرض لينبى مستقبله ويدعم استقلاله الزراعى والاقتصادى ، ويؤسس دعائم حياته وحياة الأجيال التى تخلفه من بعده . بدأ فى كل شىء على الفطرة الأولى ، ثم تدرج وترقى حتى وصل بأعماله ومشاريعه إلى درجة كبرى من الكمال . وهو لا يزال يدرج سلم التقدم كلما تعمق فى العلم والمدنية مراعيًا فى ذلك كله نواحي الفن والصحة والاقتصاد

عدد السكان وواجب المهندس :

وفى كل الأدوار التى مرت بها البلاد كان عدد السكان يتمشى جنباً إلى جنب على قدر الاهتمام بمشاريع الري . يهبط العدد هبوطاً محسوساً إذا توانى السير بها ، وينمو نمواً مطرداً طالما تسير هذه المشاريع قدماً إلى الأمام ، وهذا ما حدث فعلاً . إذ يبلغ اليوم تعداد القطر كما تعلمون ما يربو على الثمانية عشر مليوناً من الأنفس . أى أضعاف ما كان عليه فى أوائل القرن الماضى حتى ضاقت رقعة الأرض المزروعة فى الوقت الحاضر بفالحها وأصبح الفرد منهم يخصه أقل من ثلث فدان وهى نسبة ضئيلة لا تقى بإسعاد هذا الشعب . فواجب البلاد أن تسير بخطى واسعة نحو التوسع الزراعى . وراية الجهاد فى هذا السبيل يحملها المهندس ليؤدى رسالته لقومه فى سبيل عزهم ورفاهيتهم .

موطن الأمراض :

ولست أنكر ما يقرره رجال الطب من أن مشاريع الري المستديم ، خصوصاً ما كان « بالراحة » يصحبها دائماً انتشار الأمراض المتوطنة ، وأخصها البلهارسيا والانكلستوما والملاريا نظراً لما يتبع هذا النظام من كثرة النشع بالأراضى الزراعية . ونتيجة ذلك بطبيعة الحال فساد التربة من ناحية ، وخلق البيئة الصالحة لتوالد يرقات هذه الأمراض من ناحية أخرى .

لذلك أتجه المهندس من عهد بعيد إلى العناية بشئون الصرف ، وعمل بادى الأمر على شق المصارف العمومية ، وهو جاد اليوم فى تعميمها وتسهيل توصيل الأراضى إليها بإنشاء

شبكة من المصارف الحقلية لتأدية هذا الغرض . إذ دل البحث وبرهنت التجارب على أن العامل الأول في القضاء على هذه الأمراض ، وعلى دواى الفساد للتربة ينحصر في العمل على تجفيف الأرض . ولما كان ذلك لا يتوافر إلا بتهيئة أسباب صرفها فقد أعطى شطراً كبيراً من عنايته لهذا السبيل ، واضعاً نصب عينيه أن يسير بمشاريع الصرف والرى جنباً إلى جنب ، وأن يعطى النصيب الأكبر من هذا الاهتمام لمشاريع الصرف في المناطق التي نالت من قبل قسطاً وثيراً من الجهود في أعمال الرى هادفاً من ذلك إلى الإبقاء على خصب الأرض والقضاء على بؤرة الأمراض محافظة على الصحة العامة .

سياسة جديدة للصرف :

ووزارة الأشغال تقوم الآن بوضع سياسة جديدة للصرف في جميع القطر بتقسيمه إلى مناطق صغيرة على قدر الإمكان لضمان جودة الصرف بها ولتسهيل صرفها إلى الأعماق المقررة ، إذ أنها رأت على ضوء التجارب الماضية أن اتساع مناطق الصرف وكثرة أطوالها لا تساعدان على الوصول لهذه الغاية .

مخططات المصارف الحقلية :

وقد كان اتجاه وزارة الأشغال مُنصباً في الأصل على إنشاء المصارف الرئيسية والفرعية تاركاً أمر المصارف الخصوصية إلى الأهالى يتولون أمرها بمعرفتهم ، إلا أن هذه السياسة لم تنف بالغرض إذ بقيت الأراضى البعيدة عن المصارف الرئيسية أو الفرعية محرومة من الصرف لصعوبة توصيلها إليها ، ولعدم اكتراث الأهالى بأمور الصرف وانشغالهم بالأراضى التي تشغلها هذه المصارف أو في الغالب لعدم مقدرتهم المالية ، فبقيت مشاريع الصرف العامة في كثير من المواقع عاطلة لا تؤدي رسالتها . لذلك رأت الوزارة تغيير هذه الخطة واضطرت لأن تفكر اليوم في وضع سياسة جديدة ، وأن تسنّ تشريعاً خاصاً لإنشاء شبكات المصارف الحقلية بمعرفتها .

المصارف المكشوفة والمصارف المغطاة :

واقترح لهذه الشبكات الحقلية إحدى طريقتين ، أو كلاهما معاً . الأولى : المصارف المكشوفة ، والثانية المصارف المغطاة ، وثمة فكرة أخرى أثارها وزارة الزراعة وتدرسها وزارة الأشغال بالتعاون مع رجالها ، وهي تجربة الصرف بطريق رفع المياه الجوفية بواسطة الآبار الارتوازية .

النواحي الصحية الأخرى التي نزعها وزارة الأشغال في مشاربها :

وفضلاً عن عناية المهندس بشئون الري واهتمامه البالغ في نفس الوقت بأمر الصرف فهو يعمل على دراسة المشاريع الجديدة على أسس صحية سليمة ، ويراعى إدخال كثير من التحسينات على أعمال الري القائمة ليضمن مع بقائها هذا الهدف القومي العظيم ، وهو رعاية الصحة العامة . ومن أجل ذلك يعنى بتوصيل نهايات الترع والمجارى المائية المختلفة إلى المصارف العمومية المجاورة للتخلص من المياه التي تركد عادة بقاع الترع وتهدى بيئة الأمراض .

ويعمل كذلك على تحويل مجارى الري والصرف بعيداً عن القرى والمساكن بقدر ما تسمح به الظروف . كما أنه يراعى أن يكون تخطيط الترع والمصارف المستجدة بعيداً عنها فإذا لم يكن ذلك ميسوراً اضطر مع الأسف إلى تخطيطها بالقرب من هذه القرى ، أو البلاد داخل مجار مقفلة .

وهو دائب العمل على تطهير مجارى الري والصرف باستمرار عاملاً على نزع الحشائش والأعشاب التي لا ينقطع نموها بفزارة في كثير من مجارى المياه ، لاجئاً في بعض الأحيان إلى حفر المجارى على أرانيك أو طى من الأرانيك التصميمية للتمكن من استئصال جذور هذه الحشائش .

ويعمل الآن على إيجاد وسيلة لتطهير المصارف التي لا يتيسر تطهيرها باليد ، وذلك بتعميم استعمال الكراكات الزاحفة لهذا الغرض بقدر الاستطاعة .

ولقد اهتمت وزاوة الأشغال بأمر الحشائش وأحضرت خبيراً لدراسة مختلف الأنواع التي تنمو في المجارى المصرية ، ومعرفة أنجع الطرق لاستئصالها ، كما طلبت إلى جامعة فؤاد الأول أن تكون هذه الدراسة موضع عنايتها ، فأوفدت الجامعة بعض إخصائها ، في علم النبات إلى السودان لدراسة السبل لاستئصال هذه النباتات ، وهي تتابع تلك الدراسات بعناية فائقة .

ولما كانت قطاعات بعض الترع والبحار القديمة واسعة بشكل تقل معه انحدارات المياه إلى درجة الركود في بعض الأحيان ، فتتو الحشائش بها وتسكث الجرائم بينها . فن واجب المهندس إعادة دراسة قطاعات هذه الترع دراسة وافية ، وعلى نطاق واسع مع مراعاة تصميمها بما يتناسب مع الزمام المنتفع منها ، وأن يسير في تنفيذ هذه السياسة على

قدر ما تسمح به الظروف ، وبالشكل الذي لا يترتب عليه تعطيل المشاريع الإنشائية أو السير بها بمعدل يقل عما تتطلبه حاجة البلاد .

وهناك سياسة أخرى ، أراد المهندس نهجها ، وهي في الواقع واجبة التنفيذ لولا ما صادفها من العقبات ، فقد فكر في منع الري بالراحة ، وذلك بخفض مناسيب مياه الفيضان بالترع تحت مناسيب أرض الزراعة ، فيضع حداً للإسراف في استعمال مياه الري ويقلل من آثار النشع بتلك الأراضي ، إلا أن الدراسة دلت على تكاليف باهظة في تعديل تصميم المجارى القائمة ، ولقد أردنا بالفعل تنفيذ هذه السياسة في مشاريعنا الحديثة ، غير أن ضجة الأهالي بالاعتراض الشديد عليها لما تكلفهم من مصاريف الرفع قد أوقفت الفسكرة من الخروج إلى حيز التنفيذ

والمهندس يعمل على ردم المجارى القديمة التي تتخلف عن تعديل المشاريع محاولاً في نفس الوقت إيصال البرك والمستنقعات بالمصارف ما استطاع إلى ذلك سبيلاً ، وقد رسم ضمن سياسته لتقوية جسور النيل ردم جميع البرك الداخلة في أرانيك هذه الجسور ، وإلى أرى أن واجب المهندس ، سواء أكان في وزاة الأشغال أو في وزارة الصحة يقضى بأن يضع برنامجاً أوسع للعمل على ردم جميع البرك كل فيما يخصه ، وذلك في أقل وقت ممكن . فهي ولا شك العامل الأول لتوالد الأمراض المتوطنة . وكيف نستطيع أن نضمن الصحة لأهالي قرية تحيط بها البرك من كل جانب تملؤها المياه الآسنة ، فتنبعث منها الرائحة الكريهة ، وتدب فوق سطحها الحياة النشيطة لأنواع الميكروبات المتباعدة . هذا موطن الداء ، فالواجب ينادينا بالعمل على إبادته في أقرب وقت ممكن ، قبل أن يستفحل خطره ويصعب استئصاله « فالوقاية خير من العلاج » .

الخاتمة :

هذه هي مشاريع الري والصرف ، وذلك ما يهدف إليه المهندس من ورائها ، وتلك هي السبل التي يراها في وضع مشاريعه لتدر الخير والنفع العميم على البلاد ، وليقضى بجانب ذلك جميعه على بيئة الأمراض بقدر المستطاع .

والمهندس يرحب كل الترحيب بالفكرة السامية التي أوحى بعقد هذا المؤتمر لأنه قد اختط لنقصه من قديم الزمان أن يسترشد بمختلف الآراء ويستأنس بآراء رجال الزراعة بل وازارعين أنفسهم ورجال الطب في كل مشاريعه ، وقد أخذ برأى كبار الزارعين ورجال

الزراعة حينما كان يدرس أعماق الصرف ومشاريعه في عام ١٩٢٠ كما استعان برأى الطبيب عند ما فكر في مشاريع التخزين الكبرى ، سواء أكانت في أسوان ، أو في جبل الأولياء .

وإن حرصه على هذا التقليد قد أوحى إليه أن يجعل الأمر شورى بين مختلف الهيئات التي لها ارتباط وثيق بكل مشاريعه .

لذلك كله فإني أطلب من رجال الصحة أن يتبينوا خير الوسائل التي يجب أن تراعى عند تنفيذ المشاريع الخاصة بالرى والصرف لضمان الصحة العامة والمحافظة عليها حتى تصل البلاد من هذه المشاريع إلى أحسن النتائج .

وإني أطلب إليهم أن يستلهموا العلم الحديث ، وأن يستعينوا بتجارهم العملية ليضعوا بعد هذه الدراسة دستور الصحة في مشاريع الرى والصرف ، ولن يألو المهندس جهداً في وضع هذا الدستور في المقام الأول من الاعتبار ليخرج بمشروعه مستكملاً البحث من نواحيه الاقتصادية والفنية والصحية ليدر كل الخير على البلاد .

وإني أختم كلمتي هذه داعياً الله أن يوفقنا إلى ما فيه سعادة هذه البلاد ورخاؤها في ظل حضرة صاحب الجلالة مليكنا المفدى « فاروق الأول » حفظه الله وأدامه ذخراً للبلاد .

كلمة الزراعيين

مشكلة الصرف في الأراضي المصرية

لحضرة صاحب السعادة الأستاذ محمود توفيق مفتاوى باشا

مستشار فى وزارة الزراعة

ربما كانت أهم مشكلة تواجهها مصر الآن هى مشكلة الصرف . فمذ سنين عديدة كان ولا يزال الهدف الأول لمشروعات الري توفير رى الأراضي « بالراحة » وقد تحقق ذلك لأربعة أخماس الأراضي الزراعية ، ولكنه أدى إلى رفع مستوى الماء فى باطن الأرض بسبب ما تجمع فيها تدريجيا من مياه الرش والمياه الزائدة عن حاجة النبات ، وأصبحت الأرض غدقة (أى مشبعة بالماء) ونتج عن ذلك انحطاط خصب التربة وازدياد ملوحتها وانتشار الحشرات والأمراض النباتية والحيوانية وصارت مساحات واسعة من الأراضي المصرية التى كان يضرب بخصبها المثل فى كل عصور التاريخ صعيداً زلقاً ، وأخذت رقعة الأراضي الضعيفة والجرداء تتسع عاما بعد عام .

ولم يقتصر الضرر على الأرض وما عليها من نبات وحيوان بل تعداه إلى الإنسان . فانتشرت الانكستوما والبهارسيا والملاريا وغيرها من الأمراض بين الفلاحين . فنبشاً منهم جيل ضعيف هزيل مهدد بالانقراض السريع مما سيتكلم عنه بالتفصيل حضرات الزملاء . ولمكافحة هذه الأمراض التى تصيب الإنسان والحيوان والنبات وللمحافظة على خصب التربة يجب العمل على خفض مستوى الماء الجوفى فى الأرض ويتحقق ذلك بأربع وسائل يختلف كل منها عن الآخر فى مزاياه وما قد ينطوى عليه من عيوب أو نقص ، وفى آثاره الاقتصادية والفنية ومدى ملائمة كل وسيلة لظروف مناطق القطر المختلفة . وهذه الوسائل هى :

١ - المصارف المكشوفة :

هى أكثر ملائمة لمناطق الدلتا الشمالية حيث تتسع رقعة الأرض ويقل عدد السكان كما يقل ثمن الأرض نسبياً عنه فى المناطق المستصلحة وحيث ترتفع نسبة الأملاح فى الأرض . لذلك وجب قصر هذا النوع من المصارف على هذه المناطق وعدم التوسع فيها ما أمكن فى

باق، جهات القطر لعدة أسباب . أهمها ما تستلزمه هذه المصارف من نفقات باهظة لصيانتها وتطهيرها سنوياً وما تستنفذه من مساحة الأرض المزروعة بنسبة تتراوح بين ١٠٪ و ٢٠٪ في الوقت الذي تحتاج فيه البلاد لكل شبر من الأراضي الصالحة للزراعة لسد حاجة السكان الذين يزداد عددهم باطراد . ومصر لا تنتج كفايتها من المواد الغذائية فضلاً عن أن كثرة سكانها تعاني الشيء الكثير من سوء التغذية وقلتها في السكم والنوع على السواء .

وهناك نقطة اقتصادية هامة . هي أن كثرة تقطيع الأرض لشق المصارف تعوق حركة الآلات الميكانيكية في فلاحة الأرض وقد أصبحت هذه الآلات من ضروريات الزراعة الحديثة التي يراد لها إنتاج اقتصادي ، وعلى الأخص بعد أن ارتفعت أجور الأيدي العاملة كثيراً خلال الحرب ولا ينتظر أن تهبط إلى مستواها قبل الحرب .

٢ — المصارف المغطاة :

وهي أكثر ملائمة لمناطق الدلتا الجنوبية مثل مديرتي القليوبية والمنوفية ومصر الوسطى حيث تقل رقعة الأرض نسبياً ويرتفع ثمنها وتقل نسبة الأملاح في تربتها وحيث تكتظ بالسكان . ولكن من أهم عيوبها كثرة النفقات اللازمة لإنشائها واحتياجها لرقابة فنية مستمرة كما أنها تستلزم درجة انحداراً كبيراً مما يلزم المصارف المكشوفة .

٣ — تعميق مجرى الترعة :

وأهمية ذلك لخفض مستوى مائها بنحو متر ونصف عن مستوى سطح الأرض المجاورة ، ويمكن تطبيقها في معظم مناطق القطر لولا ما يعترض ذلك من نفقات باهظة لإنشاءات مائية جديدة أو تعديل المنشآت الحالية كي تلائم هذا التحويل علاوة على نفقات تعميق الترعة نفسها ونفقات تطهيرها سنوياً والتكاليف اللازمة لرفع المياه منها لرى الأراضي مما يزيد في نفقات الإنتاج .

٤ — استنزاف المياه الجوفية بواسطة الآلات :

استخدمت هذه الطريقة بنجاح في الولايات المتحدة الأميركية في ظروف مشابهة لظروفنا ، وتمتاز هذه الطريقة فضلاً عن خفضها مستوى الماء الجوفي بإمكان الإفادة من المياه المستنزفة في الري المزروعات . وأكثراً ما تلائم مناطق أراضي الحياض بالوجه القبلي وقد ثبتت هذه

الملاءمة فعلاً بطريقة عملية وعلى نطاق واسع . فقد ظهر أن بهذه المناطق ٥٠٠٠ بئر كما تدل عليه الإحصائيات الرسمية عن المدة من عام ١٩٢١ - ١٩٤٢ .

ولا بد من القول إن هذه الطريقة لا تلائم بعض مناطق محدودة في مديريات الفيوم وبني سويف والجزيرة وكذلك المناطق الواقعة في الوجه البحرى شمالى كنتوره أى الأراضى التى لا يزيد ارتفاعها عن ٥ أمتار فوق سطح البحر .

والتوسع في تطبيق هذه الوسيلة من وسائل الصرف بل والرى معاً يمكن البلاد من تيسير تحويل المليون فدان من أراضى الحياض بالوجه القبلى إلى رى مستديم فضلاً عن تحقيق المحافظة على خصب التربة في مناطق الحياض المذكورة ووقاية سكانها من أمراض البلهارسيا والاسكستوما التى لازمت سكان جميع مناطق المشروعات واقتصاد تحويل أراضى الحياض إلى مشروعات فضلاً عن اقتصاد مساحة من الأرض تتراوح بين ١٠ و ٢٠ ٪ من المليون فدان عند تحويلها إلى أراضى مشروعات كانت ستستهلك لإقامة الترع والمصارف واقتصاد المياه اللازمة لريها من النيل والإفادة منها في استصلاح الأراضى البور بشمال الدلتا . ويحتوى ماء النيل أثناء الفيضان على نحو ١٢٥ جزءاً من المليون من الأملاح الذائبة وترداد هذه النسبة عند انخفاض مياه النيل إلى نحو ٢٦٠ جزءاً في المليون . ولما كان مصدر مياه باطن الأرض هو النيل نفسه فإنها تحتوى على نفس الأملاح الموجودة في مياه النيل مضافاً إليها ما تذيبه من الصخور أثناء تسربها في الطبقات الأرضية . ولذا فإن الأمر قد يحتاج إلى غسل الأرض مما قد يترآكم فيها من الأملاح أثناء السنة . وذلك بريها أو بتبنييلها بمياه الفيضان أو بإطلاقها فيها في أراضى الحياض .

إن الأمر من الأهمية والخطورة بحيث لا يحتمل أن يترك ليسير في مجراه الحالى . ولا يجدى في معالجته أنصاف الحلول أو الحلول الارتجالية التى تتغير من وقت لآخر ولا تسفر عن تحقيق الغرض المنشود وهو حماية ثروة مصر الزراعية . بل رأس ماليتها من خطراً كيد يهدد خصوبة تربتها وصحة فلاحها وحيوانها . فقد تجاوزت نسبة المرض في الفلاحين ٩٠ ٪ / كانوا ولا يزالون فريسة الأمراض الطفيلية التى تنشأ من تشبع الأرض بالمياه الجوفية كما تقدم القول . وإن الواجب يقضى بضرورة وضع سياسة شاملة ثابتة لإصلاح هذا الحال على أن تكون وليدة الأبحاث الفنية اللازمة لترجيح الوسيلة التى تختار لتطبيق هذه السياسة في كل منطقة وإحاطتها بكل الضمانات التى تكفل بقاءها واستمرار تنفيذها مهما تغيرت الحكومات لأنها من صميم المشاكل القومية .

كلمة الأطباء

لحضرة صاحب العزة الدكتور محمد خليل عبد الخالق بك

سكرتير عام الجمعية الملكية الطبية المصرية

حضرة صاحب المعالي مندوب جلالة الملك المعظم

سأدق :

عند ما بدأت وزارة الأشغال في مصر بإنشاء خزان أسوان في سنة ١٨٩٨ ووضع أساس نظام الري الحديث في مصر لم تكن العلاقة بين نظم الري والصحة في البلاد الحارة واضحة كما هي اليوم .

فالبلهارسيا والملاريا والانكستوما وهي أهم الأمراض الطفيلية التي تصيب معظم أفراد الشعب المصري الآن بدىء باكتشاف تاريخ حياة كل منها حوالى هذا التاريخ وبين فيما بعد الدور الأساسى الذى يلعبه الماء فيها سواء بطريق مباشر أو بطريق غير مباشر .

فقد اكتشف لوس في مدرسة الطب في القاهرة سنة ١٨٩٦ أن يرقات ديدان الانكستوما تعدى الإنسان عن طريق اختراق جلده السليم خصوصا جلد ما بين أصابع القدمين أثناء سير الحفاة على الأرض الرطبة الملوثة ببراز الإنسان الذى يحمل العدوى .

واكتشف رونالدروس في الهند في سنة ١٨٩٨ أن ملاريا الطيور ينقلها البعوض وتلت ذلك الأبحاث في إيطاليا التي امتدت إلى أوائل القرن الحالى حيث تقرر فيها أن الأنوفيل من البعوض ينقل ملاريا الإنسان وتنمو يرقات البعوض في الماء .

ومع أن الباحثين من اليابانيين قد اكتشفوا تاريخ حياة بلهارسيا البالمان سنة ١٩٠٩ فقد لبث هذا الكشف مجهولا لباقي العالم حتى سنة ١٩١٢ وقد كشف ليبر في سنة ١٩١٥ في مدرسة الطب في القاهرة تاريخ حياة نوعى بلهارسيا الإنسان في مصر وتبين أن القواقع التي تعيش في المياه العذبة هي التي تنقل العدوى .

وعلى ذلك فرجال الري في أوائل القرن الحالى في مصر وكذلك رجال الصحة الذين عاصروهم لم تكن لديهم المعلومات الصريحة التي كان يمكن أن تثير الشك في أن الري الصيفى انذى أرادوه لمصر وقاموا على تنفيذه كان نعمة في طيها نقمة .

فقد كان عالم الطب في ذلك الوقت يعتقد أن البلاد الحارة غير ملائمة بطبيعة جوها لمعيشة الرجل الأبيض وبالأخص لم تكن ملائمة لنمو أطفاله ، فكان المستعمرون لا يقدمون على استصحاب زوجاتهم وأطفالهم إلى البلاد الحارة حتى إذا جاءوها حرصوا على العودة كل صيف إلى بلادهم لتجديد قواهم وظنوا أن ذلك ضرورة لا مفر منها .

وقد برهنت الحربان العالميتان أنه يمكن للأوروبيين المعيشة صيفا وشتاء في البلاد الحارة عدة سنين متوالية مع أطفالهم بكامل قواهم البدنية والعقلية .

وقد ثبت ذلك ثبوتا قاطعا في سنة ١٩٠٦ عندما اكتشف الهولنديون في جزر الهند الشرقية جماعة من أبناء بلادهم يقيمون بمنزلات في إحدى الجزر الصغيرة كانوا جنود حامية هولندية نسيت فأقاموا في هذه الجزيرة ٢٥٠ عاما ، فقد عكف العلماء على فحصهم فبين أنهم احتفظوا بالمميزات البدنية والعقلية التي يتمتع بها الهولنديون حتى ذلك الوقت في بلادهم الأصلية مع أنهم كانوا يقومون بالأعمال اليدوية الشاقة وكان من حسن حظهم أن الجزيرة كانت خالية من السكان الأصليين وعلى ذلك فلم يكن هناك مصدر للعدوى .

فالحمول والكسل والمرض والغباء والضعف وقلة الجهد وبطء النمو وتجنب المنافسة والطموح التي يتصف بها سكان البلاد الحارة ليست ناشئة عن أثر حرارة الجوبل ناشئة إلى حد بعيد من الأمراض الطفيلية المنتشرة في هذه الأنحاء والتي تتطلب جوا حاراً وماءاً أو درجة خاصة من الرطوبة لكي تنمو في محيط الإنسان .

فإلى أول القرن الحالى كانت أغلب الأراضي المصرية تروى ريا حوضيا لمدة قصيرة وتجف طول السنة وعلى ذلك كانت الأمراض الطفيلية قليلة حتى أنه لم توجد سوى مومياة واحدة بها بويضات البلهارسيا بينما يصاب بهذا المرض الآن ٧٥ ٪ من المصريين

وأثر الرى الصيفي يرجع إلى انتشار الترع والمصارف التي لا ينقطع منها الماء طوال السنة ، وتكثر بها الأعشاب المائية التي تصلح لغذاء وايواء الثوى الواسط للطفيليات . وكذلك إلى ارتفاع مستوى الماء في باطن الأرض مما يزيد في رطوبة سطح التربة المصرية فيصلح لنمو الكثير من طفيليات الإنسان والحيوان والنبات . وكذلك لزيادة رطوبة الجو مما يلائم حياة الكثير من الحشرات والفطريات والميكروبات .

وقد نهت إلى هذه العلاقة الكبيرة بين مشروعات الرى والأمراض في سنة ١٩٢٦ أمام المؤتمر الصحى في إنجلترا نتيجة لدراسة منطقة كوم أمبو التي كانت صحراء إلى أوائل القرن الحالى مثل ما يجاورها الآن من أراض خالية من الإنسان ومن طفيلياته ، ونتيجة

لإدخال الري الصيفي بالآلات نفشت البلهارسيا فأصاب ٨٢ ٪ من سكانها وأصاب الانكاستوما ٢٤ ٪ وأصاب الملاريا في وباء الجامبيا ٩٩ ٪

وقد تشكك بعض رجال الري في أن انتشار هذه الأمراض جديد على مصر وناتج من نظم الري وأنها كانت منتشرة من قديم الزمان . وقد انتهزت فرصة قيام وزارة الأشغال المصرية سنة ١٩٣٠ بإدخال الري المستديم إلى الأحواض المنعزلة في قنا وأسوان فأرسلت بعثة فحصت السكان في أربع مناطق قبل وبعد تشغيل الطلمبات فثبت يقينا أن البلهارسيا نفشت في ثلاث سنوات حتى بلغت نسبة أقصاها ٧٥ ٪ بعد أن كانت تتراوح بين صفر و ٥ ٪

يقوم البريطانيون في الوقت الحاضر بحملة يراد بها إقناع المصريين وسكان الشرق الأوسط بأن سوء صحة السكان في هذه البقاع سيكون عقبة كبيرة في سبيل إعداد جيوش كبيرة كفيلة بالدفاع عن أراضيها ... والحقيقة أنه منذ قرن مضى في سنة ١٨٤٦ وصل الجيش المصرى إلى أواسط الأناضول فاتحا ولم يمنعه من الاستمرار في فتحه إلى استامبول سوى تدخل الدول .

لقد تغير الحال الآن . وكان السبب الأول هو السياسة المائية والصحية التي اتبعها البريطانيون في مصر إلى سنة ١٩٢٢ فلم يدركوا أثر نظام الري الذي أدخلوه على صحة الفلاح . فهم يمنون علينا بزيادة المزرع من الأرض المصرية وبعدها المحاصيل في السنة الواحدة وزيادة محصول القطن وتحسن الحالة الاقتصادية ولكنهم لا يذكرون ما أصاب المصريين من أثر ذلك من بطء نمو أجسامهم وتأخر قواهم العقلية وكثرة أمراضهم وقلة إنتاجهم الفردى . ومن الغريب أن البريطانيين بنوا سياستهم الصحية في مصر على أساس الإسعاف وبدلوا مجهودا ضئيلا في الوقاية بينما في السودان كان أساس سياستهم الصحية الوقاية أولا .

وقد عمد البريطانيون أثناء الحرب العالمية الأولى عندما تعذر استيراد مواد الحريق لتشغيل آلات الري فيها عمد البريطانيون إلى رفع مستوى الماء لرى الأراضي بالراحة والاستغناء عن الآلات في الدلتا مما هدد الزراعة وبالتالي تموين الجيوش البريطانية في الشرق الأوسط والدرديل — فزاد الضرر الصحى من الملاريا والانكاستوما والبلهارسيا واستمرت البلاد على هذه السياسة المائية .

وقد قام السير وايم ويلسكو كس في آخر أيام حياته وهو العمدة في مشاريع الري الحديث بحملة ينبه بها إلى الضرر الصحى الذى أصاب مصر من نظم الري الحديث ويحذ طريقه الري الحوضى كما اتبعه قدماء المصريين .

ولكن العلم الحديث يمكن من اتقاء الضرر مع الاستفادة من الري المستديم إذا أدخلت بعض التعديلات . فقد ثبت من دراسة الأحواض المنعزلة أن البلهارسيا تقل إلى ٥٠ ٪ إذا خططت التربة على بعد ٥٠٠ متر من القرية وتقل إذا زادت سرعة التيار أو إذا قلت الأعشاب أو إذا جففت التربة دوريا خصوصا إذا استبدل الري بالراحة إلى الري بالرفع . وقد اقترحت وزارة الصحة في سنة ١٩٣٩ إنشاء مجلس أعلى يتبع رئاسة مجلس الوزراء يكون من رجال الري والزراعة والصحة تعرض عليه المشروعات الجديدة لاقتراح تعديلها لتقليل ضررها ولم يقبل أحد من وزارة الأشغال ذلك بعد .

وقد قرر مجلس الوزراء في ١ - ١١ - ١٩٣٩ إلقاء عشر محاضرات كل سنة على طلبة الري في كلية الهندسة موضوعها علاقة الري بانتشار الأمراض التوطنة ولا زال هذا القرار قائما ومعطلا في وقت واحد .

إن البلهارسيا والانكستوما والملاريا هما أعظم خطر يهدد مستقبل مصر فهي تهوى بالمستوى البدني والعقلي لأفراد الشعب فيتخلفون في مضمار التنافس العالمي عن الشعوب الأخرى ولو سلم المصريون من هذه الأمراض لكان حالنا الآن غير هذه الحال .

لقد نبه إلى هذه الحال كثير من الباحثين من رجال الطب ورجال السياسة ، فقد ذكر الدكتور سونسينو في بحث ألقاه أمام المجمع العلمي الفرنسي في القاهرة سنة ١٨٨٦ ، ولم تكن هذه الأمراض وقتئذ منتشرة بالشكل الذي يوجد الآن . وهذه هي الترجمة الحرفية لما ذكره : « وعلى ذلك فأهم مجموع من الأمراض تستحق عناية حكام مصر لدراستها بطرق خاصة هي الأمراض الطفيلية . وتأثير هذه الأمراض يعتبر معادلا لوباء الكوليرا في انتشاره وشده وكثرة وفياته . وإنى لا أشك في أن التغيرات التي تحدث في أمعاء كثير من الوطنيين المصريين ، إن هي إلا نتيجة لإصابتهم بالدوسنتاريا والبلهارسيا والانكستوما والرايدونيميا ، وهي جميعا تحدث المرض والموت في مصر وفي أفريقيا . فهي عامل إضافي في كثرة الوفيات من الكوليرا » .

وقد ذكر اللورد كيتشر في تقريره سنة ١٩١٣ عن مصر والسودان أنه إذا لم تقاوم البلهارسيا والانكستوما فلا مستقبل لمصر ، ونصح بالبده في حملة ضد هذين المرضين ، وكان من نتيجة ذلك : أن ألفت في هذه السنة اللجنة الاستشارية للانكستوما والبلهارسيا في مصر .

لقد كانت الأمراض الطفيلية خصوصا الملاريا والحمى الصفراء العقبة الكبرى في إنشاء

قنال بناما حيث فشل فردينساند دليسبس فشلا ذريعاً أدى به إلى السجن في فرنسا بعد محاكمته بتهمة تبديد رؤوس الأموال الفرنسية التي اكتتب بها لشق هذا القنال .
ونجح الأمريكيون نتيجة تنبه الرئيس تيمودور روزفلت لأهمية مقاومة الأمراض الطفيلية فعهد إلى الدكتور جورجاس من جزيرة كوبا بمقاومتها وأعطاه حرية التصرف في الاعتمادات التي طلبها وجعله تابعاً في الإدارة إليسه مباشرة ، وهي حكمة غابت عن حكام بلادنا ، وقد كان نجاح جورجاس مضرب الأمثال في العالم ، حتى أنه يقال في المراجع الصحية . لقد فتح قنال بناما بواسطة الميكروسكوب ، وصارت بناما إلى الآن من أصح بلاد العالم رغماً من وقوعها بالقرب من خط الاستواء وكثرة أمطارها .

لقد تقدمت العلوم الصحية تقدماً منقطع النظير في السنين الأخيرة وأمكن المحافظة على صحة الجنود في جزر الباسفيك الملأى بالغابات والمستنقعات ، والتي تكثر بها الأخطار ، ويتشبع جوها بالرطوبة في درجة عالية من الحرارة .

ويمكن لمصر إصلاح حالها ما في ذلك أدنى شك ، وكان من الواجب أن يتم ذلك قبل الآن زمن طويل ، ولكن المسألة السياسية في مصر طغت على جميع المسائل الأخرى ، فأهملت أو تدخلت السياسة والحزبية والمحسوبية في الأعمال الفنية والعلمية فأفسدتها ، وبدلاً من تشجيع العلماء والفنيين أهملوا أو حوربوا وتسلبت عليهم الإداريون حتى لقد يئس الكثيرون من إمكان الإصلاح .

ولكن حدثاً بسيطاً أحيأ الآمال في قلوب الرجال الصالحين في مصر أخيراً وهو نجاح حملة استئصال بعوضة الجامبيا من صعيد مصر ، وحماية باقي بلاد المملكة شمالي أسبوط من زحف هذه البعوضة ، فقد قام بهذه الحملة آلاف من صفار الموظفين المصريين ، من عمال اليومية والملاحطين وخريجي الزراعة المتوسطة والمهندسين والأطباء . وكان السر في نجاحهم وقوف الرئيس الأمريكي حائلاً بين تدخل رجال السياسة والحزبية والإدارة في التعيينات والتنقلات والعلاوات ووضع الاعتمادات اللازمة تحت تصرفه .

إن استئصال الجامبيا من القطر المصري لا يقل صعوبة عن مقاومة البلهارسيا والإنكاستوما والمالاريا . وعندنا من المعلومات الفنية والتجارب ما يكفل النجاح ولا يقف في سبيلنا سوى التدخل غير الفني وترك هذه الأعمال لمن يحسنها فعلاً . يجب أن ينادى المصريون باستقلال سلطة رابعة تضاف على ما تعارف القوم عليه من استقلال السلطات التشريعية والتنفيذية والقضائية ، وهذه السلطة الرابعة هي السلطة العلمية « الفنية » .

إن الجمعية الملكية الطبية المصرية ترحب بهذا المؤتمر ليتيح الفرصة لتبادل وجهات النظر بين الهيئات المشتغلة بالزراعة والطب والرى والمعلوم الذين يعملون جميعاً متفرقين لخدمة الفلاح ، فيصديقونه بدون قصد ببعض الضرر ، وكل هيئة من هذه الهيئات هي وحدها التي يمكنها عمل الإصلاح في ميدانها ، إذا علمت كيف ينشأ الضرر عن أعمالها في الميادين الأخرى .

إن المسائل التي سيتناولها هذا المؤتمر بعيدة الأثر في تكييف حياة الفلاح المصرى وهي الأساس في مشاكل الفقر والجهل والمرض ، لأنها السبب المباشر لأكثر أمراض مصر انتشاراً . وهذه الأمراض تؤثر تأثيراً سيئاً في قوى الأطفال العقلية مما يجعلهم غير قابلين للتعليم . ومرض الفلاح يسبب قلة إنتاجه . وهناك من يقرر علاقة الرى في مصر بقلّة إنتاج الأرض الزراعية وانتشار الآفات الزراعية ومرض الحيوانات التي يعتمد عليها الفلاح وهذه كلها من أهم أسباب فقره .

نحن لا ننتظر حلاً لجميع مشاكلنا في أيام المؤتمر الثلاثة ولكننا ننتظر بحق أن نحصل على توجيه مشترك لحل هذه المشاكل بعد تحديدها . ويجب أن ينظر إلى هذه الأعمال العلمية الفنية على أنها أعمال قومية لا تدخل للسياسة أو الحزبية فيها ويجب أن تحاط بكل الضمانات وأن لا يغير برنامجها بتغيير الوزارات وأن لا يحاى بعض القائمين بها على حساب الآخرين .

جاء ذكر هذا المؤتمر على لسانى عرضاً أثناء حديث مع حضرة صاحب الجلالة الملك فادهشنى ما أبداه جلالته من الملاحظات الدقيقة عن هذا الموضوع وطلب جلالته أن يوافق تباعاً بما تسفر عنه المناقشات وما يقترح من المشاريع ، وقد تفضل أعزّه الله فوضع هذا المؤتمر تحت رعايته السامية وأوفد حضرة صاحب السعادة محمود يوسف باشا مندوباً عن جلالته ، والله أرجو أن يكمل أعمالنا بالنجاح ويحقق رجاء مصر في أبنائها وأن يسدد خطانا في ظل حضرة صاحب الجلالة الملك فاروق الأول أدامه الله .

كلية الأكاديمية المصرية للعلوم

لحضرة صاحب العزة الدكتور أحمد زكي بك

حضرة صاحب المعالي مندوب جلالة الملك

حضرات السادة والزلاء ، أو السادة الزملاء

لقد سبقني كلمة المهندسين ، وسبقني كلمة الزراع ، ثم كلمة الأطباء ، وهي كلمات من رؤوس منكرة قديرة ، وبقيت لي كلمة الأكاديمية المصرية . والحق أني لم أجد في القول فضلة أعلق بها ، لقاء ما سبق من قول جميل ، ولقاء ما سئسمعه من أقوال مفصلة لا شك سيكون فيها إشباع وإمتاع . ومن أجل هذا سأقتصر على كلمة قصيرة للترحيب .

دعت الأكاديمية المصرية لهذا المؤتمر ، لأنها أولى الهيئات بهذه الدعوة ، فلهيئات التي جاز أن تدعو إليه بحمد الله كثيرة . ولكنها دعت إليه لأنها أشبه الهيئات بهذا المؤتمر ، وأفهم لمناحيه المتشعبة وهي مجتمعة . إن الأكاديمية المصرية تجمع للرياضة والطبيعة والكيمياء والنبات والحيوان والجيولوجيا ، وما اتصل عن قرب بهذه العلوم . أي هي تجمع لفروع العلم الأولى ، التي أسموها حيناً بالبحث ، وحيناً بالنظرية ، وحيناً بعلوم الأساس fundamental أو إن شئت فعلوم الأصول . لأنها الأصول التي حملت كل ما شاد العلم وشادت المدنية الحديثة من كل صرح شمع وعلا ، وأدهش وأعجب ، من صروح العلم التي ما يكاد يتم منها بناء ضخم حتى يقوم إلى جانبه بناء أضخم وأعظم . إن الهندسة رياضة وطبيعة ، والزراعة طبيعة وكيمياء ونبات ، والطب طبيعة وكيمياء ونبات وحيوان ، فلا عجب إذن أن تكون الأكاديمية ، وهي مجتمع تلك العلوم ، هي الندوة التي يجتمع فيها الزراعيون والأطباء والمهندسون لتبادل الآراء وحل المشكلات ، كبيت الأسرة الكبير القديم يعود إليه فيجتمع فيه كل من كان قد خرج منه من أسر صغيرة ، تجتمع فيه عند الأزمات ، وفي الأفراح والمآتم .

وسيحاضركم المحاضرون ، ويتباحث معكم المتباحثون ، وستجدون آخر الأمر أن الهندسة غير مسعفة ، وأن الزراعة غير مسعفة ، وأن الطب غير مسعف ، وأن مستندات القضية التي ترفعون فيها اليوم ، إن جاز أن يكون في أيديكم الآن بعضها ، فقد غاب عنكم أكثرها

وستفحصون هذا الأكثر فتجدونه من النوع الذى يطلب عند علم الطبيعة والكيمياء والنبات إلى آخر ما هناك من علوم أصول ، أو أصول علوم ، تلك العلوم التى احتوتها هذه الأكااديمية المصرية ، هذا المجمع المصرى .

أيها الزملاء . ان موضوع اليوم خطير ، لا أجدر فى اقتصاد الدولة ما يزيد عليه خطراً ولكن هذا الاجتماع على خطورة موضوعه ، لا يشوقنى موضوعه كما تشوقنى صفته ويشوقنى أسلوبه . فهذا هو الاجتماع الأول من نوعه الذى استطاع فيه ثلاثة صنوف من رجال العلم أن يجتمعوا ، وأن يأثفوا ، وأن يرضوا من أرض مصر صعيدا واحدا تتلاقى فيه الوجوه على ابتسام ، والأيدى على تصافح والقلوب على تفتح ، ولا غاية لهم إلا الحق ، والحق الصرف لوجه العلم أولا ، ولوجه مصر ثانيا ، ولوجه الله أولا وآخر .

أيها الزملاء . . . إن دعوى الاختصاص التى كانت تعرقل كل الأعمال ، وتقتل كل إصلاح ، قد قتلتموها أنتم اليوم باجتماعكم هذا ، لأنها دعوى ، فوق أنها لا تأتلف والعقل الواسع والفكر الحر ، فهى لا تأتلف وطبيعة الأشياء أبدا . . إن الأشياء فى الطبيعة لاتعرف اختصاصا واحدا ، ولكنها تعرف اختصاصات عدة . وهى لاتعرف هذه الاختصاصات العدة متفرقة ولكنها تعرفها مجتمعة . وأبسط الأشياء فيها لا يمكن أن يقل خطره فيفوز من الناس ومن العلم ، باختصاص واحد .

ان الماء أبسط الأشياء . وهو فى معمل الكيماوى شئ يتركب من أيدروجين وأكسجين . وهو فى معمل الطبيعى شئ ينجمد فيعين درجة من درجات البرودة ويغلى فيعين درجة من درجات الحرارة وهو عند الهندسى شئ إذا غلى استحال إلى بخار تكون منه الحركة وتستنبت منه صفوف الطاقات . وهو عند النباتى وعاء تذوب فيه الأملاح ونحمل الأغذية . وهو عند الحشرى والطفيلي مرعى للمناموس ومجمع للقواقع ومفقس للديدان . ولكن الطبيعة الحكيمة القديرة الأزلية الأبدية لاتعرف الكيماوى ولا الطبيعى ولا الهندسى ولا الحشرى ولا تعرف تلك الفصول من العرفان التى قسم إليها الإنسان ظواهر الكون اضطرارا لعجزه عن تفسيرها واستيعابها كلها فى رأس واحد . والإنسان بدوره إذا عاد إلى الطبيعة يبحث ظاهراتها ويدرس مشا كلها لا من الوجهات التى تتصل عندها بصنوف العلم متفرقة ، ولكن من وجهاتها التى تتصل عندها بالحياة فى إجمالها ، وفى شتى نواحيها ، يجد أنه لا يستطيع أن يتقدم إلى هذه المشا كل كيماويا وحده ، أو نباتيا وحده ، أو مهندسا وحده ، ولكن زمرة مجتمعة من هؤلاء جميعا .

إن مشاكل الكون الجامد معقدة ، وهى أكثر تعقيدا إذا حل الإنسان بقعة من الأرض فأضاف إلى مشاكل الجوامد مشاكل الأحياء . ولقد كان هينا على كل مدع فى مصر حين لم يكن فيها علم ولم يكن علماء ، كان هينا عليه أن يدعى حل هذه المشكلات جميعا بتجريك إصبع . فعل الساحر الموهوب . ولكن مصر اليوم بها علم وبها علماء ، وبها رأى عام للعلم ، بطل معه السحر واختفى الساحرون . اختفى الأدعياء أفرادا ، ونحن اليوم نحتفل باختفائهم جماعات . نحتفل بأبطال دعوى أن جماعة واحدة ولو عديدة ، واسعة النفوذ ، واسعة السلطان فى دولة العلم ، كالمهندسين أو الزراعيين أو الأطباء . أو غيرهم ، دعاها أنها تستطيع وحدها أن تحل مشكلة واحدة من مشاكل الحياة .

لقد بدأ العلم من ثلاثة قرون علم أفراد ، ثم تدرج فصارع جماعات يضمها طريق واحد . وهذا القرن ، بل هذه العشرون الأخيرة من هذا القرن ، وصلت طرق العلم التى جرت متوازية رأسية لا التقاء بينها ، وصلتها بخطوط أفقية عدة قضت على عزلة كانت فيها العلوم والعلماء ، فاختلط الآن حابلهم بالنابل ، واجتمع طبييهم بمهندسيهم ، ونباتيهم بطبيعيهم ، ونشأت معامل اليوم تدخلها فتجدها أخلاطا من صنوف العلماء . ما كان يجمعهم أبدا سقف واحد . وهم يعملون تحت سقف هذه المعامل الواحدة فرقة واحدة ، وهم لا يعملون ليقولوا من بعد ذلك أنا عملت وأنت عملت ، ولكن ليقولوا إن الفرقة عملت ، وليقول رئيس الفرقة إنى لم أعمل ولكن عملت الفرقة وعمل أعوانى .
أيها الزملاء . . .

أكرر القول فأقول إن موضوع هذا الاجتماع خطير ، ولكن أخطر منه مغزاه . فى مصر جماعات للعلم كثيرة كان لابد لها من جامع يجمعها . كالعقد لابد لحباته من خيط ينظمها . وقد قامت الأكاديمية المصرية بوظيفة الخيط ، ينظم العقد الذى أنتم حباته ، وهو من لؤلؤ ومرجان ، فضربت بذلك مثالا بالعلماء ما أولاه أن يقتدى به فى الأمة ويحتذى . مثالا لقوم على اختلافهم اجتمعوا على قضية يبحثونها ، لا يهمهم من بحثها أن تكون النتيجة حمراء أو خضراء ، بيضاء أو سوداء ، لأنها بحث علماء لا يهمهم إلا الموضوع ، والموضوع وحده أن مصر اليوم فى حاجة إلى أمثال هذه الخيوط ، لأن بها حبات كثيرة ثمينة منشورة ، وهى لا قيمة لها ما انتشرت . والخيط أرخص الأشياء ، ولكن عليه يجتمع الدر ، فيكون

على هذا الاجتماع أئمن الأشياء . يكون عقدا نظما يرتفع إلى الأعناق فيطوقها وإلى
الصدور فيزينها .

أيها الزملاء . . .

أن الأكاديمية المصرية تحييكم أجمل تحية ، وترحب بكم أجمل ترحيب . وترجولكم في
بحوثكم التوفيق . وهي تشكركم وتشكر ضيوف المؤتمر ، وتشكر ضيفنا الأكبر والأكرم
والأعز علينا ، حضرة صاحب السعادة مندوب مولانا الملك ، خيط مصر الأكبر ونظامها
الأعظم ، الذي انتظم القلوب على المحبة ، وهو منتظم لا شك فرق مصر وشيعها على الوفاق
والوئام لخير مصر ، ولخير الوادى ، إن شاء الله .

عرض الموضوع من الوجهة الصحية

أثر الأمراض الطفيلية

في أفراد الشعب المصرى وعلاقة ذلك بالرى

الأستاذ الدكتور محمد خليل عبد الحالى بك

وكيل وزارة الصحة للحجر الصحى

١ - تمهيد

كان نظام الرى فى القطر المصرى من عهد مينا إلى أواخر القرن الماضى هو المعروف برى الحياض ، أى أن النيل عندما كان يعلو إبان الفيضان يطلق فى الأراضي الزراعية فيغمرها ، ويستمر كذلك إلى أن ينخفض الماء فى مجرى النهر ، فتتجسر المياه عن الفيضان وتعود إلى النهر ، ثم تزرع الأرض محصولاً واحداً وتترك بعده حتى تجف جفافاً تاماً لمدة سبعة شهور فى السنة ، إلى أن تغمرها مياه الفيضان مرة أخرى .

وقد كان من أثر هذا - من الوجهة الصحية - أن جميع الطفيليات التى تصيب الإنسان وتقضى جزءاً من حياتها فى الأرض أو فى جداول المياه تهلك عن آخرها فى فصل الجفاف من كل عام ، ولذلك كانت الإصابة بهذه الأمراض قليلة بين السكان . وهذا هو ما نجده الآن فى المناطق التى لاتزال تروى بطريقة رى الحياض فى مديريات جرجا وقنا وأسوان .

وفى أواخر القرن الماضى بدى باستعمال القناطر الخيرية فى حجز المياه بمجرى النهر لتنفيذ الترع الرئيسية التى تروى الدلتا ، وبذلك أمكن توفير المياه للأراضي الزراعية طوال أيام العام ، وقد أمكن الحصول على محصولين أو ثلاثة فى السنة الواحدة .

ثم أنشئ خزان أسوان والقناطر الأخرى فى مجرى النهر . وكان الغرض من هذه الأعمال الهندسية تحويل أكبر مساحة ممكنة من الأراضي الزراعية من رى الحياض إلى رى مستديم . ومنذ الحرب الكبرى اتجهت الأعمال الهندسية إلى إيصال مياه الرى إلى الأراضي الزراعية

دون حاجة إلى آلات رافعة ، سواء ما أدير منها بالقوى المضلية كالشادوف والطنبور أو ماهو معروف بالسواق أو الآلات البخارية أو الآلات ذات الاحتراق الداخلى . وقد تم ذلك فى جميع أنحاء الدلتا بوجه عام ، وفى أغلب مناطق الوجه القبلى شمالى أسيوط . والعمل جار الآن فى تحويل المنطقة التى تقع شمالى نبع حمادى إلى أسيوط من رى حوضى إلى رى مستديم . وكان من أثر ذلك أن ارتفعت المياه الجوفية فى باطن الأرض حتى اقتربت من سطحها . وهذا عامل له دخله الكبير فى انتشار الأمراض التى تصيب الإنسان والحيوان والنبات فضلا عن انتشار الحشرات . وزيادة على ذلك فإنه يؤثر بطريق مباشر تأثيراً سيئاً على نمو النباتات الزراعية وكمية محصولها إذ تحول هذه المياه الجوفية دون امتداد جذور النباتات فى تربة الأرض .

٢ - الماء الجوفى فى الأراضي الزراعية :

ولإدراك ذلك يجب أن نعلم أن التربة المصرية المزروعة مكونة من مواد تنفذ منها المياه بسهولة وعلى ذلك فنهري النيل لا تجرى مياهه بين شاطئيه المعروفين فحسب بل إنها تمتد وتجري فى باطن الأرض إلى مسافات طويلة على الجانبين لا تصدها عن الجريان إلا سلاسل الجبال الصخرية على جانبي الوادى .

وفى وسعنا أن نسمى هذا الماء المتسرب «النيل الخفى» تمييزاً له عن النيل الظاهر ، ويمكن التحقق من ذلك بسهولة إذا حفرنا الأرض على جانبي النهر فنجد المياه على أبعاد مختلفة تبعاً :

١ - لبعدها المسافة من النهر ٢ - منسوب الماء فى مجرى النهر وهذه العملية مشاهدة فى القاهرة عند حفر أسس المنازل إبان الفيضان حيث الماء قريب من سطح الأرض فإذا انخفض النهر بعد الفيضان غاضت هذه المياه ، ولكنها توجد على عمق أكبر وهذا هو السبب الرئيسى فى ظهور كثير من البرك فى أماكن بعيدة عن مجرى النهر فى زمن الفيضان وجفافها فى باقى فصول السنة .

وتأثير ترع الري المليئة بالماء من هذه الناحية مماثل تماماً لتأثير النيل ، وشرح ذلك أن ماء الترعة يتدفق وينساح فى باطن الأرض ويبلغ أعلى درجاته بالقرب من مجرى الترعة وينخفض مستواه كلما ابتعدنا عنها .

وكما زاد ارتفاع مستوى الماء فى ترع الري بالنسبة للأراضي الزراعية المجاورة ارتفع الماء الجوفى فى الأرض بل قد يظهر على سطح الأرض فيحدث البرك والمستنقعات .

٣ - عروق الماء بانتشار الطفيليات :

والماء الدائم عنصر هام من عناصر الحياة التي بدونها لا يتهيأ للحيوانات الدنيئة التي منها الطفيليات أن تعيش . فعدوى الانكستوما تقوطن في كثير من الأقاليم التي يكثر فيها المطر ، وتبدأ العدوى بعد فصل الأمطار ، ولكن هذا المرض ذاته لا علاقة له بالأمطار في مصر . لأنها معدومة تماماً في الوجه القبلي وهي قليلة جداً في بقية جهات القطر ، لكن الأثر الذي تحدثه الأمطار في البلاد الأخرى من جراء تشبع التربة بالرطوبة يقوم مكانه في مصر ارتفاع الماء الجوفي في باطن الأرض تبعاً لارتفاع المياه في الترغ المجاورة وكلا العاملين (الأمطار والمياه الجوفية) يؤدي إلى نتيجة واحدة . فعدوى الانكستوما قليلة جداً في قرى مديرية أسوان التي لا مطر فيها ولا ترع ذات منسوب عال على مدار السنة . ولكنها في منطقة كوم امبو الواقعة في نفس المديرية تبلغ ٢٤٪ من مجموع السكان هناك . لأن هذه المنطقة بالذات تروى رياً صيفياً بواسطة طامبات ، وترتفع المياه الجوفية في أرضها حتى تقترب من سطح الأرض مما أدى إلى تلف أراضي قرية (دراو) المجاورة من تأثير النشع حتى قامت بين أهلها وبين الشركة التي تملك كوم امبو قضايا ، ومثل هذا ينطبق تماماً على البلهارسيا التي تعيش القواقع الناقلة لها في مجارى المياه البطيئة الجريان الدائمة الماء والتي بها أعشاب . وهذا لا يتحقق إلا في مناطق الري المستديم فبينما مديرية أسوان تكاد تكون خالية من عدوى البلهارسيا نجد أن ٨٢٪ من سكان كوم امبو مصابون بها .

ومما تقدم يتبين بجلاء علاقة الري الصيفى بانتشار الأمراض المتوطنة على وجه العموم خصوصاً الانكستوما والبلهارسيا والمالاريا ، ولكنه قد لا يوضح تماماً مقدار هذا الأثر . لذلك اختلفت الآراء في تقدير أثر الري الصيفى في انتشار الأمراض المتوطنة وهل هو من الأهمية بحيث يقف حجراً عثرة في سبيل هذه المشروعات أم أنه تافه بالقياس إلى مزاياها الاقتصادية .

٤ - عروق الطفيليات قبل وبعد انزغال الري المستديم :

وقد منحت فرصة حسمت هذا الخلاف حينما اعترمت وزارة الأشغال تحويل الحياض المنعزلة في أسوان وقنا من رى حوضى إلى رى صيفى . فقد انتهزت هذه الفرصة لفحص سكان مناطق السباعية والسكاج وبنبان والمنصورية قبل إدخال الري الصيفى إليها فكانت النتيجة أن نسبة البلهارسيا بلغت في هذه المناطق على التوالى . . صفر ٪ - ٧٪ - ٢٪ - ١٠٪ والسبب في أن المنطقة الأخيرة (المنصورية) تزيد فيها نسبة البلهارسيا عن المناطق الأخرى يرجع إلى

أنها قريبة من كوم أمبو التي تبلغ إصابة البلهارسيا بها ٨٢ ٪ وأكثير سكانها يذهبون إلى كوم أمبو للاشتغال بها بعض الوقت .

وبعد إدخال الرى الصيفى إلى هذه المناطق واستمراره بها ثلاث سنوات صارت النسبة لعدوى البلهارسيا بها كما يأتى على التوالى : ٤٤ ٪ - ٥٠ ٪ - ٧٥ ٪ - ٦٥ ٪ مما يثبت بكل جلاء وبصورة لا تقبل الشك أثر الرى الصيفى حسب النظام المعمول به الآن فى انتشار عدوى البلهارسيا . على أنه يتبين من هذه الأرقام أن الزيادة ليست متجانسة فى هذه المناطق ، وذلك راجع إلى أسباب أهمها قرب مجارى المياه أو بعدها من هذه القرى وبالتالى إلى سهولة أو صعوبة وصول الأهالى إليها والاعتسال فيها وقس على ذلك أمراض الانكستوما والملاريا فإنها هى أيضاً تخضع لعامل تشبع تربة الأرض بالماء ودوام جريان الماء فى الترع والمصارف .

٥ - غلة المحاصيل فى نوعى الرى بمصر :

نارت ضجة فى السنوات الأخيرة بين خبراء الزراعة ورجال الرى ، حول فائدة تحويل الحياض إلى رى صيفى من الوجهة الزراعية البحتة . فأراضى الحياض تعطى محصولاً واحداً هو المحصول الشتوى ، وقد يمكن زرعها صيفاً لتعطى محصول القطن إذا عمل ترتيب خاص لريها بالآلات من الماء الجوفى فى باطن الأرض الذى يعتبر صالحاً للرى فى مديريات الوجه القبلى والجزء الجنوبى من الوجه البحرى .

أما الرى الصيفى فيعطى أحياناً محصولاً ثالثاً يدعى (المحصول النيملى) والحقيقة أن الدورة الزراعية فى أراضي الرى الصيفى تعطى فى الغالب خمسة محاصيل فى سنتين . اثنتين فى سنة وثلاثة فى السنة التالية ولكن غلة المحصول تختلف اختلافاً بيناً ، فبينما متوسط محصول القطن فى الوجه البحرى حيث نظام الرى الصيفى يتراوح بين ٣ ، ٤ قناطير للفدان الواحد إذ به يتراوح بين ٧ ، ١٠ قناطير للفدان الواحد (إذا كانت تربة الأرض متائلة) فى مناطق الحياض . وكذلك الحال فى المحاصيل الشتوية ، فتوسط غلة الفدان من القمح يتراوح بين ٣ ، ٤ أراذب فى الوجه البحرى بينما يصل إلى ٦ ، ٨ أراذب فى مناطق الحياض .

إلا أن تكاليف الرى فى مناطق الحياض كبيرة على حين لا يكلف الرى فى المناطق التى تروى بالراحة شيئاً . وتفاوت هذه التكاليف حسب الظروف كبعد أو قرب الماء الجوفى من سطح الأرض . وكاستعمال الشواذيف أو الآلات الرافعة البخارية أو ذات الاحتراق الداخلى . ويذهب أنصار رى الحياض المناوون باستمراره إلى أن جميع التكاليف الإضافية تعتبر قليلة

في جانب وفرة المحاصيل والمحافظة على تربة الأرض من التدهور . ولكن المسألة تفاصيل دقيقة تجمل في ترجيح نوع على آخر شيئاً من الصعوبة .

٦ — الخسارة الاقتصادية نتيجة الإصابة بالأمراض الطفيلية :

إن رجال الزراعة لم يدخلوا في حسابهم عند المقارنة أثر الري الصيفي في انتشار الأمراض وقلة الإنتاج من العمل اليدوي وكثرة الوفيات .

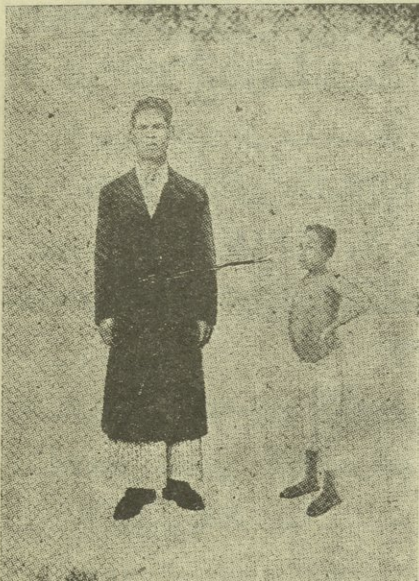
ومما لا شك فيه أنه إذا قدرت هذه العوامل من الناحية الاقتصادية — بغض النظر عن العامل الإنساني — لرجحت كفة ري الحياض على الري الصيفي ، كما يتبين مما يلي :

١ — فالأمراض الطفيلية تصيب ٧٥ — ٩٥ ٪ من سكان مناطق الري الصيفي ، بينما لا تصيب سوى ٥ — ١٠ ٪ من سكان مناطق الحياض .

ولو قدرنا ما يجب أن تنفقه الدولة كل عام لعلاج المصابين بالبلهارسيا (الذين يبلغون عشرة ملايين) لاقتضى ذلك مليون جنيه سنوياً . وستكرر العدوى مادام هذا النوع من الري قائماً .

وتقدر نفقات علاج الانكاستوما في العام الواحد للثمانية ملايين مصاب قرابة ٣٠٠,٠٠٠ جنيه .

٢ — نظراً لإصابة السكان في سن مبكرة بالبلهارسيا والانكاستوما في مناطق الري



الصيفي فإن نمو أجسامهم يبطئ (كما يرى في الشكل المرفق لشابين في سن العشرين أحدهما أصيب بالبلهارسيا والآخر سليم) بل إن الجدول الآتي الذي يتضمن فحص الطول في سائر أنحاء القطر في سنة ١٩٣٥ يبين أثر انتشار الأمراض الطفيلية على نسبة قصر القامة بين المقترعين ، فهي أكثر انتشاراً في الدلتا حيث الري الصيفي عام والصرف سيئ ، وتقل عن ذلك هوناً ما في مصر الوسطى حيث الري الصيفي يكاد يكون عاماً ، بينما الصرف أحسن منه في الدلتا لأن النيل بجريانه وسط الوادي الضيق يؤدي وظيفة مصرف طبيعي إلى حد

كبير . وتقل نسبة قصر القامة جداً في مناطق رى الحياض ، بينما تسكاد تنعدم بين سكان القاهرة والإسكندرية حيث لا سبيل إلى العدوى بالطفيليات . جدول رقم ١

جدول رقم ١

نتيجة فحص المقترعين سنة ١٩٣٥

الأقليم	عدد المقترعين	المعاون لقصر القامة		النسبة المئوية لاتنشار البلهارسيا
		العدد	النسبة المئوية	
الوجه البحرى	٢٦٢٤٦	٥٧٤٣	٢١.٨٨ %	٨٠ %
{ مصر الوسطى الجزيرة - أسبوط	١٥٢٥٥	٢٨٥٨	١٨.٧ %	٦٨ %
	١١٤٨٢	١٠٨٠	٩.٤١ %	٥ %
{ مصر العليا جنوبى أسبوط	٢٦٦٥	٨٠	٣ %	صفر %
	١١٢٣	٢٨	٢.٤٨ %	صفر %
القاهرة	٨٧	٤١	٢١.٩٢ %	١٠٠ %
الإسكندرية				
دمياط				

٣ - الزيادة في الوفيات خصوصاً وفيات الذكور لأنهم أكثر تعرضاً للبلهارسيا باشتغالهم في الأعمال الزراعية خصوصاً تلك التي تستدعى الخوض في الماء . فقد نشر كوفان الألماني ، وكان أستاذاً لعلم الأمراض في مدرسة الطب بالقاهرة في أواخر القرن الماضي ، حيث كانت البلهارسيا مرضاً غير معروف له علاج نشر ما يتضمن أن البلهارسيا هي السبب المباشر أو غير المباشر في وفاة ٢٥ % من مجموع الوفيات نتيجة لفحص عدد كبير من الأموات في مستشفى قصر العيني بالتشريح ، وطبعاً قلت هذه النسبة الآن بعد اكتشاف العلاج الشافى .

ألا أنه من الثابت أن نسبة عدد الذكور إلى عدد الإناث قد تغيرت على وجه العموم في مصر منذ إدخال نظام الرى المستديم إليها ، وخصوصاً في المديرية التي حوت كلها إلى رى مستديم وقل أو انعدم الصرف بها ، كما يستدل على ذلك من الإحصائيات الآتية المأخوذة من كتب التعداد الرسمى الذى تصدره مصلحة الإحصاء التابعة لوزارة المالية .

سنة التعداد عدد الإناث لكل ١٠٠٠ من الذكور

١٨٩٧ ٩٧٠

١٩٠٧ ٩٩٢

١٩١٧ ٩٩٧

١٩٢٧ ١٠٠٩

مع العلم بأن الرى المستديم أدخل إلى الوجه البحرى سنة ١٨٩١ وإلى مديرية المنيا سنة ١٩٠٥ وإلى بنى سويف سنة ١٩٠٧ وإلى الجيزة ١٩٠٩ .

وعلى ذلك فقد نقص عدد الذكور بالنسبة لعدد الإناث ٤٪ فى مدة ٣٠ سنة تبعاً لانتشار الرى الصيفى وليس هناك أى عامل آخر يفسر هذا التغير .

ومما يثبت أن ذلك هو السبب ما ذكره الدكتور كليفلاند فى حالة بعض المديريات قبل وبعد إدخال نظام الرى الصيفى إليها .

فقد كان عدد الذكور لسكل ١٠٠٠ أنثى فى مديرية المنيا فى تعداد سنة ١٩٠٧ هو ١٠١٣ فصار فى تعداد سنة ١٩٢٧ ١٠٠٢ وقد دخلها الرى المستديم سنة ١٩٠٥ .

وقد كان عدد الذكور لسكل ١٠٠٠ أنثى فى مديرية بنى سويف فى تعداد سنة ١٩٠٧ هو ١٠١٦ فصار فى تعداد سنة ١٩٢٧ ٩٩٥ وقد دخلها الرى المستديم سنة ١٩٠٧ .

ولو قارنا الحالة فى مديرية من مديريات الوجه البحرى حيث الرى المستديم عام مع عدم توفر الصرف تماماً فى سنة ١٩٢٧ بمديرية من مديريات الحياض لتبين ما يأتى :

مديرية الغربية تبين أن بها ٩٣٠ ذكراً لسكل ١٠٠٠ أنثى بينما أن مديرية جرجا بها فى نفس السنة ١٠٢٠ ذكراً لسكل ١٠٠٠ أنثى وهذا رغم أن مديرية جرجا تمتاز بكثرة عدد المهاجرين من رجالها العاملين إلى جهات أخرى .

فلو قدرنا أثر الرى المستديم فى نقص عدد الذكور بالنسبة لعدد الإناث على أساس تعداد الغربية وجرجا لبلغ النقص فى مناطق الرى المستديم ٩٪ وهو رقم خفيف جداً يمثل ضحايا الرى المستديم من مجموع عدد الذكور .

٤ - إن الطفيليات تعيق النمو الطفلى العقلى فقد ثبت أن الانكاستوما فى المناطق الجنوبية من الولايات المتحدة الأمريكية تحدث تأخراً فى العقل قدره فى المتوسط بمقدار سنتين ونصف السنة فى الأطفال الذين يبلغون من العمر ١١ سنة . فإنهم فى تلك السن مساوون بمقاييس الذكاء لأطفال أصحاء فى سن الثامنة والنصف .

ومن المعلوم أن ذكاء ابن البلد فى مصر مضرب الأمثال فأبناء البلد هم أصحاب النكتة ويمتازون بسرعة الخاطر بينما الفلاح على العكس مضرب الأمثال فى الغباء وبطء التفكير وكلاهما غير متعلم وقد يكون غذاء الفلاح خيراً من غذاء ابن البلد ، فالفلاح يكرر كل سؤال قبل أن يجيب عنه ولو كان السؤال من البساطة مثل ما اسمك .

٥ — إن المصابين بالطفيليات أكثر استهدافاً للمرض وأكثر تعرضاً للموت . فقد ثبت في وباء الانفلونزا العالمي سنة ١٩١٨ عند ما اجتاحت هذا الوباء جزيرة سيلان الذي سمي بالاسپانيولية للظن بأنه بدأ في أسبانيا — ثبت أن نسبة الوفيات في الولايات التي لم تعالج من الانكاستوما ضعف نسبتها في الولايات التي عولج أهلها من هذه الطفيليات وذلك أثناء حملة قامت بها مبرة روكفلر لفحص جميع السكان وعلاجهم من الانكاستوما .

٦ — إن الطفيليات تحدث عتقا في الرجال والنساء وقد تحدث الإجهاض بعد الحمل أو إذا ولد الأطفال فليهم يولدون أمواتاً أو أحياء ووزنهم أقل من المتوسط . وربما كانت الطفيليات بتأثيرها السيئ في القوى الجنسية من أهم الأسباب في انتشار المخدرات في مصر مع أن هذه المخدرات أقل انتشاراً في لبنان وسوريا واليونان . ومع أنها في متناول الجميع ولكن السكان غير مصابين إصابة شديدة بالطفيليات .

٧ — قد تكون الطفيليات أهم عامل في تفوق الأمم بعضها على بعض وأكثر تفسيراً لتطورات التاريخ . فالمدنيات قد بدأت جميعها على خط عرض واحد على ضفاف الأنهار في مصر والعراق والهند والصين وذلك لأن هذه المناطق كانت أقصى الأرض شمالاً حيث تتوفر الأغذية النباتية على مدار السنة ، وعند ما أمكن الإنسان التحرر من السكنى في مناخ ملائم للزراعة طول العام بنقل المحصولات الزراعية من جهة إلى أخرى أو بإدخال محصول الصيف للشتاء زحفت المدنيات شمالاً ولم ترحف جنوباً قط . وكان العامل المهيمن على ذلك عدم إمكان الإنسان مقاومة الأمراض الطفيلية التي تهك قواه البدنية والعقلية في المناطق الاستوائية . على أن ما حدث في أمريكا بعد اكتشافها سنة ١٤٩٢ هو خير دليل على ذلك فالأوروبيون استعمروا الأمريكتين . ونحن الآن وقد مر على هذا الاستعمار أكثر من خمسة قرون نجد أن أكثر الأمريكتين تفوقاً هم سكان شمالي الولايات المتحدة وكندا حيث تكون برودة الجوعائفاً كبيراً لنمو الطفيليات التي تمضي وقتاً من حياتها في الأرض أو في الماء . حيث تكون درجة الحرارة من أهم العوامل في نموها .

والعوامل التي تؤثر على الإنسان هي نفس العوامل التي تؤثر على الحيوان والنبات فالطفيليات تنتشر انتشاراً عظيماً ويزيد تأثيرها على الحيوان والنبات حيث ترتفع درجة الحرارة وتتوفر الرطوبة ، وتكاد الطفيليات تنقرض تماماً في البرودة الشديدة أو عند الجفاف التام . فأحسن صوف الأغنام هو صوف أغنام مارينو . وهي منطقة جبلية في جبال البرانس الواقعة بين فرنسا وأسبانيا حيث الجو بارد جداً حيث تخلو الأغنام هناك من الطفيليات . والدجاج

الإنجليزى يعطى بيمضاً كبير الحجم إذا قيس ببيض الدجاج المصرى . وتعطى الدجاجة أكثر من ٢٠٠ بيضة فى السنة وذلك لأن الجو البريطانى لا يساعد على نمو طفيليات الدجاج . ونجد الجواد العربى من خيرة خيول العالم لأنه يعيش فى الصحراء . ولأن درجة حرارتها عالية إلا أنها جافة لا تلائم حياة الطفيليات .

٨ - قلة الإنتاج فى الأعمال اليدوية . فلقد تبين بعد التجربة أن إنتاج المصابين بالانكاستوما يقل ٣٣ ٪ فى مثل أعمالهم عن الأشخاص الخالين منها . وقد ثبت بالمقارنة أن نسبة عدد الفلاحين إلى الأرض المنزرعة فى مصر أكبر منها فى أى قطر زراعى آخر ، ذلك أن الفلاحين دون أن يفكروا كيف يستعمضون عن قلة إنتاج الفرد بالإكثار من الأيدي العاملة . وقد وجد المستر براون مدير قسم البسانين أن تكاليف حفر قناة تزيد فى مصر عنها فى إنجلترا بالرغم من بخس أجرة العامل المصرى .

وتكاد تكون قوة العامل الصميدى من أهالى مناطق الحياض ، مضرب المثل بالمقياس إلى ضعف فلاح الوجه البحرى ويكاد هؤلاء الصعايدة يحتكرون الأعمال اليدوية الشاقة كبناء الموانى وشق الترع ومد السكك الحديدية الخ . .

وقد ثبت من تجربة أجريت فى غيانا البريطانية أن عمال مناجم البوكسيت زاد إنتاجهم ٣٥ ٪ نتيجة لمعالجهم من مرض الانكاستوما وذلك بعد مضى خمسة شهور على شفاؤهم من هذه العدوى . وحدثت هذه الزيادة فى الإنتاج دون زيادة فى عدد العمال أو فى ساعات العمل . ولإمكان تقدير أثر الإنكاستوما فى كمية إنتاج الأعمال اليدوية نترجم هنا خطاباً من مدير شركة دمرارا للبوكسيت . وهذه الشركة تشغل فى مكان منعزل فى داخل غيانا البريطانية لاستخراج البوكسيت من المناجم وهو خام الألمنيوم ورغمما من احتياط المدير فى الكتابة وفى الاستنتاج فالنتائج تبين بجلاء أثر معالجة الإنكاستوما فى زيادة الإنتاج اليدوى :

شركة دمرارا للبوكسيت المحدودة

١١ فبراير سنة ١٩٢٤

الدكتور جليمولى - المصلحة الطبية

بمناسبة محادثتنا بصدد الفائدة التى عادت من معالجة الإنكاستوما فى أكيما أود أن أوجه نظركم إلى الحقائق الآتية :

قد بدأنا فى الاشتغال فى المنجم لاستخراج الخام فى المكان المعروف باسم « الأصدقاء الثلاثة » فى ١٣ يناير سنة ١٩٢٣ وكان العمال حينئذ يستخرجون ٣٦ طناً لكل عامل

في اليوم الواحد ذى العشر ساعات . وبعد مضي ثمانية أشهر في العمل وجدت أن الكمية زادت إلى ٥ أطنان لكل عامل في اليوم ذى العشر ساعات . وفي سبتمبر سنة ١٩٢٣ قتم بعلاج العمال من عدوى ديدان الإنكستوما .

وطبعاً لم ألاحظ أى تغيير في الإنتاج للعامل الواحد في سبتمبر ولا في أكتوبر . ولكن في نوفمبر وجدت أن المعدل زاد إلى ٥١ طناً لكل عامل في اليوم ذى العشر ساعات وفي ديسمبر زاد إلى ٥١٥ طناً وفي يناير سنة ١٩٢٤ زاد إلى ٥٦ طناً وفي فبراير إلى ٦٧٦ طناً لكل عامل في اليوم ذى العشر ساعات .

وفي أوائل سنة ١٩٢٣ كان عندنا ٩٦ عاملاً ينتجون ٣٤٢ طناً من البوكسيت في كل يوم من أيام العمل بينما في أوائل فبراير سنة ١٩٢٤ كان عندنا ٧٦ عاملاً ينتجون ٥٤٠ طناً من البوكسيت في كل يوم عمل .

ولا يمكننى أن أقرر أننى أعزو هذه الزيادة في إنتاج الخام لكل عامل في اليوم إلى علاج الانكستوما الذى قتم به وحده ولكننى أعتقد أنه للتخلص من هذا المرض إلى حد بعيد علاقة بكثرة الإنتاج وخفض المصروفات التى تحملناها . ففي الخمسة أشهر قبل سبتمبر سنة ١٩٢٣ الماضى كانت زيادة الإنتاج لكل عامل في اليوم صغراً بينما أنه في الخمسة أشهر التالية لسبتمبر سنة ١٩٢٣ بلغت الزيادة ١٧٥ طناً لكل عامل في اليوم

(إمضاء : ب بارثر مدير) .

ويتبين من هذا التقرير أن العمال زاد إنتاجهم أولاً نتيجة المران على العمل كما يشاهد دائماً في الأعمال الجديدة ولكن هذه الزيادة وقفت عند حد ٥ أطنان في اليوم واستمرت على ذلك بدون تغيير خمسة أشهر قبل معالجة العمال من الانكستوما ، وبعد العلاج لم نلاحظ أية زيادة في الشهرين التاليين ، وهذا منتظر لأن استرداد الصحة بعد العلاج يكون تدريجياً ، وتزيد نسبة المادة الملونة في الدم بمتوسط ١ ٪ في اليوم وقد تزيد عن ذلك بالتغذية الإضافية أو نتيجة العلاج الخاص بمواد حديدية وبعد شهرين زاد الإنتاج جداً حتى بلغت الزيادة ٣٥ ٪ من الإنتاج السابق .

فإذا كان هذا هو الحال في الإنكستوما . وقد لا يقل تأثير البلهارسيا والملاياعن ذلك . أمكننا أن نتصور مقدار الخسارة العظيمة التى تصيب القطر من نقص كفاءة الأيدي العاملة في الزراعة ، ولعلمنا أنه رغماً عن صبر الفلاح ومثابرته فإن إنتاجه ضئيل لأسباب خارجة عن إرادته . ولكننا مسألة يجب أن توجه إليها عناية كبيرة من ولاية الأمور .

٩ — تؤثر هذه الطفيليات تأثيراً ملحوظاً في بقاء نمو القوى العقلية وقد قدرت في المصابين بالإنكلستوما بسنتين ونصف سنة في سن الحادية عشرة . أى أن الطفل المصاب وهو في الحادية عشرة من عمره يماثل من ناحية القوى العقلية طفلاً سليماً في الثامنة من عمره . ومن أثر هذا الضعف العقلي عدم الإقدام على طلب الرزق والاحتواء بالأهل والأقارب من غائلة الدهر والمحطاط بمستوى الخلق بالالتجاء إلى الكذب والمداورة في المعاملات .

١٠ — ضياع مقدار كبير من الأغذية التي يتناولها سكان مناطق الرى المستديم تأكلها الطفيليات التي تعيش داخل أجسامهم كما هو المشاهد في المصابين بالديدان المعوية بينما لا يظهر أثر هذا الأكل الكثير على أبدانهم حتى أن كواكب السيما في أمريكا لجأن إلى العدوى بالدودة الوحيدة لتقوم مقام (رجيم التنحيف) .

وعلى ذلك فسكان إقليم الرى المستديم هم المصابون بأمراض سوء التغذية على رغم أنهم يأكلون أضعاف ما يأكله أهالي رى الحياض وزيادة على ذلك فأهل الحياض أقوى بنية ، وأطول أعماراً ، وأطول قامة .

المناقشات

سأل سعادة فؤاد أباطة باشا عن قوة مصر بالنسبة إلى مجموع ما يقوم به الفرد المصرى وشرح الدكتور رضا بك مدور هذا السؤال لبيان ما يقصد به السائل الأول .

رد خليل بك

رد عزته بأنه قرأ نبذة من مقال يفيد أن هذه النسبة بأمرىكا قد زادت بعد الاصلاح الصحى بمقدار ١٣ ٪ .

قام الدكتور الصدر معلقاً على مقال الأستاذ خليل بك فذكر بيانات عن تأثير البلهارسيا فى كوم أمبو فقال إن متوسط الوزن هناك ٣٨ كج بينما هو فى جنوب أفريقيا ٤٢ كج . قال الدكتور خليل بك معلقاً على هذا إنه قرأ بحثاً جديداً يتضمن أن شبان وشابات الجامعات فى أمريكا زادوا فى الوقت الحديث نتيجة لتحسن طرق الصحة العامة ٥ سم فى الطول . وذكر حضرة صاحب العزة إبراهيم بك رزق أنه يجب أن لا تؤخذ منطقة كوم أمبو للمقارنة بين المناطق الأخرى لوجود مستنقع دراو وهو الذى يسبب العدوى هناك فرد عليه خليل بك قائلاً إنه فخص هذه المنطقة فخصاً دقيقاً ووجد أن لا أثر لمستنقع دراو فى العدوى . والقرى هناك ليس بها مراحض واحد وبينما العدوى أمام منازلهم فى الترع .

وسأل الأستاذ رجب فهمى بك عن نسبة انتشار مرض الزهري بالنسبة للجو فقال الأستاذ خليل بك إنه لا علاقة له بالجو والرى لأنه مرض ينتقل مباشرة من شخص إلى آخر وموجود فى أنحاء العالم .

العلاقة بين مشروعات الري والصرف

وانتشار الملاريا والبلهارسيا في العراق

للمكتور أصم الحارثي

مدير معهد فؤاد الأول للأبحاث وأمراض البلاد الحارة

سعادة الرئيس — حضرات السادة :

يرى لنا التاريخ صفحات خالدة عن حضارة « بابل » ومدينة « أشور » وعن خصب تلك البلاد في الأزمان الغابرة ، وعن دجلة والفرات ، وهما الرافدان اللذان يكونان الهلال الخصيب بعد أن ينبعا من الجبال الإيرانية والتركية . أما الفرات فيخرج من المنطقة الجبلية المحصورة بين بحيرة « وان » ، والبحر الأسود في الدرجة الأربعين من العرض الشمالى . وتقدر مساحة المنطقة التى يتغذى منها بالمياه بنحو ١١٠.٠٠٠ كيلو متر مربع ، وهذه تقع في سوريا وتركيا .

ويتكون الفرات في منبعه من نهرين (هما فرات صو ، ومزاد صو) ، ويجرى النهر الأول في شمالى الثانى ثم يلتقيان عند مدينة خربوط .

أما نهر دجلة فيتكون في منبعه من مصدرين ، هما المجرى الرئيسى في أعلى النهر ، ومن ستة روافد تنصب فيه من جانبه الشرقى . وهو ينبع من سلسلة الجبال الشاهقة الواقعة في تركيا الشرقية ، بجوار ديار بكر على الدرجة الثامنة والثلاثين من العرض الشمالى . وإذا كان الفرات يكاد يكون محروماً من الروافد بعد اختراقه الحدود العراقية ، فإن دجلة يتلقى جميع روافده ضمن أراضي العراق ، وهى الخابور ، والزاب الأعلى والأسفل وديالى . وتبلغ مساحة حوض النهر في أعلى الموصل نحو ٥٤.٠٠٠ كيلو متراً مربعاً ، ويبلغ منسوب مياه أنهر العراق أشد انخفاضاً في شهرى سبتمبر و أكتوبر وأعلى منسوبه في شهرى إبريل ومايو ، ويبلغ معدل تصريف مياه الرافدين في أشهر الفيضان العالى نحو ٥٠٠٠ متراً مكعباً في الثانية على حين ينخفض التصريف إلى نحو عشر هذه الكمية في موسم الصيف خلال أشهر الصيف .

وعدم الانتظام في التجهيز الطبى للمياه يعرض الأراضى الزراعية لخطر الفيضان في كثير من الأحيان . على حين يحرمها من الكميات الوافية في أشهر الصيف ، وذلك

مما يجعل إنشاء القناطر الحاجزة على عرض مجارى الأنهر لرفع مناسيب المياه أمامها في موسم الفيضانات وإقامة خزانات لدرء أخطار الفيضانات وخزن المياه الزائدة للاستفادة منها لأغراض الري في موسم قلة المياه . ذلك مما يجعلها من أهم الأعمال الرئيسية التي ينبغي إنجازها لتنظيم شئون الري في القطر العراقى .

والغلال الزراعية الشتوية هي الحنطة والشعير ، ويضاف إلى ذلك السكتان والبقول والعدس . أما أهم المزروعات الصيفية فهي الأرز ويزرع في أصقاع العراق الجنوبية من مناطق الأهواز كالشامية والمشيخات وسوق الشيوخ والعمارة ، وبكميات محدودة في أراضي دىالى والحلة وبعض المناطق الشمالية ومنها عفرة والزيبار . ويعتبر القطن من المحاصيل الزراعية الصيفية المهمة ويزرع في بعض أقسام المنطقة الإراوائية في العراق ويبدأ في أواخر مارس وأوائل أبريل . ويعتبر التبغ من المحصولات الصيفية الرئيسية للقسم الشمالى من العراق . ويعتبر النخيل أهم الأشجار المثمرة في العراق . ويوجد في المنطقة التي تبدأ من مدينة «عانة» الواقعة على نهر الفرات ومن « سامرا » الواقعة على نهر دجلة وتنتهى بنهاية القسم الجنوبي من العراق . وفي العراق نحو ١٨٠ نوعاً من « التمر » ويقدر عدد النخيل الموجود في الأقسام المختلفة من العراق بنحو ٣٠ مليون نخلة منها زهاء ١٣ مليون نخلة في منطقة شط العرب كلها متراصة على ضفتي الشط بحيث تمتد داخل الأراضي إلى الصحراء في عرض يتراوح بين بضعة مئات من الأمتار إلى ثمانية كيلو مترات .

لقد ذكرت نبذة عن مجرى الرافدين وعن الزراعة وهي تحتاج في الوقت الحاضر إلى كثير من العناية والمشاريع لدرء أخطار الفيضان وإصلاح الأراضي ومنع الأمراض . فلقد كانت بلاد العراق في الأزمان السالفة جنة خضراء دانية قطوفها ، عامرة بسكانها ، مزدهرة بمحضارتها ؛ فكانت فيها الجنائن المعلقة « إحدى عجائب الدنيا السبع » . وحتى في زمن العرب كانت المنازل متراصة على طول النهر من بغداد إلى البصرة ، حتى ليقال إن صياح الديكة كان يتجاوب بين هاتين المدينتين .

ولا أدل على عظم اهتمام البابليين القدماء بشئون الري مما جاء بشريعة « حمورابى » من أنظمة سديدة صارمة فيما يتعلق بشئون الري والزراعة . حيث حثمت هذه الشريعة على كل فلاح — مهما كانت سعة أرضه — أن يطهر التربة المارة في زراعته وأن يحافظ على سدودها وأن يقوم بما يلزم من الإصلاحات فيها .

وبلاحظ أن البابليين تمكنوا من ضبط مياه الفرات وصيانة أراضيه من أخطار الفيضان . فكان لهم من نتيجة ذلك رخاء بابل المعروف .

وقد ساعدتهم أوضاع الفرات الطبيعية لتحقيق مشاريعهم العمرانية ؛ فاستخدموا منخفض الجبانية وأبا دبس لتصرف فيهما مياه الفرات الطاغية في موسم الفيضان . كما استعملوا هذين المنخفضين كخزانات يمدون منهما الفرات بالمياه كلما أعوزتهم مياهه .

وفي العصر الإغريقي اهتم الإسكندر العظيم اهتماماً بالغاً بإصلاح الأراضي في منطقة الأهواز من بابل ، كما أنشأ كثيراً من السدود وعمّر عدداً من الجداول القديمة هناك ، وكان أول مشروع عمراني قام به الإسكندر الكبير في بابل هو انتخابه أرضاً قوية لحفر صدر جديد لجداول « بالاكوباس » الذي سمي قبل بضع سنوات فرع الهندية وهو اليوم المجرى الرئيسي للفرات ، ولكنه بينما كان منهمكاً في إصلاح المستنقعات وإحيائها أصابته الحمى فتوفي على أثرها وفي الغالب كانت هذه هي حمى الملاريا المنتشرة في تلك المنطقة .

وقد كتب السير ويليام ويلكوكس في وصف أعمال الري في العهد القديم فقال : « لعل أعظم رخاء شاهده العراق إنما كان في أيام ملوك الفرس الساسانيين في أول العهد المسيحي ، ولقد قيل إن ضريبة الأرض وحدها بلغت في زمن حكم كسرى بن قباد ٢٨٧ مليون درهم » . لكن هذا العصر الزاهر الذي دام أكثر من أربعة قرون كان مقضياً عليه بالاضمحلال ؛ إذ أخذ الضعف يسرى في كيان المملكة الساسانية في عهدها الأخير وذلك بسبب الحروب الخارجية والمنازعات الداخلية ؛ فأهملت مشاريع الري والسدود وخربت أكثر الجداول بتأثير الفيضانات سنة بعد أخرى . ويظن أن الفيضان الهائل الذي حدث في سنة ٦٢٩ م كان من أهم الأسباب التي أدت إلى هذه الكارثة وأودت بهذه الحضارة .

وعلى الأرجح لعب هذا الفيضان دوره المهم في إحداث تحول مجرى الفرات الذي كان يسير في اتجاه بابل إلى جهة شط الهندية الحالي ؛ إذ خربت الجداول والسدود وطمى على الأراضي المنخفضة الواقعة بين الكوفة والبصرة فجعل منها منطقة واسعة من البحيرات والمستنقعات سميت في زمن العرب باسم « منطقة البطائح » .

وأعقب ذلك غزو العرب لبلاد العراق ولم يقدر الفرس على صد الغزو لأن هذه الكارثة الطوفانية كان لها أثر بالغ شامل في القضاء على قوتهم المادية والصحية . فما لا شك فيه أن اختلال الري وتسرب المياه قد هيأ مجالا خصيبا لانتشار الأمراض الوبائية وعلى الأخص الملاريا . لأنه إذا تسرب الاضطراب إلى أي بلاد زراعية بسبب الحروب أو السكوارث

الطوفانية فإن الملاريا تتحكم في البلاد والعباد ثم لا تبقى ولا تذر . وتصبح وكأنها الحاكم المطلق المستبد حتى إذا ما أراد الناس أن يرفعوا رؤوسهم من نكبتهم ليصلحوا ما أفسد الدهر عليهم طمسهم ثانية في غياهب المرض ترتعد فرائصهم لا يلوون على شيء ولا يقوون على عمل ؛ فلا زرع ولا حصاد ولا حصول على ما يسد الرمق من زاد .

وبذلك تبقى الملاريا مهيمنة على العباد سيطرة مطلقة تنفث السم ، وتنشر الفقر والفاقة والحرب . ولدينا من الأمثلة والأدلة على ذلك في التاريخ الشيء الكثير . فثنيشفا بجوار روما كانت مثلاً مروعاً لذلك ، فلم تتمكن حكومات روما من إعادة السكان إليها بعد أن سيطرت عليها الملاريا ، وانهيار سد مأرب في اليمن كذلك وأد حضارتها وأسدل ستار النسيان عليها . ولتفصيل هذا الموضوع سأشرح لحضراتكم الآن على ضوء ما جاء في مقدمتي مدى انتشار الملاريا في العراق في وقتنا الحاضر ، ولهذا الغرض سأقسم البلاد إلى مناطق حسب انتشار المرض فيها . أما المنطقة الأولى وهي شط العرب والبصرة فكانت الملاريا منتشرة فيها ولكنها في الزمن الحديث زادت انتشاراً فتزايد فيها المرض وذلك بسبب ارتفاع مستوى شط العرب تدريجياً في العشرين سنة الأخيرة وكان لهذا نتيجتان : فالنتيجة الأولى زيادة المساحة التي تغمر بالمياه أثناء الفيضان في منطقة البصرة وما جاورها فتتكون المستنقعات الصالحة لتوالد البعوض الخطر . وأما النتيجة الثانية فإنها جعلت المياه التي تغطي أثناء المد من قنوات ري النخيل تبقى في حفر كثيرة صالحة بدورها للتوالد . وكذلك جعلت عودة المياه أثناء الجزر بطيئة فمكنت بذلك البعوض الناقل للملاريا من التوالد في القنوات نفسها ، ولما كانت هذه المنطقة أهلة جداً بالسكان فقد أصبحت وكراً للملاريا لدرجة أنه قلما نجى من الإصابة بها أحد من القاطنين هناك ، ولم يتأثر الناس فقط من عيب هذه الطريقة الإروائية بل أيضاً النخيل لأنه يحتاج إلى إرواء متقطع .

فإذا أصلحت القنوات وأصبحت المياه تجري فيها جرياناً وافياً أثناء المد والجزر صلحت الزراعة وامتنع البعوض عن التوالد أو اكتسح أثناء انخفاض الماء في وقت الجزر . أما طغيان الماء أثناء الفيضان فخطره قليل في الواقع ، إذ يجف الماء أثناء قيظ الصيف وعلى كل حال فإن ما يتبقى من أما كن التوالد يمكن معالجته بالعقاقير الحديثة مثل ال د . د . ت ويوجد مشروع إروائي وضع تصميمه السير ويلسكو كس لإصلاح مقدار عظيم من الأراضي ، وهذا المشروع يدرأ في نفس الوقت خطر الملاريا في منطقة البصرة . ويرمى هذا المشروع إلى فتح قنال من شط العرب إلى الخليج الفارسي عند هور عبد الله وإنشاء ناظم في صدر هذا

المشروع لتصريف جزء من المياه أثناء الفيضان واحتجازها أثناء الصيود .
ولقد درست هذه المنطقة ووضعت تقريراً عنها رفعته إلى الحكومة العراقية ، وبينت فيه
أن معالجة قنوات الري وتنظيفها من الحشائش مع استعمال أخضر باريس يساعد كثيراً على
مكافحة الملاريا في هذه المنطقة لأن قطع الحشائش يساعد كثيراً على تصريف المياه أثناء الجزر .
ولقد برهن الجيش البريطاني على صحة هذا الرأي لأنه باتباع هذه الخطة كاد يقضى على الملاريا
الموجودة في المنطقة التي كان معسكراً فيها .

المنطقة الثانية : وتمتد من شط العرب في موازاة نهر دجلة إلى بغداد ، ولقد كانت
هذه المنطقة تسكاد تكون خالية من الملاريا حسب تقرير السير ريكارد كريستوفرز أثناء
الحرب العالمية الأولى . وكما ذكرت سابقاً تروى أغلب أراضي هذه المنطقة بالفتح . والملاريا
لا تنتشر عادة في الأماكن التي تروى بهذه الطريقة . ولكنها أخذت في العشرين سنة
الأخيرة تزداد بكثرة في هذه المنطقة وهي تسير في ذيل المشاريع الإروائية والزراعية الحديثة .
ويغلب على الظن أن « الأنوفيلس ستيفانزي » قد انتقلت من بؤرة بين السماوة والناصرية
على الفرات في الجنوب ، وهذه المنطقة معرضة لأخطار الفيضان حيث إن الضفاف غير محكمة
بشكل فني ، وبالإضافة إلى ذلك فإن الكميات الكبيرة من الغرين التي يحملها الفرات
عندما يصب مياهه في فرعي الكوفة والشامية تنتشر بسرعة في الأهواز الواسعة الموجودة
في تلك المنطقة فتجعل منها حقولاً خصيبة لزراعة الأرز وأما كُنْ صالحة لتوالد هذه البعوضة
الناقلة للملاريا التي وصلت إلى بغداد حيث كشفت وجودها هناك في سنة ١٩٤٠ .

ولم يكن السير ريكارد كريستوفرز قد وجدها في سنة ١٩١٨ أثناء الحرب العالمية الأولى .
ولقد تحققت من أن ظهورها كان في سنة ١٩٣٦ في بغداد ، ويرجع ذلك إلى إنشاء جدول
أبي غريب واليوسفية وغيرها من الجداول التي تجرى كلها في الأراضي الواقعة بين
الفرات ودجلة بصورة موازية لبعضها . وقد جرى تنظيم هذه الجداول بعد الحرب العظيم
الماضية مباشرة .

وبذلك تكون قد انتقلت البعوضة مع مشاريع الري الحديثة في غضون ثمانية عشر عاماً .
ولقد قُتْ بِمُحْمَلَةٍ مَوْقِعَةٍ ضِدَّهَا فِي بَغْدَاد فَبَدَّتْهَا فِي قَنَوَاتِ الرِّى وَالْمِيَاهِ الْفَائِضَةِ مِنَ الْعَرَفِ
أَوْ الْمُتَجْمَعَةِ فِي مُسْتَنْقَعَاتٍ وَمَصَارِفٍ حَوْلَ الْمَدِينَةِ وَأُثْبِتَ أَنَّ السَّبَبَ فِي انْتِشَارِهَا فِي بَغْدَادِ نَشَأُ
عَنْ رَغْبَةِ الْقَاعِمِينَ عَلَى شُؤْنِ الْبَلَدِيَّةِ فِي إِثْنَاءِ الْبَسَاتِينِ وَالْإِكْثَارِ مِنْ زَرْعِ الْأَشْجَارِ فِيهَا .
وَلِذَلِكَ أَنْشَأُوا كَثِيراً مِنْ قَنَوَاتِ الرِّى الْمَكْشُوفَةِ ذَاتِ السِّفُونَاتِ الْعَمِيقَةِ وَالَّتِي تَرَكُدُ فِيهَا

المياه ، كما أنشأوا المصارف التي تتوالد فيها أخطر بعوضة تنقل الملاريا .
وبالإضافة إلى ذلك يوجد بالقرب من المدينة مجرى نهر قديم من زمن العباسيين ، والذي أصبح مستواه مرتفعا عن مستوى نهر دجلة ، ولذلك تركد فيه المياه بعد زمن الفيضان ويتوالد فيها البعوض بكثرة تفوق الوصف . ولهذا السبب لا يجد الإنسان على ضفافه إلا قرى خربة خاوية خالية تندب من شادها وتقمى من بناها . ومثل هذه الأنهر القديمة في الهند قضت على الملايين من الناس بسبب انتشار الملاريا .

المنطقة الثالثة : تقع هذه المنطقة في غرب نهر دجلة وعلى وجه التقريب تشمل لواء العمارة والنصف الشمالى الشرقى من لواء الكوت ، وفي هذه المنطقة يوجد كثير من المستنقعات التى تشبه مستنقعات الفرات . ولا يوجد في هذه المستنقعات أى نوع من البعوض الخطر ، ولكن من المتوقع أن تغزوها الماريا حين تبدأ فيها مشروعات الزراعة والرى ، ولذلك يجب أن تبحث هذه المسألة من الوجهة الصحية حين البدء في مشروعات الرى وإلا أصبحت مثل المنطقة الثانية .

المنطقة الرابعة : تشمل السهول الواقعة في أعلى دجلة ، وتوجد فيها مدن كركوك وأردبيل والموصل ، ولقد برهنت البحوث الحقلية على أن الملائيا محصورة في هذه المنطقة وقليلة . فالأمر الوحيد الذي استرعى الانتباه هو قلة وجودها الآن في أردبيل مع أنها كانت منتشرة في زمن كريستوفرز — ويعزى هذا إلى تغيير طريقة إعداد مياه الشرب في سنة ١٩٢٨ ، ولكن بإدخال المشاريع الحديثة للرى والزراعة تنتشر الملائيا في هذه المنطقة ، وأكبر دليل على ذلك مشروع الحويجة الحديث الذى يشتمل على ناظم بفتحة واحدة على جدول يتفرع من الضفة اليسرى للزاب فى محل تفرع نهر العباس القديم الواقع على بعد ٣٠ كم من جنوب التون كبرى . وأما مساحة الأراضى السميحية التى تعتمد على هذا المشروع فمجموعها زهاء ٣٠٠.٠٠٠ مساحة .

المنطقة الخامسة : تشمل هذه المنطقة أخطر أماكن الملاريا في العراق ، وهي مكونة من التلال والجبال الشمالية التي تنبع فيها الجداول والأنهر الصغيرة . وهذه المياه ليست طينية مثل مياه دجلة والفرات ، ولذلك يتوالد فيها أخطر أنواع البعوض مثل الأنوفيلس سوپربيكٲس (A. superpictus) التي أعدت نفسها للحياة في هذه البيئة .

ولقد ثبت أن في هذه المنطقة قرى تفقد سكانها بمعدل ١٠ ٪ في السنة . وزراعة الأرز في هذه المنطقة أخطر عوامل الملائيا ، فهناك تغمر الحقول بالمياه ، ولا توجد مصارف لها ،

وبذلك تصبح أوكاراً لتوالد البعوض الخطر « الأنوفيلس اليوتاس » (A. elutus) . ويوجد في هذه المنطقة قرى قليلة يزرع فيها الأرز بطريقة مختلفة عن تلك التي ذكرناها . في خنادق منفصلة عن بعضها . وبذلك يمكن تصريف المياه منها ، وفي هذه القرى وجدت الملائيا أقل انتشاراً . ولقد بحثت مشكلة الملائيا في هذه المنطقة بنفسى فوجدت أن تأخر نظام الري هو السبب الجوهرى في انتشار المرض فلأسف توجد بقاع في شمال العراق من أجل بقاعها وأرواحها للنفس وأصلحها لقضاء الصيف إلا أن الملائيا تعبت بكل من يزورها فتوسده في نفس الحديقة التي استأجرها للاستجمام .

وتنبع المياه في تلك المناطق من الجبال وتنساب في جداول إلى الوادى فتتجمع بعض المياه المتدفقة بين الأحجار وتركد فيتوالد البعوض فيها وتتساقط المياه الأخرى على الوادى فتكون نهيراً (روبراً) غير منتظم في الأغوار فتركد المياه على جوانبه وفي بعض أجزائه ، وبذلك يتمكن البعوض الخطر من التوالد .

وملافاة لهذه الحالة أرى ضرورة تنظيم سبل الري وترتيب وسائله في تلك البلاد . المنطقة السادسة : تشمل هذه المنطقة وادى نهر دىالى . وهذه منطقة زراعية وفيها الكثير من أشجار الفاكهة . وطريقة إروائها ونقص المصارف فيها يهيئ أما كن صالحة جداً لتوالد البعوض فيلتقى في هذه المنطقة أخطر أنواع البعوض والأنوفيل في العراق وهى استيفنيزى واليوتس وسوبربيكتس (A. stephensi, A. elutus and A. superpictus) ، ومشكلة هذه المنطقة يجب التعاون على حلها بين إخصائى الملائيا والمهندس الزراعى ومهندس الري . هذا ويمكن القول بأن الملائيا منتشرة في العراق انتشاراً هائلاً نتيجة إهمال مشاريع الري وبخاصة مشاريع الصرف ؛ ففي كل عام تحدث من ٧٠٠.٠٠٠ إلى ٨٠٠.٠٠٠ إصابة .

ويعت من الملائيا بطريقة مباشرة وغير مباشرة ٥٠.٠٠٠ نسمة سنوياً ، ولذلك فإن أهل العراق يتزايد عددهم في الوقت الحاضر قليلاً بعد عناية الحكومة في عهدها العربى الحالى عناية كبيرة بالصحة والمشاريع العمرانية . ومن المعلوم أن عدد سكان العراق في عهد العباسيين كان قد بلغ ٤٠ مليوناً من الأنفس ، ولكنه بعد غزوة هولاكو لتلك البلاد وبعد عبثه بالسدود وتدميره لنواظم الجداول عمداً تدهورت البلاد وعم الفقر والمرض ، ولا بد أن تكون قد تفشت الملائيا فقتلت بدورها ملايين من الأنفس حتى لقد نقص التعداد إلى عشرة ملايين في القرن التاسع عشر .

والمعتقد الآن أن تناقص السكان آخذ في الوقوف من سنة ١٩٢٠ أى من العهد العربى

الهاشمي بخاصة . وليس شيء أدل على التعاون في استئصال شأفة الملاريا أكثر من استئصالها من بغداد بين سنتي ١٩٤٠ ، ١٩٤٢ . تلك الحملة التي قت بها والمعاونة التامة التي لقيتها من رجال الصحة ومن مهندسي بغداد .

بقي على أن أذكر شيئاً عن منطقة العراق الوسطى وهي منطقة الأهواز أو البطائح فتجد في هذه المنطقة أن الأنوفيل الذي يتوالد فيها هو لحسن الحظ من نوع لا ينقل الملاريا وهو يدعى أنوفيل بولسكاريموس (A. pulcherimus) وهو من هذه الخاصية يشبه نوعنا المصري المعروف باسم متعدد الألوان « ملتيكولور » (A. multicolor) .

أما عن مرض البلهارسيا فاني أذكر الملاحظات الآتية لأبين العلاقة بين المرض وبين طرق الري .

كانت البلهارسيا موجودة في بلدة المحمودية إلى سنة ١٩٣٣ إلى أن غيرت مصلحة الري القناة القديمة التي كانت تمر بالبلدة وتكون منقعا في وسطها كانت الأهالي تستعمله لفسل الملابس بقناة ضيقة مرصوفة تجري فيها المياه بسرعة فتتج عن ذلك اختفاء القواقع من المياه ، وعقب ذلك اختفت البلهارسيا . وفي أربيل أيضاً بعد تغيير طريقة إمداد المدينة بالمياه وإنشاء حنفيات في الشوارع اختفت البلهارسيا والملاريا . وعلى عكس ذلك كانت النتيجة في بغداد . فلقد كانت المدينة تكاد تكون خالية من البلهارسيا والملاريا إلى أن ابتدأت في النمو وال عمران وانتشرت فيها الحداثق العامة والخاصة واستعمل لإروائها القنوات المكشوفة التي تتغذى بالمياه من النهر بواسطة مضخات أنشأتها بلدية المدينة لهذا الغرض . فلقد وجدت عدداً لا يحصى من قواقع البولينس الناقلة للبلهارسيا في كل مكان وخاصة مناطق بستان الخصب والسعدون والعلوية . ولقد تغلغل البلهارسيا في هذه المنطقة بنسبة عالية جداً . وحينما فحصت أطفال هذه المنطقة وعملها وجدت أغلبهم مصابا بالبلهارسيا . ولقد أفاد معهد الأمراض المتوطنة فائدة عظيمة في علاج هؤلاء المرضى .

هذا ولقد وصل هول Hall في سنة ١٩٢٥ بعد أبحاث قام بها إلى أن البلهارسيا منتشرة جداً على ضفاف الفرات من الهندية إلى البحر وخاصة في الحقول المزروعة أرزا ؛ فقد وجد في الديوانية ٨٠٪ من السكان مصابين بالبلهارسيا ، وبعد أن فحص ٧٠٠ طفلاً من أطفال المدارس في لواء البصرة وجد بينهم ٣٣٤ طفلاً مريضاً بالبلهارسيا أي ٤٧٪ منهم . أما مرضى Ramsay فقد وجد في سنة ١٩٢٥ أن الإصابة في أطفال المدارس في لواء

المنتفك تبلغ ٨٠٪ وفي الناصرية من ٧٥ إلى ٧٨٪ ويعزى انتشار المرض في هذه المناطق كما هو الحال في الملاريا إلى التوسع في الزراعة والرى .

هذا وتوجد قواقع بولينس Bulinus في مناطق الفرات ودجلة وبخاصة في الأراضي التي تروى ريا دائماً . ولقد وجدت في منطقة قراقوش والجاييف في المياه الطاغية على الأرض من أثر الفيضان ، وأما قواقع البلانوربيس فوجدتها ميللز Mills وما كاتي في قنوات رى النخيل في البصرة من نوع بلانوربس فليبى Planorbis philipi ولكنهما لم يجدا البولينس ، ويعزى إلى هذا تناقص نسبة العدوى بالبلهارسيا إذا سرنا من شمال البصرة إلى « السفاو » على الخليج الفارسي ، وقد شاهدت أثناء وجودي في البصرة أن كثيراً من القواقع تخرجها المياه التي ترتفع أثناء المد وتتركها راسبة على جوانب هذه القنوات أثناء الجزر ، وبذلك تتعرض لأشعة الشمس فتجف وتموت .

والخلاصة أن مشكلة الملاريا والبلهارسيا في العراق منشؤها من طرق الرى ، وعدم تنظيم الصرف وارتفاع المياه الجوفية من الرى الدائم دون العناية بالقنوات والمصارف هو الذى ينقل الأمراض المتوطنة من مناطق إلى أخرى ، وزراعة الأرز به بدون مصارف نكبة على السكان من حيث الملاريا والبلهارسيا ، وينابيع المياه التي تتفجر من الجبال في الشمال دون أن تدركها يد التنظيم خطر لا يدانيه خطر . والأنهر القديمة التي أصبحت أوكارا للبعوض الخطر كذلك قد قضت على السكان الذين كانوا يعيشون على شواطئها . قال عمر بن الخطاب رضى الله عنه : « أبعدوا العرب عن الأنهر لأنها تغير أخلاقهم » . وهو قول حق ولكن لما كان من المتعذر أن نبعد عن الأنهار فقد صار من الواجب إذن أن نبعد خطر الأنهار عنا . وهذا مطلب لا ينال إلا إذا تعاوننا تعاوناً تاماً على درء هذا الخطر الذى سوف يقضى على أخلاقنا فضلاً عن أرواحنا .

ولهذا فإني اقترح أن تؤلف لجنة دائمة من أطباء ومهندسين وزراعيين لبحث أى مشروع جديد قبل البدء فيه لتتلافى أخطاره .

وإني اختتم محاضرتي هذه بتقديم أطيب الثناء وأجزل الشكر لحضراتكم لتفضلوا بسماعها . والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

مناقشات محاضرة الدكتور الحلواني

علق حضرة صاحب العزة الأستاذ الدكتور محمد خليل بك عبد الخالق على محاضرة الدكتور الحلواني قائلاً إنه يريد شرح نقطة هامة وردت في هذه المحاضرة وغير مفهومة تماماً للجمهور وهي أن انتشار الملاريا غير متوقف على وجود المياه فقط بل على نوع الارواء فكما جاء بمحاضرة الدكتور الحلواني من أن بعوضة مثل بعوضة البولكاريماس تتوالد في المياه الواسعة في المنطقة الوسطى للعراق ، وهي بعوضة غير ضارة بشكل واضح لأنها لا تنقل الملاريا مثل البعوضة المتعددة الألوان في مصر ، وبهذه المناسبة أذكر أن ردم البرك في مصر لا أثر له في انتشار الملاريا ولقد نهينا إلى هذا مراراً . إذا كان ردمها من جهة المنظر في القرى فلا بأس ولكن يجب أن لا يكون هذا على حساب مكافحة الملاريا ، فلقد وجدنا أنه أثناء انتشار وباء الجامبيا في صعيد مصر كانت الحفر الصغيرة الناشئة بعضها عن أقدام الحيوانات من أهم أما كن توالد بعوض الجامبيا بينما المساحات الواسعة من البرك كان تأثيرها أقل شأنًا بكثير .

واقترح الدكتور أحمد الحلواني تشكيل لجنة دائمة من أطباء ومهندسين وخبراء زراعيين للنظر في كل المشاريع الحديثة لاتخاذ الإجراءات اللازمة لوقاية الناس قبل البدء في العمل .

The Effect of Public Health Legislation on Irrigation in the Sudan.

By

Dr. E. D. PRIDIE.

Mr. Chairman, your excellencies, and gentlemen :

Although I felt honoured at being invited to read this paper before the Egyptian Academy of Science, I hesitated to accept the invitation because conditions in the Sudan are so different to those in Egypt that experience gained in the Sudan may not help you much in Egypt. Every country works out its own health organization and legislation, which must differ with climatic, epidemiological, social and other factors. It is, however, always possible to learn a little from the experience of other countries and I hope that the paper may prove to be of some value in this respect.

The effect of public health legislation on irrigation in the Sudan must of course depend on the precautions taken as the result of the legislation. In the Sudan irrigation must always present a grave public health problem, and public health in an irrigated area can only be maintained by very comprehensive public health legislation, giving ample powers to the health authorities, and by a comprehensive, efficient health service, owing to the exceptionally grave risk from malaria and Bilharzia.

The effect of irrigation on public health without precautions enforced by effective legislation would be an enormous mortality from epidemic malaria, followed by a high sickness rate among the remaining population from chronic malaria, and later on all the troubles which uncontrolled rectal and vesical Bilharzia in an irrigated area, under ideal conditions, will bring in its train. It is very unlikely that any irrigation scheme could carry on for any length of time if stringent public health precautions enforced by effective legislation were not taken, as the cultivators who were left alive would not only be unfit to work, but would not be prepared to take the risk of working in such an unhealthy area.

The actual effect which irrigation has had on public health in the Sudan is very different, owing to the stringent precautions taken, enforced by effective legislation.

The public health legislation controlling irrigation work in the Sudan is arranged as follows :

There are three Local Government Ordinances, published in 1937, which give the Local Authorities powers to maintain public health in their areas. These ordinances are the Municipalities Ordinance, the Townships Ordinance and the Rural Areas Ordinance. These replaced in part the Public Health Ordinance of 1930 and had the effect of decentralising the responsibility for local public health from the central government to local authorities in accordance with modern practice. The Public Health Ordinance of 1939 which replaced the Public Health Ordinance of 1930, gives effective powers to the Medical Officer of Health including powers to enforce treatment including prophylactic treatment for communicable disease, and defines the Statutory Boards of Public Health and their powers. The Central Board of Public Health which always has a doctor as President forms a final Court of Appeal in cases of differences of opinion in Provincial and District Boards.

The co-operation of all the Government Departments concerned and the public is essential to maintain public health in an irrigated area in the Sudan. Precautionary measures are discussed before the irrigated area is constructed. The plans are carefully examined by the health services, in co-operation with the irrigation services, before their implementation. Certain Statutory Health Boards have the responsibility of examining and passing plans for irrigation schemes.

The Nile Pump Control regulations allow for adequate scrutiny of the plans of all irrigation schemes by pump from the Nile before implementation and place an obligation on the holders of pumping licences issued by the Board to maintain public health. It might be of interest to note the Sections of these regulations which deal with public health.

Section 5. directs that applicant for a licence shall submit an application to the Governor with plans who will in every case submit them to the Province Board of Public Health for their views.

Section 20. Main canals shall be of a cross-section sufficient to

carry the maximum output of pumps without breakage, and all canal banks shall be of a cross-section sufficient to prevent seepage.

Section 21. Natural drainage lines shall be kept open so that breaks from canals and river water can be drained back into the river. Where drainage lines are crossed by canals, syphons or culverts shall be constructed.

Section 22. The holder of a pumping licence is responsible for the construction and maintenance of all canalization and drainage.

Section 23. Roads and tracks along the sides of canals to be kept open for inspection. No cultivation within two metres of the bottom of the canal bank in the case of major, and one metre in the case of minor canals.

Section 24. Right of access for inspection by any authorized person.

Section 26. Penalty first offence : Fine not exceeding £ 25. Second and subsequent offence : Fine not exceeding £ 50. £ 10 a day for continuing offences while offence continues, up to £ 100.

IRRIGATED AREA OF THE GEZIRA.

The size and importance of this scheme overshadows all other irrigation schemes in the Sudan, and it is largely controlled by special agreement between the Sudan Government and the Sudan Plantation Syndicate in which it is laid down that Syndicate shall comply with the sanitary regulations for the time being in force within the concession area.

The Syndicate have cotton inspectors scattered over the irrigated area of a million feddans, and these inspectors are carried out in the concession area.

The major and minor canals are the responsibility of the Irrigation Department of the Sudan Government as regards the compliance with health regulations. The cultivated area and field channels are the responsibility of the Sudan Plantation Syndicate inspectors. The villages in the irrigated area are the responsibility of the local administration. Inspecting and reporting to the Medical Officer of Health and Syndicate Authorities over the whole area is a network of Sudan Medical Service Health Officials. This includes a large staff of Public Health Inspectors, Public Health Officers, Sanitary Overseers, Mosquito

Brigades, Snail Catchers, etc., working under the Medical Officer of Health. Every public health inspector and public health officer has a car and mosquito brigade working under his direction, There is a Medical Treatment Centre for every block, *i.e.* about 15,000 feddans, under a Medical Assistant who visits every village in his area at least once a week by donkey or bicycle.

The measures taken to keep the irrigated area malaria-and-Bilharzia-free are : (1) Careful scrutiny of all plans of extensions by the Health Authorities before they are implemented (2) Rigid observance of the interval between waterings and the complete drying out by baling of field channels as soon as watering has ceased. (3) Baling and oiling of scour pits. (4) Weed clearance of canals. (5) Prevention of seepage. All these measures are enforced by the public health legislation.

The local authorities have a considerable degree of control over irrigation schemes in their areas by means of the standard local government regulations.

Under Local Government Ordinance 1937 Rural Areas — *Section 10(1)* — any local authority may from time to time make local orders to be obeyed by persons within the limits of its authority to control cultivation and prevent the breeding of mosquitos in any irrigated area or elsewhere.

The local Government (Township) Regulations 1939 *Section 84 (1)* lays down that occupiers or owners of land shall take all reasonable precautions for the prevetion of breeding of mosquitos in any irrigation channels.

The following example of part of a local order the Local Ordinance (Rural Areas) of Khartoum Province might be of interest as giving in detail the measures in force :—

The order applies to all land irrigated by pump, sagia wheel, shadouf or matara wheel,

5 (2) Canals shall be constructed and maintained to the satisfaction of the Public Health Authority.

3— (a) Seepage or leaks from canals shall at once be efficiently dealt with to the satisfaction of the Public Health Authority.

(b) Proper surface drainage shall be provided to the satisfac-

tion of the Public Health Authority so that water does not accumulate.

4— (a) Distributory channels shall be uniform and regular in section and slope, and holes and depressions in the bed, sides and ends of the channels shall be filled in to the satisfaction of the Public Health Authority.

(b) When a channel or part of a channel does not run dry, a drain shall be constructed or other efficient means adopted to dispose of the residual water to the satisfaction of the Public Health Authority.

5— All pits, excavations or depressions adjoining irrigation or drainage channels or resulting from their construction shall be filled in with earth at least to the level of the adjacent ground, and where this is not possible, shall be dealt with to the satisfaction of the Public Health Authority.

6— All sluices, regulator pipes, culverts and outlets shall be so constructed as to be watertight and to obviate seepage, and to reduce scouring and its effects to the satisfaction of the Public Health Authority.

7— No water course shall be extended beyond the "take off" of the last discharging channel except with the permission of the Public Health Authority.

8— All canals, irrigation and drainage channels shall be kept free of vegetation, weeds and refuse to the satisfaction of the Public Health Authority.

9— If, in spite of the above precautions, stagnant pools should form they shall be baled dry within three days or, if in the opinion of the Public Health Authority they cannot be so baled, they shall be efficiently treated with such larvicide as directed by the Public Health Authority and to its satisfaction.

10— Before any new or additional irrigation work is opened a notice in writing shall be sent to the Local Authority to reach him at least seven days before the first watering, giving the date on which it is proposed to begin irrigation.

This notice will be communicated to the Public Health Authority.

11— If any wheel erected on a matara well or any sagia-wheel or any shadouf stops working the owner shall on the third day send a notice to this effect to the Local Authority. This notice will be communicated to the Public Health Authority at once.

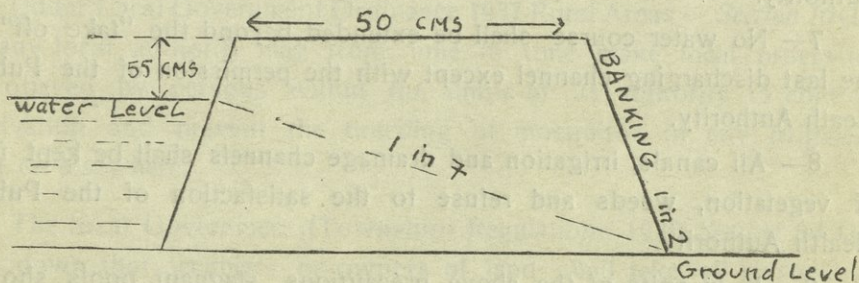
12— No sugar cane shall be grown on any land save by permission of the Local Authority.

13— The cultivation of durra or ankoleeb may be prohibited on any pump scheme or part of a pump scheme by the Local Authority on the recommendation of the Public Health Authority.

14— Closing down of pumping and drying off of all or any canals or channels shall take place on set days every week by agreement between the licensee and Public Health Authority so that all canals and channels may be dry to the satisfaction of the Public Health Authority for a period of at least 24 hours in each week.

Supplementing this order are instructions to pump scheme owners issued by the Public Health Service of Khartoum Province to enable them to keep their areas satisfactory from the public health point of view. The following extracts may be of interest.

3— The Irrigation Department has adopted a standard design for major distributory channels.



4— The main points are that :—

- (a) The gradient of the interior and exterior banking should not be greater than 1 in 2.
- (b) The top of the embankment should be of a minimum width of 50 cms.
- (c) The water level in the canal should at no time rise above a point 55 cms. below the top of the embankment.
- (d) The gradient between the highest water level and the exterior base of the embankment should not be greater than 1 in 7.

In the Sudan canals are about ground level.

6— Bends in canals should as far as possible be avoided, scouring is thus minimized and fall conserved. When bends are made the

interior banking should be lined with brickwork built in cement.

7— Distributory canals and channels must be uniform and regular in section. Hoof marks and other depressions in sides and ends of channels must be filled in to prevent retention of water.

8— Seepage should be dealt with immediately it is detected by strengthening of the embankment.

The cutting of drains for water percolating through the embankment whilst an advantage where seepage is excessive in no way improves the embankment. It is merely a temporary means of controlling the water.

9— Adequate rain water drains must be provided throughout the whole area of the pump scheme, whether or not the land is under cultivation.

10. Excavations adjacent to canals and channels and caused by the removal of earth in their construction must be filled in to the level of the surrounding land, or dealt with in some other way regarded as satisfactory by the Public Health Authorities.

11— All sluices, regulators and outlets must be so constructed as to :—

(A) Prevent leaking.

(B) Reduce scouring and the resultant dead-water to a minimum.

12— To avoid areas of dead-water being formed water channels should not extend beyond the last take off.

13— Irrigation and drainage channels must be kept free of vegetation, and refuse.

14— Overwatering of cultivation must be avoided.

15— It is recommended that on set days each week the pump be closed down, and that the main canal, distributory canals and channels be dried off. Efforts should be made to ensure that all canals, channels and land are dried-off for a period of at least 24 hours.

This obviates the possibility of mosquito infections being carried from dead-water on to the cultivation when pumping is resumed.

16— Surplus or dead water in canals, channels, sluices, regulators culverts or outlet pipes should be drained away or baled.

Where draining or baling are impracticable a suitable larvicide should be applied to the water.

17— Inspection roads and pathways must be maintained in proper condition alongside all canals and subsidiary water channels.

18— No cultivation must approach within 2 metres of any main canal or 1 metre of any subsidiary canal.

* * *

The Gezira Irrigation scheme overshadows all other irrigation in the Sudan, and the main *Bilharzia* problem in the Sudan has been to keep down the incidence in this area. Bilharzia was mildly endemic in the Gezira before the scheme came into being, and there is no long cold season to reduce the infectivity of the snail. The problem was tackled in a comprehensive way. The plans of canalisation etc. were scrutinised and approved by the Public Health Authorities before implementation. Extensive anti-bilharzia campaigns were carried out in the areas from which labour was drawn, such as Dongola, where the incidence was reduced from 18% to 2.5% and the White Nile district where extensive schemes were undertaken for producing safe village water supplies and resetting villages away from the river.

Saidi labourers were examined and treated before departure from their homes, or at Wadi Halfa. The wandering west African pilgrims, who form an important source of labour and of bilharzia in the cotton areas were taken off their trains at Kosti and examined and treated. To avoid evasion it was necessary to police the White Nile for a distance of nearly three hundred miles. In the scheme itself mass examination and treatment of the indigenous population yearly, periodic snail destruction, weeding of canals and the provision of village sanitation and water supplies were among the measures undertaken. Rigorous measures were taken under the Public Health Ordinance to prevent people fouling and bathing in canals. All these measures were covered as regards the Sudan by public health legislation, mostly under the Public Health Ordinance. Although irrigation in the Sudan to date may not have increased the incidence of bilharzia to any very great extent, as the result of the efforts made during the last 25 years and of the public health legislation enacted to enforce them, the disease has only been kept at bay by constant effort and vigilance. Statistics can be obtained from the Sudan Medical Service annual reports.

Stringent anti-malaria regulations are in force to ensure that standing water is not left in the field channels after watering has finished, and any tenant or cultivator who has standing water four days after

watering is liable to prosecution. The water is usually dealt with by baling, but large collections in scour pits (dohrans) may be oiled or dusted. The Gezira has always been a most malarious area during the four rainy months as gambiae mosquitos infest the area and in the old days before the irrigation scheme existed epidemics used to sweep the area from time to time with a heavy mortality. These have not occurred since the scheme came into being, because there is a comprehensive mosquito control, numerous treatment centres accessible to all, and routine inspection of the villages and treatment of the sick, with adequate public health legislation to enforce all these measures.

Endemic malaria may have slightly increased, as the possible malaria season has been increased from about four months to about nine months in the year, but malaria is kept under control and is far less of a menace to life than it used to be before the scheme started.

Finally I should like to emphasize that public health in the irrigated areas of the Sudan has only been maintained in a satisfactory manner by the fullest co-operation between all authorities concerned and the public and by very close sanitary supervision and comprehensive public health legislation.

I thank you for listening to this paper and for the honour of addressing your Academy.

المناقشات

علق حضرة الأستاذ خليل بك على محاضرة الدكتور بريدي قائلاً إن في الجزيرة في السودان كانت البلهارسيا موجودة طول السنة ولكن بنسبة ٣ في الألف بينما هي في مصر تقدر بـ ٧٥٪ والفرق راجع إلى أن الأولوية تعطى هناك للصحة بينما في مصر ليست كذلك فهنا يأتي اعتبار المحاصيل وزيادتها في الدرجة الأولى من الأهمية مع أن هذا خطأ واضح وبهذه المناسبة ذكر أن جامعة الأمم العربية قد اتخذت قراراً بأن تعطى الشؤون الصحية الأهمية الأولى .

ورد على ذلك سعادة فؤاد أباطه باشا قائلاً أن الأحوال في السودان يختلف عنها في مصر ولا يمكن مقارنة جزئي وادى النيل . فأجاب خليل بك على ذلك بأنه يجب أن لا يعمم الإنسان المبدأ على هذا النحو لأن مثل هذه الأمور يجب دراستها دراسة فنية وكل مكان له أحواله الخاصة فمثلاً وجدنا بعوضة الجامبيا تتوالد في حفر أقدام الماشية لا في القنوات .

وقال حضرة صاحب العزة الدكتور أحمد عبد النبي بك إن الإنسان يجب عليه أن لا ينقل قوانين بلاد أخرى إلى بلاده لأن لكل بلاد أحوالها الخاصة وأنه بهذه المناسبة يشكر جناب الدكتور بريدي على تفضله بالقاء هذه المحاضرة ويذكر أنه قد قضى ثلاث سنوات في السودان ووجد أن القانون هناك أكبر عون على مكافحة الأمراض المتوطنة وذكر شيئاً عن العقوبات التي يجازى بها أي شخص على إهماله في معالجة المياه التي في ملسكه والتي في حوزته .

وتكلم الدكتور البنداري سائلاً هل يكافح في السودان البعوض الخاص بنقل الملاريا أم جميع البعوض ؟ فرد عليه الدكتور بريدي قائلاً أن حكومة السودان تهدف إلى مكافحة أغلب البعوض وجعل السكان شاعرين بخطر الملاريا دائماً وعلق على ذلك الدكتور خليل بك قائلاً أنه يجب درس عادات البعوض ومقدار خطر كل بعوضة لتوجيه المكافحة توجيهها صحيحاً فمثلاً بعوضة الجامبيا يتبين خطرها لأنها تتغذى على دم الإنسان في ٩٩٪ من الحالات بينما بعوضة الأنوفيل الفرعوني تتغذى في ٢٠٪ فقط لأنها تفضل دم الحيوانات . ثم قال الدكتور البنداري بك أنه يعترف بأنه ليس من خبراء الملاريا ولكنه إداري ويرى أن المهم محاربة عائلة الأنوفيل وقد كان في اليونان حديثاً ووجد أنهم هناك يكافحون جميع البعوض من الكوليكس والأنوفيل على حد سواء ووعد أنه سوف يقضي على الملاريا في مصر بالأدوية الحديثة مثل إل د . د . ت . والطرق الحديثة كاستعمال الطائرات .

فرد عليه خليل بك قائلاً هل الأسهل القضاء على جيش واحد أم على سبعة جيوش ؟

فقال الدكتور البنداري أنه سيقضي على السبعة جيوش .

العلاقة بين مشروعات الري والصرف

والصحة العامة من وجهة نظر مكافحة البلهارسيا

الدكتور نجيب عباد

مفتش قسم استئصال البلهارسيا بالقيوم

إن العلاقة بين مشروعات الري والصرف والصحة العامة والزراعة هي علاقة من أوثق العلاقات ، وهي تظهر على أوضح الصور في مكافحة البلهارسيا التي أتشف بأن أخطب حضراتكم عنها الآن .

إن الأمراض المتوطنة كالمalaria والبلهارسيا والانكلستوما متفشية في بلادنا إلى درجة أنه قلما يخلو مصرى من أحد هذه الأمراض . وقد سمعنا عن ذلك ما فيه الكفاية هذا الصباح . على أننا إذا بحثنا عن أكثرها تفشياً وأشدّها فتكاً بالمصريين لوجدناها البلهارسيا فعدد المصابين بها نحو عشرة ملايين مصرياً ، أى نحو ستين في المائة من مجموع السكان ، ولذا فهي تؤثر تأثيراً شديداً على كفاءة الأمة صحياً واقتصادياً ، فإذا أصابت الأطفال في سن مبكرة « وهو ما يحدث في أغلب الأحوال » أبطأت نموهم الجسمى والعقلى حتى أن الطفل المصاب بالبلهارسيا يعادل ذكّؤه وهو في الثالثة عشرة من عمره ذكّاء طفل سليم في الثالثة من عمره فقط - ويتبع ببطء النمو ضعف القوى الذى يقعد المريض عن أداء أعماله على الوجه الأكمل وكلنا يعلم أن الأعمال الهندسية الكبرى يقوم بها عمال من مناطق الصعيد التى يقل فيها عدد المصابين بالبلهارسيا ، فلا تتجاوز النسبة خمسة في المائة من السكان في المناطق التى لا يزال نظام الري فيها حوضياً ، كأن معظم المقترعين الصالحين للخدمة العسكرية يُجنّدون من تلك المناطق ومن المدن حيث تقل الإصابة ، ومن المؤكد أنه مادامت البلهارسيا منتشرة إلى هذا الحد بين المصريين فستحول بينهم وبين تبوء المكانة اللائقة بهم سواء في السلم أو في الحرب .

يجب علينا إذاً ألاّ ننض بأى مجهود ولا نستعظم أى بذل في سبيل مكافحة هذا المرض الوييل ، وأود أن أوكد أن كل ما ينفق في هذا السبيل إنما هو استثمار اقتصادى حقيق

راجع سريع لأموال الدولة فضلاً عن صحة المجموع والدولة هي المسئولة عنه أيضاً ، ومرض البلهارسيا في مصر نوعان : —

النوع الأول — تسببه دودة الشستوسوما هيما توبيم التي تؤثر على المجارى البولية والتناسلية للرجل والمرأة وتسبب البول الدموي والتهاب الحالب والمثانة والنواسير البولية ، والخصوات البولية بالسكلى والحالب والمثانة ، والسرطانات بتلك الأعضاء .

النوع الثانى — وتسببه الشستوسوما مانسونى التي تعيش فى أوردة الأمعاء ، وينتج عنها البراز الدم وتضخم الطحال وتليف السكبد والسرطانات أيضاً بتلك الأعضاء . ودورة حياة البلهارسيا بمصر بسيطة وهى كالآتى : —

١ — تخرج البويضات مع البول أو البراز إلى الماء حيث تنفجر ، ويخرج منها جنين يسبح فى الماء باحثاً عن القواقع وهى الثوى البسيط .

٢ — يتطور الجنين فى القواقع مرتين ويتكاثر ثم يخرج على شكل مذنبات تبحث عن الإنسان وهو الثوى النهائى لها .

٣ — فإذا وجدته اخترقت الجلد وسرت فى داخل الجسم مع الدم إلى السكبد حيث تنمو الديدان إلى درجة البلوغ ، فيلقح الذكر الأنثى ويسيران عكس تيار الدم إلى الأوعية الشعرية ، بالمثانة فى حالة الشستوسوما هيما توبيم ، وبالأمعاء فى حالة الشستوسوما مانسونى ، وهناك تبيض الإناث فتتمزق البويضات الأغشية ويحدث النزيف فى البول أو البراز وتحدث تغيرات باثولوجية كثيرة ضارة لا مجال لتفصيلها فى هذا المقام .

ولحسن الحظ أن القواقع الناقلة للبلهارسيا فى مصر لا غطاء لها ، وتعيش دائماً فى الماء ، كما أنه لا توجد حيوانات تصاب فى مصر بالبلهارسيا الآدمية كما هو الحال فى الشرق الأقصى مثلاً ، ولذا فإن دورة حياة البلهارسيا فى بلادنا لما يجعل مكافحتها فى حيز الإمكان فلا عذر لنا إذا ما تقاعدنا عن هذا الواجب الممكن .

ولما كانت الإصابة بالبلهارسيا لا تسبب المريض أى مناعة بعد الشفاء لذا كان مجرد علاج المرضى غير كاف بالمرّة حيث أنهم يعودون فيصابون كلما عولجوا وشفوا ، هذا فضلاً عن التلصقات التى تحدث بعد العلاج وتصل إلى حوالى ٣٣ فى المائة « وهى غير عودة العدوى » — وهذا فضلاً عن أن المبادئ الصحية الحديثة يجب أن تهدف إلى الوقاية من الأمراض

قبل وقوعها لا إلى علاجها بعد الإصابة بها .

ولما كانت دورة حياة البلهارسيا فى مصر بسيطة كما قدمنا فإن مشكلة مكافحة البلهارسيا

في مصر تصبح مشكلة مائية صرفة وتتلور في أمرين : —

١ — منع تلوث الماء بعدوى البلهارسيا .

ب — منع التلوث بعدوى البلهارسيا من الماء — وإلى هذا يجب أن تتجه الجهود إذا ما أريد مكافحة البلهارسيا مكافحة حقيقية ناجحة .

١ — منع تلوث الماء — ويكون ذلك بمنع وصول فضلات المواد البرازية والبولية إلى مجارى الماء المستعملة للرى أو للحاجيات المنزلية ومنع ارتياد الأشخاص المصابين بالبلهارسيا لهذه المجارى — وفي حالتنا الثقافية الراهنة لن يكون للقوانين ولا للدعاية الأثر المرجو في هذا المنع فالوسيلة العملية الوحيدة إلى ذلك هي إبعاد المجارى المستعملة للرى عن متناول سكان المدن والقرى وذلك بعد توفير الماء الصالح لهم بطبيعة الحال .

وتوفير الماء الصالح للسكان يمكن أن يتم بصفة مؤقتة بطلمبات بسيطة تستنق من مياه باطن الأرض ، صحيح أن هذه المياه لن تكون مطابقة للمواصفات الصحية إلا أنها عمليا خالية من عدوى البلهارسيا وهذا ليس بالكسب القليل ولو بصفة مبدئية ، فإذا ماتم ذلك فعلىنا في كل مشروع جديد للرى والصرف أن نبتعد بالمجارى عن المدن والقرى ، كلما أمكن ذلك بعداً كافياً لا يقل عن نصف كيلومتر من حدود المدينة أو القرية ، مع مراعاة ما ينتظر لهذه الحدود من الامتداد في بحر الخمسين سنة القادمة والتي في خلالها نرجو أن يكون المستوى الثقافى للشعب قد ارتفع إلى الحد الكافى ، وبطبيعة الحال يجب منع إقامة المصليات على حافة الترع وتوفير الدورات الصحية اللازمة بالمساجد والزوايا والمدارس والأسواق وما شاكلها . فأما المجارى المائية الحالية والتي تمر بالأماكن المأهولة فعلىنا تسويرها إلى المسافة السابق ذكرها ، أو الاستعاضة عن الجزء المار في تلك المسافة بقنوات مغطاة .

وهناك أنظمة حديثة للرى والصرف المغطى ليس من شأنى الإسهاب في شرحها ، والمعروف عنها أنها وإن بلغت تكاليف إنشائها الشيء الكثير ، إلا أنها على مر الزمن كفيلة بتغطية هذه التكاليف لأنها توفر من ١٥ — ٢٥ فى المائة من مساحة الأرض فضلا عما توفره من صحة السكان ، ولقد اتضح أن بؤرة واحدة للقواقع المصابة بالبلهارسيا ، وقرية من إحدى القرى يزيد ضررها عن الضرر الناشئ عن مجرى طويل مصاب ولكنه بعيد عن الأماكن المأهولة .

ب — منع التلوث من الماء — غنى عن البيان أن الفلاح لا يمكن أن يستغنى عن ملاسة الماء خلال عمله .

فالسيلة الوحيدة الفعالة لمنع العدوى عنه إنما تكون في إبادة القواقع الناقلة للبلهارسيا من مجارى المياه ، وإذا تمذرت إبادة القواقع إبادة تامة فإنها ستصبح من قلة العدد بحيث يصير المرض تافه الشأن ولا يؤثر هذا التأثير الصحى الاقتصادى الشامل على السكان وهذا ما يقوم به قسم استئصال قواقع البلهارسيا بوزارة الصحة والذي يعتبر الأول من نوعه في العالم .

والطرق المستعملة الآن بهذا القسم وليدة تجارب ودراسات عديدة قامت بها الوزارة في العشرين عاماً الماضية وتنحصر في :

١ — رفع كافة المجارى من الطبيعة بالمنطقة المراد علاجها مع ترقيم هذه المجارى .

٢ — فحص هذه المجارى من حيث إصابتها بالقواقع الناقلة .

٣ — علاج المجارى التى تمضج إصابتها .

وعلاج المجارى المصابة ينحصر في الخطوات التالية : —

أولاً — إزالة النباتات والأعشاب والحشائش المائية بما عليها من قواقع مع إزالة الطبقة الطينية العليا من الجوانب والقاع بما فيها من قواقع أيضاً ، ويتم ذلك بواسطة القؤوس والشراشير ثم باستعمال شباك من السلك متدرجة الفتحات من واسع إلى متوسط إلى ضيق لجمع فضلات التطهير التى تعلق بها القواقع .

ثانياً — إضافة سلفات النحاس إليها (إذا ظلت مصابة) بنسبة تتراوح بين ٢٠ — ٣٠ في المليون حسب حالة المجرى وذلك لقتل ما تبقى من القواقع . ولما كانت هذه العملية الأخيرة تستدعى إقفال المجرى لمدة ثلاثة أيام ، وهى المدة اللازمة لإتمام مفعول سلفات النحاس في قتل القواقع ، وضحت لنا علاقة أخرى بين الرى والصحة العامة تستدعى توثيق التعاون بين النوطين بكل منهما .

وقد جاوزت هذه الطريقة دور التجارب وأدت إلى أحسن النتائج ويكفى أن أذكر على سبيل المثال أن نسبة عدد المجارى المصابة بالقواقع الناقلة للبلهارسيا بمديرية الفيوم كان ٢٥ في المائة في سنة ١٩٤٢ فأصبح في مستهل عام ١٩٤٦ ١٩٩ في المائة فقط وحتى في المجارى التى لا يزال يوجد بها قواقع ناقلة انخفض عددها من ٣٢ قوقعة ناقلة في كل ١٠٠ غرفة بالشباك في عام ١٩٤٤ إلى ١٢ قوقعة ناقلة في كل ١٠٠ غرفة عام ١٩٤٥ وهذه نتائج باهرة ولا شك . على أن لهذه الطريقة من المزايا الأخرى العظيمة ما يعود فيؤكد لنا قوة العلاقة بين

مشروعات الرى والصرف والصحة والزراعة وهى : —

أولا - تبديد القواقع الأخرى التي تتوالد فيها الديدان السكبديّة التي تقضى على المواشى والأغنام .

ثانيا - تساعد مساعدة فعالة في مقاومة الحشرات الزراعية التي تنقل إلى حشائش الترع بين فصول الزراعة .

ثالثا - تمنع ركود المياه وتجعلها غير صالحة لتوالد البعوض بأنواعه .

رابعا - تساعد بذلك الري والصرف .

فلا عجب إذا ما طالبنا بتنسيق العمل بين وزارتي الأشغال والزراعة وبين وزارة الصحة في كافة مشروعات الري والصرف والزراعة التي تضطلع بها فعلى هذا التعاون مثلاً يتوقف منع ازدياد الإصابة بالبلهارسيا من ٥ ٪ إلى ٦٠ ٪ / من مناطق الحياض التي تحوّل تدريجياً إلى مناطق للري المستديم ، فتصبح بذلك صالحة لتوالد ونمو القواقع النافلة - وبفضل هذا التعاون أيضاً يمكن التحكم في مجارى المياه لمعالجها عند الضرورة .

وهنا أود أن أتحديث إلى حضراتكم عن بعض المصائب التي تعترضنا عملياً في مكافئتنا للبلهارسيا :

نطلب ائقاف أحد المجارى المائية المصابة لمدة ثلاثة أيام لمعالجته بسلفات النحاس فتعترضنا شكاوى الزراع وصعوبات المناسيب .

- نبحث موضوع إحدى البرك المصابة والقريبة من المساكن ، فهذه تابعة لمصلحة الأملاك . وهذه تابعة لوزارة الأوقاف ، وتلك بركة خصوصية يملكها أحد الأفراد ، وهكذا من الصعوبات .

كلنا راغبون في خير الفلاح : فصلاحه الري تعمل لخير الفلاح ، وقسم الملايا يعمل لخير الفلاح ، وقسم استئصال البلهارسيا يعمل لخير الفلاح ، وكذلك قسم الصحة القروية ووزارة الزراعة ، وكلنا أعضاء مختلفة في جسم واحد يسعى إلى هذا الخير ، ولكن الأعضاء يجب أن تترابط بجهاز عصبي عن طريق عقل منظم مدبر .

لهذا أرى أن الوسيلة العملية هي تأليف لجنة عليا للبلهارسيا تابعة مباشرة لرياسة مجلس الوزراء تجتمع في كل شهر مرة على الأقل وتضم ممثلين لوزارات الأشغال والزراعة والصحة وتكون قراراتها ملزمة بحيث لا ينفذ أى مشروع للري أو الصرف أو الزراعة إلا إذا وافقت عليه هذه اللجنة ، وتؤلف كذلك لجان فرعية للبلهارسيا بكل مديرية تضم ممثلين للري والزراعة والصحة القروية وقسم استئصال البلهارسيا ، وعلى هذه اللجان أن

تدرس في مدة معلومة حالة كل مدينة أو قرية من وجهة نظر منع تلوث الماء ومنع التلوث من الماء ، وذلك بدراسة موارد المياه والمجموعات المائية وطرق تصريف الفضلات للمنازل والمدارس والمساجد والأسواق ونحوها . وترفع اقتراحاتها بما يلزم لإصلاح الحالة في كل مدينة أو قرية إلى اللجنة العليا التي عليها أن تدرس تلك التقارير فتقدم الأهم على المهم منها ، وتدبر الوسائل العملية لتنفيذها ماليا وإداريا عن طريق رئاسة مجلس الوزراء .

وقفنا الله جميعا إلى ما نسمى إليه من حماية الفلاح ساعد مصر الأيمن ورأس مالها الثمين في ظل حضرة صاحب الجلالة مولانا الملك المعظم .

مقاومة البلهارسيا بسلفات النحاس

الدكتور اسماعيل صالح مهنى

الأستاذ المساعد لعلم الطفيليات بكلية الطب بالقاهرة

يمكن القضاء على البلهارسيا نظريا بإبادة القواقع الناقلة لها ، وتباد القواقع بطرق شتى ، منها الطرق الكيماوية . ومن أنجع الكيماويات التى استعملت لهذا الغرض مادة سلفات النحاس .

وقد استعملت هذه الطريقة بمصر عقب الأبحاث المعروفة التى قام بها الأستاذ الدكتور خليل بك عام ١٩٢٤ لمعرفة مدى تأثير هذه المادة على القواقع . وقد أعقب ذلك تجربة الواحات التى أسفرت عن نجاح تام .

ولما كان لتجربة الواحات ظروفها الخاصة حيث إنها منعزلة فى منطقة صحراوية وكمية المياه بها محدودة ، فقد لزم تطبيقها فى منطقة أوسع بالأراضى المزروعة بوادى النيل لمعرفة مدى نجاحها ، وقد انتخبت لذلك منطقة كوم أمبو حيث تبلغ مساحة الأراضى المزروعة بها حوالى ٣٠٠٠٠ فدان ، وكان لى شرف العمل فى هذه المنطقة تحت إشراف سعادته الأستاذ الدكتور خليل بك . وتجلب المياه إلى هذه المنطقة من النيل بواسطة مضخات ترفعها قرابة ٢٤ متراً فوق منسوب النيل صيفاً و ١٦ متراً أيام الفيضان إلى ترعة رئيسية طولها حوالى ٣٢ كيلومتراً وتبلغ سعتها حوالى نصف مليون متراً مكعباً . وتغذى هذه التربة الرئيسية (وتسمى كاسل) حوالى ٩٥ فرعاً تتراوح سعتها من الماء ما بين ١٠٠٠ و ٦٠ ألف متراً مكعباً . ويزيد مجموع طول الفروع عن ٢٠٠ كيلومتر بكثير . هذا عدا المساقى الكثيرة المتشعبة إلى الأراضى المزروعة والتى تبلغ أضعاف هذا الرقم طولا .

وقد هالنا اتساع المنطقة مع ضعف الحملة المددى والوقت المتاح لنا إذ كان عددنا خمسة طبيب وأربعة مساعدين قداماء .

وابتدأنا العمل فى أبريل ، وكان علينا أن ننتهى منه قبل وصول مياه الفيضان إلى هذه المنطقة ، وكان العمل يشمل الفحص الأولى ، ثم العلاج بالسلفات ، ثم الفحص الختامى .

لم نكن قد وطدنا العزم بعد على الطريقة التي تتبع لإضافة مادة السلفات إلى مياه الترعة وعلى هذه الطريقة يتوقف نجاح العمل بالسلفات يمكن إضافتها إلى الماء بطرق مختلفة بتعغيرها مسحوقاً أو رشها محلولاً وبقتضى ذلك إستعمال عدد وفير جداً من الرشاشات أو العفارات والمرور بها على جميع الترعة والمساقى التي يظهر الفحص المبدئى وجوب علاجها أى المرور بهذه الأحمال الثقيلة فى مسافات بعيدة تبلغ الألف كيلو أو تزيد . ولم يك ذلك متيسراً لعدم وجود الأدوات الكافية فى هذا الوقت وعدم صلاحية الموجود منها لهذا الغرض فى حالتها الراهنة والرغبة فى تجنب الاعتماد على عمال لا يوثق بهم للقيام بالجزء الهام من هذه المهمة . هذا علاوة على ما يؤدى إليه ذلك من زيادة فى المصروفات وقد كان جل غرضنا ضغط المصروف إلى أقصى حد ممكن حتى يمكن تعميم الفكرة .

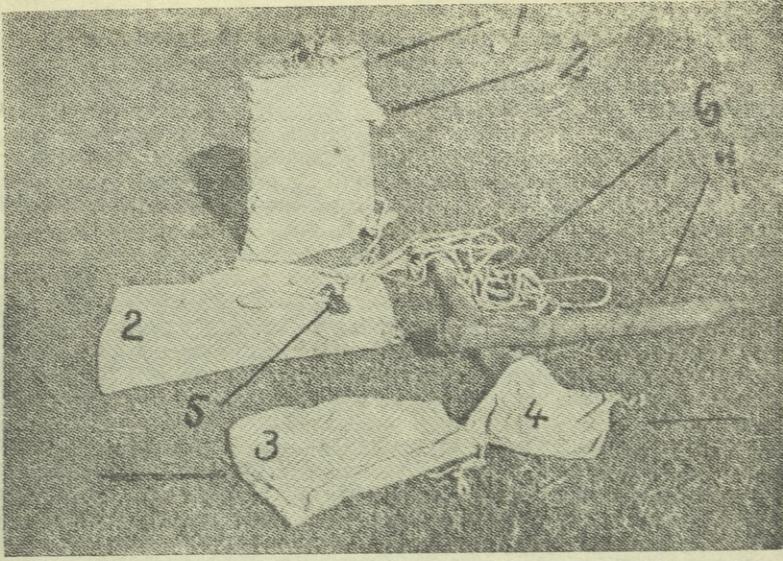
وقد اهتمدنا بمحمد الله إلى فكرة أسامها بسيط جداً وهى وضع السلفات جافة فى أكياس عبر مجرى الماء وإطلاق الماء بالترعة فيمر بها ويحمل إياها ذائبة إلى مستقره بحيث تكون نسبة السلفات المذابة ٧ إلى ٨ فى المليون .

وقد احتجنا فى ذلك إلى بعض أدوات بسيطة رخيصة أمكن الحصول عليها محلياً وهى أكياس خيش حجم شكاير الرمل المستعملة فى الوقاية من الفارات الجوية (٣٠) — أكياس بفتة سمراء من نفس الحجم (١٥) وأحجام أخرى لغاية سعة كيلوجرام واحد (٣٠) — بكر حديد (١٢) — وتد خشب (٣٠) — دقاق (١) وكية من الحبل والدوبارة . (شكل ١)

وقد نتج من تدفق الماء ومروره على الأكياس المملوءة بالسلفات أن كانت السلفات تذوب عن آخرها فى أوقات مناسبة وقد أمكن تعديل وضع الأكياس فى الماء بحيث يتم ذوبان ما بها من الملح فى الوقت المطلوب فمثلاً أمكن إذابة كيس الخيش سعة ١٦ كيلو فى وقت يتراوح بين ربع الساعة والثلاث ساعات . ومن أهم عوامل السرعة أو البطء فى إذابة محتويات الكيس ما يلى .

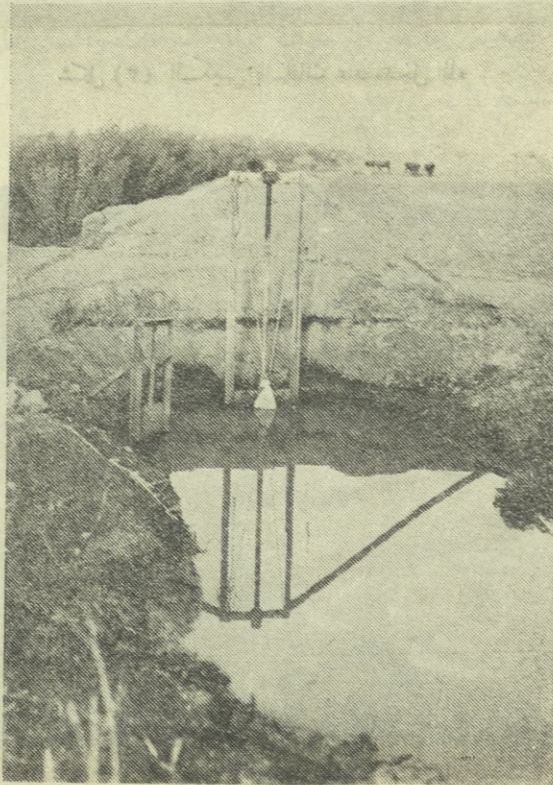
١ — سمك الغلاف الموضوع به السلفات وضيق مسامه تخفض من سرعة الذوبان .
ب — السلفات الموضوعة عند مدخل الماء أسرع ذوباناً من الموضوعة بعيدة عنه . (شكل ٢، ٣) .

ح — السلفات الموجودة فى وسط مجرى الماء أسرع من الموجودة بجانب الشاطئ أو فى القاع (شكل ٤) .



شكل (١) المهمات التي استعملت في التطهير.

(١) كيس الخيش مملوء بالسلفات . (٢) كيس البفنة ذو الحجم الكبير . (٣) كيس البفنة ذو الحجم المتوسط . (٤) كيس البفنة ذو الحجم الصغير . (٥) بكرة حديد . (٦) جبل الكتان . (٧) الأوتاد

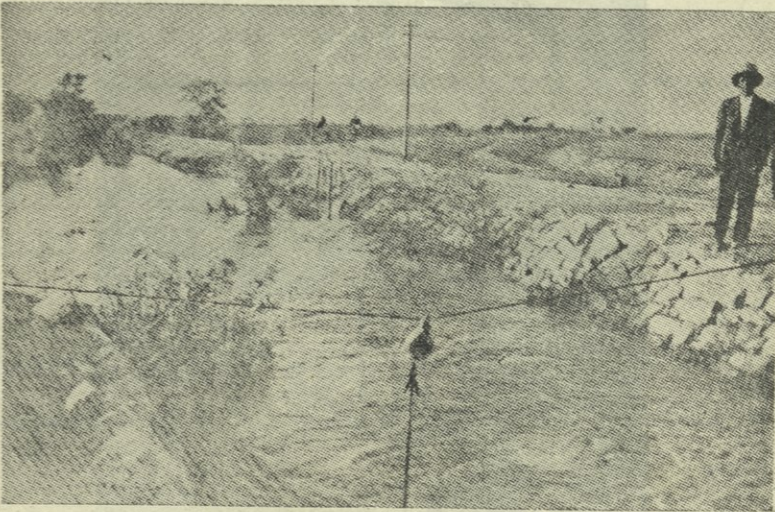


شكل (٢) السكيس بالسلفات وهو معلق على فتحة الحيار

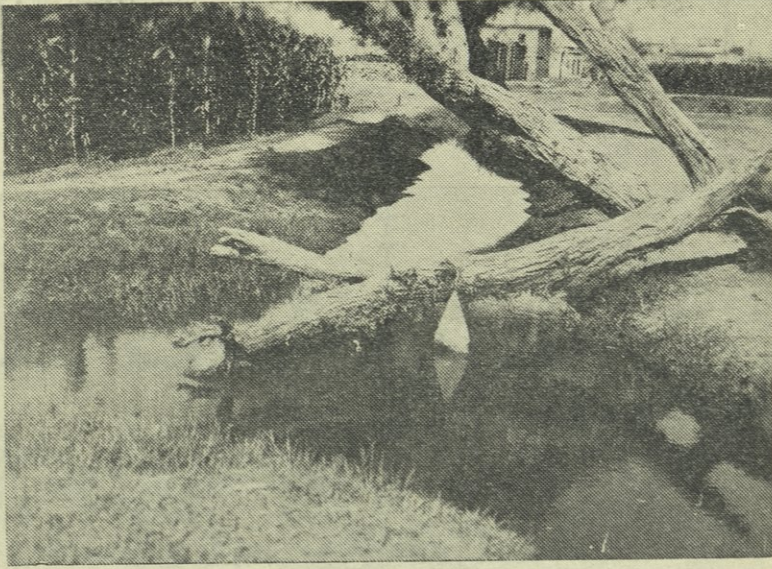
و - الكيس المغمور كله في الماء أسرع ذوبانا من الكيس المغمور جزء منه فقط
(شكل ٥).



شكل (٣) الكيس بالسلفات عند مدخل الماء



شكل (٤) الكيس معلق وسط مجرى الماء بوسط جبل ثبت طرفيه بواسطة
أوتاد إلى كلا الشاطئين



شكل (٥) كيس معلق على شجرة تعترض التربة ومغمور جزء منه فقط

هـ — تحريك الكيس يساعد على سرعة إذابة السلفات وأنسب طريقة هي الحركة الأفقية المستعرضة (شكل ٦) .



شكل (٦) التطهير بواسطة جر الكيس بحركة أفقية مستعرضة

والأوتاد تستعمل لتثبيت طرفي الحبل عند ما يراد تثبيتها على جانبي التربة والبكرة الحديد لتسهيل انزلاق الكيس على الحبل إذا ما أريد لسبب ما رفعه من الماء أثناء العملية (شكل ٧) .



شكل (٧) شد الكيس من الماء لتغييره بآخر بدون الالتجاء إلى فك الحبل

وقبل البدء بالعمل تحجز المياه عن التربة في اليوم السابق ويفرغ ما يوجد بها من الماء تفريغاً تاماً ومن أهم المعلومات المطلوبة قبل البدء في علاج ترعة ما معرفة طولها ومقدار ما يحويه من الماء وهي مملوءة والمدة اللازمة للملئها .

ولم يكن في النية ملء الترع والفروع إلى أقصى منسوب ولكن كان أغلب المساق خصوصاً الواقعة على جانبي الأجزاء العليا من التربة لا تصلها المياه إلا بعد ارتفاع المنسوب في التربة إلى درجة أعلى بكثير مما نحن بحاجة إليه للعلاج بالسلفات لذلك استلزم الأمر استعمال كميات أكبر من السلفات كان المأمول توفيرها ووجب أيضاً مراعاة النقطة الهامة الآتية وهي : كلما زاد طول التربة المراد علاجها بالسلفات زادت المسافة التي تجريها المياه الحاملة للسلفات المذابة وخفت تبعاً لذلك قوة محلول السلفات تدريجياً حتى تصبح مجرد أثر أو تزول ويزول بذلك مفعولها على القواقع .

وقد قسمت ترع التفقيش إلى الأقسام الآتية :-

١ - ترع بدون فروع { (أ) ذات قناطر موازنة (خيارات) (ب) بدون قناطر موازنة .

٢ - ترع لها فرع أو أكثر :-

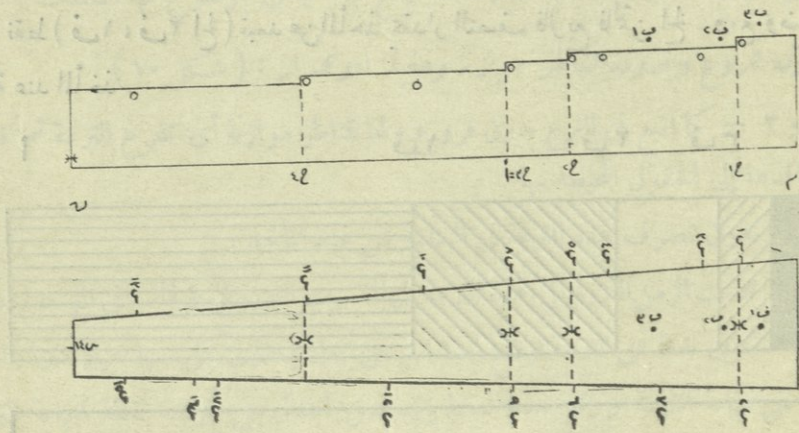
(أ) ولها خيارات

(ب) أو بدون خيارات

وفيما يلي وصف لما اتبع في بعض هذه الترع حيث أن المقام لا يتسع لسرد كل الظروف ورجائي إلى حضراتكم التكرم بمراجعة الرسالة الأصلية الخاصة بهذا الموضوع بعدد اليوميل الفضي من المجلة الطبية المصرية لمعالى الدكتور على إبراهيم باشا .

ترع برونه فروع ولها قناطر موازنة (شكل ٨)

١ - تكون التربة ومساقيها جافة أو شبه جافة قبل البدء في العمل ، بأن يقفل المأخذ عند نهاية فترة الري ، وتفتح المساق إلى الزراعة ابتداء من اليوم السابق ليوم التطهير ، وذلك لضمان جفاف التربة .



شكل (٨)

٢ - إذا ما جفت التربة تقفل جميع الخيارات والمواسير والقواويس إلخ . . الموجودة على طول التربة وعلى جانبها أو الموصلة بين المساق والأرض المزروعة . وعلى العموم يقفل كل منفذ يمكن أن يتسرب منه ماء التربة إلى مكان آخر .

٣ - يفتح مأخذ التربة (م) من « كامل » ويملاً الجزء المؤدى إلى أول خيار ع ١ بماء عذب إلى منسوب يكفي لتغطية جميع المساق، الموجودة على كلا الجانبين س ١ ، س ٢ .

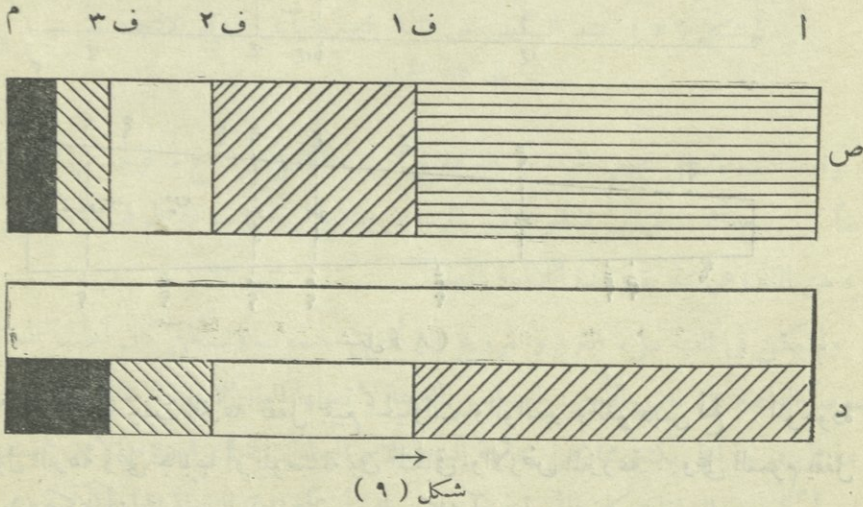
٤ - يقفل المأخذ .

٥ - تعالج المساقى الموجودة على هذا الجزء والتي ترى الحملة علاجها ، ابتداء من المساقى الأكثر ارتفاعاً . وذلك بوضع كمية السلغات اللازمة ، وهى داخل أ كياس من القماش عند مأخذ المسقى ، ثم فتحه إلى أن ترتفع المياه بالمسقى إلى المنسوب المطلوب ، وبعد ذلك يقفل المأخذ ، وهكذا فى جميع المساقى الأخرى .

٦ - إذا كان مكعب المسافة الموجودة بين المأخذ وأول حيار ، يساوى نصف مكعب التربة بأكملها أو يزيد ، فيكتفى بملء هذا الجزء بالماء . وإلا فيفتح أول حيار ثم المأخذ حتى تصل المياه إلى ثانى حيار ح ٢ ويرتفع منسوبها إلى علو كاف لتغطية المساقى ص ٣ - ٧ .

٧ - عند وصول الماء إلى حيار مكعب الجزء الواقع بينه وبين مأخذ التربة يساوى نصف مكعب التربة بأكملها أو يزيد ، وعند ارتفاعه إلى أقصى منسوب ، وبعد تطهير جميع مساقى هذا الجزء ، يقفل المأخذ نهائياً . ولنسم هذا الحيار (١) ، ويطلق اسم الخزان على الجزء الواقع بين المأخذ والحيار (١) (شكل ٩) .

٨ - يوضع فى الوقت عينه - مع إقفال مأخذ كاسل إقفالا نهائياً - ثلث كمية السلغات مقسمة ما بين منتصف الخزان (ف ١) والمأخذ (م) إلى النصف فالربع فالثلث الخ . عند نقط (ف ١ ، ف ٢ الخ) تبعد عن المأخذ بمقدار النصف فالربع فالثلث الخ . ومع وضع أصغر كمية عند المأخذ .



٩ - تملأ أجزاء التربة إلى الحيارات التى تلى (١) الواحد تلو الآخر من الخزن بماء عذب ، وتطهر المساقى الموجودة على الجوانب .

١٠ - عند وصول المياه إلى حيار يقع حوالى منتصف طول التربة توضع فى الحال ثلث

كمية السلفات المخصصة لهذه التربة عند الحيار (١) والباقي من السلفات عند منتصف المسافة بين (١) ونهاية التربة فإن لم يوجد حيار حوالى منتصف طول التربة فيوضع ثلث السلفات في هذه النقطة عند ما يهبط منسوب الماء بالخزان بمقدار الربع والثلث الباقي من السلفات يوضع كما ذكرنا آنفاً عند منتصف المسافة بين (١) ونهاية التربة .

١١ - يراعى فى ملء الجزء الأخير من التربة أنه يملأ عادة بماء مسلف و يراعى أيضاً أن يملأ فقط إلى حد يكفى لتغطية جميع المساقى فإن لم يرتفع الماء إلى المساقى تركت الحيارات المناسبة مفتوحة إلى أن تصل المياه المسلفة للمساقى وتملأها . وإذا احتاج الأمر إلى الاستزادة من ماء كاسل فلا مانع على أن توضع هناك سلفات بمقدار الماء المطلوب .

١٢ - بعد الانتهاء من تطهير مسقى ما يقفل مأخذها من التربة ، ويجب أن يتأكد من أن جميع منافذ المياه إلى الحقول الموجودة على جوانب هذه المسقى قد سدت قبل البدء بتمرير المياه المسلفة إليها .

١٣ - عند الانتهاء من علاج التربة بأكلها تقفل جميع الحيازات الموجودة عليها وبخاصة إذا كان انحدار الماء شديداً ، وعندئذ ترفع الأكياس الموضوع بها السلفات .

ترع بدون فروع وبدون قناطر موازنة وخففة الانحدار : (شكل ١٠)

١ و ٢ - كما اتبع فى الترع بدون فروع ولها قناطر موازنة أى تفرغ التربة ثم تقفل جميع منافذها إلى الحقول المحيطة بها .

٣ - بدون تصرف هذه التربة فى الساعة من عند المأخذ .

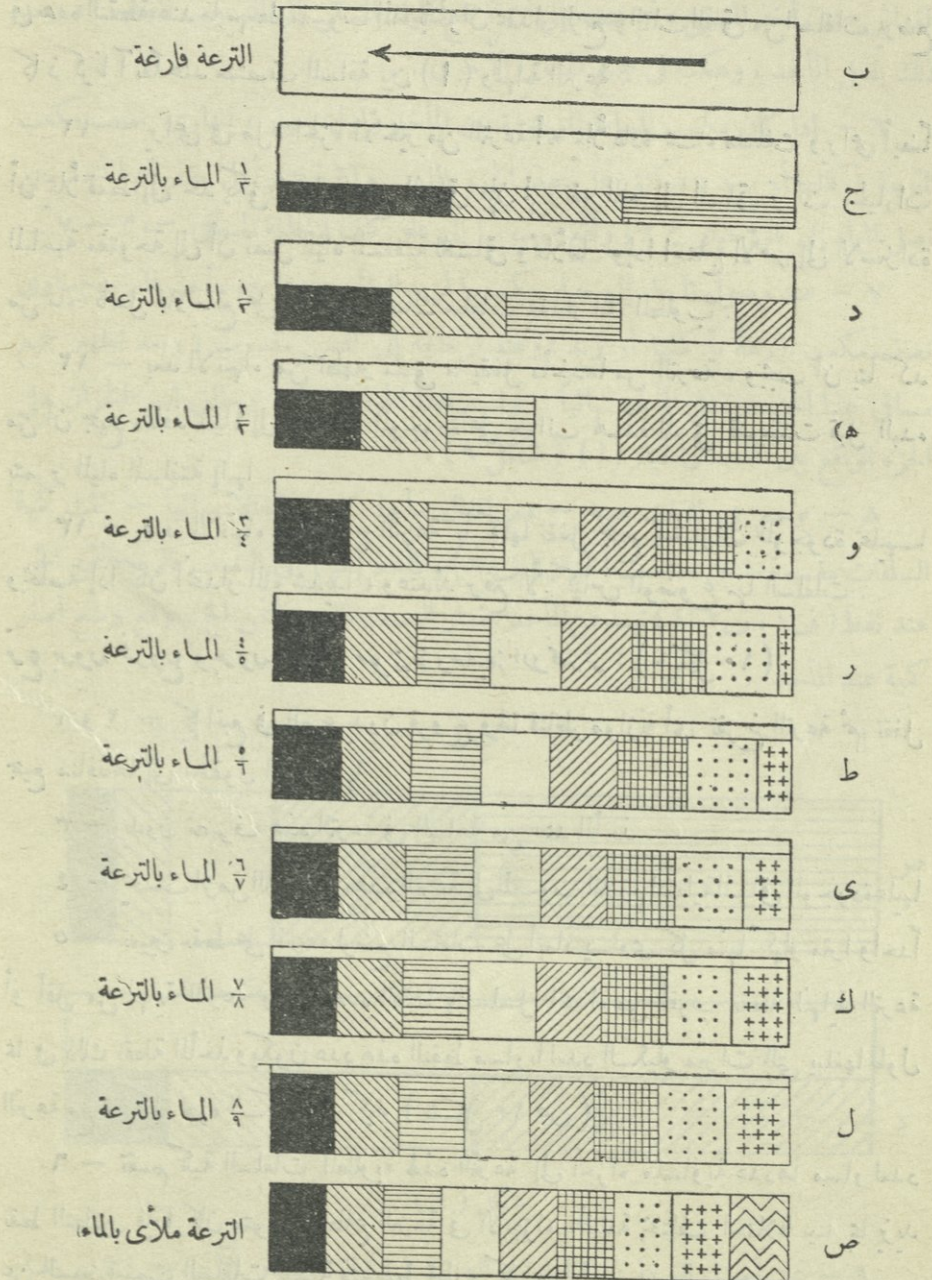
٤ - يحسب الزمن اللازم لملء هذه التربة إلى المنسوب اللازم لتغطية المساقى الموجودة عليها

٥ - تعيين نقط على التربة لوضع السلفات على أبعاد يساوى كل منها كيلو مترا واحداً أو أقل من نهاية التربة وترقم هذه النقط بالتسلسل ابتداء من أقرب نقطة لنهاية التربة بما فى ذلك نقطة المأخذ ويكون عدد هذه النقط مساوياً لعدد الكيلو مترات التى يبلغها طول التربة مع تكملة جزء الكيلو إلى كيلو (شكل ١٠ ص) .

٦ - تقسم كمية السلفات المطلوبة لهذه التربة إلى أجزاء متساوية عددها مساو لعدد نقط التطهير فإذا كان متوسط قطاع التربة فى الأجزاء المختلفة يختلف اختلافاً بينا بما يزيد عن السبع قسمت السلفات بنسبة متوسط قطاع كل جزء .

٧ - قبيل البدء فى العلاج يوضع جزء من السلفات عند نقطة التطهير الأولى (النقطة القريبة من نهاية التربة)

- ٨ - يفتح مأخذ التربة
٩ - توضع كميات السلفات الأخرى عند باقى نقط التطهير - بعد مرور الوقت الآتى



(شكل رقم ١٠)

(١ - $\frac{1}{f}$) $\times$ ن (ن = الزمن اللازم لملء التربة . كاف = المسافة بالكيلومتر بين نقطة التطهير ونهاية التربة مع تسكيلة جزء الكيلومتر إلى كيلومتر كامل) .

١٠ - يقفل المأخذ بعد انتهاء المدة المقررة لملء التربة ثم تملأ المساقى من ماء التربة المسلفت .

مثلا - تربة طولها ٣٥٢٠ كيلو متراً . يحتاج ملؤها إلى أربع ساعات ، ومكعب هذه التربة ٥٠٠٠ متر مكعب . فنعين أربع نقط عند أبعاد متساوية على هذه التربة أى نقطة عمرة ١ (القريبة من النهاية) ، ٢ ، ٣ ، ٤ (نقطة المنبع) .

كمية السلفات المطلوبة $\frac{٥ \times ٥٠٠٠}{١٠٠٠٠}$ كج أى ٢٥ كيلو جراما ، تقسم إلى أربعة أقسام كل قسم $٦ \frac{١}{٤}$ كج . ثم نشرع فى العمل كالآتى :

يوضع على النقطة (١) $٦ \frac{١}{٤}$ كج عند بدء التطهير .

يفتح المأخذ

يوضع عند النقطة (٢) $٦ \frac{١}{٤}$ كج بعد (١ - $\frac{1}{f}$) $\times$ ٤ ساعة من فتح المأخذ . أى بعد ساعتين من فتح المأخذ .

يوضع عند النقطة (٣) $٦ \frac{١}{٤}$ كج بعد (١ - $\frac{1}{f}$) $\times$ ٤ ساعة من فتح المأخذ أى بعد ساعتين وأربعين دقيقة من فتح المأخذ .

يوضع عند النقطة (٤) $٦ \frac{١}{٤}$ كج بعد (١ - $\frac{1}{f}$) $\times$ ٤ ساعة من فتح المأخذ أى بعد ثلاث ساعات من فتح المأخذ .

بعد مرور ٤ ساعات يقفل المأخذ ثم تملأ المساقى من الماء المسلفت .

ويتبع هذا النظام فى تطهير (خزان) الترع السابق ذكره تحت (ترع بدون فروع وذات قناطر موازنة - بند ٧ وبند ٨) إذا كان نصف طوله يزيد عن كيلو متر واحد - مع مراعاة ما يأتى :-

أولاً - بدون تصرف الخيار (١) بدلا من تصرف التربة نفسها .

ثانياً - بحسب الزمن (= ن) اللازم لتفريغ مياه الخزان إلى ما بين النصف والثلاث أى حسب الحاجة .

ثالثاً - تعين نقط تطهير على أبعاد متساوية على طول الخزان ، ويكون عددها مساوياً لطول المخزن بالكيلو مترات بعد رفع كسر الكيلو متر إلى كيلو متر . ويوضع لكل نقطة

رقم (= ف) مسلسل ابتداء من جهة المأخذ (نقطة رقم ١)
 رابعاً - تقسم السلفات الخاصة بالخزان إلى أجزاء متساوية عددها مساو لعدد نقط
 التطهير والأفضل بنسبة متوسط مساحة قطاع كل جزء .
 خامساً - - توضع عند المأخذ كمية السلفات الخاصة بآخر نقطة وهي الموجودة على الخيار (١)
 المقفل وبذلك قبل فتحه مباشرة .

سادساً - توضع كميات السلفات الأخرى عند باقي نقط التطهير بعد مرور الوقت الآتى

$$(١ - \frac{1}{f}) \times n$$

سابعاً - يقفل الخيار (١) بعد مرور الزمن (ن) وترفع أكمياس السلفات .
 ثامناً - لا يجوز فتح مأخذ الخزن بأى حال ، ما دامت هذه العملية جارية .

ترع برونه فروع وبرونه فناطر موازنة ، وشربيرة الانحدار :

يتبع في تطهيرها ما جاء تحت مثيلاتها خفيفة الانحدار مع إضافة التعديلات الآتية :
 ١ - إذا كان الانحدار شديداً بحيث يكون من المتعذر إبقاء الكمية الكافية من الماء
 في الأجزاء العليا فيستعان على ذلك بعمل سدود من الطين عند نقط مختلفة على طول التربة
 ويبتدأ طبعاً بعمل السدود القريبة من نهاية التربة .
 ٢ - آخر سد يجب عمله ، هو الذى يكفل بقاء كمية كافية من الماء لتغطية جميع ما قد
 يكون نابتاً من الحشائش الخطرة بالتربة ، أو تغطية أعلا نقطة على جانب التربة وجب تطهير
 مساقها . فإن لم يكن هناك حشائش أو مساق فيكفى ارتفاع منسوب الماء فى أعلى نقطة بالتربة
 إلى حوالى النصف .

الترع ذوات الفروع ولها فناطر موازنة :

يتبع فى علاج هذه الترع ما جاء تحت (ترع بدون فروع ولها فناطر موازنة) مع
 مراعاة ما يأتى :

١ - أن يكون علاج الفروع لاحقاً لعلاج المساقى فى أى جزء من التربة حتى لا ينخفض
 منسوب المياه فى الخزن إلى حد لا يمكن عنده أخذ مياه إلى المساقى ، كما قد يحدث إذا ملئت
 الفروع قبل المساقى .

٢ - إذا كان هناك أكثر من فرع واحد على جزء ما من التربة فتراعى الفروع ذات

المناسيب العالية ، وتفضل على غيرها في أسبقية التطهير .

٣ — يكون تطهير الفروع بنفس النظام المتبع في تطهير الترع فإذا كان الفرع ذا قناطر موازنة اتبع ما جاء تحت (ترع بدون فروع ولها قناطر موازنة) وإذا لم يكن له قناطر موازنة اتبع ما جاء تحت (ترع بدون فروع وبدون قناطر موازنة) .

٤ — إذا كانت المسافات الموجودة عند قناطر الموازنة المختلفة على طول التربة غير مناسبة ، أى أنه إذا لم يمكن الحصول على حيار تكون مكعبات المسافة بينه وبين المأخذ تساوى نصف مكعب التربة (بفروعها الباقية بدون تطهير) ، فيشرع في تطهير الفروع الواقعة بالقرب من المأخذ قبل قفله نهائياً وهذه الفروع تستبعد من مكعبات التربة ، وبذا يتيسر دائماً إيجاد نقطة ما على التربة ذات الحيار (١) .

الترع زوايا الفروع والخالبية من قناطر موازنة :

- ١ — تحسب كمية المياه المطلوبة لهذه الترع بما فيها الفروع .
- ٢ — يقفل مأخذ الفروع .
- ٣ — تطهير التربة كما جاء تحت (ترع بدون فروع وبدون حيارات وخفيفة الاحدار) بحيث يبقى فيها بعد التطهير كمية المياه المطلوبة لها ولفروعها .
- ٤ — تظهر المساقى الموجودة على طول هذه التربة أولاً بتمرير مياه التربة إليها بدون حاجة للسلفات .
- ٥ — تفتح الفروع (ذات المناسيب العليا أولاً) لمرور مياه التربة المسفلة إليها ويمكن تقوية المحلول بإضافة قليل من السلفات عند مأخذ كل فرع أو عند نقطة مناسبة على الفرع وإذا كانت الفروع ذات حيارات كان مرور الماء إليها بنفس الطريقة المتبعة في (ترع بدون فروع ولها قناطر موازنة) . وذلك فيما يختص برفع الماء إلى مستوى كاف لتغطية المساقى .

الفحص الكيماوى

أثبت الفحص الكيماوى الذى كنا نقوم به في مكان التطهير عند نقط مختلفة من التربة بعد تطهيرها : —

أولاً — أن السلفات كانت تصل بالطرق المتبعة إلى جميع أجزاء التربة المعالجة ما عدا بعض حالات خاصة وجدنا فيها نهاية التربة خالية من السلفات ولم يكن ذلك لعل في الطريقة

ذاتها بل لأن التربة لم يمكن تفريغها تفريغاً تاماً قبيل علاجها بالسلفات فتراكت المياه المتخلفة عند نهايتها مدفوعة بتدفق المياه المسفلة وكان طول الجزء الباقي من التربة عند نهاية العلاج بدون سلفات متناسباً مع كمية المياه المتخلفة من التربة عند تفريغها قبيل العلاج . وكان السبب في تخلف هذا الماء بالتربة أحياناً راجعاً إلى عدم رغبة المختصين في التعاون وأحياناً أخرى خارجاً عن إرادتهم . ولم يكن لدينا متسع من الوقت ولا لنا الكفاية من الفن لمعرفة أى الأمرين أصدق . غير أننا كنا نعلم أن نتيجة ذلك لا تقل خطورة عن ترك التربة بدون علاج .

ثانياً — أن توزيع السلفات لم يكن في كل الحالات متعادلاً في كل نقط التربة عند الانتهاء من علاجها . وربما يرجع بعض هذه الحالات إلى إهمال في تنفيذ ما أتى من التعليمات فإن كان هذا أو ذاك فما خطر لنا أننا بالغون بالطرق التي استعملناها درجة السكال ونحن أول من ينادى بأن هناك ثغرات يجب سدها . وإن كان الإهمال في التنفيذ فيقيني أن كل فرد من المساعدين قد قام بمجهود لا يمكن بعده إلا أن يغفر له كل خطأ مهما عظم .

لقد قضينا نحواً من ثلاثين يوماً من مائة في عملية العلاج بالسلفات وحدها وكانت فترة قاسية جداً على الجميع . فهي تحتاج لدراسة وافية لنواح خاصة من أعمال الري والصرف وعلم واسع لقوانين القوى المحركة للمياه في مجاريها . وليس هناك فني يستطيع الإلمام بهذا أحسن وأوفى من المهندس ورغمما عن أننا كنا نبادر دائماً بطلب العون في هذا الشأن ممن سنحت لنا الفرصة باستشارتهم إلا أننا لم نحصل مع الأسف الشديد على كثير يذكر في هذا الشأن وربما كان ذلك يرجع إلى حاجة المهندس في الاستزادة علماً من هذه الناحية بطرق التخصص أو لأنه لم يمكن إثارة إهتمامه بهذا النوع من العمل . غير أنى واثق أنه مهما كانت معلومات المهندس في هذا الشأن كبرت أو صغرت فهو يفضل الطبيب بمراحل في القيام بهذه الأمور في صميم عمله وقد يصل من تلقاء نفسه وبدون كبير عناء إلى حل لسكل ما يعترض طريقه من صعوبات وأعتقد أنه واصل إلى حلول أوفى بالغرض فليتقدم المهندس مشاركاً إيانا مشاركة الند للند مليناً نداء الإنسانية في تنفيذ المشروعات الصحية الخاصة بالري والصرف فهناك متسع للجميع . وليتعمق كل منا فيما يوكل إليه من عمل وييسر لنا تجاربه وآراءه علنا نصل إلى بر السلامة .

المناقشات

حضرة صاحب السعادة فؤاد أباطة باشا مدير عام الجمعية الزراعية الملكية « أذكر أن موضوع البلهارسيا والقواقع والمعالجة بسلفات النحاس ، أثير من عشرين عاما في مناسبات متعددة في اجتماعات في الجمعية العلمية بالقاهرة وبالمؤتمرات الطبية وقد فهمت أن التجارب عملت في الواحات وفي كوم امبو وفي الفيوم ويمكن عدها كلها من طبيعة واحدة لأن كل هذه النواحي يمكن اعتبارها مناطق محصورة يمكن التغلب على الصعوبات فيها في مساحات ضيقة . وأود القيام بهذه التجارب في الوجه البحري أى دلتا النيل حتى نعرف النتيجة عند التطبيق العملي على أساس البحث العلمى مع اعتبار العوامل الاقتصادية والتقاليد الاجتماعية وبصفتى المدير العام للجمعية الزراعية الملكية قد سهلت في أحيان ومناسبات كثيرة إجراء أبحاث لوزارة الصحة عن البلهارسيا والانكستوما وغيرها في تفتيش الجمعية بهتيم وكذلك إجراء أبحاث عن الرى والصرف ولكن لأن لم نصل لنتائج حاسمة . لذلك أدعو الأطباء في وزارة الصحة والمهندسين في مصلحة الرى لإجراء ما يريدون من التجارب في تفتيش بهتيم المذكور ومساحته خمسمائة فدان بالقليوبية وفي التفتيش وحدة صحية لعشرة آلاف من السكان يمكن أن تشملها التجارب الصحية وذلك بالتعاون مع الفنيين الزراعيين بالجمعية الزراعية للوصول إلى نتائج عملية من الأبحاث الفنية للصحة والرى يمكن تطبيقها عمليا واقتصاديا واجتماعيا » .

حضرة المحترم الدكتور نجيب عياد مفتش قسم استئصال البلهارسيا بالفيوم .
« يتبع قسم استئصال البلهارسيا طريقة أسهل من الطريقة التى وصفها حضرة المحاضر وخلصتها كالآتى :-

١ - الحصول على موافقة مصلحة الرى (أو المنتفعون) عن إقفال المجرى المائى لمدة ثلاثة أيام .

٢ - تزال الحشائش حتى لا يضيع جزء من سلفات النحاس هباء في التفاعل مع الحشائش

٣ - تعمل سدود ترابية أو بأ كياس مملوءة رملا على مأخذ التربة وإذا كانت منحدره فتعمل سدود أخرى على طول المجرى حسب الحاجة وكذا تقفل فتحات المساقى الآخذة من التربة .

٤ - يعمل تسكيميب للمجرى ويقدر سلفات النحاس اللازم له بالنسبة المطلوبة والتي تتوقف على حالة المجرى من حيث الحشائش والطمى الخ .

٥ - تذاب سلفات النحاس بواسطة تحريك الشكاير المملوءة بالسلفات بواسطة العمال بطريقة أفقية عرضية بالمجرى ويوفق سرعة السير بالشكاير بحيث تطابق سعة المجرى وعمقه حسب النسبة المطلوبة .

وهذه الطريقة سهلة وعملية جداً كما هو واضح .

قيمة جفاف الترع في مكافحة عدوى البلهارسيا

للككتور محمود مصطفى هلمى

مدير قسم مكافحة البلهارسيا والانكستوما

نبذة تاريخية :

فكرة مقاومة البلهارسيا بإبادة القواقع الحاملة لعدوها بواسطة تجفيف المياه التي تعيش فيها ليست خاصة بالبلهارسيا فقط فقد سبق أن أشير بمقاومة بعض الأمراض الطفيلية المسببة عن الإصابة ببعض الديدان المفرطة Trematodes كالمرض الذى ينشأ عن عدوى الأغنام مثلاً بالفاسكيولا هباتيكا فيودى بقطعائها — هذا المرض أشير بمقاومته واستئصاله — ضمن الطرق العديدة التى ذكرت عن ذلك بتجفيف المستنقعات التى تعيش فيها قواقع اللمنيا Limnea وهى القواقع الحاملة لعدوى الطفيلي المذكور .

ولما اكتشف الأستاذ ليبر الدور الهام الذى تقوم به قواقع البولينس والبلا نوربس بواسى خاصة (Bullinus and Planorbis) فى نقل عدوى البلهارسيا فى القطر المصرى ووجد أن القواقع المذكورة يعيش غالبها فى مجارى مياه الرى وشاهد أثناء أبحاثه فى منطقة البرج مقدار تأثير الجفاف الحادث فى ترع الرى بسبب المناوبات الصيفية فقد ذكر فى تقريره الأول^(١) أن ترعة المرج قد شوهد قاعها يجف بعد قفلها إلا بعض أمكنة منخفضة منه تحلقت فيها المياه وسمحت بذلك لعدد من القواقع أن ينجو من هلاك محتم — أما الجهات التى جفت من القاع فقد لوحظ أن قواقع البولينس والبلا نوربس بواسى التى عثر عليها فيها لم تعد إليها الحياة عند ما وضعت فى الماء ثانية .

ومن هذا رأى الأستاذ أنه لو كان روعى فى تخطيط ترعة المرج تلافى منخفضات قاعها لكان نظام المناوبات كفيلاً بإبادة القواقع فى بدء تناسلها السنوى وأشار بأنه يمكن سد ذلك النقص « بتعميق » المنخفضات المذكورة بواسطة أملاح سلفات النوشادر الشائع استعمالها فى سماد المزروعات إذ أن محاليلها المخففة تقتل القواقع ولا تضر الزرع وعدا ذلك

فهي قليلة الكلفة . وقد أضاف إلى ذلك أن كل تلك النتائج يمكن الوصول إليها لو وجد سبيل آخر لإيصال مياه الري من الترع الرئيسية (الترع ذات الدرجة الثانية) إلى الأراضي الزراعية بحيث يستطيع استعمال الطريقين على التوالي فيتيسر بذلك تعريضهما للجفاف مدة أطول .

أما فيما يخص أيام السدة الشتوية (الجفاف) حيث يحصل « تطهير » ترع الري فقد ذكر أنه يود لو تيسر تأخير ميعادها إلى أوائل أشهر الصيف حيث تبدأ « المناوبات » فإن ذلك يعمل كثيراً على إبادة القواقع .

ولقد أفادت الأستاذ دراسته لأنظمة الري والصرف في القطر المصري وزراعة الأراضي وتعاقب المحاصيل فيها وخواص الأجواء في مختلف الفصول إلى إبداء آراء منها ما أشار به أنه ما دامت حرارة الجو وكية تبخر المياه تبلغ أقصاها في مصر في شهرى يونيو ويوليو وما دام القطن يزرع مرة كل ثلاث سنوات في الأراضي المتوسطة (أو كل سنتين في الأراضي القوية) فإن نظام الدورة الزراعية يقضى إذاً بتقسيم الأراضي إلى ثلاثة أقسام : -

١ - قسم يخصص لزراعة القطن يبدأ زراعته برسيماً (أكتوبر - فبراير) ثم قطناً (مارس - أكتوبر) .

٢ - قسم يزرع قحاً (من نوفمبر إلى مايو) - ثم ذرة (من أواخر يوليو إلى أكتوبر) .

٣ - قسم يزرع برسيماً أو فولاً (من نوفمبر إلى مايو) - ثم ذرة (من أواخر يوليو إلى أكتوبر) . من ذلك يبدو أن تلك الأراضي الزراعية في مناطق « المشروعات » تكون خالية من المزروعات « شراقي » في شهرى يونيو ويوليو بينما يكون الثلث الباقي مزروعاً قطناً فإذا أمكننا ترتيب زراعة الأراضي بهيئة تسمح بتجمع أو بخصر زراعات القطن في جهات محدودة في كل منطقة فإن ري تلك الجهات يتطلب ثلث عدد ترع الري فقط بينما يترك الثلثان الآخران للجفاف تماماً ويقضى فيهما بذلك على القواقع قضاء مبرماً .

وقد أتى الأستاذ خليل بك بعد ذلك وعلق على آراء الأستاذ ليبر موافقاً عليها وذكر في رسالته عن « مرض الانكستوما والبلهارسيا في القطر المصري^(٢) » فيما له علاقة بموضوع مقاومة البلهارسيا بقتل القواقع الحاملة لها بواسطة الجفاف ما أتى : -

« تجفف ترع الري في مصر بانتظام في الشهور الأولى من فصل الصيف ، وقد لوحظ أن القواقع تموت من جراء ذلك بمقادير كبيرة ولكن الجفاف لا يكون تاماً كما سبق بيانه

بسبب المنخفضات والمرتفعات الكثيرة الموجودة عادة في قيعان الترع وبقاء الماء في المنخفضات وفي هذا الماء تعيش القواقع مدة ذلك الفصل .

فإذا وجدت طريقة يمكن بها تخفيف الترع في مصر تخفيفاً تاماً فإن عدد القواقع يقل وتقل عدوى البلهارسيا تبعاً لذلك .

وذكر الأستاذ أيضاً في رسالته عن : —

« بعض عوامل انتشار مرضى الانكلستوما والبلهارسيا في مصر »^(٣) .

فقال

« إن مياه باطن الأرض تؤثر تأثيراً غير مباشر على انتشار مرض البلهارسيا إذ تعوق تمام جفاف الترع عند ما تقفل المياه عنها . »

« ويحصل جفاف الترع سنوياً في أوقات خاصة فتطلق المياه في الترع أسبوعياً ثم تقفل عنها نحو أسبوعين ولو كانت الترع تكفى لكفت تلك الآونة لاستئصال جميع القواقع الحاملة للبلهارسيا لكن ارتفاع مياه باطن الأرض وعدم انتظام قيعان الترع يمنعان الجفاف، من أن يكون تاماً وعلى ذلك تنجو بعض القواقع من الموت وتنتشر في جميع أجزاء التربة عندما تطلق المياه فيها ثانية » .

وللتحقق من تأثير الجفاف على القواقع قام الأستاذ خليل بك ببعض تجارب على قواقع البولينس والبلانوربس ونقتبس منها ما يأتي : —

« جمع عدد من القواقع من إحدى الترع بواسطة مقابض ووضع في أطباق مغطاة بورق ترشيح لمتنص بقايا الماء اللاصق بالقواقع وترك الأطباق عارية في الظل ثم أخذ بعض القواقع في فترات محدودة ووضع في الماء لمعرفة مقدار الزمن الذي يمكن أن يبقى فيه حياً » . وكانت نتائج التجارب أن القواقع تتأثر بالجفاف وأن ذلك التأثير كبير إذ ماتت جميعها في بضعة أيام . ثم تقدم الأستاذ على إبراهيم باشا^(٤) بمقترحات ترى إلى التخلص من البلهارسيا بتجفيف بعض مناطق القطر المصري تخفيفاً محكماً فقال في رسالته عن « مسألة البلهارسيا بالقطر المصري » « لما كان تخفيف الأرض يؤدي إلى قتل القواقع في بضعة أيام فإن الطريقة التي تؤدي إلى تخفيف الأراضي تخفيفاً تاماً بضعة أيام أو أسابيع تكفيها شر القواقع » .

« وطريقة الري بالحياض تؤدي فعلاً إلى تخفيف الأرض ولكن من المتعذر الآن الالتجاء إليها إذ أن عدة قرى بنيت وسط الحياض القديمة بعيداً عن موارد المياه الأصلية » . وعند بحثنا عن طريقة لتجفيف الأرض يجب أن لا يغيب عنا ما هو حاصل من عدم

استواء قاع الترع وأن عدم استواء قاعها يمنع من تمام جفافها إذا قطع الماء مدة ثلاثة أسابيع أو نحوها لأن المياه التي تتجمع في منخفضاتها تكون أما كن صالحة لتوالد القواقع فيها ومن جهة أخرى فإن ارتفاع الماء الذي تحت تربة الأرض إلى ما يقرب من سطحه أثناء فيضان النيل (في مدة تختلف من شهر ونصف إلى شهرين ونصف) يمنع من جفاف المصارف جفافاً تاماً .

وبناء على ذلك أقترح للوصول إلى تجفيف الأرض تجفيفاً تاماً تقسيم القطر إلى أربع مناطق حسب موارد المياه الرئيسية : —

- ١ — مديريات الشرقية والدقهلية التي تروى من الرياح التوفيقى وترعة الإسماعيلية .
- ٢ — الغربية والمنوفية اللتان ترويان من الرياح المنوفى .
- ٣ — مديرية البحيرة التي تروى من الرياح البحرى .
- ٤ — مديريات المنيا وبنى سويف والفيوم والجيزة التي تروى من الإبراهيمية .

وفي كل سنة يوقف الرى تماماً في إحدى المناطق الأربعة أثناء ثلاثة شهور الصيف وهذا يؤدى إلى جفاف المنطقة جفافاً تاماً وضياح فرصة زرع القطن أثناء تلك السنة ولا يسمح بوجود الماء إلا في الترع الرئيسية — ويجرى الماء من مواسير إلى القرى للاستفادة منه ولا يتيسر لنا تجفيف الأرض للوصول إلى قتل القواقع إلا بهذه الطريقة — وفي هذه الآونة توجه وزارة الصحة العمومية كل جهودها لمعالجة الأشخاص المصابين بعمدوى المرض في المناطق ويستعمل سلفات النحاس في الأماكن التي لا يتيسر تجفيفها تجفيفاً تاماً .
وبهذه الوساطة إذا لم نصل بالفعل إلى التخلص من شر هذا الداء الويل في أربع سنوات فإننا سنخفف وطأته كثيراً . »

ثم كان بعد ذلك أن أتيت لى في ديسمبر عام ١٩٢٩ — في وقت كنت فيه أعمل بمعهد الأبحاث تحت إشراف الأستاذ خليل بك — فرصة القيام بجولة في مديريات أسيوط والمنيا وبنى سويف والجيزة وبعض مناطق الوجه البحرى بفحص الترع آخر أيام السدة الشتوية لملاحظة حالة القواقع فيها من حيث تأثيرها بالجفاف — فزرت منطقة ديروط والمنيا وبنى مزار وبنى سويف والجيزة وبعض مناطق الدلتا وظهر أن جفاف الترع قد وصل في أسيوط والمنيا وبنى سويف والجيزة درجة لا بأس بها فقد كانت قيعان الترع جافة وأعشابها ميتة ونسبة كبيرة جداً من القواقع ميتة وأصدافها فارغة ولا أثر لبيضاتها مطلقاً — وكان ذلك يشاهد

في غالب أطوال الترعرع إلا في نقط كان القاع فيها منخفضاً وبقيت بها كميات من المياه سمحت بحياة بعض قواقع قليلة فيها .

وظهر فيما يخص مناطق الدلتا أن الترعرع لم تتأثر تأثيراً يذكر . فقد كانت قيعانها رطبة ولعل الأمطار التي دامت في ذلك الوقت أضاعت أثر قفل المياه على الترعرع .

من ذلك استخلصت أن أيام الجفاف فيما يخص الوجه القبلي يؤثر الجفاف الحادث في ترعرع الرى على القواقع الناقلة للعدوى تأثيراً مفيداً — وإذا كان الأمر كذلك أيام السدة الشتوية فمن المؤكد أن الجفاف الحادث في الترعرع أيام المناوبات الصيفية يكون أشد أثراً وهو ما أبدته الملاحظة عند معاينتي للترعرع أيام التحاريق .

وإلى هنا كانت ملاحظات الباحثين تتجه جميعاً اتجاهها متوافقاً فالكل رأى أن الجفاف سلاح يمكن الاستفادة منه واستمر الرأي كذلك حتى جاء جناب المستر بارلو فنشر في عام ١٩٣٣ مقاله عن تأثير السدة الشتوية في القواقع الناقلة لعدوى البلهارسيا^(٥) وبالرغم من أنه جاء في صلب المقال أن القواقع ماتت بكثرة — وأن جميع بيضاتها قد ماتت إلا أنه رأى أن بعض القواقع التي جمعت من قيعان الترعرع التي قفلت عنها المياه أربعين يوماً عادت إلى بعضها الحياة عند وضعها في الماء وأن بعض القواقع التي أرسلت بالبريد إلى الخارج وصلت حية بعد مدد طويلة . واستخلص أن القواقع الناقلة لعدوى البلهارسيا لا تتأثر بالجفاف الحادث أيام السدة الشتوية ولا الجفاف الحادث أيام التحاريق . وأنه ليس من العمل استغلال المناوبات الصيفية في محاربة القواقع .

ولقد كان من أثر هذا المقال أن هبطت أسهم الجفاف كسلاح تقاوم به القواقع ولم تعمل أية محاولة لاستغلاله بعد ذلك وهو أمر يؤسف له كثيراً إذ أن النتائج التي استخلصها جناب المستر بارلو لا تخلو من نقد : —

أولاً — منطقة عربة الملك التي عمل فيها جنابه أبحانه — منطقة تروى بالطامبات — وهي خالية من المصارف بالكامل — ولم يذكر إذا كانت قد قفلت ترعها وهي مملوءة بالماء أو فارغة — ولا مقدار الأمطار التي سقطت في ذلك الوقت في المنطقة — ومن المؤكد أن حال منطقة مجاورة للقاهرة لا يمكن اعتباره نموذجاً لمنطقة كديروط أو نجع حمادى أو كوم أمبو حيث المطر معدوم والحرارة عالية والرطوبة منخفضة والمصارف موجودة ومنسوب الأراضي مرتفع نسبياً والنيل عميق يسمح بالصرف .

ثانياً — إذا كانت القواقع التي استطاعت مقاومة الجفاف أسابيع قد روعى فيها أن

تجف ببطء وأن تحفظ في الظل وأن ترسل في علب محكمة رطوبة الخ — فليست القواقع في الترع في مثل تلك الظروف ولا الجفاف الحادث أيام الجفاف في مصر قياسا للجفاف الحادث أيام التجاريق في الصيف في منطقة تكاد تذهب فيها الأرض كديريات جرجا وقنا وسوهاج . وإذا كان الجميع قد اعترف ومنهم جناب المستر بارلو بأن القواقع تموت بنسبة كبيرة بالجفاف الحادث أيام السدة الشتوية فكيف ننبد الجفاف نهائيا في وقت يعتمد فيه إلى مختلف الوسائل في محاربة القواقع فينادى بقطع الأعشاب من الترع رغم أن قطعها عدة سنين في الفيوم لم يبد القواقع تماما من الترع ، وينادى باستعمال سلفات النحاس وسلفات النحاس لم تقض على قواقع الفيوم مثلا كما وأنه يشير بتنقية القواقع بالأيدى وبعمل مصائد الجريد وكل هذه لا تعطى إلا نجاحا جزئيا .

ودواء الطرطير يحدث نكسات للمعالجين به بنسبة ٣٣ ٪ ولم يحل ذلك دون استعماله .

لذلك فإني أهيب اليوم بحضرات المهندسين أن يعملوا على إحكام الجفاف أيام السدة الشتوية وأيام المناوبات الصيفية — فضلا عما سبق ذكره عن أثره النسبي في القواقع فهو :

- ١ — عديم الكلفة
 - ٢ — يقتل كل بيضات القواقع
 - ٣ — يحول دون تلوث الترع . فالترع الفارغة لا يتطهر فيها أحد
 - ٤ — يساعد كثيرا على قتل الأعشاب المائية التي يصح منها المهندسون — وبخاصة البوتاموجاتن كرسبس (الحاموس) أخطر عشب في ترع الري
 - ٥ — يحد من تعرض الناس للعدوى لأن الترع الحالية من المياه لا تنتشر عدوى البلهارسيا — فالقول بأن الجفاف غير مفيد عمليا قول لا يمكن قبوله .
- وفرة المناوبات الصيفية وهي أخطر فترة تنتشر فيها البلهارسيا محيط بها ظروف موالية تمكننا من إحكام الجفاف الحادث بها . فالحرارة تصل إلى أعلاها في يوليو والرطوبة إلى أشدها انخفاضا في أوائل يونيو والتبخير أقصاه في يونيو .
- وينعدم المطر نهائيا ولا تسقط منه قطرة في شهرى يونيو ويوليو في أى مكان في القطر المصرى ومياه باطن الأرض تكون في أخفض منسوب لها .

فإذا وضعنا يدنا في يد تلك العوامل الطبيعية الموانية بالطرق التالية فعملنا على إحكام الجفاف فإننا بلا شك واصلون إلى نتيجة لا بأس بها .

أما تلك الطرق فهي : —

١ — يجب أن تصفى مياه الترع في كل مرة تنتهى دورة الري فيها — وهذا بالطبع يتطلب أن يسير إنشاء المصارف قدما قدما مع إنشاء الترع فلا تبقى مناطق بدون صرف كالمناطق المنعزلة في الصعيد .

٢ — ويجب أن تكون المصارف التي تنشأ على غير الطريقة التي اتبعت في مصارف مشروعات أسيموط والمنيا وبنى سويف والجزيرة حيث لوحظ أن غالب الترع تنتهى بأطراف مسدودة أو أوقفت على نحو ١٠٠ أو ٢٠٠ مترا من المصارف والواجب إيصال نهايات الترع بالمصارف وفتحها على المصارف عقب دورة الري .

٣ — ويجب أن يعمل نظام المناوبات فتكون الترع إما مملوءة بالماء الجارى أو فارغة ولا يسمح بإطلاق مياه في الترع في فترات الانقطاع بدعوى شرب الأهالى أو مقاومة الحرائق . والنظام المتبع في الفيوم في هذا الصدد والذي يتلخص في عمل الدورات عالية ومنخفضة بدون انقطاع أمر خطير من وجهة الصحة العامة .

٤ — ويجب أن تزال من الترع أعشابها وأقصدها منها عشبين خطرين البوتاموجاتن كرسبس

والاكبولكوا . *Potamogeton crispus - Echinocloe stagnina* .

وبلاحظ أن نمو الأعشاب المائية يجعل أحدث الترع من حيث دقة التصميم مساوياً لآكثرها غلطا من حيث نشر مرض البلهارسيا — فالأعشاب تحول دون تمام جفاف الفواقع عند فراغ الترع من الماء وتكسر حدة التيار عند امتلائها وتحول دون سرعة جريان مياه الترع الأمر الذى يجب على مهندسى الري أن يتذكروا أنه أمر غير مرغوب فيه من رجال الصحة . وإنى أغتنم الفرصة — ما دامت سانحة — وأنحرف قليلا عن موضوع محاضرتى فأذكر أن هناك أهمية كبرى تعود من المحافظة على جسور الترع لمنع تطرق التلوث عن طريقها وهو أمر إذا خص رجال الصحة فعلى رجال الري بعض مسئولية فيه — فالرى حماية لقناتره يقوم أحيانا ببناء مرافق للأهالى ينزلون إلى الترع منها للغسيل والاستحمام والوضوء فيتعرضون للإصابة ويلوثون الماء — والمفهوم أن ترع الري هى أولا وآخرها للرى ولياه الشرب مشروعات تخرج عن اختصاص الري — ونقط أخرى تلك التى أثارها الأستاذ خليل بك عند اجتماع اللجنة المشكلة بقرار مجلس الوزراء بمجلسه المنعقدة فى ١٤ / ٩ / ١٩٣٩ (لبحث

الوسائل المؤدية إلى القضاء على البلهارسيا بالملكة المصرية) — والتي اجتمعت بتاريخ ١٩ / ٩ / ١٩٣٩ إذ طالب الأستاذ الدكتور خليل بك بمنع إقامة مصليات على جوانب الترع والنيل فذكر معالي وزير الأشغال بأنه يوجد قانون بإزالة هذه المصليات وسيصدر معاليه الأوامر اللازمة لمراعاة تنفيذ ذلك .
ولى الشرف أن أذكر رجال الري بوفاء وعدمهم .

المراجع

- 1— Leiper (1918), Researches on Egyptian Bilharziasis.
- 2— مرضى الانكستوما والبلهارسيا في مصر تقارير ومذكرات معامل مصلحة الصحة
العمومية رقم ٦ الأستاذ خليل بك ١٩٢٤
- 3— بعض عوامل انتشار مرضى الانكستوما والبلهارسيا في مصر
الأستاذ خليل بك ١٩٢٧
Hamburgische Universität November 1927.
- 4— مسألة البلهارسيا بالقطر المصري الدكتور على إبراهيم باشا
- 5— Barlow (1933), The Effect of the "Winter Rotation" of water upon snails involved in the spread of Schistosomiasis in Egypt 1930 — 1931 and 1931 — 1932. (American Jl. of Hygiene May 1933).

المناقشات

سؤال لحضرة صاحب العزة محمد على الألفى بك
ذكر أن الرى يتعذر عليه الامتناع عن تلبية طلبات الأهالى بإطلاق بعض مياه فى الترع
ما دامت القرى محرومة من مياه الشرب .

الرد : وزارة الصحة دائبة على تزويد القرى بمياه الشرب والمرافق العامة . والأمل كبير
فى الوصول تدريجياً إلى تطبيق الأنظمة المطلوبة كلما كان ذلك ممكناً وفوراً فى المناطق المزودة
بمياه الشرب حالياً كجزء كبير من مديرية الفيوم وغيرها .

ملاحظات لحضرة الدكتور نجيب عياد

١ - ثبت أن القواقع عاشت فى السودان تسعة شهور فى أخوار كردفان حيث تسقط
الأمطار مرة واحدة فى السنة وتظل الأرض جافة تسعة شهور بعد ذلك .

٢ - هناك تجارب أجريت بمعمل قسم استئصال البلهارسيا تحت إشرافه وبحضور
حضرة المحاضر وثبت منها أن ٦٠ - ٧٠ ٪ من القواقع عاشت بعد ثلاثة شهور بدون ماء
والجدول التفصيلي ورد بتقرير القسم المذكور عن سنة ١٩٤٢ .

٣ - ثبت عملياً أن تجفيف الترع فى السدة الشتوية ذاتها ليس بتجفيفاً تاماً بل توجد
Pools كثيرة مائية فى الأجزاء المنخفضة من قطاع الترع .

٤ - المصارف أصعب فى التجفيف من الترع وتعيش فيها القواقع الناقلة للبلهارسيا .

٥ - القواقع فى الطبيعة إذا ما أحست بالجفاف تكون لنفسها غشاء epiphragm
للاحتفاظ بما لديها من الرطوبة وتعيش بذلك مدداً طويلة جداً ولا يمكن تجفيف الجارى
المائية هذه المدد قطعياً .

٦ - للتجفيف صعوبات عديدة : فأولاً يجب توفير ماء لشرب واستعمال السكان فى
هذه المدة ، وثانياً ماء لإطفاء الحرائق ، وثالثاً ماء لحاجات الزراعة . والمدة التى ذكرها
حضرة المحاضر للتجفيف (وهى فى يونية) تحتاج فيها الزراعة بمصر للماء .

الرد : قسم استئصال البلهارسيا الذى يتلخص عمله فى قطع الأعشاب واستعمال سلفات
لا يضره شيء إذا ضم إلى وسائله صرف المياه وتجفيف الترع فلعل هذه الوسائل مفيدة أيضاً
ولا تكلف شيئاً أما بخصوص النقاط الأخرى فقد جاء الرد عليها مقدماً فى صلب المحاضرة
إلا ما ذكر عن السودان وللأسف لم أزر المنطقة لأكون رأياً قاطعاً عن أصل قواقعها .

علاقة مشروعات الري بالصحة العامة

لحضرة صاحب العزة الأستاذ حسن زكي بك

مقدمة :

مشاريع الري في مصر تغذى شرايين الحياة فيها وتوطد دعائم المجد والثروة لأبنائها فهي ترسم طريق العز وتخلق أسباب الرفاهية والرخاء للأجيال القادمة فحسب بل وللقرون القادمة كذلك .

مشاريع قومية هذا شأنها يجب أن تنال دائماً قسطاً وفيراً من الفحص والتدقيق فتتعاون وتتضافر القوى العلمية المختلفة في دراستها من وجهاتها المتباينة ونواحيها المتشعبة سواء كانت هندسية أو زراعية أو صحية .

وواضع مشروعات الري يجب أن يتخذ من تجارب الماضي ضوءاً يستنير به ويحسب حسابها لمطالب المستقبل الناشئة من تطور السكان في حياتهم الاجتماعية واطراد تعدادهم وينظر بعين باصرة لرفع مستوى معيشتهم فلا يخرج مشروعه إلى حيز الوجود إلا بعد أن استكمل بحثاً وقتل درساً وتجنب فيه كل ضرر يمكن أن يمس الصحة العامة .

والحقيقة أن هذا الواجب قد نزل وحيه على أولئك الذين حملوا على أكتافهم أعباء القيام بمشروعات الري الكبرى فأعطوها كل عناية ورعاية فخرجت من بين أيديهم وليدة تحالف الجهود والمهنيات المختلفة من هندسية وزراعية وصحية فجاءت بفضل ذلك وافية بالمطالب الحيوية وجديرة بما تستحقه من إعجاب وتقدير .

وإن من يراقب تقدم هذه البلاد اقتصادياً واجتماعياً يرى أن كل رخاء بها أو نمو في عدد سكانها أو انتماش في أحوالها كان دائماً عقب تنفيذ إحدى تلك المشروعات التي أقيمت للتحكم في النيل فتأخذ من فيضه الجارف الذي يذهب هباءً ويهدد في طريقه إلى البحر سلامة البلاد تأخذ منه ذخراً لوقت الضيق والشح .

فالنيل نعمة في نقمة إن علا طغي فهدد القطر بالفرق وانتشار الأمراض وإن جاء منخفضاً حل القحط والكرب وانتشرت المجاعة في طول البلاد .

تاريخ :

لذلك عاجل قدماء المصريين هذه المشكلة بتنظيم حالة هذا النهر بطريقة بها كثير من البراعة فقام الملك مينا مؤسس الأسرة الأولى بتعديل مجراه واستعمل أمنمحتت الثاني بحيرة موريس كخزان تصرف بها مياه الفيضانات على أن تستعمل هذه المياه المخزونة في أيام التجارب في زراعة الدلتا بالمحاصيل الصيفية وهذا عمل جليل وأثر من آثار الفن والنبوغ لا زلنا نحن في القرن العشرين نفكر في مشروع مماثلة في مزايه .

وكان من نتائج هذا المشروع العظيم الذى اعتبر بحق أروع عمل هندسى قد خلده لهُولاء الملوك العظيمة أن زادت الثروة الزراعية مع حماية الأهالى من الأمراض ومن ضمنها حمى الملاريا التى كانت أعراضها معرفة لدى قدماء المصريين فى النقوش الموجودة على معبد دندرة وصف لحي متقطعة كانت تفتك بالسكان عقب الفيضان ومن هنا سمي البعوض الأنوفيل الناقل للملاريا بالبعوض الفرعونى .

ولقد استمرت الزراعة فى الازدهار والانتشار وزاد عدد السكان بفضل مشروعات الري حتى بلغ عددهم حوالى ١٢ مليوناً أيام الفتح الإسلامى وما إن أهملت هذه المشروعات حتى انتشرت الأمراض فنقص عدد السكان حتى وصل إلى ٢ مليون فى أول القرن الماضى .

وبمجرد أن تولى الحكم المغفور له محمد على باشا نفذ كثيراً من مشروعات الري لضمان تحسين الري الحوضى وتوسع فى نظام الري الصيفى بالآلة لإنتاج المحاصيل الصيفية وأهمها القطن الذى هو عماد ثروة هذه البلاد فتحسنت الحالة الاقتصادية والاجتماعية وزاد عدد السكان بمعدل ٦٠.٠٠٠ نسمة سنوياً .

وفى القرن الحالى تمت مشاريع ضخمة للتخزين وأقيمت قناطر كبرى على طول مجرى النهر وحولت مساحات واسعة إلى الري الصيفى فزاد نمو السكان بمعدل ١٨٠.٠٠٠ نسمة سنوياً

إحصائيات :

يبلغ عدد السكان فى الوقت الحاضر ١٨ مليوناً وبذلك صارت مصر من أكثر بلاد العالم ازدهاماً بالسكان إذ أن ما يخص الفرد من الأراضى الزراعية حوالى ١/٣ فدان الأمر الذى يدعو للسير فى التوسع الزراعى بخطوات أوسع مع ضرورة تحسين حالة الإنتاج .

على أنه قد لوحظ أن نسبة الوفيات إلى عدد السكان وقد كانت ٢٥ فى الألف فى أوائل

القرن الحالى وفضلا عن أن هذه النسبة تعتبر عالية إلا أنها مع الأسف ارتفعت إلى ٢٧ر٥ في الألف في السنين الأخيرة في حين أن نسبة الوفيات قد نقصت في نفس الفترة في جميع بلاد العالم وهي حالة خطيرة تنادى بضرورة العناية بالنواحي التي تساعد على تحسين الصحة العامة ولقد دل البحث الطبى وأثبتت الإحصائيات الدقيقة أن المصابين من السكان كالمبين بعد

بمرض البلهارسيا عددهم ١٢ مليون نسمة

» الانكاستوما » ٨ » »

» الملاريا » ١ر٥ » »

وهذه الأمراض تحدث كثيراً من نشاط الفلاح وقوته البدنية ومقدرته على الإنتاج وتفقدته كثيراً من الشجاعة والإقدام وتقدر ما تخسره البلاد كنتيجة لهبوط الإنتاج بنحو ١٠٠ مليون جنيه سنوياً .

بيئة الأمراض :

أثبتت المبحوث الطبية الحديثة أن القواقع الناقلة لمرض البلهارسيا تعيش في المياه الراكدة أو البطيئة الجريان .

والانكاستوما تعيش يرقاتها في الأرض الرطبة كنتيجة للمرى باستمرار أو التي يقرب مستوى المياه الجوفية فيها من سطح الأرض .

والمملاريا ينمو البعوض الناقل لها في مزارع الأرز وبحارى المياه والبرك التي تسكن بها الحشائش .

أى أن البحث قد بين بوضوح أن هذه الطفيليات التي تصيب الإنسان تنتشر بسرعة في الأراضي الرطبة وهي التي تكون تحت نظام الرى الصيفى وتروى بالراحة .

أما الأراضي التي تروى رىاً حوضياً فإن ماءها لا يبقى على الأرض مدة كافية تسمح بنمو الأعشاب وعلاوة على هذا فهو يحوى أسماكاً وحشرات مائية تلهم فقس البعوض الناقل للملاريا وبمجرد صرف المياه عن الحياض تجف الأرض وتعرض لأشعة الشمس بقية أشهر السنة مما لا يساعد على نمو الطفيليات التي تصيب الفلاح .

ومما لا شك فيه أن مياه الرش الناتجة من الفيضانات العالية تكون مستنقعات لها خطورتها على الصحة العامة خصوصاً في الجهات التي تكون موبوءة في الأصل .

كما وأن عدد المدن التي بها مجار عمومية ما زال للآن محدوداً فهو لا يزيد عن ثمانية

مدن ومع ذلك فلا يزال كثير من مساكنها غير متصل بها . فبها صمة البلاد ما لا يقل عن ٥٠ ألف مجرور تلوث باطن الأرض وتفيض مع فيضان النيل ولا سبيل لتحسين الحالة إلا بضبط مياه الفيضانات المرتفعة .

يبدو إذاً أن هناك علاقة بين طرق الري ومقدار انتشار الأمراض الطفيلية فكما أدت طريقة الري إلى جفاف الأرض قلّت الأمراض وكما أسرف في الري المستديم بالراحة تصبح الأرض رطبة فتساعد على انتشار الوباء .

وإذا قيل إن بعوضة الجامبيا قد نمت بمناطق الحياض فإن أثرها كان شديداً بلا شك بمنطقة البدارى وهي تحت نظام الري الصيفي .

على أنه من الإنصاف أن نسجل هنا أن الإسراف في الري بالراحة ليس هو العامل الوحيد المسئول عن كافة هذه الأمراض إذ يجب أن لا ننسى أن هناك ١٣ مليون نفس بالقري ما زالوا يشربون مياهها ملوثة بالجراثيم كما وأن حالة القري فضلاً عن كونها غير صحية فإن ٢ ١/٢ فقط من مساكنها بها مراحيض وهي محاطة ببرك ومستنقعات يبلغ عددها حوالى ٤٠٠٠ ، ومساحتها تقرب من عشرة آلاف فدان .

ولا شك أن هذه الحالة تدعو لسرعة الاهتمام بالهندسة الصحية علاوة على العناية بهندسة الري ففي الأولى ضمان للصحة والحياة وفي الثانية ضمان للغذاء والكساء وهما أهم دواء .

الري المستديم بالراحة :

إن الري المستديم بالراحة يسبب ارتفاعاً في مستوى المياه الجوفية ولا يقتصر تأثير ذلك على صحة الإنسان بل هو يضعف الحيوان ويفسد معدن الأرض ويفقدها حيويتها فيقل إنتاجها إذ قد أثبتت الجمعية الزراعية أنه في شهرى يوليو وأغسطس عند ما يكون شجر القطن محملاً باللوز الأخضر فإن ارتفاع المياه الجوفية مع الفيضان يسبب غمر بعض من جذور النبات فيختنق وينتج عن ذلك ضعف حيوية النبات بقدر الجزء المختنق من الجذور فيسقط بعض اللوز وفي ذلك خسارة كبيرة إذ أن سقوط لوزة واحدة يضيع علينا حوالى مليون قنطار أى عشرة ملايين من الجنيهات وذلك باعتبار أن الشجرة تحمل في المتوسط عشرة لوزات وأن المحصول الكلى المعتاد هو عشرة ملايين قنطار كما وأن أرض المنوفية التى كانت مضرب الأمثال في الخصوبة والإنتاج أصبحت الآن بعد تعميم الري بالراحة تنتج ٥٠ قنطاراً من

القطن بينما كانت تنتج أيام الري بالآلة حوالى ٦٥ قنطاراً وهى خسارة كبيرة تزيد عن أضعاف تكاليف الري بالآلة .

ولقد كانت الأراضي الصيفية تروى بالآلة فى القرن الماضى وكان هناك حوالى ٣٠ ألف بئر ارتواضى تساعد فى رى هذه المناطق وكان البرسيم يزرع بكثرة لتغذية البهائم فأكسب الأرض خصوبة وكثرت الأسمدة العضوية التى تفوق بكثير الأسمدة الكيماوية فى زيادة الإنتاج وفى أوائل القرن الحالى بعد إنشاء خزان أسوان تحولت حياض مصر الوسطى إلى رى مستديم بالراحة فتأثر كثير من أراضي غرب بنى سويف والفشن وظهر بسطحها الأملاح فأصبحت بؤراً لا تنتج زرعاً بعد أن كانت تجود بها الزراعات الشتوية ومع أن المساحة الصيفية بالقطر قد زادت بمعدل ٣٣ ٪ كنتيجة لإقامة هذا الخزان إلا أن الإنتاج الكلى للقطن قد زاد فقط بمعدل ١٦ ٪ إذ أن متوسط إنتاج الفدان قد نقص من خمسة قناطير إلى ٣٤ قنطاراً .

واستمر الوجه البحرى يروى معظمه بالآلة إلى أن جاءت الحرب العظمى الأولى . فنظراً لصعوبة الحصول على الوقود بدى فى تعميم الري بالراحة وفضلاً عن الزيادة فى استعمال الأسمدة الكيماوية فقدت الأرض خصوبتها تدريجياً .

وبعد تلمية خزان أسوان وبناء خزان جبل الأولياء وتقوية وتعديل القناطر الكبرى الموجودة على مجرى النهر تحسن الإيراد المائى وتوفرت أسباب الري بالراحة فأُسرف الفلاح فى استعمال المياه واستغنى عن كثير من الآبار الارتوازية فنقص عددها إلى ١٠ آلاف بئر فارتفع مستوى المياه الجوفية فأضر بصحة النبات والإنسان والحيوان .

ومما يؤيد هذه الحقيقة أن إيراد النهر الطبيعى فى سنة ١٩٠٠ كان خارقاً للعادة من حيث الانخفاض ومع ذلك فكان متوسط محصول الفدان من القطن هو ٢٤ قنطاراً بينما فى سنة ١٩٠٩ كان الإيراد المائى مدة الصيف خارقاً للعادة من حيث الارتفاع فأُسرف الفلاح فى رى زراعته فنقص محصول الفدان من القطن إلى ٣٢ قنطاراً .

ومن حيث الصحة العامة فقد ساعدت رطوبة الأرض على انتشار الأمراض الطفيلية بين أطفال الريف فزادت الوفيات فيها بنسبة عالية حوالى ١٦٥ فى الألف وهذا أمر له خطورته فالطفولة المريضة لا ينتج منها إلا شعب مريض سريع الفناء .

ولست أرى بعد ذلك أى مصلحة لنا فى الري بالراحة فيقل الإنتاج وتضعف صحة الإنسان بينما تزيد غلة الفدان وتجف الأرض فيما لو عدنا للرى بالآلة خصوصاً وقد أصبحنا ننتج الوقود

اللازم لإدارة الماكينات وتقدمت صناعة السواقي . وها هي أراضي شركة أبو قير قد كانت بركة فاستصلحت أخيرا وروى وتصرف بالآلة فأصبحت تنتج الفاكهة كأحسن الأراضي الزراعية .

الصرف :

ولإصلاح وتخفيف الأراضي الصيفية أتجه المجهود نحو تحسين الصرف بالطامبات وبدرس هذه المشكلة ظهر رأيان . فأحدهما كان ينادى وبين ضرورة تعميم الصرف بالمناطق بأن تقسم الأراضي إلى مناطق مساحة كل منها حوالي ٢٠ ألف فدان مع إنشاء محطة صرف لخدمتها ، والرأى الآخر كان يؤمن بالافتصاد وتخفيض تكاليف الإنشاء فاقترح وضع محطة كبيرة في نهاية المصرف الرئيسى لصرف منطقته الكبيرة التي تبلغ حوالى ١٠٠ ألف فدان وكان يعتقد أن هذا يؤدى الفرض على الوجه المطلوب .

تغلب الرأى الأخير وأخذ به ونفذت الفكرة فتحسنت كثيرا حالة صرف الأراضي الواقعة بالقرب من هذه المحطات الرئيسية . أما البعيدة عنها فلم ينلها من التحسين شيء مذكور نظرا لبعدها ولكثرة الحشائش التي تنمو بالمصارف بصفة عامة . وهذا ما كان يتوقعه أصحاب النظرية الأولى . أولئك الذين كانوا يعتقدون بأن الأرخص ليس دائما هو الأنفع .

واجب المهندس .

إن الوظيفة الأساسية للمهندس المشرف على دراسة مشروعات الري والمكلف بتخطيطها بالطبيعة ومراقبة تنفيذها تنحصر فيما يدخله ويستنبطه من وسائل هندسية تؤدي إلى تحقيق زيادة الإنتاج وتحسين الحالة الاجتماعية بأقل التكاليف . وعلى مقدار نجاحه في إدخال ما يراه من احتياطات فنية ترمى في مجموعها إلى السيطرة على تصرف الترع لتكون تحت مشيئته وإرجاع وإخضاع المياه الجوفية لتكون حسب إرادته يتوقف بالطبع الحكم على مقدرته وكفاءته .

عقبات تحيد بالمهندس عن الواجب :

ولكن المال أحيانا لا يتوفر فيضطره الحال للخروج عن القواعد الهندسية والمبادئ الفنية فيستعمل المجارى الطبيعية كترع صيفية وهذه عادة تكون كثيرة التعاريج ذات منحنيات حادة فتسير بها المياه بسرعة بطيئة فتشجع الحشائش على النمو بجوانبها وتكون بذلك مأوى حسنا ليرقات الطفيليات بل ما دامت قوة تسرب المياه في الأرض تتوقف على

سعة عرض الترعة فإن مثل هذه المجارى الطبيعية تساعد كثيرا على رطوبة الأرض وبالتالي على انتشار الأمراض .

بل كثيرا ما دعا الاقتصاد إلى استعمال المنافع العامة القديمة من جسور وطرق كثيرة الاعوجاج والالتواء لإنشاء مجارى بها فجاءت فى إنشائها لاتتمشى مع الأصول الهندسية لا من حيث الوضع ولا من حيث التخطيط . إذ أن بعض الترع التى شقت قديما سارت فى أراض منخفضة وحفرت بعض المصارف فى أراض عالية فانقلبت الأوضاع وبذلك لم تؤد مثل هذه المشروعات الغاية والفائدة المقصودة من إنشائها . ألم نر كيف تسير بعض الترع بجوار وبموازاة بعض المصارف فى الأراضي المستوية فلا شك إذا فى أن أحد المجريين ليس فى وضعه الطبيعى . ولا أكتفى الحق إذا قلت إننا لا زلنا أحيانا نحفر بعض المجارى ويكون فى تخطيطها بعض التعاريج تفاديا لقسمة الأملاك وفضلا عما تشغله مثل هذه المجارى من مساحة أكبر مما لو كانت مستقيمة فإن هذه التعاريج تعوق سير المياه والأفضل من كل النواحي أن يكون المجرى مستقيما .

وهذه الجنايبات أى المجارى التى تنشأ بجانب الترع الرئيسية لمنع الري المباشر منها ولتجنب الإسراف فى استعمال المياه محافظة على خصوبة التربة والصحة . هذه المجارى عندما تقابلها قرية مبغية من الأصل على جسر الترعة الرئيسية تسير أحيانا حول القرية فتصبح مبانيها فى وسط جزيرة فتزداد رطوبة أرضيتها فتساعد على نمو الأوبئة التى نشكوا من انتشارها فى الريف .

تصحيح الأوضاع :

فإن هذا المجرى يجب أن يمر فى مجرى بنائى أمام القرية حتى ولو أدى ذلك لهدم جزء من مساكنها فهى غير صحية أصلا ومن الصالح بناء مساكن صحية بدلها ، ومن المستحسن من الناحية الصحية أن تخطط الترع فى المستقبل لتكون على بعد كيلومتر من حدود مساكن القرية حتى لا تكثر زيارة الأطفال لها ، أما المجارى الفرعية الموجودة الآن بالطبيعة على بعد أقل من ذلك فيجب أن تمر تجاه العزب فى مجرى بنائى مقفول .

ويجب بصفة عامة أن يعمم إنشاء مصبات للترع لإمكان تحقيقها بعد انتهاء دور العمالة حتى لا يكون مجراها فى دور البطالة بمثابة بركة الأمر الذى يضر بالصحة .

وما من شك فى أن الوسيلة العملية لإيقاف الإسراف فى استعمال مياه الري هو منع الري المباشر من الترع الرئيسية بتاتا وذلك بتشجيع إنشاء جنايبات لها على أن تصمم ترع التوزيع

على أساس أن يكون الري منها بالآلة دائماً في جنوب الدلتا والوجه القبلي وأن يكون الري منها بالآلة مدة الصيف وبالراحة مدة الفيضان في شمال الدلتا حيث الأراضي مازالت محتاجة إلى الإصلاح بالمياه الجراء إذ أن هذا النظام في الري هو أهم عامل في تخفيض مستوى الماء الجوفي .

ولست أدري الحكمة من حفظ المياه على درجة عالية طول السنة أمام القناطر الكبرى الموجودة على النيل أو على الترع الرئيسية طالما أن الترع التي تسحب حصتها من المياه من أمام هذه الأعمال الصناعية يمكن تغذيتها بدرجة منخفضة في بعض فصول السنة بل إنني أذهب إلى أبعد من ذلك وأرى أن لا تحفظ هذه الدرجات العالية أمام هذه القناطر الكبرى خصيصاً لرى مساحات صغيرة يمكن ترتيب ريشها بالآلة دون الحاجة لبقاء المياه مرتفعة مدة طويلة .

وإنها لفرصة ذهبية أن ننتهز فترة السدة الشتوية فتخفيض المياه أمام القناطر إلى أقل درجة لتجفيف الأرض تماماً مدة الأربعين يوماً المخصصة للجفاف السنوي مدة الشتاء .

وهناك عامل هام كبير المساس بمنع الإسراف في استعمال مياه الري وهو مشكلة توزيع المياه بين المنتفعين - وهذا موضوع متشعب النواحي إذ يشمل السيطرة والتحكم على تصرفات القناطر الكبرى ثم الصغرى حتى نصل إلى الحلقة الأخيرة من سلسلة نظام التوزيع وهي المساق الخصوصية التي تتغذى بفتحات .

وبفضل الجهود التي بذلت يمكن النظر بعين الاطمئنان إلى نتائج تغيير هذه القناطر على اختلاف أنواعها بحيث يصبح في الإمكان إعطاء كل ترعة حصتها حسب حالة الزراعة المترتبة عليها على أن العلة الحقيقية التي وقفت عندها هذه الجهود هي فتحات الري الحالية وعيوبها الراهنة في تهديد المياه في الأحباس العليا من التربة مع حرمان المناطق التي بالنهايات من المياه الأمر الذي يؤدي حتماً إلى إعطاء تعويضات للتربة فيتبدد كثير من المياه مما يساعد المياه الجوفية على الارتفاع .

على أنه لحسن الحظ قد ابتكر أخيراً شكل جديد للفتحات يقضى على كثير من هذه العيوب الفنية ونأمل في تجربته لوضع حد لهذا الإسراف في الري .

كما وأنه يلاحظ أن جدول فتحات الري المعمول به الآن تزداد فيه أقطار المواسير بمعدل ١ و ٢ بوصة باعتبار أنها كانت تورد من الخارج . أما وقد أصبح في الإمكان صناعة

هذه المواسير محليا فيجب أن يشمل جدول الفتحات أقطارا تتدرج بمعدل سنتيمتر واحد لضمان عدم تبديد المياه .

وعندى أنه يجدر الإسراع بخطوات أوسع في تحويل المساقى الطويلة المتعبة في الرى إلى ترع عمومية مع حفظ المناوبات في أدق الحدود وذلك تلافيا لإعطاء تعويضات فضلا عن أنها تضر بالترعة نفسها فهي من أهم أسباب ارتفاع المياه الجوفية .

والمساقى والمرابى الخصوصية يجب من الناحية الصحية والزراعية تطهيرها سنويا بمعرفة الحكومة على حساب المنتفعين حيث أن تطهيرهم لها غير مجد وهذه هى موطن ومنبع لتوالد الأمراض بين الفلاحين .

وترميم الجسور يجب أن يكون من نتائج التطهير إذا سمح بذلك وإلا فتجلب لها الأتربة بالمسافات من أمكنة تكون الأتربة بها متوفرة إذ لا يصح عمل حفر بقاع الترع أو الأراضي الزراعية المجاورة فينتج عن ذلك تكوين برك . ويحبذا لو اتبع هذا المبدأ في إنشاء الطرق الزراعية وجسور السكك الحديدية إذ أن المسافر من مصر إلى الإسكندرية يرى كثيراً من المتارب على جانبي الطريق مملوءة بمياه راكدة لها أسوأ الأثر على الصحة العامة .

وأرجو أن لا يكون بعيدا ذلك العهد الذى يعم فيه تطهير الترع والمصارف بواسطة الآلات الميكانيكية من جرارات وكراكات فهي أدق وأوفر وأنفع إذ التطهير باليد خصوصا بمصارف شمال الدلتا فضلا عن أنه لا يحقق الغرض المقصود فإنه يعرض الفلاح إلى شر العدوى بالأمراض الطفيلية .

وزراعة الأرز يجب أن تكون مقصورة على المناطق الموجودة في شمال الدلتا لأن برودة الجو بها نسبيا تعرقل نمو يرقات البعوض حتى أنه في الشتاء لا تكاد تحدث عدوى جديدة بالمalaria وإن ظهور الجامبيا في السنين الأخيرة يجب أن يقضى نهائيا على أى فسكرة ترى إلى زراعة الأرز بالوجه القبلى .

وتلك البحيرات التى فى مياهها شئ من العذوبة أو ترشح بشواطئها المياه العذبة فتشجع على نمو الحشائش التى هى مصدر الأوبئة تهلك الحرث والنسل . مثل هذه البحيرات يجب أن تجفف تجاه البلاد حتى تبعد بذلك البحيرة على الأقل ٣ كيلومتراً من المساكن لوقايتها من الأمراض كما هو حاصل الآن بالنسبة لوقاية مدينة الإسكندرية من شواطئ بحيرة مريوط ولوقاية مدينة أدمكو من حشائش بحيرة أدمكو إذ أن هذه البلدة الأخيرة قد أصيب جميع سكانها بالمalaria فى الحرب العظمى الأولى .

صحيح أننا الآن في عهد سرعة المواصلات وفي عصر كله رقى وتمدين ولكن التمدين قد أفقدنا المناعة ضد الأمراض وسرعة الانتقال كما أدى إلى انتعاش الأحوال الاقتصادية فقد سهلت العدوى من الأوبئة بانتقالها من بلاد إلى أخرى لذلك كان لزاما علينا أن نعمل بكد وجد على القضاء على مسببات المرض الموجودة في محيط الفلاح أى في المزارع التي يشتغل فيها .

إن الرى هو من العلوم النظرية التي تحققها التجارب في الطبيعة وهو من الفنون التي تسترشد وتستعين بخبرة الماضى وأثرها على الإنتاج . أما وقد ظهر مع الزمن أن نظامه يحتاج إلى بعض التعديل والتحسين ليتفق مع المنفعة العامة . فعلى الاعتراف بالفضل لمن قاموا بوضع ودراسة مشروعاته ومع تسجيل الحمد لمن أشرفوا على تنفيذها فيجب أن نقدم بشجاعة على تصحيح هذه الأوضاع فإن الوقاية خير من العلاج .

ومما يدعوا إلى الارتياح التام أنه جار في الوقت الحاضر تعديل وتحسين طرق الرى القديمة على ضوء هذه الأسس الحديثة في حدود الاعتمادات المالية . وياليت الميزانية تجود بمبالغ أوفر إذ أن مثل هذه التعديلات لا تحتتمل التأخير أو التسويف لأنها تمس حياة الفلاح الذى هو في ذاته رأس مال ضخم يجب تقويته ودعمه بتحسين صحته لإمكان زيادة الدخل القومى .

التوسع الزراعى :

هذا فيما يخص تحسين إنتاج الأراضى المزروعة صيفيا بالفعل وهى البالغ مساحتها الآن خمسة مليون فدان . أما التوسع الزراعى المطلوب القيام به لمواجهة الزيادة في عدد السكان فأرى أن تدرس مشروعاته بمقتضى المبادئ التى أملتها علينا التجارب وعظة الماضى وأن تنفذ حسب النظريات الصحية السليمة التى قد أثبتت صلاحيتها بالبحوث الحديثة مع سراعة القواعد الزراعية التى أيدتها المشاهدات وملاحظة الشؤون الاجتماعية للبلاد — نعم يجب مراعاة كل هذه العوامل مجتمعة فهى عناصر جوهرية تساعد على بناء الثروة المصرية .

وتنحصر هذه المشروعات في الوقت الحاضر في تحويل حوالى مليون فدان بالوجه القبلى من الرى الحوضى إلى نظام الرى المستديم مع إصلاح مليون فدان بور بشمال الدلتا .

إن أساس مشروعات الرى هو توفير الأيدى العاملة . ولقد أصبح من المسلم به أن الوجه القبلى هو أكثر ازدحاما بالسكان من الوجه البحرى فشكل ٣ آلاف فدان يسكنها ٢٢٢٠ نفساً بالصعيد و ١٣٥٠ نفساً بالوجه البحرى أى أن كثافته بالصعيد تزيد عنها في الوجه

البحرى بما يقرب من ٦٠ فى المائة . ولقد أصبحت مديرية جرجا بالفعل أكثر ازدهاما بالسكان عن مديرية المنوفية لذلك فمن الواجب أن يتجه تفكيرنا أولا إلى تحويل هذه الحياض إلى رى مستديم .

على أنه قد حال دون السير بهذه السياسة الحكيمة أن هذه الحياض تقوم فى الوقت الحاضر مقام خزان كبير تصرف فيه عشرة مليارات من الأمطار المسكبة سنويا فتجد من خطورة الفيضانات العالية . ولذلك قد رأى التريث فى تحويلها إلى رى صيفى إلى أن نهتدى لإحدى مشروعات الوقاية من الفيضان .

ولكن هناك حوالى ٤٥ فى المائة من مساحة بعض هذه الحياض تروى بالفعل صيفيا بواسطة آبار ارتوازية فيجب إذا تعميم هذه الطريقة فى رى هذه الحياض صيفيا لزيادة غلتها بما يساعد على زيادة إنتاج الغذاء والكساء وفى الوقت نفسه ينتفع بهذه الحياض فى حماية البلاد من غوائل الفيضان .

حقيقة سوف يتراكم على مثل هذه الأراضى قليل من الأملاح كنتيجة للرى من الآبار ولكن مياه الفيضان ليست فقط كفيلة بإزالتها وغسلها بل هى تكسب الفدان سنويا حوالى خمسة طن من الطمى تحتوى على كمية كافية من النترات والفوسفات والبوتاس مما يزيد الأرض قوة على الإنبات .

ومن حيث القوى اللازمة لإدارة هذه الطلمبات فإن قرب هذه الحياض من خزان أسوان والقناطر الكبرى يجعل من السهل الحصول عليها من مساقط مياه هذا الخزان والقناطر بتكاليف بسيطة .

ولا شك فإن هذا النظام المقترح يتفق بكل معنى مع القواعد الصحية فهو يزيد التربة جفافا وفى الوقت نفسه يكسبها خصوبة ويوفر على الخزانة تكاليف القيام بمشروعات أخرى للتخزين وإنشاء مجارى للرى والصرف

وهناك مشروعات إصلاح الأراضى البور الموجودة بشمال الدلتا فهذه يجب أن تقوم بها على مبادئ جديدة أساسها التعاون السكلى بين الهندسة الصحية وهندسة الرى . يجب أن توفر للفلاح أولا مياه الشرب والمسكن الصحى فهو لا يخشى الهجرة إنما يخشى الأمراض إذ كيف نتصور أنه يقبل العيش فى جهات نائية مقفرة مشبعة بالرطوبة لا يعرف أن يسكن ومن أين يشرب فلا شك إذا توفرت له سبل الحياة الضرورية فإنه يرغب فيها ويتشجع على إصلاح هذه الأراضى البور .

والترع والمصارف والطرق الزراعية من الواجب القيام بها دفعة واحدة لتسير جنباً إلى جنب مع المشروعات الصحية ويجب أن تنفذ حسب النظريات والقواعد السليمة فإن في ذلك الضمان الكافي للمساعدة على استغلال هذه الأراضي التي كانت لها في الماضي القديم شهرة من حيث إنتاج أجود المحاصيل .

الوقاية من الفيضانات العالية :

وليس هناك أحب إلى المهندس من أن يرى أن مساعيه وأبحاثه الخاصة بوقاية البلاد من غوائل الفيضان قد كملت بالنجاح فإن أخطار الفيضانات العالية على الصحة العامة أمر له خطورته فياه الرشح تكون البرك والمستنقعات وعلو المياه يجعل مجارى المساكن تفيض بمنبع ومصدر الأمراض على أنه في الوقت الحاضر بفضل تنظيم عملية ملء الحياض وعمل الموازنات على الخزانات وتقوية وتعديل الجسور ونقل العزب بعيداً عنها وردم المنخفضات القريبة منها قد أمكن إلى حد ما تخفيف وطأة هذه الفيضانات الخطرة على الصحة العامة .

الخاتمة :

هذه هي الأسس القومية التي نرى أن تعالج بها مشروعات الري الحالية والمستقبلية فلو أمكن وضع سياسة ثابتة للعمل بها لأدى ذلك إلى النهوض بالفلاح ورفع مستوى معيشته وتحسين صحته ولضمان هذه البلاد ما نرجوه لها من تقدم ورخاء .

المناقشات

حضرة صاحب العزة على شافى بك مساعد مفتش عام مشروعات رى بحرى
استلقت النظر إلى أهمية المياه الحمراء وإلى ضرورة ملاحظة عدم إقامة أعمال تحول دون
وصولها كاملة غير منقوصة إلى الحقول وأن الحجز على خزان أسوان هذا العام كان عملاً
ضرورياً لوقاية القطر من خطر مياه الفيضان المرتفعة غير أنه لا يصح أن يعمل عمل مماثل له
يؤدى إلى رسوب الطمي بمجرى النيل وعدم وصوله للحقول فعمل سد مروى المقترح عمله
لتخفيف الفيضانات العالية بالحجز عليه أثناء الفيضان حتى يتضح عدم وجود وسائل أخرى
لا تضر بطمي النيل وهي كثيرة ومدونة بمباحث مشاريع الرى وذكر أن المستر نودن (كما
هو مكتوب بالصفحة ٧٦٠ من الجزء الثانى من كتاب السير وليم ولكس نقل عن كتاب
الزراعة المصرية (نودن صفحة ٢٢٩) قدر القيمة السمادية لطيني النيل للفدان بمصر بمبلغ
١٥٠ قرشا سنة ١٩٠٨ فما بالك بقيمته الآن حيث لا تقل عن الخمسة جنيهات فلو نقص
الثلث لخسرت مصر حوالى العشرة ملايين جنيها من المحاصيل .

عرض الموضوع من الوجهة الزراعية

المياه الأرضية في وادى النيل والدلتا

لمحاضرة الأستاذ محمود إبراهيم عطية

مساعد مدير المساحة الجيولوجية

مقدمة

تكوين وادى النيل :

وادى النيل الحالى هو عبارة عن حوض عظيم حفره النهر في الأزمنة الجيولوجية السابقة في الصخور القديمة التي تحده الوادى الآن من جانبيه .

الرواسب التي تملأ الوادى :

عمل النهر بعد ذلك على ملء هذا الحوض بمواد مختلفة هي على التوالي من أسفل إلى أعلى طبقات من الجلاميد ثم الحصى ثم الرمل الخشن فالتوسط فالناعم وأخيراً طبقة الطمي والطين التي تكون الأراضي الزراعية . وكذلك الحال في دلتا النيل .

عمق وادى النيل :

لا نعرف حتى الآن - رغم العدد الكبير من الآبار التي حفرت في وادى النيل والدلتا - العمق الكلى لحوض وادى النيل .

مسامية الطبقات وسهولة مرور الماء بها :

تختلف الطبقات النهرية الموجودة في وادى النيل والدلتا في المسامية وسهولة مرور الماء بها . ونشاهد هذا الاختلاف ليس في العمق فحسب ولكن في الأمكنة المختلفة .

انحدار الأرض :

الانحدار الطولى لأرض وادى النيل هو حوالى ٩ سنتيمترا في الكيلومتر وفي الدلتا حوالى ١٠ سنتيمترا في الكيلومتر . ويتراوح الانحدار العرضى لأرض وادى النيل بين ٥ سنتيمترا ، ٢٠ سنتيمترا في الكيلومتر .

اتساع الوادى :

أقصى اتساع لوادى النيل هو حوالى ٢٣ كيلو مترا عند بنى سويف وأقل عرض له هو ٣٥٠ مترا وهو عرض النيل عند جبل السلسلة .

سلك الطبقات النهرية :

إن أكبر عمق وصل إليه الحفر فى الوجه القبلى هو ١٥٠ متراً فى بلدة الزواق الشرقية فى مديرية جرجا ولم يصل إلى القاع الصخرى للوادى . وأكبر عمق وصل إليه الحفر فى الوجه البحرى هو ١٦٣ متراً فى أبى قير ولم يصل للقاع الصخرى أيضاً .

المياه الأرضية

نارجرها :

عرف القدماء المياه الأرضية وحفروا الآبار للحصول عليها .

مصدرها فى وادى النيل والدلتا :

المصدر الرئيسى للمياه الأرضية فى الوجهين البحرى والقبلى هو النيل نفسه . وكذا المياه التى تصل إلى طبقات الأرض من الحياض والترع الرئيسية ذات المنسوب العالى على مدار السنة والقنوات وغيرها ، ومن رى الأراضى الزراعية . هذا إذا صرفنا النظر عن جزء من المياه التى تصل إلى هذه الطبقات عن طريق وديان الصحراء الشرقية أو عن طريق الحجر الرملى النوبى الذى يظهر على جانبي الوادى من حدود السودان إلى جنوبى إسنا .

منسوب المياه الأرضية :

للمياه الأرضية فى أى مكان من وادى النيل والدلتا منسوب ثابت يرتفع قليلا عن أخفض منسوب للنيل بالقرب من هذا المكان . كما أن لها منسوباً متغيراً يختلف بارتفاع ماء النيل وانخفاضه وبطبيعة طبقات الأرض وبعد المكان عن النيل . ويقل مقدار الفرق بين أعلى وأسفل منسوب المياه الأرضية عن الفرق بين أعلى وأسفل منسوب للنيل بسبب مقاومة الرواسب لحركة المياه الأرضية . ويتناقص هذا الفرق كلما بعدنا عن النيل .

حركة المياه الأرضية :

في أثناء الفيضان تتحرك المياه الأرضية من النيل إلى جانبي الوادى شرقا وغربا أما في أثناء انخفاض النيل فإنها تتحرك من جانبي الوادى إلى النيل . وللمياه الأرضية حركة رئيسية وهى من الجنوب إلى الشمال في طريقها إلى البحر .

سرعة المياه الأرضية :

لم تنل دراسة سرعة المياه الأرضية الاهتمام الكافى في مصر . وهذه السرعة تتوقف على مسامية الطبقات ومهولة مرور الماء بها وحجم المسام وانحدار سطح المياه الأرضية وعمق واتساع المجرى المحتوى على الرواسب ، وأخيرا درجة حرارة المياه الأرضية . فإذا طبقنا نتائج التجارب التى أجريت عن سرعة المياه الأرضية على وادى النيل والدلتا نجد أن سرعتها في مختلف الرواسب تتراوح بين جزء من المليمتر إلى متر واحد في اليوم . هذا على اعتبار أن انحدار المياه الأرضية هو حوالى انحدار الأرض وهو $1/10000$ على أن بعض الطرق المباشرة التى استعملت لقياس سرعة المياه الأرضية في مصر قد أعطت مقادير تتراوح بين ٤ و ٨ أمتار في اليوم .

خزانه المياه الأرضية العظيم :

إن المياه الأرضية في وادى النيل والدلتا تكون مستودعا هائلا للمياه . فلو أننا اعتبرنا طول الوادى من أسوان إلى الجيزة هو ٨٤٠ كيلو مترا وأن متوسط عرضه هو ١١ كيلو مترا وأن متوسط سمك الطبقات الحاملة للمياه هو ٥٠ مترا وأن مسامية الطبقات هى ٣٥ ٪ . لسكانت كمية المياه الأرضية في وادى النيل هى ١٦١٧٠٠ مليون متر مكعب . ولو قدرنا مساحة دلتا النيل بحوالى ٢٢٠٠٠ كيلو متراً مربعاً وأن متوسط سمك الطبقات الحاملة للمياه هو ٧٠ متراً وأن مسامية الطبقات هى ٣٥ ٪ . لسكانت كمية المياه الأرضية في دلتا النيل هى ٥٣٩٠٠٠ مليون متر مكعب . وبهذا يكون مجموع المياه الأرضية المخزونة بوادى النيل والدلتا حوالى ٧٠٠٠٠٠ مليون متر مكعب .

نوع المياه الأرضية :

لا جدال في أن المياه الأرضية تقل في جودتها وعذوبتها عن ماء النيل وذلك لأنها

تذيب كمية من الأملاح في أثناء مرورها بالطبقات الطينية والرملية المختلفة. والثابت أن معظم مياه الآبار في وادي النيل والدلتا صالحة للشرب وبالأحرى للزراعة.

المناطق التي يتعذر فيها الحصول على مياه أرضية جيدة صالحة للشرب أو للزراعة :

هي مديرية الفيوم لوجود طبقات الصخور الجيرية قريبة من سطح الأرض تعلوها طبقة غير سمكية من الرمل والطين تحتوي على مياه الصرف المالحة ، وبعض مناطق متفرقة في الوجه القبلي يقع معظمها بالقرب من حدود الصحراء عند مصاب الوديان ومنطقة قنال السويس ومنطقة شمال الدلتا .

هل ارتفاع منسوب المياه الأرضية في السنين الماضية ؟ وهل هو مستمر في الارتفاع ؟

أثبتت الأبحاث المختلفة أن منسوب الماء المرتفع على مدار السنة في الترع الرئيسية (الري المستديم) ورفع منسوب ماء النيل في فصل الصيف بإنشاء الخزانات والقناطر وغيرها على النيل والإسراف في استعمال مياه الري مع عدم الاهتمام بمشاريع الصرف - كل هذه كانت السبب في ارتفاع المنسوب الثابت للمياه الأرضية في الخمسين سنة الماضية ولا يزال هذا الارتفاع مستمراً . وأن هذا الارتفاع لمن أخطر الأشياء وأشدها ضرراً على أراضي مصر الزراعية . وقد أشار إلى ذلك ونبه إليه كل من السير سكوت منكريف في سنة ١٨٨٤ والسير ولیم وبلسكوكس في سنة ١٨٨٩ ومعالي محمد شفيق باشا في سنة ١٩٣٥ .

هل من علاج لتقصير منسوب المياه الأرضية ؟

إن خفض المناسيب في الترع بصفة عامة والرئيسة منها بصفة خاصة وإرشاد الزراع لاستعمال مياه الري بالحكمة والتشجيع على استعمال الآبار في الشرب وفي الزراعة والقيام بمشروعات واسعة للصرف لما يساعد على خفض منسوب المياه الأرضية .

مشاهدات

عن الصرف الجوفى بالأنايب وفعله فى إزالة الأملاح من التربة فى مصر

لـ **أستاذ أحمد محمود بك**

رئيس القسم الفنى بالجمعية الزراعية الملكية

موضوعنا عرض نتائج التجارب والأبحاث التى قام بها قسم الكيمياء بالجمعية الزراعية الملكية فى مزرعتين معدتين بالصرف الجوفى بالأنايب ، وعلى الأخص فى إزالة الأملاح القلوية والأملاح المتعادلة من التربة فى وقت وجيز مما دل على كفاية هذا النوع من الصرف فى تحقيق الأغراض ، والمزرعتان إحداها محطة تجارب الجمعية المعروفة بتفتيش بهتيم ، وقد مدت سنة ١٩٤١ فى معظم مساحتها شبكة من المصارف المغطاة - الفرعية والثانوية والجامعة - والمزرعة الثانية فى جهة المريج يملكها معالى عثمان محرم باشا ، وكانت مزودة أيضاً بالمصارف المغطاة - منذ سنة ١٩٣٧ ، وقد عنى قسم الكيمياء بها من حيث تطبيق تجاربه منذ سنة ١٩٣٨ - وقد دونت النتائج التى حصل عليها فى رسالة فنية موضوعها (تجارب قسم الكيمياء فى موضوع الأراضى القلوية وتطبيقاتها - سنة ١٩٤٥) .

ولم نتعرض لموضوع الصرف من نواحيه العملية الإنشائية أو من الناحية المادية ، كما لم نتعرض لمسائل الصرف الفنية إلا فيما اقتضاه الموضوع ، هذا مع العلم بأنه أصبح للصرف قواعد أصيلة بعضها قوانين حسابية من أبحاث المشتغلين فى الولايات المتحدة والقارة الأوروبية مما سيتعرض لبيان حضرات الزملاء المحاضرين . وفى الواقع أنى لا أرى المسألة معقدة للمحد الذى يراه الكثيرون . وما علينا فى مصر إلا عمليات التطبيق بعد مسح الأرض ودراسة طبقاتها وما يتعلق بإيراد الماء ومستوى الماء الأرضى ومصدره على أن تكون هذه الدراسة نظامية منسقة - وذلك أسوة بما اتبع فى عدد من أقطار القارات الخمس التى تواجه مشا كل المياه الزائدة ، سواء كان مصدرها الأنهار أو الأمطار أو رشح البحار . منها الولايات المتحدة وولاية كاليفورنيا على الأخص ، وهولاندا وإيطاليا وإنجلترا وألمانيا وغيرها حيث صرفت الأموال الطائلة فى مشروعات الصرف بأنواعه المختلفة . ومن الأمثلة العديدة يرى أن إنجلترا قامت بنصيب يذكر فى السنوات الأخيرة بتحمل الدولة نصف تكاليف المصارف

الخاصة أيضاً ، والمغطى منها على الأخص لغاية سبعة جنيهات ونصف عن كل فدان ينشأ فيه أنابيب للصرف .

وأبنا عنى بالرى عنى بالصرف فى العصور المختلفة قديمها وحديثها . فهذا هيرودتس يحدثنا فى سنة ٤٠٠ قبل الميلاد عن عناية المصريين بالرى والصرف ، كما ذكر كثير من المؤرخين بعده عن عناية الأمم الشرقية بذلك ، مما تدل عليه آثار أعمال الصرف الباقية فى بلاد إيران . كما أشار المؤرخون الرومان الذين عاصروا أوجسطس على وجود المصارف المغطاة التى كان يبلغ عمقها نحو ٩٠ سم وكانت تملأ بالحصى والأحجار إلى ما يبلغ ثلثى هذا العمق وتردم بالتراب . وفى العصور الوسطى ، حول سنة ١٦٠٠ ظهرت أولى السكتب المطبوعة فى فرنسا عن صرف الأرض وفى إنجلترا سنة ١٦٥٢ .

وطرق الصرف متنوعة منها السطحي والجوفى . فالصرف السطحي يقتصر على إزالة المياه الباقية فوق سطح الأرض من غير أن تتخلل المياه فى باطنها . وتعتبر العملية والحالة هذه إزالة سطحية وليست صرفاً ، إذ أنها لا تحقق شيئاً من الأغراض النافعة لعملية الصرف ، وإن كان لها عمل من حيث صرف المياه الفائضة فى بعض الزراعات المائية مثل الأرز ، ثم فى إزالة الطبقة الملحية المعروفة بالساقى والتى توجد فى بدء عمليات إصلاح الأراضي البور إذ يكون من غير الصالح إزالتها وتخللها فى التربة ثم صرفها جوفياً .

أما الصرف الجوفى فمعناه إزالة السكمية الفائضة من الماء الموجود فى السكتلة العليا من التربة وذلك بتخللها فى التربة عمودياً ثم تنثنى أفقياً إلى المصارف بعملية الترشيح أو النشح وفضلاً عن ذلك وهو الأهم ، منع منسوب الماء الأرضى من الصعود نحو سطح الأرض بحيث يبقى بعيداً عن جذور النباتات . وقد يمكن إذا أحكمت عملية إنشاء المصارف حفظ المستوى المائى على أعماق مقررّة . والمزايا التى تتحقق من ذلك غنية عن البيان : مثل إزالة الأملاح الذائبة الضارة إذا كانت موجودة بالتربة ، ووقاية التربة منها ثم جفاف التربة ودفعها بحالة ملائمة لنمو النباتات والجراثيم المفيدة بها ، ونشاط التفاعلات المفيدة كيميائياً وحيوياً . وغير ذلك مما يسند إليها بطريق غير مباشر مثل الإقلال من الإصابة بالجشرات والآفات والأمراض

والصرف الجوفى يتم بواحدة من الطرق الآتية : —

أولاً — مصارف مفتوحة تعمل على أعماق كافية .

ثانياً — مصارف مغطاة وذلك بحفر مجارى تشبه المصارف المفتوحة يوضع فى قاعها مواد متنوعة تحمل المياه ، ثم تملأ هذه المجارى بالتراب ويسوى سطحها ويرزع .

ثالثاً - نزح المياه الجوفية من باطن التربة في أعماق بعيدة نسبياً وذلك بواسطة أنابيب أو مواسير ترتكب عليها مضخات (مثل الآبار الارتوازية أو الجوفية) وبذلك يهبط المنسوب المائى الأرضى العالى ويصير التخلص من المياه عادة بتوزيعها في مصرف عام ، وفي بعض الأحوال تستعمل في رى الأراضي نفسها . وهذه الطريقة متبعة مع غيرها من طرق الصرف في الولايات المتحدة وعلى الأخص في كاليفورنيا .

على أنه يلزم لنجاحها توفر عدة شروط : منها أن يكون مستوى الماء الأرضى القريب من السطح ، أى الذى يعيننا من الوجهة الزراعية ، متصلاً بالماء السكائن في الأعماق الذى ينزح منه بحيث لا يكون مستوى الماء الأعلى صناعياً سطحياً متأثراً بعوامل محلية أو يكون مسبباً عن وجود طبقة جافة صلبة يستقر عليها وتحول بينه وبين الماء الأرضى الحقيقى . كما يجب أن تكون الطبقة التى تنزح منها المياه وهى الطبقة العميقة مسامية بدرجة كافية تجاوب عملية استفراغ الطامبة . بحيث يكون الماء المرفوع كافياً لخفض ماء المستوى العالى . أما بالنسبة لاستعمال المياه المنزوحة لرى الأرض نفسها فتتوقف صلاحيتها في ذلك على محتوياتها من الأملاح وكمياتها وعلى الأخص القواعد القلوية مثل الصودا والمغنسيوم كما يتوقف نجاحها أيضاً على إيراد الماء نفسه .

رابعاً - الصرف الطبيعى وكان له أكبر فعل في صرف كثير من الأراضي المصرية حيث يسير الماء الزائد الموجود في الطبقات العليا من التربة إلى الأعماق عمودياً حتى يصل إلى طبقات مسامية أو رملية وترتكز نهايتها على حائل صلب . وهذا هو الحال في كثير من أراضي الحياض والأراضي المرتفعة الخصبة خصوصاً قبل تعميم مشروعات الرى وتفرعها في الوجه البحرى كشرىانات الجسم مع ارتفاع منسوبها . وبذلك أخذ هذا النوع من الصرف يقل أو ينعدم بعد أن ارتفع منسوب الماء الأرضى عما كان قبلاً كما حدث في مديرتى المنوفية والقلوبية على سبيل التمثيل لا الحصر .

وعملية الصرف الجوفى سواء كانت بالمصارف المفتوحة أو المصارف المغطاة تتطلب الدرس في الأحوال العامة والمحلية بحيث تنطبق على ظروف كل مزرعة . وفي الواقع أن كل المسائل التى يجب درسها مشتركة بين الطريقتين وما ينطبق على إحداها ينطبق على الأخرى . والمسألة ليست كما يبدو مفاضلة بين الصرف المفتوح أو الصرف المغطى . فطبيعة الأرض من ثقل وخفة تعرقل أو تسهل عملية الصرف المفتوح والمغطى معاً وهى أحد العوامل التى تقرر الأبعاد بين المصارف وأعماقها .

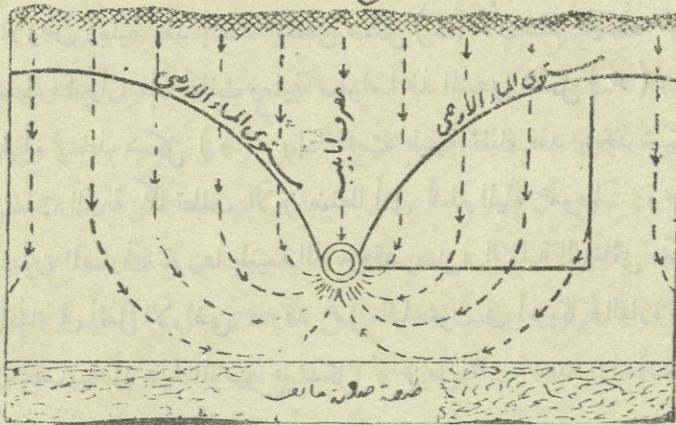
فالأراضي القلوية السوداء مثلاً لا يمكن صرفها بالفتوح أو المغطى قبل معالجة القلوية .
ولا عبء في هذا بوجود قطاعين كبيرين ظاهرين على المصرف المفتوح وعدم وجودهما في
المصرف المغطى . وقد يفسر حركة الماء في صرف الماء الجوفي بعض حضرات الزملاء
من المحاضرين .

على أنه من المعلوم أن سريان الماء إذا بدأ من سطح التربة يكون عمودياً فيها . فإذا
ما زادت كمياته فوق السطح تعمق بفعل الضغط والجاذبية إلى عمق أكبر حتى يتصل بكتلة
الماء الأرضي الذي قد يرتكز بدوره على طبقة حائلة فيرتفع ومن هذا المنسوب المائي تسير
المياه أفقياً إلى المصرف المغطى أو المفتوح وفي بعض الأحوال إذا كان منسوب الماء الأرضي
منخفضاً بطبيعته عن المصرف فإنه توجد حركة صعود إلى المصرف . ومن المشاهد في مصر
أن كمية الماء التي تروى بها الأرض رية عادية للحاصلات الزراعية لا تتعمق لأبعاد تزيد عن
٣٠ أو ٤٠ سم من التربة . فهي والحالة هذه ماء شعري عالق ويكون ما تحته جافاً نسبياً إذا
كان منسوب الماء الأرضي منخفضاً بطبيعته . ومياه الري التي وصل أثرها إلى طبقتي
٣٠ أو ٤٠ سم لا تلبث طويلاً حتى تنخفض نسبتها في هذا العمق إذ تفقد بامتصاص النبات
جزء منها وتبخر البعض ، وقليلاً بالصعود بالخاصة الشعرية - ويشذ عن ذلك ماء ري الأرض
الشرافي بعد حصاد الحاصلات الشتوية حيث تكون الأرض في حالة جفاف زائد ومشقة
شقوفاً عميقة . وكذلك الماء الذي تغمر به الأرض سواء في عمليات الإصلاح أو لزراعة الأرز
حيث تكون كمياتها عظيمة . وفي هذه الحالة تكون التربة مشبعة بالماء الفائض أو الحر
الذي يخضع للجاذبية فتصل للمصارف بعد تعلية منسوب الماء الأرضي .

وفيما عدا هذه الحالات الثلاث فإن الوظيفة الظاهرة للمصارف تكون خفض المنسوب
المائي الأرضي الذي يميل إلى الارتفاع نحو الطبقة العليا من التربة . وينشأ ذلك من مجارى
الماء العالية المنسوب سواء في المساقى أو الترعى أو النيل نفسه . وتبعاً لذلك يكون منسوب
الماء الأرضي للمزرعة متذبذباً حسب العامل الرئيسى ومتذبذباً حسب الفصول . بل قد يوجد
أكثر من منسوب أرضي واحد في بقعة ما ، كما سيبينه بعض زملائي المحاضرين .

وعلى أساس الاعتبارات السابقة جمعا ، أى مصدر المياه الأرضي والرشح وطبيعة
الأرض أو طبقاتها على الأصح والحاصلات ، تقدر إبعاد المصارف وأعماقها سواء كانت
مصارف مفتوحة أو مغطاة وقد تعطى التوضيحات الآتية فكرة عن ذلك .

سطح الأرض



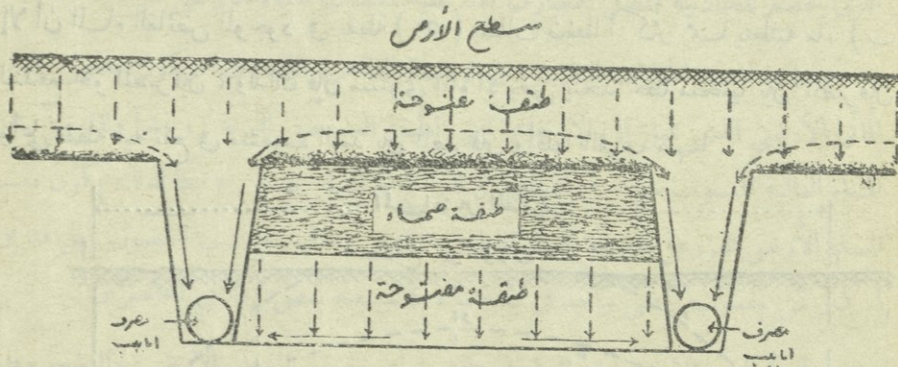
فهذا الرسم يفسر حركة نزول الماء إلى مصرف الأنابيب في تربة مفتوحة ، ويرى أن الماء الفائض في كتلة التربة الواقعة فوق المصرف ينزل إليه مباشرة ، بينما الموجود في الجانبين ينزل عمودياً ثم ينثنى إلى المصرف من جوانبه أو من قاعه . ويشاهد منحنين لمستوى الماء الأرضي عقب الري الغزير (الغمر) مباشرة ثم يأخذان في الانبساط نزولاً يوماً بعد يوم . أما الرسم الثاني فيبين حالة منسوب الماء الأرضي عقب الري أو الغمر مباشرة وذلك بين مصرفين على بعد معلوم وفي عدد من الأراضي المختلفة التكوين الميكانيكي . فالماء في نقطتي (أ) ينزل للمصارف مباشرة وبذلك يكون منسوب الماء الأرضي منخفضاً جداً ، بينما الماء في نقطتي (ب) ينزل عمودياً بفعل الجاذبية ويستقر في مكان ما . فإذا زاد عليه الضغط من موالاة الغمر فإنه يهبط إلى مستوى خط (م م) ومنه يسير في اتجاهي المصرفين . إلا أن الماء الفائض الموجود في نقطة (ح) يتطلب ضغطاً أكثر مما يتطلبه ماء (ب) ليندفع نحو المصرفين ، ولذلك فإن مستوى الماء الأرضي يتخذ خطاً منحنياً بين المصرفين ، وأعلى نقطة فيه تقع في منتصف البعد بين المصرفين وأقلها بالقرب منهما .



ويشاهد أيضاً عدة منحنيات لمستوى الماء الأرضي ، وذلك مع بعد واحد بين المصرفين فإذا كانت الأرض رملية فقد يتخذ المنحنى شكل (د) لأن دفع المياه عمودياً ثم أفقياً لا يتطلب ضغطاً كبيراً ، فإذا كانت رملية صفراء اتخذ المنحنى شكل (هـ) . وفي الأرض الطينية الصفراء يتخذ شكل (و) . وإذا كانت طينية ثقيلة فقد يتخذ شكل (ز) - أى أنه كلما ثقلت التربة كلما تطلب الأمر ضغطاً أعلى لدفع المياه عمودياً . وعلى ذلك فإن مسألة الإبعاد بين المصارف تقررهما طبيعة التربة وقد يصل في الرملية إلى مائتى متراً . بينما يقل إلى عشرة أمتار في أثقل الأراضي ، وقد عمل الباحثون في أمريكا والقارة الأوربية على إيجاد قوانين حساسية في هذا الموضوع لكل نوع من التربة بعد دراسات مستفيضة ، وقد يصلح كثير منها للتطبيق في مصر .

أما إذا كانت بالتربة طبقة متماسكة لا ينفذ فيها الماء على عمق غير بعيد عن سطح الأرض - ٥٠ سنتيمتراً مثلاً - وكانت معدة بالصرف الجوفى بالأنابيب على عمق ٨٠ سنتيمتراً ، على سبيل المثال ، فإن حركة المياه نحو المصارف تختلف عن مثلها في التربة التي ليست بها طبقة صماء .

فالتراب الذى ملئت به خنادق المصارف يكون عادة أكثر اختراقاً للماء من بقية التربة وذلك بسبب عملية الفحت والتقليب والردم . ولذلك فإن الماء الفائض الموجود فوق موقع المصارف ينفذ إليها مباشرة بينما يتجمع الماء في المواقع الأخرى فوق الطبقة الصماء ومنها يسير أفقياً إلى المصارف - وقد يكون الوضع واحداً بين المصرف المغطى والمفتوح وأن فضل المغطى .



الصرف المغطى

ذكرنا في صدر هذه المحاضرة أن الصرف المغطى كان إجراء متبعاً قبل الميلاد بـ ١٠٠٠

مختلفة ، ومن ثم تناولته يد التحسين والابتكار بتقديم العصور قديماً كان يستعمل كإداة منفذة لساء التربة إلى الفتحات العامة — المواد الصلبة مثل قطع الأحجار والزلط — وتستعمل اليوم مواد مختلفة أبسطها ثلاثة أعمدة من الخشب توضع بصورة تكون مثلثاً في قاع المجرى . وبلى هذه المجموعة مجموعات متوالية حتى يخرج الماء من الحقل . ويردم عليها ويسوى سطح الأرض ويزرع كما يمكن أن تستعمل أغصان وسيقان النباتات مثل حطب القطن . إلا أن هذه جميعاً عرضة للانحلال ولا تعمر طويلاً في التربة . ويستعمل الآن براخ أو أنابيب من الفخار ، أى الطين المحروق جيداً أو براخ من الأسمت والرمل (بنسبة ١ إلى ٣ أو ٤) ويظهر من المقارنات العديدة بين النوعين أنه لا تفاضل بين الفخار والأسمت على قاعدة مقارنة الجيد منهما ، ولا عبرة بما كانوا يزعمونه سابقاً من أفضلية الأنابيب ذات المسام سواء كانت من الفخار أو الأسمت بدعوى أن ماء التربة ينفذ منها إلى الأنابيب بالرشح في مسامها . إذ ثبت أن معظم المياه تدخل إلى الأنابيب عند ملتقى الأنبوبة بالأخرى وتسير عبر سلسلة الأنابيب حتى يخرجها . كما أن مسام الأنبوبة نفسها تفقد أهميتها بعد مرور زمن من وضعها في التربة وقد قننا ببعض الاختبارات لوزارة الأشغال المصرية عن مسامية أنابيب الأسمت المعمولة حديثاً والتي كانت مدفونة في التربة منذ أزمان مختلفة — وذلك بمناسبة التفكير في جعل أنابيب المصرف ملحومة إحداها بالأخرى بالأسمت بدلاً من وضع أنابيب صغيرة متلاصقة مع وضع مادة مسامية في نقطة التقابل . وقد ظهر لنا أنه بينما كانت سرعة نفوذ لتر من المياه في جدران الحديثة منها لا تزيد عن ثوان معدودة زاد الوقت إلى دقائق في الأنابيب المستعملة وفي بعضها كان نحو ٩٠ دقيقة — ولم يكن القدم وحده عاملاً مؤخراً للترشيح بل كان لاختلاف نسب الأسمت والرمل دخل كبير .

وحقول التجارب التي ننقل عنها مشاهداتنا هذه في موضوع محاضرتنا معدة بشبكة من المصارف الفرعية التي تتألف من أنابيب مصنوعة من الأسمت والرمل اسطوانية الشكل طول الواحدة منها ٣٠ سنتيمتراً وقطر فوهتها خمسة سنتيمترات موضوعة في عمق متر تقريباً في صف طوله نحو ١٠٠ متر مع انحدار بسيط ١ إلى ٥٠٠ — هذا وتوضع الأنبوبة ملتصقة بالأخرى مع وضع كمية من مادة مسامية مثل رجوع الفحم ينفذ منها ماء الرشح إلى الأنابيب . والمصارف الفرعية منشأة على أبعاد متساوية بين عشرين وأربعين متراً حسب كل حالة وفي حالة خاصة كان البعد عشرة أمتار . ثم إن المصارف الفرعية المتوازية تغذى مصرفاً ثانوياً يكون معها زاوية قائمة وهو مغطى أيضاً ويتألف من أنابيب أكبر حجماً وأوسع قطراً . ثم إن

المصارف الثانوية بدورها تغذى مصرفاً جامعاً مغطى أيضاً . وهذا يوصل الصرف إلى مصرف المنطقة العام . ويوجد عند ملتقى المصارف الفرعية بالمصارف الثانوية ثم الجامعة غرف تفتيش (باكبورت) مغطى أيضاً وبواسطته يعرف مدى قيام المصارف بعمليتها وجريان الماء فيها وارتفاع مناسيبه وغير ذلك .

وتدل مشاهدتنا في تفتيش بهتيم زهاء ست سنوات وفي المريج زهاء تسع سنوات على كفاية هذه الشبكة بالنسبة لصرف المياه الفائضة في حالات الإصلاح أو زراعة الأرز في تفتيش بهتيم أو المريج . بل كان الأمر يقتضى أحياناً سد منافذ غرف التفتيش الموصلة إليها المصارف الفرعية في تفتيش بهتيم - وذلك لمنع الصرف في حالة زراعة الأرز وصعوبة الحصول على مياه الري اللازمة .

هذا وتشير بعض آراء المشتغلين بأعمال الصرف في الولايات المتحدة إلى أن المصرف الفرعى المغطى الذى يتألف من أنابيب قطر فتحاتها بوصتان يكون كافياً لصرف فدانين من الأرض ، وأنه يمكن لهذا المصرف إذا كان القطر ٣ بوصات أى سبعة سنتيمترات ونصف أن يكفى لصرف خمسة أفدنة وهلم جرا . إذ من المعلوم أن قطر فتحة الأنبوبة إلى مثلين تزيد من مساحة الفتحة أربع مرات تقريباً . ومهما يكن الأمر فإن أحجام الأنابيب وأبعاد المصارف وأعماقها تقررهما ظروف كل مزرعة كما تقدم بيانه .

ولم تسبب شبكة المصارف المنشأة في تفتيش بهتيم منذ سنة ١٩٤١ متاعب تذكر ، إذ أن في الوسع مراقبتها بدورة نظامية لمعرفة مدى قيامها بالصرف ، كما أنه من الميسور إدراك الخلل . ولم نشاهد سوى حالة انسداد واحدة بسبب الجذور الشعرية لشجر الجزورينا النامية بالقرب من أحد المصارف ودخولها من مواضع التقاء الأنابيب وتغلغها في داخلها . على أن هذه الواقعة لم تشاهد في حقل حديقة الموالح المهيأة بالمصارف على أبعاد عشرة أمتار فقط كما لم تشاهد بالنسبة للحاصلات الحقلية . هذا وتشير المراجع المختلفة إلى أن شجرة الصفصاف أيضاً وهى من الأنواع التى تسير جذورها مع الماء تسبب انسداد المصرف . وقد جربت بعض الطرق لنقع الأنابيب قبل وضعها بالأرض بمركبات حامض السكر بوليك لتبعد عنها امتداد الجذور . ولكن الأسلم دائماً هو إيجاد مسافة كافية مثل عشرة أو خمسة عشر متراً بين المصارف وأشجار الجزورينا والصفصاف وما شاكلها . وفيما عدا ما تقدم عانت كثيراً عملية الصرف من ارتفاع منسوب مصرف الحكومة في وقت ما عن مستوى منفذ شبكة الصرف فتعطل الصرف نوعاً ، ولكن بادر بخلق المنفذ ورفعت المياه بمضخة من المجمع الرئيسى للمزرعة

إلى المصرف العام وهكذا حتى هبط المنسوب إلى مستواه الأصلي . وفي مزرعة المرج وهي إحدى المزارع التي أخذت عنها مشاهداتنا في إزالة الأملاح لم يتسبب عن شبكة الصرف بالأنابيب من المشكلات ما يستحق ذكره . وقد عمد مالكيها إلى إبدال الصرف المفتوح بالصرف المغطى في بقية مساحة أرضه .

إزالة الأملاح

من المعلوم أن الأملاح الذائبة الضارة في التربة هي نوعان : الأول كربونات الصودا وتعرف التربة التي تحتويها بالقلوية . ومن خواص هذا الملح أنه يسبب رداءة الخواص الطبيعية للتربة فتسكون متماسكة متلاصقة ولا يتخللها الماء أو الهواء ، ويكون الطين بها على حالة غروية ، ولذلك ينعدم صرف الماء بأي طريقة كانت ، كما أن هذا الملح بطبيعته سام للنباتات وإن وجوده بنسبة ٠.١ في المائة فقط في التربة يمنع إنبات البذور ونمو النباتات .

أما النوع الثاني من الأملاح فهو غير قلوى التأثير بل يكون متعادلا . ويعمل على تفتح التربة بعكس كربونات الصودا . ولذلك فإن عملية الصرف الجوفى تسكون متوفرة . وهذه الأملاح هي كلورور وسلفات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم . وأعمها كلورور الصوديوم (ملح الطعام) وهي سامة للنبات إذا زادت نسبتها عن حدود معلومة . وتعرف التربة التي تحتويها بأنها ملحية . غير أن هذه الأملاح سهلة الإزالة من التربة بتوفر الصرف .

وموضوع مشاهداتنا أربع حالات : اثنتان منها عن أراض قلوية ، والأخريان عن أراض ملحية .

الحالة الأولى - مزرعة المرج :

وتمثل مائة فدان من خمسمائة تم إصلاحها جميعاً بعناية قسم الكيماويات بالجمعية الزراعية الملكية . ولم تكن مزرعة منذ مئات السنين ، إذ كانت بركة وصرفت منها المياه بعد إنشاء المصرف العام ، وأجريت الترتيبات التمهيدية اللازمة لإصلاحها ، وقسمت الأرض إلى قطع مساحة الواحدة منها نحو سبعة أفدنة ، وأنشئت شبكة من المصارف الجوفية ، بعضها بالأنابيب في مساحة ٢٥٠ فداناً تقريباً على أبعاد ٢٠ متراً من المصارف الفرعية وعلى عمق متر وكانت مؤلفة من أنابيب طول الواحدة منها ٣٠ سنتيمتراً وقطر الفتحة خمسة سنتيمترات

كما أنشئت المصارف المفتوحة في مساحة معادلة بنفس الأبعاد والأعماق .
وقد بدأ المالك بعملية إزالة الأملاح حوالى سنة ١٩٣٧ وذلك بغمر الأرض بالماء بغرض صرفها جوفياً سواء إلى المصارف المفتوحة أو الأنابيب المغطاة ، على أن الغرض لم يتحقق فلم ينفذ شيء من الماء إلى المصارف رغم بقاءه فوق سطح الأرض مدداً تصل إلى مائة يوم في بعض الحالات ، ولذلك أزيلت المياه بتسريبها إلى المصارف المفتوحة أو القنوات كما زرعت أرزاً ولم يفلح . وقد فكر حينذاك في رفع الأنابيب وعمل مصارف مفتوحة والالتجاء إلى عمل غسيل سطحي كان لا يغنى قليلاً .

على أنه ثبت — بعد ذلك أن تناول قسم الكيمياء بالجمعية الزراعية الملكية هذا الموضوع سنة ١٩٣٨ — فلوية التربة لوجود كربونات الصودا بكميات كافية لتسبب جذب الأرض وانعدام الصرف الجوفي سواء بالمصارف المفتوحة أو المغطاة وأن الصرف لا يمكن أن يحدث إلا بعد معالجة القلوية في التربة وفتح مساحها وإزالة الأملاح منها .

وكان العلاج الذى اتبع هو استعمال الجبس بكميات تراوحت بين طن واحد للفدان إلى عشرين طناً وذلك حسب قلوية الأرض ومحتوياتها من كربونات الصودا وحسب النظريات الخاصة للجمعية الزراعية الملكية . وقد نتج عن استعمال الجبس هبوط نسبة القلوية وانفتاح مسام الأرض فنفذت المياه إلى المصارف الجوفية بالأنابيب ومنها إلى المصرف العام بصورة مثالية مما كان يقتضى معاودة رى الأرض أو غمرها بالماء الغزير . ودل اختيار مياه الصرف الذى كان صافياً على تركيزه بالأملاح المتعادلة وعلى الأخص أملاح سلفات الصودا وذلك نتيجة تفاعل الجبس مع كربونات الصودا وتحويل صورتها كما هو معلوم — كما كان الماء خالياً من أى مقدار من كربونات الصودا بسبب فساد التربة . وزرعت الأرض أرزاً عام ١٩٣٩ وتلاه القطن والبرسيم ثم القطن وبذلك حصل على نجاح منقطع النظير .

وقد دل فحص التربة في سنوات ١٩٣٨ قبل استعمال الجبس وفي سنة ١٩٤٠ و ١٩٤٣ بعد استعماله على انخفاض عظيم في محتويات ملحى كربونات الصودا بين ٧٠ و ٨٤ في المائة من نسبته الأولى في السنتين الأوليين وبمعنى آخر هبطت محتوياته إلى أقل من الحدود التى تسمح بنمو الحاصلات بصور اقتصادية . واتفق مدلول التحليل الكيماوى المذكور آنفاً مع نتائج زراعة الحاصلات ، وبعد ذلك أخذت الأملاح القلوية في التلاشى أو صارت إلى كميات ضئيلة لا يؤبه لها كما يدل على ذلك نتائج التحليل التى عملت سنة ١٩٤٣ ونتائج

محصول القطن في تلك السنة . وقد تأثرت تبعاً لذلك كمية الأملاح القلوية الموجودة في الطبقة الثانية (أى عمق ٢٥ إلى ٥٠ سنتيمتراً من السطح) ولكن بمعدل قليل في السنتين الأوليين ولكن انخفاضها زاد بعد ذلك إذ صار الموجود منه بين صفر و ١٦ ، ٢٥ ، ٥٠ في المائة من كميته الأولى وذلك كما دل اختبار التربة في سنة ١٩٤٣ وانحطت فعلاً أملاح الطبقتين التاليتين التي على عمق ٥٠ إلى ٧٥ ، ٧٥ إلى ١٠٠ سنتيمتر .

هذا ومما تجدر الإشارة إليه أن إصلاح الطبقة العليا فقط في الأرض القلوية في البداية يعتبر كافياً لإنتاج حاصلات سطحية الجذور مثل الشعير والأرز والبرسيم على أنه شوهد أن زراعة القطن نفسه وهو نبات جذره الرئيسي وتدى كانت ناجحة في بداية الإصلاح رغم أن جذوره لم تتجاوز الطبقة الأولى إلى الطبقة التالية لقلوبها وتماسكها . إذ أن النبات نظم نفسه ونشر جذوره الفرعية في الطبقة العليا .

وقد يفسر أيضاً أن سير حركة المياه إلى المصارف كانت في السنوات الأولى طبقاً لما شرحناه في صحيفة ١٠٦ إذ لم تكن الطبقة السفلى أصلحت بعد فصرفت مياه الطبقة العليا وزالت الأملاح مما هيا زراعة حاصلات مرضية - وذلك حتى انفتحت الطبقات التالية . والنتائج التي حصل عليها من حاصلات واختبارات للتربة مبينة في الجدولين الآتين . فالأول يشمل الحاصلات التي زرعت في الأرض بين سنة ١٩٣٧ و ١٩٤٣ فيما عدا البرسيم الذي لم تقدر غلته وكان ناجحاً . وذلك في تسع قطع مساحة كل منها نحو سبعة أفدنة (حوشة) . ويبين الجدول الثاني نسب الأملاح في التربة حسب الاختبارات التي عملت في غضون المدة المذكورة آنفاً .

العام	نسبة الأملاح (%)	العام	نسبة الأملاح (%)
١٩٣٧	١٠٠	١٩٤٣	١٠٠
١٩٣٨	١٠٠	١٩٤٤	١٠٠
١٩٣٩	١٠٠	١٩٤٥	١٠٠
١٩٤٠	١٠٠	١٩٤٦	١٠٠
١٩٤١	١٠٠	١٩٤٧	١٠٠
١٩٤٢	١٠٠	١٩٤٨	١٠٠

جدول ١

يبين كميات الجبس الزراعى التى استعملت فى العلاج وغللات بعض الحاصلات

من سنة ١٩٣٧ - ١٩٤٣

فى أرض حوض نمرة ٣ بالمرج معدة بالصرف بالأنايب

كمية المحصول بالفدان					كمية الجبس	نمرة الحوشة
بعد وضع الجبس				قبل وضع الجبس	للفدان	
١٩٤٣	١٩٤٢	١٩٤٠	١٩٣٩	١٩٣٧		
قطن كرنك بالقنطار	قطن اشمونى بالقنطار	قطن اشمونى بالقنطار	أرز بالأردب	أرز بالأردب	طن	
٧ر٨٩		٢ر٩	٧ر٦	١ر٩	٩	٣
٦ر٥٦		٣ر٥	١٠ر٦	١ر٨	١	٤
٥ر٢٥		٣ر٠	٩ر١	٠ر٦	١٣	٥
٤ر٤٩		٣ر٧	٧ر٧	٠ر٧	٦	٦
		أرز بالأردب				
	٤ر٨	٨ر٨	٥ر٢	٠ر٥	٩	٧
	٥ر٧	١٣ر٠	٧ر٣	٠ر٦	١٣	٨
	٣ر٣	٨ر٠	١٠ر٢	٠ر٤	٢٠	٩

ويحسن أن نعطي فكرة عن تأثير الأملاح الذائبة فى التربة ودرجة تحمل النباتات إياها حسب أبحاثنا وذلك ليتعرف على أهمية ما أزيل من الأملاح من التربة فعل ما بقى بها :

ملح الطعام %	كربونات الصودا %	حالة التربة بالنسبة للنبات
١٠٠	٠١٠	لا تنبت البذور
٠٥٠٠	٠٠٥	ينمو الأرز وأقصى نسبة لاحتمال البرسيم وغيره
٠٢٠٠	٠٠٣	تنمو الحاصلات بحالة متوسطة
أقل من ٠١	صفر أو أثر	تنمو الحاصلات بحالة جيدة

جدول ٢

يبيان نسب الأملاح القلوية وغيرها بالتربة قبل استعمال الجبس وبعده
في حوض ٣ بالمرج في الأرض المعدة بالصرف بالأنابيب

نمرة الحوشة	تاريخ التحليل	كربونات الصودا		ملح الطعام		كمية الجبس التي وضعت في سنة ١٩٣٨ - ١٩٣٩
		طبقة عليا	طبقة سفلى	طبقة عليا	طبقة سفلى	
	سنة	%	%	%	%	طن بالقدان
٣	١٩٣٨	٠.٢١٢	٠.١٧٠	٠.١٨٤	٠.١٨٤	٩
	١٩٤٠	٠.٠٥٣	٠.١٠٦	٠.٠٥٢	٠.٠٤٤	
	١٩٤٣	٠.٠٢٠	٠.٠٨٠	٠.٠٦٠	٠.٠٧٠	
٤	١٩٣٨	٠.٢٤٤	٠.٢٥٤	٠.٢٠٠	٠.١٩٢	١١
	١٩٤٠	٠.٠٤٢	٠.٢٠٢	٠.٠٣٦	٠.٠٩٦	
	١٩٤٣	أثر	٠.٠٧٠	٠.٠٣٠	٠.٠٥٠	
٥	١٩٣٨	٠.٢٥٤	٠.٢٩٧	٠.١٨٨	٠.١٦٠	١٣
	١٩٤٠	٠.٠٥٣	٠.١٥٩	٠.٠٦٤	٠.١٥٢	
	١٩٤٣	معلوم	معلوم	٠.٠٤٠	٠.٠٢٠	
٦	١٩٣٨	٠.١٢٧	٠.١٣٨	٠.١٢٤	٠.١٨٤	٦
	١٩٤٠	٠.٠٥٣	٠.١٣٨	٠.٠٨٠	٠.٠٨٨	
	١٩٤٣	أثر	٠.٠٢٠	٠.٠٩٠	٠.٠٤٠	
٧	١٩٣٨	٠.٢٣٣	٠.٢٣٣	٠.٢٤٤	٠.٤٢٨	٩
	١٩٤٠	٠.٠٨٨	٠.١١٧	٠.٠٥٢	٠.٠٨٠	
	١٩٤٣	معلوم	٠.٠٩٥	٠.١٢٤	٠.٠٨٨	
٨	١٩٣٨	٠.٣١٨	٠.١٤٨	٠.١٦٨	٠.٢٠٨	١٣
	١٩٤٠	٠.٠٦٤	٠.١١٧	٠.١٠٨	٠.١٥٦	
	١٩٤٣	معلوم	٠.٠٧٢	٠.١٤٠	٠.١٠٤	
٩	كربونات الصودا					٢٠
		عمق ٢٥ - ٠	عمق ٥٠ - ٢٥	عمق ٧٥ - ٥٠	عمق ١٠٠ - ٧٥	
	١٩٣٨	٠.٤٥	٠.٤٩	قلوية شديدة	قلوية شديدة	
	١٩٤٠	٠.٠٢	٠.٠٧	»	»	
٩	١٩٤٣	معلوم	أثر	أثر	أثر	٢٠

الحالة الثانية — تفتيش بهتيم :

عن أراض ملحية تحولت إلى قلوية بمرور الزمن وملحية تحولت إلى قلوية بعد عملية الغسيل :
حديقة الموالح بتفتيش بهتيم تبلغ مساحتها نحو عشرة أفدنة أنشئت حوالى ١٩٣٤ و ١٩٣٥
وكان المعروف عن تربتها منذ ١٩١٢ احتواؤها على أملاح كلورور وسلفات الصوديوم
والمنسيوم التي تفاقم أمرها لعدم وجود مصارف خاصة أو عامة في المنطقة في ذلك الوقت .
غير أن ذلك لم يمنع من اتخاذ بعض العمليات لإصلاحها من آن لآخر وعلى الأخص قبيل
إنشاء الحديقة .

وقد ظهرت الآثار الضارة للأملاح على الأشجار النامية في كثير من أجزاء الحديقة .
ولما أنشئت المصارف العامة في المنطقة تيسر للجمعية الزراعية الملكية سنة ١٩٤١
ترتيب شبكة من المصارف في تفتيش بهتيم . والمصارف المنشأة في الحديقة مؤلفة من أنابيب
مغطاة طول الواحدة ٣٠ سنتيمترا وقطر الفتحة ٥ سنتيمترات موضوعة في أعماق ١/٢٠ مترا
والمسافات بين المصارف الفرعية عشرة أمتار فقط .

وقد اختبرت التربة في عدة بقع وعملت قطاعات رئيسية عمقها متران وأخذت نماذج
منها في طبقات سمكها ٢٥ سنتيمترا إذ كانت الطبقات متناسقة . وقد كان ذلك قبيل عمل
المصارف وبعده وإجراء المعاملات المختلفة من نفس البقع بقدر الإمكان .
ويعنينا في موضوعنا هذا مشاهدتان .

المشاهدة الأولى : بقعة ملحية أى تريد فيها نسب ملح الطعام والأملاح المتعادلة عن
الحدود المقررة بدرجة تعرق نمو النباتات ، ولا تحتوى على كربونات الصودا القلوية .
المشاهدة الثانية : بقعة قلوية بها نسب من كربونات الصودا كافية لإحداث ضرر
بالنباتات وفي الوقت نفسه تقل فيها نسب الأملاح المتعادلة (كلورور الصوديوم وسلفاته الخ)
إلى حدود الأراضي ذات الخصب العالى .

وقد عمل على إزالة الأملاح القلوية والمتعادلة في البقعتين بالاعتماد على مياه الري بالكميات
التي تروى بها الحدائق مع بعض الزيادة — ولم يستعمل الجبس كمعالج للأراضي القلوية
أو للوقاية من تكوين القلوية نتيجة غسيل الأراضي الملحية . وذلك على سبيل التجربة .
(١) وبالنسبة للمشاهدة الأولى — أى الأراضي الملحية نرى أن نسب ملح الطعام
هبطت من جراء الري وتسربه إلى الأنابيب وذلك في كتلة التربة من السطح إلى عمق مترين

ونسبة ما فقد من الأملاح كان بين ٨٦ و ٨٩ في المائة من مجموعها . وبالجملة كان هبوط نسب ملح الطعام في جميع طبقات التربة لغاية مترين إلى حدود الخصب العالي . وكذلك كان الحال في مجموع الأملاح الذائبة الأخرى المتعادلة مثل السلفات وغيرها ... على أن من الملاحظات الجديرة بالذكر ظهور ملح كربونات الصودا في التربة بعد عمليات الصرف وإزالة النسيب الأكبر من الأملاح المتعادلة وذلك من أعماق التربة من ٧٥ إلى ٢٠٠ سنتيمترا . وهي وإن لم توجد بنسبة كبيرة من شأنها عرقلة النباتات إلا أن وجودها يؤيد النظريات الموضوعة عن تكوين الأراضي القلوية ... وعلاج مثل هذه الحالة يكون باستعمال الجبس للاشاة القلوية الناشئة بعد الانتهاء من عملية الغسيل والصرف وإن كان من الأفضل استعمال الجبس أثناء عملية إزالة الأملاح المتعادلة بالرى والصرف وذلك متى هبطت نسب الأملاح المتعادلة إلى حدود معلومة وبذلك يمتنع تكوين كربونات الصودا أصلا .

وقد أفلحت عملية الصرف الجوفى بالأبواب في هذه البقعة في إزالة الأملاح التي كانت سبب علة التربة فنشطت الأشجار نموا وإثمارا بعد توقفها زمنا . والجدول الآتى يبين مقارنات التحليلين الأول والثانى في قطاع من الأرض عمقه متران

جدول يبين نسب الأملاح الذائبة في قطاعين من التربة

قبل وبعد عمليات الصرف (حديقة بهتيم)

الأملاح بالنسبة المئوية للتربة

قطاع من تربة ملححية

أعماق سنتيمتراً		كربونات الصودا		ملح الطعام		مجموع الأملاح	
قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف
آثار	معدوم	٠,٣٧	٠,٥٠	٠,٥٣	٠,١٩		
»	»	٠,٢٤	٠,٣٠	٠,٤٠	٠,٢٠		
»	٠,٢	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٤١	٠,١٩		
»	٠,٣	٠,٢٦	٠,٢	٠,٥٠	٠,١٨		
»	٠,٣	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٤٠	٠,٢٣		
»	٠,٣	٠,١٦	٠,٢	٠,٣٧	٠,٣٥		
»	٠,٣	٠,١٩	٠,٣	٠,٤٦	٠,٢٣		
»	٠,١	٠,١٦	٠,٣	٠,٤١	٠,٢٤		

قطاع من تربة قلووية

أعماق سفتيمترا		كربونات الصودا		ملح الطعام		مجموع الأملاح	
قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف
٠.٠٨	٠.٠٦	٠.٠٤	٠.٠٣	٠.٢٦	٠.٣٣	٢٥ —	٠
٠.٠٦	٠.٠٧	٠.٠٤	٠.٠٣	٠.٢٥	٠.٢٨	٥٠ —	٢٥
٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٢٧	٠.٢٦	٧٥ —	٥٠
٠.٠٦	٠.٠٢	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٢٦	٠.٢١	١٠٠ —	٧٥
٠.٠٢	٠.٠٢	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.١٥	٠.١٩	١٢٥ —	١٠٠
٠.٠٢	٠.٠١	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.١٨	٠.٢٠	١٥٠ —	١٢٥
٠.٠٢	٠.٠١	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.١٨	٠.٢٢	١٧٥ —	١٥٠

(ب) أما المشاهدة الثانية — فهي عن أرض كانت ملحية وتحولت إلى قلووية بسبب محاولات غسيلها قبل إنشاء المصارف — وأصبحت طبقات تربتها تحتوي على كميات من كربونات الصودا بدرجة تضر نمو النبات . كما تحتوي على نسب لا يؤبه لها من أملاح الطعام ومجموع الأملاح المتعادلة الأخرى ، ومن المعلوم أن كربونات الصودا تسبب تماسك التربة وتمنع نفوذ الماء وبالتالي يمتنع كل من الصرف وزوال الأملاح منها . ورغم ذلك فقد عمل من باب التجربة على عدم استعمال الجبس الذي يلاشى الملح القلوى (كربونات الصودا) والاقتصار على مذاكرة الري والصرف .

وما كانت نتيجة هذا العمل لتختلف عما قدرت له من بادي الأمر من فشل . فبقيت الأملاح في التربة وطبقاتها بنفسها المثوية تقريباً . كما كانت عملية الصرف بطيئة فظلت التربة جامدة وحالة الأشجار متأخرة وبقيت هذه الأعراض الرديئة ثلاث سنوات حتى استعمل الجبس فانفتحت مسام التربة وصرف الماء وزالت القلووية .

ونتائج التحليل مبينة لقطاع أرضي في عدد من الطبقات لغاية ١٧٥ متر في الجدول المنشور عليه .

الحالة الثالثة — أراضي ملحية :

أرض حوض مساحتها نحو ٩ أفدنة (تعرف بحوض الخمسة) ظهرت في تربتها الأملاح وأخذت تزيد وتتسع شيئاً فشيئاً وذلك قبل إعدادها بشبكة الصرف الجوفي بالأنايب فأضعفت الحاصلات حتى البرسيم .

وقد أنشئت بها شبكة المصارف الفرعية سنة ١٩٤١ على أبعاد ٢٠ متراً في عمق متر . وكانت نسب الأملاح الذائبة المتعادلة مرتفعة كثيراً عن الحدود المسموح بها لانتاج حاصلات مرضية ، وفي بعض الأرض امتنع الإنبات . واقتصر في علاج أرض هذا الحوض على الري والصرف ولم تزرع أرزا ، إنما غمرت بالماء في سنة ١٩٤١ بعد إنشاء المصارف (تطويب في الشتاء) قبل زراعة القطن في تلك السنة وغلّت الأرض منه ثلاثة قناطير . وقد استمر التحسين بموالة الأرض بالري العادي فأنتجت في سنة ١٩٤٢ — ١٩٤٣ محصولاً عالياً من القمح معدله تسعة أراذب للفدان . وتسير الاختبارات التي أجريت بشأن الأملاح على زوال ما يتراوح حول ٨٠ و ٩٠ من أملاح الطعام ، وكذلك مجموع الأملاح المتعادلة الأخرى كما هو وارد في الجدول الآتي . وهو يبين نسب الأملاح الذائبة في التربة قبل وبعد عمليات الصرف بأرض الخمسة .

كربونات الصودا		ملح الطعام		مجموع الأملاح	
قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف	قبل الصرف	بعد الصرف
أرض ملحية					
معدوم	٠.٠١	١.٠٨	٠.٠٧	١.٧٤	٠.٢٧
»	آثار	٠.٥٦	٠.٠٤	١.٢٢	٠.٢٥
»	معدوم	٠.١٤	٠.٠٤	٠.٣٨	٠.٢٥
»	آثار	٠.٦٩	٠.٠٤	١.٣٤	٠.٢١
»	معدوم	٠.٢٦	٠.٠٧	٠.٤٦	٠.١٨
آثار	»	٠.١٩	٠.٠٣	٠.٤١	٠.٢٠
معدوم	آثار	١.٠٠	٠.٠٥	١.٤٣	٠.٣٠

والخلاصة لما تقدم من المشاهدات أن الصرف الجوفي بالأنابيب المغطاة حقق جملة الأغراض التي أنشئ من أجلها ، ومنها إزالة الأملاح الذائبة الضارة بالنبات من التربة على الوجه الأكمل ، وأعاد إلى الأراضي خصبها الموروث في تفتيش بهيم ، وأفاد في إصلاح أصعب الأراضي قلوية وسائر طرق العلاج الخاصة بها في زراعة المروج وبذلك اكتسبت الأرض الحياة بعد موتها .

المراجع

(١) الجمعية الزراعية الملكية

١ - تجارب قسم الكيمياء في موضوع الأراضي القلوية وتطبيقاتها

ب - نشرات فنية - ٧، ١٤، ١٩، ٢٤، ٣١

ح - التقارير السنوية وغيرها

(٢) الري والصرف تأليف كنج

(٣) الصرف الزراعي » نيكلسون

(٤) صرف الأراضي وإصلاحها » أيرس وسكوتس

الترتيب	المؤلف	العنوان	الطبعة	السنة
١	الجمعية الزراعية الملكية	تجارب قسم الكيمياء في موضوع الأراضي القلوية وتطبيقاتها	١٩٢٤	١٩٢٤
٢	الجمعية الزراعية الملكية	نشرات فنية - ٧، ١٤، ١٩، ٢٤، ٣١	١٩٢٤	١٩٢٤
٣	الجمعية الزراعية الملكية	التقارير السنوية وغيرها	١٩٢٤	١٩٢٤
٤	الجمعية الزراعية الملكية	الري والصرف تأليف كنج	١٩٢٤	١٩٢٤
٥	الجمعية الزراعية الملكية	الصرف الزراعي » نيكلسون	١٩٢٤	١٩٢٤
٦	الجمعية الزراعية الملكية	صرف الأراضي وإصلاحها » أيرس وسكوتس	١٩٢٤	١٩٢٤

المستوى المائى وأثره فى نمو الجذور

(المنطقة الحرام)

الأستاذ محمد زغالول

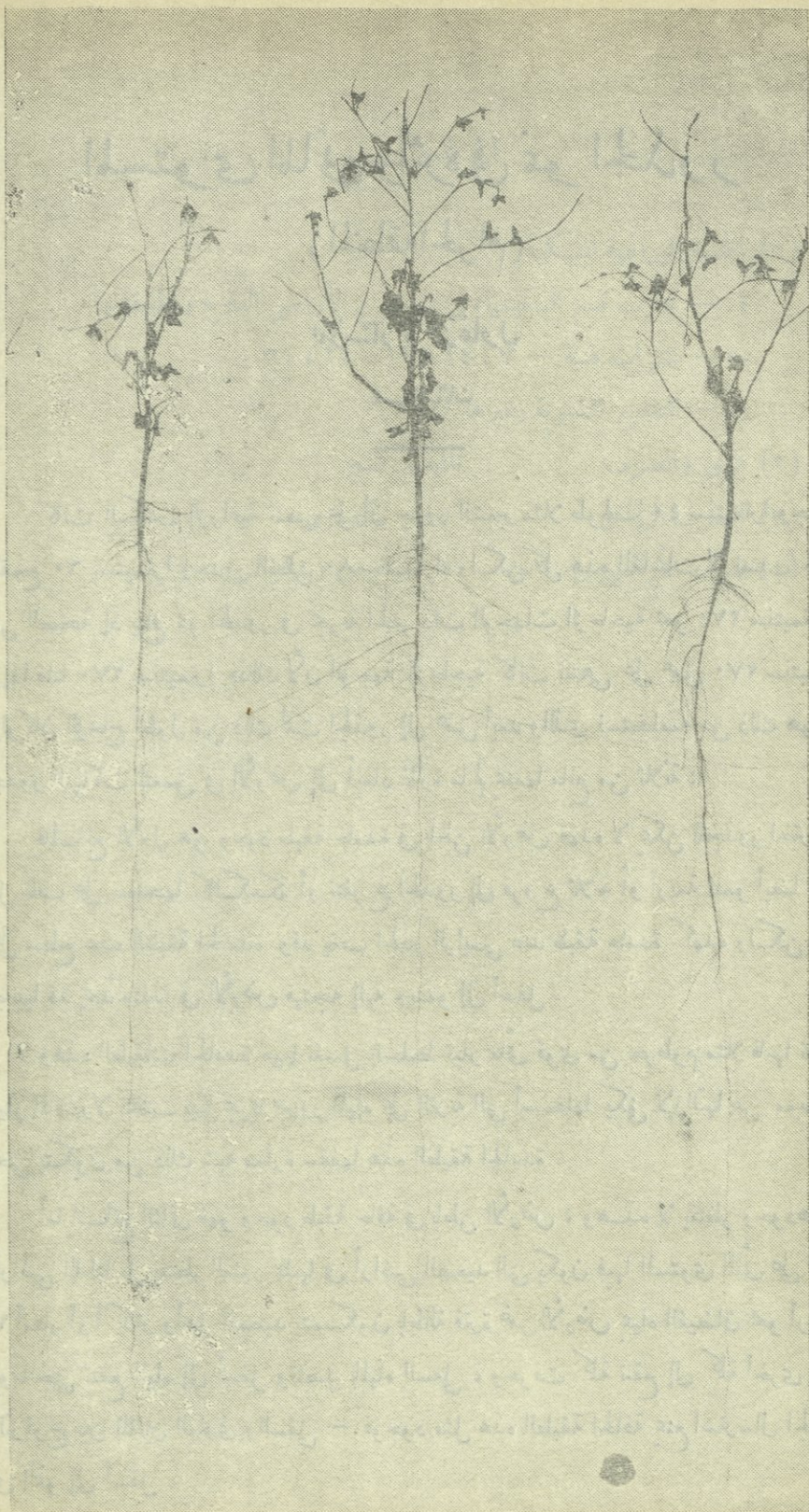
بقسم النباتات

كانت الكتب الزراعية تنص على أن جذور الشعير مثلا طولها ٤٠ سنتيمترا وجذور القمح ٦٠ سنتيمترا وجذور القطن ٨٠ سنتيمترا ولكن كل هذه المقاسات لا نصيب لها من الصحة إذ يبلغ نمو الجذور فى تجربة الحفر ذات الوجعات الزجاجية نحو ٢٧٠ سنتيمترا ، وإذا قلنا ٢٧٠ سنتيمترا فذلك لأن الوجهة الزجاجية كانت تنتهى على عمق ٢٧٠ سنتيمترا ولو كان الزجاج أطول من ذلك لمت الجذور إلى عمق أبعد والذي نستخلصه من ذلك هو أن جذور النباتات تتعمق فى الأرض إلى أبعاد غائرة ما لم يمنعها مانع من ثلاثة :

فالمانع الأول هو وجود طبقة جامدة فى باطن الأرض فهذه لا يمكن للجذور اختراقها بل تلف على سطحها كالكمكة أو تنفرع الجذور إلى فروع ثلاثة أو أربعة تنمو أيضا أفقيا على سطح هذه الطبقة الجامدة وقد يقف الجذر الرئيسى عند طبقة جامدة كهذه ولكن فرعا جانبيا قد يجد منفذا فى الأرض فيمتجه إليه وينمو إلى أسفل .

وهذه الطبقات الجامدة حينما تغسل بتسليط تيار مائى قوى من خرطوم مثلا فإنها تقاوم تيار الماء ولا تتفتت بينما مجرد مرور المياه على التربة التى أسفلها يكفى لإزالتها عن موضعها حتى يتكون من ذلك شبه مغارة سقفها هذه الطبقة الجامدة .

أما المانع الثانى فهو وجود طبقة جافة فى باطن الأرض ، وهذه لا ينتظر وجودها فى أراضى الدلتا بل ينتظر العثور عليها فى أراضى الصعيد التى يكون فيها المستوى المائى على عمق ٧ أمتار أو أكثر وأهل الصعيد يتمسكون باطالة فترة غمر الأرض بمياه الفيضان نحو أربعين يوما حتى تنقع المياه إلى أسفل وتتصل بالمياه السفلى ، وحرفت كلمة تنقع إلى كلمة أخرى تفيد التزاوج بين المائين العلوى والسفلى — فوجود مثل هذه الطبقة الجافة يمنع استرسال الجذور فى النمو إلى أسفل .



شكل (١) جذور تعمقت في الأرض إلى ما يقرب من ضعفين أو ثلاثة أضعاف طول الساق

والمانع الثالث هو المستوى المائى فإن تعمق الجذور فى الأرض إنما هو للبحث عن الماء فإذا وجدت الجذور انتفت العلة وتوقفت الجذور عن النمو ، ونجد أن نمو الجذور على مستوى مائى عمقه ٤٠ سنتيمترا يختلف عن نموها على مستوى مائى أعمق من ذلك كما يرى فى الصورة



شكل (٢)

جذور منعها طبقة جامدة على عمق ١١٠ سنتيمترا

وكان ينتظر أن تصل الجذور إلى المستوى المائى ذاته ولكن الذى شوهد فى تجارب الحفر ذات الوجهات الزجاجة هو أنه توجد منطقة لا تشغلها الجذور فوق المستوى المائى وقد كان

سمك هذه المنطقة في حالة المستوى المائي الذي عمقه متر واحد هو ٢٥ سنتيمترا في وسط الحفرة بينما هي نحو عشر سنتيمترات فقط عند جوانب الحفرة - أما في الحفرة الثانية وكان مستواها المائي على عمق مترين فإن سمك هذه المنطقة الحرام في وسط الحفرة نحو ٨٠ سنتيمترا وفي الجوانب ٥٠ سنتيمترا فقط . وسبب ذلك ما يحدث من التهوية في جوانب الحفرتين من جراء الشقوق التي تحدث عند جفاف كتلة الطين وكذلك لوجود ثقل على وسط كتلة الطين أكثر مما هو على جوانبها فيجعل الخاصة الشعرية في وسط الحفرة أكثر منها عند الجوانب وزيادة الخاصة الشعرية معناها زيادة سمك الغشاء المائي حول حبيبات التربة وإذا زاد سمك هذا الغشاء قل الهواء الأرضي بين الحبيبات ويتبعه عدم توفر الشرط اللازم لنمو الجذور وهو أن لا يقل هذا الهواء الأرضي عن ٥٠ ٪ من مجموع الفراغات البينية .

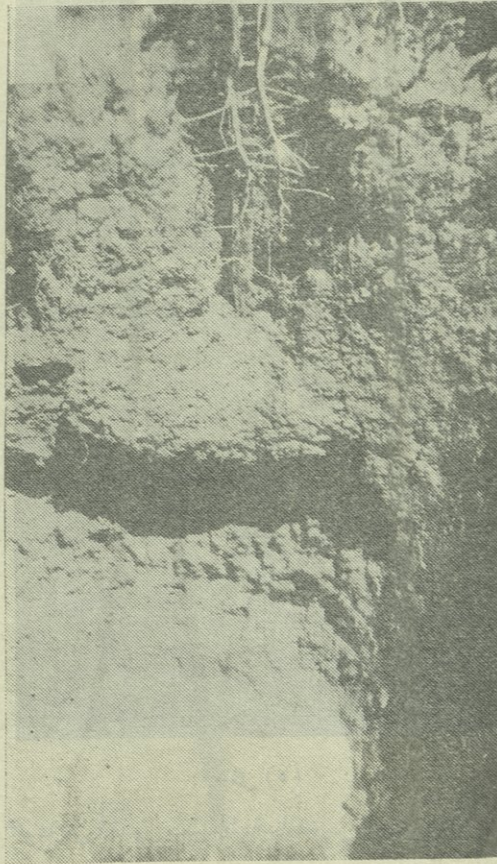
ولا ننس في ذلك أن وجود الماء بكثرة وقلة الهواء في الفراغات البينية يتلف الخواص الطبيعية والكيمائية والحيوية لأن الهواء الأرضي لازم لحدوث التفاعلات الكيمائية المختلفة التي تهيأ بها عناصر الأرض وتصير صالحة لغذاء النبات ، أما الخاصة الحيوية في الأرض ، وتأثرها بالهواء الأرضي فيشاهد مثل منها في حالة البكتريا المفيدة كمبكتريا التآزت فإن عملها يقل تبعاً لقلّة الهواء .



شكل (٣)

جذور منعقة طبقة جامدة على عمق ٤٠ سنتيمترا

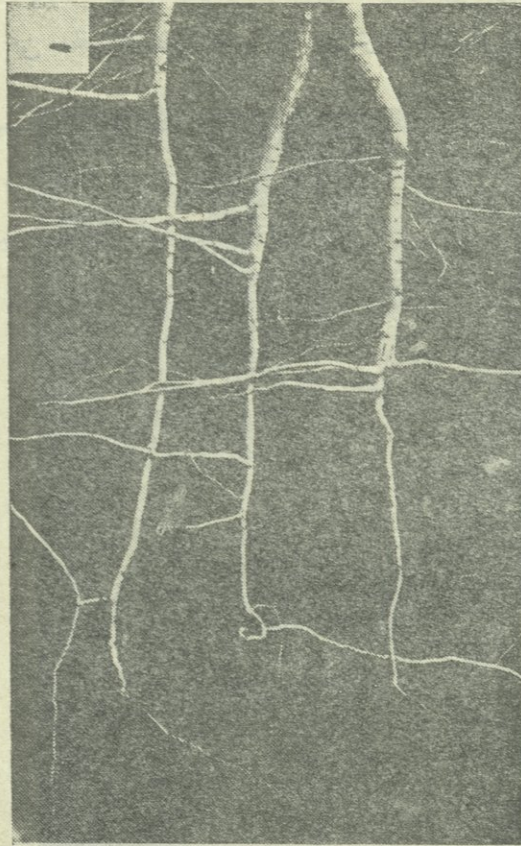
وهنا نتعرض لموضوع هام وهو أنه إذا كانت هذه المنطقة الحرام في تربة حقول الجيزة وهي أرض خفيفة بلغت من السمك كل هذا القدر فكيف يكون سمكها إذا كانت التربة طينية ثقيلة؟ الجواب على ذلك هو أنه لا بد وأن يكون سمك المنطقة الحرام في هذه الحالة أكثر منه في حالة التربة الخفيفة ، ولقد حاولنا تحديد هذا السمك في الأرض الطينية الثقيلة فأخذنا جزءاً من أرض جلبت من الجيزة ودقّت حتى صارت ناعمة ووضعت في حفرة من الحفر ذات الوجهات الزجاجية ورويت وحدث بعدئذ أن التربة الطينية لما تمددت بفعل الماء فيها كانت قوة التمدد هذه كافية لكسر الوجهة الزجاجية وسمك لوحها بوصة كاملة على أن ذلك لم يمنعنا من استعمال حوض آخر وضع له وجهة من الباغية يدعمها شبكة سلكية وخلفها عوارض خشبية (على سيفها) ومتباعدة عن بعضها البعض بنحو ٣٣ سنتيمتراً وكانت الوجهة مائلة للخلف ومليء



شكل (٤)

طبقة جامدة لا يفتتها تيار الماء القوي بينما حدث أسفلها شبه كهف من فعل التيار المائي

الربع الأول والثالث بتربة من الحقل ، والثاني والرابع بالطمي وذلك في أوائل فبراير سنة ١٩٤٠ ولم تكن الأحواض المغذية منتظمة في عملها ، وكان يلحق القطن المزروع عطش في مايو ويونية ، وبعد ذلك رأينا أن نزرع الأحواض الاربعة ذرة في يولييه بعد إصلاح الاحواض المغذية فنمت الاذرة نموا مختلفا في الأرض الطينية عنه في الأرض الطميية ورفع مراراً ولكن لم تنتجج الزراعة في التربة الطينية وأخذت تموت ونمت الأذرة في التربة الطميية حتى قاربت النضج (نضج صوري) وذلك في نوفمبر وقولنا النضج الصوري يدل على أن النباتات لم تأخذ كل أدوار نموها الطبيعية ولم تنتجج أى ثمر إلا عودا واحداً أخرج كوزاً صغيراً .

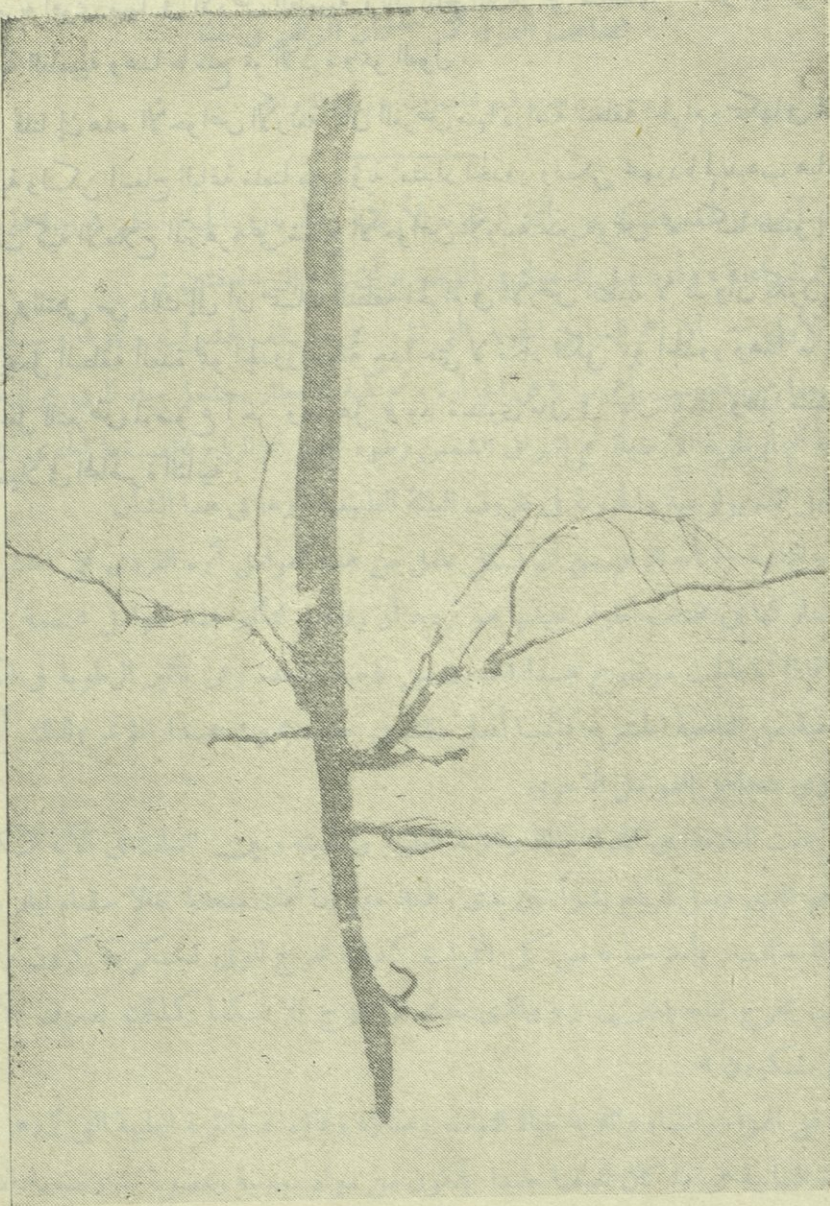


شكل (٥)

مجموعة من الجذور منعتهما طبقة جامدة من التعمق في الأرض

وعند قلع الذرة في أواخر نوفمبر لوحظ أن سطح الأحواض مغطى بطبقة سمراء مفككة تختلف كميتها باختلاف التربة التي تحتها فهي : —

٥٦٢٠	كيلو في الربع الأول الطيني
١٧٢٠	» » الثاني الطيني
٤٥٢٠	» » الثالث الطيني
٢٦٣٠	» » الرابع الطمي



شكل (٦)

جذر تعفنت جذوره السفلى بفعل المستوى الماء القريب واتجهت جذوره العليا إلى الطبقة العلوية بدل أن تنبجه إلى الطبقات السفلى

وبعد كنس سطح الأحواض الأربعة • كنسا جيداً غرقت خفيفاً وزرع فيها فول في ٢٠ / ١١ / ٤٠ فلم ينبت بعض الفول في التربة الطينية وكان الفول النابت فيها صغير الحجم أزرق اللون مع أن الفول في الأرض الطميية نما كالمعتاد وأخيراً مات الفول الموجود في التربة الطينية واستمر في النمو في التربة الطميية وهذا معناه أن الأرض الطينية كانت فيها الخاصة الشعرية أقوى منها في الأرض الطميية وكان الملح المتزهر على سطحها أكثر منه على سطح التربة الطميية وهذا ما منع نمو الأذرة ونمو الفول .

قلنا إن هذه الأحواض الأربعة كان الغرض منها دراسة المنطقة الحرام وسمكها في مختلف التربة ولكن انبعاج الباعة منعنا من رؤية امتداد الجذور ولكن مجهودنا لم يذهب هباء فقد كانت كمية الأملاح المتزهرة على سطح الأحواض الأربعة خير عوض عما كننا نصبو إليه .

وننتهي من ذلك إلى أن سمك المنطقة الحرام في الأرض الثقيلة لا بد وأن يكون كبيراً مما يجعل المنطقة المدة لنمو الجذور ضيقة جداً حتى لا تكاد تكفي لنمو الجذور وهذا ما يجعلنا في حل للتعرض لموضوع آخر وهو هل يوجد مستوى مائي في شمال الدلتا وهذا سنشرحه تفصيلاً في المحاضرة الثانية .

تأثير الرطوبة الأرضية والجوية

في حياة الحشرات

المصاحب العزة محمد سليمان الزهيري بك

مدير قسم الحشرات بوزارة الزراعة

سأتحدث لحضراتكم عن تأثير الرطوبة الأرضية والجوية في الحياة الحشرية وعلاقة ذلك بالثروة الزراعية ، وأود قبل الدخول في الموضوع أن أنبه إلى حقيقتين :

الأولى - أن أهم العوامل الجوية التي تؤثر على حياة الحشرات ونموها وسلوكها وتوزيعها مرتبة حسب أهميتها : هي الحرارة ، ثم كمية الأمطار وتشمل مياه الري ثم الرطوبة الجوية ثم الرطوبة الأرضية ثم إشراق الشمس وضوء القمر ثم الرياح فالضغط الجوي كما أن للعوامل الفسيولوجية والحيوية في ظروف البيئة الطبيعية أثرها في هذا الشأن .

والثانية - أنه بالرغم من أن لكل عامل من هذه العوامل أثره الفردي على الحشرات فإن سلوكها في مختلف أطوار حياتها هو ترديد أو رد فعل لتأثير هذه العوامل مجتمعة .

فإذا أنا عالجت موضوع هذا الحديث من ناحية واحدة وهي تأثير الرطوبة في الثروة الزراعية من الناحية الحشرية فإنما أفعل ذلك في حدود بحوث هذا المؤتمر ولذلك أرجو ألا أرى بتجاهل العوامل الأخرى .

جمعت العلاقة بين الهواء والماء والتربة الطيبة والحيثية وبين النبات في الآية الكريمة « وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتي لعلكم تذكرون » والبلد الطيب يخرج نباته بأذن ربه والذي خبث لا يخرج إلا نكداً كذلك نصرف الآيات لقوم يشكرون .

ففي الهواء والماء والتربة حياة النبات وغذاؤه ونماؤه ، والتربة الطيبة التي تزدهر فيها الحياة النباتية هي ما كان نصفها جامداً يتكون من مواد معدنية وعضوية ، ونصفها الآخر مسامياً يشغله الهواء والماء بمقادير متساوية . ومياه التربة ثلاث : الماء الثقلي ويمكن

التخلص منه بالصرف ، وماء الجاذبية الشعرية ، ولا يمكن التخلص منه بالصرف لأن الجذب السطحي يمسكه ، والماء المهجروسكوبي الذي يستمدده سطحها من الرطوبة الجوية — فإذا غاض مأوها صارت ترابا ميتا لا نبت فيه ولا حياة ، ومن هنا تظهر الحاجة إلى ريسها بالأمطار أو مياه الأنهار — وإذا زاد مأوها زيادة مفرطة طرد هواؤها وبرد جسمها وانقطع معين التنفس والدفع عن نباتها وساءت صحته وضعفت قوته — وهنا تظهر الحاجة إلى صرفها والتخلص من كثرة مياهها ليكون مقدارها وسطا لا دونا ولا مفرطا .

وكما أن التربة منبت النبات فهي أيضا مسكن أعدائه من الحيوانات وبعض أطوار الحشرات — وبالرغم من أن بعضها قد يستهدف لعوامل توزيع إجبارية تنقل جموعها إلى بيئة جديدة قد تكون ملائمة فتتابع فيها حياتها أو قد تكون غير ملائمة فتفنى بها جموعها ، فإن للكثير من الحشرات القدرة على اختيار المسكن الذي يلائمها ، إذ تستجيب لتأثير الظواهر الجوية ، وظروف البيئة ، استجابة خاصة تمكنها من هذا الاختيار ، فتمكث حيث هي إذا وجدت خيرا في بقائها ، أو تتحول قليلا عند تغيير الظروف ، لاختيار موضع آخر من نفس المكان ، يكون أكثر توافقا لحياتها ، أو تهاجر من بيئتها لتستقر بارادتها في بيئة أخرى مهيئة لتكاثرها ، وأظهر مثل هذه الحالات الثلاث ، سلوك الجراد — يتخذ مناطق خاصة لمعيشته وتكاثره على الحالة الانفرادية ، ويتنقل في أنحائها مختارا ليوافق بين معيشته وبين التغيرات المحلية حتى إذا بلغت كثرة حدا كبيرا ضاقت بها سعة المكان ، تولدت فيه غريزة الهجرة ، ورحلت جموعه مجتازة البحار والجبال تقطع في طيرانها مئات الأميال لاتنزل إلا لتستريح ، ثم تعاود طيرانها إلى أن تستقر في بيئة جديدة ، تهيمت فيها جميع أسباب حياتها ، وهي المناطق الرملية التي سقط عليها مطر غزير متتابع تتشبع به حتى تصير محنوية على رطوبة كافية لوضع البيض وحضانتها ونفقه ونماء السكلا البرى لغذاء صغارها

هذا مثل يظهر لحضراتكم قدرة الحشرات على اختيار مسكنها ، وتأثير الأمطار والرطوبة الأرضية في اختيار هذا المسكن . وقد علمتم أن التربة المفرطة في الرطوبة تؤثر في صحة النبات وتضعف قوته ، والنبات الضعيف يفقد قدرته ولو كانت قدرة وراثية على مقاومة أعدائه من الأمراض والحشرات ، فإذا صاحب ضعف النبات في الأرض الفدقة تلازمها لمعيشة أعدائه من الحيوانات والأمراض والحشرات ، فلا شك أن الضرر بالنبات يصبح كبيرا والشريكون مستطيرا — ومن سوء الحظ أن الحشرات الشديدة الضرر بالزراعة المصرية تهوى الأرض الزائدة الرطوبة وتتخذها مسكنا ، أو تتحصن بها في طور من أطوار

حياتها ، أو دور من أدوار حياتها فتنبجو من حر الصيف المهلك وصقيع الشتاء المميت ،
وتهاجم الزرع في أخطر مراحل حياته وهي مرحلة النمو في الصغر والإثمار في الكبر ،
والأمثلة كثيرة ولكن المجال لا يسمح بطول المقال فأكتفى بخمس أمثلة أخرى :

المثل الأول - الدودة القارضة :

يقول المرحوم العالم الحشرى ولكوكس في المجلد الثاني من كتابه القيم عن الحشرات
المصرية ما يأتي :

يصاب القمح الصغير بالوجه القبلي ، وبخاصة في أراضي الحياض إصابة شديدة بالدودة
القارضة أثناء المدة من نوفمبر إلى يناير — أما في الوجه البحري فقد يصاب القمح بهذه
الحشرة ولكن الإصابة تكون خفيفة وغير عامة ولا متلفة كما هو الحال في الوجه القبلي ،
ثم يتساءل عن السر في هذا فيقول لا ندرى السبب في انتشار هذه الحشرة في محصول القمح
في قسم من البلاد دون القسم الثاني منها ، كما لا ندرى سبب ظهورها في حقول وخلو آخر
بجوار له من إصابتها فهي معضلة ليس من السهل حلها حلا مقنعا ، ثم يقول لا بد من دراسة
عوامل البيئة على اختلافها كل عامل على حدة أو عدة عوامل مجتمعة كيما نحاول حل هذه
المشكلة ، إذ أن لعوامل البيئة دخلا كبيرا في هذا الأمر ويضرب أمثلة لهذه العوامل ثم يختم
الأمثلة بقوله ، ونضيف إلى هذه العوامل عاملا آخر وهو طبيعة التربة وظروفها ، وقد كان
ولكوكس مصيبا في توجيه النظر إلى عامل طبيعة التربة وظروفها .

فقد أثبتت بحوث العلامة كوك (١٩٢٣) بمنيسوتا بالولايات المتحدة الأمريكية أن
درجة الرطوبة الحسنى Optimum soil moisture لحياة الديدان القارضة ونشاطها هي
٦٠ ٪ أي أن الأرض التي تكون رطوبتها ٦٠ ٪ هي أوفق بيئة لتكاثر هذه الحشرة .

وتعلمون حضراتكم أن أراضي الحياض المصرية التي تزرع قمحا بطريقة الجرائي (وهي
الانتظار إلى أن تجف الأرض نوعا بعد صرف مياه الحياض ثم تحرث وتبذر) يصاب قمحها
إصابة شديدة بالدودة القارضة وذلك لأن رطوبتها قبل الحرث تكون في حدود ٦٠ ٪ وهي
الدرجة المناسبة لحياة الدودة القارضة ولذلك تضع فراشات الدودة القارضة بيضها قبل الحرث على
الحشائش التي تنمو في هذه الأراضي وتخرج الديدان من البيض فتعيش على الحشائش ثم تحرث
الأرض فتدفن الحشائش وما عليها من الديدان في خطوط المحراث وهذا لا يهلك اليرقات

بل تعيش على ما دفن معها من غذاء حتى إذا نبت القمح وخرج شطؤه برزت إليه وأتت عليه بين العشي والإصباح .

المثل الثاني — كلب البحر أو الحفار :

هو حشرة ضارة تتغذى بغذاء حيواني أو غذاء نباتي أو خليط منهما وغذاؤها النباتي البذور وكل نبت صنبر للفسلال والبقول والخضر والقطن والقصب ودرنات البطاطس والبطاطة وكثير غيرها تفرس جذورها وسوقها اللينة تحت سطح الأرض مباشرة .

وهو منتشر في جميع أنحاء مصر يحتاج لمعيشته إلى رطوبة مسرفة ولذلك يختار مسكنه وحصنه في الأراضي الشديدة الرطوبة ويكثر في البقع المبتلة القريبة من المراوى والترع ويضع بيضه في حجر أو عشوش خاصة يصنعها في نهاية الانفاق التي يحفرها في أعماق الأرض لتتحصن صغارها بها ولا تخرج منها قبل شهرى يولية وأغسطس أى بعد ارتفاع منسوب الماء الأرضى في التربة لتغير على الزرع فإذا غاض الماء نزل إلى انفاقه وزادها عمقاً وباعد بينها وبين سطح الأرض جرياً وراء الرطوبة حتى إذا وجدها غير كافية أكل الكثير من بيضه وصغاره الموجودة في عشه وحورياته التي خرجت منه ولو بلغت العمر الرابع من حياتها ويقدر ما يأكله الذكر والأنثى من صغارها بـ ٩٥ ٪ / إذا غيض ماء التربة .

هذا مثل يوضح ضرر كثرة المياه في التربة كما يوضح فائدة خفض مائها بالصرف أو الاستنزاف .

المثل الثالث — ذات الذنب القافزة أو براغيث الأرض Collembole

وهي حشرة ضارة بالقطن الصغير تسبب له قزمية وعدم انتظام تقريعه وذبول أوراقه وتصيب البرسيم وشتلات نباتات الزينة فتسبب ذبولها وموتها .

أثبتت بحوث Mc Colloch سنة ١٩٢٣ وبحاث Cameron سنة ١٩١٣ أن أغلب الحشرات الأرضية توجد عادة على عمق أربع بوصات من سطح الأرض أثناء فترة نشاطها واحصى Morris سنة ١٩٢٧ عدد الحشرات الأرضية في الفدان فوجدها بمتوسط ٦٧٣ ألف حشرة منها ٣٧٩ ألفاً من ذات الذنب القافزة أى أكثر من النصف وقدر Thompson

سنة ١٩٢٤ أربعة ملايين ونصف المليون من الحشرات الأرضية في الفدان كانت نسبة ذات الذنب القافزة ٩٤ / ١ منها .

ليس لهذه الحشرات قصبات هوائية للتنفس إذ تنفس من جلدها وهذه الخاصية الغريبة وليدة حاجتها الشديدة للمعيشة في أرض رطبة إذ لا توافقها تربة جافة أو قليلة الرطوبة ورغم صغر حجمها إذ لا يزيد طولها عن ثلاث مليمترات فإن وجودها في التربة بعدد عظيم جدا وتغذيتها على النبات جماعة متحدة يسببان للقطن الصغير والنباتات الأخرى ضرراً كبيراً . وفائدة تجفيف الأرض بالصرف كعلاج لهذه الحشرة في غير حاجة إلى شرح أو تدليل .

المثل الرابع — من القطن أو النرونة العسيلة :

لا يخفى على حضرات الزراع من المستمعين أن القطن يصاب بالمن بدرجة خفيفة في أوائل الربيع وبدرجة شديدة في الأراضي المنخفضة بشمال الدلتا في أواخر الصيف أثناء الفيضان — ولا بد أن الكثير من حضراتهم قد لاحظ أن المن قد يصيب بقعا معينة من الحقول كلما زرع القطن بها وأنه يكثر على النباتات الموجودة في الأراضي الملحة أو السبخة والأراضي القلوية التي توجد فيها طبقة تحتفظ بمائها فتجعلها غدقة .

وسر اشتداد الإصابة بالمن في جميع هذه الحالات هو وجود مياه أرضية زائدة في مثل هذه الأراضي ولا علاج لها إلا بتحسين صفات الأرض بمعادلة قلويتها وصرف الماء الزائد عن حاجتها .

المثل الخامس والأخير — دودة ورق القطن :

من رأيي أن في تسمية هذه الحشرة بدودة ورق القطن تهوين لأمرها وإخفاء لعداها أضرارها فهي لا تأكل ورق القطن فحسب بل تأكل براعمه وزهره ولوزه وتنخر ساقه وهي لا تقصر أذاها على القطن بل تصيب بأذاها وضررها أكثر من خمسين نوعا من المزروعات المصرية — ومحاصيل شتوية ومحاصيل صيفية ومحاصيل نيلية وأنواع الخضروات وأشجار الفواكه الحمضية والتفاحية والتوتية والكرمية والأشجار الخشبية وأشجار الظل ونباتات الزينة ومختلف الحشائش البرية — لذلك حق لنا أن نسميها آفة النباتات المصرية .

تمضى هذه الحشرة الشتاء والنصف الأول من الربيع مخفية في البرسيم على حالة ديدان كبيرة وشرانق في الأرض لا تخرج فراشاتها قبل أواخر مايو وخلال شهر يونيو لتضع بيضها على القطن ودلت البحوث على أن جفاف أرض البرسيم وإنقاص رطوبتها يقتلان عددا كبيرا من شرانقها فلا تخرج منها فراشاتها أو يجعلان خروج الفراشات بعد النهوض أمرا متعذرا عليها كما أن جفاف أرض البرسيم يمنع الديدان البالغة من التشرنق فهلك إذ هي لا تستطيع التشرنق إلا في أرض رطبة . لذلك سنت وزارة الزراعة قانون منع رى البرسيم بعد اليوم العاشر من شهر مايو — ونفذ القانون منذ عام ١٩١٣ وكان أثره النافع ملموسا رغم كثرة مخالفات المزارعين ، وفي السنوات العشر الماضية اشتدت إصابتها في كثير منها وشددت وزارة الزراعة في تنفيذ قانون منع رى البرسيم حتى قلت مخالفات الزراع إلى حد كبير .

غير أنه شوهدت شدة الإصابة في البرسيم الذى منع عنه الرى والبرسيم الذى روى مخالفا أصحابه للقانون وأعاد قسم الحشرات بحث الموضوع لمعرفة الأسباب فتبين للباحثين أن ارتفاع منسوب الماء الأرضى قد وصل إلى حد استطاعت معه ديدان القطن من التشرنق واستعانت به عذارها في استكمال حياتها ونهوض فراشاتها وخروج تلك الفراشات من التربة دون حاجة إلى الرى .

هذا لعمرى أ كبر خطر لمسته من كثرة المياه الجوفية وارتفاع منسوبها في الأراضي المصرية ولم يكن لنا من حيلة إلا التحول عن سياسة التشدد في منع رى البرسيم وأطالة مدة الرى في المناطق الجنوبية من الوجه البحرى والوجه القبلى ولم تبق من مناطق الخطر غير المديرية الشمالية إذ يخشى عليها من اشتداد الإصابة بهذه الحشرة بسبب ظروفها الجوية . ولعل الدلائل المحسوس على أن الرطوبة الأرضية تساعد على خروج الفراشات من شرانقها ما يلاحظه جميع الزراع من خروج الفراشات لوضع لطع البيض عقب الرى وقلة ما تضعه في الأرض الغير مروية .

سادنى — لقد سرنى وشرفنى أن دعيت إلى المساهمة في بحوث هذا المؤتمر وأرجو أن تسمحوا لى كباحث حشرى بعد الذى ذكرت من أسباب وضربت من أمثلة فى الواقع قليل من كثير اسمحوا لى أن أتمس من هيئتكم الموقرة أن تتخذوا قرارا يحقق تحسين حالة التربة المصرية من نواحى الرى بحيث لا يرفع مياهها الجوفية وتقدم نواحى الصرف والاستنزاف بحيث تخلو الأرض الزراعية من رطوبتها المفرطة المؤذية بصحة النبات والمشجعة لتكاثر أعدائه من الأمراض والحشرات فقد أصبحت حالة التربة الزراعية منذرة بخطر كبير

في المستقبل . وقد قال الله تعالى : « إنما مثل الحياة الدنيا كماء أنزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض مما يأكل الناس والأنعام حتى إذا أخذت الأرض زخرفها وازينت وظن أهلها أنهم قادرون عليها أتاها أمرنا ليلاً أو نهراً فجعلناها حصيداً كأن لم تغن بالأمس كذلك نفصل الآيات لقوم يتفكرون » .

حقق الله الآمال وكتب لمصر السعادة والرفاهية وهناءة العيش في ظل مولانا الملك
المعظم فاروق الأول حفظه الله .
وأشكر الله وأشكركم .

منسوب الماء الأرضى والصرف

وعلاقتها بالأمراض النباتية

الدكتور أمين فكري

الإخصائى الأول بقسم أمراض النباتات

ورئيس أبحاث أمراض الحاصلات البستانية بوزارة الزراعة

أولا — مقدمة

منسوب الماء الأرضى والصرف وعلاقتها بالزراعة المصرية من أهم الموضوعات البارزة التى خاض غمارها أقطاب الزراعيين والمهندسين وخاصة القامئين منهم بأبحاث فى الزراعة العملية لمختلف المحصولات سواء أكانت حقلية أو بستانية وقد بذل الكيائيون أيضا جهوداً كبيرة فى استقصاء أسباب انحطاط بعض أنواع التربة وتفهم عوامل تدهورها وعلاقة ذلك بالصرف .

وقد كانت ولا تزال تبحث هذه النواحي المختلفة بجهود الزراعيين والمهندسين والكيائيين غير أن اتجاهها آخر لم يوجه إليه الالتفات الدقيق لتسكمة الدائرة المحيطة بمنسوب الماء الأرضى والصرف وعلاقتها بالزراعة المصرية إلا فى السنوات الأخيرة حيث دأب الإخصائيون فى أمراض النباتات بوزارة الزراعة على بحث علاقة الصرف بصحة النبات وسلامته من الأمراض الوظيفية والطفيلية التى يتعرض لها نتيجة اختلاف ارتفاع مستوى الماء الأرضى ولما كانت هذه العلاقة تشمل محاصيل الحقل ومحصولات البساتين من فاكهة وخضر ونباتات الزينة كما أنها متشعبة الاتجاهات .

وحيث أن هذه العلاقة تظهر بشكل واضح على أشجار الفاكهة فسأقتصر على ذكر علاقة منسوب الماء الأرضى والصرف والأمراض التى تصيب أهم أنواع الفاكهة وما يسببه لها عدم الصرف من الخلل وعدم قيام أعضائها المختلفة بوظائفها وتعرضها بطريقة غير مباشرة للإصابة بالأمراض الطفيلية ، ومما ينتج عنها جميعا ضعف النباتات وقلة غلتها ، وقد ينتهى الأمر بموتها .

وقد عانت البلاد كثيراً من الخسائر الاقتصادية التي تكبدها الفلاح بسبب تأثيرات ارتفاع منسوب الماء الأرضي وقلة أو عدم الصرف فبعد أن كانت الأشجار محصولها كبيراً وتبدو موفورة الصحة غزيرة النمو أصبحت في كثير من المناطق ذات المنسوب المائي المرتفع والتي تفتقر إلى المصارف تضعف تدريجياً وتدهور محصولها السنوي بدرجة بالغة مما اضطر بعض أصحاب البساتين إلى قلع أشجارهم التي ضعفت أو ماتت .

ومن المصادفات السيئة التي قاستها مصر بسبب ذلك قلة توفير ثمار الفاكهة التي تزرع بالبلاد خلال سنى الحرب العظمى الأخيرة مما أدى إلى غلائها غلوأ فاحشاً فتعذر على الفقير الحصول على القدر الكافي منها وبالتالي أثرت لحد ما على الصحة العامة في عدد وفير عن عامة الشعب .

ثانياً — تأثيرات ارتفاع منسوب الماء الأرضي

(١) تأثيرات مباشرة : أمراض وظيفية (فسيولوجية)

١ — الحلويات

تتأثر معظم أشجار الفاكهة في مضر باختلاف ارتفاع مستوى الماء الأرضي تأثيرات ضارة بالغة فيها ما يتعرض للتأثرات المباشرة التي تسبب لها الأمراض الوظيفية (الفسيولوجية) وهي كما اعتقد في مجموعها أهم الأمراض الاقتصادية التي تصيب أشجار الفاكهة بمصر لأنها تمنع أعضاء النبات المختلفة عن أداء وظائفها فيترتب على ذلك إما ضعف النباتات أو ذبولها أو جفافها أو قلة غلتها أو قد ينتهي الأمر بموتها كما أنها تتعرض أيضاً لتأثيرات غير مباشرة إذ تصبح عرضة لشدة الإصابة بالأمراض الطفيلية المختلفة سواء كانت فطرية أو بكتيرية أو حشرية أو غيرها

أما التأثيرات المباشرة المسببة للأمراض الفسيولوجية لأشجار الحلويات فعديدة وتختلف في الأهمية بالنسبة لتأثيرها فيها ماهو عام مثل مرض الخلل الوظيفي الذي تحت الظروف الملائمة يسبب موت الأشجار بعد مضي فترة قصيرة والبعض الآخر تأثيرها مقصور على أحد أو بعض أعضاء النبات دون الآخر مثل مرض الاصفرار وجفاف الأغصان وتشقق الثمار وغيرها ، ولكي يتبين مقدار الضرر الذي يصيب أشجار الحلويات مثل الخوخ والبرقوق والمشمش من هذه الأمراض اذ كر شرحاً موجزاً عن أحدها .

مرض الخلل الوظيفي

أطلق عليه هذا الاسم لأنه يسبب ارتباطات شديدة في مختلف أعضاء النبات فلا يستطيع القيام بتأدية وظائفه الخاصة كما يشار إليه أحيانا بمرض التصمغ لوجود إفرازات صمغية على النبات .

الأعراض :

وتتلخص أعراض هذا المرض في الأعوام التي يكون فيها فيضان النيل عاديا في الآتي :

(١) إفرازات صمغية على جذوع وسوق وفروع الأشجار ويختلف حجم المواد الصمغية فقد تكون على شكل قطرات صغيرة تزداد تدريجيا حتى تبلغ حجم ثمرة الخوخ أو البرقوق الناضجة وقد تكون المادة الصمغية موضعية على الأشجار أو قد تنتشر فتعم الشجرة كلها من أسفلها إلى أعلاها (الشكل ١ ، ٢) .



(شكل ١) تصمغ البرقوق والكسون

- (٢) جفاف السوق والفروع والأغصان والأوراق (الشكل ٣ ، ٤)
- (٣) تعفن الجذور جزئيا وضعف نموها وعدم انتشارها بحالة طبيعية (الشكل ٥ ، ٦) .



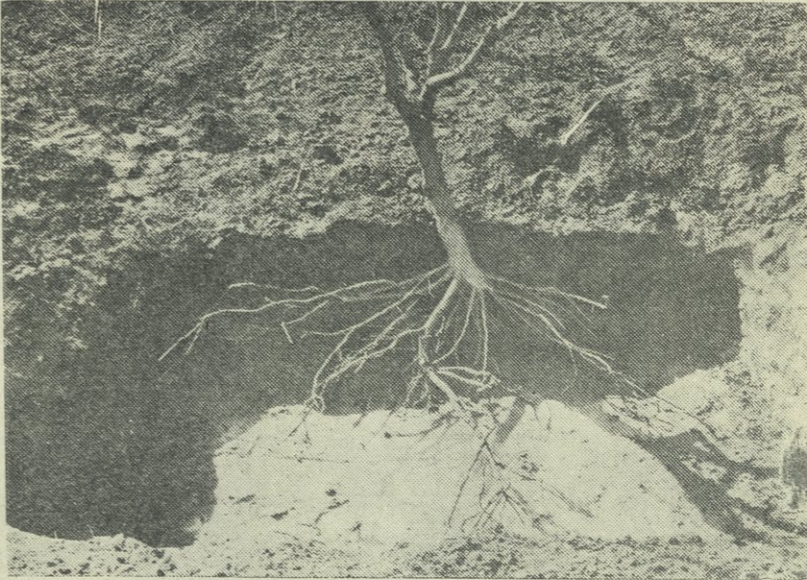
(شكل ٢) تصمغ الحلويات



(شكل ٣) جفاف فروع البرقوق



(شكل ٤) أشجار برقوق وكسون ميتة



(شكل ٥) تأثير ارتفاع منسوب الماء الأرضى على المجموع الجذرى

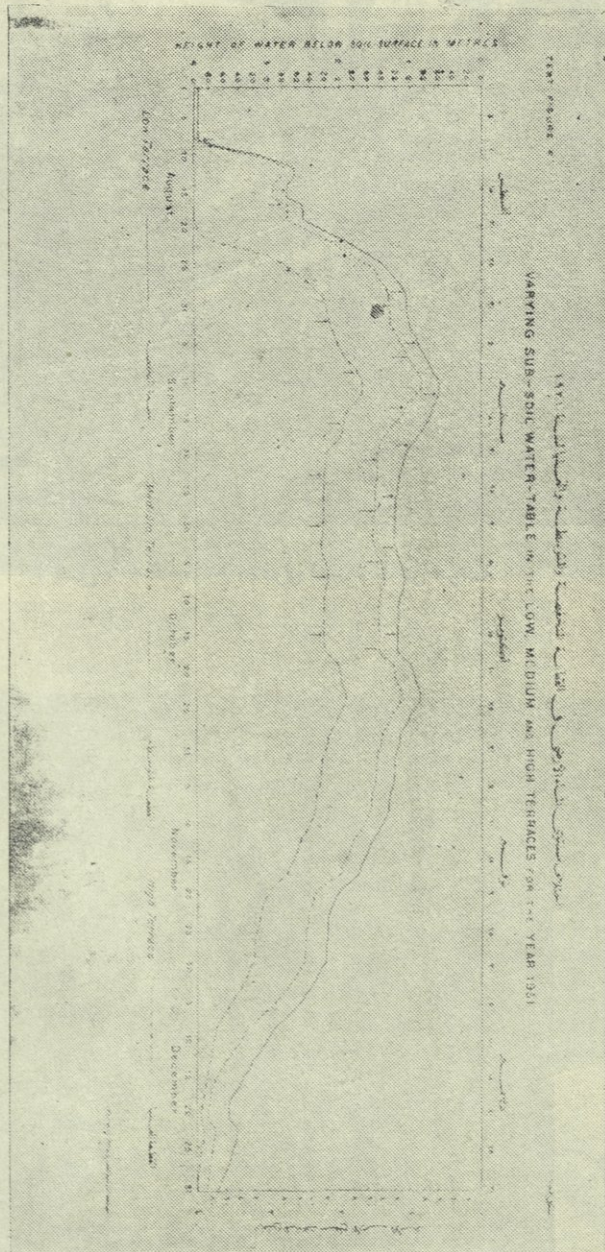
- (٤) ضعف الأشجار التدريجى من عام لآخر حتى ينتهى الأمر بموتها (الشكل ٧) .
(٥) قلة غلة النبات .



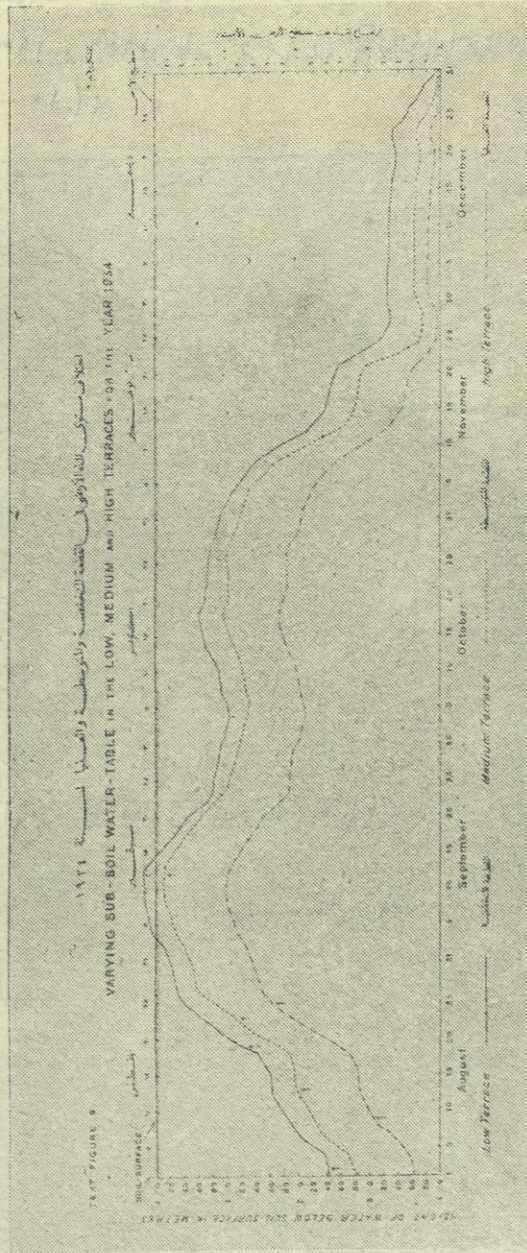
(شكل ٦) المجموع الجذري لشجرة بأرض مرتفعة



(شكل ٧) شجرة خوخ أوراقها جافة

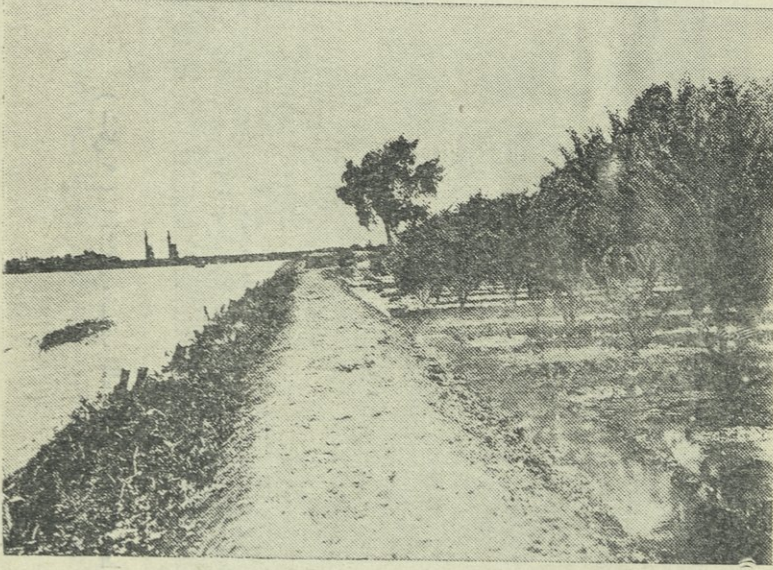


(شكل ٨) اختلاف منسوب الماء الأرضي بالثلاثة مساحات بزرعة القنابل الخيرية سنة ١٩٥٣

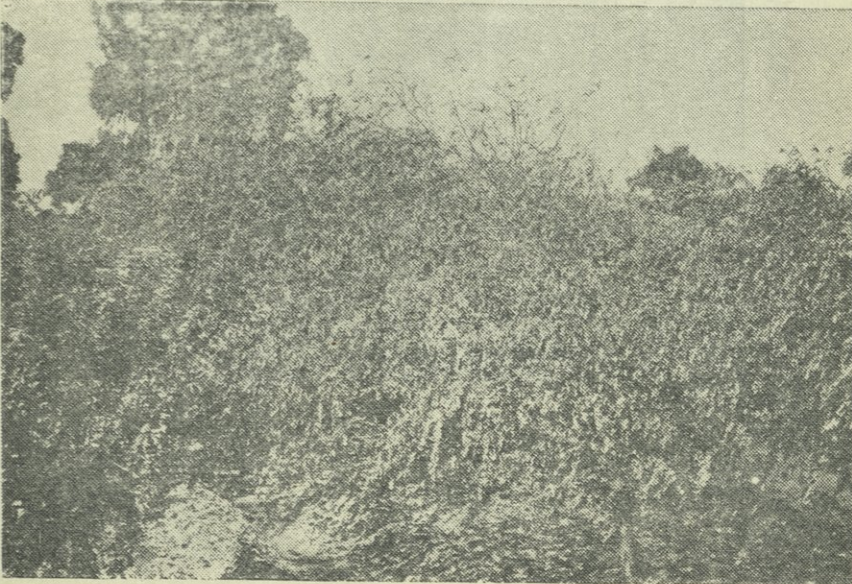


(شكل ٩) اختلاف منسوب الماء الأرضي بالثلاثة مسطحات بمزرعة القناطر الخيرية سنة ١٩٣٤

أما في السنوات التي يكون فيها فيضان النيل عاليا علوا شاذا كما كانت الحالة في الأعوام ١٩٣٤ إلى ١٩٣٨ و ١٩٤٦ تظهر الأعراض الآتية علاوة على ما سبق ذكره منها (الشكل ٨ - ١٠) :



(شكل ١٠) منسوب الماء الأرضي فوق سطح الأرض بمزرعة القناطر الخيرية
(١) ذبول الأوراق وبالتالي الشجرة كلها كما في حالة الخوخ (الشكل ١١) .



(شكل ١١) مجموعة أشجار خوخ ذابلة

- (٢) سقوط الأوراق كما في حالة البرقوق (الشكل ١٢) .
(٣) جفاف الأوراق فجأة وتحولها إلى اللون البني كما في حالة الشمس .
(٤) موت دوائر الحمل .
(٥) شدة تعفن المجموع الجذري وتحول لون أنسجته إلى الأسمر وتسرب الرميات إليها مما يزيد حالتها سوءا .
(٦) موت الأشجار الفجائي وقد يشاهد ذلك بعد مضي أيام قلائل من بدء ظهور حالة الذبول أو جفاف الأوراق أو سقوطها (الشكل ١٣ ، ١٤) .



(شكل ١٢) تأثير ارتفاع منسوب الماء الأرضي في سقوط أوراق البرقوق

أسباب المرض :

من الأبحاث التي أجريت في هذا الموضوع من مختلف النواحي اتضح أن مرض الخلل الوظيفي لا يتسبب من تطفل إحدى الكائنات الحية التي توجد في الهواء والتي تعيش في التربة مثل الفطريات أو البكتريا أو الديدان الشعبانية أو الحشرات التي تسبب الأمراض النباتية كما أن التحليلات الكيميائية لتربة الأراضي التي أجريت فيها هذه الأبحاث دلت على أن الأملاح المختلفة سواء بمفردها أو في مجموعها لا تأثير لها على الإطلاق في ظهور أعراض هذا

المرض إنما يعزى هذا الخلل الوظيفي إلى سبب واحد وهو اختناق الجذور بسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي وعدم توفر التهوية اللازمة لها .

كأن الاختبارات التي عملت لقياس درجة صلابة وجفاف طبقات التربة المختلفة بواسطة الاستراتومتر لم تثبت وجود أى علاقة بينها وبين الارتبكات الفسيولوجية ، وذلك في الأرض التي أجريت بها التجارب وهي من النوع الخفيف الغير متماسك .

ويتلخص سبب هذا المرض في أنه اختلال فسيولوجي يحصل في أعضاء النبات نتيجة زراعته في أرض ذات منسوب مائي مرتفع أو مائي حاكمه لوجود طبقات صماء صلبة hard pans.

انتشار المرض :

قد عملت إحصاءات عديدة عن مبلغ تأثير هذا المرض وانتشاره في أنحاء المملكة المصرية على أشجار الحلويات فأتضح أن درجة انتشاره متباينة تبعاً لاختلاف ارتفاع الماء الأرضي وعمر الأشجار ففي الأعوام التي يكون فيها فيضان النيل عادياً ومستوى ماء التربة مرتفعاً ولا يزيد عمر الأشجار عن ثلاث سنوات تبلغ نسبة التأثير من الأشجار حوالي عشرة في المائة أما الأشجار التي يزيد عمرها عن ذلك فقد تتأثر جميعها في السنوات التي يكون فيها فيضان النيل (وبالتالي منسوب الماء الأرضي) مرتفعاً ارتفاعاً شاذاً وتتأثر الأشجار على السواء صغيرة كانت أو كبيرة وتموت كلها في مجموعها (الشكل ١٣)

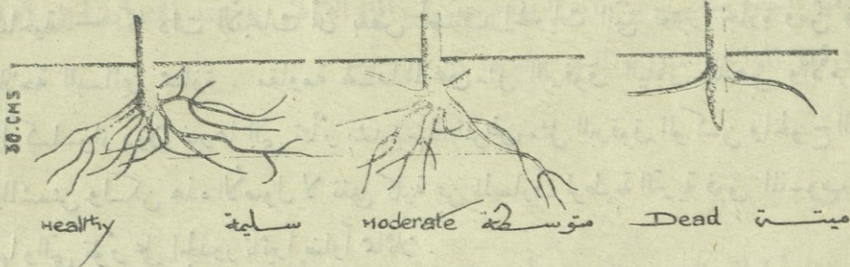


(شكل ١٣) أشجار خوخ ميتة بسبب ارتفاع منسوب الماء الأرضي الشاذ

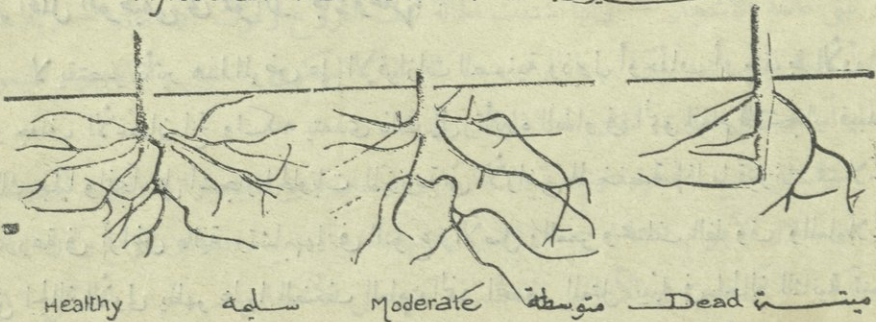


(شكل ١٤) مجموعة أشجار خوخ بأرض مرتفعة

الأصل "ماريانا" Mariana Rootstock.



الأصل "ميروبلان" Myroblan Rootstock.



(شكل ١٥) رسم تخطيطي يبين انتشار جذور الأصلين الماريانا والميروبلان

ومن العوامل التي تلعب دورا هاما في حدوث هذا الارتباك الوظيفي وشدة طريقة تكاثر الأصول وقابلية الأصناف وعمر الأشجار ونوع الأرض وتركيبها واختلاف ارتفاع المنسوب المائي وعلاقة ذلك بتوفر أو قلة الصرف وسوءه أو جودته .

مقاومة الأصول والأنواع للخلل الوظيفي :

يتضح لأول وهلة للباحث في أمراض النباتات أن طبيعة مرض الخلل الوظيفي لا يمكن علاجه أو الوقاية منه باستخدام المبيدات أو المطهرات الفطرية أو البكتيرية أو الحشرية بالكيمويات أو بواسطة الحرارة الخ . لذلك اتجه البحث لمعرفة الأصول التي قد تكون خاصتها الطبيعية مقاومة هذا الخلل الفسيولوجي وذلك بطريقة تكاثرها وعدم تعمق جذورها الوتدية أو العرضية في التربة السفلى (تحت التربة) وبعدها من منسوب الماء الأرضي وقد وجد فعلا من الأصول ما تتوفر فيها هذه الصفات مثل الماريانا لأشجار البرقوق الذي يمتاز عن أصول الميروبلان والخواخ البلدي والمشمش لنمو جذوره أفقيا وقريبا من سطح الأرض بخلاف الثلاثة أصول الأخيرة فإن جذورها تنمو متعمقة لمسافة في التربة تبلغ حوالى ضعف المسافة التي تصل إليها جذور الماريانا (الشكل ١٥) .

وقد وجد أيضاً أن الأصل في الخوخ الصيني أو الدافديان يفوقه في الخوخ البلدي من هذه الناحية — كما دلت الأبحاث أن بعض أصناف الحلويات التي تعتبر تجاريا ومن وجهة فلاحه البساتين ممتازة . مقاومة لهذا المرض مثل البرقوق الياباني الذهبي والأمريكاني واكسلسوار دون غيرها التي تتأثر بشدة بهذا المرض مثل البرقوق الوكسن والخواخ البلدي والمشمش ولكن هذه الأصول لا تغني كلية عن المصارف لرطوبة التربة فوق المنسوب المائي بها والتي تؤثر على الجذور تأثيراً ضاراً مماثلاً .

أثر الخلل الوظيفي في نمو الأشجار وغناها :

لا يقتصر تأثير هذا المرض على الإفرازات الصمغية وذبول أو جفاف أو سقوط الأوراق أو جفاف الأغصان الخ ولكنه يمتد ذلك إلى تأثيره الضار في النمو العام للأشجار فيبدو ذلك جليا واضحا على أشجار الحلويات المنزرعة في الأراضي المنخفضة إذا ما قورنت بمثيلاتها المنزرعة في أراض عالية وتشابهها في النوع والأصل والعمر ومختلف الظروف والمعاملات ففي الحالة الأولى يظهر عليها الضعف العام والنمو المحدود المعتل بينما في الحالة الثانية تنمو الأشجار بغزارة حتى أنه يخيل للناظر إليها أنها زرعت قبل الضميمة ببضعة أعوام .

كما أن لهذا المرض تأثيراً سميئاً على غلة أشجار الحلويات فيقل متوسط محصول الشجرة المنزرعة في الأرض ذات المنسوب المائى المرتفع من عام لآخر وقد يبلغ متوسط محصول الشجرة في الأراضي المرتفعة ذات الصرف الجيد ضعف أو ثلاثة أمثال متوسط محصولها في الأراضي التي يرتفع فيها منسوب الماء الأرضى .

تأثير منسوب الماء المرتفع في الأعوام التي يكون فيها فيضان النيل عاليا :

الأعراض والأضرار السالفة الذكر والناشئة من تأثير ارتفاع منسوب الماء الأرضى على أشجار الحلويات تشاهد عادة تحت ظروف فيضان النيل العادى أما الأعوام التي يكون فيها فيضان النيل عاليا علواً شاذاً فتتجلى هذه الأضرار بصورة أوضح إذ تموت الأشجار جميعها في بعض البساتين وبسرعة فائقة كما حصل ذلك فعلا في جهات متعددة (الشكل ١١) بينا المناطق التي لم تتأثر بهذا العلو الشاذ لفيضان النيل لارتفاعها لم يحصل فيها ضرر مطلقاً لأشجار الحلويات كمنطقة العمار بالقليوبية .

٢ - الموالح

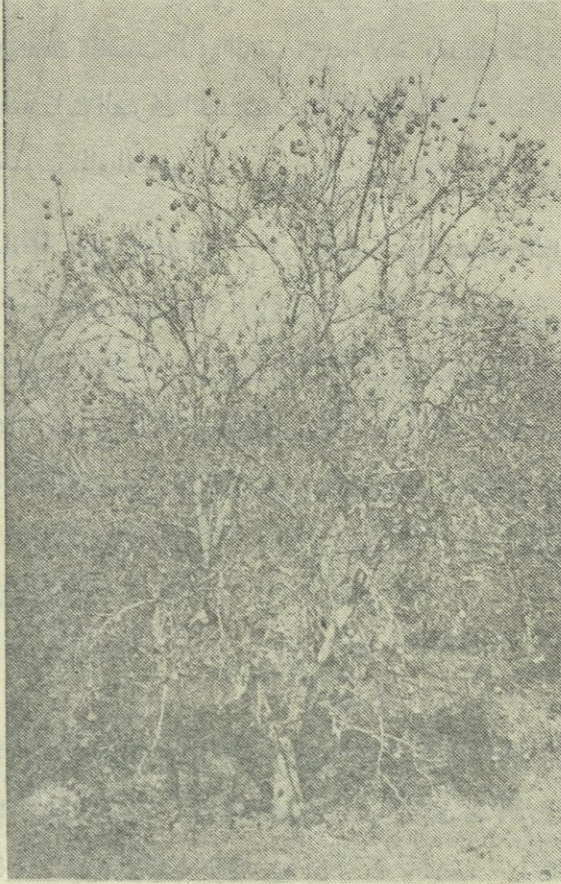
لا يقتصر الأمر على إصابة قسم خاص من أشجار الفاكهة مثل الحلويات بالأمراض الوظيفية المسببة مباشرة عن تأثير ارتفاع منسوب الماء الأرضى بل يمتد ذلك أيضاً إلى أنواع أخرى مثل الموالح والعنب والمانجو وغيرها كما يأتى : —

(١) الشلل

أعراضه :

ذبول أطراف الشجرة الذى يبدأ من القمة ثم يمتد إلى أسفل وقد تجف الأوراق وتسقط أو تبقى عالقة بالأشجار — وإذا اشتدت الحالة تجف الفروع وتموت الأشجار — ويلاحظ أن أكثر الأصناف تأثراً بهذا المرض هو البرتقال السكرى والخليلى واليافاوى والليمون الحلو أما البرتقال البلدى فمقاوم لهذا المرض لحد ما .

والشلل شديد الخطورة وخاصة عند ما يكون فيضان النيل عاليا علواً شاذاً وقد أودى هذا المرض خلال الأعوام ١٩٣٤ — ١٩٣٨ ومثيلاتها بأشجار عديدة ببساتين الموالح وكان التأثير سيئاً لدرجة أن قلعت في الأراضي المنخفضة كثير من الأشجار بعد موتها (الشكل ١٦) ومن أمثلة أمراض الموالح الأخرى الآتى : —

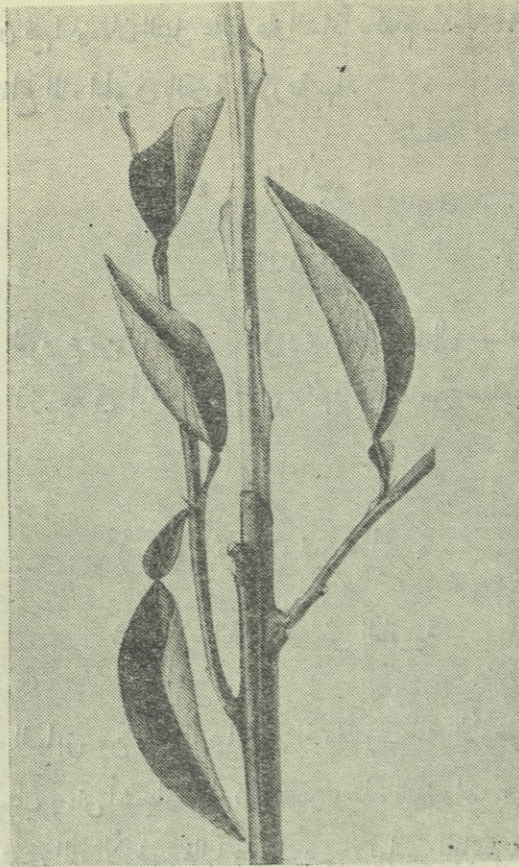


(شكل ١٦) شلل الموالح

(٢) موت الأطراف

تجف وتموت أطراف الفروع ويوجد حد فاصل بين الجزء المصاب الجاف في الفرع وباقي الجزء الأخضر كما يوجد على الأشجار المصابة أوراق كبيرة الحجم خضراء داكنة ولكن في أطوار المرض الأخيرة تظهر أوراق صغيرة متجمدة أو مبقعة وعند اشتداد الحالة يتأثر نمو الأشجار العام وتبدو بحالة ضعف وانحطاط شديدين فيقل حمل ثمارها وتصغر في الحجم وقد تجف وتسقط بعضها.

ويحدث هذا المرض وتشتد وطأته علاوة على عوامل التربة الغير ملائمة بسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي واحتفاظ التربة بالرطوبة مدة طويلة (الشكل ١٧).



(شكل ١٧) موت أطراف الموالح

(٣) عفن الجذور

وتضعف الجذور الصغيرة وتقل أو تنعدم شعيراتها وفي كثير من الأحيان تتمغن ثم تموت وقد تتأثر الجذور الكبيرة أيضاً ويسود لونها وتتحلل - ونتيجة لهذه الأعراض كلها يضعف نمو الشجرة وتصفّر أوراقها وتجف الفروع ثم تموت الأشجار .

٣ - العنب

الاصفرار

في الأعوام العادية يظهر اصفرار عام على شجيرات العنب ويبدو عليها الضعف التدريجي ويحذف كثير من أوراقها وتسقط ويموت ذلك قلة محصولها من عام لآخر وقد شوهدت هذه الظاهرة في السنوات الأخيرة في بعض المناطق مثل المنصورية وبرقاش وغيرها . أما في

السنوات التي يكون فيها فيضان النيل عالياً علواً شاذاً كعام سنة ١٩٤٦ فيموت كثير من النباتات بسبب ارتفاع الماء الجوفى بالتربة المنزرعة بها .

٤ — المانجو

الجفاف

تجف أطراف الفروع من القمة إلى أسفل ويمتد الجفاف إلى مسافات بعيدة وخاصة على الأشجار الصغيرة المنزرعة في أرض مستوى مائها قريب من سطحها ثم تجف الأشجار تدريجياً وتموت .

(ب) تأثيرات غير مباشرة

شدة الإصابة بالأمراض الطفيلية

ذكر في الجزء السابق من هذه الرسالة علاقة منسوب الماء الأرضى والأمراض النباتية الوظيفية التي قد تصيب بعض أشجار الفاكهة بمصر وهذه التأثيرات جميعها كما توضح مباشرة أى أن ارتفاع مستوى الماء الأرضى غالباً هو السبب الأساسى المباشر فى إصابة هذه العوائل بالأمراض الفسيولوجية المشار إليها . ولو اقتصر الضرر الذى يصيب هذه النباتات على الارتباكات الوظيفية لكان الأمر نوعاً وليسكن ما يزيده خطورة وسوءاً أن النباتات المستديمة المعمرة كالأشجار تصبح إذا ما زرعت تحت ظروف مستوى الماء الأرضى المرتفع عرضة للإصابة الشديدة بمختلف الأمراض الطفيلية سواء كانت فطرية أو بكتيرية مثل أمراض البياض والصدأ والتثقب والتجمد التى تصيب أشجار الحلويات وتصمغ الجذوع وتصمغ الأغصان فى الموالح وغير ذلك من الأمثلة (الشكل ١٨ — ٢٠) .

إن هذه الأمراض الطفيلية علاوة على أنها تظهر مبكرة على عوائلها فى الأراضى ذات المنسوب المائى المرتفع فإنها تكون شديدة الإصابة بمقارنتها بمثيلاتها من الأراضى المرتفعة وفى حالة مرض بياض الخوخ مثلاً بينما تصاب الأشجار فى القطع المنخفضة بشدة بهذا المرض الذى قد يقضى على محصولها لا يشاهد على الأشجار من نفس الأنواع بالقطع المرتفعة إلا بحالة خفيفة .

كما أن هذه الظاهرة لا تقتصر على عائل أو صنف واحد بل تنطبق على كل الحالات وهذا يمكن تفسيره بأن ماء التربة السفلى المرتفع يؤثر في النبات بدرجة تضعفه تدريجياً فيصبح عرضة للإصابة بالأمراض الطفيلية .



(شكل ١٨) شجرة مصابة بشدة بمرض التجعد

ولوحظ أيضاً أن هذه الأمراض تبلغ أقصى مداها في أثناء فترة فيضان النيل وبعدها مباشرة الشكل (٢١ - ٢٣) .

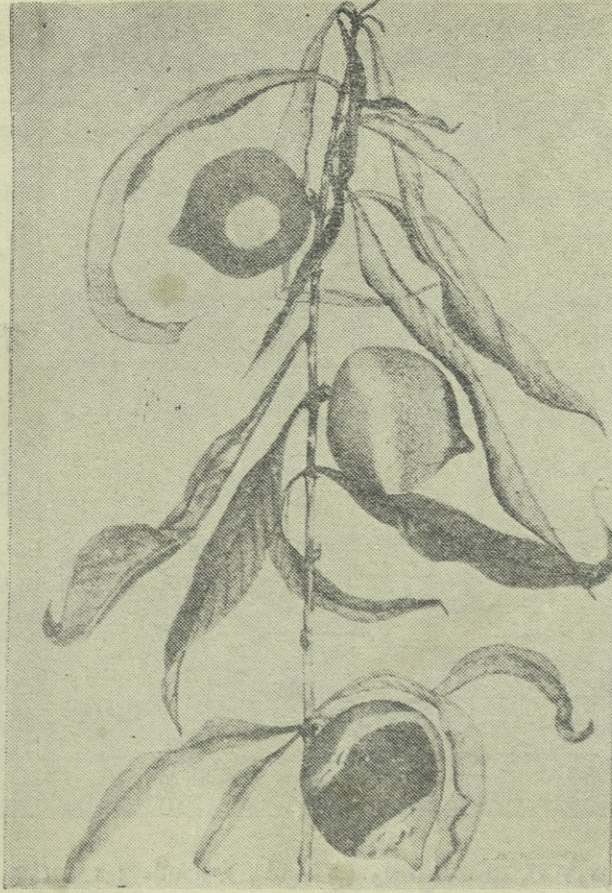
ويمكن الاستفادة من هذه الظاهرة الطبيعية عملياً إذ يتسنى لزراع البساتين تجنب الإصابة بهذه الأمراض الطفيلية على الأقل بانقاء شدة زراعتها أشجارهم في الأراضي ذات المنسوب المائي المنخفض وبذلك يجنبون النفقات والتعب لعلاج الأمراض الطفيلية بالطرق المباشرة بالكيمياويات كالرش والتعفير الخ . . .



(شكل ١٩) مرض تجعد الخوخ

(ج) النمو العام

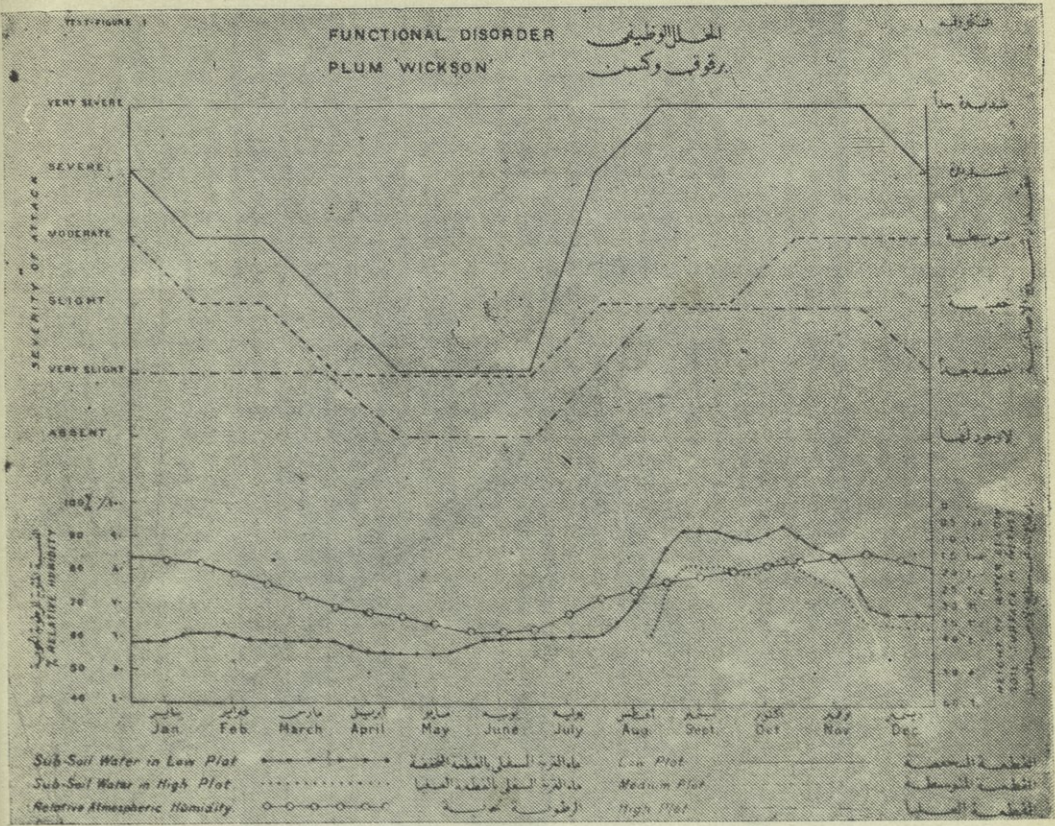
لارتفاع منسوب الماء الأرضي تأثير سيء جداً على النمو العام لأشجار الفاكهة وخاصة الحلويات . ففي السنوات التي يكون فيها فيضان النيل عالياً أو في الأراضي التي يرتفع فيها منسوب الماء الأرضي كثيراً . تتأثر صحة الأشجار بصفة عامة فيضعف مجموعها الجذري ويتحدد نموه وانتشاره ونقل المساحة من تحت التربة التي تنتشر فيها . فيتأثر تبعاً لذلك نمو الجزء الواقع فوق سطح الأرض من الشجرة ويضعف النمو الخضري عموماً وتصبح الأشجار صغيرة الحجم ولا تنمو من سنة لأخرى بدرجة مطردة كما هو الحال في الأراضي ذات المنسوب المائي المنخفض . هذا فضلاً عن الحالة المرضية التي تبدو عليها من اصفرار إلى جفاف موضعي أو عام إلى صفر وضمور في حجم الثمار وغير ذلك من الأعراض السابق إيجازها .



(شكل ٢٠) بياض الخوخ

ويضاف إلى ذلك أن الأشجار تصبح قصيرة العمر فلا تعيش المزارع المتأثرة سوى بضع سنوات معدودة وخاصة الخوخ بينما أشجار الحلويات التي تنمو في المناطق التي ينخفض فيها مستوى الماء الأرضي تنمو بحالة جيدة لمدة طويلة ويتضح ذلك جيداً في مزارع الشمس بجهة العمار بمديرية القليوبية فإنها تعمر لأعوام عديدة تربو على الخمسين سنة . ولتعليل هذه الظاهرة اختبر ارتفاع منسوب الماء الأرضي في بعض البساتين بالعمار عندما بلغ فيضان النيل أعلاه فوجد على بعد يعمق عن المترين تحت سطح الأرض .

فلو أنه عمل على اختبار المناطق التي تشابه العمار مثلاً في انخفاض منسوب الماء الأرضي بصفة عامة وزرعت بها أشجار الفاكهة التي تتأثر بعلو مستوى الماء تحت التربة لنجحت زراعتها وعاشت طويلاً وعادت على أصحابها بالربح الوفير .



(شكل ٢١) علاقة التأثير بالخلل الوظيفي وارتفاع منسوب الماء الأرضي

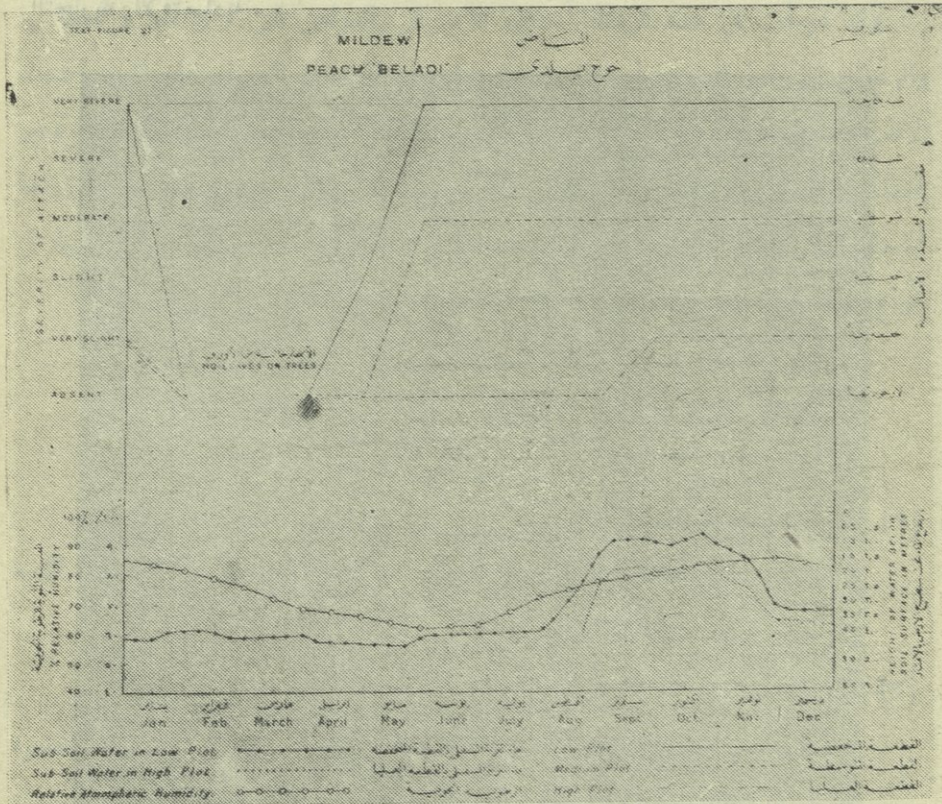
(٥) المحصول

قد دلت المشاهدات العامة والتجارب العديدة التي أجريت على العلاقة بين منسوب الماء الأرضي وأشجار الفاكهة على أنه علاوة على ما سبق إيضاحه عن ضعف النباتات وسوء صحتها وتعرضها لشدة الإصابة بالأمراض المختلفة الوظيفية والطفيلية بسبب تأثير ارتفاع منسوب الماء الأرضي فإن غلة هذه النباتات تتأثر تأثراً سيئاً ويقل محصولها بدرجة بالغة في الأراضي ذات المستوى المائي الجوفي المرتفع .

ويتضح هذا الفرق في وزن وعدد وحجم الثمار إذ بلغ محصول الأشجار بالأراضي المرتفعة في بعض الأعوام التي كان فيها فيضان النيل عالياً أضعاف محصول مثيلاتها في الأراضي المنخفضة . ويميز هذا الفرق الواضح في الغلة إلى تأثير ارتفاع منسوب الماء الأرضي المباشر أو تأثيره على الأشجار تدريجياً من عام لآخر .

(ثالثاً) - طرق تجنب وتخفيف الأضرار

أما وقد عرف كما توضح سابقاً بهذه الرسالة السبب المباشر للأمراض الوظيفية التي تتأثر فيها النباتات نتيجة ارتفاع منسوب الماء الأرضي أصبحت طرق تجنبها أو تخفيف الأضرار الناتجة عنها واضحة وتتلخص في تخفيض منسوب الماء الأرضي بعمل المصارف اللازمة لذلك وحيث أن حالة الماء الأرضي في مصر تبدو معقدة باختلاف المناطق والجهات ومعدن التربة لذلك يجب أن تعالج كل حالة على حدة في كل بستان من وجهة عدد المصارف وعمقها وميلها الجانبي وغير ذلك من الاعتبارات الهندسية وكذلك من جهة نوع التربة وصفاتها الكيماوية والميكانيكية والطبيعية .

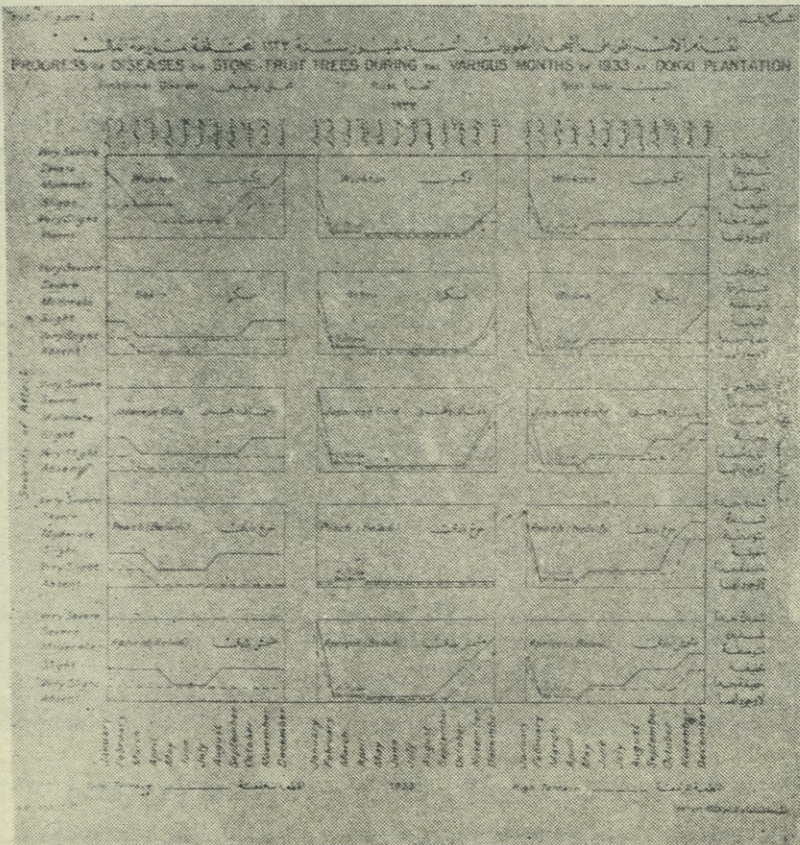


(شكل ٢٢) علاقة الإصابة بمرض البياض واختلاف منسوب الماء الأرضي

هذا فيما يختص بالبساتين التي لم يختبر منسوب الماء الأرضي بها وظهر على الأشجار المزروعة

بها تأثير الخلل الوظيفي أما الأراضي التي يراد زراعة أشجار الفاكهة بها فيجب اختبارها لمعرفة مدى صلاحيتها لهذا الغرض من عدمه بالطريقة الآتية :

يعين ارتفاع منسوب الماء الجوفي للأرض المزعم زراعتها إما بعمل حفر أو دق مواسير أبار بها عمقها متران وذلك حوالى شهر يونية ثم يقاس ارتفاع الماء تحت التربة أسبوعيا حتى نهاية شهر ديسمبر فإذا وجد من المقاسات المأخوذة أن ارتفاع منسوب الماء الأرضى فى السنوات التى يكون فيها فيضان النيل عاديا لا يزيد على متر إلى متر وربع تحت سطح الأرض كانت هذه الأرض صالحة لزراعة أشجار الحلويات وإذا كان لا يزيد على متر ونصف تحت سطح الأرض كانت هذه الأرض صالحة لزراعة الموالح ثم تختار الأصول المعروفة بمقاومتها لتأثيرات المنسوب الماء الأرضى المرتفع ويطعم عليها الأنواع المعروفة بمقاومتها أيضاً وذات المزاي التجارية والإقتصادية .



(شكل ٢٣) علاقة ارتفاع منسوب الماء الأرضى والإصابة بالأمراض الوظيفية والطفيلية

رابعا - خلاصة

هذه رسالة موجزة وُضِّحت فيها العلاقة بين اختلاف ارتفاع منسوب الماء الأرضي والأمراض النباتية بمصر وقد تبين فيها مبلغ الأضرار الجسيمة التي تصيب أشجار الفاكهة نتيجة تأثيرات ارتفاع منسوب الماء الأرضي على صحتها - فن تأثير موضعي على أعضاء العوائل المختلفة إلى خلل وظيفي عام يحصل للنبات كله - هذا علاوة على أن النباتات تصبح عرضة للإصابة بشدة ببعض الأمراض الطفيلية وهذه التأثيرات جميعها مما تؤدي إلى نقص الغلة عدا ووزنا وحجما يضاف إليها التأثير السيء في قيمة الثمار التجارية وتشويهها وضمورها وسقوطها وما إلى ذلك .

وقد عولجت في هذه الرسالة أسباب الأضرار والعوامل التي تؤثر فيها والمحيط بها والوسائل المقترحة لتجنبها أو تخفيف تأثيرها بواسطة تعميم الصرف فلو اتبعت هذه الاقتراحات لمساعدت على تقليل الخسائر التي يتكبدها الفلاح اقتصاديا ولعملت على توفير الغذاء وحافظت على أحد أركان الثروة الزراعية وشجعت الزراع على التوسع في زراعة أشجار الفاكهة إذ أن البلاد في شديد الحاجة إليها حتى لا تعتمد في سياستها الزراعية على أنواع معينة من الحاصلات الحقلية .

خامسا - المراجع

- (١) تأثيرات مستوى الماء الأرضي
« تصمغ وموت أشجار البرقوق » تأليف الدكتور أمين فكرى (النشرة الفنية رقم ١٤١ سنة ١٩٣٥ لوزارة الزراعة)
- (٢) تأثيرات مستوى الماء الأرضي
« العلاقة بينها وبين أمراض أشجار الحلويات » تأليف الدكتور أمين فكرى (النشرة الفنية رقم ١٥٤ سنة ١٩٣٦ لوزارة الزراعة)
- (٣) تأثيرات مستوى الماء الأرضي
« أبحاث في العلاقة بينها وبين أمراض أشجار الحلويات » تأليف الدكتور أمين فكرى (النشرة الفنية رقم ١٨١ سنة ١٩٣٧ لوزارة الزراعة)

(٤) تأثيرات مستوى الماء الأرضي

«العلاقة بينها وبين أمراض المقات» تأليف الدكتور أمين فكرى (النشرة الفنية

رقم ٢٢١ سنة ١٩٤٦ (وزارة الزراعة)

(٥) تأثيرات مستوى الماء الأرضي

« الخلل الوظيفي في الخوخ » تأليف الدكتور أمين فكرى (النشرة الفنية رقم ٢٤٥

سنة ١٩٤٦ لوزارة الزراعة)

أثر عدم كفاية الصرف في نشوء القلوية في الأراضي

والتطورات الحديثة للطرق المتبعة لإزالة هذه القلوية

الدكتور محمود يوسف الشواربي

إن الموضوع الذى أريد أن أتناوله بالبحث الليلة موضوع قديم قام ببحثه أكثر من هيئة من الهيئات الزراعية في هذا البلد ولها جميعا فيه جهود قيمة تذكر فتشكر ، على أن هذه المشكلة بالذات تعتبر مشكلة عالمية لا تحلو منها قارة من قارات العالم ، فهناك مساحات شاسعة من الأراضي القلوية في كل من الصين والهند والروسيا في آسيا ، وأما في أوروبا ، فإن في البلقان وأسبانيا بل وفي فنلندا مقاطعات بأكملها من هذه الأراضي ، وأما في الأمريكتين وكندا استرااليا فتبلغ هذه الأراضي عشرات الملايين ، وأما في أفريقيا فإن بحوض نهر النيل من جنوب السودان إلى أقصى شمال الدلتا مساحات نموذجية من هذه الأراضي القلوية .

كل أولئك قد دعا إلى تشعب البحث في هذا الموضوع الحيوى بالذات مما أدى بالجمعية الدولية لعلم الأراضي إلى تكوين لجنة خاصة من بين رجالها مهمتها الوحيدة هي البحث في هذا الموضوع وكل ما يتصل به من مشا كل فنية واقتصادية . وأود في هذه الفترة القصيرة من الزمن أن أعرض على حضراتكم موجزا لأهم التطورات الحديثة في تعرف كنه هذه المشكلة والطرق الحديثة المتبعة في إصلاح مثل تلك الأراضي ، ومدى ما يمكن الانتفاع به من هذه الطرق في مصر .

الأراضي القلوية هي الأراضي التي يسود فيها الصوديوم على غيره من العناصر القاعدية في المركب الغروى للتربة (الطين) . وتحتوى مثل هذه الأراضي عادة نتيجة لهذه الظاهرة على نسبة ضارة من كربونات الصوديوم وجد بالتجربة أنها إذا زادت في الأراضي عن ١٠ ٪ فإنها تحول دون نمو النباتات . وتحدث هذه الظاهرة في الأراضي نتيجة لتراكم كميات متزايدة من أملاح الصوديوم بها ، وقد تتراكم في الأراضي كذلك في بعض الأحيان كميات كبيرة من أملاح البوتاسيوم ، إلا أنه من غير الشائع أن يسود البوتاسيوم على غيره من العناصر القاعدية المتبادلة في المركب الغروى للأراضي القلوية .

وهناك عدة أسباب مختلفة يعزى إليها منشأ هذه الأملاح في التربة نذكر أهمها باختصار فيما يلي :

فقد تنشأ من المياه الجوفية في المواقع التي يكون مستوى الماء الأرضي فيها قريبا من سطح التربة . وقد تنشأ هذه الأملاح مباشرة من التفتت الكيميائي للسيليكات المعدنية التي هي المكون الأساسي للأراضي . ومن الأسباب الأخرى التي تعزى إليها هذه الظاهرة وجود طبقة صماء في التربة تعوق تسرب الماء إلى الطبقات السفلى فتسبب بذلك ارتفاع مستوى الماء الأرضي . وقد تنشأ هذه الأملاح كذلك نتيجة نشوء الأراضي فوق بحار أو بحيرات سابقة مطمورة .

وهناك سبب مباشر لنشوء القلوية في الأراضي كما يحدث في حالة المناطق التي تروى ريا صناعيا بمياه تسود فيها أملاح الصوديوم على أملاح الكالسيوم وغيره من العناصر الأخرى كما هو الحال في بعض مناطق جنوب أفريقيا .

وأما السبب الأخير فهو أن هذه الأملاح قد تتراكم في التربة بسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي نتيجة لتعميم الري الصناعي مع عدم كفاية وسائل الصرف وهذا هو ما يعنينا في مصر بصفة خاصة ، فقد أدى هذا كما يعرف حضراتكم جميعا إلى تحويل بقاع بأكثرها من أجود أراضينا إلى أراض قلوية قل إنتاجها أو انعدم بقاها . ومن عجب أن ظهور هذه القلوية في الأراضي المصرية ينتشر انتشارا سريعا ؛ فقد شاهدت بنفسى أراضى قلوية في معظم مناطق القطر ، بل في أقصى الصعيد ، بل في وادى كوم أمبو بالذات .

سبب نشوء القلوية في المناطق الجافة عن طريق ارتفاع

مستوى الماء الأرضي

وأما السبب في أن علو مستوى الماء الأرضي يؤدي إلى نشوء الأراضي القلوية في المناطق الجافة فقط كحصر بينما لا يحدث هذا في المناطق الرطبة فيرجع إلى الأمور الآتية :

(١) أن كمية التبخر أعظم بكثير في حالة المناطق الجافة عنها في حالة المناطق الرطبة .
(٢) أن الماء الأرضي في المناطق الجافة يحتوى عادة على كميات من الأملاح الذائبة تزيد عما تحتويه هذه المياه في المناطق الرطبة .

(٣) أن كمية الأمطار في المناطق الجافة لا تكفى لغسل الأملاح الذائبة التي ترتفع إلى طبقات الأرض العليا أثناء فترات التبخر الشديد في فصل الصيف .

ولهذا زى أن أراضى المناطق الجافة تميل كميات الأملاح الذائبة بها إلى أن تزايد طالما بقى مستوى الماء الأرضى بها على اتصال شعرى (Capillary Contact) بسطوح التبخر .
ولقد شوهدت هذه الظاهرة فى مصر منذ عهد بعيد وقام كثيرون بإيجاد تفسير لها ،
فقد استرعت هذه الحالة أول ما استرعت نظر البارون برثولت (Berthollett) وهو أحد العلماء الفرنسيين الذين صحبوا نابليون فى حملته على مصر فى نهاية القرن الثامن عشر -
استرعى نظره وجود كميات من كربونات الصوديوم الصلبة على شواطئ النيل ، ونظراً لأن برثولت كان من مؤسسى القانون الكيمياءى المعروف ، ألا وهو قانون فعل الكتلة (The Law of Mass Action) فقد اعتقد أن كربونات الصوديوم المتزخرة على شواطئ النيل قد تكونت نتيجة حدوث تفاعل بين كلورور الصوديوم المحلول فى ماء النيل وبين كربونات الكالسيوم الموجودة أصلاً فى التربة المصرية ولقد أيد هذه النظرية (Hilgard) وزملاؤه فى أمريكا .

على أن الأبحاث الحديثة التى قام بها كبار علماء كيمياء الأراضى فى كل من روسيا وأوروبا وأمريكا مما لا مجال لذكرها فى هذا الوقت القصير تنظر إلى هذه الظاهرة على أنها ليست مجرد تبادل كيميائى مزدوج كما ظن سابقاً ، وإنما هى عملية من نوع آخر تعرف باسم عملية تبادل القواعد يتم بواسطتها تبادل كاتيونات الصوديوم الخاصة بالأملاح الذائبة ، بالكاتيونات المتمصة فى المعقد الغروى والتى أهمها كاتيون الكالسيوم .
وعلى هذا الأساس أمكن دراسة التطورات الكيميائية والديناميكية التى أدت إلى نشوء القلوية فى الأراضى ، وأصبح من السهل على علماء كيمياء الأراضى أن يقترحوا الطرق العملية الفعالة لمقاومة وإزالة هذه القلوية . وإلى حضر اتكم بعض التطورات التى تمت فى الطرق المتبعة للإصلاح مثل تلك الأراضى .

(١) استعمال التحليل الكهربائى

من الطرق المتبعة فى تقدير القواعد المتبادلة فى التربة طريقة التحليل الكهربائى خبيبات الطين الغروية محملة بشحنة كهربائية سالبة وعلى ذلك فإنها تتجه نحو القطب الموجب كما تتجه القواعد المتبادلة نحو القطب السالب وهذه العملية تعرف باسم (Electrodialysis) إلا أنه إذا حيل بين خبيبات التربة المبتلة وبين الحركة فإن الماء فقط هو الذى يتحرك ، وعلى ذلك فإن ما يحدث أثناء إمرار تيار كهربائى فى التربة هو الظاهرتان المعروفتان (Electrodialysis)

(Electrosmosis) ، وقد حدث أثناء قيامي بتقدير القواعد المتبادلة في بعض أراضينا القلوية في معامل السكايمة الإمبراطورية بجامعة لندن وذلك بطريقة (Electrodialysis) هذه أن شاهدت انخفاض مقدار الـ (pH) الخاص بالعينات المحللة إلى حد كبير مما جعلني أفكر في استعمال هذه الطريقة لا في تقدير القواعد المتبادلة في تلك الأراضي فحسب بل في استصلاح الأراضي القلوية كذلك فوجدت في بعض التجارب التي أجريت في المعمل لا في الحقل أن رقم (PH) انخفض في المتوسط من ١١ إلى حوالي ٧ كما وجدت أنه باستمرار عملية التحليل الكهربائي إلى مدى طويل فإننا قد نصل إلى رقم (pH) يبلغ ٧ بل قد وصلنا إلى رقم (pH) ٦ في بعض الأحيان . على أننا قد اقتصرنا في هذه المرحلة على إجراء التجارب داخل المعمل ، وأرجأنا إجراء التجربة في الحقل حتى العودة إلى مصر ، على أن بعض المشتغلين من زملائنا بالهند قاموا حديثا بإجراء هذه التجارب على الأراضي القلوية في الحقل فكللت جهودهم هناك بالنجاح وأثبتوا إمكان تطبيق هذه النظرية من الوجهة العملية وتلخص هذه الطريقة في تقسيم الأرض إلى قطع صغيرة مساحة كل منها حوالي ٢٠٠ مترا مربعا ، وحفر خندق حولها بأبعاد وأعماق تتوقف على درجة قلوية الأرض ، بعد ذلك يعمل القطب الموجب من صفائح من الحديد القديم الذي يوضع فوق سطح التربة المبتلة التي يعلوها الماء إلى ارتفاع ١٠ سم ، وأما القطب السالب فيمكن جعله من الأسلاك أو المواسير القديمة ووضعه حول الخندق . وقد كانت هناك صعوبات كثيرة تعترض هذه الطريقة منها أن البعض كان يعتقد أن التربة ربما تكون موصلا لانهايا للكهرباء وعلى ذلك فقد تضيع كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية المستعملة هباءا منثورا ولكن التجارب العملية أثبتت بطلان هذه الدعوى كما أن من أهم مزايا هذه الطريقة تفتح مسام التربة وزيادة نسبة تسرب المياه خلالها ، ومما هو جدير بالذكر في هذا الصدد أن تسرب المياه خلال التربة يستمر مدة كافية بعد إيقاف إمرار التيار الكهربائي نتيجة التأثير الرجمي (Residual Effect) الخاص للتيار ، وينتفع بهذه الخاصية في تخفيض نفقات استصلاح الأراضي القلوية بهذه الطريقة التي لا تزيد نفقاتها على ثمانية جنيهات وذلك بفرض أن ثمن الوحدة من الكهرباء حوالي ٥ مليات فإذا أمكن إنتاج التيار الكهربائي بهذا الثمن صارت هذه الطريقة من أفضل الطرق التي يجب أن نعول عليها في مصر لاستصلاح أراضينا القلوية .

ومما يذكّر بخصوص هذه الطريقة أنه ينتج عن استعمالها تسرب الفوسفات والآزوتات إلى الطبقات العليا من التربة حيث يستفيد بها النبات كما وجد أن لهذه العملية تأثير نافع

على النشاط البيولوجي للكائنات الدقيقة في الأراضي وقد وجد من المستحسن عند إجراء هذه العملية أن يمرر التيار الكهربائي لمدة خمس أو ست ساعات ثم يوقف إمرار التيار مدة خمس أو ست ساعات أخرى، ثم يمرر التيار ويوقف تمريره لنفس المدة وهكذا حتى تقل نسبة القلوية في ماء الصرف إلى الدرجة المرغوب فيها كما وجد كذلك أنه من المستحسن أن يكون الجهد الكهربائي (Voltage) صغيراً وأن يكون التيار كبيراً وقد وجد أن أفضل جهد هو ٢٥ فولت وأن أفضل تيار يستعمل هو ٢٥٠ أمبير كما يستحسن ألا تزيد مقاومة كل قطعة عن أوم، ويمكن تقليل المقاومة بتكبير مساحة القطب الموجب، وعلى العموم فإن المقاومة تزداد كلما كانت الأرض طينية ثقيلة. وخلاصة القول أن لهذه الطريقة مستقبلاً كبيراً وخصوصاً إذا ما تمت كهرية القطر المصرى لأنه في الوقت الذي لا يحتاج فيه إلى إضافة أي مواد كيميائية في هذه الطريقة نرى أن بعض الناتجات الثانوية التي تنتج عن استعمالها ألا وهي الصودا الكاوية يمكن أن تكون ناتجاً له قيمة اقتصادية خصوصاً أننا نستورد منها سنوياً ما قيمته (٢٥٠ و ٠٠٠ جنيه) أضف إلى ذلك أن عملية الإصلاح بهذه الطريقة ستتم في أيام محدودة. (البنسليين — العملية تحليل كهربائي كما يحدث في حالة صناعة الصودا الكاوية).

(٢) استعمال مخلفات قصب السكر

لقد استعملت مخلفات قصب السكر بنجاح كبير في استصلاح الأراضي القلوية في حوض نهر السند في شمال الهند فوجد أن إضافة طن من هذه المخلفات كان كافياً لاستصلاح أراض لم تنبت شيئاً من قبل، وتحتوي هذه المخلفات عادة على ٦٠ — ٧٠٪ كربوايدرات و ٥٪ بوتاسا و ٢٪ أكسيد كالسيوم و ٥٠٪ حامض فوسفوريك و ٥٠٪ آزوت متحدياً والباقي ماء.

أضف إلى ذلك أن هذه المخلفات حامضية التأثير وقد ثبت من الأبحاث التي أجريت في الله آباد وبنجالور وجاوه وجزر هوائى وغيرها من الأقطار التي تنتج قصب السكر ثبت أنه عند إضافة مخلفات القصب إلى التربة فإنها تنتج — بالإضافة إلى حامض الكربونيك أحماضاً عضوية أخرى كحامض الخليك وحامض البروبيونيك وحامض اللبنيك وغيرها وذلك أثناء الأطوار الأولى من تحلل وأكسدة المواد الكربوايدراتية الموجودة في هذه المخلفات.

وهكذا ترون حضراتكم أن الأحماض الموجودة في المخلفات تعمل مع الأحماض الأخرى التي تنتج عن تحلل وأكسدة المواد الكربوايدراتية على معادلة القلوية الموجودة في تلك الأراضي،

كما أن حامض الكربونيك الذى يتكون بكميات وافرة نتيجة هذه العمليات يحول كربونات الصوديوم إلى بيكربونات كما أنه ينشأ عن تسرب ثانى أكسيد الكربون خلال طبقات التربة زيادة مساميتها وتحسن خواصها الطبيعية ، وقد انضح من بعض الأبحاث التى أجريت فى هذا الصدد أن السعة المائية للأراضى التى أضيفت إليها مخلفات القصب أكبر بكثير من السعة المائية للأراضى التى لم يضاف إليها شئ من هذه المواد ، كما أن الجير الموجود فى هذه المخلفات يصبح قابلا للذوبان بتأثير الأحماض العضوية ويعمل فى تحويل الطين السودانى إلى طين كلسى .

وتعتبر الأراضى القلوية بصفة عامة فقيرة فى الكائنات الحية الدقيقة نظرا لارتفاع رقم (pH) الخاص بها وينشأ عن إضافة تلك المخلفات إليها تكاثر الكائنات الحية الدقيقة وازدياد نشاطها كما أنه ينشأ عن تأكسد المواد العضوية الغنية بطاقاتها الحرارية الموجودة فى هذه المخلفات انطلاق كميات كبيرة من الطاقة ينتفع بها فى تثبيت الآزوت الجوى وقد وجد فى الهند أن كمية الآزوت فى الأراضى القلوية التى تتراوح بين ٠.٠٠٨ و ٠.٠٢٥ ر.٪ قد ازداد إلى ٠.٠٥ ٪ كما هو الحال فى الأراضى العادية وذلك على أثر إضافة مخلفات القصب إلى تلك الأراضى .

من ذلك ترون حضراتكم أن كل العوامل تقوم دليلا واضحا على ما لهذه الطريقة من مزايا تدعو إلى التفكير فى تطبيقها فى مصر والانتفاع بها فى استصلاح أراضينا القلوية التى تقع فى مناطق إنتاج السكر .

(٣) استعمال شجيرات (Salt-Bush)

استعملت هذه الشجيرات فى استصلاح الأراضى القلوية فى السودان ويتبين من تحاليل هذه النباتات أنها تستخلص كمية كبيرة من الصوديوم من التربة إلا أنه لا يمكن اعتبارها طريقة عملية فى اصلاح مثل تلك الأراضى وذلك نظرا للكميات الكبيرة نسبيا من الصوديوم التى تحتوى عليها التربة فى هذه المناطق إلا أنه يمكن بإدخال هذه النباتات ضمن الدورة الزراعية وإزالة المحصول من الأرض أن نضمن عدم استمرار تدهورها بسبب تراكم أملاح الصوديوم .

مما يلاحظ فى أمر هذه النباتات أنها تأخذ من التربة كميات من الصوديوم تفوق كثيرا ما تستنفده من شقيقه عنصر البوتاسيوم وهذا له أهميته الخاصة نظرا لضرورة العمل

على بقاء التربة غنية في هذا العنصر الأخير لما له من أهمية حيوية كأحد العناصر الأساسية في تغذية النبات التي هي المهمة الأولى للأراضي .

(٤) الأتبان

بتحليل مياه النيل وجد أنها تحتوى على كمية من الكالسيوم تزيد كثيرا على مقدار ما تحتويه من الصوديوم وذلك إذا ما استثنينا مياه النيل الأبيض الذى قد تزيد نسبة الصوديوم في مياهه قليلا عن الكالسيوم ، وبما أن الهدف الذى يقصد إليه في إصلاح الأراضي القلوية هو إحلال الكالسيوم محل الصوديوم في المركب الغروى لتلك الأراضي ، ولما كانت مياه النيل لحسن الحظ تزيد فيها كمية الكالسيوم على كمية الصوديوم ، ولما كانت طاقة الكالسيوم على التبادل أكبر بكثير من طاقة الصوديوم فإنه يمكن استغلال مياه النيل في استصلاح تلك الأراضي بإمرار أكبر كمية من هذه المياه وتسربها خلال التربة حيث يتم استبدال كالسيوم مياه النيل بصوديوم المركب الغروى في الأراضي القلوية والاستغناء بذلك عن إضافة المركبات الكيماوية ، ولما كانت تتوفر كميات كبيرة من القش والأتبان في المناطق الشمالية من الدلتا وهى المناطق التى تكثر بها الأراضي القلوية فقد تم بإجراء بعض التجارب في هذا الصدد واستعمال الأتبان كإداة تعمل على زيادة نفتح مسام الأرض فتزيد بدورها في سرعة تسرب المياه خلالها وذلك في معامل الكلية الإمبراطورية بلندن فأسفرت عن نتائج مرضية جدا كما أن من مزايا هذه الطريقة كذلك رخص تكاليف الإصلاح ، ثم إن هذه الأتبان يتخللها جسم التربة تزيد في كمية المادة العضوية الموجودة بها أضف إلى ذلك أنه من الممكن إدخال بعض التحسينات على هذه الطريقة بعمل مزارع خاصة من البكتريا وتلقيح هذه الأتبان بها مما ينتج عنه بعض الأحماض العضوية التى ينتفع بها في معادلة القلوية الموجودة بالتربة وخصوصا إذا أضيف إلى هذه الأتبان بعض مسحوق الكبريت الملقح بمزارع من بكتريا الكبريت . وأريد أن أشير قبل أن أختم كلمتى هذه إلى بضع اقتراحات في هذا الصدد هي :

(١) وجوب تقسيم أراضي القطر — وقد بدأت القلوية في الظهور في معظمها — إلى مناطق تستعمل في استصلاح كل منها أوفق الطرق المناسبة فيمكن استعمال التيار الكهربائى في المناطق الشمالية من الدلتا كما يمكن استعمال الأتبان في مديرية الشرقية وفي منطقة التل الكبير مثلا كما يمكن الاستفادة بمخلفات القصب في استصلاح الأراضي القلوية في وادى كوم امبو والمناطق المجاورة .

(٢) وأن تعد العدة من الآن لإجراء هذه البحوث على أوسع نطاق ممكن وقد بدأت السكاية عندنا بهذا العمل عسى أن ترى من جهود الهيئات الفنية الأخرى وتعاونها ما يحقق الغرض المنشود .

(٣) لذلك أوصى بإنشاء فرع خاص بوزارة الزراعة لهذا الغرض ولنسمه فرع إصلاح الأراضي .

(٤) إنشاء معهد يلحق بكل من كلية الزراعة ومصلحة الأملاك الأميرية لدراسة هذا الموضوع والاستعانة في ذلك بالطرق العلمية الحديثة ، وأما الجمعية الزراعية الملكية فأريد أن أسجل بكل نخار ما قامت به وما تزال تقوم به من أبحاث في هذا الموضوع .

(٥) عدم تحويل ما بقى من أراضي الحياض إلى مشروعات وتعميم مشروع الاستفادة بالمياه الجوفية .

(٦) وأخيرا ، وهو ما رددته ويردده الكثيرون من الاهتمام لا بتعميم المصارف بل بجعل الصرف إجباريا وتشجيع الأهالي على ذلك بمنحهم إعانات مالية أسوة بما قامت به وزارة الزراعة البريطانية في زمن الحرب .

(٧) قيام بعض الأخصائيين بزيارة المناطق العالمية التي تكثر بها هذه الأراضي القلوية للانتفاع بخبرة وببحث علمائها ، وهذا في رأي أفضل من استيراد اخصائيين من الخارج .

(٨) وجوب حشد جميع الهيئات الفنية في إعداد المشروعات التي لها أساس بهذه الأمور .

(٩) ضرورة مساهمة كبار الملاك في تمويل معاهد تقام لمواصلة البحث في هذه

الموضوعات الحيوية .

وختاما أريد أن أشير كذلك إلى أنه يمكن أن يقوم مشروع منخفض القطارة على أساس استعمال مياه البحر الأبيض المتوسط في توليد التيار الكهربائي لأمياه النيل ، ثم الانتفاع بجزء من التيار الكهربائي المتولد من هذا المنخفض في استصلاح الأراضي القلوية الناتجة عن غمر أراضي تلك المنطقة بماء البحر والإبقاء على مياه النيل الغنية واستعمالها فقط في أعمال الري في تلك المنطقة في المستقبل الذي نرجو أن يكون قريبا وقريبا جدا إن شاء الله .

طبيعة التربة وأثرها في المستويات المائية

لحضرة الأستاذ محمد بك زغلول

تكلم الكثيرون عن المستوى المائى وارتفاعه فى باطن الأرض وما نتج عن ذلك من فساد خصوبة الأرض وقلة المحاصيل ، وعولجت هذه المسائل من نواحيها المختلفة بشيء كثير من التفصيل ولكن ناحية من النواحي فى هذا الموضوع لم يكن لها نصيب يذكر من العناية وهى تركيب طبقات الأرض وأثرها فى تكييف المستويات المائية .



صورة شكل مجسم للمستوى المائى فى مزرعة قسم النباتات فى ديسمبر سنة ١٩٢٧

ونبين هنا أن المستوى المائى ليس كما يدل عليه اسم طبقة مستوية منتظمة تمتد أفقيا فى باطن الأرض أو تميل إلى جهة من الجهات . فإن مثل هذا المستوى لا وجود له فى الطبيعة حتى ولو صغرت المساحة إلى حد كبير ، فطبيعة تركيب طبقات الأرض والتعقيد البالغ فيها وأيضا اختلاف مصادر المياه إلى هذا المستوى سواء كان من الرى السطحى أو نشع المساق والترع وفيضان النيل أو ما يسرى فى باطن الأرض من مياه قد تكون آتية من مسافات

بعيدة . كل هذه العوامل تجعل المستوى المائى يختلف فى موضع عنه فى آخر وتجعله أيضا غير مستقر ولا ثابت فى موضع ما ، بل إنه يختلج على الدوام بين صعود وهبوط .

ونظرة بسيطة إلى الشكل المرسوم الذى يمثل نموذجا مجسما للمستوى المائى بمزرعة قسم النباتات فى مساحة قدرها ٤٠ فدانا تعطى فكرة حقيقية عن شكل المستويات المائية وما تشمله من انخفاضات وارتفاعات هنا وهناك . على أنه يلاحظ فى الشكل أيضا أنه يوجد ميل عام وانحدار إلى إحدى الجهات وهذه تقع فى الطبيعة فى الركن الشمالى الشرقى . وغنى عن البيان أنه يتغير مع الزمن حسب مصادر المياه وحسب قوة تصريف طبقات الأرض لهذه المياه ، والاختلاف البين فى هذا النموذج إنما يرجع إلى طبيعة الأرض وتكيفها للمستويات المائية .

والمستويات المائية يمكن تقسيمها إلى أربعة أنواع حسب طبيعة طبقات الأرض كما يرى فى الشكل المعروض ، فمنها ما يتبع مناسيب النيل أو الترع المجاورة صعودا وهبوطا مع وجود فترة من الزمن قد تكون عدة أيام ينتقل فى خلالها التأثير من النيل مثلا إلى المكان الذى يوجد به المستوى المائى ومثل هذه المستويات يطلق عليها المستويات المائية الحرة — وتوجد خلاف ذلك مستويات مائية نسميها بالمستويات المنعزلة وهذه لا تتبع مناسيب النيل أو الترع المجاورة بل تسير فى غير نظام بتأثير الرى السطحى أو النشع من المساقى المجاورة ، والفرق بين هذين النوعين إنما يرجع إلى طبيعة تكوين طبقات الأرض واختلافها فى الحالتين فهى فى الأولى مسامية وفى الثانية صماء غير مسامية .

ونوع ثالث من المستويات المائية وهو المستوى المائى المعلق ؛ فالأول هو ما يتخلف من المياه (بعد انخفاض مصادرها) فى مساحات مقعرة كالقصة فوق طبقة صماء . والنوع الرابع وهو ما يوجد من المياه بين المصدر الذى يأتى منه الماء وبين طبقة صماء أيضا قد تمتد بميل خفيف إلى أعلى حتى تصير قريبة من سطح الأرض صانعة معها زاوية حادة ويسمى هذا النوع بالمستوى المائى الخلقى أو المحصور .

والمشاهدات التى عرضت لنا فى السنين الأخيرة تدل إجمالا على أن فساد خصوبة الأرض وظهور الأملاح على وجهها إنما يحدث فى المواضع التى تكون مستوياتها المائية من النوع المحصور أو المعلق على شرط أن ترتفع المستويات المائية إلى الحد الذى به تفيض على الطبقة الصماء وأن تكون هذه الطبقات الصماء على عمق قريب من سطح الأرض يسمح بصعود المياه إلى سطح الأرض بالخاصة الشعرية فتحمل معها الأملاح وتتركز على سطح الأرض بمرور الزمن .

أما المستويات المنعزلة فإن بياناتها لا تدل على شيء خاص ولا يمكن الجزم بتأثيرها في فساد خصوبة الأرض إلا أن يقال إن الأملاح قد تتركز بها مع مرور الزمن ولا يسهل إزالتها منها لعدم تصريف المياه في باطنها .

ولا بأس من ذكر حالة وجدت بمديرية المنوفية كانت فيها الأملاح متجمعة على سطح الأرض على جانب واحد من جانبي ترعة تجري فيها المياه على منسوب مرتفع في حين أن الجانب الآخر خصب خال من الأملاح ، وكان السبب في هذا الاختلاف يرجع إلى وجود طبقة صماء مندمجة بتتدى قريباً من سطح الأرض على مسافة ٤٠ متراً تقريباً في الجهة الجنوبية من التربة ، وتميل هذه الطبقة في باطن الأرض مكونة زاوية حادة إلى أن تكون على عمق ٨٠ سنتيمتراً من سطح الأرض عند التربة ثم تسير بنفس الميل في الجهة الشمالية غائرة إلى عمق يزيد بازدياد بعدها عن التربة شمالاً . فوجود الأملاح في الجهة الجنوبية إنما هو بتأثير المستوى المائي الخلفي المحصور بين سطح الأرض والتربة والطبقة الصماء أما في الجهة الشمالية فإن المياه المترشحة من التربة تسرى في باطن الأرض فوق هذه الطبقة الصماء منحدرّة إلى مسافات بعيدة وعمق كبير . ولن يأتي يوم تصير فيه هذه الأرض مالحة مادام انحدر الماء الساري في باطن الأرض متجهاً الاتجاه المذكور .

وغنى عن البيان أنه لو كانت التربة عند إنشائها وقعت قريبة من ابتداء هذه الطبقة الصماء في الجهة الجنوبية لما وجد هذا المستوى المائي المحصور ولما تكونت الأملاح فوق سطح الأرض . بل كانت المياه الزائدة بعد الري وبعد تشبع الأرض تسرى منحدرّة فوق الطبقة الصماء على عمق يزيد بازدياد المسافة أما مياه الرش من التربة نفسها فتقل لدرجة كبيرة بقدر ما يقع من هذه التربة في الطبقة الصماء

وقد وجدت في شمال مديرية البحيرة أرض لم يفد فيها إنشاء المصارف إذ كانت الأرض صماء شديدة الاندماج وبقيت فيها المصارف بدون عمل وكانت نباتات الأرض إذاً بلغت نحو ٢٠ — ٣٠ سنتيمتراً تصفر أوراقها شيئاً فشيئاً ثم تموت ، وذلك لركود المياه وعدم تصرفها إلى المصارف ، ولم تصلح هذه الأرض إلا بعد إضافة الجبس الزراعي إليها .

ويلاحظ فيما سبق ذكره أننا لم نقسم الطبقات الأرضية إلى طينية ورملية كالاعتاد بل تكلمنا عنها بصفة كونها صماء أو مسامية — فقد يوجد من الرمل ما لا يكون مسامياً حيث تلتصق حبيباته بمركبات الحديدوز فتصبح كتلة واحدة يصعب اختراق المياه لها ، وقد يوجد

من الطين ما هو مركب من طبقات رقيقة متراكمة بعضها فوق بعض ومشققة في أجزائها بحيث إذا أخذت منها قطعة وكسرتها بين يديك تجد أنها تتكسر في سطوح كثيرة ، ومثل هذه الطبقات الطينية ينفذ منها الماء بعكس الطين المندمج المعروف .

وحالة أخرى بمديرية المنوفية وهى أرض برهيم الخصبة وأرض بلمشط الضعيفة الخصوبة والفارق بينهما طريق زراعى ، ولكن طبيعة الأرض تختلف اختلافا عظيما هو السبب في اختلاف الخصوبة .

وحالة أخرى بمزرعة قسم النباتات كان ظاهر الأرض لا يدل على باطنها وأن بئراً تبعد عن الأخرى بنحو ١٥ مترا كانت من النوع المنعزل بينما البئر الأخرى من النوع الحر ، وطبيعة طبقات الأرض هى السبب في هذا الاختلاف وقد قدرنا صلابة قطع الأرض في هذا الموضع المحدود بجهاز الاستراتومتر فظهرت البيانات الآتية وهذه الأرقام تدل على الضربات اللازمة لاختراق كل نصف متر ، ومنها يرى أن الاندماج والمسامية تختلف اختلافا كبيرا جعل من البئر البحرية مستوى مائيا منعزلا ، ومن البئر القبلية مستوى مائيا حرا

وقبل أن نختم هذا الموضوع أود أن أقرر هنا أنه لا يوجد مستوى مائى بالمعنى المعروف في الأراضي الطينية الثقيلة بشمال الدلتا ولا في الأراضي الخفيفة أيضا ما دامت التربة التى أسفلها من النوع الطينى الثقيل وذلك بدليلين :

الدليل الأول — هو أنه لو كان هذا المستوى موجودا لكانت المنطقة الحرام فى مثل هذه الأرض الثقيلة تبلغ نحو ٥٠ سنتيمترا أو أكثر ويبقى بعد ذلك نحو ٣٠ سنتيمترا تنتشر فيها الجذور ، على أنه يضيع منها أيضا نحو ١٥ سنتيمترا أخرى قريبة من سطح الأرض لا ينتشر فيها إلا جزء يسير من الجذور التى من الدرجة الثالثة أو الرابعة ويبقى بعد كل هذا نحو ١٥ سنتيمترا فقط تشغلها معظم الجذور فوق المنطقة الحرام ، وهذا القدر لا يكفي لنمو النباتات النمو المعتاد .

والدليل الثانى — هو أنه لو كان المستوى المائى موجودا فى هذه المناطق لرأيناه يرتفع بعد ارتفاع النيل أو الترع الرئيسية المجاورة أو ينخفض بعد انخفاضه ، ولكن ذلك لم يحدث ولو حدث لرأى أحد المشتغلين بالزراعة فى هذه المناطق الماء ينبع من باطن المصارف الصغيرة (الزواريق) وهذا ما لم يشاهده أحد على الإطلاق .

وهذان الدليلان يكتفيان لإثبات ما نذهب إليه من عدم وجود مستوى مائى بالمعنى المعروف فى هذه المناطق ذات التربة الثقيلة ، وكل ما هنالك هو أن الطبقة الطينية الثقيلة محملة

بالأملاح بنسبة كبيرة وإذا جفت الأرض تزهت هذه الأملاح على سطحها . ويجب لذلك غسلها غسلًا متواترًا لإزالة الأملاح منها ولتمكين النباتات من النمو - ويكون عمل المصارف حينئذ هو حمل مياه الغسل هذه إلى المصارف الكبيرة ثم إلى المصرف العمومي - ومما يشاهد أن أهل هذه المناطق يهتمون اهتمامًا خاصًا بعملية يسمنونها بعملية التلحيف وهي جعل ريشة المصارف رقيقة ليتسرب الماء خلالها من الأرض إلى المصارف ، وفي أحيان كثيرة لا ينتظر الزارع تسرب الماء بهذه الطريقة بل يعتمد إلى إطلاق الماء بعد الغسل إلى المصرف مباشرة ، ويكون عمل المصرف حينئذ هو نقل ماء الغسل لا تخفيض المستوى المائي .

صلاحية المياه للرى فى مصر

الأستاذ روفائيل أبوهم

رئيس قسم الكيمياء بالجمعية الزراعية الملكية

إن بحث صلاحية الماء للرى فى بلاد مثل مصر جافة قليلة المطر — تعتبر مسألة عظيمة الأهمية بالنسبة لما لها من علاقة مع خصب التربة وإثماء الحاصلات التى تروى ربا دائماً طوال السنة — وتزيد من أهمية بحث الموضوع مياه الآبار الارتوازية التى أخذ عددها فى الازدياد وزاد اعتماد الزراع عليها فى بعض المناطق وفى بعض أوقات السنة التى يشع فيها ماء النيل .

لقد ذكر ابن العوام فى كتابه « الفلاحة » كثيراً عن صفات المياه الصالحة للرى . مثال ذلك أن تكون عذبة لا طعم مميز لها مثل المرارة أو الملوحة أو طعم الحديد أو الكبريت . كما عرف المياه الحلوة بكونها أخف المياه وزناً . . . ونحسب أن كثيراً من الزراع أو حفارى الآبار يقررون صلاحية المياه بذوقها كما فعل الأقدمون وقد كان لهم عذرهم إذ لم تكن لديهم الوسائل الكيماوية المتوفرة فى العصر الحاضر . . . وهذا خطأ مبين . . . لأن طعم ملح الطعام مثلاً لا يحس به إذا كان تركيزه فى المياه أقل من كيلو جرام فى المتر المكعب . . . وهذا القدر يزيد أمثال عديدة عن الحد المسموح به فى الماء الصالح للرى . . . ولذلك وقع تحت ملاحظتنا حالات غير قليلة تدهورت فيها التربة من جراء استعمال مياه مثل هذه الآبار فى مصر .

وقد كان المتبع فى الماضى تقدير صلاحية الماء بالنسبة لمحتوياتها من مجموع الأملاح الذائبة وملح الطعام . . . فى أمريكا كان يعتبر وجود ١٧٠٠ جرام من الأملاح الذائبة فى المتر المكعب حداً أقصى . وفى مصر كان الحد المسموح به ١٠٠٠ جرام فى المتر المكعب من مجموع الأملاح الذائبة التى تشتمل على ٣٠٠ جزء فى المليون من ملح الطعام كحد أقصى لاختبار صلاحية المياه للرى .

على أن المسألة ليست مجرد نسبة الأملاح وملح الطعام فى تقرير صلاحية الماء للرى . ولكن لقواعد الأملاح وأصولها الحمضية ومفعولها المختلف على التربة شأن عظيم . . . وقد عايننا شاهد هيلجارد أول من اضطلع بهذه البحوث فى أواخر القرن الماضى بعد أن قام بسلسلة من الدراسات عن تركيب مياه الأنهار الأمريكية الرئيسية المستعملة لرى أراض مختلفة التركيب واستنتج أن الماء العسر يفتح مسام الأرض ويولد الأراضى المفككة ، أما الماء

اليسر فيولد الأراضي المتماصة . . والفرق بين المائتين معلوم . إذ أن أولهما أى العسر غنى بأملاح الكالسيوم والثانى وهو اليسر غنى بأملاح الصودا . ولكل من القاعدتين حقل مضاد للآخر فى التربة . ونتيجة لهذه المشاهدات قسم هيلجارد الماء بالنسبة لصلاحيته على قاعدة نسبة بين مجموع الكالسيوم والمغنسيوم إلى الصوديوم زائدا ثلاثة أرباع البوتاسا بحيث إذا كانت هذه النسبة $\frac{4}{3}$ اعتبرت المياه صالحة جدا للرى . كما تظل صالحة أيضا إذا وصلت النسبة فيها $\frac{5}{3}$ أما إذا كانت $\frac{7}{3}$ فتكون غير صالحة بالمرّة وهلم جرا .

وانقضى وقت طويل تبينت فيه حقيقة الظاهرة التى شاهدها هيلجارد أى تكوين تربة متماسكة بسبب الرى بالمياه الملحية . وهى تكوين كربونات الصودا فى التربة وقد بدأت تهاك التربة . وقد كان التفاعل الحادث بطيئا فى بعض الأحوال . وذلك حسب كميات أملاح الصودا التى احتوتها المياه ثم على طبيعة التربة ونوع صرفها . هذا وطبقا للتفسيرات العلمية الحديثة تلعب قاعدة الصودا دورا هاما فى المركب الطينى للتربة إذ تطرد الكالسيوم وتصبح للصودا فيه السيادة . ومآل ذلك أصلا تكوين كربونات الصودا القلوية . وقد لوحظت مثل هذه الظاهرة فى بعض الأراضي المصرية التى استعمل فى ريها مياه الآبار الارتوازية . وفى بعضها كان استعمالها مقتصرا على فترات بين آن وآخر .

وحديثا أوضح كيللى وزملاؤه نتيجة لبحوثهم (مجلة العلوم مجلد ٤٩ عدد ٢ فبراير ١٩٤٠) طرقا أخرى لشرح وتطبيق نتائج تحليل الماء باحتساب نسبة الصوديوم إلى الكالسيوم والمغنيزيوم على أسس اختبارات التربة وامتصاصها للصوديوم . فالأملاح التى توجد فى مياه الرى تؤثر فى تركيز وتكوين المحلول المائى الأرضى كما أن لها فعلا على القواعد المتبادلة فى التربة ، وأن ذلك يتوقف إلى حد كبير على خواص التربة الأصلية ، وعلى مدى انفتاحها لتمرير الماء والهواء . وعلى مميزات اقطاعها كما يتوقف على الظروف الجوية وعلى مقدار المياه المستعملة . ولما كانت الأراضي شديدة الاختلاف من هذه النواحي وبالنسبة لاختلاف الحاصلات لتفاوت حساسيتها فليس من الممكن أن توضع قواعد ثابتة عن الملوحة التى يسمح بها فى ماء التربة .

هذا وأن نسبة الصودا إلى الكالسيوم فى محلول التربة يتعلق عليها درجة امتصاص التربة للصودا الموجودة فى ماء الرى . فمقدار الصودا التى تمتصها التربة يكون صغيرا جدا إذا كانت النسبة أقل من ٢ : ١ ولكنه يزداد بزيادة هذه النسبة — كما أن التربة فى حالة تشبعها

بالكاليسيوم تمتص من الصوديوم كمية من المحاليل أقل مما تمتصه في حالة تشبعها بالمغنسيوم - وإذا كانت نسبة المغنسيوم المتبادلة إلى جملة القواعد المتبادلة عالية في التربة زاد مقدار ما تمتصه الأرض من الصوديوم - وإذا كان هناك محلول ذو تركيز خاص والقاعدة الثنائية الوحيدة به هي الكاليسيوم فالتربة تمتص الصودا منه بمقدار أقل مما لو كان المغنسيوم جزءا كبيرا من القواعد الثنائية .

وهذه الظواهر ترجع إلى تفاوت القدرة التبادلية لهذه القواعد . والأرض الجيرية تمتص من الصوديوم أقل مما تمتصه الأراضي غير الجيرية لأن المحلول الأرضي يوجد عنصر الكاليسيوم المستمد من كربونات الكاليسيوم وبذلك يخفض من امتصاص الصوديوم . وعلى ما تقدم من استنتاجات البحث وضعت نسبة عنصر الصودا إلى عنصرى الكاليسيوم والمغنسيوم بحيث لا تتعدى $\frac{1}{4}$ في مياه الري . على أنه في حالة المياه التي تحتوى على كميات قليلة من الملح يمكن السماح بتجاوز هذه النسبة مثلاً $\frac{1}{5}$

وصفوة القول يتضح أن ضرر الري بالماء الملحي لا يقتصر على تراكم هذه الأملاح في طبقة التربة التي تروى منها بل يتعداه إلى نتيجة أخطر وهي استبدال الكاليسيوم الموجود في مركب الطين بالصوديوم . ومن المعلوم أنه كلما زادت نسبة الكاليسيوم في المركب الطيني كانت خواص الأرض الطبيعية جيدة مفتوحة . فإذا ما زادت نسبة الصوديوم فسدت هذه الخواص واضمحلت التربة وأصبحت صماء لزجة غير قابلة لتمرير الماء أو الهواء . وعلاوة على ذلك فإذا بلغت نسبة الصوديوم ٧٠ ٪ من مجموع القواعد المتبادلة في المركب الطيني عجزت الحاصلات عن امتصاص الكاليسيوم الذى هو من أهم العناصر الغذائية .

وأفضل المياه الطبيعية قد تسبب تلفاً للأرض إذا طال استعمالها للري دون أن يتوافر لها الصرف الجيد سواء كان صناعياً أو طبيعياً لأن مياه الري على اختلاف أنواعها تحتوى على قواعد القلويات ولأن التبخير الذى يحصل من التربة يعمل على تراكم الأملاح الضارة فيها تدريجياً . يضاف إلى هذا أن طول اتصال المحلول الملحي بمحبيبات التربة وحركة أملاح الصوديوم الضارة صعوداً وهبوطاً في التربة - كل ذلك يشجع تبادل القواعد فيطرد الكاليسيوم من المركب الطيني ويحل الصوديوم محله تدريجياً فتفسد التربة على المنوال الذى ذكرناه آنفاً . ومما تقدم يتضح أهمية معرفة محتويات مياه الري قبل استعمالها .

ولقد نحأ باحثون آخرون طرقاً متنوعة لمقارنة المياه من حيث صلاحيتها للري بخلاف

نسبة الصودا للكالسيوم بنيت على أساس التسمم النسبي للمزروعات بفعل الكلورور وكبريتات الصوديوم ويستخدم فيها معامل خاص أسموه المعامل القلوى وتنقسم المياه على أساس المعامل القلوى إلى أربع طوائف حسب ملاحظاتهم الطويلة عن مفعول المياه على التربة .

١ - أكثر من ١٨	تعتبر المياه جيدة للرى ولا يتطلب الأمر أى جهد لمنع أضرارها إذ لا يوجد
٢ - من ١٨ - ٦	تعتبر متوسطة من الضرورى بذل احتياطات خاصة لمنع تراكم القلويات إلا فى الأراضى الصفراء المفتوحة الصرف .
٣ - ٥٩ - ١٢	تعتبر ضعيفة من الضرورى أن يعتنى باختيار الأراضى وأن يهين لها الصرف الصناعى الجيد
٤ - أقل من ١٢	تعتبر رديئة لاتصلح للرى

ولحسن الحظ فإن مصدر الرى الرئيسى لأراضى مصر هو النيل . وقد قنا مدة أربع سنوات متوالية بتحليل عينات من الماء أخذت كل أسبوعين من النيل الأبيض عند جبل الأولياء ، والنيل الأزرق عند الخرطوم ومن النيل فى العطبرة ووادى حلفا ومن أسوان أمام الخزان ومن امبابه ومن فرعى النيل عند شربين وفوه ومن الترع الرئيسية مثل الشراوية عند شبين القناطر وبحر شبين والقاصد وترعة البوهية . وقد برهنت هذه التحاليل على أن المعامل القلوى المذكور آنفا لم ينزل عن ٣١ فى أى وقت وبهذا تعتبر مياه النيل من أجود مياه الرى فى العالم حتى فى أيام التجارىق التى بلغت محتوياتها من الكلورين ٦٥ جزءاً فى المليون (أى ما يعادل ١٠٧ جرام من ملح الطعام فى المتر المكعب) والصوديوم ٤٠ جزءاً فى المليون .

وبمقارنة ما لدينا من مجموع التحاليل كان ماء نهر النيل الأبيض أقلها نسبياً إذ كان ماؤه قلوى نوعاً فى أيام التجارىق وإن كان المعامل القلوى نحو ٢٥ ولم يزل يعتبر صالحاً للرى . هذا ويلاحظ أن محتويات مياه الترع الرئيسية فى الدلتا لا تختلف إلا قليلاً عن تركيب مياه النيل عند أسوان وامبابه فى نفس التاريخ — وأن ملوحتها لم تزد إلا فى حالات قليلة ، وهذه الزيادة قد ترجع فى الأكثر إلى رشح المياه الجوفية من باطن الأراضى الزراعية إلى الترع فى فترات جفافها أثناء المناوبات الربيعية . وعلى أية حال فالمياه تعتبر صالحة للرى كما يتبين من معاملها القلوى ونأتى بنموذج من التحليلات التى أجريت فى الجدول الآتى بعد .

جدول رقم (١)
مياه النيل — الأرقام بالأجزاء في المليون

فرع رشيد		ترعة الحمودية		النيل		النيل		المطبرة		النيل الأزرق		النيل الأبيض		النهايات
عند فوه	المظفي	عند كفر اللوار	المظفي	عند امياه	المظفي	عند أسوان	المظفي	عند أسوان	المظفي	عند أسوان	المظفي	عند أسوان	المظفي	
٣٦-١٠-٨	٣٦-٧-١٨	٣٦-١٠-٣	٣٦-٨-٣	٣٦-١٠-١	٣٦-٧-١٦	٣٦-٩-٩	٣٦-٧-٤	٣٥-٧-٢٠	٣٥-٦-٢٠	٣٦-٩-٢٨	٣٦-٤-٢٩	٣٦-٩-٢٧	٣٦-٤-١١	تاريخ أخذ الميئة
الصفري	المظفي	الصفري	المظفي	الصفري	المظفي	الصفري	المظفي	الصفري	المظفي	الصفري	المظفي	الصفري	المظفي	النهارات
١٨٠٤	٢٦٠٢	٢٠٠٨	٢٧٠٢	١٩٠١	٢٥٠٧	٢٠٠٤	٢٢٠٦	٢٢٠٠	٣٦٠١	٢٠٠٦	٢٣٠١	٨٠٤	١١٠٣	ك
٨٠٧	١٥٠٢	٧٠٢	١٤٠٩	٨٠٧	١٢٠٩	٧٠٤	١١٠٦	١٠٠٨	١٢٠٢	٧٠٦	٦٠٩	٦٠١	١٢٠٥	مسح
٩٠٠	٣٧٠٤	١٠٠٢	٣٤٠٦	٧٠١	٣٢٠٦	٦٠٣	٢٩٠٦	٦٠٧	٢٢٠٤	١٠٠٦	١٤٠٦	١٤٠٧	٣٢٠٥	ص
صفر	صفر	٣٠٠	صفر	صفر	٣٠٠	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	ك
٠٦٠١	١٨٠٠٦	١١٤٠٧	١٨٣٠٠	١٠٦٠٥	١٨٧٠٣	١٠٣٠٧	١٨٠٠٩	١٢٧٠٢	١٥٧٠٧	١٠٠٠٦	١٤٧٠٦	٨٩٠١	١٦٢٠٠	يدك
٤٠٠	٣٩٠٢	٧٠٦	٢٤٠٠	٤٠٠	١٦٠٠	٣٠٠	١١٠٤	٢٥٠	٨٠٠	٣٠٠	١٤٠٨	٥٠٨	١٢٠٥	كل
٧٠٢	١٣٠٢	٨٠٧	١٢٠٨	٧٠٧	١٦٠٥	٧٠٢	١٤٠٣	٥٠٣	٢٥٠٣	١٠٠٣	١٦٠٠	٢٥٠	٤٠١	كب
٢٠٠٤	٣١٠٠	٢١٠٤	١٢٠٨	٢٣٠٨	٢٣٠٢	٢٤٠٨	١٦٠٤	٣٠٠٨	٢٥٠١	٢١٠٤	٢٠٠٠	١٨٠٨	٢٧٠٤	س
١٣٠١	٢٥٠١	١٤٠٥	٢٤٠٥	١٢٧	٢٢٤	١٣٤	٢١١	١٤٠	٢٢٩	١٢٤	١٤٠	١٢٠	١٧٧٠	مجموع الأملاح الدائبة
١٤٣	٣٤	١٦٥	٣١	٢١٥	٣٢	٢٨٨	٣٣	١٨٤	٧٣	٤٩٣	٧٠	٥٦	٢٥	المامل القلوي
٠٠٤٢	١٠٢٥	٠٠٤٢	١٠١١	٠٠٣٧	١٠١٠	٠٠٢٦	١٠١٤	٠٠٢٦	٠٠٧٤	٠٠٢٢	٠٠٥٥	١٠٥٢	٢٥٠٢	ص : ك
٧٠	٥٠	٧٧	٤٠	٤٠	٤٠	٨١	٤٠	٨٣	٦٨	٨٣	٦٧	٥٠	٤٠	هملجارد

وبكل أسف يختلف الحال بالنسبة للرى بالمياه الارتوازية . وهذه مسألة على جانب كبير من الخطورة ، إذ في البلاد آلاف من الآبار الارتوازية ولايزال عددها آخذاً في الازدياد . ويعتبر ماء عدد كبير منها ملوحياً — وكان يعتمد في تقدير صلاحية مائها للرى على مقدار ما فيها من المواد الذائبة والكلورور والكربونات والبيكربونات وملح الطعام . ولكن حسب التفصيلات السابقة أصبح الاعتماد في الوقت الحاضر في صلاحية الماء للرى على المعامل القلوى .

ولقد شاهدنا مناطق كثيرة انقلبت تربتها إلى أراض ضعيفة أو بائرة . وعلى سبيل المثال نذكر ثلاثة أو أربعة . إحداها بجوار المحلة الكبرى واثنتان في بني سويف ورابعة في مركز أجا . شكوا أصحابها بأن أرضها كانت تزدد صلاحية سنة بعد أخرى مع انخفاض متوال في غلة المحصول . وكان عماد هذه المناطق الأربعة الرى الارتوازي خصوصاً الصيف بكثرة — وقد دل تحليلنا للمياه أن مجموع الأملاح الذائبة بها لم يزد عن ٥٠٠ جزء في المليون وهو قدر منخفض إلا أن السيادة على أملاحها كانت للملح بيكربونات الصوديوم وقد نصحننا باستعمال كمية من الجبس والاستعاضة عن هذه الآبار بماء غيرها بما هو أصح . أما في مزرعة المحلة الكبرى فقد منع تماماً استعمال مياه الآبار وقد أفاد ذلك في إصلاح الأرض .

وفي الجدول الآتي نذكر بياناً عن بعض تحليلات آبار ضعيفة ، وهي من منطقة بالقشن والواسطى والمرج وكفر الزيات والنصورة ومنيا القمح — وذلك على سبيل المثال — ومنه يتضح مدى التفاوت بين الماء والآخر من حيث صلاحيته للرى .

الآبار	الرقم	الماء	الكلورور	الكربونات	البيكربونات	الملح	الأملاح الذائبة	الصلابة	الرقم	الماء	الكلورور	الكربونات	البيكربونات	الملح	الأملاح الذائبة	الصلابة
١	١	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٢	٢	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٢	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٣	٣	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٣	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٤	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٥	٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٦	٦	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٦	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٧	٧	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٨	٨	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٨	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٩	٩	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٩	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
١٠	١٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

جدول رقم (٣)
مياه الآبار — الأرقام بالأجزاء في الليرت

الوجه البعدي		الوجه القبلي		من مركز الواسطة بيني سوييف										منطقة الفئض					رقم البئر	
النصورة	كفر ابوشحانة	المرج	شرشيمة	كفر الزيات	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٥	٤	٣	٢	١	مجموع الأصلاح الدائمة	وتشتمل على:
١٩٣٢	٣٨٨	٢٩٠	٦١٨	٢٦٠	٩٦٠	١١٠٠	٨٩٠	٨٧٩	٦١٦	٨٠٣	٦٤٠	٧٩٢	٦٠٠	١٥٥٥	١٠٠٦	٩٢٠	٨٩٠	٦٥٥	١٢٨٠	كربونات
١١	—	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٣١	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٣٤٤	بيكربونات
٣٤٤	٣٩٥	٤١١	٦٠١	٢٩٤	٩٥٤	٥١٥	٦٩٧	٥٤٩	٤٠٧	٤٩٦	٤٧٥	٧٢٣	٧٠٣	٤٢٠	٤٦٤	٤٥٢	٥١٧	٤١٨	١٥٢	كلورورات
١٢٨٠	١١٤	٥٦	١٣٠	٣٠	١٨٨	٥٤٨	٣٠٠	٤٢٠	٢٠٠	٢٢٠	١٨٣	١٢٦	٨٠	٩٣٠	٥٣٥	٤٧٥	٣٥١	٢٤٠	١٢٨٠	كبريتات
١٥٢	١١	٧٦	٩١	١٨	١٨٩	١٤٠	١٦٤	١٨٠	١٢٩	٩٧	٩٧	٢١٩	٦٧	٢٦٢	١٦٨	١٤٩	١٩٥	١٤٦	١٥٢	
١٩	٤٦	—	—	—	٧٨	١١٤	١٠٩	١٠٢	٥٩	١٢٧	٨٧	١٣٤	١٢٠	—	—	—	—	—	١٩	
٥٧٤	٦٩	٨٧	٨٧	٢٥	٢٢٦	١٩٢	١٩١	١٥٥	١١١	٣٨	٧٤	١٠٠	٦١	٢٨٢	١٩٥	١٦٨	١١٢	١٠١	٥٧٤	
٧٣	١٥	١٢	١٩	٣٩	٥	٦	٨	٨	١٥٥	١٥	١٨	٢٢	٢٦	٤	٦	٧	١٠	١٤	٧٣	
٣٠	١٥	—	—	—	٢٥١	١٩٤٥	١٥٥٤	١٣٣	١٧٧	٠٢٥	٠٦٦	٠٧٧٤	٠٤٣	—	—	—	—	—	٣٠	

مجلسية على صورة	أصلاح صودنة	كربونات	بيكربونات	كلورورات	كبريتات	الكلسيوم (كا)	الصوديوم (ص)	المامل القلوي	ص	كا
-----------------	-------------	---------	-----------	----------	---------	---------------	--------------	---------------	---	----

مجموع الأملاح الدائبة
وتشتمل على:
كربونات
بيكربونات
كلورورات
كبريتات
الكالسيوم (كا)
الصوديوم (ص)
المامل القلوي
ص
كا

فأبار منطقة الفشن تقع بالترتيب عموديا على النيل — ويرى أنه كلما زاد بعد البئر عن النيل ارتفعت كميات الأملاح به وانخفض العامل القلوى بها . وهى غير صالحة للرى فيما عدا بئر رقم ١ الذى يبلغ العامل القلوى به ١٤ — كما أن مياه آبار منطقة الواسطى غير صالحة — وقد لا يحدث الرى من بعضها أثرا سيئا حاليا فى المزروعات ولكن لا بد من حدوث تغيير فجائى فى خواص التربة الطبيعية . فتصبح الأرض بعد ذلك قلوية متماسكة غير منفذة للماء والهواء — كما يلاحظ أن بعض الآبار الواردة فى الجدول ضعيفة الملوحة والمعامل القلوى منخفض — فهذه قد تؤثر فى التربة بطريق غير محسوس بعد وقت طويل جدا قد يمتد إلى خمسين سنة .

أما عينات آبار كفر الزيات فجيدة — بينما ماء بئر المنصورة غير صالح — وكانت العينات الأولى لبئر منيا القمح رديئة إذ كان العامل القلوى بها حول ٥ وتصح بتعميق البئر وتحسنت صفات الماء كثيرا ، إذ كان العامل القلوى لها حول ١٥ — والماء والحالة هذه وإن لم يكن جيدا إلا أنه يسمح باستعماله مع تهيئة الأرض بالصرف الجيد .

ومما تقدم يتضح أهمية فحص مياه كل بئر تعد للرى فحسا كيميائيا إذ تتغير مياه آبار منطقة واحدة والأعماق وغير ذلك .

وهناك مصدر ثالث قد يعتمد بالاستعانة بمائه فى الرى فى بعض الأحوال وهى المصارف . وبعضها شديد الملوحة — مع العلم بأن محتويات ماء أى مصرف تختلف باختلاف الفصل من السنة الذى يختلف سنة عن أخرى . كما تختلف بالنسبة لموقع المصرف وحالة المياه فى الترع والرى وأسباب ذلك لا تحفى .

ولذلك فإن الحكم على صلاحية مائها بكون أمرا غير مأمون العاقبة .

والجدول الآتى يبين بعض نتائج تحليل مصارف يعتبر بعضها جيدا وبعضها متوسطا والبعض الآخر رديئا .

جدول رقم (٣)

مياه الصرف — الأرقام بالأجزاء في المليون

نوع المياه		جيدة		متوسطة		رديئة	
مكائنها		قليل	طنطا	زفتى	زفتى	زفتى	زفتى
مجموع الأملاح الدائبة وتشمل		٣٥٩	٢٩٩	٤٨٢	٥٥٠	٩٩٣	٩٠٢
النسبة على صورة أملاح معدنية	الكربونات	١١	آثار	صفر	صفر	٥	٢٦
	البيكربونات	١٨٩	٢٣٩	٢١٠	٢٠٦	٣٤٤	٤٤٥
	الكلورورات	١٣٦	٨٠	٢٤١	٢٥٦	٦٤٠	٤٣٥
	الكبريتات	٩١	٤٣	٧٨	٦٥	٨٦	١٦٦
الصوديوم		٦٦	٤٥	٨٨	١٠٠	٢٣٣	٢٥٣
المعامل القلوى		٢٣	٣٨	١٦	١٣	٥	٥
ص		٠,٩	٠,٧	٠,١	١,٢	١,٦	٢,٥
كا + مغ							

عرض الموضوع من الوجهة الهندسية

الصرف المغطى والصرف المكشوف

لحضرة صاحب العزة محمد بك علي الألفي

المفتش العام للمشروعات

مقدمة :

عندما وجهت إلى الأكاديمية المصرية للعلوم الدعوة إلى عمل محاضرة في موضوع الصرف المكشوف والصرف المغطى لإلقاءها في مؤتمر « تأثير الري والصرف على الصحة العامة والزراعة » لم تتبين لي الحكمة في اختيار مهندس لإلقاء محاضرة في مثل هذا الموضوع وفي مثل هذا المؤتمر ، فإنه إذا كان الغرض من البحث هو مجرد عمل مقارنة بين النوعين من المصارف وبيان فائدة ومضار كل منهما من حيث قيامهما بصرف الأرض صرفاً جيداً واجتنباً عوامل فسادها — فجدير بهذا البحث أن يلقى في جمع هندسي أو زراعي إذ هو إلى الهندسة والزراعة أقرب وبمؤتمراتهم أليق .

أما إذا كان الغرض بحث علاقة الصرف المكشوف والصرف المغطى بالصحة العامة فما أجدر أن يتولى ذلك رجال الطب والمتفرغين لبحثه من جمهرة رجال الصحة العامة . لذلك فلا غضاضة على إذا تناولت الموضوع من وجهة الهندسية والزراعية تاركاً ناحيته الصحية لرجال الطب ينقبون ويبحثون في تأثيرها عليها خصوصاً وقد اتسع المجال أمامهم ووجدت مساحات شاسعة تم تجهيزها بالمصارف من كلا النوعين بجهات منوف ومركزى زفتى والسنبطة يمكن وضعها تحت الاختبار ودراسة تأثير وجودها على الصحة العامة .

مشروعات الري والصرف وتأثيرها على الصحة العامة :

وقبل أن أدخل في لب الموضوع أرى أنه يجدر بي أن أعرج قليلاً على ما يقرره رجال الطب من أن مشاريع الري — خصوصاً مشاريع الري بالراحة — يصحبها دائماً انتشار الأمراض المتوطنة وأخصها البلهارسيا والانكلستوما والملاريا لما يحدث عنها من رشح المياه بالأراضي الزراعية ورفع منسوب مستوى المياه الجوفية بها مما يجعلها مهدداً صالحاً

لتوالد يرقات هذه الأمراض وتكاثرها ، وهذه وإن كانت حقيقة مسالما بها لأنها مبنية على دراسات وإحصاءات دقيقة فلا شك أيضاً في أن هذه المشاريع من جهة أخرى أساس توفر أسباب المعيشة في هذه البلاد وزيادة رخائها وعمرانها وأنه بدون التوسع فيها يتوقف كل تقدم لهذه البلاد وتسوء حالة أهلها من جميع الوجوه .

لذلك كان الواجب على كل هيئة من هيئات هذه البلاد وكل فرد فيها يسمى لرقبها ورفاهيتها وازدياد أسباب عمرانها أن يعمل على الجمع بين التوسع في مشاريع الري وفي نفس الوقت يعمل على خلاص البلاد من تأثيراتها المضرّة على الصحة العامة — وذلك ما تقوم به وزارة الأشغال في عهدنا الحاضر . فإنها إلى جانب قيامها بأعباء ما يستلزمه التوسع الزراعي من تدبير مشاريع الري لمقابلة الزيادة المطردة في عدد السكان فإنها تقوم أيضاً وفي نفس الوقت بتدبير وسائل الصرف حفظاً لخصب التربة وقدرتها على إنتاج المحاصيل الزراعية المختلفة من جهة ومن جهة أخرى صونا للصحة العامة ومنعاً من انتشار الأمراض .

ضرورة السبر في مشروعات الري بمخطى واسعة :

ولما كانت مصر من أشد البلاد ازدحاماً بالسكان حتى أن الفرد الواحد فيها لا يخصص أكثر من $\frac{1}{4}$ (ثلث) فدان من الأراضي الزراعية على أكثر تقدير ، وكانت الزيادة في عدد السكان مستمرة ومطرودة من سنة لأخرى فإن مشاكلها المعيشية تزداد مع الزمن خصوصاً وأنه لا تتوفر فيها من أسباب المعيشة ما يتوفر عادة في البلاد الصناعية ، كما أن أراضيها الزراعية محدودة ورقعتها أضيق من أن تستوعب جميع حاجتها ولا يوجد بها فائض لتصديره للبلاد الأخرى واستيراد ما تحتاجه من عدد وآلات — لذلك كان لزاماً علينا أن لا نتوانى في تنفيذ مشروعات الري وأن نسير فيها بمخطى واسعة لمقابلة الزيادة في عدد السكان حتى يمكننا أن نهىء لكل فرد من أبنائها ما يرد به عاديّات الدهر ويواجه مشاكل المعيشة وبذلك وحده يمكن أن تتقدم البلاد اجتماعياً واقتصادياً ولا شك أنه يتبع ذلك بطبيعة الحال تحسين حال الفلاح وانتشاله من أعدائه الثلاثة : الفقر والجهل والمرض .

زيادة نسبة الوفيات نتيجة للتوسع في مشاريع الري :

على أنه ظهر مع الأسف أن نسبة الوفيات بين سكان البلاد تزداد مع التوسع في مشاريع الري وأن ذلك راجع إلى تشبع الأرض بالمياه وتراكمها على سطحها مكونة بركاً ومستنقعات

تعد مهدياً صالحاً لتوالد ديدان البلهارسيا والانكلستوما وتكاثر بعوض الملاريا خصوصا في الجهات التي يزرع فيها الأرز ومجاري المياه التي تتكاثر فيها الحشائش وعلى أثر الفيضانات العالية . وقد أثبتت الأبحاث التي قام بها الدكتور محمد خليل عبد الخالق بك أن مرض البلهارسيا يسير جنبا إلى جنب مع الري بالراحة ، إذ أنه يكاد يكون معدوما في الحياض بينما تتراوح نسبة المصابين في أراضى الري بالراحة بين ٧٥ و ٩٥ ٪ من الأهالي ، ويمكن القول بمثل ذلك أيضاً فيما يختص بمرض الانكلستوما والملاريا .

مساريع الصرف تعمل على تهيئة جو يساعد على عدم انتشار الأمراض :

وقد أثبتت الأبحاث أيضاً أن تجفيف الأرض يساعد على عدم انتشار هذه الأمراض بل واختفائها اختفاء تاماً ؛ لذلك كان من الواجب علينا أن نعمل على جفاف التربة بمجرد استكمال حاجتها من الري — ولما كان ذلك لا يتوفر إلا بتهيئة أسباب صرفها لذلك كان لزاماً علينا أن نعى بوسائل صرف الأراضى العناية الواجبة وأن نسير بها جنبا إلى جنب مع مشروعات الري ، وبذلك نخلق جواً غير صالح لتوالد جراثيم هذه الأمراض . وذلك ما تقوم به وزارة الأشغال في العهد الحاضر ؛ وإن لم يكن الغرض الأساسى من ذلك حفظ الصحة العامة وإنما العمل على حفظ التربة من البوار والإبقاء على عوامل خصبتها وقوتها .

المصارف العمومية غير كافية للوصول الى هذه النتيجة :

غير أن اتجاه وزارة الأشغال كان منصبا في مبدأ الأمر إلى إنشاء المصارف العمومية تاركا إنشاء المصارف الخصوصية إلى الأهالي يدبرون أمره بمعرفتهم وعلى حسابهم الخاص — إلا أن هذه السياسة لم تف بالغرض ، إذ بقيت الأراضى البعيدة عن المصارف العمومية محرومة من الصرف لصعوبة توصيلها بها ولجهل الأهالي بفائدة الصرف وعدم قدرتهم على تحمل تكاليفه وخوفهم من شغل جزء من أراضيهم التي هم في أشد الحاجة إليها بهذه المصارف .

تقرير علاج لهذه الحالة :

ولكى لا تستمر هذه الحالة وتستمر المصارف العمومية شبه عاطلة أو غير منتفع بها إلى الحد الأقصى فقد اتجه الرأي في وزارة الأشغال إلى إنشاء مصارف فرعية تصل المسكيات البعيدة بالمصارف العمومية — وأقترح أن يتم ذلك بإحدى طريقتين :

(١) طريقة المصارف المكشوفة :

بأن تتولى مصلحة الري إنشاء مصارف فرعية تصل بين الملكيات الصغيرة وبين المصرف العمومي بواسطة نزع ملكية الأراضي اللازمة لها ، كما تتولى المصلحة كذلك أمر صيانة هذه المصارف على أن يقوم كل مالك إذا أراد بعمل المصارف الحقلية اللازمة لصرف أراضيه والقيام على صيانتها بمعرفته .

(٢) طريقة المصارف المغطاة :

بأن تتولى مصلحة الري إنشاء شبكة من المصارف الباطنية تقوم بصرف الأرض صرفا كاملا - وتقوم المصلحة بأمر صيانة هذه الشبكة بمعرفتها .

مقارنة عامة بين الطريقتين :

على أنه لم يمكن الآن الأخذ بإحدى الطريقتين وتفضيلها على الأخرى لاختلاف وجهات النظر بشأنهما ولوجود أنصار ومبذنين لكل منهما .
وأهم وأظهر أوجه المقارنة بين الطريقتين هي ما يأتي :
(١) مقدار تكاليف الإنشاء ومصاريف الصيانة .

فقد ظهر من التكاليف الفعلية التي تكلفها حقل سبك للمصارف المكشوفة المعمولة في ذيل الحياض وحقل طوخ طنبشا للمصارف المغطاة أن تكاليف تجهيز الفدان الواحد في الحالة الأولى بلغت ٢٥٠ جنيها بينما بلغت في الحالة الثانية ٩ جنيهات بأثمان ما قبل الحرب للفدان الواحد ، وفي أثناء الحرب بلغت تكاليف الفدان للمصارف المغطاة ١٥ جنيها يضاف له ٥ جنيهات لأجل تعميق المصارف العامة المكشوفة والمصارف الحقلية ٥ جنيهات للفدان . أما مصاريف الصيانة السنوية فقد بلغت في المتوسط حوالي ٣٧ مليا للفدان بالمصارف المكشوفة ونحو ٦ مليات للمصارف المغطاة بأثمان ما قبل الحرب .

(٢) توفير الصرف السطحي والباطني للأراضي :

المصارف المغطاة بحكم إنشائها من مواسير على أعماق بعيدة تحت الأرض لا تصلح لصرف المياه السطحية كما هو الحال في المصارف المفتوحة حيث يمكن التخلص من هذه المياه بسهولة وكذلك لا تصلح إذا كانت الأرض طينية سوداء قرموط لا تنفذ فيها المياه .
أما بالنسبة للمياه الباطنية فكلما النوعين من المصارف يصلح لتخلص الأرض منها وخفض منسوبها بشرط العمل على صيانتها باستمرار ووجودها في حالة صالحة للصرف ، ولا تصلح

المصارف المغطاة للزراعات التي تحتاج إلى مياه كثيرة مثل زراعة الأرز أو عند تنميط الأرض وكذلك لا تصلح إذا كان منسوب المياه الجوفى أوطى من المنسوب الذى ستوضع عليه المواسير .

تشغل جانب كبير من الأرض :

المصارف المفتوحة تشغل جانبا من الأراضى الزراعية يقدر بنحو ٨ / من مساحتها ، يقابل ذلك فى حالة المصارف المغطاة إلى حد ما ضرورة توسيع وتعميق المصارف العمومية للصرف على عمق ٢٥٠ مترا .

سهولة الانتقال فى أنحاء الغيط :

تعمل المصارف المكشوفة على فصل الأراضى عن بعضها وما يتبع ذلك من صعوبة الانتقال فى أنحاء الغيط مهما كثرت المدييات التى يعملها الأهالى كما أنها فى نفس الوقت تعوق أعمال الحراثة وغيرها — خصوصا إذا أخذنا فى الاعتبار أن الآلات الميكانيكية أصبحت من ضرورات الزراعة التى يراد لها إنتاج اقتصادى ، أما فى حالة المواسير فينتفى وجود هذه العوائق إلا ما كان منها خاصا بغرف التفتيش وهذه أمرها هين ويمكن التغلب عليها بسهولة .

أثرها فى الصحة العامة :

أما من جهة الصحة العامة فإن المصارف المكشوفة تحتاج إلى تطهير مستمر للحفاظ على أداء الغرض منها وعدم نمو الحشائش بها وإلا فإنها تهيئ تربة خصبة لنمو القواقع وميكروبات الأمراض المتوطنة خصوصا فى حالة ركود المياه بها . أما المصارف المغطاة فينعلم فيها نمو القواقع والميكروبات التى تضر بالصحة العامة غير أن ضررها يكون كبيرا إذا انسدت إحدى المواسير ، إذ ينتج عن ذلك تطبيل الأرض فوق الجزء المسدود جميعه خصوصا وأنه لا يمكن إصلاح التلف بسهولة كما فى حالة المصارف المكشوفة . وقد عمل ترتيب لأجل معرفة التصرف للفدان الواحد فى مناطق الصرف المغطى فى جهة منوف فوجد أن أكبر تصرف للفدان الواحد فى الفيضان هذا العام فى أثناء دور الإدارة بالترع المجاورة سبعة عشر مترا وبعد الدور حوالى ٤ أمطار وفى غير ذلك من السنة ينزل أعلى تصرف أثناء الدور إلى مترين وفى غير الدور إلى ٢٠ مترا .

وقد استفهمنا من كثير من الملاك في منطقة الصرف المغطى في منوف فكانت النتيجة أنها أفادت كثيرا وأنه كانت توجد في أطيان سليم بك زهران أرض لا تغطى قححا وتمطى أردنين أذرة وأحيانا قنطار قطن فصارت تغطى ١٨ أردبا ذرة و ١١ قححا و ٥ قطنا . وحامد أفندى السراج زادت غلة فدان القمح عنده من ٣ إلى ٦ أردبا والذرة من ٧ إلى ١٢ والقطن من ٣ إلى ٦ وهكذا كانت الفائدة عظيمة جدا .

أما المصارف المكشوفة فالتحسين فيها حوالى ٢٠ ٪ . ولكن يوجد سوء تصرف من الأهالى يمكن معالجته بشدة المراقبة وقليل من الصيانة لأنهم يقومون بالمرور بمواشيمهم للتخطية في المصارف وقطع المياه بالمصرف بدلا من وضع براخ .

الخلاصة :

نستخلص من ذلك على وجه عام صلاحية المصارف المكشوفة عن المغطاه في تخفيف الأرض على الوجه المرغوب خصوصا من جهة الصحة العامة إذ يمكن بواسطتها التخلص من المياه السطحية التى تكون البرك والمستنقعات وتساعد على تكاثر ونمو يرقات الإنكاستوما والبلهارسيا وبمعرض الملايا كما أنها تساعد أيضا على تشميس الأرض وقتل الميكروبات والجراثيم الضارة الموجودة بها مما لا يمكن تحقيقه في حالة الصرف بالمواسير . ويحسن جدا مزج الصرف المكشوف والمغطى مع بعضهما حيث تعمل الزواريق مغطاة والمصارف الأخرى مكشوفة وفي ذلك تخفيف للمصاريف وسهولة في الصيانة .

والرأى في وزارة الأشغال أميل إلى الأخذ بطريقة الصرف المكشوف .

الاعمال الأخرى التى تقوم بها وزارة الأشغال محافظة على الثروة وعلى الصحة العامة

على أنه لا يسمنى في هذا المقام إلا أن أنوه بالمجهود الذى تقوم به وزارة الأشغال والذى له أثر كبير من جهة الصحة العامة فإن جهدها لم يقتصر فقط على العمل على توفير مشاريع الري وتدير وسائل الصرف بل إنها قد ضربت بسهم وافر في مضمار العمل على تحسين حالة الأرض والزراعة مما يعود أثره على الصحة العامة أوضحه فيما يلى :

(١) توصيل نهايات الترع بالمصارف :

تقوم وزارة الأشغال - فضلا عن تزويد الأرض بالمصارف لتجفيفها - بالعمل على توصيل نهايات الترع والمساق بالمصارف العمومية المجاورة للتخلص من المياه التى كانت تركد عادة

للقائما وتجعل منها مباءة صالحة لتوالد الجراثيم والميكروبات . ويسير العمل في ذلك بسرعة
تدعو إلى الاعتباط .

(٢) تحويل مجارى الرى والصرف بعيدا عن القرى والمساكن :

زيادة على ذلك تعمل وزارة الأشغال على تحويل مجارى الرى والصرف القديمة بعيدا عن
القرى والمساكن كما أنها تراعى أن يكون تخطيط الترع والمصارف المستجدة بعيدا عنها بما
لا يقل عن ٥٠٠ متر ؛ فإذا لم يكن ذلك ميسورا عمدت إلى تمريرها داخل هذه القرى
والبلاد بواسطة مجار بنائية مقفولة وذلك حفظا للصحة العامة وتلبية للنداء الذى سبق أن
وجهته إليها وزارة الصحة .

(٣) تطهير مجارى الرى والصرف :

كما أنها قد أعطت التعليمات بضرورة تطهير مجارى الرى والصرف وإزالة الحشائش
والأعشاب التى قد تكون موجودة بها أولا بأول بحسب ما تسمح به الاعتمادات المالية .

(٤) ردم البرك :

تقوم وزارة الأشغال إلى جانب ذلك بالعمل على ردم البرك والمجارى القديمة المجاورة
لمشروعات الرى والصرف المستجدة أو توصيلها بالمصارف العمومية لصرف المياه منها وعدم
ركودها بها الأمر الذى كان يجعل منها مهدأ صالحاً لنمو الجراثيم وتكاثرها ، وقد ساعد ذلك
كثيرا في منع انتشار الأمراض .

(٥) تخفيض مناسيب المياه بالترع تحت منسوب الأرضى الزراعية :

وقد كانت هناك فكرة ترى إلى تخفيض مناسيب الفيضان بالترع تحت مستوى الأرضى
الزراعية حتى يمتنع الرى بالراحة لأهمية ذلك للحد من الإضرار فى استعمال مياه الرى غير
أن هذه الفكرة لم تجد رواجاً لكثرة تكاليفها وصعوبة تنفيذها حيث يقتضى ذلك تعديل
قطاعات جميع الترع بدون استثناء مع هدم جميع الأعمال الصناعى الواقعة عليها وإعادة بنائها
من جديد .

فضلا على أن هذه الفكرة تقابل من الأهالى باعتراض شديد لا يمكن معه تنفيذها
كما حصل عند البدء بذلك فى المناطق المنعزلة .

(٦) إعادة تصميم قطاعات الترع الحالية وتعديل مجراها :

قطاعات الترع الحالية أوسع من اللازم مما يدعو إلى ركود المياه بها ونمو الحشائش فيها
بكثرة — لذلك كان من اللازم إعادة دراسة قطاعات هذه الترع دراسة وافية وعلى نطاق

أوسع وإعادة تصميمها بما يناسب الزمام المنتفع منها مع إجراء التعديلات التي يستلزمها المجرى لفائدة الكرب والمتخنيات التي تعوق سير المياه — غير أنه بالنسبة للتكاليف الباهظة التي تتكلفتها هذه العملية وقلة عدد المهندسين لم يمكن السير في ذلك بخطى سريعة على النحو الذي تستلزمه الحالة خصوصاً وأن ذلك يدعو للتريث في تنفيذ المشروعات الجديدة بمناطق الاستصلاح التي هي في شدة الحاجة إليها .

كلمة أخيرة :

والآن وقد شرحت الأعمال التي تقوم بها وزارة الأشغال في الوقت الحاضر أو التي تعنى بدراستها — أرجو أن يتناولها رجال الصحة والبحث والتنقيب وأن يرشدونا إلى ما يعود بالفائدة على هذه البلاد . ونحن — أعني رجال الري — على استعداد دائم لأن نقوم بتنفيذ ما يطلب منا على قدر الاستطاعة وبموجب ما تسمح به الظروف والاعتمادات المالية .

الخاتمة :

وترجو وزارة الأشغال من وراء ذلك أن تكون قد ساهمت بنصيب مشكور في المحافظة على الصحة العامة وفي النهوض بالفلاح ورفع مستوى المعيشة ما يتيح لبلادنا العزيزة ما نرجوه لها من تقدم ورخاء .

المراجع

- ١ — Preliminary note on the subsoil water in Lower Egypt. by H. T. Ferrar
- ٢ — Subsoil water in Upper Egypt by H. T. Ferrar.
- ٣ — المياه الفائرة في الأرض في القطر المصري بقلم محمود إبراهيم عطية بك مساعد مدير المساحة الجيولوجية .
- ٤ — محاضرة للمحاضر عن الصرف نشرت بمجلة الفلاحة عدد شهر مايو سنة ١٩٣٩ .
- ٥ — مذكرة لسعادة محمود توفيق الحفناوى باشا نشرت بكتاب المؤتمر الزراعى الثانى المنعقد فى ابريل سنة ١٩٤٥ .
- ٦ — الرد على مذكرة سعادة الحفناوى باشا بمعرفة المحاضر — نشرت بمجلة المهندسين بالعدد السابع — يوليو سنة ١٩٤٥ .
- ٧ — محاضرة للمحاضر عن مشروع وادى الريان (مطبوعات جمعية المهندسين الملكية)

المناقشات

سعادة لامل نعيم باشا - قال الألفى بك إن وزارة الأشغال تميل إلى المصارف المكشوفة ولكن الوزارة على الحياد ولذلك فقد رفعت المسألة إلى مجلس الأشغال الأعلى الذى ألفت لجنة لدراسة هذا الموضوع .

دسوقي بك الفار - إن الألفى بك أثار مسألة الصرف وإن وزارة الأشغال ترى ربط المصارف الفرعية بالرئيسية وتوجد رغبة كان قد وعد بها دولة حسين سرى باشا سنة ٣٩ بتعديل لأتحة الترع والجسور والذى ترجوه من وزارة الأشغال سرعة تعديل هذه اللاتحة . وبالنسبة لصيانة المصارف فأنى أقول إن الصيانة معدومة وأذكر أننى سبق أن طلبت من كرامة بك حينما كان مفقداً للرى بطنطا عمل تجارب للصرف بمنطقة معينة ففعلاً أرسل المهندسين وعملت المصارف ولكن لم يقم أحد بصيانتها من وقت إنشائها وبناء على الالحاح الشديد تم تطهير جزء منها وترك الجزء الآخر .

سعادة لامل نعيم باشا - بخصوص اللاتحة فإن وزارة الأشغال لم تقتصر فى طلب تعديلها وهى موجودة الآن فى اللجنة التشريعية ، أما بخصوص المصارف الحقلية فإن الوزارة فكرت فى القيام بعملها ولكن اللاتحة تحول دون ذلك ولقد جهزنا مذكرة أنا وحضرة ابراهيم بك زكى مفتش عام رى الوجه البحرى لتقوم الوزارة بعمل المصارف الرئيسية والفرعية والحقلية ويقوم بتحصيل التكاليف من أصحاب الأراضى على مدد كبيرة ونحن جادون لتنفيذ هذا العمل أما بخصوص المصرف الذى تم تطهير جزء منه وترك الباقي فإن الجزء الباقي الذى ترك فهو خصوصى والأهالى مكلفون بتطهيره .

أصممر راغب بك - بخصوص اللاتحة فإن تعديلها سيجر متاعب أيضاً وهى الآن تقضى بتقديم الشكوى للإدارة والرى وتأخذ وقتاً كبيراً للفصل فيها ولذلك سبق أن اتفقنا على المسائل المستعجلة مثل هدم مسقى أن تعمل المعاينة حالاً ويأمر مفتش الرى بردم المسقى إلا فى حالة طلب مرور مسقة أو مصرف فى أرض الغير فقد طلبنا إجراء المعاينة والمباحث بسرعة وأهم شىء هو اختصار المدة والمسئول عن ذلك الإدارة أيضاً وليست الأشغال هى المقصرة .

دكتور خليل بك - أنا أعتذر لحضرات المهندسين للفكرة التى لديهم بأننى أهاجمهم

وأنتى أقرر أن كل إصلاح يقوم فى البلد هو على يد المهندسين وأن كل ما أقوله هو رجاء لهم .
أما بخصوص المصارف المكشوفة والمصارف المغطاة فإنى أرى أن المغطاة أفضل من الوجهة
الصحية لأن المكشوفة مصدر خطر عن أى شىء آخر والمكشوفة لا يمكن حفظها بحالة
جيدة وهى مضرّة من جهة الملاريا . أما القول بأن المصارف المغطاة تكلف كثيراً فأرى أنه
لا يجوز أن نهمل الصحة العامة نظير كثرة التكاليف والبلاد المتمدينة ترى المحافظة على
الصحة أولاً .

ولقد قمت بفحص المصارف المغطاة بمنطقة قريبة من الاسكندرية فوجدت مياه تلك
المصارف صالحة جداً للشرب وخالية من جميع الميكروبات وهذه مسألة جدية بالاهتمام
وأرى أن المصارف ليست هى المحل النهائى لتخفيض المياه فهى تخفض القريية منها بينما
لا تؤثر على المياه القريبة أو المجاورة للترع ولذلك أرى تخفيض مياه الترع أيضاً .

سمارة طلس نعيم باشا - الأهالى يعارضون بشدة فى تخفيض مياه الترع .

دكتور خليل بك - يجب أن نكون عمليين وأن نكون أوصياء على الأهالى .

سمارة طلس نعيم باشا - جميع المهندسين يرون فائدة الرى بالرفع وتخفيض مياه الترع
ولقد فكرت وزارة الأشغال فى ذلك ولكننا وقفنا أمام الضجة الكبيرة على ذلك لوجود زراعات
لا تنتج إنتاجاً جيداً بالرفع مثل الأرز وخلافه وإنى أشكر خليل بك لأنه فسر أقواله بالنسبة
للمهندسين لأن جملة حضرته فى الافتتاح كانت تشعر بأنه ضدهم وإنى أقرر أن وزارة الأشغال
تعمل دائماً للمصلحة العامة من تلقاء نفسها ومتى طلب منها ذلك فهى لن تتوانى عن تلبية كل
طلب كما أنها تعمل مع وزارة الصحة جنباً إلى جنب بدليل أن المجلس الأعلى لوزارة الأشغال
يشترك به عضو يمثل الصحة وهو وكيلها .

دكتور خليل بك - لقد انتقدت سياسة وزارة الأشغال قبل عام ١٩٢٢ فقط أيام
الانجليز ولم اتعرض لسياستها بعد ذلك .

أحمد بك محمود - ذكر الألفى بك عن المنوفية أن المصارف المغطاه جاءت بنتيجة
حسنة وإنى أؤيد ذلك كما هو مشاهد فى بهتيم وأرى أن تعمل الأشغال دائماً على تخفيض مياه
المصارف العمومية لتسهيل عملية المصارف المغطاه والتكاليف تسد فى ٥ سنوات من إيجار
الأرض التى تزرع .

ابراهيم بك رزق - يقول الألفى بك إن المصارف المغطاة تحتاج إلى ٢٥٠٠ متر بالمصرف العموى . ولكن هذا لا ينطبق على جميع الأحوال .

دكتور محمود مصطفى حلمى - يطالب بتوصيل نهايات جميع الترع بالمصارف .

سمارة كامل نعيم باشا - سياسة الوزارة تقضى بتوصيل جميع الترع إلى المصارف وهذا تنفذ فعلا ولقد تقدم اقترح من دسوق الفار بك هذا نصه (يوصى المؤتمر أن يشارك رجال الزراعة رجال الري فى صيانة الترع والمصارف والجسور ويكون لها حق واحد فى منع كل ضرر يصيب هذه المرافق) وإنى أرجو أن يوضح حضرته هل يقصد الاشتراك فى التكاليف أم ماذا وعلى كل حال فإذا أخطر أحد من رجال الزراعة مهندس الري بمحصول مخالفة فإنه يقوم باتخاذ ما يلزم لذلك .

دسوقى الفار بك - لا يوجد شك بأن المهندس المصرى يؤدى واجبه على أحسن حال ولكن العبء الثقيل عليه لا يمكنه من القيام بواجبه تماما والذي يساعد المهندس هو الخفير ويمكن لرجال الزراعة مساعدة رجال الري فى التبليغ عن المخالفات وعددهم كبير .

المشروعات الأساسية

لخفض مستوى المياه الباطنية

الأستاذ يوسف سعد بك

مفتش رى القسم الأول

حاجتنا إلى زيادة الانتاج الزراعى

يزعم الدكتور « والسكس » فى كتابه « تستطيع الأمم أن تعيش فى أوطانها » أن الدولة التى تتبع فى زراعتها نظم الإنتاج الحديثة السليمة تستطيع أن تكفى حاجة سكانها مهما تكن نسبة ارضهم ، أى حتى إن بلغت كثافة السكان أقصى ما بلغته فى أى زمان . فعلى هذا الأساس يجب أن لا نياس رغم أن ما يخص الفرد من سكان القطر المنخفض إلى حوالى ثلث فدان ما دمننا جادين فى العمل على زيادة الإنتاج بكافة الطرق ، وللوصول إلى هذه الغاية أمران لا يحتملان تأجيلا :

الأول : بسط المساحة الزراعية بإصلاح الأراضى البور بالرغم من بطء هذه العملية وما تحتاجه من وقت طويل وكثير من الجهد والمال — سواء فى تدبير مياه الرى بإنشاء خزانات جديدة أو فى إنشاء الترع والمصارف وإقامة طلمبات الصرف علاوة على عملية الإصلاح والتعمير فى ذاتها .

الثانى : العمل على تحسين حالة الأراضى المنزرعة لتأتى بأقصى إنتاج — ومن حسن الحظ أن هذه العملية من ورائها تحسين الحالة الصحية فى البلاد .

ومهما قلبت الصفحات لا أجد سبباً أساسياً أعزو إليه تدهور التربة الزراعية وسوء الحالة الصحية فى البلاد سوى ارتفاع المياه الباطنية وهو الباعث الأساسى لاهتمام المؤمرين اليوم للسمى وراء السبل المؤدية إلى منع هذا الخطر وعلى وجه السرعة .

خطر الرشح على الأراضى الزراعية والصحة العامة

ليس لى أن أعيد هنا كيف تضمحل التربة وتسوء الصحة بسبب ارتفاع المياه الباطنية فلقد عالج قبلى هذا الكثيرون من حضرات المحاضرين .

والذى يهمنا الآن معرفته هو أن ارتفاع المياه فى باطن الأرض يرجع إلى سببين رئيسيين: —

الأول: ارتفاع مياه النيل إبان فيضانه وما ينشأ عنه من ارتفاع فى مستوى الماء الأرضى بفعل الضغوط الاستاتيكية الناشئة من ارتفاع عمود المياه فى مجرى النهر ومقدرته على دفع المياه أفقيا إلى أعلى فى مسام التربة. ويتفاوت ما يحدثه ذلك العمود من الرشح فى الأرضى الزراعية بتفاوت درجة مساميته وبعدها من المجرى نفسه. والمدة التى يبق فيها فيضان النيل مرتفعا.

ومجمل القول أن الماء الذى تحت تربة الأرض يبتدىء فى الارتفاع بعد بدء الفيضان بوقت قصير ويصل الحد الأقصى لارتفاعه بعد أن يصل النيل نفسه إلى ذلك بقليل وقد يحدث كثيرا فى الأماكن المنخفضة أن الماء يصعد إلى سطح الأرض ويحدث بركا تكون مباءة للبعوض وبعد أن يبدأ الفيضان فى الهبوط يظن أن مستوى الماء الأرضى ينخفض والبرك تجف بنفس السرعة التى يهبط بها النهر. ولكن الواقع أن الأرض تظل متأثرة بمياه الرشح وأن عددا كبيرا من البرك يبق أشهراً عدة وهو على منسوب أعلى بكثير مما عليه النيل المجاور لها مباشرة. وتفسير ذلك بسيط؛ إذ أن سرعة ارتفاع المياه جاءت نتيجة قوة ضغط مياه النهر إبان ارتفاعه وقابليتها للمتطرق فى مسام التربة فتصعد تحت هذا الضغط بسهولة. ولكنها عند الهبوط تجدد عائقا من طبقة الطين التى على سطح الأرض علاوة على أنه لا توجد قوة تدفع تلك المياه للهبوط إلى أسفل عبر تلك المسام الشعرية. لهذا يبق مستوى المياه عالياً فى باطن الأرض بعد الفيضان. هذا فيما يختص بطبقة المياه الأرضية العليا التى لها التأثير المباشر على خصوبة الأرضى الزراعية والاضرار بالصحة العامة الأمر الذى يجب معالجته على وجه السرعة.

أما طبقة المياه الأرضية السفلى فهذه عبارة عن نهر آخر يجرى ببطء فى طبقات الرمل والحصى المتصلة بقاع النهر والتى تلى الطبقات الرسوبية الحديثة. مصدرها هو نفس المصدر الذى يغذى النهر الظاهر لنا. ولذلك فإن الحركة الرئيسية لتلك المياه الأرضية هى من الجنوب إلى الشمال وترتفع فى الوقت الذى ترتفع فيه مياه النهر وتنخفض عند انخفاضه لأنهما من مصدر واحد ومياه هذه الطبقة تبقى مكبوتة تحت تأثير دقة مسامية طبقات التربة العليا. فإذا ما احترقنا الأرض بماسورة مثلا ووصلنا إلى طبقات الرمل والحصى ارتفعت المياه بتلك الماسورة إلى مستوى يختلف باختلاف مناسيب النهر نفسه ولا ينخفض عن منسوب النهر

بأى حال . وقد تأيدت تلك النظرية من ظاهرة شهادتها أثناء الفيضان هذا العام ، و جلية الأمر أن بلدة طححة من أعمال مديرية القليوبية تقع في حوشة خلف جسر النيل الأيمن افرع دمياط — حدث أنه يوجد طلمبة يد في وسط المساكن بماسورة قطر بوصتين مدقوفة لعمق ٧٠ قدما تقريبا حتى وصلت لطبقات الرمل والحصى وفي كمبها قميص مخرم بارتفاع نحو ستة أقدام وبمجرد ارتفاع مياه الفيضان هذا العام فانت المياه من الماسورة فرفعنا الطلمبة وثبتنا بها حنفية وأخذ الأهالي يستقون منها بدون استعمال الطلمبة . وعلاوة على ذلك قمنا بوضع وصلة للماسورة بارتفاع ثلاث أقدام فبقيت الماسورة تفيض كما هي بدون انقطاع .

والذى يمكننا استنتاجه من هذه الظاهرة أن كل اتصال بالطبقات العميقة معناه الاتصال بالمياه المتغلغلة بين ذرات الرمل والحصى المكون لقاع الوادى والتصلة بقاع النهر نفسه والتي تقع تحت ضاغط استيائيكي يعادل ارتفاع النهر .

نبت فكرة أنه باستزاف المياه السفلية سالفة الذكر بواسطة الزح بالطلمبات تنخفض معها بالبنمية المياه الباطنية العليا . وقد نجحت هذه الطريقة على ما فهمنا في بعض المناطق بأمرىكا . وقبل أن أشرح وجهة نظرى أذكر الحقائق الآتية :

١ — أن طبيعة التكوين الجيولوجى الرسوبى في بلادنا المصرية تبرهن على أن هناك اتصالا بين الطبقات العليا والسفلى ولكن إذا أخذ قطع رأسى في طبقات التربة لا تجدها متجانسة من نوع واحد بل تجد في القطع الواحد أنواعا مختلفة متباينة ، بعضها طينى ، والبعض الآخر رملى ، بعضها خفيف والبعض الآخر ثقيل . فإذا ما أمكن تخفيض المياه السفلية بفعل الطلمبات القوية ومالت المياه العلوية إلى الهبوط بفعل الجاذبية فإن هبوط الأخيرة لا يكون مباشرا أو رأسيا بل إنها ستقابل عوائق متعددة تعطل ذلك الهبوط وتحد من مقداره خصوصا وأن الطبقات العليا هي غالبا الأكثر تماسكا وأن دقة مساميتها بطبيعة الحال لا تساعد على الهبوط بفعل الجاذبية وحدها .

٢ — أن مجال تأثير الطلمبات سيكون محدودا نظرا لأن هناك حركة تجديد مستمرة من المياه الواردة من كافة الجهات وخصوصا بين النهر الخفى الذى سبق ذكره من الجنوب نحو الشمال .

٣ — أن تأثير الطلمبات في فترة الفيضان سيكون معدوما إذ يدخل عامل جوهرى هو قوة الضغط إلى أعلى الناشئ من ارتفاع مياه النهر وأن حركة هذا الضغط قوية لا تساعد على أى تخفيض في مستواه مهما كانت قوة سحب الطلمبات لأن المياه ستندفع بشدة داخل مواسير

مفس الطلعبات وليس هناك مانع يمنعها من ذلك داخل الواشير بل بالعكس يزيد بها سحب الطلعبات تدفقا .

لهذه الأسباب مجتمعة أرى أن عملية استنزاف المياه السفلى لا ينتج عنها خفض مستوى المياه الأرضية العليا بالدرجة التي نبتغيها على مدار السنة . وإذا تصادف ونجح في بعض المناطق الخفيفة التربة المتجانسة الطبقات وانخفضت المياه العليا تبعاً لخفض المياه السفلية أثناء الصيف فإن ذلك يكون بطيئاً جداً ولا يمكن نجاحه أثناء الفيضان .

هذا علاوة على أن تطبيق هذه النظرية في بلادنا دون عقبات اقتصادية لا يستهان بها . كما وأن كيفية التخلص من المياه التي ستنزح بالطلعبات لم تحل بعد خصوصاً في فترة الفيضان متى طبقت النظرية على نطاق واسع في الأراضي الخاضعة لنظام الري الصيفي إلى غير ذلك مما لا مجال لشرحه في هذه الفترة القصيرة .

أما تطبيق هذه النظرية في رى أراضي الحياض صيفياً فلا شك أنها تفي بالغرض كما يقترح سعادة الحفناوى باشا في خطبة الافتتاح .

نعود لبحث طريقة الوقاية من خطر الرشح الناجم من ارتفاع فيضان النيل في الطبقات العليا . فإنه مادام ارتفاع المياه في باطن الأرض يتبع ارتفاع مستوى النهر نفسه . فليس من سبيل عملي سريع الأثر إلا بالحد من ارتفاعه وذلك بالإسراع في تنفيذ أحد المشروعات المقترحة للحد من الفيضانات العالية مهما كانت قيمة النفقات . ولقد سردت ذلك في محاضرتي التي أقيمتها بجمعية المهندسين الملكية في يناير سنة ١٩٤٥ عن وادي الريان . وقد عملت أبحاث جديدة موفقة كللت بالنجاح عن خزان يتسع لتسعة مليارات من الأمتار المكعبة عند الشلال الرابع بالقرب من « مروي » و نرجو أن توفق الوزارة في القريب العاجل إلى حل تلك المعضلة التي طال أمدها — خصوصاً بعد أن اتضح أن نتيجة مثل هذه المشروعات ليس وقاية البلاد من الفرق فقط ، بل الحد من ارتفاع المياه الأرضية ومنع الرشح والقضاء على ما تنتجه الفيضانات العالية من إحداث برك أو مستنقعات تسكون مباءة لتوالد البعوض ذى الأثر السيئ على الصحة العامة .

وها نحن قد اكتمل بناق الفيضان هذا العام ورأينا بأعيننا ما غرق من سواحل وجزر وما تعرض له الكثير من الأراضي الزراعية فيما وراء الجسور من رشح غزير نتيجة لبقاء النهر على مستوى مرتفع مدة طويلة — علاوة على ما تعرضت له البلاد من أخطار .
وكم كنت أرغب في القيام بنزع البرك وأما كن النشع وقت حدوثه بالمنطقة التي كان

منوطاً بالإشراف عليها، ولكن مانعاً فنياً ردتى عن تلك الرغبة؛ هو الخوف من حدوث انزلاقات بالجسور. غير أنه بمجرد هبوط النهر قوت بنزح الكثير منها وخصوصاً المجاور للبلاد الآهلة بالسكان، وبذلك تخلصت تلك البلاد من مستنقعات كان يصح أن تبقى أشهراً قبل أن تجف كما سبق أن شرحت.

والسؤال الذى يرد الآن: إلى أى درجة نرغب فى الحد من ذروة الفيضان؟ أقول إن الأبحاث كانت دائماً منصبة على أن الجسور يمكنها أن تتحمل ٢٤ ذراعاً بالروضة بدون خطر وأما ما زاد عن ذلك فيجب التخلص منه بأحدى المشروعات المقترحة ولكننى أنادى اليوم بأنه محافظة على التربة المصرية من خطر الرشح وعلى الصحة العامة من خطر التدهور — يجب العمل على عدم زيادة الروضة عن ٢٢ ذراعاً فى معظم الفيضانات و٢٣ ذراعاً على الأكثر فى الفيضانات العالية حتى تنحصر مياه النهر داخل مجراه بدون أن تغمر سواحل أو تؤثر على الأراضى الزراعية بالرشح فى الوقت الذى نضمن فيه وقاية البلاد من الغرق بمحافظ على خصوبة التربة المصرية والصحة العامة فى أنحاء البلاد.

وإذا كان المرحوم السبر ويلكوكس قد قال فى خطبته التى ألقاها فى قاعة الجمعية الجغرافية فى ١٦ يناير سنة ١٩٠٤ بدار المحكمة المختلطة عند عرضه لمشروع وادى الريان « بأنه لا يوجد مشروع أمام العالم كله أعظم ولا أنفع منه » فإننى كمصري وكهنندس أقول الآن بأنه لا يوجد أمام مصر عمل أعظم ولا أنفع ولا أهم من مشروع خزان أو خزانات لحماية البلاد من الغرق ووقايتها من خطر الرشح الضار بالتربة المصرية والصحة العامة وفى الوقت نفسه ينتفع بتلك الخزانات لزيادة المياه الصيفية لتوسع زراعى جديد.

أما السبب الثانى لارتفاع المياه الأرضية فهو بلا شك ناشئ من انتشار الرى بالراحة وما يستلزمه من جريان المياه فى الترع بمناسيب تملو عن أرض الزراعة فى الوقت الذى لم تتمتع فيه الأراضى بعممة الصرف الجيد.

وليس أمامنا للحصول على الصرف الجيد إلا أمران:

الأول: تحسين حالة المصارف العمومية بجعل مناسيب المياه بها منخفضة عن مستوى الأراضى الزراعية بقدر محدود على مدار السنة وقد أسفرت التجارب عن أن طول المصارف وتضخم المساحات المنتفخة منها مما يؤثر على مناسيب المياه بها لهذا كان من المشروعات الأساسية خفض مستوى المياه الأرضية أن نصغر وحدات الصرف ونقص من أطوال تلك المصارف على قدر الإمكان ووزارة الأشغال جادة والمجد لله فى هذا السبيل.

الثاني : أنه رغم ما قامت به وزارة الأشغال من مجهودات في إنشاء شبكة عظيمة من المصارف في كافة أنحاء البلاد فإن نسبة الأراضي التي تمتعت بالصرف فعلا لا تزيد عن ٣٠٪ من المساحة الكلية التي من أجلها أنشئت هذه المصارف . وهي المساحات الواقعة على جانبي المصارف مباشرة أما الأراضي التي تفصلها عن المصارف أراض مملوكة للغير فازالت محرومة تماما من الصرف لأن أمر توصيلها مازال متروكا على عاتق أربابها يسمون إليه إما بالاتفاق الودي أو بالتطبيق للأئحة الترع والجسور فيما عدا مساحات بسيطة بمديرية المنوفية قامت الحكومة بتوصيلها بمعرفتها من باب التجربة .

فهل مع معرفتنا بالنسبة الضئيلة التي تمتعت بنعمة الصرف يليق بنا ونحن نحمل عبء المسؤولية أمام الأجيال القادمة أن نبقى مكتوفي الأيدي ولا نواجه هذه الحقيقة المرة فنعمل بغير إبطاء على إنقاذ الثروة القومية والصحة العامة من خطر ارتفاع المياه الجوفية خصوصا بعد أن انضح لنا أن العودة إلى نظام الري بالرفع أصبحت متعذرة في المناطق المتمتعة بالري بالراحة .

هل يليق بنا أن نترك الأمر يتدبره الملايين من صغار الملاك بالطرق المعقدة ونحن نعلم أنه من العبث القول بإمكان اتفاق أصحاب الملكيات العديدين في توصيل ملكياتهم للمصارف العمومية ؟ وإذا لم ندرك تلك الحقيقة فكل تقدم أو إصلاح زراعي سوف لا يتعدى حيز الدعاية . هل من العدالة الاجتماعية التي ننشدها أن ننشئ مصرفا يتمتع به أصحاب الأراضي التي حواله أما البعيدون عنه فمحرومون من الانتفاع به وكلهم يدفع ضريبة متساوية ؟ ليس من سبيل لتحقيق العدالة المطلقة إلا بأن تتولى الحكومة بنفسها عملية توصيل الملكيات إلى المصارف العمومية مهما كلفها ذلك من جهد ومال وبغير ذلك سوف يتفاقم الخطر عاما بعد عام .

كنت كلما فكرت في خطورة قيام الحكومة بنفسها بمشروع توصيل الملكيات للمصارف العامة ارتطمت بقولين :

الأول : أن الحكومة قد أدت مأموريتها بإنشاء الترع والمصارف وعلى الأهالي أن يتولوا الباقي .

الثاني : أن توصيل الملكيات أمر عسير يحتاج إلى مجهود دونة مقدرة الموظفين ووقتهم وأن ما يصرف عليه يجب أن يكون من مال المنتفعين بغير دخل الحكومة . أما القول الأول فردود عليه بأن مجرد إنشاء المصارف يعتبر عملا مبتورا وأن مأمورية

المصارف تظل خيالية حتى تتصل كل الملكيات بها ومن العبث صرف الملايين على إنشائها بدون العمل على استكمال الانتفاع بها .

أما القول الثانى فبعد أن لمست بنفسى أنه أمكن توصيل المياه لرى مساحة قدرها ٢٠٠ ألف فدان بجياض الوجه القبلى للاكثار من زراعة الحبوب فى ظرف خمسة أشهر من أكتوبر سنة ١٩٤١ حتى مارس سنة ١٩٤٢ أيقنت أن مشروع توصيل الملكيات للمصارف العمومية أمر ميسور لو بسطت الإجراءات للاستيلاء على الأراضى بما يقرب من النظام الذى كان متبعاً فى مشروع الحبوب تحت ظل الأحكام العسكرية وذلك بوضع تشريع خاص ، أما عن الناحية المالية فأمرها رهن بمساهمة الحكومة نيابة عن صفار الملاك مع إرغام كبارهم على تحمل ما يخصهم من التكاليف .

وإذا ذكر توصيل الملكيات إنما أقصد العمل على إيجاد مصارف صغيرة تسير فى حدود الملكيات على نظام المساقى العمومية وعلى ذبول الفيضان وبعدها ييسر لكل مالك أن يحفر المصارف الحقلية داخل أرضه إذا ما احتاجت لمزيد ، إما بمصارف مفتوحة أو بمواسير مغطاة حسب حالته المالية وملاءمة لأراضيه لهذا النوع أو ذاك .

وقد قامت الحكومة فعلاً بتجارب من هذا النوع فى مساحات محدودة بطريقة نزع الملكية العادية وقد بلغت التكاليف فى إحداها بناحية سبك الأحد بديرية المنوفية فى مساحة قدرها ٩٠٠ فدان مبلغ ٢٥ جنيهاً للفدان الواحد ؛ منها جنيهان لنزع الملكية و ٥٠٠ مليم للحفر . وذلك بأسعار ما قبل الحرب . وبالتشريع المقترح سوف تقل ما ستجمله الخزانة من نفقات بطبيعة الحال .

ولقد حضرت صيغة للتشريع المذكور نشرته بمجلة المهندسين للرجوع إليه ولا محل لتفصيله هنا نظراً لضيق الوقت المحددى .

الاعتراضات على هذا المشروع

لا شك أن إنشاء هذه المصارف الصغيرة هو الطريق العملى السريع لحل مشكلة الصرف وتخفيض المياه الجوفية ومئات الطلبات التى نستقبلها فى مصلحة الرى من الملاك - لتوصيل ملكياتهم للمصارف العمومية بالتطبيق للألحة النزع والجسور رغم ببطء إجراءاتها - خير دليل على صلاحيتها . ولكن هناك اعتراضات على هذا المشروع تنحصر فيما يأتى : -

(١) أن نزع ملكية الأراضى اللازمة لهذه المصارف يحد من الملكية الزراعية وهى

أحوج ما تكون إليها . وقد بالغ بعضهم فجعل مساحتها تتراوح بين ١٠ و ٢٠ ٪ من مساحة الأراضي الزراعية . ولذلك قامت إدارة المشروعات بعمل هذا الحصر فوجدت أن المساحة لا تتعدى ١٤ ٪ فقط وهو مقدار ضئيل إذا ما قورن بالفائدة العظمى التي تنتج من ورائه . ومع ذلك أليست هذه المصارف الصغيرة عبارة عن المخرج المكشوفة للمصارف المنطاة إذا ما نفذت الأخيرة في هذه الأراضي ؟

(٢) أن صيانة هذه المصارف سيكون شاقاً جداً . وإنني أسلم بهذه النظرية ولكن قد آن الأوان لأن يفهم الفلاحون أن هذه المصارف لا تقل أهمية عن المساقى لذلك أرى ضرورة اتخاذ إجراءات فعالة بواسطة وزارة الزراعة خصوصاً وقد انضج عملياً من التجارب التي عملت أن متوسط ما خص الفدان الواحد من أجور صيانتها لا يتجاوز خمسين مليماً سنوياً بخلاف أجرة ملاحظ الحقل الذي أوصى من الآن أن يكون أحد رجال الوحدات الزراعية التي تقوم بتكوينها وزارة الزراعة .

مخالفة نظم الري وأثرها

تبقى مسألة أخيرة سأنتكلم عنها وليست بأقل خطورة مما سبق في سبيل الحد من ارتفاع المياه التي بياطن الأرض . تلك هي مخالفة نظم الري وعبت الأهالي بالمرافق العامة . وأذكر على سبيل المثال ما يحدثه الأهالي بحسور المصارف من قطوع تحدث جزراً بالمصارف فتوقف جريانها . ناهيك بكيفية المياه التي يتركها الأهالي في مساقبهم لتصب في المصارف العمومية بدون مبرر مع أنه في متناول يدهم قفل فم المسقة وغير ذلك مما لا يتسع الوقت لسرده — رأت حكومة البرتغال في سنة ١٩٣٨ بناء على النتائج التي حصل عليها القاعون بتجارب تخفيف مزارع الأرز إعداد قانون يتضمن زراعته بطريقة الري المتقطع بصفة إجبارية ولكن هذا القانون رفض لأنهم يشعرون في تلك البلاد بأنه من الأوفق ترك الناس يدركون هذا الأمر من تلقاء أنفسهم على ضوء التجارب التي عملت من أن يجبروا على تنفيذ القانون ولما رأى المزارعون الفائدة المحققة من الزراعة بطريقة الري المتقطع أخذوا يتعاونون من أنفسهم مع رجال الحكومة لتنفيذ هذا الإجراء المفيد من الناحيتين الاقتصادية والصحية دون اللجوء إلى القانون الإجباري .

من لي اليوم بفلاح كالفلح البرتغالي يتعاون معنا للاستفادة من مشروعات الري والصرف التي تنفذها الحكومة ويستوثق من أن نظم الري لم توضع إلا لخدمته وأن في مخالفتها والمبث

بتلك المرافق إضراراً به وبمن جاوره من الزراع . لست أرى سبيلاً للوصول إلى هذا المستوى العالى إلا عن طريق الهيئة الغير ممثلة في هذا الاجتماع ألا وهى هيئة رجال التعليم . انشروا العلم أولاً بين طبقة الزراع تجددوا شعباً يعرف السبل الموصلة لنجاح مشروعات الري والصرف دون الإضرار بالصحة العامة والإنتاج الزراعى . وليجعل كبار المزارعين والملاك زراعتهم وأراضيتهم نماذج تحتذى من حيث احترام نظم الري والصرف وتعليماته وبذلك تعدون جيلاً أقدر منا على محاربة الفقر والمرض .

ولكى نصل إلى هذا المستوى يجب أن نوطد العزم على ملاحقة ركب العالم الذى يسير بخطى واسعة في سبيل زيادة الانتاج ورفع مستوى المعيشة ولا بأس من الالتجاء إلى سن القوانين المختلفة لإجبار الزراع على نهج الطرق القويمة الموصلة لرخائهم والمحافظة على صحتهم ولا ننسى أن علينا واجب الإرشاد مع أخذ الأهلين بالحزم حتى يفقه الكل من تلقاء نفسه السر فيما وراءه سعادته ورفاهيته .

لهذا يهمنى — قبل أن أختتم كلامي — أن أوصى بضرورة وضع نظام قاس للمناوبات النيلية يشبه نظام المناوبات الصيفية لرغم الفلاحين المتجاورين بالارتفاع بمياه الري في دور واحد من أدوار المناوبات النيلية كما هو متبع في المناوبات الصيفية . وبهذا يتيسر قفل الترع التى في دور مناوبة واحدة ثلثي الوقت بدلاً من الثلث فقط . والترع التى في دورين تقفل ثلث الوقت بدلاً من بقائها مفتوحة باستمرار . فإن الترع المقفولة تعتبر كمصارف تحد من ارتفاع المياه الباطنية . كذلك أوصى بضرورة سن تشريع يقضى بعدم زراعة الأرز إلا في المناطق المستكملة لوسائل الصرف التى تصرح بها وزارة الأشغال حتى ولو كانت الزراعة بمياه من الآبار الارتوازية . ويكفى أن أذكر لحضراتكم أنه من أجل زراعة حقل أرز مساحته ١٢ فداناً حصل وباء شديد بالملايا في مزرعة الجبل الأصفر أصيب فيه ٩٠٠ شخص — وأنفق عليه مئات الجنيهات مما لا يتناسب مطلقاً مع إنتاج هذه المساحة البسيطة .

أما ما أوصى به نفسى وإخوانى المهندسين فهو الأخذ بتجارب الماضى والكف عن إنشاء مشروعات رى بالراحة بل يكون هدفنا في كل مشروعاتنا المقبلة أن يكون الري بالرفع وأن نعمل جادين على خفض مناسيب المياه أمام القناطر الكبرى — خصوصاً التى على النيل والرياحات مع توضحية في رى القليل من الأراضى بالرفع البسيط بدلاً من ريه بالراحة ولو بعمل طلبات حكومية . ولا شك أن في ذلك خفضاً لمستوى المياه الأرضية ينتفع منه

مساحات كبيرة أمام تلك القناطر . وعند تحويل الحياض يجب ردم المنخفضات التي تسكن في تلك المناطق على مثال ما اتبع في تحويل مركز إخميم . ويكفى أن أذكر لحضراتكم أن الجامبيا لم تنفشر بهذا المركز مع أنها انتشرت في مركز البداري الذي يليه شمالا وكل ذلك راجع بلا شك إلى العناية الفائقة التي اتبعت بمركز إخميم حيث ردمت كل المنخفضات أثناء تنفيذ المشروع وقيل أن تدخله المياه الصيفية . فأما المجارى التي تجاور المساكن فقد عمل في كثير منها مجار مغطاة محافظة على الصحة العامة . وعند سعادة إبراهيم بك رزق الخبر اليقين .

المناقشات

دكتور غابيل بك - ذكر حضرة المحاضر أثر النيل ولم يذكر أثر الترعرعر .
سعادة طاهر نعيم باشا - المياه بفرعى النيل تكون عادة أعلى من أرض الزراعة بكثير وبذلك فهي تؤثر على الأراضي المجاورة أما مياه الترعرعر فأثرها قليل على الأراضي .
معالي الخفناوي باشا - من عامين تقدمت باقتراح لوزارة الأشغال ببناء على بيانات وصلتني من أمريكا لتخفيض المياه الباطنية فاعترض بعض المهندسين بأن تلك المياه قليلة ولا داعي لرفعها ثم عدلوا وقالوا إنها كثيرة ولا يمكن رفعها .

بحر النيل في مجراه بين الجبلين وحينما يكون التيار قويا يحمل لنا معه من مواد عالقة وإذا كان التيار ضعيفا رسبت بعض المواد ولذلك نرى مواد الرسوب مختلفة ، وهذا حاصل في جميع أنهر العالم ، وهي مسألة تستحق البحث لعلاقتها بالمياه الجوفية فمثلا يوجد في المناطق الحوضية بمصر العليا آبار لا ترتفع المياه بها عن المعتاد كثيرا إذا قورنت بأراضي بني سويف والجزيرة لهذا أرى عمل تجارب للوصول إلى نتيجة حاسمة بخصوص المياه الباطنية .

سعادة طاهر نعيم باشا - تعرض توصيات يوسف سعد بك بصحيفة ٢٠٠ من محاضرته .

واجب مصلحة الصحة في رعاية الصحة العامة

لمحضرة صاحب الغزة ابراهيم رزق بك

أيها السادة :

في هذا الجمع الحافل لا أشعر بأنى غريب عنكم معشر الأطباء فأن الطبيب والمهندس يشتركان في نادية رسالة واحدة في مكافحة المرض كل بطريقته الخاصة ويقوم كل منهما بنصيب في المعركة مكمل لنصيب الآخر . فالأمراض المتوطنة — وهي التي سأفصر حديثي عليها الآن — تتطلب أن تتضافر جهودنا معا في مقاومتها فهي تصيب الأكترية الساحقة من سكان القطر إصابة ذات خطر على الصحة العامة ، وعلى الإنتاج . ولعلكم لم تنسوا بعد كيف اجتاحت الجامبيا الجزء الأكبر من الصعيد فحصدت عشرات الألوف ، ومن بجوا منها بعد إصابتهم لم ينجوا من آثارها الطاحنة فقد ضعفت بنيتهم وذبلت أجسادهم وقلت قدرتهم على العمل . والجامبيا وأن كانت مرضا طارئا ألا أنها نوع من الملاريا التي تعم القطر بأكمله ويتعرض لها الأكترية من السكان . وإلى جانب هذا المرض الخطر ينتشر مرض البلهارسيا بين طبقة الفلاحين وهم بيننا الأغلبية الساحقة .

ونسنتعرض أولا العوامل التي تساعد على توالد جراثيم هذه الأمراض .

دلت مباحث وزارة الصحة على أن أنوفيل الجامبيا وماشابهها من الملاريا والبلهارسيا تتوالد في الأماكن الآتية :

- ١ — قنوات الري والصرف الحقلية وحافات الترع والمصارف العمومية .
- ٢ — البرك والمستنقعات داخل وحول القرى .
- ٣ — المنخفضات والمقارب بأراضي الحياض .
- ٤ — شواطئ النيل بالبور التي تنشأ عن أثر أقدام الإنسان وحوافر الحيوانات .
- ٥ — مجتمات المياه السطحية بالمناطق الصيفية .
- ٦ — الآبار والخثيان والسواقي سواء أكانت مستعملة أو مهجورة .
- ٧ — حقول الأرز .
- ٨ — الحشائر النباتية معجى النيل والترع والمصارف .
- ٩ — الحفر المحتوية على أعشاب كثيفة .

١٠ - مجارى مياه غير مستعملة .

ويستدل من ذلك ومن المباحث التى قام بها بعض أقسام وزارة الصحة أن هذه الأمراض تكون أكثر انتشارا فى أشهر الفيضان خلال شهر سبتمبر ، ويبلغ الانتشار أقصى مداه بين ١٥ أكتوبر ، ١٥ نوفمبر ثم تهبط حدة فى شهر ديسمبر . كما وأن توالد انوفيل الجامبيا يكون أكثر اتساعا فى الأربعة أما كن الأولى منه عن الأماكن الأخرى . فإذا كانت هذه هى مواطن الجامبيا والملاريا والبلهارسيا وهذه هى عوامل نشأتها فما هو علاجها .

أن فى استطاعة وزارة الأشغال أن تقضى على معظم بيئات توالد هذه الأمراض ، وأن العوامل الرئيسية التى يرجع إليها انتشار هذه الأمراض بأنواعها هى :

أولا - تلوث المياه عند القرى

وطريقة العلاج المثلى هى إبعاد مجارى الترع والمسارف عن القرى كلما تيسر ذلك وبالأخص فروع الرى التى يسير عليها نظام المناوبات لأنه فى أدوار البطالة تركد المياه فى منخفضاتها مدة تصل فى بعض الأحيان إلى عشرة أيام أو أكثر وهى مدة تزيد عن الوقت الذى يتسع لتوالد البعوض الناقل لهذه الأمراض .

وإذا لم يتيسر إبعاد الفروع السالفة الذكر وجب تمريرها داخل مجار بنائية مغلقة طبقا للطريقة التى اتبعت لأول مرة فى تنفيذ مشروعات تحويل الحياض بمراكز الخيم والجزيرة وامبابه بين سنة ١٩٣٢ و ١٩٣٧ . وطبقا للسياسة العامة المتبعة الآن بوزارة الأشغال .

وقد دلت التجارب على أن تكاليف هذه المجارى البنائية تكاد تتساوى مع تكاليف المجارى المكشوفة لأنها لا تحتاج إلى نزع ملكية لاسيا وأن نزع الملكية عند المساكن يستدعى هدم جزء من هذه المساكن ودفع تعويضات باهظة عنها ولا يدخل فى هذه المقارنة الفائدة التى تعود علينا من استغلال الأرض التى يلزم نزع ملكيتها فى حالة تنفيذ المجارى المكشوفة بدلا من المجارى البنائية — ومن الواجب أن تضع وزارة الأشغال برنامجا

لتنفيذ هذه المجارى البنائية بعد حصر مواقعها حصرا دقيقا وتقدير تكاليفها النهائية وفتح اعتماد خاص بها فى الميزانية العامة ضمن الأعمال الجديدة بوزع بين وزارتي الأشغال والصحة ، لأن فى هذا الإجراء علاوة على صيانة الصحة العامة ضمانا كليا لحسن سير المياه

في مجارى الري والصرف لأنه لا يخفى على رجال وزارة الأشغال المخالفات العديدة التي تحدث فيها بمحوار القرى .

ثانيا - مياه الرش وارتفاع المياه الجوفية

وطرق علاجها تملخص فيما يلي :

١ - تحسين وسائل الصرف العامة بالمناطق الصيفية :

لقد قامت وزارة الأشغال في الخمسة عشر عاما الأخيرة بتنفيذ مشروعات الصرف التي أهملت زمنا طويلا بسبب الحرب الكبرى الأولى - ولعله يدهشكم أيها السادة أن تعلموا بأن محطات الصرف بالوجه البحرى كان عددها أربعة قبل سنة ١٩٣٠ فأصبح الآن عددها إحدى وعشرين محطة رفعت ٦٥٣١ مليون متر مكعب في بحر سنة ١٩٤٤ - ١٩٤٥ ، وقد كان مجموع أطوال شبكة المصارف العامة ٧٥٢٨ كيلومترا قبل سنة ١٩٣٠ فأصبح الآن ١١٧٩٣ كيلومترا ، أى زيادة ٥٦ ٪ فلولا تدارك أولى الأمر تنفيذ هذه المشروعات في السنوات الأخيرة لتدهورت تربة مساحة قدرها ١٠٥٧٤٠٠ فداناً من جراء ارتفاع مستوى المياه الجوفية ولازداد خطر الامراض من تراكم المياه وتعرض السكان لخطر الفناء ووزارة الأشغال جادة في التوسع سنويا في شبكة المصارف العامة خصوصا بعد أن قررت تخفيض المساحة المنتفعة من المصرف العمومى من ٢٠٠٠ إلى ٥٠٠ فدان .

وسيكون لهذا التخفيض شأن عظيم في تخفيف وطأة الرش في الاراضى - وقد تقدمت في مايو سنة ١٩٤٥ عن طريق وزارة الزراعة باقتراح لوزارة الأشغال لتخفيض المساحة

المنتفعة من المصرف العمومى إلى ٢٥٠ فداناً في حالة تعدد المسكيات وهذا التوسع في شبكة المصارف سيكون له تأثير كبير في التخلص من مياه الرش وخفض مستوى الماء الجوفى

وأرجو أن يكون هذا الاقتراح موضع اهتمام وزارة الأشغال وادماجه في صلب مشروع

تعديل لأئحة الترع والجسور .

وهناك برنامج هائل وضع أساسه حضرة صاحب المعالي عبد القوى احمد باشا بقضى زيادة عدد محطات الصرف زيادة كبرى وتقسيم القطر كله إلى مناطق محدودة يخصص لكل منها محطة تتيح لها الصرف الكامل على مدار السنة بأكملها وبحيث يتمتع بالصرف كل مالك - وكل مساحة من الارض على السواء .

٢ — تحسين وسائل الصرف الخاصة :

أراه لازما أن يسن تشريع يتيح لوزارة الأشغال التوسع في إنشاء شبكة المصارف الحقلية بالمناطق الصيفية ، لان هذه المصارف هي الوسيلة الوحيدة للتخلص من مياه الرش في المناطق المحرومة من وسائل الصرف . وما فائدة المصارف الرئيسية والفرعية إذا ما انعدمت وسائل الانصال بها للصرف فيها .

إن المناطق المحرومة من الصرف تبلغ ٦٠ ٪ في المتوسط من مجموع المساحة الصيفية وتبلغ نسبتها في بعض مرا كز القطر حوالى ٨٥ ٪ وفي كثير من القرى ١٠٠ ٪ وذلك بسبب عدم توافر المصارف الحقلية . وأن تكاليف إنشاء المصارف الحقلية التي قدرت لها عشرة الملايين من الجنيهات تهون إلى جانب الفائدة المرجوة منها من حيث زيادة الإنتاج الزراعى وما يترتب عليه من توفير أسباب الرخاء لمحاربة الفقر ، ومن حيث التخلص من مياه الرش مما يساعد على محاربة هذه الأمراض الجاثمة — ولذا أرى من الواجب على وزارة الأشغال أن لا تردد في السعى لسن هذا التشريع طبقا للاقتراح الذى تقدمت به لوزارة الأشغال عن طريق وزارة الزراعة في مايو سنة ١٩٤٥ والذى يقضى بأن تحصل وزارة الأشغال على اعتماد مالى قدره عشرة ملايين من الجنيهات يصرف كل عام منها مليون جنيهه لتحسين وسائل الصرف العامة .

وعلاوة على ذلك أرى من واجب وزارة الأشغال أن تدخل تعديلا على نص موادلائحة الترع والجسور مما يساعد على تحديد مدة للبت في طلبات الأفراد لترير المصارف الخصوصية في أراضي الغير مما أشرت إليه في مذكرتى التى بلغت لوزارة الأشغال في مايو سنة ١٩٤٥ لأنه يتعذر على وزارة الأشغال بمشروعاتها مواجهة احتياجات الأفراد في جميع أنحاء القطر في آن واحد.

ثالثا — منع الاسراف في مياه الري في المناطق الصيفية

وعلاجا لذلك أوصى بالاقترحات الآتية :

١ — إنشاء الجنايبات وتوحيد الفتحات وتعديلها فنيا لضبط توزيع المياه والتحكم فيها .

٢ — العمل على تشجيع الري بالرفع بدلا من تعميم الري بالراحة منعا لتسبع الأرض

الزراعية بالرطوبة ليقصر على رفع القدر اللازم فقط من مياه الري .

ولقد كان متبعاً بوزارة الأشغال عند تحويل الحياض إلى نظام الري المستديم أن يكون الري بالراحة والسكنى جازفت في أول الأمر عام ١٩٣٥ وضحت بعشرة في المائة من مساحة أراضي مركز انجيم وقدرها ٣٠٠٠٠ فداناً عند تحويلها إلى الري المستديم .

وجملت ريةها بالرفع . ثم زدت هذه النسبة بمر كزى الجزيرة وامبابة إلى ٢٠٪ من مساحتها البالغة ٤٣٠٠٠ فدان وذلك في عام ١٩٣٦ عند تحويلها إلى الري الصيفي وفي عام ٣٨ - ١٩٣٩ جازفت عند قيامى بتحويل أحواض الرقة والمرقب وطهما بمديرتى بنى سويف والجزيرة فجملت النسبة التى تروى بالرفع ثمانين في المائة والتي تروى بالراحة ٢٠ فقط فكانت النتيجة خيراً وبركة على المناطق الثلاثة ، لأنها أنقذت من التدهور الذى كان محققاً . ولعل المساحات التى اعتبرت وقتها صحيحة هى الآن أحسنها حالاً .

ولقد اعترض على كبار رجال الري عند ما أثرت موضوع الري بالرفع في محاضرة بجمعية المهندسين سنة ١٩٣٩ بحجة أن الري بالرفع يستلزم صيانة سنوية تقدر بعدة ملايين من الجنيهات ويكلف المنتفعين زهاء عشرة ملايين أخرى نفقات الرفع ويكلف الحكومة نفقات في تعميق الترع وإعادة بناء أعمالها الصناعية عشرة ملايين من الجنيهات أيضاً . وأنى أرى أن كل هذه الملايين مجتمعة إنما هى ثمن رخيص لصحة الشعب المصرى التى هى أتمن شيء في الدولة ولقد قدر المعارضون تكاليف تعديل الري من الراحة إلى الرفع ولم يدخلوا في حسابهم زيادة انتاج الأرض التى تقدر بملايين من الجنيهات سنوياً من وراء هذا التعديل ومع ذلك فإنه ليس من الفروض تغيير نظم الري من الراحة إلى الرفع دفعة واحدة

بل يجدر بنا أن نتدرج في تخفيض مناسيب الترع التى بولغ في إعطائها مناسيب عالية للتمكن من رى مساحات صغيرة عالية المناسيب في حين أن أغلبية المساحة المنتفعة من الترع تكفيها مناسيب أوطأ بكثير ، وهذا ينطبق على ترع كثيرة كما يمكن أن يتبين لحضرات رجال الري بعد فحص كل ترعة وإعادة تصميمها .

وأرى أن تحدد المساحة التى ستحرم من الري بالراحة وأن يعلن أصحابها قبل التنفيذ بعام كامل لاعداد وسائل الرفع .

٣ - تعميل نظام المناوبات النيلية

دلت المباحث على أن معظم الأمراض يكثر انتشارها في خلال أشهر الفيضان وليس أدل

على ذلك من كثرة المياه التي ترفعها طلمبات الصرف بالوجه البحرى حيث بلغ متوسط القنن المائى للفدان ٢٢ مترا مكعبا ويجب أن لا يتجاوز ١٢ ولا يخفى أن القنن المائى المقررا للرى هو ٣٠ مترا مكعبا ، وبغزى ذلك إلى التساهل فى تنفيذ طلبات الأهالى وتحقيق رغباتهم بفتح مساقبهم وأطلاقها على المصارف فى أثناء أمدار البطالة والمهالة .

لذلك يتعين على وزارة الأشغال أولا وضع نظام دقيق للمناوبات النيلية أسوة بنظام المناوبات الصيفية ليكون الرى مقصورا على أمدار المناوبات الأصلية دون المطالبة بأى تعويض خلال أمدار البطالة وثانيا يجب أن يشمل تعديل لأتمحة الترع والخسور (التي مضى على بحثها أكثر من عشرين سنة) مادة تساعد على معاقبة المخالفين بأهمالهم فى تسرب مياه الرى بدون مبرر إلى المصارف التى تزدحم بالمياه وتساعد على ارتفاع الماء الجوفى .

رابعا - ضمان انخفاض مستوى المياه الجوفية بأراضى الحياض

وهذا يكون :

١ - بالعمل على استمرار نظام الرى الحوضى المتمتع بالرى شتاء وصيفا من الآبار

الارتوازية وعدم الرجوع إلى ما كان مقبعا إلى عهد قريب من أدخل نظام الرى الصيفى فى المساحات الحوضية التى يبلغ مجموعها الآن مليوناً من الأفدنة لأنه ثبت لدى وزارة الصحة أن نسبة الاصابات بالأمراض المتوطنة داخل مناطق الحياض لا تتجاوز ٥ ٪ من عدد السكان كما وأن وزارة الزراعة قامت بعمل أرساد بحوض الدوير بمركز أبو تيج فى مساحة قدرها ٥٠٠٠ فدان ومقام عليها حوالى ٧٠ بئرا ارتوازيا للرى الصيفى فثبت لديها أن مستوى المياه الجوفية ينحط تدريجياً بعد انحسار المياه فى الحياض إلى ارتفاع متوسطه بين شهر فبراير وشهر اغسطس خمسة أمتار ونصف بالرغم من انتشار الزراعة الصيفية انتشارا واسعا بلغت فيه نسبتها حوالى ٦٠ ٪ من مجموع المساحات الحوضية .

ولهذه المناسبة أرجو أن يأتى الزمن ويساعد أصحاب الواپورات إذا ما استمر نظام الرى الارتوازى الفردى أو فى حالة تحويل هذا النظام من الأفراد إلى الحكومة كما أشرت إلى ذلك مرارا بأن يطبق نظام الـ (Turbine pump) بدلا عن نظام البيارات المكشوفة التى تساعد بوضعها الحالى على ركود المياه فيها فى الفترة من تاريخ انحسار المياه عن الحياض فى

شهر أكتوبر والعودة إلى إدارتها في شهر ديسمبر لحماية الزراعة الشتوية خصوصا وأن عدد الآبار المنتشرة بالحياض تزيد عن ٥٥٠٠ بئر وتركها بهذا الوضع يخلق مجالا لانتشار الملاريا كما هو معلوم لرجال وزارة الصحة .

٢ — باستبدال نظام الري المستديم بنظام الري الارتوازي في بعض المناطق خصوصا في المناطق المحرومة من الصرف مثل منطقة نجع حمادى تلك المنطقة التى مضى عليها أكثر من نصف قرن وهى تروى من الطلمبات المركبة على النيل والى كانت تملكها شركة السكر ثم تسلمتها وزارة الأشغال حوالى عام ١٩٣٨ وقد لوحظ وقتئذ أن مستوى المياه الجوفية بها قد ارتفع كثيرا بسبب الاسراف فى مياه الري وارتفاع المياه أمام قناطر نجع حمادى ، وعمل الموازنة على قناطر البلينا على التربة الفؤادية .

وقد لفت معالى شفيق باشا نظر وزارة الأشغال إلى نتائج ذلك عند ذكره قدمها عام ١٩٣٦ وقد تحققت نبوءة معاليه فإن المحصول الرئيسى وهو القصب بعد أن كان ناتج الفدان منه فى سنة ١٩٣٤ - ٨٣٦ قنطارا أصبح لا يتجاوز ٤٦٨ قنطارا فى سنة ١٩٤٣ وإن كان بعض هذا النقص مرجعه إلى قلة السماد إلا أن العامل الرئيسى فى هذا التدهور هو الذى أشرنا إليه والآن تفكر وزارة الأشغال فى تنفيذ مشروع للصرف يستلزم إنشاء شبكة من المصارف العامة والفرعية واقامة محطة طلمبات للصرف خلال الفيضان وقدرت الوزارة مبدئيا لهذا المشروع نصف مليون جنيه . وهو تقدير فى نظرى دون التكاليف الفعلية .

وإنى أرى أن خير مشروع يتبع هو إنشاء شبكة آبار ارتوازية للري والصرف فى آن واحد وسيترتب على هذا المشروع .

(أ) تخفيض مستوى المياه الجوفية .
(ب) توفير مساحة من الأراضى الزراعية المشغولة بالمنافع تبلغ حوالى ١٥ ٪ أى نحو ٧٥٠٠ فدان وإيرادها السنوى لا يقل عن ١٥٠ ألف جنيه .

(ح) منع انتشار الأمراض المتوطنة محافظة على صحة الأهالى .

(د) توفير حوالى ٣٠٠ مليون متر مكعب ترفعها طلمبات نجع حمادى من النيل سنويا وهذا يساعد على التوسع الزراعى فى الوجه البحرى أو لتخفيف وطأة المناوبات الصيفية ويمكن تطبيق هذا التوجيه على منطقة أبو المتجا بمديرية القليوبية التى انقلب الوضع فيها من

خصوصية فائقة إلى تدهور بسبب استبدال الري بالآلات بالرى بالراحة من طلمبات أبو النجاشي .
ولهذه المناسبة أرجو أن يستمر التعاون بين وزارتي الأشغال والزراعة حتى تتم عملية تجارب
الآبار الارتوازية بالوجه القبلي والبحري في المنطقتين التي وقع عليهما الاختيار في مديرتي قنا
والقليوبية للوصول إلى تحديد مدى الاتصال بين طبقات المياه الجوفية العليا والطبقات السفلى
الارتوازية — فإذا نجحت هذه التجارب ربما يحصل تطور يؤدي إلى تغيير سياسية الري
والصرف الحالية بالقطر المصرى خصوصاً وأن المياه الارتوازية متوفرة في نحو $\frac{2}{3}$ مساحات
أراضي القطر المصرى مع أن نسبة الإيراد الصيفي المتوفر لنا حالياً في النهر الطبيعي مضافاً إليه
المياه المخزونة في كل من خزاني أسوان وجبل الأولياء كاف لما يقرب من $\frac{2}{3}$ المساحة
الكافية للتوسع الزراعي والممول في التوسع للـ $\frac{2}{3}$ الباقيين هو على تخزين جسيم في أعالي
السودان نحن في غنى عنه إذا نفذت مشروعات الآبار الارتوازية بالكامل في المناطق التي
تصلح لها .

٣ - وضع نظام للصرف بمناطق الري المحوض المزروع :

قضت ظروف الحرب بالتوسع في زراعة الحبوب بوضع وتنفيذ المشروع المسمى مشروع
الحبوب الذي تناول زراعة ٢٢٥ ألفاً من الأفدنة بمناطق الحياض . ولأن هذا النظام لم يشمل
نظاماً للصرف فقد ارتفع منسوب المياه الجوفية فيها وظهر رشح في بعضها وتبع ذلك ظهور
تدهور ملحوظ في بعض هذه المساحات فإذا أريد الإبقاء على هذا المشروع وجب إنشاء شبكة
للمصارف طبقاً للنظام الذي اتبع عام ١٩٣٨ في منطقتي الجزيرة وبني سويف وذلك منعا
للتعرض الأهالي لمختلف الأمراض المتوطنة .

وهناك اقتراحات أخرى أضعها أمام وزارة الأشغال للنظر فيها وهي :

١ - تنظيم شبكة المصارف العامة بالحياض :

أن أكثر مواطىء الحياض محروم من مصارف منتظمة تساعد على صرف المياه النيلية
صرفاً كاملاً سريعاً وهذا يدعو إلى ركود المياه بالمواطىء التي تصبح موطناً لتوالد جراثيم
الأمراض المتوطنة فضلاً عن أثرها في تأخير موعد الزراعة بهذه المواطىء كما أنه يجب أن
يعنى مهندسو الري بموضوع ردم الحثيان التي ينشئها المزارعون في قيعان الترع والسيالات
في فترة الصيف على أن يتم الردم في الفترة السابقة مباشرة لإطلاق المياه في الحيطان لأن

بقاءها بدون ردم بعد انحسار مياه الفيضان يجعلها من مواطن البعوض الناقل للأمراض فضلا عن أن بقاء التربة المستخرجة من الحثيان يكون عقبة للرى والصرف .

٢ — زيادة اعتمادات الصيانة :

زيادة اعتماد الصيانة الخاصة بتطهير الترع والمصارف الفرعية سنويا إذا أمكن حتى يساعد التطهير على إزالة القواقع والحشائش لأن الاعتمادات المخصصة لهذا الغرض ضئيلة. يتعذر تنفيذ المطلوب في حدودها الحالية وذلك لأن اعتمادات الصيانة للمصارف عام ١٩٣٠ كانت ٢٠٣٥٠٠ جنيتها لشبكة مجموع أطوالها ٧٥٢٨ كيلو مترات فإذا راعينا أن الشبكة بلغت الآن ١١٧٩٣ كيلو مترا أى زيادة ٥٥ ٪ وأن أسس أعمال الصيانة زادت الآن بما لا يقل عن ١٠٠ ٪. وجب أن يرفع الاعتماد إلى ٦٣٠٠٠٠ وليس ٣٥٠٠٠٠ جنيتها كما هو مقرر في ميزانية سنة ١٩٤٦ — وتقتضى نفس الظروف إلى زيادة اعتماد صيانة الترع التي كان مقرراً لها في ميزانية ١٩٣٠ — ٣٩٠٠٠٠ جنيتها إلى ٧٨٠٠٠٠ جنيتها أى إلى الضعف لأن اعتماد ١٩٤٦ وهو ٥٣٠٠٠٠ جنيتها لا يكفي للصيانة المطلوبة .

٣ — تعميم مصبات الترع :

تعميم مصبات الترع مما يضمن جفافها أثناء دور البطالة ويساعد وزارة الصحة على إزالة القواقع من قيعان الترع وحافاتها .

٤ — منع عمل المتارب :

منع عمل المتارب لتقوية جسور الترع سواء كانت الحفرة خارج مجرى الترع حيث تتراكم مياه الرشح أو داخل المجرى لأن كل حفرة تعمل داخل المجرى تساعد على ركود المياه بها وبطبيعة الحال تصبح مصبات الترع لا تؤدي عملها وفي حالة عدم كفاية مكعبات التطهير للتقوية يجب أن يعول على نقل الأتربة المطلوبة من الرائد المتوفر في جهة أخرى ولو أدى نقلها إلى زيادة في التكاليف .

٥ — المصارف المغطاة :

الاهتمام والتوسع بكل الوسائل في نظام المصارف المغطاة خصوصا بعد التوسع المنظور في إنشاء شبكة المصارف الحقلية التي سيزيد مجموع أطوالها ٤٥٠٠٠ كيلو مترا عن الحالة

الراهنه والتي ستوجد السبيل لصرف ٣ مليون فدان محرومة الآن من وسائل الصرف ومتى علم بأن انتشار الأمراض مركز في القنوات المكشوفة فيجب علينا أن ننظر للموضوع نظرة عميقة ولا نحجم عن تغطية المصارف مهما كانت التكاليف (كما يشير بذلك جناب المستر بارلو خبير البلهارسيا بوزارة الصحة والذي يود أن يرى جميع قنوات الري والصرف بالقطر المصرى مغطاة مهما بلغت التكاليف) .

وليكن البدء بتغطية المصارف في محيط محدود حول القرى وقد وافقنى على هذا رأى أحد كبار رجال وزارة الأشغال ويسرنى أن أسمع من بعض كبار المشتغلين بالمصارف المغطاة أنه وصل بأبحاثه وتجاربته إلى تخفيض تكاليف المصارف المغطاة إلى رقم معقول جدا لا يتجاوز تكاليف المصارف المكشوفة حسب تقديرات وزارة الأشغال خصوصا إذا اقتصر الأمر على عمل الزوايق مغطاة والمجمعات مكشوفة .

٦ - ابارة الحشائش بالمركبات الكيماوية :

تساهم وزارة الأشغال مساهمة فعالة في محاربة البلهارسيا بقطع الحشائش بواسطة فرق مستديمة وآلات ميكانيكية علاوة على إعدادها فرقا احتياطية في الأوقات الحرجة قبل الفيضان وبعده وفي أوائل فصل الصيف عند تكاثر الحشائش وعند الاضطراب تعهد إلى المفاولين بقطع الحشائش في فترة الجفاف .

ورغم هذا الجهد المشكور فإن انتشار استعمال المركبات الكيماوية لقتل الحشائش في المجارى والقنوات بأمرىكا يشجعنا على أن نتحول إلى هذا الاتجاه ونعمل على تجربة هذه المواد وقد أطلعنى صديقى عبد العظيم بك اسماعيل على رسالة وصلته من أحد أعضاء البعثة بأمرىكا يشير فيها إلى نجاح المركب المسمى (Benachlor (Semi Missable Chlorinated Carbon في قتل الحشائش في ظرف ٢٤ ساعة وقد علمت أن وزارة الأشغال مهتمة بهذا الموضوع كل الاهتمام .

وأخيرا أذكر أن لوزارة الزراعة نصيبا في هذا الجهد المشكور فإن عليها أن تقوم بما يأتى :

أولا - تدريب الأهالى على عدم الإسراف فى الري وإقناعهم عمليا بأن الإسراف يضر بالإنتاج الزراعى .

ثانيا — النظر في تعديل الدورة الزراعية تمديدا يساعد على بقاء جزء من المساحة الزراعية جافة لمدة محدودة كي تخف وطأة الرشح .

ثالثا — تدريب المزارعين وتشجيعهم على تجديد مواقع مساقهم ومصارفهم الخصوصية كل سنتين دفعة ليتسنى محاربة نمو الحشائش من جهة ومن جهة أخرى لأن هذا التغيير فيه تخصيص عام للأراضي الزراعية .

رابعا — السعى في إصدار قانون لتجفيف زراعة الأرض يومين أو ثلاثة أيام مدة دور البطالة طبقا للأمر العسكري رقم ٣٩٠ الذي صدر في عام ١٩٤٣ — وتعميم تطبيق القانون على جميع مساحات الأرض ولو أدى ذلك إلى خفض الإنتاج ومع ذلك فإن تجارب وزارة الزراعة قد أثبتت أن تجفيف أرض الأرض تجفيفا كاملا عقب كل دورة وتركها بدون ري لمدة أربعة أيام يؤدي إلى زيادة متوسط الإنتاج في الأراضي الجيدة .

ومع التسليم بأن تجفيف الأرض يقلل من محصوله وعلى الأخص في الأراضي الضعيفة وأراضي الاستصلاح إلا أن أمام مربى النباتات على ما اعتقد فرصة كبيرة لإيجاد أصناف تتحمل الجفاف أو تتأثر به تأثرا محدودا .

على أن صحة الفلاح وهي التي يعمل الجميع على سلامتها تعد في مقدمة الأهداف الرئيسية للإصلاح الزراعي وأن نقص غلة الفدان من محصول الأرض قليلا لا يصح أن يكون عقبة في سبيل سلامة صحة الفلاح ووقايتها من الأمراض التي تهدد من كيانه وتقلل من قوته وإنتاجه .

أيها السادة .

تلكم هي وسائل الوقاية من أخطار الأمراض المتوطنة ويقع عبئها على كاهل مهندس وزارة الأشغال وأولئك المهندسين الذين رأيتهم خلال فيضان هذا العام يتفانون في درء غوائل الفيضان عن هذا الوطن الغالي لهم كفيلاون ببذل قصارى جهدهم لينقذوا هذا البلد الأمين من غوائل هذه الأمراض والقضاء عليها قضاء مبرما — على أن هناك واجبات أخرى تقع على كاهل وزارة الصحة كالإدراكات بعض الأنوفيل والقواقع الناقلة لأمراض البلهارسيا وغيرها والقيام بدم البرك والمستنقعات ومنع عمل أية حفر مجاورة للمنافع .

وإنني أحنى إجلالا لتلك الجهودات الجبارة التي بذلها أطباؤها في سبيل المقاومة حتى استشهد الكثيرون منهم في سبيل القيام بتلك الواجبات المقدسة . وأن التعاون يجب أن يكون رائدا جميعا لنستطيع أن نحقق أهدافنا لمصلحة الشعب .

المناقشات

ابراهيم بك رزق - يرى العمل على تعميم الري بالرفع ، وعدم إطالة مدة مناسيب المياه العالية طول السنة لحفض المياه الجوفية .

هناظر بك - مسألة الري بالراحة واستبدالها بالآلة فيها خسارة كبيرة للبلد تكلف حوالي ٢٠ مليون جنيه ولا يصح البت في ذلك بل يجب بحثها .

أصغر بك راغب - الكلام الذي يقال بأننا إذا لجأنا للري بالآلة فأننا نخسر خسارة كبيرة . هذه الخسارة لا توازي خسارة الري بالراحة من جهة الصحة ومن جهة صرف المياه بالآلة في كثير من الحالات ، ولقد كنت في الفيوم وكانت المناوبات هناك ٩ ، ٩ يوما وتصل إلى ١٢ ، ١٢ يوما ، وكان التصرف في الفيوم ٢٥ إلى ٣ مليون متر وعلمت أنه زاد بعد ذلك إلى ٥ مليونا بسبب تغيير الأدوار وأن القفل مدة طويلة كان يجعل الترع تجف ، وكذلك الأراضي مما له أثره وأوصى بالري بالرفع لفوائده العديدة .

دكتور مبرور - تعقيبا على كلام راغب بك سيكون نتيجة الري بالرفع تخفيض المقنن المائي إذ يوجد عندنا إسراف كبير جدا في المياه ولقد عملت تجارب وأعطيت ٢٠٠ ، ٣٥٠ ، ٥٠٠ م^٣ للقدان على مساحات فلم أجد فرقا في نمو الأشجار ونتيجة لإثمارها على هذه المقننات المختلفة وكانت الحالة واحدة في الثلاث حالات ولقد عملت هذه التجارب في أحواض اسمت بعضها مقفل من تحت وبعضها يصرف من تحت ، ولذلك أرى تشجيع وتعميم الري بالرفع .

طاهر نعيم باشا - ألم تعمل تجارب على الزراعات المختلفة ؟

دكتور مبرور - كلا بل عملت التجارب في البساتين فقط .

راغب بك - ينتج عن الري بالراحة ضياع مياه كثيرة بالمصارف في الوقت الذي نبحت فيه عن مصادر لزيادة المياه وتوفيرها وبذلك أرى العمل على الري بالرفع .

ابراهيم بك رزو - يطالب بزيادة الاعتمادات لصيانة الترع والمصارف .

معادة لاسل نعيم باشا - الوزارة تطالب دائما باعتمادات كبيرة للصيانة .

عبد المنعم بك برقيت - أوصى بعمل تجارب على مادة الأكسول لتبطين الترع لعدم الرش و رفع منسوب المياه الأرضي ، كما هو مستعمل في أمريكا وموجود عندي عينات وإرشادات خاصة بهذا الموضوع مستفأة من مدير حفظ التربة بولاية تكساس بأمريكا .

المقنن المائى على أساس فنى (١)

للدكتور محمد احمد سليم

مدرس الرى والصرف بكلية الهندسة بجامعة فؤاد الأول

يتوقف الإنتاج الزراعى فى بلد كصر إلى حد كبير على العلاقة الحقيقية بين كمية المياه التى تستخدم فى الرى والمحصول الناتج . . . ولو نظرنا إلى ما سيخضع له إيراد النيل فى المستقبل نتيجة لزيادة العمران فى البلاد التى يمر بها ، وكذلك إلى التوسع الزراعى المنتظر بالقطر المصرى نفسه . . . لانضحت أهمية دراسة الاحتياجات المائية على أساس علمى صحيح .

ولقد اهتدى المزارع من قديم الأزل إلى حقيقتين فيما يختص بهذه العلاقة :

أولا — أن المياه لازمة لنمو المحاصيل .

ثانيا — أن المحصول يزداد بزيادة مياه الرى .

غير أن تجاربه البسيطة لم تمنح له معرفة الحد الذى تقف عنده تلك الزيادة المطردة فى المحصول فلاغرو إذا رأينا الزارع يعمى فى إشباع أرضه بالمياه ظنا منه بأن تلك الزيادة المنتظرة لا تقف عند حد . . . جاهلا بمقدار الضرر الذى يلحقه عمله هذا — ليس فقط بمحصوله بل بمقدرة أرضه على الإنتاج .

والمقنن المائى فى أبسط تعاريفه هو العلاقة بين كمية المياه التى تستهلك والمحصول الناتج ، وتتوقف تلك العلاقة — كما هو معلوم — على عدة عوامل بعضها طبيعية والأخرى صناعية . .

فن العوامل الطبيعية : الطقس والتركيب الطبى للتربة وسطح الأرض — وطبعا نوع

النبات — ومن العوامل الصناعية : طريقة الرى المتبعة ومنسوب المياه الجوفية ومدة المناوبة

ومقدار الزمام الذى يروى فى كل رية ثم مهارة الزارع ومبلغ اعتنائه بالرى .

وإذا استعرضنا جميع مصادر المياه التى تمد النبات وقت نموه لوجدناها كالآتى :

(١) مياه الرى ويمكن الرمز لها بالحرف (w) .

(ب) مياه الأمطار » » » » (r) .

(ج) المياه المخزونة فى التربة على هيئة مياه شعرية ويمكن الرمز لها بالحرف (m) .

(د) المياه التى تمتص بالخاصة الشعرية من منسوب المياه الجوفية عندما يكون هذا

النسب قريبا من سطح الأرض . . ويمكن الرمز لها بالحرف (g) .

أما المصادر التي تستهلك فيها تلك المياه فهي :

(أ) المياه التي يستهلكها النبات لنموه ويمكن الرمز لها بالحرف (U) :

(ب) المياه التي تفقد إما بالتسرب أو التبخر من سطح الأرض ويمكن الرمز لها بالحرف (Df)

. : تكون العلاقة التي تربط مصادر الإيراد والاستهلاك هي : -

$$U + Df = w + r + m + g$$

فلدراسة كمية المياه التي تعطى لمحصول من المحاصيل يجب قياس أو تقدير كل عامل من هذه العوامل حتى يمكن مقارنة النتائج ببعضها . وليس من الضروري أن تجتمع جميع مصادر الإيراد والاستهلاك في كل بقعة من الأرض . فإذا كان منسوب المياه الجوفية مثلاً عميقاً عن سطح الأرض فقيمة (g) تساوى صفراً . كما أنه إذا كانت المنطقة عديمة أو نادرة الأمطار فقيمة (r) صفراً . وإذا كانت الأرض شديدة الجفاف فقيمة (m) صفراً .

فإذا وُحِّدْنَا جميع العوامل المختلفة التي تؤثر على المقنن المائي بالنسبة إلى محصول من المحاصيل وغيرنا فقط كمية المياه التي يستهلكها النبات ثم رصدنا وزن المحصول الناتج في كل حالة لوجدنا عندنا علاقة بين الاثنين تكون في الحالة المثل من التجارب علاقة ثابتة بالنسبة إلى هذا المحصول في تلك البقعة من الأرض .

وسأورد هنا باختصار بعضاً من نتائج تلك العلاقة على محاصيل مختلفة مستخلصة من نتائج محطات تجارب مختلفة بأمريكا .

في هذه المنحنيات المحور الرأسي يمثل وزن المحصول الناتج من الفدان بالطن . ورموز له بالحرف (y) والمحور الأفقي يمثل كمية المياه المستهلكة وقت نمو النبات بالقدم على سطح الأرض وهناك نوعان من المنحنيات : المبينة بخط كامل full line تمثل العلاقة بين المياه المعطاة بالرعى فقط ووزن المحصول الناتج أي العلاقة (y,w) - والمبينة بخط منقط وهي تمثل العلاقة بين المياه المستهلكة بالنبات من مصادر مختلفة التي تكلمنا عنها ووزن المحصول الناتج ؛ فمثلاً العلاقة (y,w+r+m) يدخل فيها حساب مياه الأمطار (r) والمياه المحزونة بالخاصة الشعرية (m) بجانب مياه الري (w) . والغرض من تمثيل التجارب بكل من هذين النوعين من المنحنيات هو معرفة مقدار تأثير المصادر الأخرى للمياه المستهلكة على المحصول الناتج وذلك بمقارنتها ببعضها ببعض .

وعدد السنين التي استغرقتها التجارب للحصول على المنحنى مبينة أحياناً على المنحنى (كما هو الحال في شكل ٣) .

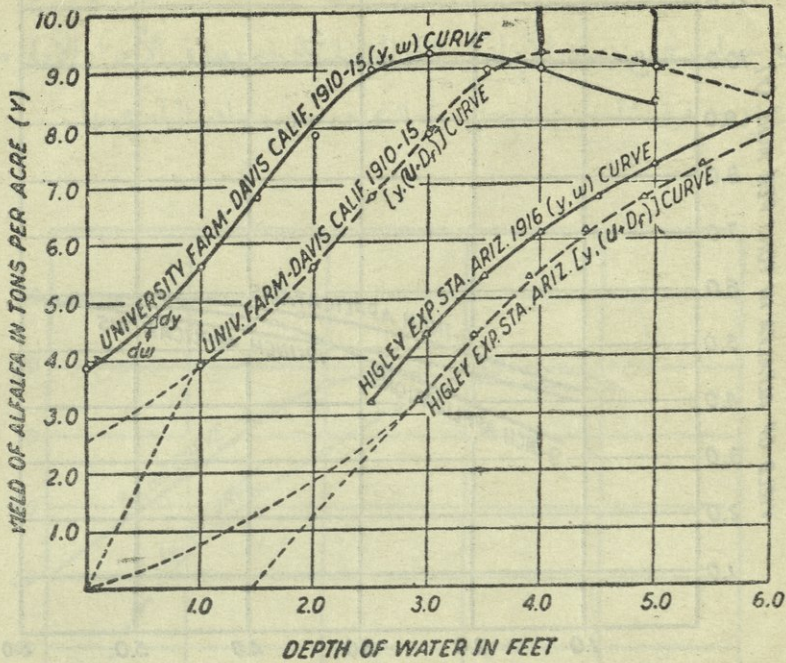


Fig. 1 — Yield-water curves for alfalfa at Davis, California and Higley, Arizona.

(شكل ١)

منحنى محطة كلية الزراعة بدافنز كاليفورنيا — منحنى (y, w)

يلاحظ في هذا المنحنى أن البرسيم الحجازى (alfalfa) ينتج منه محصول لا بأس به بدون إعطائه مياهًا للرى كما هو مبين من تقطعه على المحور (y) . والسبب في ذلك يرجع إلى عدم إدخال كمية الأمطار التي تتساقط على تلك المنطقة ومقدارها ١٧ بوصة تقريباً في السنة. فإذا أدخل حساب تلك الكمية وكذلك المياه من المصادر الأخرى كما في منحنى المنقط $y, (U+Df)$ فإن المنحنى يبتدىء من نقطة الأصل أى أنه لا محصول ينتج بدون مصدر للمياه — القانون الطبيعي للامو — وبمقارنته نتأج محطة تجارب Higley بمحطة Davis — نجد أنه لإنتاج نفس المحصول من البرسيم الحجازى يلزم لمنطقة Higley ^(١) كمية من المياه أكثر مما يلزم لمنطقة Davis والسبب هو اختلاف المنطقة. فالأولى تقع في أريزونا بينما الأخرى في كاليفورنيا. وعلى أساس هذه التجارب يمكن عموماً استنتاج أن المقنن المائى للبرسيم الحجازى في أريزونا حوالى ثلاثة أضعاف هذا المقنن بولاية كاليفورنيا — تحت ثبات العوامل المؤثرة الأخرى —

(١) عمق المياه الأرضية بمنطقة Higley كان ١٠٠ قدم أى ٣٠ متراً ومن ذلك يتضح أن $y = 0$

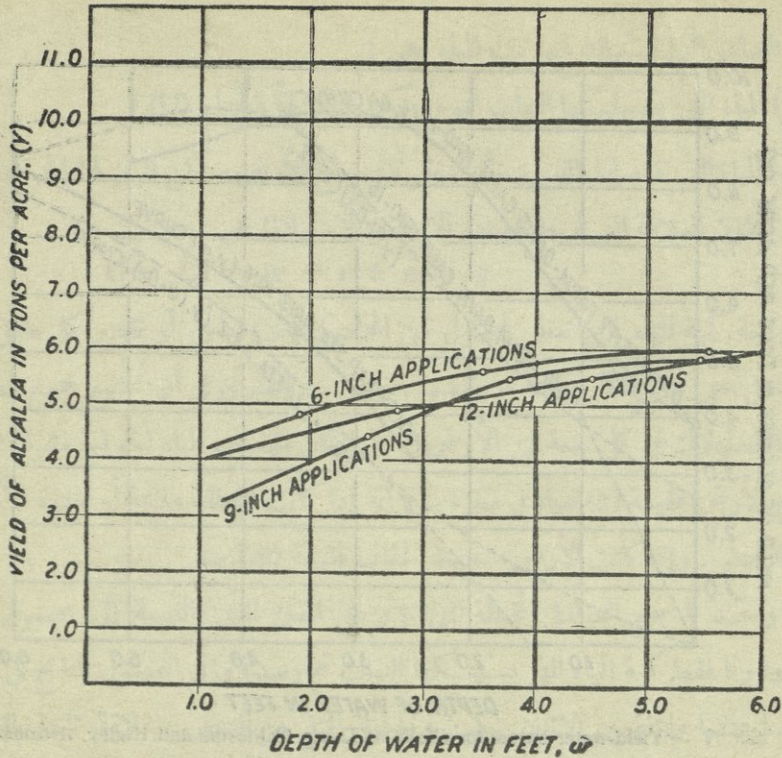
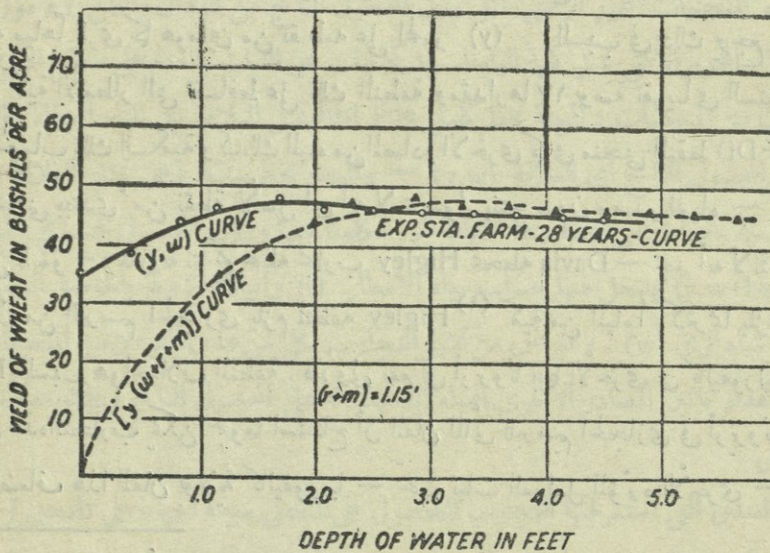


FIG. 2. — Yield-water curves for alfalfa at Reno, Nevada

(شكل ٢)

يبين (شكل ٢) نتائج محطة Reno, Nevada عند ما تختلف كمية المياه العذبة في الريّة الواحدة للبرسيم الحجازي أيضا.



(شكل ٣)

يبين (شكل ٣) العلاقة لمحصول القمح في محطة Logan-Utah والمنحنى المنقط بين أهمية حساب جميع مصادر الإيراد في المياه المستهلكة خصوصا في الأجزاء الأولى من المنحنى حيث يوجد فرق شاسع بين منحنى مياه الري ومنحنى مصادر المياه جميعها .

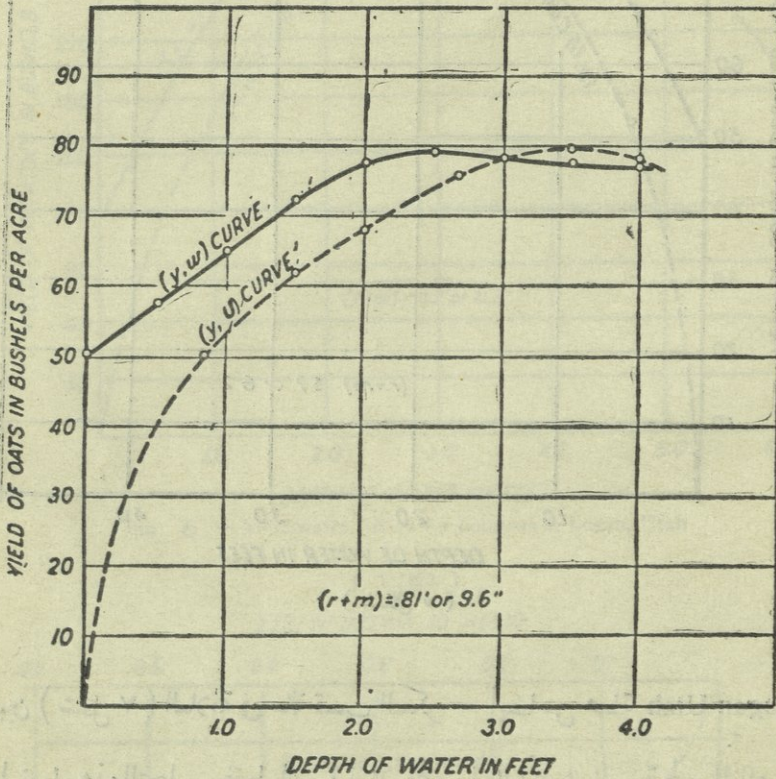
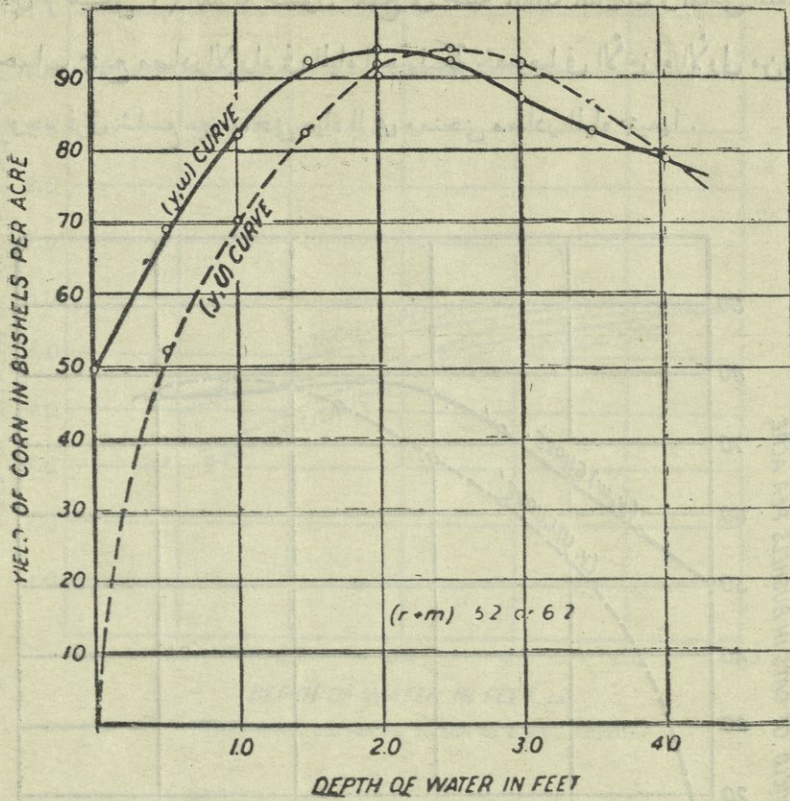


Fig. 4 - Yield-water curves for oats at Logan, Utah.

(شكل ٤)

يبين (شكل ٤) العلاقة لمحصول القمح في محطة Logan - Utah
 يبين (شكل ٥) العلاقة لمحصول الأذرة Corn أيضا من محطة Logan - Utah
 يبين (شكل ٦) هذه العلاقة في محصول البطاطس أيضا من محطة Logan-Utah ومنه
 يلاحظ أن البطاطس حساس جدا لمياه الري كما يدل على ذلك الانحدارات الشديدة الموجودة
 في المنحنيين وكذلك تقارب المنحنى الكامل بالمنحنى المنقط .



(شكل ٥)

يبين (شكل ٧) العلاقة في حالة قصب السكر — أيضا من محطة Logan-Utah . ولم تعمل هذه التجارب فقط بالنسبة لوزن المحصول الناتج بل بالنسبة لجميع المظاهر الطبيعية في كل محصول مثل نسبة السكر في أعواد القصب وعدد الزهرات في القطن (شكل ٨) . ويمكن من هذه المنحنيات وغيرها من التجارب استنتاج القواعد العامة الآتية : —

أولا — أن كمية المحصول الناتج تزداد مع كمية المياه المستهلكة إلى نقطة معينة تسمى نقطة إنتاج النهاية العظمى . ثم يأخذ بعدها المحصول في القلة إذا ازدادت المياه عن هذا الحد المعين .

ثانيا — أن منحدر المنحنى الذي يربط العلاقة بين كمية المياه ووزن المحصول الناتج يكون كبيرا في مبدأ الأمر مما يدل على حساسية المحصول بالمياه المستهلكة . ثم يأخذ هذا

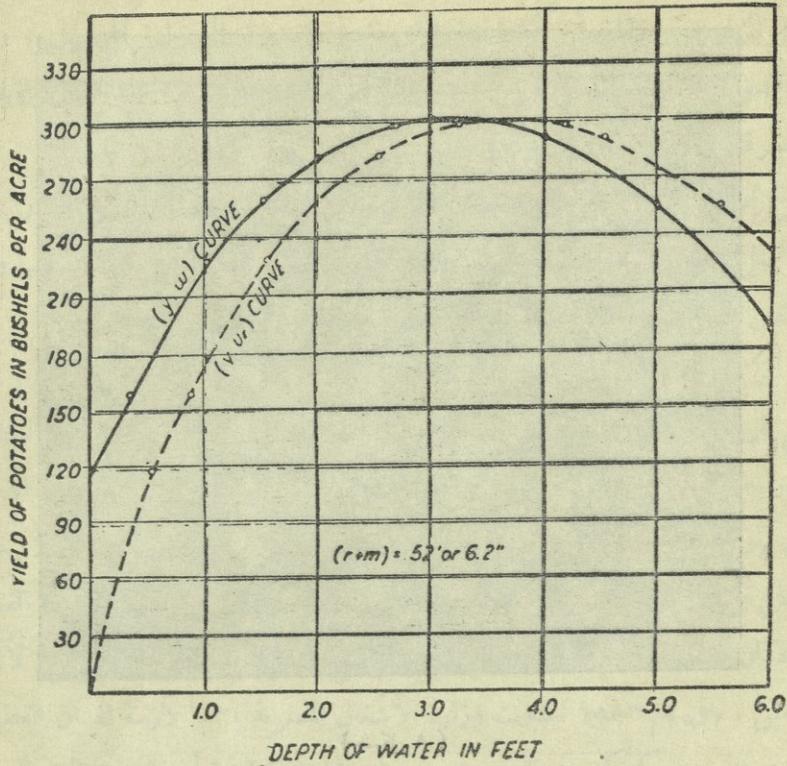


Fig. 6 — Yield-water curves for potatoes at Logan, Utah

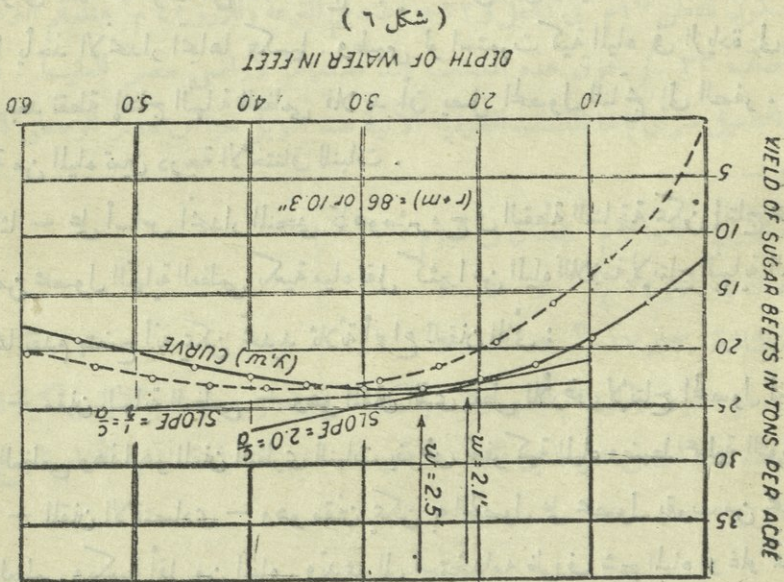
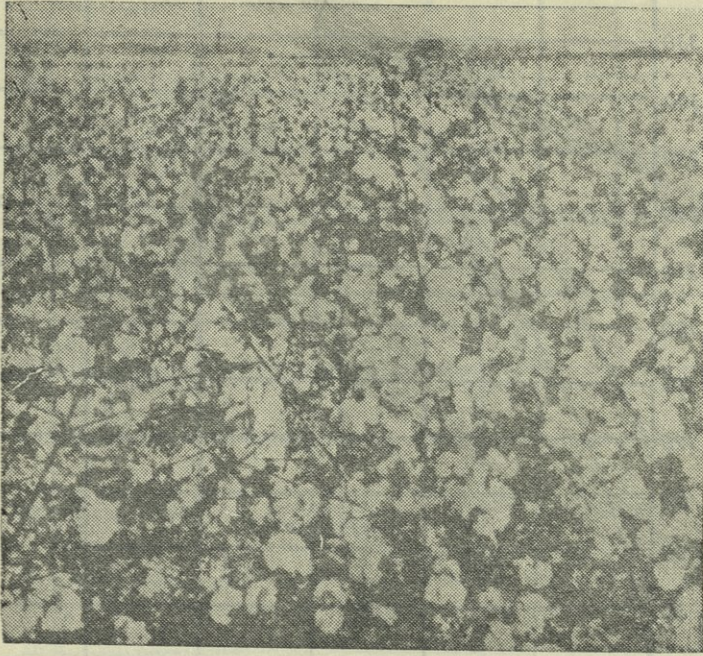


Fig. 125 — Yield-water curves for potatoes at Logan, Utah.

DEPTH OF WATER IN FEET

(۷ شکل)



(شكل ٨)

الانحدار في القلة كلما قرب من نقطة انتاج النهاية العظمى حتى يصير أفقيا عند هذه النقطة .
وبعدها يأخذ الانحدار اتجاها عكسيا . وطبيعى لو استمرت كمية المياه في الزيادة إلى درجة
كبيرة بعد نقطة إنتاج النهاية العظمى فلا بد أن يصل المحصول الناتج إلى الصفر . وهذه
الكمية من المياه تعين درجة الاختناق للنبات .

ثالثا — على أساس انحدار المنحنى كما هو مشروح في النقطة السابقة يمكن إنتاج محصول
يقرب من محصول النهاية العظمى بكمية مياه تقل كثيرا عن المياه اللازمة لإنتاج النهاية العظمى
ومما تقدم يتضح أنه يمكن تحديد ثلاثة أنواع للمقنن المائى :

- ١ — مقنن النهاية العظمى — وهو المقنن الذى يعطى للأرض لإنتاج المحصول الخاص
بالنهاية العظمى وهذا هو المقنن النظرى للنبات بفرض توفر كمية المياه وضبط عملية التوزيع .
- ٢ — المقنن الاقتصادى — وهو مقنن يمكن به الحصول على محصول يقرب من محصول
النهاية العظمى وبكمية أقل من المياه . وتدعو إلى استخدامه ظروف شح المياه أو غلو ثمنها .
- ٣ — مقنن فوق الإشباع وهو يزيد على مقنن النهاية العظمى . وعنده لا يقف الضرر
عند قلة المحصول الناتج بل يتعداه إلى تشجيع الأرض بالمياه ورفع منسوب المياه الجوفية واستعماله

نتيجة لجهل المزارع واعتقاده أن كثرة مياه الري تؤدي باستمرار إلى زيادة المحصول . وقد ينشأ نتيجة لعوامل طارئة لا دخل للمزارع فيها مثل الأمطار والسيول . ويزيد الطين بلة عدم كفاءة الصرف .

ويمكن إضافة مقنن آخر إلى ماتقدم وهو « المقنن الفعلي » أي ما يأخذه الفدان من التصريف الفعلي المعطى لترعة التوزيع بغض النظر عن العلاقات السابقة التي تكلمنا عنها وقد يقع هذا المقنن على أي نقطة في المنحنى فلا رابط فيه ولا أساس في دراسته .

فعلى أي من تلك المقننات تنتج المحاصيل بمصر ؟

يرجع تاريخ المقننات المائية بمصر إلى عهد المغفور له الخديوي إسماعيل باشا حينما استشار اللجنة الدليلية التي قامت بدراسة مشروع قناة السويس عن المقننات المائية فقررت اللجنة أن عشرين متراً مكعباً للفدان في اليوم فيها الكفاية . ثم ذكر لينان دي بلفون أن ١٦ م^٣ لفدان القطن و ٢٤ م^٣ لفدان الأرز مقنن كاف بينما ذكر مرة أخرى أنه يلزم لفدان القطن ٣٠ م^٣ ولفدان الأرز ٣٦ م^٣ . وفي عام ١٨٧٥ نصح السير جون فارلر أن ٢١ م^٣ لأزمة لفدان القطن . وفي عام ١٨٨٣ اعتبرت وزارة الأشغال المصرية ٣٠ م^٣ لأزمة لفدان القطن ، وذكر السير وليم ويلكوكس في تقريره عن سد أسوان عام ١٨٩٤ أن مقننات الري الصبغى يجب أن تكون للقطن ١٧ م^٣ في الحقل و ٢٢ م^٣ عند فم الترعة وللأرز ٤٠ م^٣ عند فم الترعة . كما أنه أضاف ٣٣ / فوق هذه المقننات عند استعمالها لأراضي مصر العليا . وقد استخدم إسماعيل سرى باشا المقننات الصيفية الآتية عند تحويل حياض مصر الوسطى للري المستديم :

الرية الأولى ٣١٫٢ م^٣ للفدان في اليوم .

الرية الثانية ٢٤٫٦ م^٣ » » »

الرية الثالثة ١٧٫٣٣ م^٣ » » »

وفي أوائل القرن الحالى قام السير وليم ويلكوكس بتجارب موضعية لقياس كمية المياه الفعلية المعطاة للنباتات في بحر عامين فقط افترض بناء عليها المقننات الآتية لأنعام الترع في القطر المصري :-

المقنن بالامتار المكعبة في اليوم			المنطقة
الشتاء	الفيضان	الصيف	
١٦ حبوب	٣٦ أذرة رفيعة	٣٦ قطن	مصر العليا
		٤٠ قصب	
١٤ حبوب	٣٠ أذرة	٣٠ قطن	مصر الوسطى
		٣٦ قصب	
١٢ حبوب	٢٤ أذرة	٢٤ قطن	الوجه البحرى
		٦٠ أرز	

ثم عدل مولزورث وبنى دونيا مقننات ويسكوكس على أساس فرض سمك الغمر اللازم لكل ربة في المحاصيل المختلفة في الوجه البحرى مع إضافة زيادة تناسب تناسباً طردياً مع بعد المنطقة عن قناطر الدلتا مناطق مصر العليا حسب المعادلة الآتية : —

المقنن المائى للحقل في شهر يونيه لأى منطقة في مصر العليا ماعدا الفيوم هو : —
 بالتر المكعب للفدان في اليوم $10 \times 186 \times 0.0 =$ المسافة بالكيلومترات بين المنطقة وبين قناطر الدلتا . وفي عام ١٩٢٥ شكلت لجنة من رجال الرى والزراعة لبحث موضوع المقننات المائية ، فبدأت عملها بمصر المقننات الفعلية التى يسير بمقتضاها نظام التوزيع الحالى ، وفي الجدول التالى ملخص لتلك المقننات التى تتبع للان في تصميم الترع والأعمال الصناعية بمصر .

المقنن م ^٣ للفدان في اليوم				المنطقة
الارض		القطن		
صيف	فيضان	صيف	فيضان	
٢٥	٣٥	٢٠	٣٠	(١) الوجه البحرى
٤٥	٦٠	٣٠	٥٠	الترع الرئيسية
				الترع الفرعية
			٣٥	(ب) مصر الوسطى
			٧٠	الترع الرئيسية
				الترع الفرعية
			٤٠	(ج) مصر العليا
			٨٠	الفؤادية } الترع الرئيسية
			٥٠	العاروقية } الترع الفرعية
			١٠٠	المنايق } الترع الرئيسية
				المتعزلة } الترع الفرعية

فمن هذه العجالة التاريخية يتضح لنا أيها السادة أن المقننات بمصر مبنية على أساس فرضي وحتى التجارب المحددة القصيرة الأجل التي قام بها السير ولیم ويلكوكس عنيت فقط بكميات المياه الفعلية المعطاة للمحصول . وطبيعي ليس الغرض من دراسة الاحتياجات المائية هو الحصول على المقننات الفعلية ، بل دراسة العلاقة التي تربط كمية المياه بالمحصول كما بينا آنفا ...

إن الفوائد التي تعود على البلاد من دراسة الاحتياجات المائية تكاد لا تقف عند حصر . ولقد فطنت الولايات المتعددة إلى أهميتها فأنشأت في بدء القرن الحالى عدة محطات للتجارب في المناطق الزراعية المتحدة يقوم بالعمل فيها أخصائيون في الزراعة والرى . وما زالت تلك المحطات تقوم بتجاربها بقصد الحصول على أحسن مقننات اقتصادية توافق الحالات المختلفة في تلك البقاع من حيث ثمن المياه وثمان المحاصيل وأجرة الأيدى العاملة ومساحة الأراضي القابلة للزراعة . وبالاختصار يمكن تلخيص مهمة تلك المحطات — التي لا تبخل حكومة الولايات المتحدة في الإنفاق عليها — بجملة واحدة هي « الوصول بالإنتاج الزراعى إلى نهايته العظمى الممكنة » .

وإذا كانت الولايات المتحدة على سعة أراضيها وقيام الصناعة فيها كعامل مهم في الثروة الأهلية قد اهتمت بدراسة المقننات المائية . فما أحوجنا نحن في مصر — ذلك الوادى الذى يكاد يفيض بأهله والذي يمكن اعتبار الزراعة فيه هى المصدر الأول للثروة — إلى مثل هذه الأبحاث التي قد تؤدي إما إلى زيادة المساحة الممكن زرعها بإيراد النيل الحالى أو إلى زيادة الإنتاج الزراعى في المساحة المزروعة فعلا .

المراجع

PAPERS:

- 1— Etcheverry, B.A. Increasing the Duty of Water ... University of California, College of Agri. Agr. Expl. Station Circular No. 114, 1914
- 2— Adams, Frank, R., Robertson, Ralph D., Beckett, samuel H., Hutchins, Wells A., and Israelsen, O.W. Investigations of the Economical Duty of water for Alfalfa in Sacramento Valley, California, State of California Dept. of Eng. 1917.
- 3— Bloodgood, Dean W., and Curry, Albert S. Net requirements of Crops for Irrigation Water in the Mesilla Valley, New Mexico, N. M. Agri. Exp. Station Bul. 149, 1925.
- 4— Clyde, Harry S., Gardner, Willard, and Israelsen, O.W., The Economical Use of Irrigation Water on Tests, Eng. News-Record, 91, No. 14: 548. 1923.
- 5— Fortier, Samuel. Irrigation Requirements of the Arable Lands of the Great Basin, U.S.D.A. Dept. Bulletin 1340. 1925.
- 6— Harris, F.S. and Pittman, D.W. The Irrigation of Alfalfa, Utah Agr. Exp. Sta. Bul. 180. 1921.
- 7— Israelsen, O. W., and Winsor, Luther M. The Net Duty of Water in Sevier Valley, Utah Agric. Exp. Sta. Bul. 182. 1922.
- 8— Knight, C.S. Irrigation of Alfalfa in Nevada, University of Nevada Agr. Exp. Sta. Bul. 93. 1918.
- 9— Man, James C. The Use and Duty of Water in the Salt River Valley, University of Arizona Agr. Exp. Sta. Bul. 120. 1927.
- 10— Robertson, Ralph D. Irrigation of Rice in California ... University of California Agr. Exp. Station Bulletin No. 279. 1927.
- 11— Veihmeyer, F. J. and Hendrickson. Essentials of Irrigation and Cultivation of Orchards. California Agr. Extension Service Circular No. 50 1932, revised 1936.
- 12— Beckett, S.H. and Dunshee, Carroll F. Water Requirements of Cotton on Sandy Loam Soil in Southern San Joaquin Valley. Univ-

ersity of California Agr. Exp. Station Bulletin No. 537. 1932. See same title for 1943.

13— Pillsbury, Arthur F. Observations on Use of Irrigation Water in Coachella valley California. University of California Agr. Exp. Station Bul. 649. 1941.

14— Irrigation Requirements of California Lands ... Report to the Legislature of 1923. State of California Department of Public works Bul. No. 6 1923.

BOOKS:

1— "Irrigation Practice and Engineering" volume I by B.A. Etcheverry and S.T. Harding ... Mc Graw Hill and Co, New York.

2— Irrigation Principles and Practices" by O.W. Israelsen, John Wiley and Sons ... New York.

3— "Egyptian Irrigation" Volume I by W. Wilckocks, and Creag.

MAGAZINES:

مجلة المهندسين العدد الثالث مارس سنة ١٩٤٥ صفحة ١١

LECTURES:

محاضرات الري بكلية الهندسة جامعة فؤاد الأول

إستعمال المياه إقتصاديا للأستاذ حسين حفنى كتاب جمعية الهندسة المدنية سنة ١٩٣٢

المناقشات

محمدين بك حنفى — عملت تجارب في إيطاليا قام بها أحد المهندسين لتقدير المقننات المائية فكانت نتيجةها زيادة المساحة المنزرعة بمقدار ٢٠ ٪ وذلك بتخفيض المقننات المقررة

محمد بك الرفعى — أرى عمل التجارب لتحديد المقننات المائية في مناطق بها زراعة من نوع واحد وإنه بالنسبة لتعذر تنفيذ ذلك أن تقوم مصلحة الأملاك بهذه التجارب في التفاتين التابعة لها .

ابراهيم بك رزق — جارى عمل التجارب في وزارة الزراعة على مساحات حوالى ٥٠ فداناً بها زراعات مختلفة تمثل الحالة الطبيعية في القطر كله وذلك لإمكان الوصول إلى نتيجة عملية وأرى التوسع في هذه التجارب في أراض مختلفة التربة بالتعاون وزارتي الأشغال والزراعة ...

دكتور خليل بك — أرى أن المصارف لها أثر في المقننات المائية .

على السافعى بك — قياساً على ما قام به المهندس الإيطالى الذى ذكره زميلى حسين بك حنفى ووصل منها إلى أرقام المقنن بالمنطقة التى كلف بعمل مشروع لها بقياس نفوذ المياه Permiability بأنواع التربة الموجودة بالمنطقة أذكر أننى عندما كنت باشمهندساً بأسىوط انتدبت عضواً بـلجنة المقنن المائى حوالى سنة ١٩٢٤ فأمكننى أن أحصل على مقنن الرى لعدة محاصيل باستعمال عتب متقفل من نوع شيبولتى بواسطة مهندس المراكز حيث كنا ننتخب فتحة عليها ضاغط لا يقل عن ٣٠ سم ونضع العتب خلفها ونقيس تصرف ونحصر الزراعة المروية فى نفس المدة .

الرى والصرف والزراعة

الاستاذ حسين مهنى

بدأت الزراعة منذ القدم برى الأرض ، إما بالطرق الطبيعية أو الصناعية فكان أساس الرى بمصر هو « الرى الحوضى » حيث يفيض النيل على الأراضى المجاورة وقت فيضانه ثم ينحسر عنها وقت انخفاضه فتبذر البذور وتنمو الحاصلات الشتوية ، وبعد حصادها تترك الأرض خلوا من الزراعة أشهر الصيف حتى الفيضان التالى . أما استعمال الرى الصناعى فكان مقصوراً على مساحات صغيرة قريبة من النهر رفع إليها المياه بطرق مختلفة تدرجت مع الزمن حتى وصلت إلى الحالة الحاضرة .

وفى كلتا الحالتين كان الصرف يجرى بالطرق الطبيعية . فى الحالة الأولى (رى الحياض) كانت المياه السطحية تعود إلى مجرى النهر بعد انخفاض مناسيبه ثم تتسرب المياه التى تخزن بالتربة تدريجياً لمجرى النهر . ويساعد بقاء الأرض مدة أشهر الصيف بدون زراعة على جفافها واستعادة خصوبتها للموسم التالى . أما فى الحالة الثانية (الرى الصناعى) فكان منسوب الأرض المنزرعة مرتفعاً عن منسوب مياه النهر ولذلك كان التسرب مستمراً لمجرى النهر فلم تكن هناك فرصة لارتفاع منسوب المياه الجوفية بها .

ولكن بازدياد الحاجة إلى الزراعة واتساع المساحات التى تروى رىاً صناعياً أخذ منسوب المياه الجوفية فى الارتفاع وابتدأت الأرض تتشبع بالمياه مما أوجد ارتباطاً وثيقاً بين عملية الرى وعملية الصرف . فالرى هو الوسيلة التى تضبط بوساطتها كمية المياه بالتربة للحفاظ على رطوبتها بالدرجة المطلوبة لحاجة النبات . والصرف هو الوسيلة التى يتخلص بها من المياه الزائدة بالتربة عن حاجة النبات .

وبذلك يمكن التعبير عن الرى نظرياً بأنه عبارة عن إعطاء كمية مستمرة من المياه للتربة تعادل ما يحتاجه النبات . ولما كان ذلك لا يقيس عملياً فإن التربة تستعمل كخزان توضع به كمية من المياه ينتفع منها النبات مدة من الزمن حتى إذا ما قاربت النفاذ وضعت كمية أخرى من المياه وهكذا . وهذا ما نعبر عنه « بالريات » .

وبما أن الناحية العملية المشار إليها تدعو لهذا التخزين ولم يكن من السهل تقدير سعة التربة العمياء مع اختلاف تكوينها وخوف المزارع من جفافها فى الجو الحار استلزمت هذه

الظروف إعطاء التربة كميات من المياه تزيد أحيانا عن اللازم لها . فإذا أضيفت هذه الزيادة إلى ما يتسرب بالتربة من المجارى التى توزع المياه للرى فإن هذه المياه الزائدة إما أن تتسرب إلى منسوب المياه الجوفية الحقيقية فترفعه أو تكون طبقة مستقلة من المياه الجوفية يرتفع سطحها تدريجيا نحو سطح الأرض الزراعية وفى كلتا الحالتين تظهر ضرورة عملية الصرف للمحافظة على منسوب المياه الجوفية الطبيعية بعيداً عن سطح التربة أو لمنع تكوين طبقة المياه الجوفية المستقلة . وبذلك تبقى الطبقة العليا من التربة التى تنمو فيها الجذور ، والتى يختلف سمكها باختلاف النبات جافة يتخللها الهواء فيساعد على حياة البكتريا اللازمة لنمو النبات .

من هذه المقدمة التى يلم بها كل مشغل بالرى والزراعة أردت أن أوجه الأنظار إلى ارتباط الرى بالصرف ارتباطا وثيقا وضرورة إدماجهما فى موضوع واحد نعرفه من الناحية الفنية كالتى :

« ضبط كميات المياه بالتربة أو حفظ رطوبتها بالدرجة التى تلائم حاجة النبات » .

الرى

وهو يشمل الموضوعين الآتين :

(أولا) المجارى التى توزع المياه على الأراضى الزراعية .

(ثانيا) كميات المياه التى يجب أن تعطى للنباتات المختلفة فى أنواع التربة المصرية وهو ما نعبّر عنه « بالمقنن المائى » .

من كل من هذين المصدرين تتسرب المياه إلى التربة . ومهمة المهندس أن يقلل من هذا الفقد على قدر الإمكان أولا لاستغلال مياه الرى اقتصاديا وثانيا لتسهيل مشكلة الصرف ولقد نفذت جميع مشروعات الرى بمصر كما فى غيرها على أساس توزيع المياه بالجاذبية أو بالراحة ، وحتى فى المناطق ذات المناسيب المرتفعة عن مصدر المياه فإن مياه الرى ترفع صناعيا إلى ترعة رئيسية تسير فى المناسيب العالية لتوزيع المياه على الأراضى المنزرعة . وميول وقيعان هذه الترع مكونة من التربة المعتادة التى تتسرب منها المياه باستمرار إلى الأراضى المجاورة فتتشبع بالمياه ، وتتكون فيها الأملاح القلوية التى تفقد خصوبتها تدريجيا . وتحتاج مثل هذه التربة بعد ذلك لعلاج طويل شاق لإعادة خصوبتها كما هو معلوم لجميع الخبراء الزراعيين .

وقد قدمت عدة اقتراحات لتفادى هذه الحالة وذلك بجعل الرى بالرفع بدلا من الراحة .

فتنخفض المياه في جميع الترع ويكلف كل مزارع برفع المياه التي يحتاجها لرى أرضه . غير أنه ليس من السهل في الوقت الحاضر التفكير في تغيير الحالة الراهنة . وعلينا أن نعالجها بتخفيف الضرر بقدر ما يسمح به الفن الهندسى .

حقيقة إن مياه النيل تحتوى على كميات كبيرة من الطمي الدقيق الذى يرسب على جوانب وقيعان الترع فيقلل من كمية المياه المتسربة . إلا أن ذلك لا يمنع التسرب اطلاقا . بل يستمر ولو بكميات قليلة يكون له نفس التأثير مع مرور الزمن . علاوة على أنه في معظم الحالات تزال تلك الرواسب بالتطهير لإعادة التربة إلى قطاعها التصميمى اللازم لمرور تصرفها . وقد قمنا بمصر بعلاج لبعض هذه الحالات بإنشاء نزازات عميقة أو جنايبات بمنسوب منخفض بجوار بعض الترع الرئيسية ذات المنسوب المرتفع لوقاية الأراضي المجاورة من هذا التسرب — إلا أن هذا ليس كل العلاج . فهناك حالات يتحتم فيها تكسية جوانب وقيعان الترع بمواد صماء كالبناء أو الخرسانة لمنع التسرب . وليس هذا بجديد فإنه متبع في معظم مشروعات الرى في جهات العالم المختلفة كشمال إيطاليا وأمريكا وغيرها كلما مرت التربة بمنسوب يرتفع عن أرض الزراعة المجاورة في تربة مسامية .

أما المصدر الثانى الخاص بالمقنن المائى فأترك تفاصيله لزميلى الدكتور سليم ، وأكتفى هنا أن أذكر أن كميات مياه الرى المعطاة للأرض تزيد في حالات كثيرة عما يجب أن تكون فتتسرب تلك الزيادة ، وتزيد مشكلة الصرف صعوبة . ويمكن مشاهدة ذلك وقت الفيضان حيث تزدحم المصارف بالمياه الحمراء . وبعبس ذلك هناك بعض المناطق لا تصلها كميات المياه اللازمة لريها طبقا لطبيعتها .

الصرف

بالنسبة لأهمية الصرف وفائدته العظمى للأراضى الزراعية والصحة العامة فقد اهتمت به جميع الهيئات المختلفة بمصر في السنين الأخيرة وعقدت له لجان عديدة لبحثه من جميع النواحي . وتقدم المختصون في شئون الرى والزراعة باقتراحات كثيرة بخصوص عمق المصارف وأنواعها كما أن مصلحة الرى قامت من جهتها بإنشاء المصارف العمومية في جميع أراضى القطر منذ أوائل القرن الحالى وشجعت صغار المزارعين بإنشاء مصارفهم الخصوصية لإتمام الفائدة المرجوة من الصرف على الأمس التى طبقت في الأراضى الزراعية في بلاد العالم المختلفة كشمال إيطاليا وهولندا وأمريكا . إلا أن البحث العلمى لم يزامن هذه المشروعات بمصر فلم يمكن الاستناد

على أساس يضع حدا لاختلاف الآراء ، ويسير على سياسة في الصرف تتفق مع طبيعة كل منطقة من مناطق القطر التي يمكن تقسيمها إجمالاً كالآتي :

(أولاً) الأراضي البور بشمال الدلتا ذات المناسيب القريبة من سطح البحر والتي يراد إصلاحها للزراعة .

هذا النوع من الأراضي يحتاج لشبكة من المصارف المفتوحة لغسيلها حتى تزال الأملاح منها ثم لتجفيفها وتخفيض منسوب المياه الجوفية .

(ثانياً) الأراضي التي تم إصلاحها وشقت بها المصارف المفتوحة . وهذه تحتاج لدراسة لتحديد عمقها والمسافات بينها .

(ثالثاً) قمة الدلتا ومصر الوسطى حيث قد أصاب أراضيها بعض التلف ونقصت غلتها إما لأن مشروعات الصرف لم تزامن مشروعات الري عند التنفيذ أو لأن مشروعات الصرف لم تكن كافية لحالة هذه الأراضي نظراً لازدحامها بالسكان وتعدد الملكيات الصغيرة بها مما تعذر معه صرف جميع الأراضي في المصارف العمومية .

في هذه المناطق يحسن دراسة المصارف المغطاة مع دراسة أعماق المصارف المفتوحة الجامعة لمياه المصارف المغطاة .

(رابعاً) أراضي الحياض بالوجه القبلي وهي ما أرجو أن يطبق عليها نظام الري النصف حوضي . فتغمر بالمياه وقت الفيضان لإنتاج الحاصلات الشتوية ثم تزرع زراعات صيفية من المياه الجوفية المتسربة من النيل . وبذلك توفر المجاري المفتوحة التي ستأخذ من النيل بمناسيب عالية . وفي نفس الوقت يساعد هذا النظام على بقاء الحياض كخزان لكميات كبيرة من المياه وقت الفيضان فتتخفف نوعاً من حدة على الوجه البحري . وسوف لا نحتاج هنا إلا إلى تصريف المياه السطحية المتخلفة من الري .

ويجدر بي هنا أن أتكلم عن أنواع المصارف المختلفة في الأراضي الزراعية . فهي إما أن تكون :-

(أ) مصارف مفتوحة

(ب) آباراً لتوطئة منسوب المياه الجوفية

(ج) مصارف مغطاة

ولسلك من هذه الأنواع دراسة خاصة حتى يمكن تنفيذه ليقوم بالفرض المطلوب منها . كما أن لسلك منها مزايا وعيوباً . ويتوقف تنفيذ هذا النوع أو ذاك على الظروف المحلية

لكل منطقة كما بينا سابقا . كما تتوقف كفاءة المصارف في تأدية عملها على نتائج التجارب الأولية التي يجب أن تعمل بالمنطقة .

(١) المصارف المفتوحة

المصرف المفتوح يتلقى تصرفه من المياه السطحية المتخلفة من الري والمياه المتسربة إليه من التربة ، وهو يؤثر على مناسيب المياه الجوفية إلى مسافة ما على جانبيه تتوقف على عمق المياه به وعلى طبيعة التربة طبقا للمنحنى يبدأ من سطح مياه المصرف ، ويرتفع تدريجيا كلما بعدنا عنه . وهذا المنحنى أو سطح مياه التسرب للمصرف له عدة معادلات نظرية مبنية على فروض عديدة كتجانس التربة ووجود طبقة سفلى صماء وتقضى هذه المعادلات يجعل هذا المنحنى قطعاً مكافئاً ، وبعضه قطعاً ناقصاً ، ولو أن التجارب التي عملت أثبتت أن سطح المياه يأخذ شكل منحن بقرب من الخط المستقيم في الأرض الرملية ، ويزيد تقوسه في الأرض الطينية .

وبذلك نرى أنه يمكن تحديد مقدار تأثير المصرف المفتوح على الأراضي المجاورة بتجارب عملية تعمل بمنطقة الصرف على أساس معرفة العمق اللازم لجذور النبات المراد زراعتها بالمنطقة دون أن تتأثر بالمياه الجوفية . وجعل هذا العمق أساساً في تحديد عمق المصرف والمسافة بين كل مصرفين .

هذا النوع من التجارب هو ما أرجو أن يبدأ فوراً في مناطق مختلفة وعلى أساس نتائج هذه الأبحاث يمكن البت في عمق مياه المصارف وتحديد المسافة بينها بحيث يكون منسوب المياه الجوفية منخفضاً بالقدر المطلوب للزراعة — كما نوهت سابقاً . أما اقتراح عمق مخصوص ، وفرضه على جميع المناطق الزراعية بالقطر من غير الاستناد على أساس أبحاث موضوعية كهذه — فلا يوصل إلى الهدف الذي نرى إليه من إصلاح حالة الصرف العامة .

(ب) الصرف بالآبار

الصرف بالآبار هو عبارة عن تخفيض منسوب المياه الجوفية بواسطة رفع هذه المياه من بئر واحدة أو عدة آبار . وتستعمل هذه الطريقة بأمریکا في بعض الأراضي المشبعة بالمياه لتجفيف الطبقة العليا الزراعية . أما في مصر فهي تستعمل لوضع أساس المنشآت الهندسية في طبقة جافة وخصوصاً في التربة الرملية .

(ح) المصارف المغطاة :

أدخل هذا النوع من المصارف أخيرا بمصر ونفذ في بعض المناطق وقد ثارت حوله بعض المناقشات التي امتدت إلى مدى صلاحيته للتربة المصرية على أن تجاربه لم تستكمل بعد . ويرجع التاريخ الحقيقي لاستعمال المصارف المغطاة إلى قرون عديدة قبل الميلاد حيث كانت تستخدم لتخفيض منسوب المياه الجوفية بمناطق المقابر . وفي القرن الثالث قبل الميلاد استعملت المصارف المغطاة لأصرف المستنقعات . ثم اندثرت الفكرة في القرون الوسطى وعادت إلى الظهور في القرن الثامن عشر . وفي النصف الثاني من القرن التاسع عشر انشئ في إنجلترا أول مصنع لعمل أنابيب المصارف . وفي بادئ الأمر استعملت هذه المواسير للمصارف الصغيرة فقط لتصب في مصرف مفتوح . ثم تدرجت بأن عملت هذه المصارف الصغيرة تصب في أخرى مقفلة تسمى « مجمعات » . وهذه بدورها تصب في مصرف مفتوح . وهكذا تدرجت الفكرة إلى أن وصلت إلى شبكة المصارف المغطاة التي يجمع ماءها عادة مصرف رئيسي مفتوح يمر بالمنخفض الرئيسي بالمنطقة .

وقد انتشرت فكرة المصارف المغطاة منذ أوائل القرن الحالى في أوروبا وأمريكا حيث مازالت تؤدي عملها بنجاح كبير .

أن استعمال هذه المصارف في مصر — حيث متوسط ثروة الفرد لا يتعدى ١/٢ فدان — سيوفر حوالى ١٠٪ من مساحة الأراضي التي تشغلها المصارف الخصوصية المفتوحة . كما تظهر قيمة تلك المصارف في المناطق المزدحمة بالسكان حيث تكثير المساكن الصغيرة فيصعب توصيلها جميعا بمصرف مفتوح . أضف إلى ذلك أن هذه المصارف المغطاة ستقلل من المساحات المكشوفة التي تساعد على توالد البعوض والبلهارسيا وبذلك تساعد على وقاية الصحة العامة في هذه المناطق المزدحمة .

ولكن تنفيذ عملية الصرف المغطى ليس من السهولة كما قد يرى في ظاهرها . بل تحتاج تلك العملية لعناية دقيقة في التصميم والإنشاء والموصفات إذا أردنا لها النجاح المطلوب . وإن تعطيل أى جزء فيها قد يؤدي إلى حرمان مساحة كبيرة من الصرف أو بمباراة أخرى إلى اتلافها .

واذكر فيما يلى الأبحاث الهامة التي يجب القيام بها قبل البدء في تنفيذ مشروع صرف

مغطى : —

- (١) عمل ميزانية شبكية لسطح المنطقة . إذ على أساس هذه الميزانية تختار طريقة التخطيط .
- (٢) معرفة اتجاه سير المياه الجوفية في باطن التربة .
- (٣) عمل جسات متقاربة في التربة لمعرفة تركيبها واعماق طبقاتها .
- (٤) تحديد أقل عمق لازم للصرف (ويقع هذا العمق في منتصف المسافة بين مصرفين)
- (٥) معرفة أقصى ميل لسطح المياه الجوفية عند خط المصارف . أو بمعنى أوضح رسم منحنى المياه الجوفية الذى يحدث بالأرض نتيجة لوجود المصرف .

- (٦) معرفة مدى تذبذب منسوب المياه الجوفية عند خط المصارف في مدى فصل نحو كامل
- (٧) دراسة التسرب بالتربة وتقدير معامل الصرف الباطنى .
- (٨) تحديد ميول المصارف وسرعة المياه بها بحيث تتذبذب في مدى معين . (اثبتت التجارب أن أقل ميل ممكن اعطاؤه للمصارف الصغيرة هو ٤ في الألف وفي المجمعات ٢ في الألف وذلك لضمان وجعل سرعة المياه بالمواسير كافية لكسح ما يمكن دخوله بالمواسير من مواد التربة) .

- (٩) تصميم المشروع بحيث لانصل المياه السطحية إلى خط الأنابيب مباشرة وذلك بعمل فتحات لجمع المياه السطحية ومنعها من الوصول إلى الأنابيب عن طريق الوصلات أو بعمل مصرف مستقل مفتوح لجمع هذه المياه .

- (١٠) الأنابيب التى تستعمل فى الصرف المغطى يجب أن يراعى فيها مقدار صلاحيتها للتربة ومقاومتها للأملاح الموجودة بها ودرجة تحملها للضغط ودرجة امتصاصها للمياه (تتسرب معظم المياه لداخل المواسير عن طريق الوصلات بين المواسير ونسبة ضئيلة جدا هى التى تدخلها من الجدران) .

جميع هذه العوامل درست بالتفصيل فى البلاد الأجنبية . ولكن لا يمكن للأسف تطبيق تلك الدراسات على أراضينا لاختلاف تكوينها . فلا بد من دراسة هذه العوامل محليا قبل التنفيذ .

قدمت لحضراتكم ملخصا للعلاقة بين الري والصرف والزراعة وبينت فيه المواضيع الفنية التى تحتاج للبحث والدراسة . مع العلم بأن ما كتب عن هذه المواضيع باللغات المختلفة يشغل مكانا بأسرها أما المجلات والنشرات العلمية فلا حصر لها . وكل نقطة مما ذكر قمتل بحثا فى هذه المطبوعات . وجميع حضراتكم من المختصين ولا بد أن تكونوا قد اطلعتم على الكثير منها .

وبما أننا حضرنا لهذا المؤتمر لبحث الموضوع من الناحية المصرية البحتة لإصلاح حالة الري والصرف والوصول بهما إلى مستوى رفيع — وقد خطت مصلحة الري في هذه الناحية خطوات موفقة من الوجهة العملية . إلا أن البحث العلمى لم يزاوِل هذه المشروعات لا من جهة مصلحة الري ولا من جهة وزارة الزراعة .

لذلك أناشدكم وأناشد ولاية الأمور المبادرة بإنشاء هيئة خاصة تتمشى مع اقتراحى الذى قدمته فى مؤتمر المهندسين فى شهر إبريل من هذا العام ووافق عليه وصدر به قرار من لجنة الهندسة المدنية برئاسة سعادة وكيل وزارة الأشغال للرى .

والاقتراح هو : —

اقتراح

تكوين لجنة علمية دائمة لبحث الاحتياجات المائية والصرف

تتبع مجمع فؤاد الأول للأبحاث

١ — لما كان أساس التربة الزراعية بالقطر المصرى هى مياه نهر النيل لذلك وجبت دراسة الاحتياجات المائية للنباتات وعلاقتها بنوع التربة والجو على أساس علمى صحيح حتى يمكن استغلال مياه النيل على أحسن وجه ممكن وبشكل يجعلنا نجارى تطورات التقدم فى جميع أجزاء وادى هذا النهر الكبير — هذا وقد خطى مهندسوا الري خطوات عظيمة من الناحية العلمية بتوفير مياه النهر لرى مساحات إضافية كبيرة وما زال العمل جاريا على تخزين وتوفير كميات أخرى تكفى لرى جميع الأراضى القابلة للزراعة بالقطر المصرى ... غير أنه للأسف أن دراسة العلاقة بين كمية المياه المستعملة للرى وكمية جودة المحصول والتربة التى تزرع بها لم تتم على أساس فى وعلى نطاق واسع كما هو الحال فى البلاد الأخرى سواء كان ذلك بأوروبا أو أمريكا بل قد اقتصرت هذه الدراسات على هيئات ومجهودات فردية وفى فترات قصيرة لم تؤد إلى نتائج يعتمد عليها كأساس سليم لحساب الاحتياجات المائية لمختلف أنحاء القطر .

٢ — لما كان للصرف أهمية وفائدة عظمى من ناحية إصلاح الأراضى والمحافظة على خصوبة التربة فى الأراضى المزروعة فعلا وما ينتج عنه من زيادة فى الانتاج علاوة على الفوائد الصحيحة الكثيرة لذلك اهتمت جميع الهيئات المختصة سواء مهندسو الري أو الخبراء الزراعيين فنفذت مشروعات الصرف فى جميع نواحي القطر تقريبا على أساس علمى منذ أوائل القرن

الحالى غير أن الاختلاف في الرأى بين هؤلاء المختصين لازال حقيقة واقعة نلمسها في المؤتمرات المختلفة سواء كان من ناحية عمق المصارف أو نوعها أو مقنن الصرف أو تأثيره على الصحة وخلاف ذلك من العوامل المؤثرة .

لذلك

واللارتباط الوثيق بين الرى والصرف ولحسم أوجه الخلاف على أساس فنى علمى اقترح إنشاء هيئة مستديمة تكون جزءا من مجمع فؤاد الأول للابحاث بباطها دراسة الاحتياجات المائية للغبانات ودراسة الصرف على الأسس الآتية : —

أولا — دراسة التربة المصرية دراسة تفصيلية

ثانيا — دراسة العلاقة بين المياه والزراعة للحصول على كميات المياه المطلوبة للأنواع المختلفة من الحاصلات المنزوعة فى مختلف أنواع التربة .

ثالثا — دراسة مناسيب وحركة المياه الجوفية بالأراضى الزراعية وعلاقتها بالترع والمصارف .

رابعا — دراسة المصارف المفتوحة ومدى تأثيرها على الأراضى الزراعية المجاورة ووسائل صيانتها والمحافظة عليها .

خامسا — دراسة المصارف المغطاه دراسة فنية وتطبيقها على التربة المصرية .

وبالنسبة لتشعب هذه الدراسات ولجعلها تؤدي الغرض المطلوب منها تماما يحسن أن تكون هذه الهيئة المستديمة ممثلة للهيئات الآتية :

١ — كلية الهندسة ٢ — كلية الزراعة ٣ — مصلحة الرى

٤ — وزارة الزراعة ٥ — اخصائى بأمراض الطفيليات .

على أن يتيسر لهذه الهيئة المستديمة الاعتمادات اللازمة للبحث وأن تقوم بإصدار نشرات سنوية عن سير هذه الأبحاث .

ويجدر بنا أن لا ننسى أن بحثا كهذا يجب أن يستمر وقتا طويلا (يمتد إلى بضعة سنين) حتى نحصل منه على ما يكون فيه الخير للبلاد نتيجة لاستعمال مياه الرى استعمالا اقتصاديا واستخدام الصرف بالطريقة المفيدة والكيفية اللازمة لكل منطقة من مناطق البلاد المختلفة التكوين .

وأرجو أن يكون موضوع المؤتمر الذى يعقد بعد ذلك هو مناقشة نتائج أبحاث هذه الهيئة ...

المناقشات

سمارة طاهر نعيم باشا — مسألة عمل قيعان الترع بالدبش موجودة فعلا بمديرية الفيوم وهذه الترع تسمى جفادة أى أعلى من منسوب الأرض الزراعية . والحل الوحيد بكسب الميول والقاع بالخرسانة وبفصل بين كل قسم وقسم بقطران أو فاصل من الخشب وفى ذلك ما فيه الكفاية — أما فى ترع الوجه البحرى والوجه القبلى فإن المياه تملو عن أرض الزراعة بمقدار نصف متر وبذلك لا يمكن عمل تكسية الترع بالخرسانة .

إن مصلحة الأملأ فى ما مضى كانت تعمل تجارب عن أعماق المياه الجوفية بالتربة ووزارة الأشغال جارية على هذه الخطة وقد عملت خطوط مواسير لرصد منسوب المياه الجوفية أما عن اللجنة العملية التى يذكرها حسين بك حفى فإن وزارة الزراعة مع وزارة الأشغال تشكلت هيئة للدراسات العلمية والتجارب على مدار السنة وكمية المياه التى تدخل فى هذه المواسير لوضع مقنن مائى .

الأستاذ حسين بك حفى — أرى ضرورة عمل مواسير لرصد المياه الجوفية فى مناطق الوجه البحرى .

سمارة محمد بك الألفى — عقود المصارف المغطاة فى وزارة الأشغال تلزم المقاول على تنظيف هذه المواسير لمدة ثلاث سنوات لمراقبة كل ما يلزم لهذه المصارف .

سمارة الدكتور خليل بك عبد الحالى — أطلب دراسة جميع العوامل التى بينها الأستاذ حفى بك فى محاضرته وعدم تحويل باقى مناطق الحياض إلى رى مستديم .

على بك سافعى — أقول عن خبرة عملية بطلب عدم المضى فى تحويل باقى الحياض إلى رى مستديم للمحافظة على الصحة العامة .

وقدم الأستاذ محمد خالد رضوان (بكالوريوس فى علوم الأراضى) خبير أراضى دائرة المغازى باشا بدمنهو المذكرة الآتية :

نظرا لتعدد مشا كل الأراضى وكثرة ارتطام تنفيذ السياسة التى يراها معظم المحاضرين الذين ذكروا المصارف المغطاة والذين أوصوا بوضع دورات زراعية خاصة لتلائم كل منطقة وأشاروا إلى ضرورة قيام الأعمال والأبحاث العلمية لصيانة خصوبة الأراضى والمحافظة عليها والوصول بها إلى درجات عليا من الإنتاج .

لذلك أرى ضرورة وجود الفنيين لحل مشا كل الأراضي والاستعانة بمجهودهم لعمل
قطاعات في الأراضي لدراسة نظام تعاقبها وعمل خريط بيولوجية يبين عليها خواص الأراضي
الطبيعية والكيمائية في المناطق المختلفة وتحديد المناطق التي يمكن فيها عمل المصارف المغطاة
والتي لا يمكن تنفيذها فيها وأي المناطق يستغنى فيها بقاءا عن المصارف كما في حالة وجود طبقة
رملية تحت التربة .

ولقد خرجت كلية الزراعة بجامعة فاروق الأول أول دفعة من هؤلاء الناس المتخصصين
في علوم الأراضي .

لذا أوصي بالعمل على الاستفادة بهم وبمعلوماتهم عند القيام بمشاريع الري والصرف
والمحافظة عليها مما يستلزم وجودهم جنباً إلى جنب مع المهندسين بوزارة الأشغال .

الرى والصرف بولاية كاليفورنيا

المدركتور محمد اصمدر سليم

مدرس الرى والصرف بكلية الهندسة بجامعة فؤاد الأول

تبلغ مساحة الأراضى الصالحة للزراعة بولاية كاليفورنيا ٢٣ مليوناً من الأفدنة وهى عبارة عن ربع مساحة الولاية كلها .. بينما الثلاثة أرباع الأخرى عبارة عن جبال شديدة الانحدار أو معدومة التربة أو صحراء غير قابلة للإصلاح أو وديان ملحية .. وتقع أغلب أغلب الأراضى الصالحة للزراعة فى بطون الوديان وسفوح الجبال والهضاب .. وبهذا تمتاز ولاية كاليفورنيا عن أغلب باقى الولايات الأمريكية بكثرة صحاريها واختلاف الجوبها

وتقع أغلب الأراضى الصالحة للزراعة فى الوادى المتوسط الأعظم The Great Central Valley الذى يقع بين سلسلة جبال سيرانفادا فى الشرق وسلسلة الجبال الساحلية فى الغرب بينما يحد شمالاً بقمة جبل شاستا وجنوباً بملتقى السلسلتين الجبليتين السالفتي الذكر عند ممر التهاشابي Tehachapi والنصف الأعلى لهذا الوادى يعرف باسم وادى السكرمنتو (نسبة إلى نهر السكرمنتو) والنصف الجنوبي يعرف باسم وادى سان هواكين (نسبة إلى النهر المسمى بهذا الاسم) ويبلغ طول هذا الوادى ٤٥٠ ميلاً (٧٢٠ كيلو متراً) بينما متوسط عرضه ٥٠ ميلاً (٨٠ كيلو متراً) ومساحته ٢١ ألف ميل مربع أى ١٤ مليوناً من الأفدنة . وهو ما يعادل ٣ الأراضى الزراعية بالولاية .. ومن هنا يتضح أن النشاط الزراعى بالولاية يقع على جانبي محور يمر طولياً بمنصفها

أما باقى الأراضى الزراعية فتوزع فى رقع صغيرة بالقرب من حدود الولاية من الناحيتين ماعدا الجزء الواقع جنوبى ممر التهاشابي Tehachapi حيث يقع ١/٣ المساحة الزراعية غرب سلسلة الجبال التى تفصل الوديان الباسيفيكية من الصحراء بينما أن ١/٣ المساحة الزراعية يقع فى الجانب الشرقى لهذه الجبال أعنى فى وديان الأمبريال والانتيلوب وفكتور ... أما بالغرب من الحدود الشرقية للولاية فيقع ١/٣ من المساحة الزراعية جنوبى بحيرة تاهو و ١/٣ فى الجبال شمالى هذه البحيرة بينما يقع ١/٣ من المساحة فى وديان سلسلة الجبال الساحلية (الباسيفيكية) من حدود ولاية أوريجون شمالاً إلى منطقة سنتاباربرا جنوباً .

ويوجد من المساحة الصالحة للزراعة حوالى ١٢ مليوناً من الأفدنة مستخدمة الآن منها حوالى خمسة ملايين من الأفدنة تروى كلياً أو جزئياً بينما يعتمد الباقي على الأمطار .

أما عدد سكان الولاية فكان سبعة ملايين قبل الحرب أما الآن فهو يزيد عن الثمانية ملايين بسبب استيطان عدد كبير من العمال ورجال الجيش بها .

والمنتجات الزراعية الهامة للولاية هي الحبوب والفواكه بأنواعها والخضروات والقطن وغيرها من المحاصيل التي تنمو بمصر . ولو أن ترتيب هذه الولاية هو ١٨ من حيث المساحة الصالحة للزراعة إلا أن ترتيبها من حيث قيمة الإنتاج الزراعي هو الخامس بين الولايات المتحدة الأمريكية .

الجو والأمطار

يمتاز جو الولاية بأن مدة الصيف — وهو فصل نمو النباتات — طويل ودافئ وعديم الأمطار بينما الشتاء — وهو فصل النوم للنباتات Dormant Period — قصير وممطر وبارد وفي بعض الأحيان عاصف ... ويفصل بين الفصلين فصلا الربيع والخريف ويمتازان باعتدال الجو وجمال الطقس ... وتنزل معظم الأمطار في المدة من أول أكتوبر حتى شهر مايو عادة . ووجود الجبال قرب الساحل (الذي يبلغ طوله ١٠٠٠ ميل = ١٦٠٠ كيلومتر) يلطف من حالة الجو لذلك نجد أن التغير السنوي لدرجة الحرارة بسيط في أغلب أنحاء الولاية الزراعية ، بينما أن التغيرات الشديدة محدودة فقط في المناطق الغير الزراعية مثل قمم الجبال والصحارى الكثيرة .

وثلاثة أرباع الولاية مشغول بأراضٍ غير صالحة للزراعة ، غير أنها ضرورية للأراضي الزراعية إذ تتساقط عليها مياه الأمطار ، وتتجمع في مجارى الأنهار التي تستخدم في الري وبينما الوديان — التي تقع فيها الأراضي الصالحة للزراعة — تنزل عليها أمطار تتراوح بين ١٢ سم (٥ بوصة) و ٥٠ سم (٢٠ بوصة) في العام فإن كمية التساقط هذه تصل إلى أكثر من ذلك على المناطق الجبلية . ويلاحظ أن كمية الأمطار تزداد كلما اتجهنا شمالا فهي تبدأ من صفر عند وادى الأميريال حتى تصل إلى ٢٥٠ سم في العام في المناطق الشمالية المجاورة لحدود ولاية أوريجون .

والرى ضرورى في المناطق التي تقل فيها الأمطار وفي المناطق التي تنزل فيها الأمطار بطريقة غير منتظمة ومناسبة لنمو النباتات .

متوسط الاحتياجات المائية للحقل بولاية كاليفورنيا

قام قسم الري بوزارة الأشغال العمومية لولاية كاليفورنيا بتقدير الاحتياجات المائية للمناطق المختلفة للولاية بعد تجارب أجريت على أساس فني من تحمّل فني للتربة ودراسات في محطات التجارب المختلفة على الوجه الآتي وبينها على خريطة توضيحية :

المنطقة	المساحة الزراعية	الاحتياجات المائية للفدان بالقدم عمق المياه طول العام	بالمتر المكعب تقريباً طول العام
١	١٣١٠ ٠٠	١,٧٥	٢٢٠٥
٢	٠٩٨٤٠٠٠	١,٢٥	١٥٧٥
٣	١٢٩٩٠٠٠	٣,٠٠	٣٧٨٠
٤	١١٠٧٠٠٠	٢,٠٠	٢٥٢٠
٥	٠٦٥٧٠٠٠	٢,٥٠	٣١٥٠
٦	١٨٠٠٠٠٠	١,٧٥	٢٢٠٥
٧	٥٦٤٨٠٠٠	٢,٠٠	٢٥٢٠
٨	٠٩٧١٠٠٠	١,٧٥	٢٢٠٥
٩	٠٤١٠٠٠٠	١,٥٠	١٨٩٠
١٠	٠٢٩٦٠٠٠	١,٧٥	٢٢٠٥
١١	٠٥٣٠٠٠٠	١,٥٠	١٨٩٠
١٢	٠٤٥٣٠٠٠	١,٥٠	١٨٩٠
١٣	٢٦٩٤٠٠٠	٢,٢٥	٢٨٣٥
١٤	٢٣٠٥٠٠٠	١,٥٠	١٨٩٠
١٥	٠٦٢٤٠٠٠	١,٢٥	١٥٧٥
١٦	١٥٩٨٠٠٠	١,٧٥	٢٢٠٥

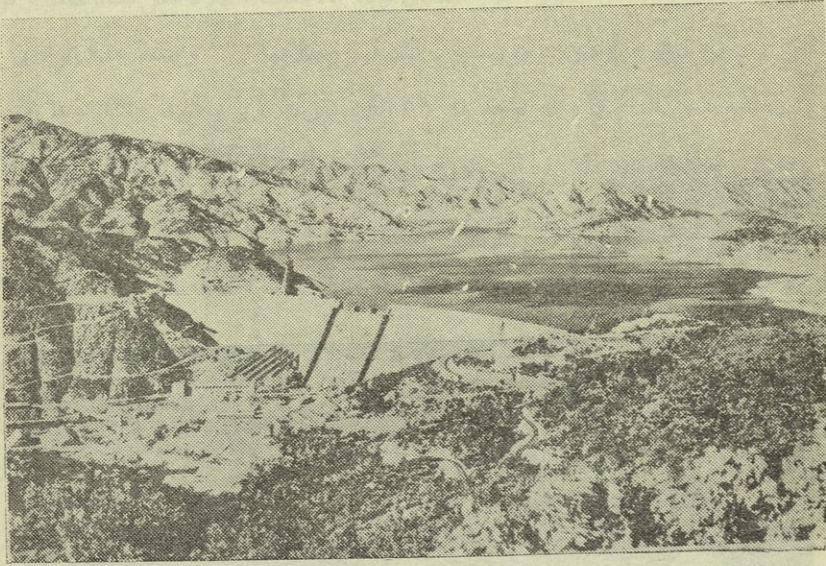
وعلى أساس هذه التقديرات أمكن عمل السياسة المائية الدائمة للولاية وكذلك توزيع المياه بروح عادلة بين الـ Irrigation Districts وشركات الري .

ولعل الفرق الرئيسى بين وسائل الري والصرف بمصر وكاليفورنيا هو أن المزارع هناك يدفع تكاليف المياه التى يستخدمها بدلا من الحال هنا . . حتى أن استخدامه للمياه اقتصادى كما وأنه يلجأ دائما إلى الجامعة والهيئات الزراعية للاستشارة والمساعدة فى تقليل تكاليف الري . . وبالتالي تقل الحاجة إلى الصرف . ويرجع هذا إلى أيام المعدنين حيث كانت توزع المياه بينهم بمقدار لاستخدامها فى الحصول على الذهب من مجرى النهرات الصغيرة .

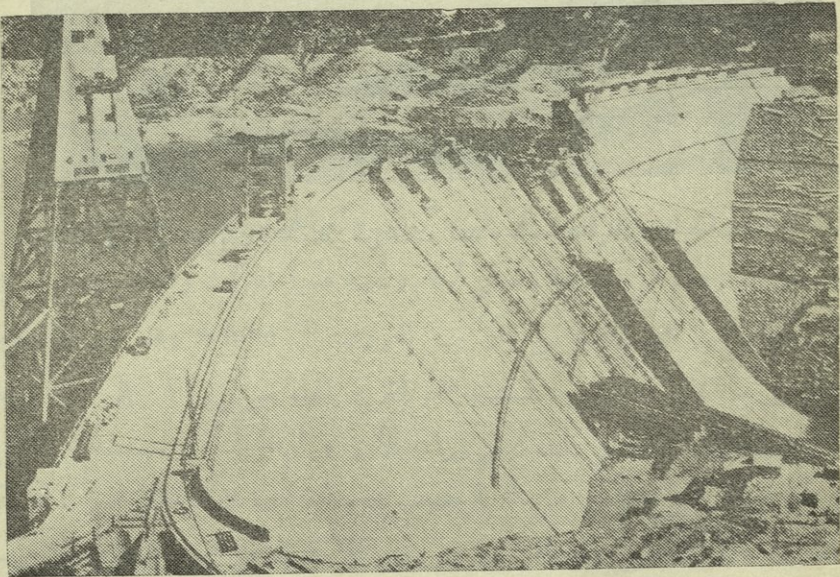
ولا مكان لمعرفة طرق الري المختلفة هناك سأشرح لحضراتكم أحدث مشروع تم إنشاء أغلبه فى كاليفورنيا ألا وهو مشروع الوادى المتوسط الأعظم The Great Central Valley Project . يشمل هذا الوادى حوالى أكثر من $\frac{1}{3}$ مساحة الولاية كلها ويبلغ طوله ٥٠٠ ميلا (أى ٨٠٠ كيلو مترا) وعرضه ١٣٠ ميلا (١٩٠ كيلو مترا)

ويجرى فى هذا الوادى نهري السكرمنتو والسان هوا كين . وبينما أن الأمطار على الجزء الشمالى من الوادى كثيرة وتبلغ فى متوسطها فوق ٣٠ بوصة . . فهى فى جنوبى الوادى قليلة وأحيانا معدومة . لذلك رأى المهندسون أنه لو أنشئ سد فى أعلى نهر السكرمنتو ليحجز مياه الأمطار ويخزنها فيقى بذلك وادى هذا النهر من الفيضان وكذلك تخزن المياه لاستخدامها فى الري وتوليد الكهرباء وفى نفس الوقت يحمى الجزء الجنوبى من المياة المالحة التى تدخل فى الدلتا كما أنه يفي حاجات المدن الساحلية من مياه الشرب . : وكذلك بإقامة سد فراينت على نهر السان هوا كين أمكن حجز مياه النهر واستخدامها للجزء الجنوبى من النهر بينما استخدمت مياه منقولة من نهر السكرمنتو بواسطة الطلمبات (التى تدار بكهرباء مولدة من سد شاستا) فى رى أراضي الجزء الشمالى من نهر السان هوا كين وهذا السد يولد $\frac{1}{3}$ مليوناً من الكيلومترات سنويا والتي كانت تروى سابقا من مياه هذا النهر والتي كانت معرضة كل عام للقحط نتيجة لقلة مياه النهر .

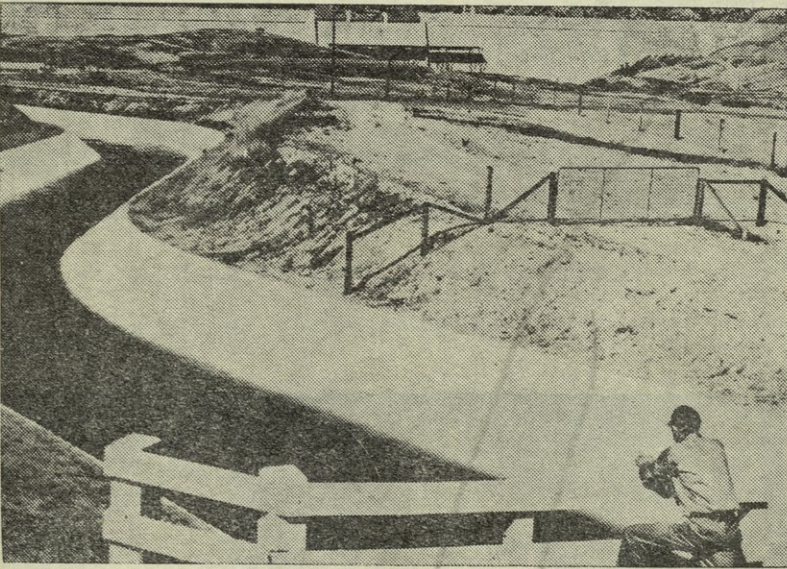
هذا هو ملخص بسيط للعمل الهندسى العظيم الذى قام به مهندسو مكتب إصلاح الأراضي بالولايات المتحدة خدمة لأهالى ولاية كاليفورنيا وحماية لهم من غوائل القحط والفيضان . ويمكننا أن نقول أن هذه هى طريقة صناعية لإعادة توزيع الخير الذى ينزل على البلاد من السماء . وأقول بحق إن هذه طريقة كانت نتيجتها سعيدة وتساعد على رفاهية



(شكل ٢) سد شاستا — منظر من خلف السد



(شكل ٣) سد شاستا — منظر جانبي أثناء التنفيذ



(شكل ٤) سد فراينت — منظر من خلف السد ، لاحظ قناة ماديرا المبينة بالخرسانة

وسعادة أهل الوادى . ويمكن لمس هذا من المعلومات الآتية : —

يوجد بالوادى ١٠٢٥٢٠٠٠ من السكان وبه ٨٣ مدينة كبيرة مثل سكرمنتو . فرزنو . استكتن . بيكرزفيلد . لودى . مودستو . تشيكو وخلافها ... وينتج هذا الوادى نصف الفواكه المجففة فى العالم كما وأنه يوجد به ٥٩ ألف مزرعة يزرع فيها ٢٢٠ نوعا مختلفا من المزروعات وبه ألفان من المصانع التى تقوم بالصناعات الزراعية أو التى تتوقف على الزراعة .. كما أن شركة الفواكه المحفوظة Del monté تباع وحدها ما قيمته ١٦٦ مليوناً من الدولارات فى العام (أى حوالى ٤٠ مليوناً من الجنيهات سنوياً) ويوجد بهذا الوادى ٤٢٤٠٠ بئر للرى تدار بالكهرباء .

وهذا المشروع الجديد سيضيف مساحة مقدارها مليون من الأفدنة فى نهاية عام ١٩٦٠ التى يقدر العارفين أن عدد سكان الولاية سيصل فيها حينئذ إلى ١٢ مليوناً من الأنفس . ولما كان المقام هنا لا يتسع لشرح كثير مما شاهدته فى هذه الولاية الزراعية العظيمة لذلك رأيت أن أكتفى بشرح بعض نقط خاصة بالرى والصرف باختصار فيما يأتى : —

أولاً — مناطق الرى والصرف بوادى سكرمنتو

Reclamation and Drainage Districts in the Sacramento

وهذه عبارة عن مناطق تشبه نظام الرى والصرف بمصر إذ توجد بها ترع ومصارف مفتوحة كما يزرع بها محاصيل تشبه محاصيل بلادنا .. كما أنها تحاط بجسور بها محطات طلمبات للصرف المياه إلى النهر كما أن هذه الجسور تحمى هذه المناطق من مياه الفيضان .. وهذه الـ Districts تعطى أرقام وتقوم عليها شركات ومجالس إدارة .. ويزرع الأرز بالأراضى التى أغلبها من التركيب المعروف بالـ Adobe وهو غير نفاذ للمياه .. إذ أن زراعة الأرز بكاليفورنيا تستلزم غمر التربة بالمياه من ١١٠ إلى ١٥٠ يوماً وهو يستوجب كميات كبيرة من المياه تجعل زراعة الأرز على أرض أكثر مسامية غير ممكن عملياً غير أن هذا النوع الأصم من التربة يضيف صعوبة كبيرة على وسائل صرف التربة ... وتصرف هذه الأراضى بواسطة مصارف مفتوحة يكون أقل عمق لها ١٦ متر ويصل إلى ٢٠٠ متراً فى بعض الأحيان وتكاليف الصرف بها تصل إلى حوالى ٣٪ (أى ثلاثة دولارات لكل مائة دولار) فى العام .



(شكل ٥) رى العنب بكاليفورنيا



(شكل ٦) زراعة الفواكه بكاليفورنيا

ثانياً — مشروع تورلوك Turlock Irrigation District

يقع هذا المشروع في وادي نهر السان هوا كين وتبلغ مساحته ١٩٠ ألف فدان منها ١٥٠ ألف فدان تزرع . . . وأهم ما شاهدته في هذا المشروع طريقة الصرف بالطلمبات أى باستخدام جزء من المياه الجوفية في الري . وطبيعة تربة هذا المشروع صفراء تعلو طبقة صماء مما يساعد على ارتفاع المياه الجوفية هناك . هذا ما حدث فعلاً منذ عام ١٩١٦ حيث قارب منسوب المياه الجوفية ما بين ٣٠ إلى ٦٠ سم من السطح . فعندئذ حاول المهندسون استخدام المصارف المفتوحة ولكنها لم تنجح بسبب اضطراب استخدام مصارف عميقة وعلى مسافات متقاربة . عندئذ فكروا في استخدام الطلمبات الموزعة على أبعاد مختلفة على حسب حاجة المناطق . . ولما كانت المياه الجوفية هناك تحتوى نسبة بسيطة جداً من الأملاح لذلك فإنها إذا خلطت بمياه الري أمكن استخدامها ثانية وفي هذه الحالة تخلط المياه بنسبة النصف ، وكان لهذه الطريقة الفوائد الآتية :

١ — تدار هذه الآبار بالتيار الكهربائي المتولد من سدود الري التابعة لإدارة المشروع وبذلك يضمن حمل ثابت للمولدات الكهربائية .

٢ — نزل منسوب المياه الجوفية إلى ما قيمته ١٢٠ سم إلى ١٥٠ سم تحت سطح الأرض

٣ — كانت نتيجة استخدام مياه الصرف للري — الارتفاع بما يقرب من ١٥٠ ألف قدم من المياه لتوليد الكهرباء .

وتستخدم المصارف المفتوحة التي حفرت قبل هذه الطريقة للصرف السطحي فقط ، كما وأن أغلب قنوات الري مبطننة بالخرسانة وبذلك يقل الفقد ، وهذه الحالة مشاهدة في أغلب مشروعات الولاية وبذلك تقل الحاجة للمصارف .

ثالثاً — مشروع مرسيد Merced District

تقع في وادي نهر السان هوا كين وهي أيضاً مثل حسن للصرف بواسطة الطلمبات وقد بدأ الري بها في عام ١٩٠٤ وقد أدى هذا الري إلى ارتفاع المياه الجوفية حتى أنه في بعض مناطق كان منسوب المياه الجوفية فيها حوالى ٤٠ إلى ٣٠ قدماً تحت سطح الأرض فارتفع بعد خمس سنوات إلى حوالى ١٠ أقدام . وقد اتبع فيها أيضاً نظام الصرف بالمصارف . المفتوحة فأدى إلى حل موضعي فقط لا يتجاوز ٣٠ متر من موضع الصرف . . . فكانت

النتيجة أن جُرب نظام الصرف بالطلمبات في عام ١٩٢٢ وصمم العمل على أساس جمل منسوب المياه الأرضية من ٥ إلى ٦ أقدام تحت السطح .

وطبيعة الأرض رملية أو رملية طفلية بأسفلها طبقة صماء على عمق ٤ إلى ٦ أقدام وبلى هذه الطبقة رمل وطنين . غير أن الطبقات الصماء وطبقات الطين غير مستمرة بحالة تجعل الطبقات الحاملة للمياه متصلة ... ومتوسط عمق الآبار يتراوح بين ٨٠ و ٩٠ قدما . . . وعند الزبح ينخفض منسوب المياه عند البئر حوالى ٤٠ قدما .

رابعا — وجدَ في بعض المناطق الساحلية بجنوب ولاية كاليفورنيا التي تعتمد في رباها على الآبار أنه يستحسن استخدام السدود في سفوح الجبال لخزن مياه الأمطار وإضافتها للمياه تحت الأرضية بواسطة التسرب التدريجي . وبذلك تنخفض أعماق الرفع بالطلمبات وتقل تبعاً لذلك تكاليف الري بتلك المناطق مع الانتفاع بالآلات الموجودة فعلا ، وهذه حالة قد تبدو غريبة في بلاد كمصر ولكن الدراسة التحليلية أثبتت سلامة هذه الفكرة من الوجهة الاقتصادية هناك .

خامسا — يلاحظ أنه في المناطق الجبلية تتبع مساقى الري خطوط الكونتور كما قد يستعاض عن المساقى بمواسير خرسانية تنحدر من سفوح الجبال وتجري فيها مياه قد رفعت بالآلة إلى خزانات ذات مناسيب عالية . وهذه الطريقة توفر مياه الري بشكل كبير جدا ... ويكثر استعمالها في جنوب كاليفورنيا حيث توجد مناطق الموالح .

سادسا — تستخدم طريقة الري الجوفية Sub-Irrigation في الأراضي المعروفة باسم ألبيت Peat soil حيث تجود فيها زراعة كاشك Asparagus كما هو الحال في دلتا نهر السكرمنتو .

سابعا — تستخدم المصارف المغطاة في مناطق متعددة من الولاية ، وخاصة إذا كانت طبيعة الأراضي تسمح بذلك . غير أن المزارعين دائماً يلجأون إلى المختصين لتنفيذها على الوجه العلمى الصحيح ، وليس المجال هنا مجال ذكر تفاصيل تصميم ووضع المصارف المغطاة بل إن أستاذى حسين بك حفى قد وفى هذا الموضوع حقّه . وقد قامت جامعة كاليفورنيا بأبحاث قيمة في هذا الصدد .

ثامنا — نجد أغلب قنوات الري التي تمر في أراضٍ مسامية بكاليفورنيا تبطن بالخرسانة لتقليل الفاقد ، ويساعد على ذلك ارتفاع أسعار المياه ، والرغبة في عدم رفع منسوب المياه

الجوفية . كما أن الولاية تعمل على إزالة الطمي بالطرق الميكانيكية ، وذلك لتقليل تكاليف التطهير كما هو الحال في القناة الأمريكية العظمى .

والمناظر التالية تبين لحضراتكم بعض منشآت الري بكاليفورنيا .

وختاماً أرجو أن أكون قد وفقت في أن أنقل لحضراتكم فكرة سريعة عن الري والصرف بولاية كاليفورنيا العظيمة ، وأن يكون ما ذكرته مساعداً على تنوير اتجاهنا نحو البحث على أساس فني بدلاً من التقليد بدون أساس والسلام عليكم ورحمة الله ما

المناقشات

طلب سعادة كامل نبيه باشا من حضرة المحاضر أن يحضر لسعادته مذكرة تفصيلية عن المسألتين الآتيتين :

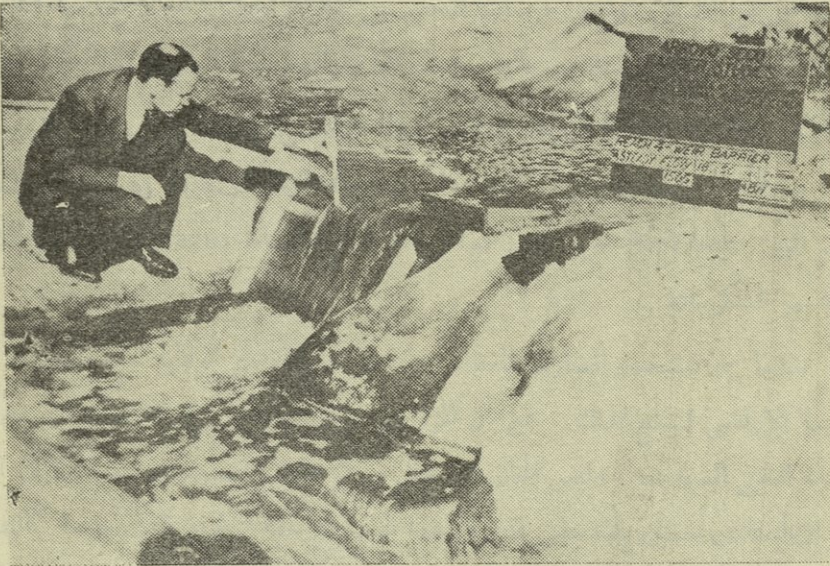
أولاً — استعمال الصرف بالطلعات

ثانياً — استعمال مياه الصرف للري

وذلك لدراسة الاستفادة من مياه المصارف مثل الغربية الرئيسى في الري بالاستعانة بالتحليل السكياوى . ويجب اشتراك الري والزراعة لتبادل الرأى في هذه المسألة .



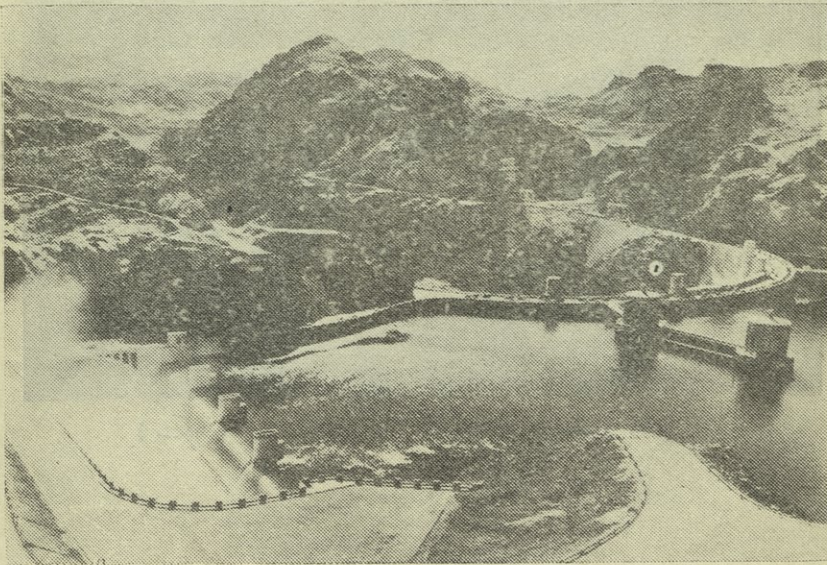
(شكل ٧) الري بواسطة الرشاشات الثابتة (المواسير)



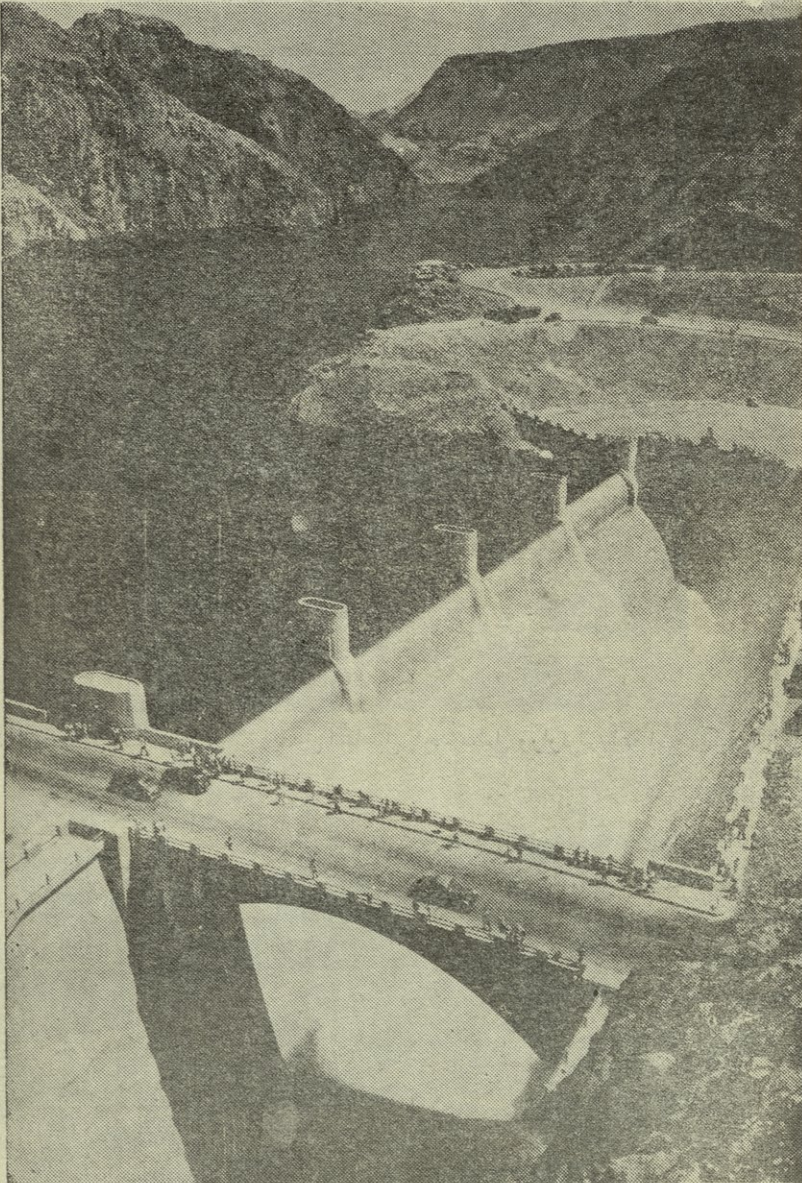
(شكل ٨) تجربة على نموذج لسد مقام بأحد مشروعات ولاية كاليفورنيا
وهذه التجارب أجريت بجامعة كاليفورنيا



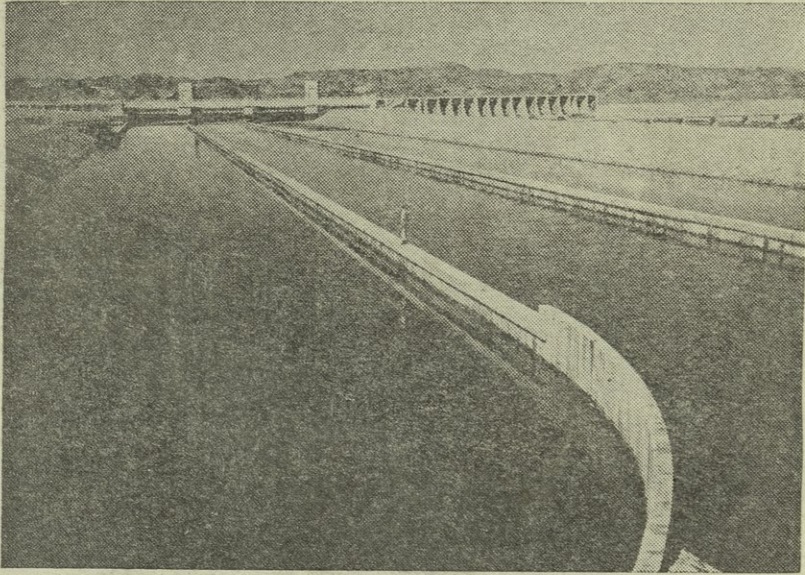
(شكل ٩) تجارب على تأثير القلوية على المحاصيل بأحد معامل وزارة الزراعة الأمريكية بكاليفورنيا



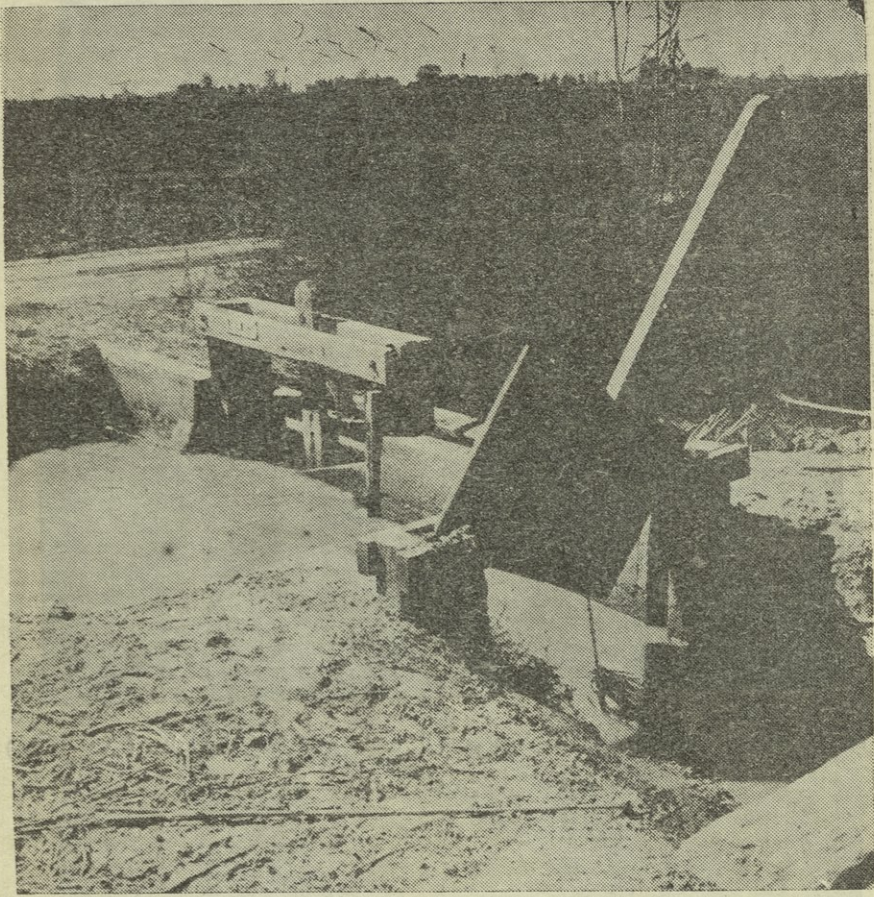
(شكل ١٠) سد بولدر على نهر السكورادو — منظر أمامي



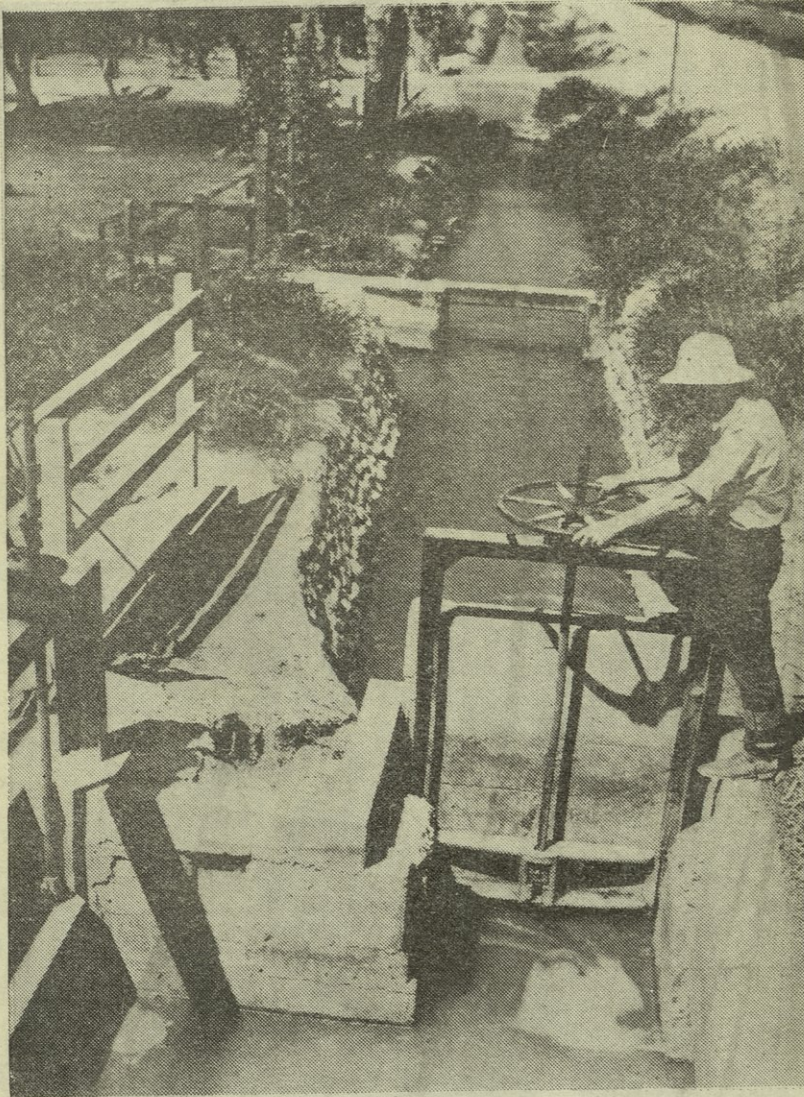
(شكل ١١) سد بولدر — منظر بين شكل الهدار الجاني



(شكل ١٢) منظر يبين كيفية المجرى المؤدى إلى أحواض ترسيب الطمي بالقناة الأمريكية بكاليفورنيا
(لاحظ أن المنشئ كله من الخرسانة المسلحة)



(شكل ١٣) توزيع المياه بواسطة الهدارات الخشبية بكاليفورنيا



(شكل ١٤) توزيع المياه للمساق بواسطة الفتحات الحديدية بكاليفورنيا



(شكل ١٥) توصيل المياه للزراع بواسطة الفتحات

المراجع

Papers and Bulletins:

1— Irrigation requirements of California Lands. Bulletin No. 6. . . . California State Printing Office Sacramento—1923.

2— Robertson, Ralph, D., Irrigation of Rice in California. Bulletin No. 279, May 1917. University of California, Agricultural Exp. Station.

8— Beckett S. H. and Robertson R. D. The Economical Irrigation of Alfalfa in Sacramento Valley. Bulletin No. 280. May 1917. University of California, Agricultural Exp. Station.

4— Weir, W. W. "Drainage on the Farm" Circular—304. March 1926, Revised June 1939. University of California. Agricultural Exp. Station.

5— Veihmeyer F. J. and Henderson A. H. Essentials of Irrigation and Cultivation of Orchards. Circular—50. December 1930, Revised September 1938. University of California. Agricultural Exp. Station.

6— Beckett S. H. and Dunshee, C. F. . . . Water Requirements of Cotton on Sandy Loam Soils in Southern San Joaquin Valley. Bulletin 537 August 1932. University of California, Agricultural Experiment Station.

7— Blaney, Harry F. Cost of Irrigation Water in California. U. S. Department of Agriculture, Bureau of Agricultural Engineering. An abstract of State of California Dept. of Public Works Bulletin No. 8, "Cost of Water to Irrigators in California" and Bulletin No. 36, "Cost of Irrigation Water in California".

8— Hibbord, P. L. Alkali Soils. Circular—292, June 1925, Revised July 1937. University of California, Agricultural Exp. Station.

9— Thomas, Edwards E. Reclamation of White Alkali Soils in The Imperial Valley Bulletin—601. July 1936. University of California Agricultural Exp. Station.

10— Kelly W. P. The Reclamation of Alkali Soils. Bulletin—617, December 1937 University of California. Agricultural Exp. Station.

11— Pillsbury, A. F. Observations on Use of Irrigation Water in

Coachella Valley, California. Bulletin—649. June 1941. University of California. Agricultural Exp. Station.

12— Etcheverry, B. A. . . . Water Supply from Central Valley. Project required for Lands in Kern country. October 31, 1938. Progress Report from Prof. B. A. Etcheverry Consultant Irrigation Engineer to Kern country Water Committee.

13— Conkling, Harold. . . "Utilization of Ground Water Storage in Stream System Development". Proceedings of the American Society of Civil Engineers. January 1945.

14— Selim, M. A. . . . "Report No. 1 on an Inspection Trip. December 1938 and January 1939" A report made in connection with studies of Irrigation Works in America. Available at the Irrigation Depts. of both Faculty of Engineering at Fouad First University and California.

15— Selim, M. A. . . . "The Great Central Valley Project of California" April 1939. A seminar paper by the writer at the University of California.

16— "The Great Central Valley of California".

National Geographic Magazine October 1946.

Books:

Etcheverry, B. A. . . . Drainage and Flood Protection.

Mc Graw Hill and Co. New York. . . 1936.

Magazine Articles:

دكتور محمد أحمد سليم : الري بالولايات المتحدة . مجلة المهندسين العدد الأول . يناير

سنة ١٩٤٥ .

ما الذى ينقصنا فى أبحاث الرى والصرف

للدكتور مصطفى الجبلى

مدرس علوم الأراضى بجامعة فاروق الأول

مقدم

تتجسّد أهم أغراض الرى والصرف فى زراعية . بقصد وضع أراضٍ جديدة تحت الزراعة ، أو تحسين أراضٍ منزرعة أصلاً وزيادة غلتها ، وصحية . بقصد التخلص من البرك والمستنقعات والتقليل من مجارى المياه المفتوحة وما يتسكّث فيها من آفات وطفيليات ضارة بالصحة . ويصحب ذلك غرض اجتماعى هو رفع مستوى المعيشة للسكان . ومن ذلك يتضح ضرورة التعاون بين المختصين فى هذه الفروع المختلفة عند بحث مشاريع الرى والصرف فى منطقة من المناطق . أما عن الناحية الزراعية فإنه على الرغم من التقدم المحفوظ فى السنين الأخيرة فى مشاريع الرى والصرف فى مصر إلا أن الاستفادة من الرى لم تحل من التأثير السيئ على الأرض كما وأن الفائدة من الصرف كانت أقل بكثير مما نتوقع لها .

مشكلة الرى والصرف مشكلة علمية .

بالرغم من أن نظام الرى متبع فى مصر من زمن بعيد . إلا أن استعمال المياه وطرق الرى عندنا لا زالت تخضع للعرف الموروث . فليس لدينا إلا معلومات طفيفة عن مدى صلاحية أى طريقة من طرق الرى . خصوصاً فيما يتعلق بكمية المياه الواجب إعطاؤها وكذا عدد وموعد الريات . ولم تعمل بعد دراسات منظمّة عن علاقة الأرض والنبات بالماء مما أدى إلى اعتقادات ونظريات كثيرة أصبحت تحتل فى نظر الكثيرين محل الحقائق العلمية . وما نتج هذا إلا عن التكرار المستمر لفكرة من الفِكَر . على أن معظم هذه النظريات قد فقد صحته وأهميته الآن على ضوء ما عرف من حقائق ثابتة عن رطوبة الأرض وعلاقتها بالنبات .

وإنه وإن كنا قد استفدنا لحد ما من تطبيق بعض نتائج أبحاث الرى والصرف الزراعى مما عمل فى الخارج إلا أنه لا زالت لدينا الكثرة من المشاكل والأسئلة التى لم يعرف لها حل

أو يمكن الإجابة عليها والتي لم يفد فيها تطبيق ما اتبع في الخارج . وما ذلك إلا لأن مسائل الري والصرف يتحكم فيها قواعد علمية ثابتة تتعلق بحركة الماء في الأرض ونوع هذه الحركة وسرعتها واتجاهها . وهذه جميعا تتوقف على كثير من خواص الأرض خصوصا الطبيعية منها وفي مقدمتها خاصية القوام (درجة نعومة حبيبات الأرض) ، وخاصية البناء (نظام ترتيب حبيبات الأرض) وكذا سمك طبقات الأرض المختلفة ونظام تعاقبها . لذا فاختلاف الأرض والمناخ ونظام الزراعة ونظام الري ونوع المحاصيل كلها تؤيد القيام بأبحاث خاصة محلية إذا أردنا حل مشكلاتنا المائية أو الإجابة على كثير من النقاط الخاصة بعلاقة الأرض بالماء والنبات .

مشاكل الري والصرف الزراعي في مصر

تتلخص مشكلة استعمال المياه في مصر وفي غيرها من المناطق الجافة في العلاقة غير المنتظمة بين الاحتياجات الزراعية وكمية المياه الموجودة ، وكذا في ميل الأراضي للتحويل نحو القلوية والملوحة نتيجة وضعها تحت نظام الري المستديم خصوصا إذا استعملت كميات كبيرة من المياه في غياب الصرف الجيد . لذا فإن أهم عمل يواجه المهتمين بالري والصرف في مثل هذه المناطق هو البحث في كيفية توزيع المياه توزيعا جيدا والمحافظة على المياه خصوصا عند ما تكون الكميات الموجودة لا تكفي احتياجات المساحة القابلة للزراعة والمحافظة على الأرض بإعطاء الكميات التي تكفي فقط لإنتاج زراعة ناجحة مع عدم الاضرار بها من تأثير كثرة المياه المستعملة في الري . وهذا يستدعي معرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة في الأراضي المختلفة القوام ، والإلمام بحركة المياه والعوامل التي تؤثر عليها والوقوف على الظروف التي تسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي والأسباب التي تؤدي إلى ملوحة وقلوية الأراضي . ودراسة قدرة الأراضي المختلفة على خزن الماء فيها وتعيين الجزء الذي يستعمل بواسطة النبات والجزء الذي يفقد بالطرق المختلفة كالترشيح والتبخير والعمل على تقليل ذلك الفقد .

ولا يمكن حل تلك المشاكل أو تفهمها إلا عن طريق البحوث والدراسات التي يمكن

تقسيمها إلى ثلاثة أقسام :

القسم الأول

ويشمل البحوث والدراسات المتعلقة بالرى والتي ترمى إلى جعل الماء المعطى متناسبا مع قدرة الأرض على الاحتفاظ به ، وكذا مع استمداد النبات على الاستفادة منه وبذا يقلل الفقد بطرقه المختلفة ، ويحافظ على الأرض من التدهور وهذا يستدعى القيام بالبحوث الآتية : —

١ — قياس المقياس المائى للمحاصيل المختلفة فى مناطق القطر المتعددة . (أى تحت أنواع

مختلفة من الأرض والمناخ) .

وذلك لغرض معرفة الكمية التى تستعمل بالنباتات وتحديد الفقد عن طريق الترشيح والتبخير والعمل على تقليل هذا الفقد أو منعه لأن كل زيادة عن احتياج النبات تفقد أساسيا بالترشيح وترفع مستوى الماء الأرضى أو تبلى عمقا من الأرض قد لا يستعمل بواسطة النبات . ونظرا لأن المقياس المائى يتوقف لحد كبير على نوع الأرض (درجة نعومتها وتنظيم حبيباتها) لعلاقتها بالقدرة على تخزين ماء الرى وما قد يحدث له من فقد ، وعلى نوع النبات نتيجة للاختلاف فى الاحتياجات المائية التى تتعلق بالنتح وعمق الجذور وطول فصل النمو وكذا على المناخ الذى يؤثر على الفقد عن طريق التبخير والنتح فإنه من اللازم القيام بالدراسات الآتية إذا أريد معرفة المقياس المائى : —

(١) تعيين مدى انتشار أنواع الأراضى المختلفة ودراسة خواصها المتعلقة بالرى والصرف .

وهذا لا يتأتى إلا عن طريق عملية « حصر الأراضى Soil Survey » التى تلتخص فى اختبار خواص الأرض خصوصا تلك التى تؤثر على حركة المياه فى الأراضى الرسوبية كقوام وبناء وسمك ونظام تعاقب الطبقات فى قطاعات الأراضى المختلفة وقياس تركيز ونوع وتوزيع الأملاح فيها وكذا حاله الصرف الداخلى وما يتوقع له . وتوضع الأراضى المتماثلة فى الخواص فى مجموعة واحدة وتبين أنواع الأراضى التى توجد فى كل منطقة على خريطة بمقياس رسم مناسب ثم يصحبها تقرير عن حالة الزراعة والرى والصرف وغيرها . ومعرفة انتشار أنواع الأراضى المختلفة من الأهمية بمكان إذ على أساسه يمكن تفسير كثير من النتائج المتحصلة عليها وبدون ذلك لا يمكن تطبيق نتائج الرى والصرف التى قد يتحصل عليها على مدى أوسع ، وأساس صحيح . لأنه لا فائدة من نتائج مثل هذه التجارب ما لم تنشر بين أكبر عدد من المزارعين لاستعمالها على الأراضى المتماثلة ، ومن الصعوبة تطبيق النتائج المتحصلة عليها من أرض مّا فى منطقة أخرى إذا كانت أراضيا مختلفة . كما وأن لاختلاف بعض خواص

الأراضي كالتقوام والبناء تأثيراً على المقنن المائي لعلاقة تلك الخواص بالجزء المخزن من المياه بعد الري والجزء المفقود مما سيأتي الكلام عليه فيما بعد .

(ب) قياس ما يعرف « بالسعة الحقلية المائية Moisture Field Capacity »

أو كمية الماء التي تحتفظ بها الأرض بعد الري بزمان قصير على أساس أن الصرف حر . وكذا قياس نسبة الرطوبة عندما تذبل النباتات Wilting percentage وذلك لأنواع الأراضي المختلفة . إذ المعروف أنه لا يمكن أن تحتفظ الأرض من ماء الري بكمية أكثر أو أقل من السعة الحقلية مهما كانت السعة المعطاة ، فإذا كانت كمية مياه الري كبيرة فإن عمق الجزء المبتل إلى هذه السعة يزداد والعكس صحيح ، وأيضاً نجد أن كمية معينة من الماء تبل عمقا كبيرا من أرض رملية إلى سعتها العادية بينما تبلل عمقا أقل من أرض طينية نظرا لضعف قدرة الأرض الرملية على الاحتفاظ بالرطوبة عن الأرض الطينية . ولذا فإن مقدار الجزء المفقود بالترشيح من ماء الري يكون كبيرا في الأرض الرملية عن الأرض الطينية . وقد وجد أن درجة الاستفادة من المياه لا تتغير حتى نقطة الذبول ، ولذا قد لا يفيد الري قبل الوصول إلى هذه النقطة .

والفرق بين الرطوبة عند السعة العادية ونسبة الذبول يعطي كمية الماء الصالحة لاستعمال النبات ، والفرق بين السعة المعطاة كرى وكمية المياه الصالحة يبين مقدار الفقد الضائع بالتبخير أو بالترشيح إما لا عمق قد لا يستعملها النبات أو قد تؤدي إلى رفع مستوى الماء للأرض ، وبالتالي إلى ملوحة وقلوية الأراضي .

(ح) دراسة مدى انتشار جذور النباتات المختلفة في كل فترة من فترات النمو : لأن ذلك

يحدد عمق استفادة النباتات من مياه الري وبالتالي يحدد كمية المياه الواجب إعطاؤها ، والمياه التي تبلل عمقا أكبر من هذا تعتبر فقدا بالترشيح يؤدي في النهاية إلى رفع مستوى الماء الأرضي وما يصحبه من إضرار .

ومن المعروف أن النباتات تختلف في طبيعة انتشار جذورها . فبعضها سطحي كالنجيليات ومعظم الخضر فلا داعي والحالة هذه لإعطائها كميات كبيرة من المياه لأن معظم الجذور الممتصة تكون مركزة قرب السطح والبعض عميق يحتاج لكميات أكبر من الماء لبل هذا العمق ، ونظرا لأن أعماق جذور النبات تتوقف أيضا على عمر النبات ونوع الأرض . لذا يجب مراعاة كل ذلك عند الري وحساب المقننات المائية للمحاصيل المختلفة في الأراضي المختلفة . لأنه من الأخطاء الشائعة في ري المحاصيل عدم ملاحظة عمق انتشار الجذور التي قد تستفيد من المياه المعطاة .

(٤) تعيين الفقد في مياه الري عن طريق التبخير من الأرض والترشيح العميق وتأثير نوع الأرض على كل منهما ودراسة الطرق التي تعمل على تقليل هذا الفقد : لأن ذلك من الأهمية بمكان خصوصا إذا علمنا أن متوسط مقدار الفقد في مياه الري عن طريق الترشيح والتبخير يتراوح بين ٤٠ - ٦٠ ٪ من الكمية المعطاة ، وبؤثر نوع الأرض على مقدار الفقد فقد وجد أن الفقد بالترشيح في الأرض الرملية يصل إلى ٦٥ ٪ وفي الأرض الطينية يصل إلى ٢٥ ٪ من كمية المياه المعطاة ، وهذا الفقد بالترشيح علاوة على ضياعه فإنه يؤدي بمرور الزمن إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضي ، وما ينتج عن ذلك من تأثير مباشر كالضرر بجذور النباتات وتأثير غير مباشر كتكوين ملوحة وقلوية في معظم أراضي المناطق الجافة نتيجة وضعها تحت نظام الري الصناعي ، ولذا فإن الاستعمال الاقتصادي للماء يقتضي التقليل بقدر ما يمكن من أسباب هذا الفقد خصوصا في المناطق المعرضة للملوحة والقلوية أو التي لا تكفي فيها الكمية الصالحة من الماء لمواجهة احتياجات المحاصيل .

٢ - أبحاث خاصة بتأثير كمية المياه المعطاة كرى ، وكذا عدد الريات على محصول وصفات وخواص محاصيل الحقل والخضر والفاكهة : إذ أن العلاقة بين كمية الماء والمحصول لم تدرس بعد بصورة منظمة لمعرفة أوفق كمية من مياه الري تعطى أكبر محصول ، كذا تأثير كمية المياه على بعض الخواص نخوائص الحفظ والحجم ونسبة بعض المكونات في الثمار غير المعروفة تماما في مصر .

ومن المؤكد أن لسكل نبات كمية مناسبة من ماء الري تعطى أكبر محصول . كما وأن المحصول وصفاته تتأثر بجمعاء الري أو الفترة بين الريات ، وقد وجد المشتغلون بأبحاث الري الزراعى أن النبات يحصل على احتياجاته المائية بدرجة واحدة من السهولة تقريبا خلال المدى بين النقطة المعروفة « بالسعة الحقلية المائية » والنقطة « المعروفة بنسبة الذبول » ومعنى هذا أن الري المتقارب قد لا يفيد في كثير من الأحيان طالما لم تصل بعد إلى نقطة الذبول مما لا يتنبه إليه كثير من المزارعين .

وليس أدل على مدى التضارب والتخبط الموجود بصدد تأثير كمية مياه الري وميعاد الريات وعدد الريات على المحصول من السؤال المستعصى الزمن الذى يواجه زراع القطن سنويا وهو « هل أروى القطن فى مسرى أم لا ؟ » وهنا يظهر التضارب فى الآراء بأجل صورته عند الإجابة على فائدة الري من عدمه ، وما ذلك إلا لأن مصدر الإجابة خبرة محدودة

في أرض معينة وصنف معين لا يمكن الاعتماد عليها كثيراً . وليست مسألة رى القطن هي الوحيدة في هذا الصدد بل لدينا محاصيل أخرى متعددة لا ندرى بالضبط كيفية الإجابة على كثير من الأسئلة المتعلقة بريها ، ومجال البحث هنا واسع يشمل خلاف ما ذكر دراسة علاقة الرى بأشجار الفاكهة والخضر .

٣ - أبحاث خاصة بطرق رى المحاصيل والأشجار المختلفة : خصوصاً تلك التي تتعرض للأمراض الفطرية والحشرية نتيجة لوقوف الماء على الأرض مدة من الزمن . وهذا متعلق ببعض خواص الأرض كالنفاذية Permeability التي تتأثر بدرجة نعومة الحبيبات ونوع الأملاح السائدة ونظام تعاقب الطبقات . وقد تؤدي طريقة الرى السيئة أيضاً إلى نقص في المحصول نتيجة لسقوط الثمار . ولذا يجب أن يكون البحث موجهاً نحو تغيير خاصية النفاذية في الرى أو اتباع طريقة رى تتماشى مع هذه الخاصية .

٤ - أبحاث متعلقة بالرى من الآبار التي قد يلجأ إلى استعمال مياهها في الرى في بعض الأحيان . فلاجل أن يكون استعمال هذه المياه سليماً من النتائج السيئة على الأرض يجب أن تحلل مياه الآبار المختلفة ، ويعرف تركيبها ونوع الأملاح السائدة فيها . كما تدرس بعض الخواص الجيولوجية للمنطقة المحيطة بالآبار . ودراسة تأثير الأملاح السائدة في مياه الآبار على الأرض والنبات ضرورية حتى يمكن تلافي الأضرار التي قد تحدث للأرض ، واختيار أوفق النباتات التي تتحمل نوع الملوحة السائدة .

٥ - أبحاث عن الزراعة الجافة وطرق المحافظة على المياه في الجهات التي تعتمد على المطر والبحث عن النباتات التي تتحمل الكميات القليلة من المياه .

القسم الثاني

ويشمل البحوث المتعلقة بصرف الأراضي التي غرضها التحكم في الماء المترشح بإزالة الماء الزائد من الطبقات وخفض مستوى الماء الأرضي لعمق كاف يمنع تجمع الأملاح أو تكوين ملوحة أو قلوية عالية في منطقة نمو الجذور . ولذا فإن البحث يشمل تحديد العمق الواجب خفض المنطقة المشبعة بالماء إليه ، وحفظ ذلك على عمق صالح للنبات . وتختلف النباتات فيما بينها في العمق اللازم لجذورها حتى تنمو نمواً طبيعياً . كما تختلف طرق الصرف المتبعة في المناطق المختلفة ، وأيضاً تختلف مواصفات كل طريقة باختلاف الظروف المحيطة

والأراضى . ومن المعروف أن عمق الصرف في منطقة ما قد لا يفيد في منطقة أخرى ، وينطبق نفس القول على المسافات بين المصارف وغير ذلك من الموصفات ، ويمكن تلخيص البحوث المتعلقة بالصرف فيما يلي :

١ — تعيين أوفق طريقة من طرق الصرف لكل منطقة من مناطق القطر التي تختلف في خواص أراضيها وظروف الرشح بها وعمق مستوى الماء الأرضي ونوع المحاصيل السائدة . وهذا يستدعى الإلمام بخواص الأراضي وأهمها تلك الخواص التي تؤثر على الصرف وحركة المياه ، والتي سبق ذكرها تحت موضوع الري ويكون ذلك بعمل حصر لباطن الأرض Underground Survey لمعرفة نظام تعاقب الطبقات ودراسة حركة المياه إذ أن الفشل في الصرف كثيراً ما يحدث من اتباع طريقة عرفية دون النظر إلى خواص الأرض وطبيعتها وموقع المياه الجوفية وحركتها ، ويؤثر نظام تعاقب الطبقات على حركة الماء من أسفل لأعلى وبالعكس وكذا على الحركة الجانبية . فإذا وجدت طبقة طينية مثلاً أو طبقة صماء قرب سطح الأرض فإنه ينتج عنها تكوين مستوى مائي مؤقت أعلاها نتيجة لبطء الحركة لأسفل كما تتجمع المياه أسفل هذه الطبقة نتيجة لبطء الحركة العلوية .

٢ — تعيين الموقع الصحيح وأفضل الأعماق والمسافات بين المصارف لكل منطقة من مناطق القطر : لأن ذلك يعتمد في الوقت الحاضر على الخبرة فقط لعدم وجود المعلومات العلمية التي تمكننا من تحديد ذلك بالدقة الكافية ويتوقف تحديد الأعماق والمسافات على خواص الأرض الطبيعية وعلى بعد مستوى الماء الأرضي . ومن المعروف بحالة وصفية أنه كلما قربت المسافات بين المصارف كلما قلت أعماقها ، ولكن العلاقة الكمية بين العمق والمسافة غير معروفة لأنواع الأراضي المختلفة وقد وجد أيضاً أن زيادة العمق لا تعوض زيادة المسافة بين المصارف إلا لحد محدود ، وكثيراً ما يبالغ في عمق المصارف في بعض الأحيان على أساس أن الزيادة في العمق يتبعها دائماً انخفاض مقابل في مستوى الماء الأرضي ، ولكن ثبت أن زيادة عمق المصارف قد لا يصحبه أحياناً زيادة في انخفاض مستوى الماء الأرضي . ويتوقف ذلك على نوع الطبقة التي يمر فيها قاع المصرف . ومن هنا تظهر أهمية معرفة نظام تعاقب الطبقات في الأرض قبل تحديد العمق المناسب للصرف . لأنه قد يكون الصرف بالمصارف حتى على عمق كبير غير فعال أو متعذر اقتصادياً فيلجأ إلى طرق أخرى . وتحديد المسافات بين المصارف يتوقف لحد كبير على سرعة حركة الماء في الأرض نحو المصارف التي تؤثر بالتالي على شكل

مستوى الماء الأرضى . فإذا ما درست هذه السرعة كليا لأنواع الأراضى المختلفة أمكن فى المستقبل تحديد المسافات بين المصارف وكذا أعماقها بكل دقة .

٣ — أبحاث خاصة بالمصارف المغطاه : وتشمل خلاف ما ذكر — خاصا بأعماق ومسافات

الصرف — دراسة مقارنة للمواد المختلفة التى تصنع منها المواسير سواء أ كانت من مواد أستمينية أو فخار أو غير ذلك من حيث درجة فعلها فى الصرف وخفض مستوى الماء الأرضى كذا درجة تحملها للضغط وتأثرها بالأملاح والقلوية السائدة وأيضا مقارنتها على أساس التكاليف . ومن النقاط المختلف عليها فى تصميم المواسير درجة مساميتها أو ما يعرف « بالنسبة الامتصاصية » — وهى كمية الماء التى تمتصها إذا غمرت فى الماء مدة ٢٤ ساعة معبرا عنها كنسبة مئوية — وأيضا أوفق نصف قطر لكل درجة من درجات المصارف فى أنواع الأراضى المختلفة . إذ من المعروف أن ما يلائم منطقة ما ليس من الضرورى أن يلائم منطقة أخرى إذا اختلفت الأرض أو المحاصيل الزراعية أو غيرها من الظروف كما أن نجاح طريقة معينة فى أكثر من جهة ليس معناه توحيد المواصفات لتلك الطريقة فى باقى الجهات .

٤ — إدخال آلات حفر وتطهير المصارف الفرعية وعمل التعديلات اللازمة فى تصميمها

حتى تلائم ما تستعمل من أجله ومقارنة هذه الآلات من حيث جودة العمل والتكاليف بالطرق اليدوية المستعملة الآن . لأنه إذا أريد إنشاء شبكة من المصارف الفرعية فى جميع أراضى القطر فإن هذه الآلات قد توفر كثيرا من المجهود الذى يبذل فى الحفر والتطهير بالأيدي .

٥ — ومن الطرق المستعملة فى الصرف طريقة الآبار العميقة : وذلك باستنزاف المياه

الجوفية بكمية تكفى لخفض مستوى الماء الأرضى فى المنطقة . وتنجح هذه الطريقة حينما تسمح طبيعة الأرض والظروف الجيولوجية والطبغرافية ، ولذا يجب أن يسبقها أبحاث ودراسات لمعرفة ما إذا كان هناك اتصال بين الماء السطحى والماء العميق فى الطبقة المسامية التى يرفع منها الماء . أى لا يوجد مستوى ماء صناعى بينه وبين المستوى الطبعى فاصل غير مسامى . كما يجب التأكد من أن الطبقة الحاملة للماء مسامية وتعطى مياهها بسهولة . ويلزم عمل تقديرات دقيقة لكمية الماء فى الأرض وحساب الكمية اللازم إزالتها بالرفع لخفض مستوى الماء الأرضى مسافة معينة نتيجة للحركة السفلية . لأن من أهم الفروق بين الصرف بالمصارف والصرف بالآبار أن مستوى الماء ينخفض فى الحالة الأولى مباشرة أما فى الحالة الثانية فيحدث الانخفاض نتيجة لإزالة الماء من قاع الطبقة الحاملة للماء وعلى أساس حجم

الماء المراد رفعه ، ومعرفة الانخفاض في مستوى الأرض حول طلمبة واحدة ، ودراسة الارتفاع والانخفاض في هذا المستوى على أبعاد مختلفة من الطلمبة يحدد عدد وأبعاد وموقع الطلمبات وكذا عدد أيام الإدارة . ودراسة التذبذب في مستوى الماء الأرضي بمعرفة أقصى ارتفاع يصل إليه وسرعة الارتفاع والانخفاض في الفصول المختلفة ووقت النهاية الصغرى والعليا والارتفاع أو الانخفاض السنوي وأسبابه وحركة المياه الجوفية ، ونوع المحاصيل المزروعة في كل وقت واحتياجاتها من الأعماق الحالية من التشبع بالماء كلها ضرورية عند القيام بأى مشروع من مشاريع الصرف ولكن تزداد أهميتها في حالة الآبار .

القسم الثالث :

ويشمل البحوث الخاصة بملوحة وقلوية الأراضي والمياه .

إن مشكلة الملوحة والقلوية من المشاكل ذات الاعتبار المهم في الزراعة التي تعتمد على الري خصوصا في أراضى المناطق الجافة كمصر ، كما وأن الارتباط بينها وبين الري والصرف وثيق بحيث يتعذر فصلها عنها عند التحدث عن الري والصرف . فمن المعروف أن جميع المياه الطبيعية تحتوى بعض الأملاح التي تختلف نسبتها باختلاف مصدرها فهي في مياه النيل أقل بكثير مما هي في مياه الآبار . فإذا ما استعملت في الري تبخر جزء من الماء المضاف تاركا وراءه الأملاح ، كما وأن امتصاص النبات للماء بنسبة أسرع من الأملاح يؤدي إلى تجمع هذه الأملاح في منطقة نمو الجذور وبالتالي إلى انخفاض في النمو ، ومن هنا وجب التخلص دائما من هذه الأملاح عن طريق الغسيل والصرف . على أن تأثير الأملاح يختلف كثيرا على الأرض والنبات . فقد يؤثر تركيز معين من بعض الأملاح تأثيرا سيئا على النبات . بينما لا يؤثر نفس التركيز من أملاح أخرى هذا التأثير السيئ ، كما وأن النباتات تختلف فيما بينها بالنسبة لمقاومتها للملوحة والقلوية . ولم يثبت للآن وجود تركيز معين من الأملاح يحدد النمو بل يحدث انخفاض تدريجى في النمو مع زيادة التركيز . ويتوقف تأثير الملوحة أيضا على موقع الأملاح في القطاع وحالة توزيعها وعلى خصب الأرض ودرجة الرطوبة فيها والمناخ ولا يعزى التأثير الضار للملوحة والقلوية إلى التركيز فقط بل يتعداه إلى ما يحدثه من تغيرات على الخواص الطبيعية والكيميائية ، ولا يمكن حل هذه المشاكل إلا بالبحوث والدراسات الآتية : —

١ — حصر مياه الري الموجودة في المناطق المختلفة واحتياجات المساحة الموجودة منها وحساب الكمية اللازمة منها لحفظ تركيز الأملاح على مستوى يسمح بالنمو الطبيعي

المحاصيل وكذا تحليل المياه الموجودة من حيث الكمية السكوية للأملاح ونوع هذه الأملاح ودراسة نسبتها في المياه . وبذلك فقط يمكن التنبؤ عما يحدث للأرض إذا ما رويت بمياه بثر ذات خواص معينة فتتخذ الحبيطة لمنع هذه الأضرار قبل حلولها تخلصها بمياه نسبة الملوحة فيها قليلة أو معادلتها بالجير أو غير ذلك من الطرق .

٢ — دراسة تأثير الأملاح المختلفة من حيث تركيزها ونوعها على النباتات المختلفة لغرض معرفة مدى تحمل كل من هذه النباتات للملوحة واختيار أوفى النباتات لكل منطقة من المناطق إذ أن الملوحة عامل أساسي في أراضي المنطقة الجافة ويتوقف نجاح النبات على مدى تحمله لها .

٣ — دراسة تركيز وتركيب المحلول الأرضي Soil Solution في الأراضي المزعم وضعها تحت نظام الري لمعالجة ذلك بتحمل النباتات المختلفة للملوحة في منطقة ما . كما يلزم دراسة توزيع الأملاح في القطاع لأن التأثير الضار للأملاح يتوقف لحد كبير على مدى التوزيع وعمقه . فإذا وجد تركيز عال على عمق بعيد فإنه قد لا يضر النباتات السطحية بينما يكون الضرر كبيراً إذا كان عمق التركيز قريباً من السطح .

٤ — دراسة تأثير الأملاح المختلفة السائدة في المياه على خواص الأرض ويتوقف ذلك لحد كبير على نوع الأرض ، ومن أهم الخواص الواجب دراستها خاصة تأثير الأملاح على النفاذية Permeability إذ على أساس التأثير يتوقف النصيح باستعمال المياه المالحة في الري من عدمه .

تفسير برنامج أبحاث الري والصرف :

إن أبحاث الري والصرف الزراعي من الأبحاث الطويلة المدى التي تحتاج لسنوات عديدة للقيام بها وذلك نظراً لتعدد المحاصيل والفواكه التي تزرع في مصر ، وأيضاً لاختلاف قوام الأراضي والمناخ في مناطق القطر المتعددة . كما أن الأبحاث الخاصة بعلاقة الأرض والنبات بالماء متشعبة النواحي وتشغل بال كثير من المهتمين بفروع الزراعة كالمختصين في الأراضي والمحاصيل والخضر والفاكهة والري والصرف الهندسي . لذلك كان التعاون بين هذه الهيئات التي يجب أن تقوم بهذه الأبحاث ضرورياً . وذلك لتوحيد طرق البحث وتقسيم العمل كل فيما يخصه ثم محاولة الوصول إلى الحقائق على ضوء النتائج التي يصلون إليها . وتوزع الدراسات اللازمة بصورة منظمة على عدد كاف من السنين ينفذ منها سنوياً جزء خاص .

ويقوم بأبحاث الري والصرف الزراعى الأقسام المختصة فى كليات الزراعة ووزارتها بالتعاون مع الأقسام المختصة من كليات الهندسة ووزارة الأشغال . فيقوم الأولون بدراسة علاقة الأرض والنبات بالماء والآخرين ببعض التصميمات التى تمكنهم من قياس كميات المياه أو دراسة حركة المياه فى الأراضى . ولا يمكن القيام بذلك البرنامج على أساس صحيح إلا إذا اهتمت كليات الزراعة بتخريج إخصائيين فى الري والصرف الزراعى بإدخال هذه الدراسات ضمن برامج الكليات الزراعية كما هو المتبع فى البلاد التى تعتمد فى زراعتها على الري . وهؤلاء الإخصائيون يعملون فى معاهد الأبحاث وفى الحقل جنبا إلى جنب مع خريجي كلية الهندسة .

لقد آن الأوان لإنشاء معهد علمى للأبحاث المائية تكون وظيفته تعيين مشاكل الري والصرف وحصر المياه والأراضى ووضع برامج خاصة بكل منطقة تشمل المشاريع الإنشائية لها ، وترتيبها من حيث أهميتها والزمن اللازم لها . ويدخل فى اختصاصه فضلا عن الري والصرف مقاومة الفيضانات والحفاظة على الأرض وتوليد الكهرباء والملاحة وغيرها ، وليس هذا بكثير . فلدينا معاهد ومجالس أبحاث لأشياء أقل أهمية بكثير من مشاكلنا المائية التى أدت ولازالت تؤدى إلى تدهور أراضينا التى هى عماد ثروتنا . يشترك فيه الإخصائيون من المهندسين والزراعيين ورجال الصحة .

وإذا ما ثبتت فائدة بعض نتائج التجارب وجب نشرها بين المزارعين فى صورة إرشادات وحقول نموذجية ، ولابد من التعاون بين المزارعين فى القيام بمشاريع الري والصرف . ويقوم المزارعون فى كاليفورنيا وغيرها من الولايات بتشكيل ما يسمى بمناطق الري والصرف Irrigation and drainage Districts تأخذ على عاتقها تنفيذ مشاريع الري والصرف فى كل منطقة ولها حقوق وواجبات بمقتضى القانون .

المراجع

- 1— F. Adams, F. J. Veihmeyer and N. L. Brown, 1941 Cotton irrigation investigations in San Joaquin Valley (1926-1935). Un Calif. Publication.
- 2— F. Eaton 1935, "Salinity of Irrigation water and injury to crop plants" Calif. citrograph Vol. 20 Nos. 10 and 11.
- 3— B. A. Etcheverry and S. T. Harding 1933 "Irrigation Practice and Engineering" Vol. 1. Mc—Graw—Hill and Co. N. Y.
- 4— P. A. Ewing, 1934. "Pumping from wells for irrigation" U. S. D. A. Farmers Bul. No. 1404
- 5— A. H. Hendrickson and F. J. Veihmeyer 1929, "Irrigation Experiments with peaches in California. Un. of Calif. Bul. No. 479.
- 6— O. W. Israelsen 1935. "Drainage and Irrigation, Soil, Economic and Social coditions, Delta Area, Utah". Utah Agr. Exp. St. Bul. No. 255
- 7— H. Jenny and Collaborators 1946 "Exploring the Solis of California" Calif. Agriculture. Un. of Calif. Press.
- 8— J. H. Mc Gillivray and L. D. Doneen 1942. "Soil Moisture conditions as related to the irrigation of truck crops on mineral soils" Proc. Am. Soc. Hor. Sci. Vol. 40.
- 9— D. P. Pittman and G. Stewart 1930 "Twenty Eight years of irrigation Experiments near Logan Utah (1902-1929) "Utah. Agr. Exp. St. Bul. 219.
- 10— C. S. Scofield 1941. "The Pecos river joint investigation, soil Salinity investigations. U. S. D. A. Mimmi ograph.
- 11— F. J. Veihmeyer 1927 "Some factors effecting the irrigation requirements of deciduous orchards. Vol. 2 Hilgardia No. 6.
- 12— W. W. Weir 1925 "Pumping for drainage in the San Joaquin Valley California "Un. of Calif. Pub. Bul. 382.
- 13— W. W. Weir 1928 "Shape of water table in tile drained land" Hilgardia Vol. 3=5.

محضر جلسة مندوبى الهيئات

لتقرير توصيات المؤتمر

عقدت لجنة حضرات مندوبى الهيئات لتقرير توصيات مؤتمر بحث تأثير الري والصرف على الصحة العامة والزراعة (المنعقد بدار الحكمة فى المدة من ٢٦ إلى ٢٨ ديسمبر سنة ١٩٤٦) جلساتها فى الساعة السابعة من مساء يوم السبت ٢٨ ديسمبر سنة ١٩٤٦ بدار الحكمة بحضور :
أولا - مندوبى الزراعة :

حضرة صاحب السعادة محمود توفيق حفناوى باشا وحضرة صاحب العزة محمد على السكيلانى بك وحضرة صاحب العزة أحمد محمود بك وحضرة الدكتور محمود يوسف الشواربى وحضرة الأستاذ يونس سالم ثابت

كما حضر الجلسة أيضا حضرة صاحب السعادة فؤاد أباطة باشا .

ثانيا - مندوبى الري :

حضرة صاحب السعادة محمد كامل نبيه باشا وحضرة الأستاذ حسين حفى .
كما حضر الجلسة أيضا حضرة صاحب العزة محمد على الألفى بك وحضرة صاحب العزة حسن زكى بك وحضرة صاحب العزة أحمد راغب بك .

ثالثا - مندوبى الصحة :

حضرة الدكتور محمود مصطفى حلمى وحضرة صاحب العزة الدكتور محمد خليل عبد الخالق بك وحضرة الدكتور اسماعيل صالح حلمى .

وبعد أن ووفق على المبدأ بأن تكون التوصيات بالإجماع وكل أمر لا يقرر بالإجماع يستبعد كما هو المتبع فى تقرير السائل العلمية ، قررت اللجنة ما يأتى : -

١ - شكر جميع الهيئات التى ساهمت فى أعمال هذا المؤتمر وعملت على نجاحه .

٢ - التقدم لمعهد فؤاد الأول للبحوث العلمية باقتراح لتشكيل لجنة لدراسة الري والصرف وعلاقتها بالصحة العامة والزراعة ، ويدخل فى ذلك التشريعات الصحية التى يمكن إدخالها عند النظر فى منشآت رى جديدة .

٣ - تحييد الفكرة التى ترى إليها وزارة الأشغال العمومية من تعميم المصارف الحقلية

وإنشاء شبكتها بمعرفتها وعلى حسابها وأن تقوم بتحصيل نفقاتها بطريقة غير مرهقة للأهلين .
٤ — تأييد السياسة الجديدة التي وضعتها وزارة الأشغال العمومية للاهتمام بتحسين وسائل الصرف وتعميمها وتقسيم القطر إلى مناطق صغيرة للصرف سواء بالراحة أو بالآلة والسير بمشروعات الصرف جنبا إلى جنب مع مشروعات الري .

٥ — طلب الإسراع في إخراج قانون الري الجديد لتيسير أعمال الري والصرف وللتخلص من قيود اللامحة الحالية للترع والجسور .

٦ — الاستمرار في مراعاة السياسة الصحية في أعمال الري والصرف

٧ — تكوين هيئة من حضرات رجال الزراعة والري لمعرفة كمية المياه اللازمة للزراعات المختلفة وسائر أنواع التربة .

٨ — الإسراع في تنفيذ تجربة الري والصرف بالآبار الارتوازية في الوجهين البحري والقبلي

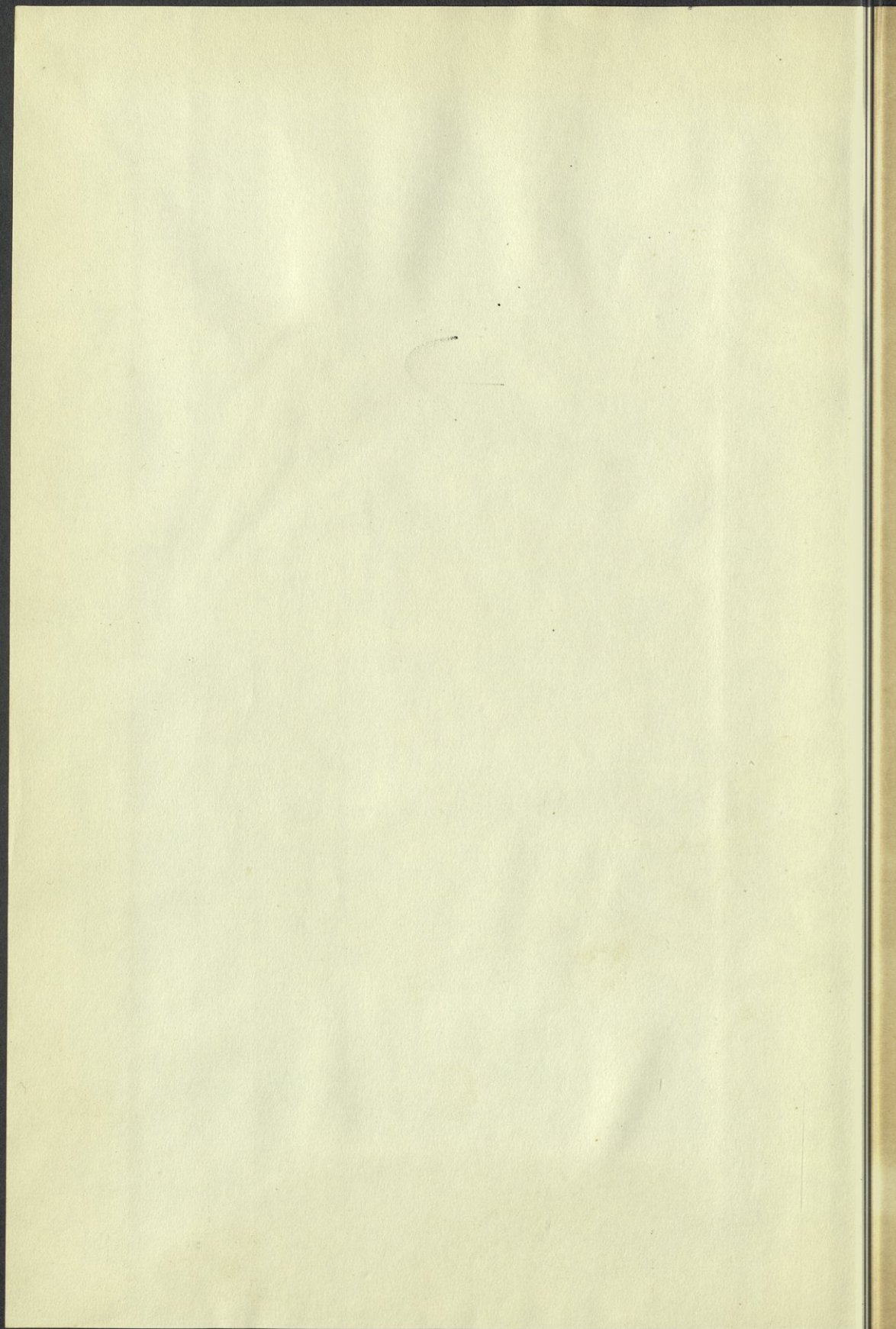
٩ — يوصى المؤتمر بأن تكون المصارف مغطاة في المناطق المزدحمة بالسكان والخصبة

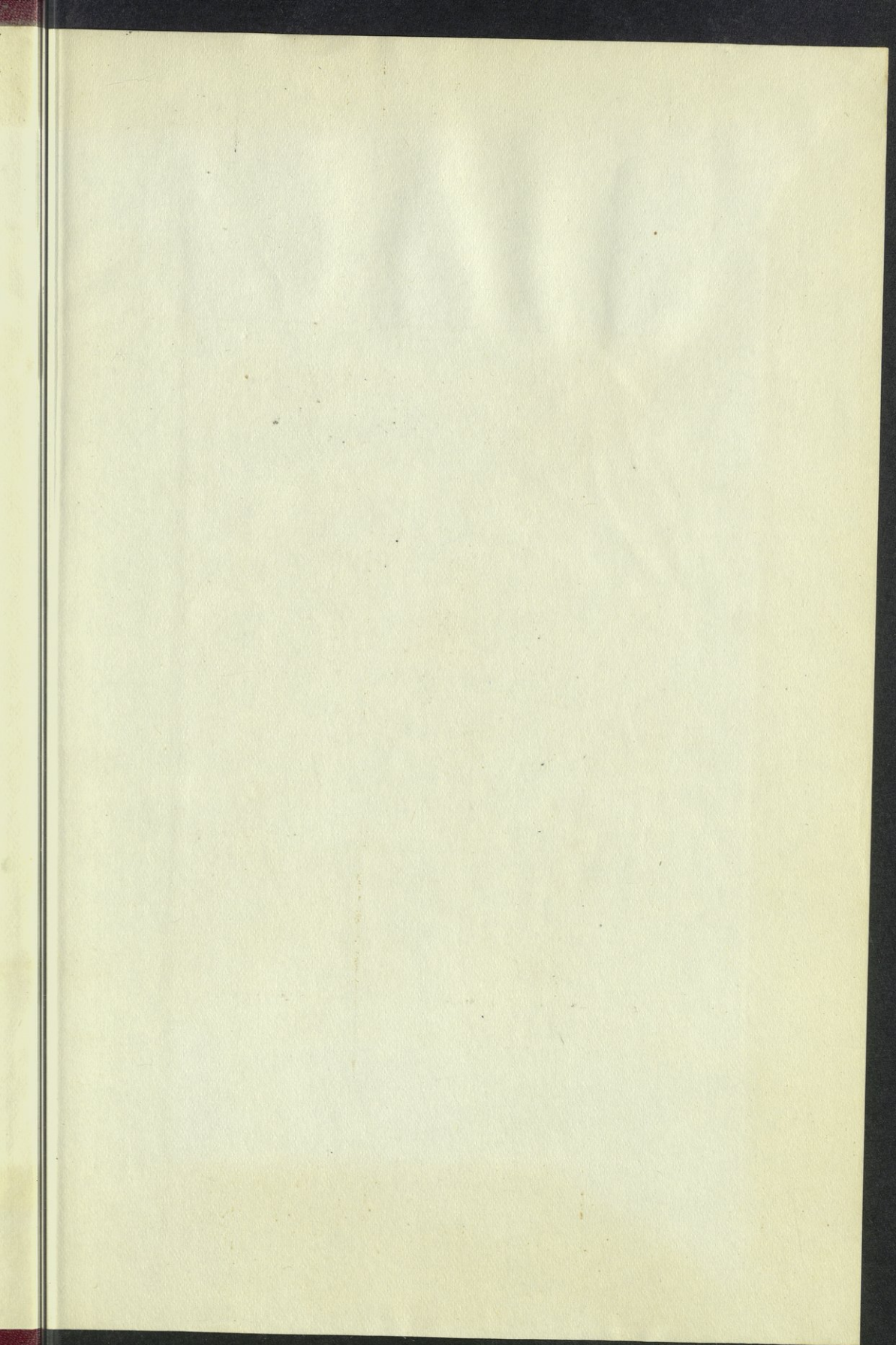
التربة والتي بها ملكيات صغيرة وكذلك المناطق المجاورة للقري وذلك محافظة على الصحة العامة

١٠ — يقرر المؤتمر رجاء الجمعية الزراعية الملكية في أن تسمح بالقيام بعمل مباحث

في تفتيش الجمعية بهتيم

وانقضت الجلسة حيث كانت الساعة ٨ر٣٠ مساء تقريبا .





614.0962:A16bA:c.1

الأكاديمية المصرية للعلوم

بحوث مؤتمر تأثير الري والصرف على

AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES



01025500

American University of Beirut



614.0962
A16bA

General Library

614.0962
A16bA
C.1