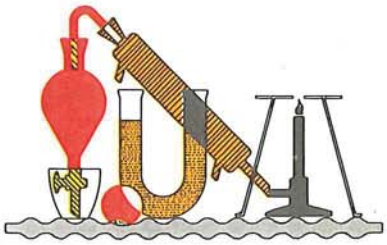

بحوث علمية

ترشيد مياه الري باستخدام الجدولة الآلية

عبر أجهزة استشعار الرطوبة في التربة

تمتاز المملكة بقطاع زراعي حديث يشتمل على مايزيد على ١٢٠٠٠٠ هكتار من الأراضي تحت نظام الري ، وسعياً من المملكة لتحقيق الاكتفاء الذاتي والأمن الغذائي كما جاء في الخطة الخمسية فقد بذلت جهوداً كبيرة في القطاع الزراعي كان من ثمرتها تحقيق هذه الأهداف في العديد من المحاصيل الزراعية مثل القمح بل وأصبحت المملكة من الدول المصدرة لبعض المنتجات الزراعية حيث وصلت الكمية المصدرة من القمح في عام ١٤٠٨هـ إلى حوالي ٢٧٢٠٠٠٠ طن .

ولا يخفى على أحد أهمية المياه واستخداماتها في حياتنا اليومية في المملكة حيث أدى التطور الهائل في المجال الزراعي والصناعي والعمراني الذي حدث في المملكة إلى ازدياد الطلب على المياه بشكل يجعلها من أهم العوامل التي تؤثر على برامج وخطط التنمية وبشكل خاص التنمية الزراعية ، وتسعى المملكة وبشكل دائم على إعطاء اهتمام كامل لتنمية مصادر المياه وتقنين استخداماتها والمحافظة عليها .

وتمثل تقنية جدولة الري الآلي الحديثة أحد أهم وأكثر الطرق كفاءة في ترشيد استخدام مياه الري والمحافظة عليها ، وعموما تعنى جدولة الري عمل التخطيط اللازم واتخاذ القرار لامداد المحاصيل المزروعة بالكمية المناسبة من الماء في الوقت المناسب وذلك للحصول على إنتاج زراعي له جدوى اقتصادية .

ولأهمية تطوير تقنية جدولة الري الآلية في الظروف البيئية السائدة في المملكة قامت **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بدعم مشروع بحثي يهدف إلى دراسة جدولة الري الآلية بهدف ترشيد استخدام مياه الري ، ويتم تنفيذ أعمال المشروع في كلية الزراعة جامعة الملك سعود ويقوم **الدكتور أحمد إبراهيم العمود** بدور الباحث الرئيس للمشروع وقد تم تصميم المشروع بهدف تطوير واختبار وتشغيل نظام تحكم ذو دائرة مغلقة يمكن التحكم فيه عن بعد لجدولة الري بصورة آلية تامة وذلك بهدف تقويم كميات المياه التي يمكن توفيرها من الأنظمة الآلية مقارنة بنظم الجدولة التقليدية ، ويقوم النظام على القياس المستمر لمستوى الرطوبة في التربة عبر أجهزة مرطاب (Tensiometers) توضع في مواقع وأعماق مختلفة من الحقل ، والمرطاب هو جهاز بسيط يتكون من وعاء مخروطي صغير مصنوع من مادة مسامية مثل السيراميك أو الفخار يسمح بمرور المياه خلال مسامها ويتصل هذا الوعاء بأنبوبة متصلة بمقياس معاير يعين فرق الضغط ، والفكرة الأساس للجهاز هو إيجاد اتزان بين شد تماسك الماء بحبيبات التربة والضغط السالب للماء بداخله ، وعند وضع الجهاز في التربة يسجل مقدار الشد الرطوبي الذي يعبر عن سهولة وصعوبة استخلاص ماء التربة بوساطة جذور النباتات أو البخر ومن قراءات الشد الرطوبي يمكن معرفة المحتوى الرطوبي في التربة ، ومن المعلوم أنه كلما زاد الشد الرطوبي في التربة كلما قل محتواها الرطوبي وبذلك يسترشد بقراءة الجهاز في تقدير حاجة النبات للري ، وتتصل أجهزة المرطاب بأجهزة صغيرة (Transducers) لتحويل الشد الرطوبي إلى جهد كهربائي يمكن نقله على شكل إشارات عبر نظام اتصال يعتمد على الأشعة تحت الحمراء (Infrared telemetry) إلى جهاز حاسب آلي لتحليل وتخزين هذه المعلومات بناء على برنامج موضوع لهذا الغرض ، ويتم تحليل المعلومات بصفة مستمرة لمقارنتها بالحد الأقصى أو الأدنى للرطوبة التي يجب أن تبدأ أو تتوقف عندها عملية الري ، فعندما تصل الرطوبة إلى الحد الذي يجب عنده بدء عملية الري يقوم الحاسب الآلي بإصدار أمر على شكل إشارة إلى محطة الضخ لتشغيل المضخة وفتح المحبس لتتدفق المياه لري الحقل ومن ناحية أخرى عندما تتوارد المعلومات عن وصول التربة إلى الحد الأقصى (السعة الحقلية) يتم إرسال إشارة مماثلة من الحاسب الآلي إلى المحبس والمضخة لتتوقف عملية الري .

وبغرض مقارنة نتائج هذه التجربة مع نظام جدولة آخر فقد تم أيضا تركيب وتشغيل محطة أرصاد آلية يمكن من خلالها قياس العناصر المناخية من حرارة ورطوبة ورياح وإشعاع شمسي وبخر ، ويتم نقل هذه القياسات المناخية بصورة آلية إلى جهاز حاسب آلي للتحليل وتقدير كمية البخر أو النتح باستخدام بعض المعادلات المناسبة للمنطقة ومن ذلك يمكن تقدير كميات المياه المطلوبة للري وتتم الجدولة في هذا النظام تبعا لبرنامج حاسب آلي يقوم بحساب كميات المياه التي يستنفدها النبات من الماء المتيسر في منطقة انتشار الجذور في التربة ، وعند وصول هذه المياه إلى الحد المطلوب تبدأ عملية الري لتعويض الفاقد من المياه بالبخر والنتح . ويستمر المشروع - مستخدما القمح كمحصول للتجربة - مدة ثلاث سنوات خصصت السنة الأولى منها للتجارب التمهيدية بالمزرعة التعليمية بكلية الزراعة بالرياض أما السنتان التاليتان فستجري فيهما التجارب الرئيسة في مشروع شركة حائل للتنمية الزراعية .

وتشير النتائج الأولية للسنة الأولى من المشروع إلى أن مثل هذا النظام يمكن أن يوفر قدرا جيدا من المياه المستخدمة في الري لا تقل عن ٣٠٪ من المياه المستخدمة في نظم الجدولة التقليدية . ولا يتوقف التوفير عند المياه فحسب بل أن هناك توفيراً ملحوظا في متطلبات العمالة والطاقة اللازمة .