دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تطبيقات الاستشعار عن بعد في إدارة مشاريع الري الواسعة
المصدر:	التعريب
الناشر:	المركز العربى للتعريب والترجمة والتأليف والنشر
مؤلف:	هيئة التحرير(مترجم، عارض)
مؤلفين آخرين:	السقال، محمد مروان(مترجم، عارض)
المجلد/العدد:	مج 2 , ع 3
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	1992
الشهر:	يونيو
الصفحات:	45 - 50
رقم MD:	13041
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	AraBase
مواضيع:	التنمية الزراعية، الاستشعار عن بعد، الري، الزراعة، المياه الجوفية، الأمطار، الخرائط، المسح الجوي، المحاصيل الزراعية، التكنولوجيا
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/13041

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

تطبيقات الاستشعار عن بعد في ادارة مشاريع الري الواسعة*

ترجمة الدكتور محمد مروان السقال

مدير الرصد الجوي والتنبؤات
المديرية العامة للأرصاد الجوية السورية .

بدأ مشروع «الغرب» للتنمية الزراعية في المناطق الشمالية الغربية من المغرب في عام 1966 . وفي عام 1986تضافرت جهود ثلاث منظمات في سبيل تحسين سبل المراقبة والادارة في هذا المشروع وغيره من مشاريع الري الرئيسية ، آخذة بالحسبان استخدام تقنية الاستشعار عن بعد بواسطة السواتل (الاقمار الصناعية) وسيلة لتحقيق ذلك . إن الهدف الرئيسي الذي ينبغي انجازه في الفترة ما بين عامي 1986و 1992هو وضع سلسلة من الخرائط الفائقة في دقتها وحداثتها بالاعتماد على المعلومات المتوافرة من السواتل : سبوت (spot) ، لأندسات (Land sat) ونوا (NOAA)

مشروع ري رئيسي :

عُهد في عام 1966 الى ORMVAG[1] مهمة تطوير القدرة الزراعية الكامنة لسهل الغرب الواقع في شمال غرب المغرب . ويتصف هذا الحوض الرسوبي بميلانه الخفيف وبتربته الرملية الصلصالية والدلغانية . وقد كان هدف هذه المهمة ارواء ما مجموعه 250000 هكتار من الأرض ، او حوالي 20% من مجموع الأراضي المتوقع لها أن تكون صالحة للري في المغرب ، مما يشكل مساهمة هامة في زيادة المردود الزراعي الكلي للبلاد .

---

*) نشرت هذه المقالة في مجلة سبوت نيوزليتر «spot Newsletter» الفرنسية . العدد رقم 15 حزيران/ يونيو 1991 .

1) ORMVAG هو الاسم المختصر للمكتب الاقليمي لتقييم الزراعة في «الغرب» Office Regional de Mise en Valeur Agricole du Gharb

وتم انجاز قسط كبير من أعمال البنية التحتية حتى الآن . وأصبح ما مجموعه 100000 هكتار من الأرض خاضعاً للري . الا أنه على الرغم من الجهود الكبيرة المبذولة ، فإن عدداً من المشكلات ما تزال قائمة ، مما دعا ORMVAG للبحث عن طرائق جديدة لجمع المعلومات الشاملة والمحلية وتحديثها باطِّراد . وقد تم استنباط ملفات خاصة بالحاسوب تتعلق بأعمال الري كافة (سدود ، جداول،أقنية ، محطات ضخ . . الخ) وتم ربطها بنظام ادارة خاص بقاعدة معلومات .

تقانة حديثة وملائمة :

اذا أخذنا بعين الاعتبار ابعاد المشروع وأعمال الري العديدة التي يجب مراقبتها والتحكم بها ، فإن عملية المسح الحقلي بشرياً لن تكون قادرة على جمع المعلومات اللازمة . لذلك ، وفي عام 1986 قام ORMVAG بتشكيل فريق عمل مع CEMAGREF[2] و IAV Hassan II[3] من أجل وضع مشروع عُرف باسم «مشروع تقييم مساهمة الاستشعار عن بعد بواسطة السواتل في ادارةمناطق الري الواسعة ومراقبتها» . بعض الأهداف الأساسية لهذا المشروع هي: بحث التطبيقات المختلفة للاستشعار عن بعد وتطويرها وانجازها بما في ذلك وضع خرائط استخدام الأراضي ، وضع خرائط الأراضي المروية ، الكشف عن الشذوذات ، مراقبة عمليات الري ، ووضع خرائط عن أضرار الصقيع والفيضانات . وقد بدأت مرحلة نقل التقانة في العام 1986 وأُنجزت كلياً في العام 1990 . أما اجراءات تنفيذ المرحلة العملية للمشروع فقد ابتدأت عام 1989 وسوف تستمر حتى عام 1992 .

وضع خرائط استخدام الأراضي :

ان وضع خرائط استخدام الأراضي بشكل دوري منتظم يعد أمراً أساسياً لضمان الالتزام التام بالتوصيات الخاصة بدورة المحاصيل الزراعية التي صدرت لأغراض ادارة الري ، وأيضاً في تحديد المساحات المزروعة والاتجاهات الزرعية اللازمة في تقييم كمية المحاصيل ، وفي تقدير المساحات المزروعة المغطاة بالمياه أو تلك

---

2) CEMAGREF هو الاسم المختصر لمركز دراسات ميكانيكية الزراعة وهندسة الأرياف والمياه والغابات . Centre d'Etudes des Machini smes Agricoles du Genic Rural des Eaux et Forets

3) IAV HASSAN II هو الاسم المختصر لمعهد الحسن الثاني الزراعي والبيطري . Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II

التي تلفت نتيجة الاغراق بالمياه ، وأخيراً في تقييم حجم الطلب على المياه . يتطلب وضع هذا النوع من الخرائط استخدام صور «سبوت XS» ذات القدرة التحليلية العالية . ان القيام بثلاث عمليات مسح في السنة الواحدة ، في كانون الثاني وأيار وتموز (بغية الحصول على تمييز أفضل للمزروعات) ، سوف يمكننا من تصنيف خرائط استخدام الأراضي بشكل تدريجي على مدار السنة الزرعية ، وبالتالي الى تنقيح وتحسين مجمل معلومات استخدام الأراضي بشكل اطرادي . إن الخطوات الأساسية في عملية وضع الخرائط هذه هي : الحصول على صور سبوت لتواريخ متعددة وبرمجتها ـ اجراء فحوصات مقارنة حقلية عشوائية وتبويبها في كل قطاع من قطاعات الري ـ جمع قرائن أرضية حقيقية ومن ثم وضع خرائط على شكل أغطية مغشاة تنسجم مع الخرائط القطاعية من قياس1 :000 20 . كما يمكن استخدام هذه المعلومات أيضاً لوضع احصائيات حول كل قطاع أو محصول على حدة ، أو كمعلومات أولية تدخل في جداول ادارة الري على مستوى كامل المشروع .

تحديد نسب جريان المياه المخصصة للري :

يتناقص جريان المياه الكلي المتاح للري نتيجة الضخ لأغراض الري الخاص مثل ارواء البساتين وحدائق المحاصيل التسويقية الخاصة . ومن أجل تحسين ادارة المياه والحصول على نسب المياه بشكل أكثر فاعلية ، وتحسين استخدام المياه بما يتلاءم مع القوانين والأنظمة ذات العلاقة فإن مكتب ORMVAG يحتاج الى تحديد نسب الجريان المصروفة بهذه الطريقة . ويمكن تحقيق ذلك باستخدام خرائط مستخلصة من مصورات «سبوت XS» ذات القدرة التحليلية العالية والتي تم أخذها في منتصف الصيف أثناء قمة موسم الري . يمكن لهذه الخرائط أن تساعدنا في التمييز والفصل بين المناطق المروية وغير المروية بواسطة التصنيف المتعدد الطبقات باستخدام إما طريقة الأرجحية العظمى Max . Likelihoud أو طريقة المكعب الزائدي Hypercube . ذلك أن الخريطة الناتجة سوف تقارن بمطابقتها مع خريطة مساحة الاملاك العامة التي تبين حقوق الضخ للمزارعين ، مما يوضح بشكل جلي مناطق التوافق واللا توافق بين الخريطتين . وباستخدام قيم متوسطة لمتطلبات المياه من أجل الحمضيات ومحاصيل بساتين المنتجات التسويقية فانه سيكون بالامكان تقييم نسب جريان المياه المحولة للأغراض الخاصة .

لقد تم تشكيل حملات لهذا الغرض في عامي 1987و 1989 مكنت أعمالها من استنتاج قيم تقريبية للفروق بين المساحات المروية فعلاً وتلك التي تتمتع بحقوق الضخ . وعندما تم الاعلان في عام 1987 عن تفاصيل الاجراءات المتبعة فانها كانت مقنعة بشكل كاف لازالة 75% من الضخ الخاص اللا مشروع على مدى السنتين التاليتين . ويجب أن يسجل الشكر هنا لتدخل المزارعين الايجابي ولمفتشي الأراضي أيضاً . ويُعتقد اليوم بأن اعادة وضع الخرائط مرة كل ثلاث سنوات يجب أن يكون كافياً لتحديث الملفات الخاصة بحقوق المزارعين بالضخ ومراقبة كل ضخ غير مشروع .

تعيين مواضع الشذوذات بشكل سريع :

تمكن صور الاستشعار عن بعد المحللين من تعرف أماكن الخلل سواء في المحصول أو في نماذج الري ، وتوجيه مفتشي الحقول مباشرة الى المكان الذي يجب تفتيشه . ان مثل هذه الطريقة يمكن تسريعها أكثر باستخدام نظام متابعة أوتوماتيكي لتحليل احصائيات الصورة المتعلقة بمحصول معين أو بمجموعة من المحاصيل . ومن حيث المبدأ فان هذا النوع من الأنظمة يقوم بتحليل معلومات الصورة بحزمة طيفية وحيدة يتم انتقاؤها بناء على حساسيتها لنوع الشذوذات التي يُراد التقصي عنها . وبالتالي فان المكونات الضوئية التربيعية (pixels) الشاذة احصائياً يمكن أن توجد في أحد أطراف اللوحة الشبكية لسجل اشعاع المكونات الضوئية التربيعية pixel radiance count histogram. إن شذوذات مثل: الجهد المائي على قصب السكر ، الحقول ذات المياه الزائدة ، أو النباتات النامية على أخاديد تصريف المياه يمكن أن يُضم بعضها الى بعضها الآخر وتطبع على خريطة واحدة تشير الى جميع المواقع ذات الصفات الخاصة المطلوبة .

التنبؤ عن قصور المحاصيل وتقدير التأثيرات الضارة للصقيع :

تتطلب عملية ادارة الري معلومات تفصيلية تتعلق بالاحتياطات المائية لكل نوع من المحاصيل بحيث يمكن اتخاذ الحيطة اللازمة لتزويد المياه في أوقاتها .

وقد أمكن باستخدم صور من «NOAA AVHRR» وضع خريطة الحرارة السطحية للغطاء الأرضي لكامل المنطقة . وبمطابقة هذه الخريطة مع عدد من الصور الأخرى ، أصبح بالامكان تحديد مرجع لاحتياجات المياه من أجل كل مقطع من

مناطق الري وبالتالي التمكن من التنبؤ عن القصور في المحاصيل قبل مدة تصل إلى ستة أشهر من وقت القيام بحصاد هذه المحاصيل فعلياً .

تعاني منطقة «الغرب» أيضاً من تشكل الصقيع الاشعاعي الصباحي مرة كل خمس سنوات على الأقل ، بحيث تصل درجات الحرارة الى خمس درجات مئوية تحت الصفر ولعدة أيام على التوالي أحياناً . ويمكن لهذا الصقيع أن يوقع أضراراً جسيمه في محصول قصب السكر . باستخدام صور ليلية ملتقطة بالأشعة تحت الحمراء بواسطة أجهزة «NOAA AVHRR» فقد أصبح بالامكان وضع خريطة للمناطق المتأثرة بالصقيع . كما أصبح ممكناً وضع خريطة لدرجة حرارة الهواء الدنيا على ارتفاع مترين فوق سطح الأرض وذلك في كل يوم من أيام حدوث الصقيع . يمكن للمحللين بعدئذ أن يجمعوا ويصنفوا خرائط تبين عدد الأيام التي عانى خلالها قصب السكر من حدوث صقيع تحت عتبة مفروضة من الحرارة . ان خرائط من هذه النوعية أصبحت توضع الآن بشكل دوري منتظم لمنطقة «الغرب» . وهذه الخرائط تمكن ORMVAG من تحديد المناطق المتأثرة فعلاً بضرر الصقيع بشكل سريع ، والتنبؤ عن وطأة هذه الأضرار على المحاصيل الانتاجية وعلى الصناعات التحويلية المتعلقة بها ، وفي اتخاذ الاجراءات الاحترازية اللازمة في الوقت الأمثل .

تقدير الأضرار الناجمة عن الفيضانات :

يرتوي سهل «الغرب» بمرور نهر «سيبو» فيه والذي يجنح الى الفيضان كلما ارتفع منسوب أحد روافده غير المنتظمة ارتفاعاً مفاجئاً وحاداً . تتراكم مياه الفيضان هذه في الأجزاء المنخفضة التي لم تصلها يد التطوير من الحوض . ويحتاج ORMVAG ووزارة الزراعة المغربية تحت مثل هذه الظروف الى وضع خرائط للمناطق المغمورة بالمياه بشكل دقيق بغية تحديد المناطق التي عامت فيها المياه والمدة التي ستبقى فيها بهذا الوضع ، بما يسمح لها بتقدير الأضرار واتخاذ الاجراءات اللازمة ، كأن تقرر أي المحاصيل البديلة يمكن بذرها ، أو تلك التي يجب اعادة بذرها . يستدعي وضع خرائط من هذا النوع صورة أو صورتين ذات قدرة تحليلية عالية ، من المفضل الحصول عليها من «سبوت» ، وذلك لأن سواتل سبوت يمكن برمجتها بشكل أسهل من غيرها . وبالحصول على صورة للمنطقة عندما يكون الفيضان في ذروته ، فانه يمكن وضع خريطة للمنطقة طبقاً لعمق المياه الفائضة وذلك إما بطريقة التصنيف المتعدد الطبقات أو بطريقة التفسير الضوئي . وقد استُخدمت سلسلة من صور NOAA

AVHRR النهارية والليلية ذات قدرة تحليلية تساوي واحد كيلو متر لتكمل معطيات الصورة ذات القدرة التحليلية العالية من أجل تحديد الفترة الزمنية التي قضاها المحصول مغموراً بالمياه وذلك بتطبيق خرائط الفيضان المتتالية فوق بعضها . وبالربط المتبادل بين هذه المعلومات وخرائط استخدام الأراضي أو خرائط التغطية الارضية فقد أمكن ليس فقط حساب الأضرار التي ألمت بكل محصول في كل مقطع من مناطق الري ، وانما مراقبة التأثيرات المستمرة للفيضان أيضاً ، وذلك بانتاج نوع من الأفلام ذات الاطار الثابت تساعد في بيان انخفاض مستويات المياه .

ان هذه الطريقة المزدوجة في وضع الخرائط تتيح للمحللين ، شريطة أن يتم تطبيقها بسرعة كافية (شهرياً مثلاً) ، امكان تحديد المناطق المتضررة والوقت الذي قضاها كل محصول تحت الماء ، وتلك المناطق التي تأثرت باراقة مياه الفيضان فوقها أو بالصرف ، وأيضاً المناطق التي تكون فيها أعمال الري أكثر عرضة لأضرار الفيضان، وأخيراً تلك المناطق التي تقوم فيها عمليات الصرف بنتح مياه الفيضان بعيداً بشكل فعال .

نقل التقانة :

تمكن CEMAGREFخلال مسيرة هذا المشروع من وضع عدد من الطرائق الجديدة وتطويرها. وتم نقل كل منها الى ORMVAG ثم أدخلت عليها بعض التنقيحات والتحسينات من قبل فريق مشترك من CEMAGREF و ORMVAG.

لقد تم تمويل هذا العمل جزئياً من قبل ORMVAG وجزئياً من قبل وزارة الخارجية الفرنسية . وقد قامت هذه المصادر نفسها في عام 1988 بتمويل عملية شراء نظام معالجة للصور يتألف من ميكرو كومبيوتر نموذج 80286ومجموعة برامج متعددة الأغراض . وقد أضيف لهذه التجهيزات بعد فترة وجيزة تجهيزات أخرى بحيث أمكن في عام 1989 لوحدة الاستشعار عن بعد التابعة لـ ORMVAG حيازة المصادر والمهارات اللازمة لتزويد المصالح الأخرى بمعلومات ذات نوعية عالية وبشكل فوري .

ان عملية نقل التقانة هذه سوف تستمر حتى عام 1992 ، وذلك بالمساعدة في التنفيذ العملي للطرق المختلفة ، وأيضاً بالمساعدة في تحديد ووصف مشاريع مشابهة في مناطق ري مغربية أخرى .