1-1- مجال الزراعة الدقيقة

لقد أصبح تطوير وتنفيذ عمليات الزراعة المعتمدة على الدقة أو الزراعة المعتمدة على تخصيص المناطق بدقة ممكنا عن طريق الجمع بين نظام التموضع العالمي وأنظمة المعلومات الجغرافية. فقد مكنت هذه التكنولوجيات من الجمع بين تحصيل البيانات في الوقت الفعلي والحصول على معلومات دقيقة عن الموقع، مما أدى إلى القدرة على تحريك وتحليل كم كبير من بيانات امتدادات الحيز الجغرافي. وتستخدم تطبيقات دقة بيانات نظام التموضع العالمي في التخطيط للمزارع، ورسم خرائط للحقول، ومعاينة التربة، وإرشاد الجرارات واستكشاف المحاصيل وتطبيق وسائل تغاير معدلات المعالجة ورسم خرائط غلة المحصول. ويسمح النظام للمزارعين بالعمل أثناء أوقات انخفاض الرؤية في الحقول كما في حالات المطر والغبار والضباب والظلام.

وقد كان يصعب في الماضي على المزارع أن يربط بين تقنيات الإنتاج وغلة المحصول من ناحية وبين تنوع اوضاع وخصائص الأرض في حقله من الناحية الأخرى، مما أدى إلى الحد من قدرة المزارعين على تطوير أكثر استراتيجيات معالجة التربة/النبات فعالية بما يمكن من تحسين الإنتاج. أما اليوم فقد أصبح ممكنا استخدام تطبيقات أكثر دقة للمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب، والأسمدة، مع تحكم أفضل في توزيع هذه الكيماويات، وهو ما يسمى "زراعة الدقة"، مما يؤدي إلى خفض التكلفة ومزيد من غلة المحصول وخلق مزرعة أقل انهاكا للبيئة.

وتغير زراعة الدقة حاليا من الطريقة التي اعتاد المزارعون وشركات التجارة الزراعية النظر بها إلى الأرض التي يولدون أرباحهم منها. إن زراعة الدقة تقوم على الحصول في توقيت دقيق وسريع على معلومات عن متطلبات التربة والنبات والحيوان وتوصيف وتطبيق معالجات محددة تهدف إلى زيادة الإنتاج الزراعي وحماية البيئة في نفس الوقت باستخدام مثل هذه المعلومات. فقد اعتاد المزارعون في الماضي النظر إلى حقولهم وكأنها كتلة واحدة، أما الآن فهم يرون أنها تتكون من أجزاء متغايرة الخصائص والاحتياجات ويفهمون مزايا ادارة كل جزء منها حسب خصائصه الدقيقة بما يحقق التوظيف الأمثل. وتزداد شعبية زراعة الدقة حاليا، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى إدخال أدوات التكنولوجيا العالية بين المشتغلين بالأنشطة الزراعية، وهي أدوات أكثر دقة وكفاءة في التكلفة وسهلة الاستخدام. ويعتمد الكثير من الاختراعات الجديدة على إحداث التكامل بين أنظمة الكمبيوتر ومجسات تحصيل البيانات وأنظمة التوقيت والتموضع المستمدة من نظام التموضع العالمي.

يتصور الكثيرون أن مزايا زراعة الدقة لا يمكن أن تتحقق إلا للمزارع الكبيرة ذات الاستثمارات الرأسمالية الضخمة والخبرة الكبيرة بتكنولوجيا المعلومات، غير أن هذا ليس صحيحا. فهناك أساليب وتقنيات غير مكلفة وسهلة الاستخدام يمكن تطويرها لاستخدام جميع المزارعين. فمن خلال استخدام نظام التموضع

العالمي، ونظام المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد، يمكن تحصيل المعلومات المطلوبة لتحسين استخدام الأرض والتربة، إذ يمكن للمزارعين تحقيق مزايا إضافية عن طريق الجمع بين استخدام الأسمدة وغيرها من المعالجات بشكل أفضل، ومعرفة الحد الاقتصادي الأمثل لمعالجة المناطق المصابة بالآفات الزراعية والأعشاب الضارة، مع حماية الموارد الطبيعية من أجل المحافظة على إمكانيات استخدامها مستقبلا.

وقد قام صناع معدات نظام التموضع العالمي بتطوير عدد من الأدوات لمساعدة المزارعين وشركات التجارة الزراعية على أن يصبحوا أكثر إنتاجية وكفاءة في أنشطة زراعة الدقة. ويستخدم اليوم كثير من المزارعين منتجات مشتقة من نظام التموضع العالمي لتحسين العمليات في مزارعهم التجارية. ويجري جمع معلومات موضعية بواسطة مستقبلات من نظام التموضع العالمي من أجل رسم خرائط لحدود الحقول والطرق وأنظمة الري والمناطق ذات المشاكل مثل تلك التي توجد بها أعشاب ضارة أو أمراض. وتسمح دقة نظام التموضع العالمي للمزارعين بتكوين خرائط للمزارع بمساحات دقيقة لمناطق الزراعة، ومواضع الطرق، والمسافات بين النقاط الهامة. ويسمح النظام أيضا للمزارعين بالملاحة بدقة بين مواضع معينة في الحقل، سنة بعد أخرى، لجمع عينات التربة أو مراقبة أوضاع وظروف المحاصيل.

ويستخدم مستشارو المحاصيل أجهزة قوية التحمل لجمع البيانات تقوم على نظام التموضع العالمي، بغرض رسم خرائط دقيقة لمواضع الإصابة بالآفات والأعشاب الضارة في الحقول. ويمكن تحديد مواضع الإصابة في المحاصيل ورسم خريطة لها لتستعين بها الإدارة في اتخاذ القرارات ولوضع التوصيات. ويمكن ايضا استخدام نفس البيانات الحقلية لعمليات الرش من الطائرات حيث تساعد البيانات على دقة تصويب رش الحقول دون استخدام علامات الإرشاد البشرية، إذ تحلق طائرات الرش المجهزة بنظام التموضع العالمي في طلعات دقيقة فوق المناطق المطلوب رشها، بحيث لا تهبط المواد الكيميائية إلا في الأماكن المصابة، مما يخفض من إمكانيات انجراف المواد الكيميائية إلى مواضع مجاورة، ويقلل من الكيماويات المستخدمة، وهو ما يفيد البيئة. ويسمح النظام أيضا للطيارين بتقديم خرائط دقيقة للمزارعين.

ويمكن للمزارعين وشركات تقديم الخدمات الزراعية أن يتوقعوا مزيدا من التحسينات مع استمرار تحديث نظام التموضع العالمي. فبالإضافة إلى الخدمة المدنية التي يقدمها النظام حاليا، تنوي الولايات المتحدة تنفيذ إشارة مدنية ثانية وثالثة على الأقمار الصناعية للنظام. وقد تم إطلاق أول قمر صناعي للإشارة المدنية الثانية في سنة 2005. وستعمل الإشارتان الجديدتان على تحسين نوعية وكفاءة العمليات الزراعية في المستقبل.

"يقدم نظام التموضع العالمي معلومات مفصلة لمتابعة حركة قطعان الماشية في مزارعنا في علاقتها بميل طبوغرافية الأرض في مزرعتي. ويعني تحليلنا للبيانات أن بإمكاننا بكفاءة تحديد المناطق الأصلح للرعي والمناطق الأقل صلاحية والأنجح تجاريا لو استخدمت كمناطق لمنتجات الغابات."

أيان إدواردز، فلاح يعمل بتربية الماشية، ولنجتون، نيوزيلاندة.

المـزايـا

- تمَكِّن عمليات معاينة التربة الدقيقة وتحصيل وتحليل البيانات من تحديد الاختلافات الموضعية في الحقول بمايجعل بالإمكان معالجة متغايرة حسب ظروف كل موضع بالحقل وتغيير معدل كثافة الزرع أيضا بما يتناسب مع خصائص كل منطقة بالحقل.
- تؤدي الملاحة الدقيقة للحقل إلى تجنب تكرار التطبيق في مناطق ما في الحقل أو إهمال مناطق أخرى، وتمكن من تحقيق أفضل تغطية أرضية ممكنة في أقصر وقت ممكن.

- تزداد الإنتاجية بفعل القدرة على العمل في ظل ظروف ضعف الرؤية في الحقول كما في حالات الأمطار والغبار والضباب والظلام.
- الرقابة الدقيقة لبيانات غلة المحصول تمكن من الإعداد الكفؤ في المستقبل لمختلف المواقع في الحقل بما يتناسب مع خصائص كل منها.
- الاستغناء عن الحاجة إلى علامات الإرشاد البشرية لإرشاد طائرات الرش يزيد من كفاءة الرش الجوي ويقلل من الرش الزائد عن الحاجة.