مساهمة التكنولوجيا

التحدي

يلزم زيادة الإنتاج الغذائي العالمي بنسبة 70 في المائة بحلول عام 2050 من أجل إطعام 2,3 مليار من السكان الإضافيين. ومن المتوقع أن يتحقق 80 في المائة من زيادة إنتاج الحبوب عن طريق زيادة الغلات والكثافة المحصولية. ولكن الحقيقة تقول إن معدل النمو العالمي في الغلات من محاصيل الحبوب الرئيسية ينخفض بصورة منتظمة. والتحدي الذي يواجه أنشطة البحوث والتطوير في ميدان الأغذية والزراعة هو أن يتم عكس اتجاه هذا الانخفاض.

ويصبح هذا التحدي أكثر إلحاحا بسبب تغير المناخ، الذي يتوقع أن يكون له تأثير كبير على الإنتاج الزراعي. وكما يقول الفريق الحكومي الدولي المعنى بتغير المناخ، فإنه إذا زادت درجات الحرارة بأكثر من درجتين مئويتين، فمن المتوقع أن تتقلص القدرة الإنتاجية العالمية للأغذية بدرجة، وقد تنخفض غلات المحاصيل الرئيسية على نطاق العالم. وسيكون الانخفاض واضحا بشكل خاص في المناطق الواقعة على خطوط العرض الدنيا. ففي إفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية، على سبيل المثال، يمكن أن تنخفض الغلات بنسبة تتراوح ما بين 20 و40 في المائة إذا ما زادت الحرارة بأكثر من درجتين مئويتين ولم تتخذ أي تدابير فعالة للتكيف.

وتدعو الحاجة إلى تقدم التكنولوجيا لمعالجة مختلف الموضوعات. وعلى سبيل المثال، فإن الطلب المتزايد على الوقود الحيوي السائل قد يفرض ضغوطا إضافية على الإنتاج الزراعي العالمي. ويمكن أن توفر البحوث الإضافية بشأن نشر الجيل الثاني من تكنولوجيا الوقود الحيوي إسهاماً رئيسياً في التخفيف من الضغوط على المحاصيل الغذائية والموارد الطبيعية. كما أن الحاجة ستدعو إلى مواجهة مشكلة ندرة المياه التي تتزايد بصورة سريعة، وتخفيض خسائر ما بعد الحصاد.

القضايا

سد فجوات الغلات

توجد ثغرات في الغلات والأداء في قطاعي زراعة المحاصيل وتربية الحيوان وذلك أساساً لأن التكنولوجيات المعروفة لا تستخدم في حقول المزارعين. ومن بين الأسباب الرئيسية في ذلك أنه لا توجد لدى المزارعين الحوافز الاقتصادية الكافية لاستخدام البذور أو التقنيات الإنتاجية ذات الغلات المحسنة. وقد يرجع السبب في ذلك إلى عوامل عديدة، من بينها عدم الحصول على المعلومات، وخدمات الإرشاد الزراعي، والإفتقار إلى المهارات التقنية والإدارية. كما أن البنية الأساسية الريفية الهزيلة، والمؤسسات الضعيفة، والسياسات الزراعية غير المواتية يمكن أن تشكل أيضا عقبات أمام استخدام وانتشار التكنولوجيات. وتكمن الحلول في استثمارات القطاع العام في المؤسسات والبنية الأساسية، وفي الصلات المحسنة بين البحوث والإرشاد، وفي السياسات السليمة لتشجيع استخدام التكنولوجيات التي تحسن الإنتاجية وتقلل من التكاليف. كما أن التغييرات في تقنيات الإدارة الزراعية يمكن أن تساعد على سد ثغرات الغلات، إلى جانب الاستخدام المستدام والكفوء للموارد الوراثية. وتقوم التربية بدور هام في سد ثغرات الغلات عن طريق تطويع الأصناف والسلالات للظروف المحلية وجعلها أكثر صمودا أمام عوامل الإجهاد الحيوية (مثل الحشرات والأمراض والفيروسات) وعوامل الإجهاد غير الحيوية (مثل حالات الجفاف والفيضانات). وتقدر الخسارة العالمية في الغلات بسبب عوامل الإجهاد الحيوية بأكثر من 23 في المائة من الغلات التي يمكن تحقيقها على نطاق الحبوب الرئيسية. ولم توظف العديد من البلدان النامية استثمارات كافية في تربية النباتات، وإكثار البذور، وتسليمها، أو في ميدان الزراعة الإنتاجية الحديثة.

وفي قطاع الثروة الحيوانية، يسهم التقدم الوراثي في تحقيق مكاسب سنوية في الإنتاجية تتراوح نسبتها بين 60 و80 في المائة. ومن المتوقع أن يكون تغير التكنولوجيا في البلدان الصناعية العنصر الأساسي في تحقيق مكاسب الإنتاجية في قطاع المجترات حتى عام 2040، علماً بأن قدراً كبيراً من التكنولوجيا سيكون قابلاً للنقل إلى نظم الإنتاج في البلدان النامية حيث سيسهم في إحراز مكاسب الكفاءة.

زيادة كفاءة استخدام المستلزمات

ستكون زيادة كفاءة استخدام المستلزمات في الإنتاج الزراعي عنصرا أساسيا نظرا لاستمرار تقلص الموارد الطبيعية، كما أنه من المتوقع أن ترتفع أسعار موارد الطاقة غير المتجددة مثل الوقود الأحفوري، والنيتروجين، والفوسفور خلال العقود القادمة.

- تتيح ***الزراعة الصونية*** بالاعتماد على أساليب تقليل الحرث، وغطاء التربة، ودورات المحاصيل، فرصة كبيرة لخفض استخدام الوقود في الزراعة بنسبة تتراوح في المتوسط بين 66 و75 في المائة فضلا عن امتصاص الكربون من التربة. ويمكن أن تعمل الزراعة الصونية على تحسين غلات المحاصيل وربحية المزرعة، وتحسين إنتاجية التربة، وجعل الزراعة أكثر استدامة، وتحقيق مقاومة أكبر ضد الجفاف

وعوامل الإجهاد الأخرى. ويمكن أن تضيف المدفوعات على امتصاص الكربون حوافز إضافية لاعتماد الزراعة الصونية.

- من المتوقع أن يزداد ***استهلاك الأسمدة*** في البلدان النامية. ويشكل النيتروجين 90 في المائة من استهلاك الأسمدة. وتمثل الطاقة الأحفورية ما بين 70 إلى 80 في المائة من تكلفة صناعة الأسمدة النيتروجينية. ونظرا لأنه قد تحققت بالفعل مكاسب رئيسية في الكفاءة فيما يتعلق بإنتاج النيتروجين، من المحتمل أن ترتفع أسعار الأسمدة في المستقبل مع ارتفاع أسعار الطاقة. وتوفر نظم الزراعة القائمة على المعلومات الدقيقة، والإدارة المتكاملة لمغذيات النباتات أدوات جديدة لزيادة تحسين الكفاءة.

- حققت ***كفاءة استخدام الموارد*** في إنتاج قطاعي الثروة الحيوانية وتربية الأحياء المائية تقدماً واسعا. وفي قطاع الداوجن، فقد أدت أنشطة التربية من أجل الأداء العالي وتحسن معدل تحويل الأعلاف وهبوط معدلات النفوق بفضل النهوض بإدارة الظروف الصحية إلى انخفاض كبير في مقادير الأعلاف (وفي المساحات اللازمة لإنتاج تلك الأعلاف). واستطاعت التحسينات الوراثية وممارسات الإدارة المزرعية الجيدة النهوض كثيراً بأداء النمو وبمعدلات تحويل الأعلاف للأنواع السمكية مثل البلطي و الشبوط.

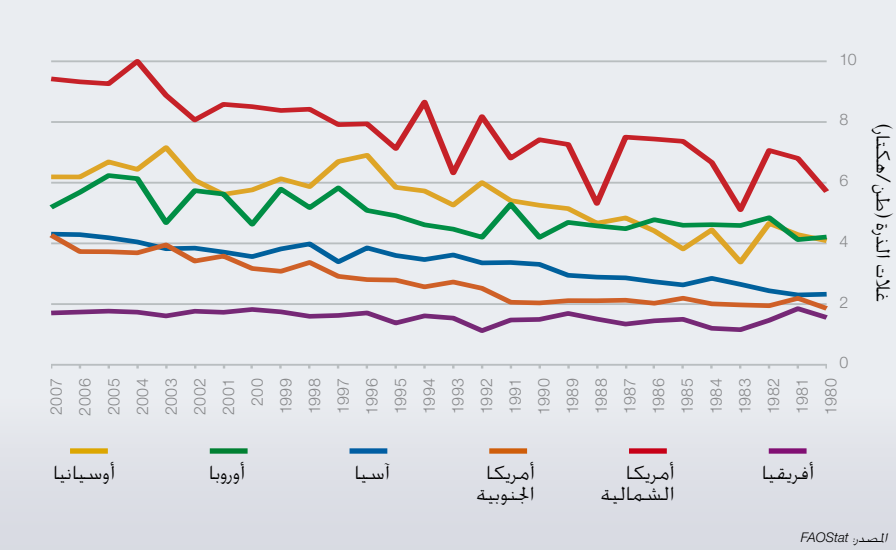
- تهدف ***الإدارة المتكاملة للآفات*** إلى خفض كمية مبيدات الآفات التي يستخدمها المزارعون وذلك باستخدام أساليب مكافحة أخرى أكثر كفاءة. ولا يتم رصد انتشار الآفات واتخاذ إجراءات بشأنها إلا عندما تتجاوز الأضرار المحصولية بعض الحدود التي يمكن قبولها. وقد استخدمت بلدان كثيرة (مثل النيجر، ومالي، والأردن، والهند، وبنغلاديش، وفييت نام) الإدارة المتكاملة للآفات وحققت زيادة في الإنتاج اقترنت بانخفاض في التكاليف المالية، والآثار البيئية، والأخطار على الصحة البشرية.

- ***الري***. تقدر منظمة الأغذية والزراعة (المنظمة) أن نحو 1.2 مليار من السكان يعيشون في بلدان وأقاليم تصنف على أنها تعاني من "ندرة المياه". ومن المتوقع أن تتدهور الحالة بسرعة مع ارتفاع هذا العدد إلى 1.8 مليار بحلول عام 2025. غير أن منافع الري هائلة، حيث أن الفروق الإنتاجية بين المناطق المروية والمناطق البعلية تبلغ نحو 130 في المائة. وعلى مدى العقد الماضي، استأثر الري وحده بنحو 0.2 في المائة من معدل النمو السنوي الإجمالي للغلات من الحبوب البالغ 1.1 في المائة. ويقدر الخبراء أن الزراعة المروية في البلدان النامية في الوقت الحاضر، والتي تمثل نحو 20 في المائة من جميع الأراضي الصالحة للزراعة، تستأثر بنسبة 47 في المائة من إجمالي إنتاج المحاصيل، ونحو 60 في المائة من إنتاج الحبوب.

التربية واستخدام التكنولوجيا الحيوية

يضطلع الاستخدام المستدام للموارد الوراثية للأغذية والزراعة بدور مهم في سد ثغرات الغلات، وذلك من خلال مواءمة المحاصيل، والأعلاف، والحيوانات الأليفة.

الشكل 1: التطور التاريخي لغلات الذرة، حسب المنطقة الجغرافية



المصدر: FAOStat

بعض الحقائق الأساسية

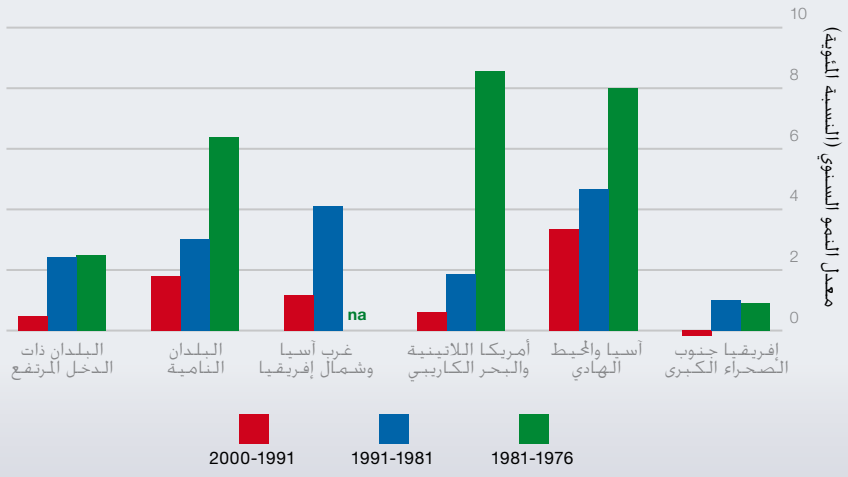
- **قامت الثورة الخضراء بدور رئيسي في رفع الإنتاج الزراعي على مدى الأربعين عاما الماضية. فقد بلغت الزيادة في غلات الحبوب الرئيسية (القمح والأرز والذرة) من 100 إلى 200 في المائة منذ أواخر الستينات من القرن الماضي، غير أن معدلات نمو الغلات لم تكن موزعة بصورة متكافئة في المحاصيل والأقاليم: فبرغم النجاح الذي تحقق في محاصيل الحبوب، كان نمو الغلات بطيئا في الدخن والذرة الرفيعة والبقول، وهي الأغذية الرئيسية للمزارعين ذوي الموارد الفقيرة والأسر الريفية.**

- **لا تزال توجد في أماكن كثيرة ثغرات كبيرة في الغلات غير المستغلة اقتصاديا، خاصة في بلدان العالم النامي ولاسيما في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (انظر الشكل 1). وبالمثل، فإن هناك ثغرات واسعة للغاية في الأداء تتطلب الاهتمام في قطاعي الإنتاج الحيواني وتربية الأحياء المائية.**

- **زادت الاستثمارات العامة في البحث الإنمائي الزراعي على نطاق العالم من 16 مليار دولار أمريكي في عام 1981 إلى 23 مليار دولار أمريكي في عام 2000، مع وجود فروق كبيرة بين الأقاليم وفي داخلها. فبينما زادت الاستثمارات العامة في إقليم آسيا والمحيط الهادي (بقيادة الصين والهند) بأكثر من الضعف خلال هذه الفترة، زادت الاستثمارات في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى بمعدل وسطي سنوي قدره**

وأسماك التربية، مع الظروف المحلية وتعزيز قدرتها على مواجهة الإجهاد الحيوي واللاحيوي. وحتى هذا التاريخ فإن نسبة 50 في المائة من التحسن في غلات المحاصيل الرئيسية تُعزى إلى تربية النباتات التقليدية بينما تُعزى النسبة المتبقية إلى ممارسات إدارة المحاصيل. وستظل تربية النباتات التقليدية تشكل جزءاً أصيلاً من أنشطة تحسين النباتات في المستقبل مع استخدام الأدوات الحديثة للتكنولوجيا الحيوية مثل الاختيار القائم على الواسمات. كما أن النظم التشخيصية المستندة إلى التكنولوجيا الحيوية تكتسب أهمية متزايدة بالنسبة للمحاصيل، وأشجار الغابات، والثروة الحيوانية، والأسماك، وكذلك فيما يتعلق بأغراض سلامة الأغذية، في حين أن تطوير اللقاحات باستخدام التكنولوجيا الحيوية يمكن أن يوفر خياراً مهماً لمنع الأمراض الحيوانية ومكافحتها. على أنه بالنظر إلى الشواغل المختلفة المتصلة بالكائنات المحورة وراثياً، فإن من الواجب اعتماد الحذر عند استخدامها. وينبغي أيضاً بذل الجهود لنشر المنافع بحيث تصل إلى صغار المزارعين، والفقراء، والجياع بطريقة مسؤولة.

الشكل 2: معدلات النمو السنوي في البحث الإنمائي الزراعي، حسب المنطقة الجغرافية



المصدر Beintema & Elliott (2009)

الاستثمارات في أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالزراعة

تعتبر أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالزراعة في البلدان ذات الدخل المنخفض أهم استثمار إنتاجي لدعم القطاع الزراعي. ويحتاج الأمر في الوقت الحاضر إلى استثمارات ضخمة من القطاعين العام والخاص في البحث والتطوير لكي تستفيد الزراعة من التكنولوجيات الفعالة في المستقبل نظرا لأن المنافع التي تحققها البحوث الزراعية لا تظهر إلا بعد فترة طويلة من الزمن. وفي عام 2002، قدرت المنظمة أنه سيتعين استثمار مبلغ إضافي قدره 1.1 مليار دولار أمريكي (بأسعار عام 2002) سنويا لتعزيز القدرة على توليد المعارف ونشرها من أجل تخفيض الجوع بصورة فعالة. ويمكن أن تتضمن مهام البحث والتطوير الاستراتيجيات اللازمة لمواءمة أو تطوير تكنولوجيات فعالة لإنتاج الأغذية، وحفظها، وتخزينها، على أن تكون مناسبة للأسر الزراعية ذات الموارد الشحيحة. كما أن تعزيز البحوث ونشر المعارف المتعلقة بالمحاصيل الغذائية المحلية يمكن أن يخلف أثراً إيجابياً على الأمن الغذائي الأسري وعلى النهوض بالحالة التغذوية.

وتدعو الحاجة أيضاً إلى المزيد من الاستثمارات في أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالزراعة لمواجهة التحديات الناشئة الخاصة بندرة المياه والتكيف مع تغير المناخ. ويشمل توسيع مهام البحوث الزراعية العمل على تطوير المزيد من نظم البحث الزراعي العامة الفعالة، وآليات التمويل الفعالة، وكذلك تعزيز الاستثمارات في التعليم الزراعي، وتيسير الوصول إلى المعلومات والمعارف وتبادلها. وزيادة استثمار القطاع الخاص في البحث والتطوير الزراعي يعنى أيضا التصدي لقضايا حقوق الملكية الفكرية وضمان إيجاد توازن كيلا تقل في الواقع فرص حصول المزارعين الفقراء على التكنولوجيات الجديدة.

0.6 في المائة فقط من عام 1981 إلى عام 2000 وانخفضت في واقع الأمر خلال التسعينات من القرن الماضي (انظر الشكل 2). وتتركز استثمارات البحث الإنمائي الزراعي بشكل متزايد في قليل من البلدان الرئيسية في كل إقليم.

- **ويعتبر قطاع تربية الدواجن من القطاعات الفرعية للثروة الحيوانية المتنامية بسرعة، ومع ذلك، فإنه يتلقى فحسب نسبة 3 في المائة فحسب من الاستثمارات العامة للبحوث والتطوير، علماً بأنه يعتمد أساساً على استثمارات القطاع الخاص. وأتاحت التطورات المتعلقة بتربية الدواجن، وإعلافها، وحظائرها تحقيق زيادات لم يسبق لها مثيل من حيث الإنتاج والإنتاجية.**
- **كما أن قطاع تربية الأحياء المائية يندرج بدوره في عداد القطاعات ذات النمو السريع، حيث بلغت نسبة النمو نحو 7 في المائة في المتوسط على مدى العقود الثلاثة الماضية، ووصل حجم الإنتاج إلى 50 مليون طن عام 2007. وما يزال هذا الإنتاج متركزاً في آسيا مع توافر فرص ضخمة أيضاً في العديد من الأقاليم الأخرى.**
- **في عام 2008، كانت المحاصيل المحورة وراثياً على مستوى العالم تزرع في 800 مليون هكتار في 25 بلداً (15 بلداً نامياً و10 بلدان متقدمة). ويعد فول الصويا الذي يتحمل مبيدات الأعشاب المحصول الرئيسي المعدل وراثياً، إذ يستأثر بنسبة 53 في المائة من المساحة الكلية لزراعة المحاصيل المحورة وراثياً، تليه الذرة (30 في المائة)، والقطن (12 في المائة) واللفت (5 في المائة).**

وستكون النظم الرقابية الملائمة والمتوائمة مع الاحتياجات القطرية وحقوق الملكية الفكرية المطبقة بصورة فعالة عنصرا أساسيا لتشجيع استثمارات القطاع الخاص.

الخدمات الإرشادية والاستشارية بشأن نشر المعلومات، والمعارف، والتكنولوجيا

يعد نشر المعارف والمهارات والتكنولوجيا أحد التحديات الرئيسية. ففي بلدان كثيرة، جرى تخفيض الاستثمارات في الخدمات الإرشادية بشكل حاد. وتدهورت الخدمات الإرشادية العامة، غير أن أنماطاً جديدة من الخدمات الإرشادية والاستشارية قد نشأت نتيجة لذلك. وتولت الشركات الخاصة أمر بعض الخدمات الإرشادية، ولاسيما منها ما يتعلق بالمدخلات في المجالات المجزية، لا بخدمات المحاصيل الغذائية. وفي البلدان التي نشأ فيها المجتمع المدني، فإن المنظمات غير الحكومية، ومنظمات المزارعين، والمدارس الحقلية للمزارعين، وأطراف أخرى تقوم بتوفير الخدمات. إلا أن هناك القليل من التنسيق إجمالاً بين الجهات المختلفة صاحبة الشأن. كما لا تتوافر أنشطة كافية للرصد والبحث لمقارنة وتقييم أداء مختلف المؤسسات ولقياس آثارها.

وتعاني غالبية النظم الإرشادية، بما في ذلك العامة منها والخاصة وجهات التزويد التابعة للمجتمع المدني، من نقص حاد في الموارد، ورداءة المعدات، والخلل الجنساني، وضعف القدرة على الوصول إلى التدريب، والمعلومات والتكنولوجيا الجديدة. وفي مناطق كثيرة من بلدان العالم النامي، تشكل النساء غالبية المزارعين، في حين أن الكثير من الخدمات الاستشارية والتدريبية موجهة نحو الرجال. ومن الواجب أن تندرج أنشطة إعادة بناء القدرة المؤسسية العامة وتعزيزها وتمكين منظمات المزارعين والنساء في عداد الأولويات.

اعتبارات السياسات الناشئة عن فريق الخبراء الرفيع المستوى حول إطعام العالم في عام 2050 التابع للمنظمة (روما، 12-13 أكتوبر/تشرين الأول 2009)

- بغية توفير مساهمة بارزة في إرساء الأمن الغذائي، فإن التكنولوجيات والسياسات يجب:
  - أن توضع لغرض محدد، باستخدام النُهج التشاركية؛
  - أن توجه نحو المزارعين الحقيقيين، أي نحو النساء وأصحاب الحيازات الصغيرة؛
  - أن تُكيف مع الظروف البيئية والاجتماعية المحلية؛
  - أن تحظى بمساندة السياسات المناسبة؛
  - أن تُسهم في النمو المستدام للقدرة الإنتاجية.

- ليس بمقدور أي كمية من التكنولوجيا و/أو المساعدات الخارجية مهما عظُمت أن تطعم بلداً من البلدان ما لم يمنح هذا البلد الأولوية للأمن الغذائي والزراعة في ميزانيته وخططه الإنمائية.

- دعا بعض أعضاء فريق الخبراء إلى اعتماد الزراعة العضوية؛ غير أن أعضاء ومشاركين آخرين، بينهم مزارعون، وممثلون للمزارعين، وعلماء، وواضعو سياسات، ساندوا اعتماد طائفة متنوعة من الخيارات، بالنظر إلى أن المزارعين يواجهون باستمرار تحديات جديدة وغير متوقعة. وجرت الإشارة إلى أن المزارعين الأفارقة يستخدمون 9 كيلوغرامات فقط من الأسمدة في الهكتار الواحد، ومن ثم فإن زراعتهم هي "عضوية" بطبيعتها.

- تدعو الحاجة إلى النهوض بتبادل المعلومات بين المزارعين، والباحثين، وعمال الإرشاد، وواضعي السياسات لتطوير ونشر التكنولوجيا المفيدة.

- ستضطلع التكنولوجيا المستندة إلى المورثات على الأرجح بدور واسع في إطعام العالم عام 2050، إلا أن من الواجب أن تكفل السياسات إتاحة مثل هذه التكنولوجيات للمزارعين من أصحاب الحيازات الصغيرة وبأسعار معقولة.

- تتسم النظم المتكاملة والمستدامة للمحاصيل والثروة الحيوانية بالأهمية بالنسبة لزيادة إنتاج الأغذية والتخفيف من حدة أثر تغير المناخ.

- يسهم قطاع الغابات في إرساء الأمن الغذائي عبر أنشطة التعبئة، والنقل، والطهي. وبحلول عام 2050 فإن نسبة تزيد على 50 في المائة من الطاقة التي تستخدمها الأسر الريفية ستظل تأتي من الحطب.

- يمكن تحقيق الإنتاج المستدام للأخشاب عبر معالجة التربة، ومكافحة الأعشاب الضارة، والتسميد، وتطوير المزارع الشجرية سريعة النمو.

- يحتاج تعزيز الطاقة الحركية في مزارع أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى إلى عناية خاصة.

للمزيد من المعلومات، يرجى الاتصال بـ

أمانة مؤتمر القمة العالمي حول الأمن الغذائي
مكتب المدير العام المساعد
الإدارة المعنية بإدارة الموارد الطبيعية والبيئة
منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

الهاتف: 53101 570 06 (39+)
الفاكس: 56172 570 06 (39+)
البريد الإلكتروني: wsfs2009-secretariat@fao.org