

تجربة الهيئة العربية في تطبيق ونشر نظام الزراعة بدون حرث إلى المزارعين التقليديين في السودان

نوفل حميد رشيد¹ وأياد عبد الواحد الهيتي² وحامد عثمان برهان³ ونشوان عبد الوهاب عبد الرزاق⁴

الخلاصة

في إطار تحقيق أهدافها في تطوير الزراعة في الوطن العربي، أدخلت الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي نظام الزراعة بدون حرث لأول مرة في السودان عام 2000 كبديل للنظم التقليدية المتبعة في القطاع المطري الذي يتمتع بموارد هائلة وهناك حاجة ماسة إلى تطويره من أجل زيادة الإنتاجية والأرباح وتشجيع الاستثمار. ويرتكز مفهوم الزراعة بدون حرث على البذار المباشر دونما إثارة للأرض ميكانيكياً. ومن مزاياه زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالرطوبة وتحسين خواصها والمكافحة الفعالة للحشائش وزيادة الإنتاجية. تم تطبيق النظام الجديد على مستوى الأبحاث الموسعة والمزرعة الرائدة في موقع الشركة العربية السودانية للزراعة بالنيل الأزرق في أقدي من أجل توطيد النظام الجديد، خلال السنوات 2001-2003 ودخلت الشركة الإنتاج التجاري منذ 2005 دلت النتائج على تفوق نظام الزراعة بدون حرث على النظم الأخرى. وفي ضوء النجاح الذي تحقّق تقرر في عام 2003 نقل تقانة الزراعة بدون حرث إلى المزارعين في أقدي حيث اختارت الهيئة مجموعة من المزارعين المتميزين لتطبيق النظام في أراضيهم ووفرت لهم الآلات ومُدخلات الإنتاج والدعم الفني. وبلغ نجاح التقنية ذروته في أراضي المزارعين حيث حقّقوا إنتاجيات بلغت أضعاف الإنتاجية التقليدية. ومن ثمّ انتقل البرنامج إلى ولايات القصارف ثم إلى جنوب كردفان. وفي أقدي كوّن المزارعون شركة خاصة بهم بدعمٍ ومُساندةٍ من الهيئة. وبذلك تكون الهيئة قد أحدثت نقلة نوعية مُستحدثة في أساليب نقل التقانات الزراعية المُتطورة.

الكلمات المفتاحية: نشر تقانة: الزراعة بدون حرث؛ تجارب الهيئة العربية للتنمية: القطاع المطري بالسودان.

1. المقدمة

في سعيها لتطوير النظم الزراعية التقليدية السائدة في المنطقة العربية على نحو عام وفي السودان على نحو خاص أدخلت الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي نظام الزراعة بدون حرث لأول مرة في السودان عام 2000 كبديل للنظم التقليدية المتبعة في القطاع المطري، وقد جاء اختيار هذا النظام الزراعي الجديد على أساس الملائمة للظروف الزراعية والمناخية في السودان من بين العديد من النظم الزراعية السائدة في بلدان العالم المتقدم كما خضع لسلسلة من الاختبارات الفنية والتقنية بغرض التطوير والتوطين استمرت لفترة أربع سنوات ويعد إخضاعه للاختبارات البيئية وللاعتبارات الاقتصادية التي أكدت سلامته وجدواه تم نقله إلى المزارعين التقليديين.

وعليه تستهدف الدراسة الحالية استعراض تجربة الهيئة العربية في تطبيق ونشر نظام الزراعة بدون حرث إلى المزارعين التقليديين في السودان وما تضمنه هذا البرنامج من آليات ونتائج مُتحققة مع نظرة مستقبلية للتوسع في نشر هذه التقانة.

2. السمات الأساسية للقطاع الزراعي المطري في السودان

يتمتع القطاع المطري في السودان بموارد طبيعية وبيئية هائلة تجعل منه مخزون استراتيجي واعد لإنتاج الغذاء إقليمياً وعالمياً.

1.2. مساحة الأرض الزراعية:

تقدّر مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في السودان بحوالي أربعة وثمانين مليون هكتار (الهكتار=2.38 فدان) يُستغل منها حالياً حوالي 17 مليون هكتار تُشكل نسبة 21%، منها مليون هكتار زراعية مروية ونحو 15 مليون هكتار زراعية مطرية. وتنتشر مواقع الزراعة المطرية التقليدية على نطاق واسع في غرب

¹ الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي، ص.ب. 2102 الخرطوم، السودان، فاكس: 183 772600 (+249)، بريد إلكتروني: nrasheed@aaaid.org

² الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي، بريد إلكتروني: aalheeti@aaaid.org

³ الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي، بريد إلكتروني: Hburhan@aaaid.org

⁴ الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي، بريد إلكتروني: nashwan@aaaid.org

وجنوب ووسط السودان. الأمر الذي يُؤشّر إلى وجود فرصة واعدة لاستغلال وتطوير هذا القطاع الهام.

2.2. الإنتاجيات:

تعتبر مسألة إنتاجية المحاصيل الرئيسية من أكبر التحديات التي تواجه القطاع المطري في السودان كونها متدنية جداً بالمقارنة بالإنتاجيات المُتحققة في البلدان الأخرى، حيث يُقدّر متوسط إنتاجية الذرة الرفيعة بنحو 0.50 طن/هكتار والقطن بنحو 0.53 طن/هكتار وزهرة الشمس بنحو 0.40 طن/هكتار والسمسم بنحو 0.18 طن/هكتار، وتُعزى تدني الإنتاجية إلى مجموعة من الأسباب لعل أهمها ضعف استخدام المكننة الزراعية وأتباع أساليب تقليدية في عمليات تحضير الأرض وضعف الاهتمام ببرامج التسميد والوقاية من الآفات وضعف الإدارة المزرعية.

3.2. النظم الزراعية المتبعة:

لا تزال النظم الزراعية المتبعة في القطاع المطري تقليدية لم تخضع للتطوير أو التحديث لفترات زمنية طويلة وبالإمكان تصنيفها إلى نظامين رئيسين هما:

أ. النظام الأكي التقليدي: ويعتمد على استخدام المحراث القرصي (Wide level disc Harrow) الذي يقوم بعملية حراثة الأرض بعمق 8 سم مع عملية البذار بطريقة النثر. وجدير بالذكر أن هذا المحراث قد أدخل للسودان عام 1945 ولا يزال يستخدم في الوقت الحاضر لعدم توفر بديل أفضل. ويمتلك السودان أعداد كبيرة من المحراث القرصي تستخدم في القطاع المطري وقد ساهم هذا النظام في تدني الإنتاجيات المُتحققة وكذلك عزوف العديد من المستثمرين الزراعيين بسبب الخسائر الناجمة عنه.

ب. نظام الزراعة اليدوية التقليدية: الذي تستخدم فيه آلة حفر يدوية (الطورية) في تحضير الأرض وإزالة الحشائش وآلة خشبية محلية تسمى السلوكة تستخدم في الزراعة. وتعتبر المساحات التي يمكن زراعتها من قبل المزارع الواحد في هذا النظام محدودة جداً لا تتعدى ثلاثة أفدنة، إلا أنه يُشكّل حيزاً كبيراً لا يُستهان به في القطاع المطري.

3. الحاجة للتطوير والتحديث

في ظل استعراض الوضع الراهن للقطاع المطري في السودان يبدو أن هنالك حاجة ماسة إلى تطوير وتحديث النظم الزراعية في هذا القطاع لعدة أسباب لعل أبرزها:

- 1.3. إدخال نظم زراعية جديدة تعمل على زيادة الإنتاجية وتحقيق أفضل العوائد المالية وتحقيق الاستقرار والرفاهية ومنع الهجرة المستمرة من الريف إلى الحضر.
- 2.3. ضرورة استغلال الموارد والثروات التي يتمتع بها القطاع المطري لكي يلعب دوره في تحقيق الأمن الغذائي السوداني ومعالجة نقص الغذاء في المنطقة.
- 3.3. تشجيع الاستثمار في القطاع المطري واستقطاب المستثمرين.

4. مفهوم ومزايا نظام الزراعة بدون حرث

يرتكز مفهوم نظام الزراعة بدون حرث على البذار المباشر للمحاصيل دونما إثارة الأرض ميكانيكياً مع معالجة كيميائية للحشائش قبل وأثناء البذار وخلال مراحل نمو المحصول (رشيد وآخرون، 2000).

كما يتسم نظام الزراعة بدون حرث بمجموعة من المزايا من أهمها زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالرطوبة، بسبب تقليل فقد المياه عن طريق التبخر، وزيادة المادة العضوية وتحسين خواص التربة وتحقيق مكافحة فعالة للحشائش والحد من عوامل التعرية وزيادة معدلات الإنتاجية وتحقيق نظام زراعي مستدام.

5. تجربة الهيئة العربية في تطبيق وتوطين نظام الزراعة بدون حرث

لقد تم إدخال واختبار وتوطين نظام الزراعة بدون حرث في موقع الشركة العربية السودانية للزراعة بالنيل الأزرق (شركة أقدي) بولاية النيل الأزرق التي تبعد نحو 570 كم جنوب الخرطوم العاصمة وتساهم في رأس مال الشركة كل من الهيئة العربية بنسبة 51% وحكومة السودان بنسبة 49%.

تم في عام 2000 تنفيذ تجارب حقلية موسعة على مساحة 160 فدان (الضدان 4200 م²) لاختبار النظام الجديد مقارنة بطرق حرث مختلفة وقد دلت النتائج المُتحققة على تفوق نظام الزراعة بدون حرث بفروقات معنوية (Rasheed, 2001, 2002 & 2004) ورشيد، 2001 و2004). عقبها تنفيذ المزرعة الرائدة للسنوات 2001 و2002 و2003 لتطويع النظام وأقلمته بمساحة 5000 إلى 10000 فدان. ثم نفذت شركة أقدي الموسم التجاري الأول عام 2005 بمساحة 15 ألف فدان وفي الموسم الثاني عام 2006 بمساحة 24 ألف فدان.

لقد دلت النتائج المُتحققة خلال مراحل تنفيذ التجارب الحقلية الموسعة والمزرعة الرائدة والإنتاج التجاري على نجاح نظام الزراعة بدون حرث كنظام زراعي بديل للنظام الآلي التقليدي السائد حيث تم تحقيق مُعدلات إنتاجية عالية غير مسبوقه لكافة المحاصيل المزروعة بنحو ثلاثة

إلى خمسة أضعاف الإنتاجية المُتحققة في النظم التقليدية السائدة (رشيد وبرهان، 2002 وRahseed & Burhan, 2003).

- وأن الشركة، التي تعتبر النواة في إدخال وتطبيق وتطويع نظام الزراعة بدون حرث، ماضية في تطبيق النظام الزراعي الجديد للسنوات القادمة، فسيتم زراعة 45 ألف فدان عام 2007 ومن المخطط زراعة 140 ألف فدان عام 2008.
- وبهذا أصبحت الشركة بمثابة النموذج الفني والاقتصادي الرائد لتطبيق نظام الزراعة بدون حرث في السودان والعمل مستمر لتطويره وتطويعه ونشره وكذلك دعمه بكل ما هو ملائم لإدامته واستقراره.

6. برنامج نشر وتوطين نظام الزراعة بدون حرث

- في ضوء النجاح الذي تحقق في تجربة الهيئة العربية في إدخال واختبار وتوطين نظام الزراعة بدون حرث على المستوى الاستثماري تبنت الهيئة العربية تنفيذ برنامجاً تنموياً لتطبيق ونشر هذا النظام الجديد على مستوى المزارعين التقليديين في السودان مستهدفة زيادة الإنتاجية وتحسين دخل المزارعين والاستمرار بالعمل الزراعي وتحسين الإدارة المزرعية.
- تتناول الفصول التالية استعراضاً للآليات والنتائج المُتحققة جراء تطبيق البرنامج التنموي في كل من ولايتي النيل الأزرق والقضارف بالسودان للسنوات من 2003 ولغاية 2006.

1.6. المنهجية المتبعة في نشر وتوطين ثقافة الزراعة بدون حرث لدى المزارعين:

اضطلعت الهيئة العربية بدور المخطط والمشرف على تنفيذ البرنامج التنموي، باعتماد خبرات الهيئة المتنامية في هذا المجال وقد رُوِيَ في مجال نشر وتطبيق نظام الزراعة بدون حرث النقاط التالية:

- استيعاب وتوظيف لكامل المعطيات البيئية والمناخية لموقع التنفيذ وتطويع النظام بما يتماشى مع ذلك.
- استهداف المزارع كأداة للتنفيذ والحرص على نجاح التطبيق من خلال الإعداد والتأهيل بما يتماشى والتطبيق السليم لمضامين وممارسات النظام الزراعي الجديد.
- ضمان نجاح التطبيق من خلال الدعم والتخطيط والإشراف والتنفيذ والمتابعة والتطوير.
- بناء قدرات كوادر فنية تنفيذية ماهرة وطنية لإسناد النشر.
- مشاركة مفتوحة للمهتمين بالقطاع الزراعي على المستويين الحكومي وغير الحكومي.

2.6. خطط ونتائج النشر:

استهدفت الهيئة العربية النشر أولاً في منطقة أقدي في ولاية النيل الأزرق عام 2003 حيث الموقع الإنتاجي لشركة أقدي التي أدخلت فيها ثقافة الزراعة بدون حرث لأول مرة. ثم وسعت دائرة النشر بزيادة عدد المزارعين المشاركين في تلك المنطقة ثم انتقل

2.1.2.6. برنامج عام 2004: استجابة لطلبات المزارعين الراغبين الدخول في البرنامج في عامه الثاني (2004) شارك نحو 42 مزارعاً تقليدياً لزراعة محصولي الذرة الرفيعة والسمسم بالتقانة الجديدة بإتباع ثلاثة أنماط زراعية بدون حرث هي آلية بمساحة 9 فدان وآلية بمساحة 3 فدان ويديوية بمساحة نصف فدان. وقد كان تأسيس المحصولين جيداً إلا أن الإنتاج الزراعي في السودان سجل تدنياً تاريخياً كموسم جفاف في عموم السودان. إذ بلغت معدلات سقوط الأمطار (420 ملم) وقد انعكس ذلك سلباً على الإنتاجيات لمحصولي الذرة والسمسم.

ويُستنتج من نتائج برنامج عام 2004 الآتي:

- أظهرت تقانة الزراعة بدون حرث تفوقاً في تحقيق إنتاجيات أعلى مما هو عليه بنظام الزراعة الآلية التقليدي السائد وتحقق عائد مجزى مع نظام الزراعة بدون حرث بسبب ارتفاع أسعار المُنْتَجَات الزراعية.
- إدخال زراعة السمسم آلياً بدون حرث لأول مرة لصغار المزارعين في المنطقة.
- تصميم زراعة يدوية بدون حرث تمكن من زراعة مساحة 10 فدان/موسم وخفض جهد المزارع بنحو 16 ضعف مقاسة بالوقت اللازم لزراعة وحدة المساحة (صورة 1).



صورة 1. فاتحة السطور (Furrow opener) تُستخدم في نظام الزراعة بدون حرث تم تطويرها في آدي.

- تأكيد نجاح النظام الجديد وتفوقه على النظم التقليدية في أصعب الظروف الزراعية والمناخية.
 - تأهيل وتدريب المزارعين والفنيين على تطبيق نظام الزراعة بدون حرث.
- 3.1.2.6. برنامج عام 2005: تبلورت توجهات برنامج الهيئة في آدي بتأسيس شركة باسم شركة بايونير (الرواد) للزراعة بدون حرث بدعم ومساندة من الهيئة مباشرة. فقد جاءت فكرة تأسيس الشركة والتخطيط لها ورسم سياسة عملها واستراتيجياتها وتأمين مقومات استدامتها بمبادرة من سعادة رئيس الهيئة ورئيس اللجنة العليا للزراعة بدون حرث في الهيئة. وبذا تكون الهيئة قد أحدثت نقلة جديدة في أساليب نشر التقانات الزراعية.

نشاط البرنامج ليشمل ولاية ثانية (القضارف) ثم الثالثة (جنوب كردفان) في السودان كذلك شمل النشركل من اليمن وسوريا وتونس والمغرب وتخطط الهيئة لشمول الجزائر والعراق. وفيما يلي عرض لخطط ونتائج النشر ومعطياتها وتوجهات المشروع المستقبلية في السودان.

1.2.6. البرنامج الذي طُبِّق في ولاية النيل الأزرق:

1.1.2.6. برنامج عام 2003: استهدفت خطة البرنامج لعام 2003 المزارعين التقليديين في محيط الموقع الإنتاجي لشركة آدي بعد دراسة تحيضية واستيعاب كامل للمعطيات المناخية والاجتماعية ونمطية الزراعة التقليدية السائدة في المنطقة ووضعت خطة نشر للتقانة روعي في تطبيقها اختيار مستوى التقانة بما يؤمن جدوى ونجاح تطبيقها. استهدف برنامج النشر المزارعين بستويات حيازاتهم السائدة الصغيرة منها التي تعتمد فيها زراعة يدوية والحيازات الكبيرة التي تعتمد على الزراعة الآلية. نفذت ثلاثة نماذج للتطبيق تم فيها زراعة محصول الذرة الرفيعة بمشاركة احد عشر مزارع صغير (مساحة 10 فدان لكل مزارع تم زراعة تسعة فدان منها آلياً وفدان واحد يدوياً) وأربعة مزارعين كبار (بمساحات تتراوح بين 250 و400 فدان زرعت آلياً). طبقت فيها تقانة الزراعة بدون حرث جنباً إلى جنب مع النظام الآلي التقليدي السائد وتحققت الإنتاجيات الموضحة في الجدول (1).

جدول 1. مقارنة إنتاجية محصول الذرة الرفيعة المُتَحَقَّقة للمزارعين في برنامج الهيئة في قرية آدي وتكلفة الإنتاج للموسم 2003-2004

النظام المُطبَّق	مدى الإنتاجية المُتَحَقَّقة (كجم/فدان)	مدى تكلفة الإنتاجية (كجم/فدان)
التقليدي الآلي	250-150	215-100
التقليدي اليدوي	100-50	75-50
الزراعة بدون حرث (آلي)	1600-1000	585
الزراعة بدون حرث (آلي)	1600-1000	450

ويُستنتج من نتائج برنامج عام 2003 الآتي:

- حققت تقانة الزراعة بدون حرث إنتاجيات مجزية اقتصادياً مقارنةً بالنظام الآلي التقليدي.
- ترسّخت قناعة المزارعين المشاركين في جدوى التقانة الجديدة.
- أُبديت رغبة واسعة في المشاركة بالبرنامج لدى مزارعي المنطقة. (بلغت طلبات الراغبين في المشاركة نحو 1000 مزارع).
- تجاوبت الجهات الزراعية الرسمية واتحاد المزارعين مع برنامج نشر التقانة لدى المزارعين.
- توسّعت الرغبة في تطبيق النظام الزراعي الجديد خارج ولاية النيل الأزرق، إذ تلقت الهيئة طلبات لنشر التقانة في ولاية القضارف.

- اكتساب المزارعين مهارة في تنفيذ عمليات الزراعة ورش المبيدات وإدارة العمليات الزراعية.
 - إدخال الحصاد الآلي لمحصول الذرة في حقول المزارعين.
 - اكتساب مهارات العمل الجماعي في الزراعة والمتابعة والحصاد والمشاركة باتخاذ القرارات لتسيير أمور الشركة الفنية والمالية والإدارية.
- 4.1.2.6. برنامج عام 2006: وضعت الخطة الزراعية بتركيبة محصولية بالتنسيق بين خبراء الهيئة ومجلس إدارة الشركة شملت الذرة الرفيعة والسهم وزهرة الشمس تم فيها ضمان تطبيق الدورة الزراعية جدول (3).

جدول 3. الخطة الزراعية والتركيبة المحصولية ومساحتها لدى مزارعين شركة الرواد للموسم 2006-2007

المحصول	المساحة (فدان)	عدد المزارعين
ذرة رفيعة	1317	35
السهم	200	8
زهرة الشمس	450	10

ويستدل من المؤشرات الأولية للموسم 2006 الآتي:

- تنفيذ الزراعة وكافة العمليات الأخرى في المواعيد المخطط لها.
 - اكتساب المزارعين خبرة متراكمة في تطبيق نظام الزراعة بدون حرث.
 - إدخال زراعة محصول زهرة الشمس لأول مرة في البرنامج.
- 2.2.6. البرنامج الذي طبق في ولاية القضايف: أدخلت ولاية القضايف في برنامج النشر كونها من أهم مناطق الزراعة الآلية المطرية في السودان إذ تزرع نحو ستة ملايين فدان سنوياً واستجابة لطلب الولاية بشمول مزارعيها بمشروع نقل التقانة.

- 1.2.2.6. برنامج عام 2004: تم شمول مزارعي ولاية القضايف ببرنامج النشر لأول مرة عام 2004 في منطقتي دوكة والكفاي واستهدفت مشاركة عشرة مزارعين طبقت لديهم تقانة الزراعة بدون حرث على مساحة تسعة فدان آلي وفدان واحد يدوي لكل مزارع بزراعة محصول الذرة الرفيعة. وأظهرت نتائج التطبيق الأولية تأسيساً ممتازاً للمحصول لدى جميع المزارعين فكان متميزاً في طبيعة النمو وسرعة وانتظام كثافة المحصول (صورة 2). إلا أن الموسم الزراعي تعرض إلى جفاف عام في عموم السودان وتحققت إنتاجيات متواضعة وبالرغم من ذلك كانت الإنتاجيات متفوقة على إنتاجيات النظام التقليدي السائد في المنطقة وتم لأول مرة تطبيق موسع لإدخال السماد المركب NPK في زراعة الذرة الرفيعة في حقول المزارعين (صورة 3).
- 2.2.2.6. برنامج عام 2005: ترسخت قناعة المزارعين بجدوى التقانة مما دفع عدد أكبر منهم للإعراب عن

1.3.1.2.6. ركانز ومكونات شركة الرواد:

- المزارعون: 38 مزارع مؤسس للشركة.
 - التمويل: قرض ميسر من الهيئة العربية بمبلغ \$ 500'000.
 - أرض زراعية: 2'054 فدان يملكها المزارعون المشاركون بالبرنامج موزعة على موقعي القرابين وأبو قرن في منطقة أقدي.
 - الآلات والمعدات: (زراعات بدون حرث وجرارات ومقطورات وخزانات ماء ووقود وحاصدة وعربة ومرشآت).
 - مدخلات الإنتاج: حسب الحزمة التقنية الموصي بها بذور وأسمدة ومبيدات.
- 2.3.1.2.6. الإدارة:
- مجلس إدارة للشركة يضم 11 مزارع تم انتخابهم من بين المزارعين منتسبي الشركة.
 - عمالة ماهرة تم إعدادهم وتدريبهم في شركة أقدي خلال مرحلة التوطين وهم من المزارعين المشاركين بالبرنامج.
 - دعم وإشراف فني من الهيئة (مهندسان مكائن زراعية ومحاصيل حقلية مقيمان) وفريق متابعة رفيع المستوى متخصص.
 - العمل بنظام محاسبي تحت نظم الرقابة المالية وبنظام الشركات السوداني.

3.3.1.2.6. الخطة الزراعية والتركيبة المحصولية ونتائجها: وضعت الخطة الزراعية بتركيبة محصولية يتم فيها تطبيق الدورة الزراعية بالتنسيق بين خبراء الهيئة مع إدارة الشركة وتحققت النتائج الموضحة بالجدول (2).

جدول 2. الخطة الزراعية والتركيبة المحصولية ومتوسطات الإنتاجية المُتحققة لدى مزارعين شركة الرواد للموسم 2005-2006

المحصول	المساحة (فدان)	المنطقة	عدد المزارعين	متوسط الإنتاجية (كجم/فدان)
ذرة رفيعة	708	القرابين	16	711
	846	أبو قرن*	10	297
المجموع	1554			
السهم	123	القرابين	2	216
	377	أبو قرن*	11	112
المجموع	500			
الجملة	2054			

* نتيجة لتأخر سقوط الأمطار في موقع أبوقرن تأخرت زراعة المحاصيل طبقاً للمواعيد المخطط لها وقد انعكس ذلك سلباً على متوسط الإنتاجية لمحصولي الذرة الرفيعة والسهم في الموقع المذكور.

ويستنتج من البرنامج المُطبَّق عام 2005 الآتي:

- حصول تباين في إنتاجيات المزارعين وذلك يعود إلى تأخر الأمطار.
- حصول تباين في متابعة المزارعين لحقولهم.

بدون حرث الجديد وخفض بالجهد المطلوب لإدارة المحاصيل مقارنة بالنظام التقليدي السائد.

3.2.2.6. برنامج عام 2006: استمر تطبيق البرنامج للعام الثالث بضوء النتائج المتحققة في السنوات السابقة في منطقتي دوكة والكفاي وتمت زيادة عدد المزارعين المشاركين في البرنامج ليصل إلى 33 مزارعاً لزراعة مساحة 500 فدان يمثل الموسم منها 50 فدان والـ 450 فدان زرعت بمحصول الذرة الرفيعة. **ويُستدل** من البرنامج المُنفذ 2006 التوصل إلى المؤشرات التالية:

- إمكانية الزراعة في المواقع التي نفذ بها نظام الزراعة بدون حرث بوقت مبكر تراوح بين 7-12 يوم تحت نفس معدلات سقوط الأمطار. الأمر الذي يؤكد احتفاظ التربة في المواقع المطبق بها نظام الزراعة بدون حرث بمعدلات رطوبة أعلى من الأرض المزروعة بالنظام الزراعي التقليدي.
 - ظهور كثافة أعشاب اقل في المواقع التي زرعت بنظام الزراعة بدون حرث مما هو عليه من الأراضي المجاورة المزروعة بالنظام التقليدي أو تلك المتروكة بور.
 - تأسيس واعد لمحصولي الذرة الرفيعة والسمسم لدى جميع المزارعين في منطقتي دوكة والكفاي ومؤشرات إنتاجية متميزة.
 - النتائج النهائية لا تزال قيد المتابعة.
- 3.2.6. البرنامج الذي طبق في ولاية جنوب كردفان: تم شمول ولاية جنوب كردفان للموسم 2007، حيث أنظم ثمانية مزارعين لزراعة مساحة 80 فدان تم تحضيرها للموسم القادم برش الأعشاب فيها بمبيد الكلايفوسيت (Glyphosate) في الأسبوع الأول من شهر سبتمبر 2006. وتستهدف الخطة زراعة محصول الذرة الرفيعة. سيتم إعداد برنامج تدريبي للمشاركين بالبرنامج وينفذ في ورش وحقول الشركة العربية السودانية للزراعة بالنيل الأزرق لترسيخ قناعاتهم بجدوى النظام الجديد والاستئارة بمضردات النظام الجديد.

7. برنامج تدريب الخريجين الجدد

إيماناً منها بأهمية تطبيق ونشر نظام الزراعة بدون حرث تبنت الهيئة برنامجاً لتدريب الخريجين الجدد مستهدفاً التأهيل النظري والعملي لنظام الزراعة بدون حرث تمهيداً لرفد حقول العمل بالملاكات الفنية.

وتم تضمين برنامج التدريب كيفية استخدام وإدامة المكينات والمعدات الزراعية الحديثة وإتباع الأساليب العلمية في إدارة هذه التقانات الجديدة، وتأهيلهم بما يؤمن اكتساب مهارات جديدة في مجال العمل الزراعي والاستفادة من المتميزين منهم سواء للعمل في شركات الهيئة التي تحتاجهم أو شركات القطاع الخاص والعالم.

نفذ البرنامج التدريبي عام 2004 لأول مرة في موقعي برنامج



صورة 2. برنامج نقل تقانة نظام الزراعة بدون حرث للمزارعين التقليديين لمحصول الذرة الرفيعة - ولاية القضايف / السودان عام 2004.



صورة 3. أحد المواقع الزراعية التي طبق فيها برنامج نقل تقانة نظام الزراعة بدون حرث لمحصول الذرة الرفيعة في ولاية القضايف / السودان لعام 2004.

رغبتهم في تطبيق النظام الجديد عام 2005، وقد شارك في البرنامج 10 مزارعين لزراعة مساحة 100 فدان تم فيها زراعة محصولي الذرة الرفيعة والسمسم في مساحة 60 و40 فدان على التوالي. وقد تحققت الإنتاجيات كما موضح في الجدول (4). كما تشرف البرنامج بزيارة كريمة من فخامة رئيس جمهورية السودان ومشاركته في عيد الحصاد في احد مواقع الزراعة بالنظام الجديد بتاريخ 2005/12/3.

جدول 4. متوسط إنتاجية محصولي الذرة والسمسم في منطقتي دوكة والكفاي في ولاية القضايف بنظام الزراعة بدون حرث للموسم 2004

المحصول	المساحة (فدان)	الإنتاجية (كجم/فدان)
الذرة الرفيعة	60	1217
السمسم	40	480

ويُستدل من نتائج موسم 2005 تفوق غير مسبوق في إنتاجية محصولي الذرة الرفيعة والسمسم بنظام الزراعة

جدول 6. وصف للنماذج الزراعية طبقاً لمساحة الأرض والمُعدّات والمحصول

البيان	النماذج الزراعية		
	الأكلي الكبير	الأكلي المتوسط	الأكلي الصغير
مساحة الأرض (فدان)	1000 صعداً	750-250	150-50
المزارع الموجه النموذج له	مستثمر تقليدي	تقليدي	تقليدي صغير
نوع المحصول	ذرة ريفية وسمسم وقطن وزهرة شمس	ذرة ريفية وسمسم وزهرة شمس	ذرة ريفية وسمسم زهرة شمس
المعدات	جرار 150 حصان باذرة 8 خطوط مرشحة بعرض 24 متر مرشحة درع واقية حاصدة أو Combine حاصدة قطن وحازمة قطن	جرار 110 حصان باذرة 4 خطوط مرشحة بعرض 12 متر مرشحة درع واقية حاصدة تاجير أو شراء	جرار 50 حصان باذرة 2 خط حاصدة (تاجير)
التطبيق الميداني	تم تطبيق النموذج	تم تطبيق النموذج	العمل مستمر على تطوير النموذج

سعة 4-5 جالون بغرض السيطرة على نمو الحشائش. أما بالنسبة لمدخلات الإنتاج فيتم استخدام البذور المحسنة وإضافة الأسمدة والمبيدات.

ولعله من المناسب في هذا المجال توضيح العمليات الزراعية الخاصة بهذا النموذج الزراعي وهي:

- رش الأرض المطلوب زراعتها في الموسم السابق وفي شهر سبتمبر قبل تكوين بذور الحشائش باستخدام مبيد قلايفوسيت.
- تسوية الأرض قدر الإمكان باستخدام معدات تسوية بسيطة للتحضير الجيد للأرض.
- الرش قبل عملية البذار باستخدام مبيد قلايفوسيت وذلك بغرض السيطرة على نمو الحشائش بصورة تامة.
- زراعة البذور.
- وضع السماد في السطور وبالمعدلات المطلوبة.
- تغطية البذور والسماد في السطر باستخدام طورية يدوية.
- متابعة الإنبات والرقاعة إذا تطلب الأمر.
- مراقبة نمو المحصول.
- مراقبة الحشائش بعد الزراعة والعمل على مكافحتها بصورة مستمرة.
- متابعة ظهور الآفات والحشرات ورشها وفق التوجهات المعمول بها.
- الحصاد.

إن آلة فتح السطور ممكن أن تزرع 2 فدان/يوم أي 10 فدان/خلال مدة أقصاها عشرة أيام وإذا ما أريد زيادة المساحة إلى 20 أو 30 فما فوق فبالإمكان توفير آلة فتح سطور ومرشات ظهرية إضافية.

نقل تقانة الزراعة بدون حرث للمزارعين في منطقتي اقدي والقضارف، وقد شمل تخصصات: المحاصيل، الهندسة الزراعية، وقاية النبات، التربة، الاقتصاد الزراعي.

حظي المُتدربون بإشرافٍ علمي من الخُبراء وعملي من الفنيين وخضعوا للتقويم ثم منحوا شهادات اجتياز التدريب. تم التعاقد مع المميزين منهم للعمل في أنشطة الهيئة التنموية أو لدى شركاتها.

استمر البرنامج للسنوات 2005 و2006 وحظي بتخصصات اشمل بتوسع وتطوير نوعي حسب الحاجة. ويوضح جدول (5) تفاصيل الأعداد المُتدربة الذين تم التعاقد معهم للعمل سواء لدى الهيئة أو لدى القطاع الخاص.

جدول 5. أعداد خريجي كليات الزراعة المُتدربين على نظام الزراعة بدون حرث والتعاقد معهم للعمل

السنة	عدد المتدربين	التدريب	
		اجتازوا	المُتعاقد معهم
2004	12	11	7
2005	6	4	2
2006	12	11	قيد المتابعة

ولعله من المناسب إيجاز الاستنتاجات التي أفرزها برنامج التدريب:

- إنشاء مركز متخصص للتدريب (يستهدف المزارعون، المرشدين، الزراعيين الفنيين، وصناع القرار).
- إدخال نظام الزراعة بدون حرث في البرامج الإرشادية والإعلامية والتعليمية سواء المهنية أو الجامعية وتكثيف التنسيق مع الأجهزة الحكومية المختصة الاتحادية والولائية.
- إشراك المنظمات الفلاحية (اتحاد المزارعين، منظمات غير حكومية، بنوك...) لدعم بناء القدرات.
- إشراك اتحاد مزارعي نظام الزراعة بدون حرث في برنامج بناء القدرات والتدريب.

8. النماذج الزراعية الكفيلة بنشر نظام الزراعة بدون حرث

تم تصنيف النماذج الزراعية الكفيلة بنشر نظام الزراعة بدون حرث في السودان طبقاً لمساحة الأرض الزراعية والمعدات والآلات اللازمة لكل نموذج لضمان تطبيق النظام الزراعي الجديد بصورة كفؤة (جدول 6)، أما بالنسبة للعمليات الزراعية الواجب تطبيقها فهي متشابهة في كافة النماذج الزراعية وفيما يلي موجز حول كل نموذج.

1.8. النموذج اليدوي الحديث:

ويضم المزارعين التقليديين الصغار الذين يُطبّقون النظام الجديد بطريقة يدوية حديثة، أي باستخدام آلة فتح السطور (Farrow opener) مع مؤشّر (Marker) تُسحب من قبل شخصين وتقوم بفتح مهاد بذر بعمق 4-5 سم لوضع البذور والسماد وكذلك استخدام مرشحة صغيرة Knapsack

2.8. النموذج الآلي الصغير:

يعتمد هذا النموذج على استخدام الآلات والمعدات الصغيرة والقادرة على زراعة 10-15 فدان/يوم/زراعة (باذرة بخرطين وجرار صغير قوة 50 حصان ومرشحة ملائمة) أي بالإمكان زراعة 150 فدان خلال عشرة أيام في الموسم الواحد وبالإمكان زيادة المساحة المزروعة في ظل هذا النموذج في حالة زيادة عدد الجرارات والزراعات وأن العمل جاري لتوفير الجرارات والمعدات الخاصة بهذا النموذج ويفضل زراعة محاصيل الذرة الرفيعة والسهمس لأغراض الدورة التعاقبية أو محصول زهرة الشمس.

3.8. النموذج الآلي المتوسط:

عادة تستخدم جرارات قوة 90-110 حصان مع زراعة بأربعة خطوط ومرشحة بعرض 12 متر ومرشحة درع واقية، وبالإمكان زراعة 25 فدان/يوم/زراعة أي 250 فدان خلال عشرة أيام في الموسم الواحد، وبالإمكان زيادة المساحة المزروعة إلى 750 فدان في حالة زيادة عدد الجرارات والزراعات إلى ثلاثة ويفضل زراعة محاصيل الذرة الرفيعة والسهمس وزهرة الشمس في ظل هذا النموذج.

4.8. النموذج الآلي الكبير:

تستخدم جرارات قوة 120 حصان وزراعات ذات ثمانية خطوط ومرشات عرض 24 متر ومرشحة الدرع الواقية، حيث بالإمكان زراعة 100 فدان/يوم/زراعة أي 1000 فدان خلال عشرة أيام في الموسم الواحد، وإذا ما أريد زيادة المساحة المزروعة بالإمكان زيادة عدد الجرارات والزراعات وبالإمكان زراعة محاصيل الذرة الرفيعة والقطن والسهمس وزهرة الشمس حسب الرغبة في هذا النظام.

9. وصف العمليات الزراعية اللازمة لتنفيذ حزمة تقنية متكاملة**نظام الزراعة بدون حرث****1.9. الرش قبل الموسم الزراعي:**

رش الأرض المطلوب زراعتها في الموسم السابق وفي شهر سبتمبر قبل تكوين بذور الحشائش باستخدام المبيد وذلك حتى تحتفظ الأرض بأكبر قدر من الرطوبة من خلال القضاء على الحشائش وتركها كغطاء على سطح التربة بالإضافة إلى السيطرة على بذور الحشائش، والاستعداد المبكر للزراعة في الموسم القادم وكذلك تقليل الشقوق في الأرض.

2.9. تسوية الأرض:

لا بد من استخدام آلة تسوية خاصة تستخدم لمعالجة المناطق المرتفعة والمنخفضة لتسهيل عملية البذار وحركة الآليات وردم الشقوق وتوزيع بقايا المحاصيل على سطح الأرض كما يتطلب أن تكون الأرض خالية من الشجيرات لسهولة حركة الآليات.

3.9. الرش قبل الزراعة:

رش الأرض المخصصة للزراعة باستخدام مبيدات عامة بغرض مكافحة الحشائش الرفيعة والعريضة والحد من منافستها للمحاصيل المزروعة .

4.9. البذار:

ويتم باستخدام الزراعات لوضع البذور والسماذ في سطور.

5.9. التسميد:

يستخدم سماذ بعد 4-6 أسابيع من الإنبات في حالة حاجة المحصول للسماذ وتزامنه مع موسم مطري جيد.

6.9. مكافحة الحشائش أثناء نمو المحصول:

في حالة ظهور حشائش بين الخطوط أثناء نمو المحصول فإن الأمر يتطلب مكافحة الحشائش بالمبيدات اللازمة وباستعمال مرشحة الدرع الواقية.

7.9. مكافحة الآفات:

مراقبة الآفات والحشرات التي تصيب المحاصيل في هذه المرحلة بإتباع برنامج محدد لكل محصول وتحديد الكفاءة الاقتصادية لعملية الرش.

8.9. الحصاد:

يتم حصاد المحصول باستخدام الحاصدات لمحاصيل الذرة الرفيعة والشامية وزهرة الشمس مع إجراء تحويلات في الحاصدة لحصاد محصول السهمس وكذلك استخدام حاصدات القطن (Striper & Picker).

10. الاستنتاجات

- الاستمرار في نشر التقانة وفق النماذج المقترحة مع مراعاة الظروف البيئية المناسبة لنظام الزراعة بدون حرث.
- تطوير معدات الزراعة بدون حرث بما يؤمن الكفاءة الفنية والاقتصادية وبما يتناسب وحياسة الأرض الزراعية التي يمتلكونها.
- استمرار البحث والتطوير لمراعاة التطويع الملائم على مستوى المعدات والآلات الزراعية ومدخلات الإنتاج وبما يؤمن زيادة الإنتاجية وتقليل التكاليف وتحقيق نظام زراعي واعد ومُجزي ومُستدام.

11. شكر وتقدير

يتقدم مُعدو الدراسة بالشكر والعرفان لسعادة عبدالكريم مُحمّد العامري رئيس الهيئة العربية للإشراف والدعم المُباشر الذي حظي به برنامج تقانة الزراعة بدون حرث إلى المُزارعين التقليديين في السودان من لدن سعادته، وإلى مُتابعته الميدانية المُستمرة والتي كان لها الأثر الفاعل في تذليل المُعوقات التي واجهت مراحل التنفيذ وتأمين النجّاح والديمومة.

المراجع

- رشيد، نوفل حميد وعمر مرزوق وحامد برهان. 2000. تقرير فني حول زيارة إلى اتحاد مزارعي الزراعة بدون حرث في مانيتوبا وشمال داكوتا. الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي.
- رشيد، نوفل حميد. 2001. تجربة الهيئة العربية في تطبيق نظام الزراعة بدون حرث في قطاع

- tween Arab League and UN. Vienna, Austria. AAAID Reports.
- Rasheed, N. H. 2002. AAAID Adopting a New Model of Farming system for the Development of Rain-fed Sector in Sudan. Geneva, Switzerland.
- Rasheed, N. H. and Burhan, H. 2003. AAAID development program fro the transfer of zero tillage technology to the traditional farmers in the rain-fed areas of the Sudan. JAI., 1, P. 13.
- Rasheed, N. H. 2004. AAAID Introduction new model of farming system to replace the currently practiced traditional system in the rain-fed areas in Sudan. Meeting Cooperation between the Arab Legume and UN agencies, Cairo, Egypt, AAAID Reports.

- الزراعة المطرية في السودان. ورقة مُقدِّمة للورشة العربية الإيطالية حول الميكنة الزراعية، بولونيا، إيطاليا.
- رشيد، نوفل حميد وحامد برهان. 2002. نشرة فنية حول تطبيق الزراعة بدون حرث في أقدي. الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي.
- رشيد، نوفل حميد. 2004. التطبيقات الحديثة لتطوير الزراعة العربية: نموذج دراسة إدخال نظام الزراعة بدون حرث كبديل للنظام التقليدي بغرض تطوير القطاع الزراعي المطري في السودان. طرابلس، الجماهيرية الليبية.
- Rasheed, N. H. 2001. A proposal on Investment Project in Agadi, Submitted to the Annual Meeting be-

Experience of the Arab Authority for Agricultural Investment and Development in the Adoption and Dissemination of the Zero Tillage System to the Traditional Farmers in Sudan

Naufal H. Rasheed¹, Ayad A. Al-Heeti², Hamid O. Burhan³ and Nashwan A. Abdulrazak⁴

Summary

In accordance with its stated objectives, the Arab Authority for Agricultural Investment and Development (AAAID) introduced the Zero tillage System for the first time in Sudan in 2000 in order to replace the traditional systems practiced in the rain-fed sector; which is in need for modernization to increase productivity and achieve higher income, sustainability, prosperity and investment. The concept of zero tillage implies direct seeding without mechanical disturbance of the soil by plowing or harrowing and using herbicides for weed control. Its advantages include conservation of soil moisture, improvement of soil properties, effective weed control, and increased productivity. The new system was adopted at the level of large-scale trials and a pilot farm of the Arab Sudanese Company for Agriculture in the Blue Nile State during the years 2001-2003 and the company started commercial production in 2005. The results clearly indicated the superiority of zero tillage over the traditional systems.

Against the background of the success achieved it was deemed appropriate to transfer the new technology to the farmers in Agadi area. AAAID selected a group of distinguished farmers and provided them with the necessary machinery, inputs and technical support. The success of zero tillage reached its climax on the farmer fields as they achieved substantially high yields as compared with traditional yields. Consequently the transfer of technology program was extended to Gadaref State, then to Southern Kordofan. In Agadi the farmers established a company of their own, with support from AAAID, to promote the new system. AAAID has thus innovated a new approach in the transfer of advanced technology.

¹ Arab Authority for Agricultural Investment and Development (AAAID), P.O. Box 2102 Khartoum, Sudan, Fax: (+249) 183 772600. E-mail: nrasheed@aaaid.org

² AAAID, Sudan, E-mail: aalheeti@aaaid.org

³ AAAID, Sudan, E-mail: Hburhan@aaaid.org

⁴ AAAID, Sudan, E-mail: nashwan@aaaid.org