بسم الله الرحمن الرحيم

الزراعة بالباذرات القرصية في نظم الزراعة بدون حراثة - استعراض المسائل التقنية والحقلية

تأليف

Jack Desbiolles Mike Ashworth

ElKamil Tola

ترجمة

أ. د. خالد علي سالم القعدي

قسم الهندسة الزراعية – كلية علوم الأغذية والزراعة

جامعة الملك سعود – المملكة العربية السعودية

أ. د. عبد الستار أسمير جاسم الرجبو

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة والغابات

جامعة الموصل – جمهورية العراق

د. الكامل حمد محمد تولا

كرسي أبحاث الزراعة الدقيقة

جامعة الملك سعود – المملكة العربية السعودية

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤١هـ (٢٠١٩م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

أشوورث، مايك.

الزراعة بالباذرات القرصية في نظم الزراعة بدون حراثة - استعراض المسائل التقنية والحقلية / مايك أشوورث، جاك ديبيول والكامل تولا ؛ خالد علي سالم القعدي؛ عبد الستار أسمير جاسم الرجبو - الرياض، ١٤٤٠هـ.

٣٦٢ ص؛ ١٧سم × ٢٤ سم

ردمك: ٠ - ٧٩١ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- الزراعة ٢- التقنية الزراعية أ. ديبيول، جاك (مؤلف مشارك) ب. تولا، الكامل (مؤلف مشارك) ج. القعدي، خالد علي سالم (مترجم) د. الرجبو، عبدالستار أسمير جاسم (مترجم) هـ. العنوان

ديوي ٦٣٠ ١٤٤٠/١٠٨٤٣

رقم الإيداع: ١٠٨٤٣/ ١٤٤٠

ردمك: ٠ - ٧٩١ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Disc Seeding in Zero-till farming systems - A review of technology and paddock issues
By: Mike Ashworth, Jack Desbiolles and ElKamil Tola
© Western Australian No-Tillage Farmers' Association (WANTFA), 2010.
وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الثامن عشر للعام الدراسي ١٤٣٩/ ١٤٤٠هـ، المعقود بتاريخ ١٧/ ٨/ ١٤٤٠هـ، الموافق ٢٢/ ٤/ ٢٠١٩م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

مقدمة المترجمين

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله الهادي الأمين محمد بن عبد الله وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسانٍ إلى يوم الدِّين، وبعد: فالحمد لله سبحانه وتعالى أن وفقنا إلى ترجمة كتاب **"الزراعة بالباذرات القرصية في نظم الزراعة بدون حراثة – استعراض المسائل التقنية والحقلية"** لمؤلفيه مايك أشوورث، جاك ديبيول والكامل تولا (Mike Ashworth, Jack Desbiolles and ElKamil Tola)، والذي صدر عام ٢٠١٠م تحت عنوان:

"Disc Seeding in Zero-till farmings ystems - A review of technology and paddock issues"

يعد هذا الكتاب من أحدث وأبرز الكتب المتوفِّرة باللغة الإنجليزية في مجال الزراعة بدون حراثة، وقد تم نشره بواسطة جمعية مزارعي غرب أستراليا للزراعة بدون حراثة ويحتوي على ١٩ فصلاً موزعة على ٢٢٤ صفحة.

تشير تقديرات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة – الفاو (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO) إلى أن نسبة الأرض المزروعة للشخص الواحد قد انخفضت من ٠,٣٨ من الهكتارات عام ١٩٧٠م إلى ٠,٢٣ من الهكتارات في عام ٢٠٠٠م، مع توقع انخفاضها بحلول عام ٢٠٥٠م إلى ٠,١٥ من الهكتارات للشخص. وتتلخَّص الركائز الأساسية لنظم الإنتاج الزراعي الحالية في (١) الفلاحة المكثفة للتربة، (٢) استخدام معدلات عالية من الأسمدة والمبيدات الزراعية و(٣) زراعة الأصناف المحسنة. ومن بعد التوفيق من عند الله سبحانه وتعالى القائل في محكم تنزيله: ﴿ أَفَرَءَيْتُم مَّا تَحْرُثُونَ ﴿٦٣﴾ ءَأَنتُمْ تَزْرَعُونَهُۥٓ أَمْ نَحْنُ ٱلزَّٰرِعُونَ ﴿٦٤﴾ ﴾ يمكن أن تساهم هذه النظم بصورة فعَّالة في زيادة الإنتاج الزراعي. ولكن مع مرور الزمن فإن هذه الممارسات الزراعية

تؤدي إلى تدهور الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية الأساسية للتربة، وتكون النتيجة نظمًا إيكولوجية زراعية غير قادرة على تلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان من الغذاء. ويتمثل الحل الأساسي في تطبيق نظام الزراعة الحافظة (conservation agriculture) الذي يعتمد أساساً على ثلاثة مكونات رئيسة، هي (١) عدم حراثة التربة، (٢) التغطية المستمرة لسطح التربة بمحاصيل التغطية الخضراء أو ببقايا المحاصيل و(٣) تطبيق الدورة الزراعية المناسبة. وتهدف الزراعة الحافظة إلى تعزيز ودعم الإنتاج الزراعي من خلال الحفاظ على الموارد وتحسين خصائص التربة والحفاظ على المياه والموارد البيولوجية. وتعد الزراعة الحافظة من أهم روافد الزراعة المستدامة التي تُعنى بممارسة الزراعة بطريقة تحافظ فيها على البيئة وسائر مكوناتها الحية وغير الحية.

يعد نظام الزراعة بدون حراثة (no-tillage) من أهم ممارسات الزراعة الحافظة ويطلق عليه عدة تسميات منها البذر المباشر (direct seeding) أو الحرث الصفري (zero tillage) وجميعها تعني زراعة المحاصيل في تربة غير محضَّرة مسبقاً من خلال فتح خط بذور (furrow) بعرض وعمق كافيين فقط لوضع وتغطية البذور بالصورة التي تضمن نموَّها بالشكل الأمثل دون تحريك وإثارة التربة، مع إمكانية استخدام المبيدات لمكافحة الحشائش قبل الزراعة وفي أثنائها أو بعد نمو المحصول إذا لزم الأمر. ومع التأكيد بعدم وجود تقنية أو ممارسة زراعية واحدة بإمكانها توفير الغذاء الكافي لعدد السكان المتزايد باستمرار، فإن نظام الزراعة بدون حراثة يعد من الممارسات الواعدة التي أوصى عدد معتبر من الباحثين والعلماء والمزارعين على ضرورة اعتماده ضمن التقنيات الزراعية المستقبلية التي يُتوقع أن تكون لها تأثيرات إيجابية على الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي، بالإضافة للحد من التأثيرات السلبية للزراعة على البيئة.

يستعرض هذا الكتاب العديد من المسائل المتعلقة بعمل الباذرات القرصية وتفاصيل مكوناتها التقنية للعمل في زراعة المحاصيل الحقلية تحت نظام الزراعة بدون حراثة. الهدف الأساسي للمؤلفين من هذا الكتاب هو استعراض جميع التفاصيل المتعلقة بعمل الباذرات القرصية في الحقول. ويمكن تصنيف هذه التفاصيل إلى تلك المتعلقة بالتربة، والتصاميم الميكانيكية، والتشغيل التطبيقي، فضلاً عن إدارة الحقول الزراعية. يتناول هذا المؤلَّف اختبارات قوة المقاومة الذاتية للتربة، وهيكلية وتصميم أسلحة القطع لأقراص الباذرات وكيفية عملها وتفاعلها مع التربة. لقد أدرك مؤلفو هذا الكتاب أن استعراض المفاهيم التقنية بشكل مستقل لا يحقق الهدف المطلوب، وأنّ معرفة

مفاهيم المكونات الزراعية الحقلية أمر حيوي لتقديم صورة متكاملة عن الموضوع المطروق. لذا، صُمِّم هذا الكتاب ليتناول أيضاً التداخلات والتفاعلات بين عمل أسلحة الباذرات القرصية مع التربة وبقايا المحاصيل في الحقل. كما يقدم عرضاً لمبيدات الحشائش، وتغذية المحاصيل الحقلية، وإدارة بقايا المحاصيل والتحكم في مرور الآليات في الحقل. بالإضافة إلى ذلك، يقدم هذا الكتاب وصفاً متكاملاً للنظام الزراعي. وأخيراً، تم في هذا المؤلَّف عرض جانب من خبرات المزارعين الذين قاموا بتطبيق نظام الزراعة بدون حراثة وذلك بهدف التعلُّم من خبرات هؤلاء المزارعين التي اكتسبوها من خلال تجاربهم الحقلية.

تكمن أهمية هذا الكتاب في العالم العربي في ندرة الكتب التخصصية أو المرجعية باللغة العربية في مجال الزراعة الحافظة بشكل عام، والزراعة بدون حراثة على وجه الخصوص. لذا، فإن هذا الكتاب سوف يساعد في فهم وتطبيق نظم الزراعة بدون حراثة مما يؤدي، وبشكل فعَّال، لتعزيز النظم التي تهدف إلى استدامة الزراعة في المملكة العربية السعودية، على وجه الخصوص، وباقي الدول العربية بصورة أشمل.

وفي الختام، نحمد الله سبحانه وتعالى على توفيقه لنا لإنجاز هذه المهمة على الوجه الذي نأمل أن يكون في مستوى رضا القارئ. ونتمنى أن يكون هذا الكتاب مساهمة فعالة في إثراء المكتبة العربية ومصدراً هاماً لطالبي العلم في موضوعات هذا الكتاب على جميع المستويات.

والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل.

المترجمون

تقديم

تم تأليف هذا الكتاب كنتيجة للمشروع الوطني لوزارة الزراعة والغابات والثروة السمكية للعناية بالأرض تحت عنوان "معالجة عوائق استخدام الباذرات القرصية في غرب أستراليا". وكان هدف المشروع هو مراجعة وتفسير المطبوعات البحثية والمعلومات الفنية المتعلقة بتكنولوجيا وتشغيل أنظمة الباذرات القرصية في النموذج الأسترالي للزراعة بدون حراثة. وقد تم تنفيذ المشروع بواسطة جمعية مزارعي غرب أستراليا للزراعة بدون حراثة ومعهد الأنظمة والتقنيات المستدامة (ISST) بجامعة جنوب أستراليا (UniSA).

تمثِّل جمعية مزارعي غرب أستراليا للزراعة بدون حراثة (WANTFA) مجموعة من المزارعين وتهدف إلى تحسين الجودة وتبني الزراعة بدون حراثة في غرب أستراليا على وجه الخصوص وعبر أستراليا من خلال تحالف أستراليا ونيوزيلندا للزراعة الحافظة (Conservation Agriculture Alliance of Australia and New Zealand - CAAANZ). كما أن جامعة جنوب أستراليا ومعهد الأنظمة والتقنيات المستدامة معروفان بريادتهما في مجال التطبيقات الهندسية للزراعة المستدامة، وخصوصاً في مجال بحوث وتطوير آلات الزراعة بدون حراثة، ولهما صلات قوية على الصعيدين الوطني والدولي.

دعمت كلٌّ من جمعية مزارعي غرب أستراليا للزراعة بدون حراثة ومعهد الأنظمة والتقنيات المستدامة الأبحاث الجارية على أنظمة الباذرات القرصية ويتواصل التخطيط للقيام بمزيد من العمل لمعالجة الفجوات المعرفية التي تم تحديدها في هذا الكتاب. وبشكل خاص، تهدف المنظمتان إلى زيادة الوعي الصناعي بتفاعلات التربة/ الآليات/ النباتات المرتبطة بالباذرات القرصية في سياق الزراعة بدون حراثة.

وقد كان المشروع، المشار إليه في بداية هذا التقديم، متوافقاً بشكل وثيق مع الأنشطة البحثية ذات الصلة التي أجريت في جامعة جنوب أستراليا بتمويل من مؤسسة بحوث وتنمية الحبوب (Grains Research and Development Corporation - GRDC)، وقد ساهمت نتائجه في تأليف هذا الكتاب. وقد تضمنت هذه النتائج إجراء مسح على مستوى الدولة لمستخدمي الباذرات القرصية بهدف تسليط الضوء على الممارسات والنجاحات والتحديات المرتبطة بآلات البذر القرصية، فضلاً عن دراسة بحثية أساسية في مجال ميكانيكا الأسلحة القرصية الدوَّارة.

وتم توفير المعلومات الموضحة في هذا الكتاب للمساعدة في تطوير الوعي لاختيار نظام البذر القرصي، وبالأخص، مساعدة المزارعين على اتخاذ القرارات ذات الصلة بالزراعة بدون حراثة.

مايك أشوورث (جمعية مزارعي غرب أستراليا للزراعة بدون حراثة)، جاك ديبيول (جامعة جنوب أستراليا) والكامل تولا (جامعة الخرطوم)

الزراعة بين خطوط المحصول السابق مع الاحتفاظ ببقايا المحصول

المحتويات

إهداء المترجمين ..... هـ
شكر وتقدير المترجمين ..... ز
مقدمة المترجمين ..... ط
استهلال ..... م
تقديم ..... س
شكر وتقدير المؤلفين ..... ف
نبذة عن المؤلفين ..... ق

الفصل الأول: المقدمة ١
تمهيد ٢
تعريف الزراعة بدون حراثة ٢
دور الباذرات القرصية ٣
تقنية الباذرات في نظام الزراعة بدون حراثة ٥

الفصل الثاني: فلسفة الزراعة بدون حراثة ١١
تمهيد ١٢
أهمية نظام الزراعة بدون حراثة العالي الجودة ١٥
الزراعة بدون حراثة ومهد البذور ١٨
أساسيات متطلبات إنبات البذور ١٩

الفصل الثالث: تصنيف الفجَّاجات القرصية ٢٣
تمهيد ٢٤
الأسلحة القرصية ٢٥
الأقراص المزدوجة ٢٦
الأقراص المفردة ٣٣
الأقراص المفردة: تصميمات تتبُّع طبوغرافية الأرض ٣٥
الأقراص المفردة: تصميمات الارتفاع الثابت ٣٨
ميزات "ملامح" أخرى ٣٩
هجن القرص/ حفَّار والقرص/ سلاح ٤٢

الفصل الرابع: تقنية السلاح القرصي ٤٥
تمهيد ٤٦
شفرات الأسلحة الدوَّارة المسطَّحة ٤٨
شفرات الأسلحة الدوَّارة بسمات متداخلة ٥٠
مورِّدو الأسلحة القرصية ٥٨

الفصل الخامس: قوة وتماسك التربة ٥٩
قوة التربة ٦٠
القياسات الحقلية لقوة التربة ٦٦
جودة التربة الفيزيائية وهشاشتها وقابليتها للعمل ٦٧
قوام التربة وحدود أتربيرغ ٦٨
تعريف حدود أتربيرغ ٧٠
مؤشرات التربة الرئيسية ٧١
رطوبة التربة المثالية للزراعة بدون حراثة ٧٦

الفصل السادس: تصلُّب التربة وخطوط البذر ٧٩
التصلُّب والمسح/ التلطيخ في الحراثة ٨٠
تيبُّس السطح وتصلُّب خط البذر ٨٣
تصلُّب خطوط البذر بواسطة الفجَّاجات الحفَّارة والقرصية ٨٧
تأثير التصلُّب على جذور النباتات وديدان الأرض ٩٣

الفصل السابع: متطلبات القوة في السلاح القرصي ٩٥
تمهيد ٩٦
رد فعل القوة الرأسية ٩٨
رد فعل قوة الجر ١٠٤
القوى الجانبية ١٠٨

الفصل الثامن: إدارة بقايا المحاصيل في أنظمة البذر القرصية ١١١
تمهيد ١١٢
نظرة عامة لإدارة بقايا المحاصيل ١١٣
ظروف بقايا لمحاصيل وتشغيل القرص ١١٥
ارتفاع بقايا المحاصيل القائمة والمناخ الدقيق ١١٦
علاقة الأمراض بأطوال بقايا المحاصيل ١٢٢
الزراعة بين الخطوط ١٢٣
التوزيع المتماثل لبقايا المحاصيل على عرض آلة الحصاد ١٢٦
قاطعات وناشرات التبن والقش ١٣١

الفصل التاسع: قطع بقايا المحاصيل ١٣٣
تمهيد ١٣٤

تسليط الضوء على عملية قطع بقايا المحصول ١٣٦
عوامل بقايا المحاصيل ١٣٩
تحلُّل بقايا المحصول ١٤٢
تفاعل قوة التربة ١٤٢
مبادئ قطع بقايا المحاصيل بالسلاح القرصي ١٤٤
تصميم الآلات وتشغيلها ١٤٨

الفصل العاشر: معدات إدارة بقايا المحاصيل ١٥٥
المقدمة ١٥٦
ملحقات تنظيف الصفوف (عجلات إدارة بقايا المحاصيل) ١٥٧
دور جهاز تنظيف الخط ١٥٨
تقنيات أجهزة تنظيف الخطوط ١٥٩
التشكيلات ١٦٢
مفهوم معدات إدارة بقايا المحاصيل منخفضة التكلفة ١٦٧
عمل منظفات الخط/ الصَّف ١٦٨
قائمة مختارة من الشركات المصنِّعة لمعدات إدارة بقايا المحاصيل ١٧٣

الفصل الحادي عشر: اعتبارات الحشائش ومبيدات الحشائش ١٧٥
الحراثة وإنبات الحشائش ١٧٦
تأثير بقايا المحصول على الحشائش ١٧٩
مبيدات الحشائش لمكافحة حشيشة الراي في الزراعة بدون حراثة ١٨٢
تقنية المحاصيل المعدلة وراثياً لمقاومة مبيدات الحشائش ١٨٧
تحمُّل المحاصيل لمبيدات الحشائش الخاصة بمرحلة ما قبل الانبثاق في أنظمة الزراعة بدون حراثة .. ١٨٧
مبيدات الحشائش وأنظمة البذر القرصية ١٨٨
إرشادات استخدام مبيدات الحشائش لمرحلة ما قبل انبثاق البادرات في نظم الزراعة بدون حراثة ... ١٩٨

الفصل الثاني عشر: اعتبارات إضافة السماد ٢٠٣
العوامل المسببة لسمية السماد ٢٠٤
تطبيقات السماد في الأنظمة القرصية ٢١٥

الفصل الثالث عشر: إغلاق وكبس خط البذور ٢٢٣
تمهيد ٢٢٤
اعتبارات كبس الخط ٢٢٨
تقنيات كبس الخط ٢٣٢
قوائم المصنِّعين ٢٤٢

الفصل الرابع عشر: اعتبارات لزوجة التربة ٢٤٣
تمهيد ٢٤٤
مشاكل البذر القرصي في الترب اللزجة ٢٤٥
الاعتبارات الإدارية للترب اللزجة ٢٥١
المكاشط ٢٥٣

الفصل الخامس عشر: زراعة المسارات المُتحكَّم فيها ٢٥٩
المقدمة ٢٦٠
الزراعة بالتحكم في مرور المعدات الحقلية في النظام الزراعي ٢٦٢
تصلُّب التربة ٢٦٥

الفصل السادس عشر: استعراض مستخدمي البذَّار القرصي: التطبيق والخبرات الحقلية ٢٧١
ملخص ٢٧٢
الأسباب الأساسية لشراء البذَّار القرصي ٢٧٤

الفوائد المرتبطة باستخدام الباذرات القرصية ٢٧٥
قصور عمل الباذرات القرصية في الحقول ٢٨٠
خلط غير كافٍ لمبيدات الحشائش ٢٨٢
عدم القدرة على اختراق الأرض ٢٨٢
تلف كراسي التحميل المبكر ٢٨٣
دفن بقايا المحاصيل في التربة ٢٨٣
اهتمامات أخرى ٢٨٣
متطلبات قدرة الجرَّار الذي يعمل مع البذَّار القرصي ٢٨٦

الفصل السابع عشر: نماذج لخبرات مزارعي نظام الزراعة بدون حراثة ٢٩٣

الفصل الثامن عشر دراسة حالة: روب روولت (Rob Ruwoldt) ٣٠٧
الزراعة بين الصفوف – جزء من مصفوفة أنظمة ٣٠٨

الفصل التاسع عشر: الخاتمة: الباذرات القرصية – الصورة الأشمل ٣١٥
المسائل ٣١٧
نهج الزراعة الحافظة ٣١٩
التحديات ٣٢٠

ملحق (١) قائمة صور الباذرات القرصية حسب الشركات المصنِّعة ٣٢٥
المراجع ٣٢٩
ثبت المصطلحات ٣٤٧
أولاً: عربي – إنجليزي ٣٤٧
ثانياً: إنجليزي – عربي ٣٥٢
كشاف الموضوعات ٣٥٧