إيكاردا

التقرير السنوي 2005

المركز الدولي للبحوث الزراعية
في المناطق الجافة

ICARDA

حول إيكاردا والمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية

يعد المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، الذي أُسِّس عام 1997، واحداً من خمسة عشر مركزاً للمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (CGIAR). وتتجلى مهمة إيكاردا في تحسين المستوى المعيشي للفقراء عن طريق إجراء البحوث والتدريب في المناطق الجافة من العالم النامي وزيادة إنتاج الأغذية وإنتاجيتها وتحسين نوعيتها التغذوية مع الحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية وتعزيزها.

كما تخدم إيكاردا العالم النامي ككلّ من خلال تحسين العدس والشعير والفول، وتعمل على خدمة جميع البلدان النامية في المناطق الجافة في مجال تحسين كفاءة استخدام المياه في حقول المزارعين وإنتاج المراعي الطبيعية والمجترات الصغيرة، وكذلك خدمة منطقة وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا (CWANA) في مجال تحسين الأقماح الطرية والقاسية والحمص والبقوليات العلفية والنظم الزراعية. وتفيد البحوث التي تجريها إيكاردا في تخفيف وطأة الفقر على مستوى عالمي من خلال زيادة الإنتاجية بالتكامل مع الأساليب المُستدامة في إدارة الموارد الطبيعية. وتواجه إيكاردا هذا التحدي بتنفيذ البحوث وإجراء التدريب ونشر *المعلومات ومشاركة مؤسسات وطنية للبحوث الزراعية والتنمية*.

تُشكل CGIAR ائتلافاً استراتيجياً يضم بلداناً ومنظمات إقليمية ودولية ومؤسسات خاصة تقدم الدعم لـ 15 مركزاً للبحوث الزراعية تعمل مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية ومنظمات المجتمع المدني، بما في ذلك القطاع الخاص. ويقوم هذا الائتلاف بحشد العلوم الزراعية لتخفيف وطأة الفقر، وتعزيز الرفاه البشري، وتحفيز النمو الاقتصادي وحماية البيئة. كما تنتج المجموعة الاستشارية سلعاً عالمية متوافرة للجميع.

ويسهم في رعاية المجموعة الاستشارية كلٌّ من البنك الدولي، ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO)، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، والصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD)، ويقدم البنك الدولي للمجموعة الاستشارية مكتباً للمنظومة في واشنطن العاصمة، كما يقوم مجلس علمي يتخذ من FAO، روما، مقراً لأمانته العامة، بمساعدة المنظومة على تطوير برنامجها البحثي.

إيكـــاردا

التقرير السنوي

2005

ICARDA

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة

حقوق الطبع محفوظة لإيكاردا (المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة)، 2006.

جميع الحقوق محفوظة. تشجع إيكاردا على استخدام مواد هذه المطبوعة لأغراض غير تجارية بعد التنويه إلى المصدر.

تنويه

إيكاردا 2006، التقرير السنوي لإيكاردا 2005. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، حلب، سورية. vi + 156 صفحة.

النسخة العربية من التقرير السنوي 2005.

نُشر هذا التقرير عام 2006 من قبل المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)

تتحمل إيكاردا كامل المسؤولية عن المعلومات الواردة في هذا التقرير، وإن استخدام الأسماء التجارية للمواد الواردة في هذا التقرير لا يعني أن المركز يفضلها أو يميزها عن غيرها من المنتجات. وقد استُخدمت الخرائط في هذا التقرير لدعم بيانات البحوث وليس بقصد إظهار الحدود السياسية.

Arabic Version of "ICARDA Annual Report 2005"
ISSN: 0254-8313
Published by the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).

قائمة المحتويات

مقدمة v

أضواء على أحداث العام 1

البرنامج البحثي لإيكاردا 10
ملامح رئيسة لمحطات إيكاردا البحثية 11

المشروع الأول: إدارة مصادر المياه الشحيحة والتخفيف من الجفاف في المناطق الجافة 12

المشروع الثاني : الإدارة المتكاملة للمورثات: حفظ وتعزيز التنوع الحيوي الزراعي واستخدامه في المناطق الجافة 22

المشروع الثالث: الإدارة المحسنة للأراضي لمكافحة التصحر وزيادة الإنتاجية في الأراضي الجافة 58

المشروع الرابع: تحسين وتكثيف وتنويع نظم الإنتاج المستدام للمحاصيل والمواشي 71

المشروع الخامس: تحليل الفقر ومصادر الرزق وتقييم التأثير في المناطق الجافة 88

المشروع السادس: إدارة المعرفة ونشرها لتحقيق تنمية مستدامة في الأراضي الجافة 99

التعاون الدولي
البرنامج الإقليمي لشمالي إفريقيا 106
البرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر 108
البرنامج الإقليمي لغربي آسيا 110
البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية 111
الشبكة الإقليمية لبحوث الأراضي المرتفعة 113
البرنامج الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز 117
البرنامج الإقليمي لأمريكا اللاتينية 118

خدمات الدعم
وحدة نظم المعلومات الجغرافية 120
وحدة خدمات الحاسوب والإحصاء الحيوي 121
وحدة خدمات التواصل والتوثيق والإعلام 123
وحدة تنمية الموارد البشرية 124

الملاحق

مقالات مطبوعة	127
أطروحات دراسات عليا أُعدت بإشراف إيكاردا بالاشتراك مع جهات أخرى	130
اتفاقات جرى توقيعها عام 2005	130
مشروعات تمويل مقيد	131
التعاون مع معاهد بحوث متقدمة ومنظمات إقليمية ودولية	137
شبكات البحوث بتنسيق من إيكاردا	145
معلومات مالية	146
مجلس الأمناء	148
كبار العاملين في المركز في 13 كانون الأول/ديسمبر 2005	150
مسرد بالمختصرات	153
عناوين إيكاردا	155

مقدمة

كان عام 2005 بارزاً على صعيد جهود إيكاردا وشركائها في مواجهة التحديات الزراعية العالمية في المناطق الجافة من خلال تطبيق العلوم. وفي تقييم لكافة مراكز المجموعة الاستشارية الـ 15 (اعتماداً على نوعية العلوم وصلتها، وتأثيرها، والشراكات، والسلامة المالية والمؤسساتية) أجرته المجموعة الاستشارية بالتعاون مع المجلس العلمي والبنك الدولي، صُنفت إيكاردا بأنها "المركز البارز" وكانت أحد مركزين حازا على هذا اللقب.

وحفاظاً على هذا المستوى من الأداء، بل وتطويراً له، أعاد المركز هيكلة برنامجه البحثي عام 2005. وتمت مراجعة المشروعات البحثية بعناية، حيث جرى تجميعها ضمن ستة مشروعات رئيسة، تركز على قضايا جوهرية: كإدارة المياه، وتحسين المحاصيل، والتصحر، ونظم المحاصيل-المواشي، والفقر ومصادر المعيشة، ونشر المعلومات. ونعتقد أن من شأن هذا الدمج تحسين التعاون إلى الحدّ الأمثل، وزيادة التركيز على الفقر، واستخدام المهارات الجماعية والموارد في المركز بالفعالية الفضلى.

وتتواصل عمليات التدقيق والتقييم في إيكاردا، فقد أجريت ثلاث عمليات مراجعة خارجية مطلوبة من المركز خلال العام، ركزت على مجالات محددة هي: الإدارة المتكاملة للموروثات، وإدارة الموارد الطبيعية، وبناء القدرات البشرية. ومع أنه لم توضع الصيغة النهائية لتقرير مراجعة بناء القدرات البشرية عند طباعة هذا التقرير السنوي، إلا أن التقريرين الآخرين كانا جدُّ إيجابيين. إلا أنهما لم يحددا بعض فرص التحسين؛ وكان المركز قد بدأ باتخاذ الخطى اللازمة للاستجابة لتوصيات هذين التقريرين.

تبقى الأصناف المحسنة العمود الفقري لجهود التنمية الزراعية. وقد واصل نهج إيكاردا المتكامل ومتعدد الاختصاصات في تربية النبات تقديم فوائد جمّة. ففي عام 2005، تم اعتماد خمسة عشر صنفاً محسناً لمحاصيل مختلفة (القمح، والشعير، والحمص، والفول، والعدس، والأعلاف) في بلدان داخل منطقة وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا (CWANA) وخارجها.

وقعت إيكاردا وجامعة الأمم المتحدة في اليابان اتفاقاً لإطلاق شراكة الجنوب-الجنوب الجديدة لمكافحة التصحر. وأطلق على هذه الشبكة العالمية المختصة بالإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية اسم "شراكة CWANA-Plus"، حيث ستستهدف منطقة CWANA الواسعة، وكذلك بعض بقاع الصين، وجنوبي آسيا، وجنوبي الصحراء الإفريقية الكبرى. وتشمل الأهداف المشاركة في الخبرات والمرافق، وتدريب علماء من البلدان النامية، وتوسيع برامج الدراسات العليا لمنح الدرجات العلمية في مجال الإدارة المتكاملة للأراضي، وتحفيز الممارسات المحسنة بين صغار الزراع.

وعملت إيكاردا وسيميت، الذين لديهما اهتمام مشترك في بحوث تحسين القمح، بشكل وثيق معاً ولفترة طويلة. وقد عزز المركزان علاقتهما التعاونية على نحو أكبر من خلال تأسيس برنامج مشترك بين إيكاردا وسيميت لتحسين قمح منطقة CWANA في إيكاردا. وتم تعيين مدير لقيادة البرنامج. كما أطلق المركزان، بالشراكة مع برامج وطنية، المبادرة العالمية للصدأ (GRI) في أيلول/سبتمبر من عام 2005 استجابة لتفش مفاجئ لسلالة جديدة من صدأ ساق القمح، أحدثت أضراراً في عديد من البلدان الواقعة في شرقي إفريقيا، وأسفرت عن خسارة صغار المزارعين في كينيا نصف محصولهم من القمح. إن منطقة CWANA تواجه الخطر، وهي تتطلب القيام بأعمال فورية. وتجسد GRI كل ما تسعى إليه منظومة المجموعة الاستشارية - الخبرات في البحوث الاستراتيجية، والشراكات العالمية، التركيز على صغار المزارعين من ذوي الموارد الفقيرة، والقدرة على مواجهة التحديات والتزام بها.

زار الدكتور نورمان بورلوغ، الحائز على جائزة نوبل ومؤسس الثورة الخضراء، المقر الرئيس لإيكاردا في أيار/مايو 2005 وألقى كلمة في "اجتماع CWANA حول القمح" الذي نظمته إيكاردا مع سيميت.

فُجع المركز في آب/أغسطس 2005 برحيل الدكتور روبرت هافنر، أحد مؤسسي إيكاردا، ومرشد كثير من علمائها. إن ذكراه ستظل مصدر إلهام لنا.

إن إنجازات إيكاردا وشركائها المعروضة بين طيات هذا التقرير السنوي لم تكن لتجد النور بدون الدعم القوي من المانحين. نشكرهم على ثقتهم بعمل إيكاردا ونشكرهم على دعمهم المتواصل.

مارغريت كاتلي كارلسون
رئيسة مجلس الأمناء

عادل البلتاجي
المدير العام

أضواء على أحداث العام

كان عام 2005 عاماً بارزاً مهماً آخر على صعيد الجهود التي تبذلها إيكاردا للاضطلاع بمسؤوليتها العالمية في التخفيف من وطأة الإملاق وحماية قاعدة الموارد الطبيعية في المناطق الجافة. وتعكس الإنجازات الرئيسة التي ترد في هذا الفصل وفصول أخرى من هذا التقرير السنوي المساعي الجماعية التي يبذلها كادر المركز بالشراكة مع برامج وطنية ومراكز شقيقة. كما يواصل المركز البناء على هذه الإنجازات للإسهام في تحقيق أهداف التنمية ذات الصلة بالقطاع الزراعي في الألفية الجديدة.

أبرز الأحداث والإنجازات

الدكتور نورمان بورلوغ يزور إيكاردا

أجرى الدكتور نورمان بورلوغ، الحائز على جائزة نوبل للسلام ومؤسس الثورة الخضراء، زيارة إلى إيكاردا خلال شهر أيار/مايو 2005 لمخاطبة المشاركين في "اجتماع وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا (CWANA) بشأن القمح" ومراجعة بحوث تحسين القمح في المنطقة. وقد أشاد الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا، والدكتور روبرت هافنر، رئيس مجلس أمناء إيكاردا السابق، بالدكتور بورلوغ على إسهاماته القيمة في البحوث الزراعية التي تواصلت على امتداد ستة عقود.

المزارع السيد صالح الجاسم عانق الدكتور بورلوغ وشكر له إسهامه في استنباط أصناف قمح جديدة، لدى زيارة الدكتور بورلوغ لحقله بالقرب من مركز البحوث الزراعية بالقرب من حلب.

زيارة إلى قطعة لإكثار بذار القمح القاسي في الكماري بمحافظة حلب. وقد أطلع المزارع السيد فايز عبد الرزق دندل الدكتور نورمان بورلوغ على إكثار بذار أصناف القمح من خلال برنامج التعاون المشترك بين سورية وإيكاردا.

تقييم أداء المجموعة الاستشارية يصنف إيكاردا كمركز "بارز"

لدى تقييم الأداء لعام 2005 الذي أجرته أمانة المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (CGIAR) والمجلس العلمي، بالتعاون مع البنك الدولي، ظهرت إيكاردا "كمركز بارز."

وتعليقاً على هذه الأخبار الطيبة، قال الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا : "ممتاز. إني سعيد حقاً لسماع هذه الأخبار الرائعة. هذا نتاج جهود لا تعرف الكلل بذلها المجلس والفريق الإداري، وكافة العلماء والعاملين في إيكاردا."

وقد استخدمت معايير الأداء الرئيسة التالية للتقييم من جملة معايير أخرى: نسبة الإنجاز في أهداف الخطة متوسطة الأجل عام 2005؛ وتصنيف المجلس العلمي لنتاج المركز؛ وتصنيف المجلس العلمي/اللجنة الدائمة (SPIA) للتأثير العام، وتصنيف المجلس العلمي/SPIA لدراستي تأثير أجريتا خلال الفترة 2003-2005؛ نوعية البحوث الراهنة ومدى صلتها بالمنطقة؛ السلامة المؤسساتية؛ والسلامة المالية؛ وكذلك تنوع العاملين؛ وآراء المعنيين.

وأشاد الدكتور بورلوغ بعمل إيكاردا في المناطق الجافة، قائلاً "يمكنني رؤية التأثير الهائل الذي تمخض عن بحوثكم والإرشاد الزراعي لزيادة إنتاج الأغذية هنا في سورية وكذلك في البلدان المجاورة."

وفي محاضرته "من الثورة الخضراء إلى ثورة المورثات: تحديات القرن الواحد والعشرين،" ناقش الدكتور بورلوغ الثورة الخضراء، والعلوم التي تقف من ورائها، إضافة إلى العوامل التي أسهمت في إنجاحها. كما تحدث عن الإمكانية الهائلة لنقل المورثات؛ والحاجة إلى "خطة مارشال" لجنوب الصحراء الإفريقية الكبرى من أجل توفير بنى تحتية اجتماعية واقتصادية أساسية مطلوبة لتمكين القارة من الوصول إلى الإكتفاء الذاتي من إنتاج الأغذية.

وبالنظر إلى المستقبل، ألقى الدكتور بورلوغ الضوء على الحاجة إلى مضاعفة الإنتاج الغذائي الراهن لإطعام سكان الأرض عام 2050، وبالتالي الحاجة إلى زيادة إنتاج الأراضي المنتجة أصلاً من خلال تركيز أكبر على الإدارة المتكاملة لصحة التربة وخصوبتها.

المبادرة العالمية للصدأ: ضمان لإنتاج القمح

أطلقت المبادرة العالمية للصدأ (GRI) في أيلول/سبتمبر 2005 خلال اجتماع دولي انعقد في نيروبي، كينيا، حيث جرى تشكيلها عقب الانتشار الكارثي لسلسلة جديدة من صدأ ساق القمح، Ug99، التي تم تحديدها أول مرة في أوغندا عام 1999. وتشكل GRI ائتلافاً متعدد الاختصاصات للبحوث والتنمية يتم من خلاله استنباط ونشر أصناف قمح مناسبة تتسم بمقاومة مستقرة لسلالات صدأ الساق.

وتقاد هذه المبادرة من قبل كل من إيكاردا وسيميت بالتعاون مع معهد البحوث الزراعية في كينيا (KARI) والمنظمة الإثيوبية للبحوث الزراعية (EARO)، وكان افتتحها معالي كيبروتو آراب كيروا، وزير الزراعة الكيني، وألقى الدكتور نورمان بورلوغ، الحائز على جائزة نوبل، كلمة مهمة خلال الافتتاح.

تسبب صدأ الساق، الذي ينجم عن الإصابة بفطر *Puccinia graminis*، بخسائر فادحة خلال العقود الأخيرة. ففي عام 1950، دمر الصدأ قرابة 70٪ من القمح المزروع في شمالي إفريقيا. وانتشرت اليوم إحدى السلالات التي وردت إصابات عنها في أوغندا عام 1999 إلى بقاع أخرى من شرقي إفريقيا. وخسر صغار المزارعين في كينيا قرابة 50٪ من محصول القمح لديهم."

المشاركون في قمة المبادرة العالمية للصدأ (GRI). ومن بين الجالسين في الصف الأمامي كان: معالي السيد كبروتو آراب كيروا (الخامس من اليمين)، وزير الزراعة الكيني؛ والحائز على جائزة نوبل الدكتور نورمان بورلوغ (الرابع من اليمين)؛ والأستاذ الدكتور عادل البلتاجي (الخامس من اليسار)، مدير عام إيكاردا.

ويهدد المرض اليوم بالانتشار إلى الشرق الأوسط، وآسيا، والقارة الأمريكية إذ يمكن انتقال أبواغ المرض بوساطة الرياح لمسافات طويلة. وستمتد تدابير مكافحة صدأ الساق إلى مرضين مهمين آخرين هما الصدأ الأصفر وصدأ الأوراق.

في كلمته الافتتاحية في قمة GRI، قال الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا، أنه سرّ إيكاردا الدخول في شراكة هذه المبادرة. وهنأ أعضاء لجنة خبراء تفشي صدأ الساق في شرقي إفريقيا على تقريرهم المفيد قائلاً: "إن هذا التقرير يطلق تحذيراً بالتحديات التي يمكن أن يأتي بها الصدأ، ويورد ما علينا التسلح به لمواجهة هكذا تحديات."

وللمشروع أهداف طويلة الأجل تتجلى في مكافحة انتشار Ug99 عالمياً من خلال جدول أعمال بحثي يشمل تربية أصناف مقاومة لـ Ug99؛ ومراقبة المرض، ورصده واستخدام نظام إنذار مبكر؛ وكذلك تحديد وتوصيف مصادر مقاومة جديدة لـ Ug99؛ وبناء القدرات؛ وتسريع إكثار البذار؛ واستخدام مبيدات الفطور؛ إضافة إلى المشاركة في المعرفة ونظم دعم القرار عند صناع السياسات.

مجلس سيميت يجتمع في إيكاردا

عقد مجلس أمناء سيميت اجتماعه السنوي في المقر الرئيس لإيكاردا خلال شهر تشرين الثاني/نوفمبر 2005. وحضرت رئيسة مجلس أمناء إيكاردا، الدكتورة مارغريت كاتلي كارلسون، ورئيس المجلس المنتخب الدكتور غيدو غريسيلز، إلى مدينة حلب خصيصاً للترحاب بهم. وأجرى مجلس أمناء سيميت جولة في المرافق البحثية لإيكاردا وبرامجها، جاء في أعقابها يوم من الزيارات الميدانية إلى حماة وأفاميا وحمص.

وعلى اعتبار أن المنطقة البيئية التي تعمل فيها إيكاردا تعد موطناً للقمح الذي يشكل واحداً من محصولين يعمل عليهما مركز سيميت، فقد كانت زيارة مجلس أمناء سيميت إلى إيكاردا بمثابة زيارة إلى "مركزه الثاني." وثمة تعاون وثيق يربط المركزين. فعلى سبيل المثال يحتفظ كل مركز بقرابة 15000 مدخل للأصول الوراثية من مجموعة المركز الآخر التي أنتج منها نسخة أخرى للاحتفاظ بها بشكل آمن. وتمخض برنامج مشترك ما بين إيكاردا وسيميت لتحسين القمح انطلق في عمله منذ عام 1980 عن زيادات كبيرة في الإنتاج داخل منطقة CWANA. ولتعزيز الشراكات على نحو أكبر، وقع المديران العامان الأستاذ الدكتور البلتاجي (إيكاردا) والدكتور ماسا إواناغا (سيميت) اتفاق تعاون بعد مراجعته خلال اجتماع مجلس أمناء سيميت، حيث صمم الاتفاق الجديد لتحفيز التعاون بين المركزين واستخدام أساليب جديدة لزيادة فعالية عملهما وتأثيره.

الدكتور أليكس ماكالا (الثاني من اليسار)، رئيس أمناء سيميت المنتهية ولايته، شكر لإيكاردا استضافة اجتماع مجلس أمناء سيميت. ويظهر معه: الدكتور ماسا إواناغا (اليسار)، مدير عام سيميت؛ والدكتورة لين لانغ (الوسط)، الرئيسة الجديدة لمجلس أمناء سيميت؛ والدكتورة مارغريت كاتلي كارلسون (الثانية من اليمين)، رئيسة مجلس أمناء إيكاردا؛ والأستاذ الدكتور عادل البلتاجي (اليمين)، مدير عام إيكاردا.

فريق من IFAD يزور إيكاردا

يشكل الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD) داعماً قوياً لإيكاردا منذ تأسيسها. وزار وفد من IFAD إيكاردا خلال شهر أيار/مايو 2005 لتفقد التقدم الذي أحرزته مشروعات ممولة من IFAD ومناقشة الخطط المستقبلية. وتألف الفريق الذي حضر برئاسة السيد جايمس كاروثر، مساعد رئيس IFAD، قسم إدارة البرامج، من السيدة منى بيشاي، مديرة شعبة الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا؛ والسيد عبد الحميد عبدولي، مدير برنامج سورية؛ وآخرين.

وأطلع الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا، الوفد على أعمال المركز، كما عرض مديرو مشروعات إيكاردا الستة أنشطة برامجهم. ومن ثم زار وفد IFAD مرافق البحوث في إيكاردا وأجروا مداخلات مع عدد من العلماء. وأكد السيد كاروثرز مجدداً التزام IFAD بدعم مشروعات أبحاث إيكاردا.

وفد من IFAD بقيادة السيد جايمس كاروثرز (اليسار)، مساعد رئيس IFAD، زار البنك الوراثي لإيكاردا. ويتألف الوفد من السيدة منى بيشاي، مديرية شعبة الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا؛ والسيد عبد الحميد عبدولي، مدير برنامج سورية؛ والسيدة ميلين خير الله، خبيرة اقتصادية إقليمية؛ والسيدة مانينا لوبوك.

تعليم التنوع الحيوي للأولاد

لاشك أن فقد التنوع الحيوي سيؤثر في الأجيال المستقبلية، لذا فمن الأهمية بمكان توعية الأولاد بهذه المشكلة وتبعاتها. وقد عمل مشروع التنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة الذي يحظى بتمويل من المرفق العالمي للبيئة/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وتقوم إيكاردا بتنسيقه، مع وزارات التربية في كل من الأردن ولبنان وفلسطين وسورية لتحفيز هذه التوعية. ونظم المشروع محاضرات، وزيارات حقلية وفلماً وثائقياً يعرض لطلاب المدارس، كما وزع كراسات وكتيبات تشرح أسباب فقد التنوع الحيوي وتأثيراته المحتملة.

أدخل التنوع الحيوي الزراعي في المناهج المدرسية في البلدان المشاركة في مشروع التنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة من غربي آسيا. وعليه، نظمت مسابقة ملصقات لتقييم مدى فهم الأطفال لموضوع التنوع الحيوي الزراعي. ويظهر في الصورة بعض اللوحات الفائزة في المسابقة.

كجزء من هذه الجهود، نظمت مسابقة رسم لطلاب المدارس بعمر يتراوح بين 10–14 عاماً. وطلب من الأولاد رسم لوحات تعكس شتى جوانب التنوع الحيوي بما في ذلك تنوع المحاصيل، وتدهور الأراضي، ودور المزارعين والمجتمعات الزراعية في الزراعة التقليدية. وقد أظهرت اللوحات بوضوح الحجم الكبير للمواهب المبدعة وفعالية البرنامج في رفع التوعية. وجرى اختيار أربع لوحات من كل بلد، حيث أُخذ الفائزون في جولة إلى مواقع المشروع في الأردن ولبنان وسورية وقدمت لهم قمصان وهدايا أخرى.

بنك وراثي وطني يدشن في تركمانستان

خلال اجتماع التنسيق الإقليمي الثامن لإيكاردا–CAC الذي انعقد في عشق أباد، تركمانستان في آذار/مارس 2005، افتتح معالي بيغينش عطامرادوف، وزر الزراعة التركماني مع الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا، البنك الوراثي الوطني في تركمانستان.

وافتتح السيد عطامرادوف اجتماع التنسيق، حيث نقل رسالة من الرئيس التركماني للمشاركين جاء فيها: "نتيجة لتعاون إيكاردا، أحرزت تركمانستان تقدم كبير في مجال تحسين المحاصيل وتطوير تقانات الإنتاج من قبيل زراعة محاصيل علفية في تربة ملحية."

وضم الاجتماع 54 مشاركاً كان من بينهم ممثلون عن المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية (NARS) في آسيا الوسطى والقوقاز، وعلماء من إيكاردا، ورؤساء NARS من منطقة آسيا الوسطى والقوقاز، وممثل عن البنك الآسيوي للتنمية، ورئيس مكتب رئيس تركمانستان.

معالي السيد بيغينش عطامرادوف، وزير الزراعة التركماني، والأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا، يفتتحان البنك الوراثي الوطني في تركمانستان.

"التئام الجراح" - كيف يمكن لمراكز المجموعة الاستشارية المساعدة في إعادة بناء قطاع الزراعة

أطلق معالي عبيد الله رامين، وزير الزراعة والثروة الحيوانية والأغذية في أفغانستان، كتاب "التئام الجراح" في شباط/فبراير 2005 بمدينة كابول. وتمثل هذه المطبوعة تقريراً حول دراسة ترأسها الدكتور سوريندرا فارما، رئيس قسم التواصل والتوثيق والإعلام في إيكاردا، عن دور إيكاردا في إعادة بناء قطاع الزراعة في وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا (CWANA)، وآسيا، وجنوب الصحراء الإفريقية الكبرى، وأمريكا اللاتينية، ومنطقة الهادي. وقد أعد التقرير في إيكاردا ونشرته المجموعة الاستشارية.

"يسر حكومة أفغانستان اختيار المجموعة الاستشارية وائتلاف حصاد المستقبل مدينة كابول لإطلاق مطبوعة "التئام الجراح،" جاء ذلك على لسان الوزير رامين، الذي أضاف "سأقدم شخصياً نسخة منها إلى الرئيس حامد قرضاي."

وشرح الأستاذ الدكتور البلتاجي أصل هذه المطبوعة والمغزى منها وقدم عينات من أعمال مراكز المجموعة الاستشارية في أفغانستان، والعراق، وفلسطين وبلدان أخرى تضررت نتيجة الصراعات والكوارث الطبيعية.

وقال "إن التئام الجراح تجمع معلومات من مراكز المجموعة الاستشارية حول إعادة بناء قطاع الزراعة. وتم تحليل دراسات الأمثلة التي غطاها التقرير لاستخلاص دروس يمكن استخدامها لجعل الشركات

معالي السيد عبيد الله رامين (الوسط)، وزير الزراعة والثروة الحيوانية والأغذية في أفغانستان مع الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي (اليمين)، مدير عام إيكاردا، والدكتور سيرج فيرنياو (اليسار)، ممثل FAO في أفغانستان، أطلقوا مطبوعة "التئام الجراح" في كابول بتاريخ 24 شباط/فبراير 2005 .

بين منظمات البحوث والمعونات أكثر فعالية."

وحضر حفل إطلاق المطبوعة كبار الشخصيات بمن فيهم السيد الوزير رامين؛ والسيد محمد شريف، معاون وزير الزراعة؛ والدكتور إدوين برايس، نائب رئيس جامعة A&M في تكساس؛ وكذلك حضره ممثلون عن مراكز CIP ، و CIMMYT ، و IPGRI ، و AVRDC ، و DFID، و USAID، و DACCAR ، و IFDC، ومؤسسة محاصيل الرحمة.

وجرت تغطية إعلامية جيدة للحدث من قبل هيئة الإذاعة البريطانية (BBC)، وراديو أوروبا الحرة، وتلفزيون الجزيرة، وراديو طهران، ووكالة الأخبار الصينية، وأخبار أفغانستان، وصوت أمريكا، وجهات أخرى كثيرة.

البرنامج البحثي الجديد في إيكاردا

في الأول من كانون الثاني/يناير 2005، نفذت إيكاردا برنامج بحثياً معدلاً جمع مشروعاته الـ 19 في ستة مشروعات شمولية عرفت باسم (MPs). وقد صُمم البرنامج الجديد ليكون متوافقاً ويضع الفقر في بؤرة اهتمامه، وكذلك لمواجهة مشكلات الأراضي الجافة، والوصول إلى المستوى الأمثل في التعاون البحثي، ونقل المعرفة الجماعية للمركز وخبراته وموارده بالطريقة الأكثر فعالية وكفاءة (لمزيد من المعلومات انظر الصفحة 10).

المراجعة الخارجية المطلوبة من قبل المركز

أجريت المراجعة الخارجية المطلوبة من قبل المركز (CCER) لإدارة الموارد الطبيعية في إيكاردا وبحوث الدراسات الاقتصادية– الاجتماعية خلال الفترة 28 آذار/مارس ولغاية 7 نيسان/أبريل 2005 في المقر الرئيس لإيكاردا. وترأس لجنة المراجعة الدكتور دونالد سلاك، أستاذ ورئيس قسم الهندسة الزراعية والنظم الحيوية، جامعة أريزونا، توكسون، الولايات المتحدة. أما أعضاء اللجنة فكانوا الدكتور باتريك كونينغهام، أستاذ الدراسات الوراثية الحيوانية، جامعة ترينيتي، دبلن، أيرلندا، ومدير شعبة إنتاج وصحة الحيوان سابقاً في منظمة الأغذية والزراعة (FAO)؛ والدكتورة فاطمة ناصيف من المعهد الوطني للبحوث الزراعية، سطات، المغرب؛ والدكتور بيتر ميدمور، أستاذ الاقتصاد التطبيقي، مدرسة الإدارة والأعمال، جامعة وايلز، المملكة المتحدة. أما الدكتورة كجيرستي لارسن، عضو مجلس أمناء إيكاردا، فعملت مراقبة على اللجنة. وعرض الدكتور سلاك تقرير اللجنة في إيكاردا بتاريخ 7 نيسان/أبريل 2005.

وعرضت مسودة تقرير لجنة المراجعة للإدارة المتكاملة للمورثات التي بدأت عام 2004 في 25 نيسان/أبريل بإيكاردا من قبل رئيس لجنة المراجعة الدكتور كالفن كالسيت، أستاذ فخري في جامعة كاليفورنيا. وكان أعضاء اللجنة هم الدكتور محمود دويري، جامعة الأردن، وعمل سابقاً في FAO؛ والأستاذ الدكتور إيفان بودينهاغن، مستشار، عمل سابقاً مع جامعة كاليفورنيا، دايفيس؛ والدكتور موغينز ليمونيوس، مستشار، عمل سابقاً مع FAO.

وأجريت المراجعة الخارجية لأنشطة إيكاردا في مجال تنمية الموارد البشرية وبناء القدرات لدى المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية خلال الفترة من 4–10 حزيران/يونيو 2005 في المقر الرئيس للمركز. وتألفت اللجنة من الأستاذ الدكتور ريتشارد جونز، جامعة يال، الولايات المتحدة (رئيساً)؛ والدكتور عبد الرزق دعلول، مدير عام الإنتاج الزراعي، وزارة الفلاحة بتونس؛ والدكتور كوثر مالك، مدير عام هيئة الطاقة الذرية في باكستان وسابقاً رئيس PARC. وشغل الأستاذ الدكتور ريتشارد غارث وين جونز، عضو مجلس أمناء إيكاردا، دور مراقب اللجنة.

الأصناف المعتمدة عام 2005

المحصول	البلد	اسم الصنف	اسم أخر	النسب	صفات خاصة
الشعير	إثيوبيا	Mezezo			اعتمد لموسم مطري قصير
		Baso			اعتمد لموسم مطري قصير
	ليبيا	Wadi attba 2			
		Wadi attba 1			
الحمص	أستراليا	Nafice		FLIP97-503-CLIMAS	مقلال ومقاوم للأمراض
		Almaz		FLIP97-530-CLIMAS	مقلال ومقاوم للأمراض
	أذربيجان	Narmin	FLIP 95-65C	FLIP85-86C x FLIP86-5C	مقلال ومقاوم للفحة الأسكوكيتا، ومناسب للزراعة في مطلع الربيع
	إثيوبيا	ICCV-92033			
	كازاخستان	ICARDA-1	FLIP 96-137C	FLIP91-105C x ILC3385	مقلال ومقاوم للفحة الأسكوكيتا، ومناسب للزراعة في مطلع الربيع
	قرغيزستان	Rafat	FLIP98-121C x FLIP93-2C	(FLIP90-15C x ILC5362)	مقلال ومقاوم للفحة الأسكوكيتا، ومناسب للزراعة في مطلع الربيع
الفول	إثيوبيا	PGRC/E 25041-2-2			
الأعلاف	إثيوبيا أستراليا	Wasie	ILAT-LS-LS-B22	ILAT-LS-LS-B22	β-ODAP متدني، مقاومة متوسطة لمرض البياض الدقيقي
العدس		Boomer	CIPAL 402	ILL 5722 x Palouse	غلة مرتفعة، طويل، ونمو قوي
		Nipper	CIPAL 203	(Indianhead x ILL 5588) x ILL 5588	غلة مرتفعة، متوسط المقاومة للفحة الأسكوكيتا أمراض العنقودية الرمادية
قمح شتوي/ اختياري	قرغيزستان	Almira	F.474S10.1		

بنّاء الشراكات

برامج التحديات

تدخل إيكاردا في شراكة ثلاثة من برامج التحديات الرائدة للمجموعة الاستشارية (CPs) هي:

- *المياه والأغذية*: تتلقى إيكاردا تمويلاً لثلاث مشروعات في برامج التحديات هذه من خلال برنامج منح تنافسي: اثنان للعمل على مصادر المياه الشحيحة/الجفاف في حوض نهر الكرخة، إيران؛ وواحد للعمل على الإدارة المتكاملة للمورثات في حوض نهر النيل داخل إريتريا
- *حصاد المزيد*: تضطلع إيكاردا في برامج التحديات هذه بمسؤولية تحديد أصول وراثية للشعير والعدس ذات تركيز مرتفع من البيتا كاروتين والحديد والتوتياء.
- *الجيل*: تشارك إيكاردا بعضوية كاملة في ائتلاف الجيل، كما تشارك في سلسلة من مشروعات بحوث مطلوبة ومشروع منح تنافسي.

برامج على مستوى المنظومة وأخرى بيئية-إقليمية ومبادرات للمجموعة الاستشارية

تقود إيكاردا البرنامج البيئي-الإقليمي للتنمية الزراعية المستدامة في آسيا الوسطى والقوقاز (ERP-CAC) وتواصل مشاركتها في برامج على مستوى المنظومة: برنامج المصادر الوراثية على مستوى المنظومة، برنامج المواشي على مستوى المنظومة، برنامج على مستوى المنظومة حول الإدارة المتكاملة للآفات، عمل المجتمع الزراعي ومبادرة حقوق الملكية، برنامج حول مياه التربة والعناصر الغذائية على مستوى المنظومة، برنامج البحوث التشاركية وتحليل عمل الجنسين على مستوى المنظومة، وتقييم شامل لإدارة المياه.

واشتركت إيكاردا مع إكريسات في الدعوة لمقترح برنامج تحديات حول "التصحر، والجفاف، والفقر، والزراعة (DDPA)" الذي تطور مؤخراً ليأخذ اسم "الواحة" وأعطيت الموافقة عليه كبرنامج جديد على مستوى المنظومة من قبل التحالف التنفيذي لربط جهود المركز الخاصة بمكافحة التصحر دعماً لاتفاقية الأمم المتحدة.

وتضطلع إيكاردا اليوم بتنظيم مجموعة الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية في التحالف التنفيذي. كما يعد المركز شريكاً فاعلاً في ستة مشروعات لتقانات المعلومات وإدارة المعرفة ويقود مشروعاً بعنوان "استخدام المعلومات الذكية لوقاية النبات." كما تشارك إيكاردا في عدد من مبادرات أخرى بين المراكز تشمل ائتلاف المعلومات المكانية (CSI)، وشبكة المنظومة الدولية لمعلومات المحاصيل، ونشاطات للجنة الدائمة لتقييم التأثير (SPIA)، ومجموعة التدريب بين المراكز (INTG)، والجامعة العالمية المفتوحة للأغذية والزراعة (GO-FAU).

علاقات تعاونية أخرى

عينت إيكاردا عالماً كبيراً مشتركاً مع IFPRI لغاية آب/أغسطس 2005، حيث يتم شغل المنصب مرة أخرى عام 2006. وثمة حالات تعيين مشترك أخرى لعلماء كما يلي: واحد مع IWMI حول المياه ذات النوعية الهامشية وآخر مع ILRI حول صحة المجترات الصغيرة. كما ندبت إيكاردا مربي شعير إلى سيميت حيث يدير برنامج تحسين الشعير المشترك ما بين إيكاردا وسيميت في أمريكا اللاتينية.

تستضيف إيكاردا عالماً زائراً كبيراً من CIRAD (مركز التعاون الدولي والبحوث الزراعية لتحقيق التنمية)، فرنسا، وعالماً زائراً كبيراً آخر وزميلاً ما بعد الدكتوراة من JIRCAS (المركز الدولي الياباني لبحوث العلوم الزراعية). وتستضيف وحدة تسيير البرامج (PFU)، البرنامج البيئي-الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز - التي تعمل من المكتب الإقليمي بطشقند، مسؤولاً في إدارة البيئة بتمويل من الآلية العالمية لاتفاق الأمم المتحدة لمكافحة التصحر وعالم من AVRDC. كما تستضيف وحدة تسيير البرامج المنتدى الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز CACAARI. ويستضيف المكتب الإقليمي لإيكاردا في غربي آسيا بعمان، الأردن أمانة المنتدى الإقليمي للشرق الأدنى وشمالي إفريقيا AARINENA. كما يستضيف مكتب إيكاردا في كابول عاملين من المركز الدولي للبطاطا (CIP) عملوا سابقاً لدى ابجري. وفي أنقرة، تركيا، تتشارك إيكاردا في مكتبها مع سيميت. وفي باكستان، يقدم مكتب إيكاردا المساعدة لكل من سيميت وإبجري من خلال إدارة الإجراءات المالية لمشاريعيهما في باكستان.

تقود إيكاردا ائتلاف حصاد المستقبل لإعادة بناء قطاع الزراعة في أفغانستان (FHCRAA) كما أسست ائتلافاً على غراره لإعادة بناء قطاع الزراعة في العراق. وبدأت إيكاردا بإدارة التمويل التنافسي في الموسم 03/2002 بمنحة من الوكالة الأمركية للتنمية الدولية لإعادة بناء الزراعة في أفغانستان.

وبناءاً على النجاح الذي حققه هذا الأنموذج، تعاقد DFID في أفغانستان عام 2004 مع إيكاردا لإدارة صندوق بحوث مصادر الدخل البديلة (RALF)، حيث تواصلت مشروعات RALF عام 2005. كما

تدير إيكاردا باسم FHCRAA مشروعاً ممولاً من USAID للمركز الدولي للبطاطا من أجل تحسين البطاطا في أفغانستان. وتدير إيكاردا مرفقاً في المغرب للمنح التعاونية مقابل جزء من الإسهام المغربي في المجموعة الاستشارية.

وتكميلاً لكتلتها الحرجة، تتعاقد إيكاردا خارجياً في بعض مكوناتها البحثية النوعية مع مراكز الامتياز في المنطقة من قبيل المختبر المركزي للنظم الزراعية الخبيرة (CLAES) في مصر لتطوير نظم حاسوب خبيرة، ومعهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية (AGERI) في مصر أيضاً للتحوير الوراثي للنجيليات؛ والمعهد الوطني للأبحاث الزراعية (INRA) في المغرب لتربية القمح لمقاومة ذبابة هس.

وتسخر إيكاردا "العلوم الحديثة" من خلال كثير من برامج البحوث المشتركة مع معاهد بحوث متقدمة وهذا موثق في وصف المشروع. ويتسع نطاق الاتفاقات التعاونية مع القطاع الخاص ليشمل على سبيل المثال التعاون في تحسين شعير المالت لصالح العالم النامي، ومشروعات بذار معتمدة على القرية، وبيولوجيا الجزيئات. وتعتبر المنظمات غير الحكومية ووكالات التنمية شركاء رئيسة في ربط بحوث إيكاردا بالتنمية.

تكريم وجوائز

- منح جلالة العاهل الأردني عبد الله الثاني بن الحسين وسام الاستقلال، أحد أعلى الأوسمة في الأردن، للأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا، في آب/أغسطس، حيث قدمه له في المقر الرئيس لإيكاردا السيد عقل بلتاجي، عضو رفيع المستوى في البلاط الملكي الأردني ومستشار جلالة الملك. كما انتُخب الأستاذ الدكتور البلتاجي زميلاً في أكاديمية العلوم للبلدان النامية (TWAS) خلال الاجتماع العام السادس عشر للأكاديمية بمدينة الاسكندرية بمصر في تشرين الثاني/نوفمبر؛ ورئيساً للمنتدى العالمي للبحوث الزراعية (GFAR) في كانون الأول/ديسمبر. وكرئيس لـ GFAR سيدخل في عضوية اللجنة التنفيذية للمجموعة الاستشارية.

- حاز الدكتور راج بارودا، المنسق الإقليمي لبرنامج آسيا الوسطى والقوقاز، ورئيس وحدة تسيير برامج المجموعة الاستشارية، جائزة نورمان بورلوغ الرفيعة لعام 2005 من الرئيس الهندي. وقد أطلق على الجائزة، التي أسستها مؤسسة كوروماندل للأسمدة، اسم الدكتور نورمان بورلوغ، العالم الزراعي الجليل الذي حاز على جائزة نوبل.

- كُرّم الدكتور أشتوش ساركر، مربي عدس، وأعضاء آخرين في فريقه، من قبل حكومة غربي أستراليا في شباط/فبراير على إسهاماتهم في استنباط صنف "سيورا" ، وهو أول صنف جلبان متدني السمية يعتمد في أستراليا. كما كرم الدكتور ساركر من قبل معهد البحوث الزراعية في بنغلاديش (BARI) على إسهاماته في بحوث البقوليات الحبية في بنغلاديش.

- عين الدكتور مصطفى البوحسيني، خبير حشرات، عضواً في قسم الحشرات بجامعة كنساس الحكومية، الولايات المتحدة في كانون الأول/ديسمبر.

- فاز فريق الدعم العلمي لبرنامج المجموعة الاستشارية لآسيا الوسطى والقوقاز

باسم فريق العاملين بمكتب إيكاردا في طشقند، تلقت السيدة إيلونا كونونينكو، المسؤولة الإدارية في المشروع، الجائزة العلمية للمجموعة الاستشارية لفريق الدعم البارز من السيد إيان جونسون، رئيس المجموعة الاستشارية.

(CAC) وبرنامج إيكاردا الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز الذي يتخذ من طشقند مقراً له، بـ "جائزة المجموعة الاستشارية لفريق الدعم العلمي البارز." ويتالف الفريق من السيدة إلونا كونونينكو، مسؤولة إدارية في المشروع؛ والسيدة مدينة موسييف، زميلة باحثة؛ والسيدة عزيزة كالينداروفا، سكرتيرة المكتب، وحدة تسيير برامج المجموعة الاستشارية؛ والسيدة ناديجدا لوغينوفا، سكرتيرة مبتدئة، إيكاردا-CAC؛ والسيدة نادرة أديلوفا، سكرتيرة CACAARI (رابطة مؤسسات البحوث الزراعية في آسيا الوسطى والقوقاز).

- قدم البرنامج الوطني الأردني جائزة للبرنامج الإقليمي لغربي آسيا (WARP) التابع لإيكاردا في نيسان/أبريل على عمله التعاوني المثمر في مجال تقنيات حصاد المياه وإعادة تأهيل النظم البيئية المتدهورة في منطقة البادية في البلد.

في ذكرى الراحل روبرت هافنر

اختارت يد المنية في الثالث من آب/أغسطس 2005 الدكتور روبرت (بوب) هافنر، رئيس مجلس أمناء إيكاردا السابق. لقد كان بوب توليفة فريدة من المعرفة العميقة والواسعة التي كونها طوال حياته، ومن الخطى السديدة التي اتخذها في كل ما قام به، ومن الاهتمام الحقيقي لديه بتحسين مستوى معيشة الفقراء، والذكاء الحاذق، فضلاً عن الشخصية القوية التي تمتع بها.

"لقد كان لإيكاردا مكانةً خاصة في قلب بوب" قال الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، مدير عام إيكاردا، مضيفاً: "لم يكن أحد مؤسسي إيكاردا فحسب، بل كان من الأشخاص الذين قادوا تطورها لتصبح "مركزاً للامتياز" من أجل إيجاد حلول للمشكلات الزراعية المعقدة في المناطق الجافة من العالم. وكان إيمانه قوياً بمسؤولية إيكاردا ومهتمها، كما أبدى التزاماً بتحسين معيشة الفقراء. نصح الكثير من العاملين في المركز وأرشدهم. وكرئيس لمجلس الأمناء، قام بتوجيه المركز بحكمة واسعة ورؤية سديدة خلال فترة شهدت فيها منظمة المجموعة الاستشارية بأسرها تحولاً جسيماً. وبقيادته واصل المركز سيره قدماً بثقة لا تهن. وحتى بعد تنحيه عن منصب رئيس المجلس، لم تتوقف إدارة إيكاردا عن الرجوع إليه للمشورة والإرشاد."

وفي ذلك قالت الدكتورة مارغريت كاتلي كارلسون، رئيسة مجلس أمناء إيكاردا: "لقد أحب بوب إيكاردا بحق، وأحب العاملين والعلماء فيها. كما أحب عملهم الجيد وحماسهم تجاه التحديات الزراعية في المناطق الجافة. يشرفني جداً أن أكون خلفاً له - وليس بديلاً عنه - كرئيسة لمجلس الأمناء، فلا يمكن لأحد أن يحل محله. لقد دعي لقيادة وإدارة منظمات عظيمة. لم يكن أفضل من القاعات، والاجتماعات والمناسبات التي حضرها بوب وليز. لقد أحب ليز واستوصى بها خيراً. كما أن سفرها الدائم معه سرنا جميعاً."

كانت الزيارة الأخيرة لبوب إلى إيكاردا بصحبة الدكتور نورمان بورلوغ الحائز على جائزة نوبل وذلك في أيار/مايو 2005. وكان جد فخوراً بإظهار عمل إيكاردا للدكتور بورلوغ. من كان يتصور أن بوب جاء ليودع إيكاردا والعاملين فيها، وليلقي النظرة الأخيرة على المركز الذي بناه ورعاه لفترة ثلاثة عقود تقريباً؟

لقد رحل بوب هافنر عنا لكن إرثه سيظل مكاثاً بيننا. لا شك أن الابتسامة المرسومة على وجهه في الصورة المعلقة في "جناح روبرت هافنر" بمبنى الإدارة بإيكاردا، التي أهديت له بمناسبة يوم العرض السنوي الـ 26 عام 2003 تقديراً لدعمه المميز لإيكاردا ومنطقة CWANA، ستبقى مصدر إلهام لكل فرد في إيكاردا ليواصل التقدم على الطريق الذي رسمه الراحل.

رحمه الله

البرنامج البحثي في إيكاردا

في الأول من كانون الثاني/يناير 2005، بدأت إيكاردا بتنفيذ برنامج بحثي معدل جمع 19 مشروعاً بحثياً للمركز في ست مشروعات شمولية (MPs). وقد صمم البرنامج الجديد ليكون منسجماً ويقع الفقر في بؤرة اهتمامه من أجل معالجة المشكلات الرئيسة للمناطق الجافة، وتحسين مستوى التعاون البحثي إلى الحد الأمثل، وتشجيع العمل الجماعي داخل المركز في مجال المعرفة، والخبرات والموارد بالطريقة الأكثر فعالية وبأفضل كفاءة ممكنة. وتتماشى هذه المشروعات الستة مع الأولويات البحثية لمنظومة المجموعة الاستشارية للفترة 2005–2015 وتسعى للإسهام في أهداف الأمم المتحدة لتحقيق التنمية ذات الصلة بالزراعة في الألفية الجديدة.

وفيما يلي المشروعات الشمولية المتداخلة الروابط والتأثر المتعدد:

المشروع الأول: إدارة مصادر المياه الشحيحة والتخفيف من الجفاف في المناطق الجافة

المشروع الثاني: الإدارة المتكاملة للمورثات: حفظ وتحسين التنوع الحيوي الزراعي واستخدامه المستدام في المناطق الجافة

المشروع الثالث: تحسين إدارة الأراضي لمكافحة التصحر

المشروع الرابع: تحسين وتكثيف وتنويع نظم الإنتاج المستدام للمحاصيل والمواشي في المناطق الجافة

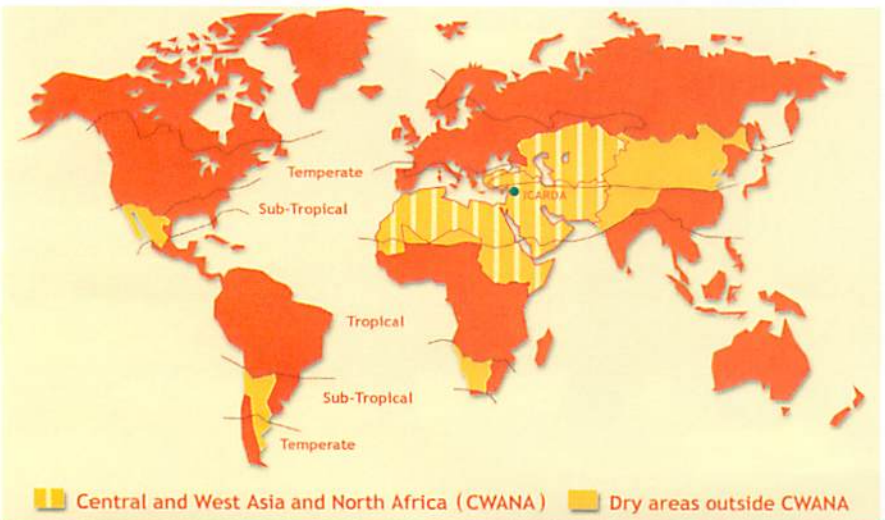
المشروع الخامس: تحليل الفقر ومصادر الرزق وتقييم التأثير في المناطق الجافة

المشروع السادس: إدارة المعرفة ونشرها لتحقيق تنمية مستدامة في المناطق الجافة

كما يشتمل البرنامج البحثي على برنامج بيئي–إقليمي بعنوان "برنامج البحوث التعاونية لتحقيق تنمية زراعية مستدامة في آسيا الوسطى والقوقاز." تعتبر إيكاردا المركز الداعي له.

وفي الوقت ذاته، جرى تأسيس وحدة نظم المعلومات الجغرافية (GISU) التي حلت خلفاً للمشروع السابق حول "التوصيف الزراعي – البيئي للبحوث الزراعية، وإدارة المحاصيل، وخطط التنمية." وتتمثل المسؤولية النوعية لـ GISU في تلبية الاحتياجات المتنامية لإيكاردا لتطوير وتحليل قواعد البيانات المكانية، وتأمين الخرائط، وقواعد بيانات الموارد، ومنهجيات التحليل المكاني والتوصيف الزراعي–البيئي، والتدريب، وكذلك إمكانية الدخول إلى مواقع مختلفة على الشبكة الدولية من أجل نشر المعلومات. ولتنفيذ هذه الأنشطة، نجد أن ثمة ارتباط وثيق لـ GISU مع MP1 و MP 3.

يضم MP1 بحوثاً حول الاستعداد لمواجهة الجفاف والتخفيف منه من خلال الإدارة المثلى لمصادر المياه واستخدام محاصيل متكيفة وأصناف محاصيل (علاقة ارتباط مع MP2 و GISU) وأنماط محصولية مناسبة (علاقة ارتباط مع MP4). ويولى اهتمام أكبر بنشر خيارات محسنة من خلال بحوث متكاملة ومتعددة الاختصاصات



المسؤولية البيئة–الجغرافية العالمية لإيكاردا

تغطي المسؤولية البيئية–الجغرافية لإيكاردا المناطق الجافة في البلدان النامية على مستوى العالم. وتوصف المناطق الجافة بهطل مطري متدنٍ لايمكن التنبؤ به، وجفاف إلى جانب التصحر وشح حاد في المياه. وتظهر بشكل صارخ حالات تدهور الموارد البيئية والإملاق لدى سكان تلك المناطق. نتيجة لذلك، تنتشر الهجرة من الريف إلى المدينة وكذلك إلى بلدان أخرى على نطاق واسع، الأمر الذي يتهدد الاستقرار الاجتماعي والسياسي والاقتصادي.

ويكشف تقرير تقييم النظام البيئي في الألفية الجديدة، والذي نشر هذا العام، أن التصحر يهدد 41٪ من سطح الأرض. لكن في هذه المناطق الجافة يقطن قرابة 2.1 مليون نسمة أي قرابة ثلث سكان العالم. ومن بين هذه المناطق الجافة، تشكل منطقة وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا – CWANA التي تضم 35 بلداً، النسبة الأكبر منها، حيث تصل مساحة أراضيها إلى 1,7 مليار هكتار. وعليه، فإن عمل إيكاردا يركز على منطقة CWANA ويستخدمها كقاعدة انطلاق نحو بقاع أخرى من العالم لمواجهة مشكلات الزراعة في الأراضي الجافة.

العلمية (ارتباط مع MP6) واستخدام نهج بحوث تشاركية على مستوى المجتمع الزراعي في مواقع مرجعية منتخبة (ارتباط مع MP3 في مجال إدارة الأراضي). وترتبط البحوث المتعلقة بالسياسات والمؤسسات في المشروع بشكل وثيق مع MP5.

يرتبط MP2 مع MP1 في مجال إدارة المياه والجفاف من خلال بحوث وراثية تتعلق بتحمل الجفاف. وتسهم بحوث التعزيز الوراثي للبقوليات العلفية في نظم التكامل بين الإنتاج الزراعي والحيواني في MP4. كما ترتبط أنشطة الإدارة المتكاملة للآفات ضمن MP2 مع بحوث نظم المحاصيل في MP4. ويرتبط MP2 مع MP5 في استهداف البحوث وتقييم تبني النتاج البحثي وتأثيره.

ويرتبط MP3 ارتباطاً وثيقاً مع وحدة نظم المعلومات الجغرافية في المركز بمجال تقييم تدهور الأراضي. وبالنسبة للمراعي الطبيعية، يركز MP3 على إدارة الأراضي والغطاء النباتي في حين يضيف MP4 البعد الأساسي لإدارة المجترات الصغيرة التي ترعى المراعي الطبيعية ولوضع خيارات التنويع في المناطق المتدهورة. ويتم تناول موضوع السياسات والمؤسسات، التي تعتبر مفتاح مكافحة تدهور الأراضي، بالتعاون مع MP5.

ويجري مشروع MP4 أعمالاً تتعلق بكفاءة استخدام المياه في الممارسات الزراعية والزراعة المحمية بالتعاون مع MP1. ويجري تقييم البقوليات العلفية والنجيليات وكذلك تبن البقوليات الحبية من خلال برامج التربية والانتخاب لـ MP2 بهدف معرفة القيمة التغذوية في برنامج المجترات الصغيرة.

وينفذ تحسين إنتاجية المراعي الطبيعية من خلال استخدام المكملات الغذائية كالمضغوطات العلفية بالتعاون مع MP3. وثمة تعاون موسع مع MP5 يقدم مدخلات اجتماعية-اقتصادية .

ويكامل MP5 مع كافة مشروعات إيكاردا والبرامج البيئية-الإقليمية، كما يسهم في تنفيذ بحوث اجتماعية-اقتصادية وأخرى تتعلق بالسياسات، وكذلك يسهم في دراسات التبني والتأثير.

يرتبط MP6 مع كافة المشروعات في تحفيز الخيارات التقانية والمؤسساتية وتلك المتعلقة بالسياسات لتحقيق التنمية المستدامة.

ويضمن البرنامج الجديد استمرارية الأنشطة البحثية السابقة في حين يرسم نُهُجاً جديدة ويفتح آفاق بحثية غير مسبوقة، حيث تشمل: تحسين الدخل من خلال محاصيل مرتفعة القيمة وإضافة القيمة لمحاصيل أساسية ومنتجات حيوانية؛ إعادة تأهيل البحوث الزراعية في مناطق تشهد الصراعات أو شهدتها من قبل؛ تعديل البحوث الزراعية بما يتوافق مع الاتجاه السائد لبرامج التنمية من خلال تطبيق البحوث التنموية.

ملامح رئيسة لمحطات بحوث إيكاردا

تقوم إيكاردا بتشغيل موقعين يضمان محطتي تجارب في سورية، بما فيها المحطة الرئيسة للبحوث في تل حديا، بالقرب من مدينة حلب، وموقعين في لبنان. وتمثل هذه المواقع ظروفاً زراعية-مناخية متنوعة، وتعتبر أنموذجاً لتلك الموجودة في منطقة CWANA.

وتتشارك إيكاردا اليوم مع المعهد اللبناني للبحوث الزراعية في استخدام الموقعين في لبنان. وتستخدم إيكاردا هذين الموقعين لإجراء تجارب بحثية على السلع شتاءً، وتقدم مواد التربية خارج الموسم وللغربلة لمقاومة الصدأ في النجيليات صيفاً.

مواقع إيكاردا في سورية ولبنان

المواقع	خطوط العرض	خطوط الطول	الارتفاع التقريبي (م)	المساحة (هـ)	الهطل الإجمالي (مم) موسم (05/2004)	المعدل طويل الأجل (مم)
سورية						
تل حديا	36.01°N	36.56°E	284	948	303.3	349.9 (27 موسماً)
بريدة	35.56°N	37.10°E	300	95	267.8	275.2 (25 موسماً)
لبنان						
تربل	33.49°N	35.59°E	890	23	583.5	539.3 (25 موسماً)
كفردان	34.01°N	36.03°E	1080	11	450.2	461.5 (11 موسم)

المشروع الأول

إدارة مصادر المياه الشحيحة والتخفيف من الجفاف في المناطق الجافة

مُدخَل

يركز مشروع إدارة مصادر المياه الشحيحة والتخفيف من الجفاف في المناطق الجافة على بحوث استراتيجية تسعى لزيادة الإنتاجية المائية بطريقة مستدامة. وقد اتسع نطاق عمل المشروع من المزرعة ليطال مساقط المياه والأحواض. وأرسيت أسس شراكات ضمن برنامج تحديات المياه والأغذية (CPWF) وأخرى مع المعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI) للوصول إلى نهج متكامل تركز إيكاردا من خلاله على تقييم وتحسين الإنتاجية المائية على مستوى المزرعة بينما يركز IWMI على توسيع نطاق العمل إلى مستوى الأحواض المائية. وهناك تركيز متزايد على تقييم مصادر المياه الشحيحة، بما في ذلك المياه العذبة وتلك ذات المواصفات الهامشية، وتخصيصها لاستخدامات متعددة على نحو مستدام. ومع ارتباطه مع مشروعات أخرى لإيكاردا، يعمل المشروع الشمولي الأول (MP1) على مكاملة البحوث المتعلقة بالاستعداد للجفاف والتخفيف منه من خلال إدارة مثلى للمصادر المائية واستخدام محاصيل وأصناف متكيفة ودورات زراعية مناسبة. وتجري البحوث وبناء القدرات في المناطق الجافة حول تطوير حزم للتخفيف من الجفاف ضمن شبكة مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) والمركز الدولي للدراسات الزراعية المتقدمة في حوض المتوسط (CIHEAM) والمؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية. وتفيد شبكة الجفاف من نظام لـ FAO بين الحكومات وشركاء متوسطيين أقوياء لكل من إيكاردا وCIHEAM.

كما يولى تركيز أكبر على نشر خيارات محسنة من خلال بحوث متكاملة ومتعددة الاختصاصات، واستخدام نهج بحثية تشاركية على مستوى المجتمع الزراعي في مواقع مرجعية منتخبة. كما أدخلت البحوث المعنية بالسياسات والمؤسسات في برنامج MP1 أيضاً، وجرى تطبيقها في كافة المشروعات والأنشطة المرجعية مع رؤية لاتخاذ المكونات الحيوية-الفيزيائية والاجتماعية-الاقتصادية للنظام كأنموذج، ووضع خيارات محسنة على مستوى السياسات والمؤسسات.

رفع مستوى الأمان لمياه الفضلات في سورية

تحتل إدارة مصادر المياه أهمية خاصة في المناطق الجافة التي تتسم بنمو سريع في عدد سكان المدن. وتتطلب المدن الآخذة في الاتساع مثل دمشق وحلب مزيداً من المياه النظيفة في الوقت الذي تنتج فيه كميات أكبر من مياه النفايات المنزلية والصناعية. ولتعظيم الاستخدام الآمن لمياه الفضلات وتقليص مخاطرها على البيئة وصحة الإنسان إلى الحدّ الأدنى، قامت إيكاردا والمركز الدولي لإدارة المياه (IWMI) بتقييم إنتاج مياه الفضلات ومعالجتها واستخدامها في حوض الفرات-حلب ضمن محافظة حلب.

نهر قويق الذي أصابه التلوث نتيجة صب مياه فضلات مدينة حلب، بسورية فيه. وفي عام 2005، قام باحثون من إيكاردا و IWMI بتقييم إنتاج ومعالجة واستخدام مياه الفضلات بمنطقة حلب بهدف تعظيم الاستخدام الآمن لهذه المياه وتقليص تهديدها للبيئة وصحة الإنسان إلى الحد الأدنى.

معالجة مياه الفضلات

تظهر النتائج أن ثلث مياه الفضلات تقريباً في سورية تخضع للمعالجة قبل استخدامها للري أو تفريغها في الأنهار أو البحر. وخلال الفترة 2006-2007 سيتم استكمال أعمال منشاة معالجة المياه، مما يزيد من كمية مياه الفضلات المعالجة بنحو 30٪ (الجدول 1).

استخدام الزرّاع لمياه الفضلات

يفضل الزراع استخدام مياه الصرف للري، ووجد الباحثون ثلاثة أسباب رئيسة وراء ذلك، كان أكثرها أهمية وفقاً لرأي 57٪ من المزارعين هو توافرها على مدار العام. أما السبب الثاني من حيث الأهمية (26٪ من المزارعين) فكان محتواها المرتفع من العناصر الغذائية، الأمر الذي يقلص الحاجة إلى الأسمدة الكيماوية الباهظة الثمن أو حتى يستبعدها. أما السبب الثالث (17٪ من المزارعين) فتمثل في تدني تكاليف

ضخ مياه الفضلات مقارنة مع تكاليف ضخ المياه الجوفية.

وتستخدم مياه الفضلات في أقل من 5٪ من الأراضي المروية (69,000 هـ) في سورية، بينما تستخدم مياه الفضلات المعالجة في نصف هذه المساحة فقط (37,000 هـ). لكن ورغم صغر المساحة المروية بمياه الفضلات، إلا أنها مهمة اقتصادياً.

يعد القمح المحصول الأكثر أهمية وهو يزرع فوق نصف المساحة المروية بمياه الفضلات، يليه القطن، والفول والخضروات. ويخصص أقل من 7٪ من الأراضي المروية بمياه الفضلات لزراعة الخضروات، وذلك يعود بشكل رئيس إلى القانون السوري الصادر عام 2003 والذي يمنع استخدام مياه الفضلات لري الخضروات التي يتم تناولها نيئة.

تكاليف وفوائد الري بمياه الفضلات

يشير مسح مقارن للتكلفة–الفائدة في منطقة حلب أنه عندما يروى القمح بمياه الفضلات فإنه ينتج فوائد أكثر بمقدار الضعف مقارنة بريه بمياه جوفية (5,31 دولار لكل دولار يستثمر مقارنة مع 2,34 دولار أمريكي الجدول 2). يعطي القمح المروي بمياه الفضلات غلالاً أعلى بسبب المحتوى المرتفع من العناصر الغذائية في مياه الفضلات. كما يوفر المزارعون في تكاليف الأسمدة (95 دولاراً أمريكياً/هـ) والضخ.

وثمة مخاوف يثيرها الري بمياه الفضلات تتعلق بتلوث التربة والمياه. لكن ونتيجة عدم توافر بيانات عن مستويات المعادن وأشباه المعادن في الأتربة السورية، قد لايكون بالإمكان حساب كمية التلوث الذي يحصل. إلا أن التلوث محتمل لأن نصف كمية المياه المستخدمة تخضع للمعالجة في منشآت صممت لمعالجة مياه الفضلات المنزلية وليس الصناعية.

الجدول 1. استطاعة منشآت معالجة مياه الفضلات عام 2005 وتلك المخطط لها للفترة 2006 - 2007.

العام	الاستطاعة المقدرة لمنشآت معالجة مياه الفضلات م³/اليوم	م³/السنة	٪ من إجمالي مياه الفضلات المعالجة
2005	978,000	357,000,000	31
2007-2006	1,300,000	475,000,000	41

الجدول 2. مقارنة بين نسبة الكلفة إلى الفائدة جراء الري بمياه الفضلات والمياه الجوفية

المحصول	نسبة التكلفة إلى الفائدة† الري بمياه الفضلات	الري بالمياه الجوفية
القمح	5.31	2.34
القطن	5.17	5.23
الفول	5.30	2.93
الخضروات	7.48	3.29

† تم حسابها من نسبة إجمالي الدخل إلى كلفة كل محصول.

يعرف قرابة ثلث المزارعين أن التماس المباشر مع مياه الفضلات غير المعالجة يؤثر في صحتهم وصحة أفراد أسرهم. وأظهرت بيانات تم الحصول عليها من مصادر أخرى في منطقتين تستخدم فيهما مياه الفضلات للري وهما الغوطة، وهي منطقة تحيط بمدينة دمشق، ومنطقة الدراسة في جنوبي حلب، أن 75٪ من السكان يعانون من الزحار.

تدخلات موصى بها

قدم الباحثون توصيات تتعلق بتدخلات لتعظيم الفوائد من الري بمياه الصرف مع تقليص الأخطار.

1. تحسين أداء منشآت معالجة مياه الفضلات إلى الحدّ الأمثل
2. منع مياه الفضلات الصناعية من دخول منشآت معالجة مياه الفضلات المنزلية
3. تشجيع المنشآت الصناعية على معالجة مياه الفضلات الناتجة عنها
4. الحدّ من تفريغ مياه الصرف غير الخاضعة للمعالجة لمنع تلوث المياه السطحية
5. رصد الملوثات المضرة في المياه السطحية والجوفية
6. رصد تراكم الملوثات الكيماوية في المحاصيل والتربة
7. إعمال القانون السوري لعام 2003 الخاص بمعالجة مياه الصرف واستخدامها
8. تقييم التأثير الاجتماعي–الاقتصادي لمياه الصرف في المجتمعات الزراعية

كما وجدت الدراسة أن ثمة نقص كبير في الكادر السوري المدرب لرصد وتحليل النفايات الصلبة والسائلة. فقليل جداً من العاملين يتحلى بمهارات تقنية لتشغيل منشآت معالجة مياه الصرف الصناعي وصيانتها ورصدها. وثمة حاجة إلى بناء القدرات لتمكين الموظفين الحكوميين من تطبيق خيارات جديدة لمعالجة مياه الفضلات واستخدامها على نطاق واسع.

ويعد ذلك من الأهمية بمكان على اعتبار أن مسؤوليات معالجة مياه الفضلات وتفريغها واستخدامها تتعدى الحدود المؤسساتية. ويمكن للبحوث التي تقود إلى تقانات جديدة لاستخدام مياه الصرف أن تساعد المجتمعات على تحقيق فائدة أفضل في الوقت الذي تقلص فيه التأثيرات البيئية المناوئة إلى الحد الأدنى.

مواقع مرجعية لبحوث المياه في المناطق الجافة

ثمة ثلاثة نظم زراعية – بيئية رئيسة في المناطق الجافة تتمثل في النظم المروية، والبعلية، والمراعي الطبيعية الهامشية (البادية). ويشكل شح المياه العقبة الرئيسة في كافة البيئات المذكورة. أما الجانب الحاسم بالنسبة للزراع فيتجلى في كيفية زيادة الإنتاجية واستدامتها مع كمية مياه محددة. وفي عام 2005، أسست إيكاردا مواقع بحثية ممثلة (عرفت باسم مواقع مرجعية) في كافة النظم الزراعية–البيئية الثلاثة (الشكل 1).

وبشراكة مع مؤسسات وطنية للبحوث ومجتمعات ريفية، يستخدم المركز هذه "المختبرات الميدانية" لتطوير واختبار خيارات تقانية لتحسين الإنتاجية والاستخدام المستدام للمياه. وجرى تأسيس مواقع مرجعية للبيئات المروية والبعلية والبادية في كل من مصر والمغرب والأردن، على التوالي، وسيتم نقل التقانات الناجحة إلى نظم زراعية–بيئية مشابهة.

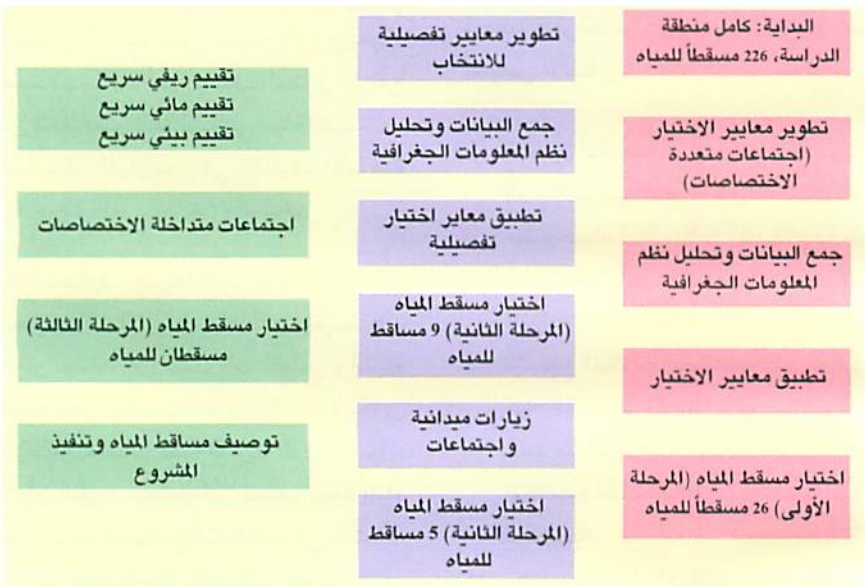
ويتم معالجة قضايا غير ممثلة في المواقع المرجعية، لكنها موجودة في نظم زراعية–بيئية مشابهة في مكان آخر، في مواقع "تابعة" داخل بلدان أخرى. وتقوم المواقع التابعة بتكميل المواقع المرجعية كما تستخدم لنشر النتائج إلى مناطق أخرى. وتقع المناطق المروية التابعة في العراق، والسودان، بينما توجد تلك البعلية في الجزائر وتونس وسورية. وتوجد مواقع البادية التابعة في العربية السعودية وليبيا.

انتخاب وتوصيف الموقع المرجعي للبادية

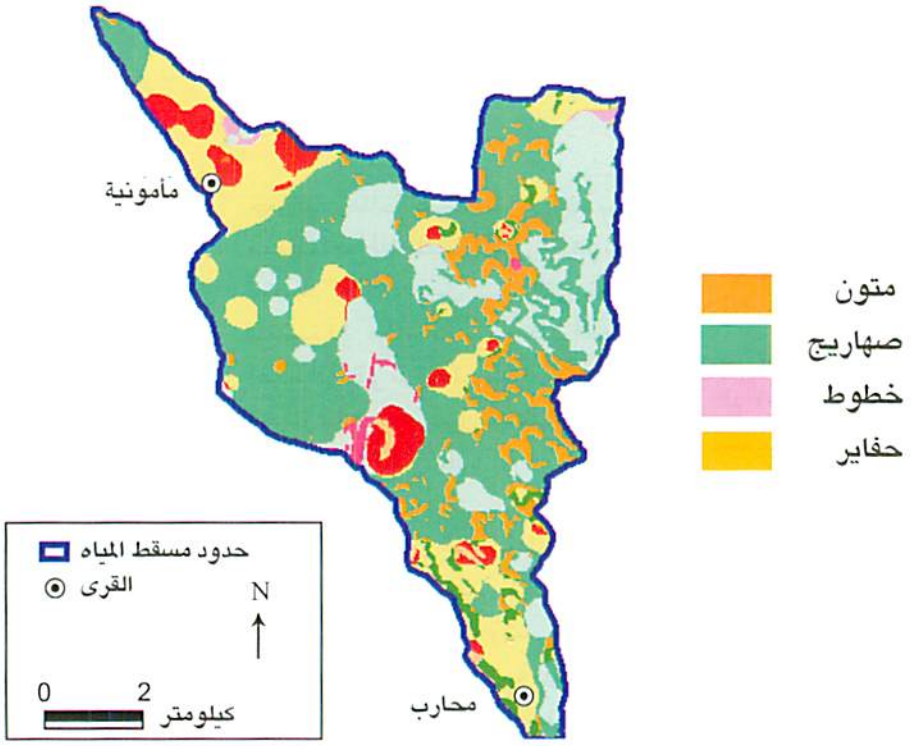
يعرف مناخ البادية بقساوته مع كمية من الهطل المطري غير كافية لإنتاج المحاصيل. أما المياه المتوافرة بكمية ضئيلة فتخضع لإدارة ضعيفة حيث تضيع كمية كبيرة من مياه الأمطار نتيجة الجريان السطحي والتبخر. وقد يكون حصاد المياه – أي تجميع مياه الجريان السطحي لاستخدامات مفيدة– الطريقة الواعدة لتحسين الإنتاجية في البادية. وجرى اختيار مستوى مسقط المياه على أنه الأكثر ملاءمة لدراسات حصاد المياه، إذ أن هذه التقنية تؤثر في المستخدمين الموجودين أعلى مجرى المياه أو أدناه على حد سواء.

ولاختيار موقع مرجعي لبحوث حصاد المياه في بادية الأردن، رسم الباحثون حدود مساقط المياه الرئيسة والفرعية اعتماداً على خطوط الكفاف (كونتورية) ونظم الصرف. وحددوا بذلك 226 مسقطاً رئيساً للمياه يتراوح من 0,3 إلى 266 كم مربع في منطقة

الشكل 1. المواقع المرجعية للمياه في منطقة CWANA.



الشكل 2. عملية اختيار الموقع المرجعي.



الشكل 3. خريطة الملاءمة لتقانات مختلفة لحصاد المياه في مسقط مياه المحارب، الأردن.

"البادية الانتقالية" التي تحظى بمعدل هطل مطري سنوي يتراوح من 100–200 مم.

بعدها قام فريق خبراء متعدد الاختصاصات بتقييم مساقط المياه مستخدمين لذلك خمسة معايير رئيسة للاختيار هي الهطل المطري، وموقع المجتمعات، ونمط التربة، ومساحة مسقط المياه، والطبوغرافيا. وسجل أربعون مسقطاً للمياه أرقاماً مرتفعة، بينما استبعد 14 من هذه المواقع لوجود جزء من مساحتها خارج البادية أو لتعديها الحدود الدولية. وأعطي الاختيار بمرحلته الأولى 26 مسقطاً محتملاً للمياه (الشكل 2).

وفي المرحلة الثانية للاختيار تم تقييم معايير مختلفة، بما في ذلك عمق التربة، وشدة الانحدار، وموقع المجتمعات، واستخدام الأراضي، ومساحة مسقط المياه وإمكانية الوصول إليه، وكذلك حيازة الأراضي، وتوافر البيانات الأساسية. وأتاح رسم البيانات على مخططات نظم المعلومات الجغرافية وإسقاطها على الخريطة الأساسية لحدود مساقط المياه لمختلف الخبراء إظهار البيانات ومراجعتها وتعديل المعايير خلال كثير من جولات التقييم. وقد أبقت العملية على تسعة مساقط للمياه فقط، تم تقليصها فيما بعد إلى خمسة.

واعتماداً على معلومات جمعت من المرحلتين الأولى والثانية، أجرى المختصون ثلاثة أنماط من الدراسات: (1) تقييم ريفي سريع للوضع الاجتماعي–الاقتصادي للمجتمع الزراعي، (2) دراسة مائية سريعة لتقييم مدى ملاءمة مساقط المياه لحصاد المياه، (3) مراجعة بيئية سريعة لتقييم التأثير المحتمل لمساقط المياه.

توصل الباحثون إلى استنتاج بوجود حاجة إلى موقعين لتمثيل النطاق الواسع من الظروف الفيزيائية–الحيوية والاجتماعية الاقتصادية التي وجدت في البادية. وتمثلت في مسقطين للمياه في موقع المحارب (الموقع الرئيس للبحوث)، وأم انعام (موقع تكميلي للبحوث).

وجمع الباحثون بيانات أساسية تفصيلية عن مساقط مياه الموقع المرجعي ووضعوا خرائط ملاءمتها لتقنيات حصاد مياه متنوعة وذلك بعد التشاور مع المزارعين (الشكل 3). وتشير النتائج إلى إمكانية تنفيذ عديد من خيارات حصاد المياه (الصهاريج، والمتون، والأثلام، *والحفاير*، وما إلى ذلك) في أي وحدة فيزيائية–حيوية ضمن مسقط المياه، أي وجود عديد من الخيارات لدى المزارعين، فضلاً عن أخذ جوانب اجتماعية–اقتصادية أخرى بعين الاعتبار عند اعتماد الخيار الذي سيستخدم.

إدماج معرفة الخبراء في نظم المعلومات الجغرافية لتحديد الإمكانية الفيزيائية-الحيوية لحصاد المياه: حالة دراسية على مستوى البلد في سورية

يغطي حصاد المياه تقنيات شتى لجمع مياه الأمطار من مناطق طبيعية أو مناطق معدلة وتركيزها للاستخدام في مواقع أصغر مساحة أو حقول مزروعة لتحسين الغلال المحصولية. وفي سورية، تبنى عدد قليل من المزارعين حصاد المياه على نطاق واسع. إذ يرجع أحد الأسباب إلى افتقار البحوث الزراعية والخدمات الإرشادية في سورية إلى معرفة نوعية أو منظمة بالمناطق المحتملة لحصاد المياه أو المواقع المناسبة له. وتمثل الهدف من وراء الدراسة في تقديم طريقة تحليلية سريعة تعتمد على نظم المعلومات الجغرافية لتقييم الملاءمة لشتى نظم حصاد المياه في سورية، مع هدف نهائي يتجلى في تكييف التقنية لاستخدامها على مستوى منطقة CWANA.

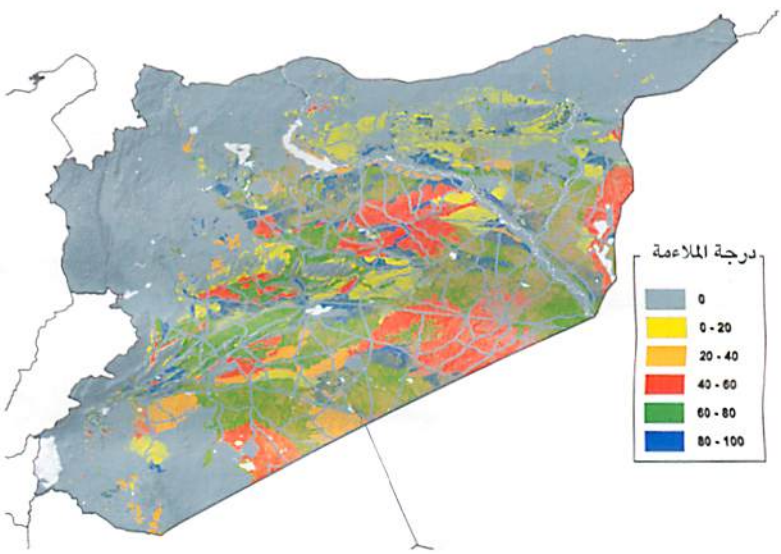
وأجري التقييم بمطابقة معلومات فيزيائية-حيوية بسيطة في بيئة نظم معلومات جغرافية ومتاحة على مستوى البلد بشكل منتظم، مع المتطلبات الكبيرة لنظم نوعية لحصاد المياه. وتشمل النظم التي خضعت للتقييم 13 نظاماً للمستجمعات الصغيرة اعتماداً على توليفات من 6 تقنيات و3 مجموعات محاصيل، ونظاماً واحداً لمستجمع مياه كبير عام.

واعتمدت المعايير البيئية للملاءمة على إرشادات الخبراء لاختيار تقنيات حصاد المياه في بيئات جافة. وشملت الهطل، والانحدار، وعمق التربة، وقوامها، والملوحة، وكذلك استخدام الأراضي/الغطاء الأرضي والطبقات الجيولوجية. وشملت مجموعات البيانات أسطحاً متداخلة لمتوسط الهطل السنوي، ونموذج الارتفاع الرقمي SRTM1، وخريطة لتربة سورية، وخريطة لاستخدام الأراضي/الغطاء الأرضي في سورية وخريطة جيولوجية لسورية.

ومرّ التقييم بمرحلتين: تسجيل صفات الأراضي وفقاً للمعايير الفردية، متبوعة بتوليفة للتسجيلات الفردية في تقييم متعدد المعايير. واستخدمت دالات عضوية غير واضحة لتقييم الملاءمة للمتغيرات المستمرة، من قبيل الهطل والانحدار. وتم تعريف الدالات بشكل كامل من خلال أشكالها (إما منحنية أو خطية) ومواقع نقاط التباين.

ومن العوامل الأخرى ذات الصلة، كالتربة، واستخدام الأراضي أو المواد الجيولوجية، فيمكن وصفها على المستوى القومي فقط بأنها معوقات كمية. وإضافة إلى ذلك، من الطبيعي جداً بالنسبة لمجموعات البيانات هذه عدم التجانس في "البكسلات" لكنها تتضمن خلائط ذات خصائص مختلفة. واستخدمت محاكاة "مونت كارلو" لتقدير النسبة التقريبية للبكسل المتضرر بمعوق واحد أو بآخر. بعدها سجلت العوامل الفردية على مقياس عام (0-100) وجمعت من خلال طريقة المحدودية العظمى (MLM) كحالة خاصة لطبقة بوليان. ويظهر في الشكل 4 مثال عن خريطة الملاءمة لنظام حصاد المياه في مستجمع صغير. ويتم تسجيل الأرقام وفق مقياس من 0 وحتى 100.

ولتحديد المناطق المناسبة لنظم المستجمعات الكبيرة، أجري تقييمان منفصلان، كان الأول لمدى ملاءمة الموقع لعمل مسجتمع، والثاني لتقييم الملاءمة كمنقطة مستهدفة، مع وجود مسافة محددة تفصل بين هذه المستجمعات كشرط إضافي. وشمل تقييم ملاءمة المستجمع دالة عضوية غير واضحة للهطل والانحدار، تم فيها تعديل التسجيل من خلال أخذ الصفات الهيدرولوجية للتربة بعين الاعتبار.



الشكل 4. خريطة الملاءمة لمستجمعات المياه الكبيرة. تعتبر المساحات ذات اللون الأزرق شديدة الملاءمة للمستجمعات، أما المساحات باللون الأحمر فهي مناطق مستهدفة، وعندما يجتمعان معاً فإن التضاريس تلبي كافة شروط توافر نظام مستجمع كبير للمياه.

تقييم إمكانية المياه الجوفية في منطقة معرضة للجفاف

يقع وادي خناصر عند تخوم البادية السورية ويحظى بمعدل هطل مطري سنوي لا يتجاوز 210 مم خلال موسم النمو الممتد من تشرين الأول/أكتوبر وحتى أيار/مايو، إضافة إلى وجود تباين في الهطل المطري من عام إلى آخر، الأمر الذي يشير إلى هامشية الظروف الزراعية. وقد يضيف تغير المناخ إجهادات إضافية للنظم الزراعية في الوادي. غير أنه لايمكن استخدام النماذج الراهنة لتغير المناخ لتقييم ذلك، لأنها لا تعتبر العمليات الأصغر نطاقاً والتي تؤثر في الهطل المحلي. وعليه، استخدمت إيكاردا طرائق مختلفة لتقييم التباين في الهطل المطري إلى جانب استخدام المياه الجوفية وتأثيراتها المتوقعة.

تقييم التباين في الهطل المطري

تظهر اختبارات منحى التغير في البيانات التي ترد من محطات المناخ في حلب ووادي خناصر أن الهطل المطري لم ينخفض خلال الأعوام الـ 75 الأخيرة. ورغم أن هذه البيانات لاتقدم دليلاً على تغير المناخ، إلا أن المحدودية في نوعية البيانات قد تعطي منحى تغيرات مقنع.

مشهد لوادي خناصر من مرتفعات جبل الحص.

الشكل 5. دليل الهطل القياسي لوادي خناصر (1929- 2005).

ولتقييم تردد الجفاف في وادي خناصر، عمد الباحثون إلى وضع قيم دليل الهطل القياسي (SPI) للفترة الممتدة من تشرين الأول/أكتوبر وحتى كانون الأول/ديسمبر (فترة الزراعة) ومن شباط/فبراير وحتى نيسان/أبريل (تطور المحصول وإزهاره) من عام 1929 وحتى 2005 (الشكل 5)، حيث تشير قيم SPI التي تساوي -1.0 أو أدنى إلى الجفاف.

وغالباً ما يواجه المزارعون ظروفاً صعبة كالأحوال الرطبة عند الزراعة والتي تعقبها فترات جفاف خلال مرحلة التطور أو بالعكس. وخلال موجات الجفاف المتكررة التي تضرب المنطقة، غالباً ما يتعين على الزرّاع مغادرة قراهم بحثاً عن المرعى لقطعانهم أو للحصول على فرص عمل لهم في المدينة. وخلال موجة الجفاف التي امتدت من عام 1958–1960 على سبيل المثال، جرى تقليص عدد الأغنام في سورية إلى النصف، وهاجرت كثير من الأسر إلى غرب سورية وإلى لبنان، وعادت فقط عندما انتهى الجفاف.

النظم التقليدية للمياه الجوفية

يمكن للمياه الجوفية خلال سنوات المحل أن تكمل الهطل المطري وتحقق استقراراً في إنتاج المحاصيل. غير أن المياه الجوفية تشكل أيضاً مصدراً مهماً لمياه الشرب للمجتمعات الريفية وماشيتهم. ولوادي خناصر تاريخ طويل في استخدام المياه الجوفية، فخلال الفترة ما بين القرنين الرابع والسابع الميلاديين، وربما قبل ذلك، تم حفر نظم القنوات عند سفوح الهضبة لاستخراج المياه الجوفية. ومع جعل المياه الجوفية تتدفق خارج الأرض إلى الوادي من خلال نفق أفقي قليل الانحدار، ضمنت هذه القنوات عدم استخدام كمية من المياه أكبر من تلك التي تعوض طبيعياً.

ووجد الباحثون خمس قنوات مثل هذه في المنطقة، اثنتان منها جفتا في السبعينات من القرن المنصرم بعد إدخال المضخات الآلية التي سببت انخفاضاً سريعاً في منسوب المياه. وانهارت قناتان أخريان في وقت سابق. غير أن في أحد الوديان العذراء عند سفح جبل الحص، لايزال مجتمع صغير يستخدم المياه التي تتدفق من القناة لتلبية احتياجاته اليومية.

دراسات حول تعويض المياه الجوفية

ازداد عدد سكان الريف السوري أكثر من الضعف خلال العقود الثلاثة الأخيرة، ويشير الدليل القصصي إلى وجود زيادة مماثلة في وادي خناصر. الأمر الذي يزيد من الضغط على مصادر المياه الجوفية. ونظراً لتدني مياه الأمطار، وارتفاع معدلات التبخر، تحظى مكامن المياه بالقليل من المياه التي تعوض الفاقد.

ووجد الباحثون أن التعويض اليوم يحدث بشكل رئيس في السهول البازلتية المتاخمة لجبلي الحص وشبيث. وأشارت تحاليل النظائر المشعة في المياه المضخوخة من مكامن المياه في وادي خناصر أن بعض المياه التي تستخدم اليوم قد دخلت إلى مكامن المياه قبل أكثر من 3000 عام.

التنبؤ بتأثيرات ضخ المياه الجوفية

استخدم الباحثون نموذج التدفق الرقمي (MODFLOW-2000) لبحث ديناميكيات نظام المياه الجوفية في وادي خناصر واستجابته للتأثيرات الخارجية من قبيل إدخال مضخات المياه الجوفية. وجرى معايرة النموذج مع بيانات منسوب المياه الجوفية وبيانات التدفق ابتداءاً من السبعينات من القرن الماضي- قبل البدء بعملية الضخ.

واستكملت البيانات مع قياسات حديثة من مواقع لم تتأثر مناسيب المياه الجوفية فيها بشكل كبير نتيجة الضخ. وقام الباحثون بمعايرة النموذج وفق سلسلة من قيم التعويض، للسماح بأي تباين في نوعية البيانات المتاحة.

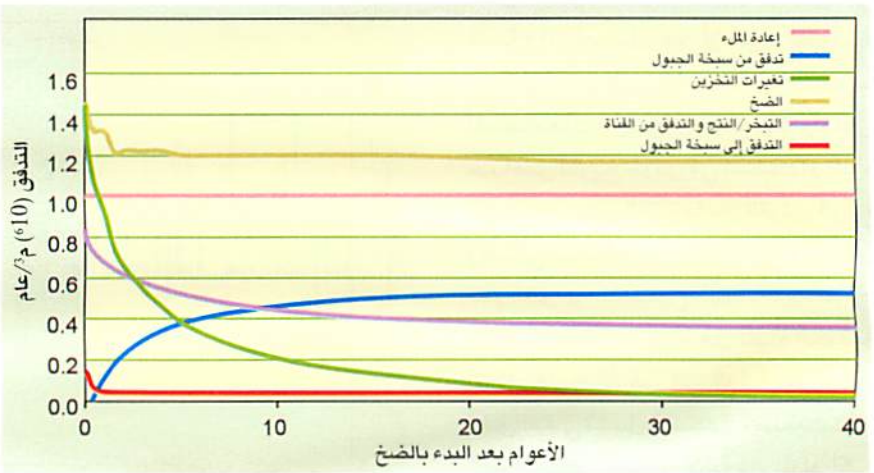
وتشير النتائج أن معدل التعويض في منطقة الدراسة لا يتعدى 1٪ من معدل الهطل طويل الأجل، مع مدى من عدم اليقين يتراوح من 0.24٪ إلى 2.4٪.

وتعد مستويات المياه الجوفية أكثر عرضة للتغيرات في معدلات الضخ مقارنة بالجفاف. وأشارت نتائج المحاكاة لفترة 30 عاماً أنه في غياب الضخ فإن التباين في منسوب المياه الجوفية سيكون أقل من 0.4 م مع مرور الوقت. لكن، ومع معدل الضخ الحالي (1,4 مليون متر مكعب في العام في السنوات المتوسطة، و1,2 و 1,7 مليون متر مكعب في السنوات الرطبة والجافة على التوالي) أظهرت المحاكاة أن مستويات المياه ستتدنى بحوالي 1,4 م وسطياً خلال فترة 30 عاماً.

كما أظهرت نتائج المحاكاة أيضاً أنه بعد 15 إلى 62 عاماً من الضخ بالمعدل الحالي، فإن المياه المالحة من سبخة الجبول، وهي منطقة منخفضة مالحة كبيرة المساحة توجد في شمالي الوادي، ستدخل إلى مكمن المياه. ويأتي ذلك نتيجة معدلات الضخ المرتفعة في قاع الوادي حيث الحاجة للماء من أجل الري. وقد يستغرق ذلك 4000 عام حتى يعود نظام المياه الجوفية للاستقرار ثانية (الشكل 6).

وللوصول إلى خيارات تحقق استخداماً مستداماً للمياه الجوفية في هذه المنطقة المعرضة للجفاف، وضع الباحثون سيناريوهات عديدة ووجدوا أن إعادة توزيع آبار الإنتاج- بإعطاء كل قرية نصيباً متساوياً قد يساعد على دعم معدلات ضخ أعلى مقارنة بآبار الإنتاج الراهنة.

وقدروا أن القرى قد تضخ ما بين 800-30,000 متر مكعب في العام. وهذا ما سيوفر للمجتمعات الأكبر كمية من المياه الجوفية كافية تقريباً للقيام بأعمالهم المنزلية، فضلاً عن تمكن المجتمعات الأصغر من ضخ بعض المياه الجوفية من أجل سقاية مواشيهم أو ري مساحات صغيرة من أراضي المحاصيل.



الشكل 6. تغيرات محاكاة في التدفق ضمن نظام مياه جوفية بوادي خناصر وفق معدلات الضخ الراهنة.

الاستخدام الكفوء والمستدام للمياه في آسيا الوسطى

في عـــام 2000، أطلقت إيكاردا وعلماء وطـنـيـون في بـلـدان كـازاخسـتـان وقرغيزستان وتركمانستان وطاجكستان وأوزبكستان الواقعة في آسيا الوسطى مشروع بحوث تطبيقية لثلاثة أعوام حول إدارة التربة والمياه بتمويل من البنك الآسيوي للتنمية (ADB). وتناول المشروع التحديات الرئيسة في مجال إدارة التربة والمياه على مستوى المزرعة وهدف إلى زيادة الإنتاجية الزراعية من خلال الحفاظ على خصوبة التربة، وتعزيز كفاءة استخدام العناصر الغذائية، وتحسين الإنتاجية المائية. وبينت النتائج أن تبني التقانات المحسنة من شأنه أن يعزز الإنتاجية، والدخل، والأمن الغذائي للأسر. كما يمكن أن يسهم أيضاً في المحافظة على الموارد الطبيعية والإنتاج الزراعي المستدام في المنطقة.

وعقب نجاح المشروع في مرحلته الأولى، وُضع مقترح لمرحلته الثانية، حظي بوافقة البنك الآسيوي للتنمية في تشرين الثاني/نوفمبر 2003. وشملت هذه المرحلة توسيع المشروع ليطال أذربيجان. وتمثل الهدف في تحفيز تبني المزارعين لتقانات وابتكارات مؤسساتية مستدامة تحافظ على التربة والمياه، وتحسن كفاءة استخدام المدخلات، والحصول على إيرادات اقتصادية أكبر. وتم تأسيس اثنان وعشرون موقعاً للتجارب على مستوى المزرعة خلال المرحلة الأولى من المشروع، كما أسست مواقع إضافية أخرى خلال المرحلة الثانية. ونفذت العديد من الأنشطة خلال عام 2005 ضمن المشروع.

وفي محطتي بوبيدا وجامبول للتجارب الزراعية بكازاخستان، أعطت زراعة المساطب المرتفعة مع تخفيض الري غلة أعلى في القمح الشتوي واستخدام أكثر كفاءة للمياه مقارنة بزراعة المساطب المرتفعة مع ري الأتلام والزراعة التقليدية مع ري على خطوط. وزاد استخدام الجبس الفوسفاتي المحسن مع القمح الشتوي والقطن من كفاءة استخدام المياه (1,4 كغ/م^3 و 3 طن/هـ عند إضافة 2,5 طن/هـ من الجبس الفوسفاتي مقارنة مع 0,6 كغ/م^3 و 1,8 طن/هـ بدون جبس فوسفاتي). وتم الحصول على النتيجة عينها مع القطن (1,4 كغ/م^3 و 3 طن/هـ مع 4 طن/هـ جبس فوسفاتي مقارنة مع 0,6 كغ/م^3 و 1,8 طن/هـ بدونه).

وجرى اختبار تقانتين للري هما: ري الأتلام المزروعة والأتلام الكونتورية، في منطقة

القمح الشتوي المزروع فوق المصاطب المرتفعة في كازاخستان

منحدرة من مقاطعة سوكلوك بقرغيزستان. وأعطى الزراعة في المساطب والأتلام مع تقليص الري كفاءة أعلى في استخدام المياه والغلة في القمح الشتوي (1كغ/م^3 و 4,1 طن/هـ) مقارنة مع الزراعة فوق المساطب مع ري الأتلام (0,6 كغ/م^3 و2,9 طن/هـ).

وأعطت الأتلام الكونتورية كفاءة أعلى في استخدام المياه مع الشوندر السكري. وفي طاجكستان جرى اختبار عدة طرائق للري في حقول الكاكي والقطن. وأعطى الري بالتنقيط النفاث للأتلام ارتفاعاً وقطر ساق ومساحة تاج أفضل في الكاكي مقارنة مع الري بالتنقيط-النفاث وحدها، بينما أعطى ري الأتلام الصغيرة نمواً أفضل وعدداً أكبر من البراعم والأزهار والجوزات في القطن مقارنة مع ري الأتلام التقليدي. وفي تركمانستان، أعطى الري بالرذاذ وري الأتلام تبادلياً كفاءة مائية أعلى وغلالاً أكبر في الجزر والذرة الصفراء على التوالي مقارنة مع ري الأتلام التقليدي.

وفي العروض على مستوى المزرعة حول فوائد غسل التربة المالحة، أعطى القطن 2,06 طن/هـ و 1,36 طن/هـ و 0,2 طن/هـ عقب غسل الأملاح بمياه الصرف والمياه الخليطة وبدون غسل على التوالي. يشير ذلك إلى أن غسيل التربة يمكن أن يساعد على تعافيها عقب تضررها بمحتويات مرتفعة من الأملاح.

وفي أوزبكستان، كانت غلال الكرمة 17,72 طن/هـ، و13,44 طن/هـ و12 طن/هـ مع كفاءة استخدام مياه 3,8 كغ/م3 و 2,9 كغ/م3 و 2,1 كغ/م3 مع استخدام ري بالتنقيط منخفض الضغط، و ري بالتنقيط النفاث، والري بالأتلام على التوالي. سجلت الأتلام المتعرجة غلالاً أعلى وكفاءة أفضل في استخدام المياه (2,6 طن/هـ و 0,24 كغ/م^3) مقارنة مع الأتلام التقليدية (2,3 طن/هـ و 0,21 كغ/م^3). وكانت الغلال وكفاءة استخدام المياه في القمح الشتوي أعلى باستخدام الرذاذ من الري التقليدي بالأتلام.

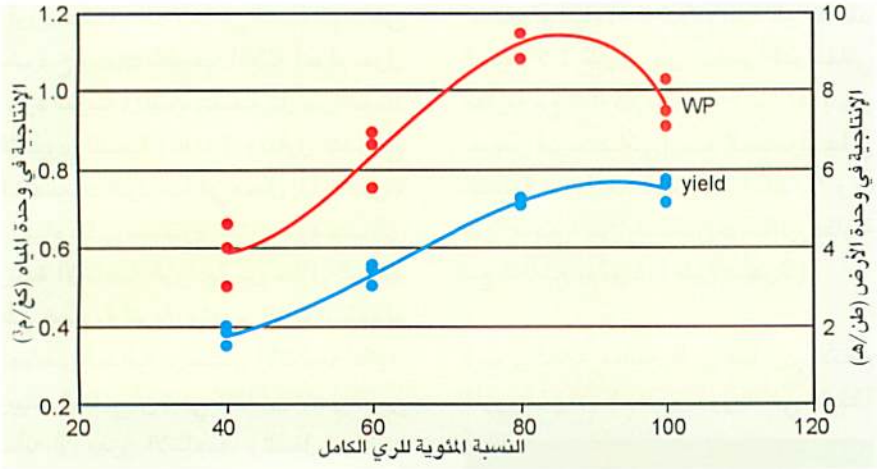
وأعطى القمح الشتوي غلالاً أعلى وكفاءة استخدام مياه أفضل عند استخدام الري بالأتلام مع مزالق متنقلة. وكانت كفاءة استخدام المياه أعلى مع زيادة في غلة القمح الشتوي ودوار الشمس والذرة الصفراء والسمسم والقطن لدى استخدام المياه العذبة والمياه الخليطة بين العذبة ومياه الصرف مقارنة مع مياه الصرف وحدها. وعلى نحو مماثل زادت التغطية بالبولي إتيلين من كفاءة استخدام المياه في القطن وغلته.

الري الناقص: زيادة الغلة مع كل قطرة

رغم نقص المياه في الأراضي الجافة من CWANA، لايزال معظم الزراع يستخدمون طرائق ري غير فاعلة. إذ يقومون بري محاصيلهم لتعظيم كمية الغلال في وحدة الأرض. بيد أن استخدام الري الأعظمي هو بعيد عن الحكمة والاستدامة في المناطق التي تشح فيها المياه وتنخفض فيها مناسيب المياه بشكل سريع. ويتمثل الخيار الأفضل في تعظيم الغلة في وحدة المياه وليس في وحدة الأرض.

دفع هذا الأمر باحثي إيكاردا إلى اختبار الري الناقص كإحدى طرائق زيادة الإنتاجية المائية للحصول "على زيادة الغلة مع كل قطرة". وقاموا باختبار الري الناقص في الذرة الصفراء والقطن (محصولان صيفيان شائعان) على امتداد ثلاثة أعوام في محطة بحوث تل حديا.

ووجدوا أن استخدام كمية من مياه الري أقل من الكمية المطلوبة لسد حاجة المحاصيل من المياه خفضت من الإنتاجية في وحدة الأرض لكنها زادت من الإنتاجية في وحدة المياه.



الشكل 7. الإنتاجية المائية وغلال الذرة الصفراء ضمن نظم ري مختلفة في تل حديا، سورية، 2005.

ففي تجارب الذرة الصفراء على سبيل المثال أدى تخفيض الري إلى 80٪ من الاحتياجات المائية إلى زيادة الإنتاجية المائية من 0,9 إلى 1,1 كغ/م^3 ، مع انخفاض ضئيل في الغلة من 5,7 إلى 5,3 طن/هـ (الشكل 7). الأمر الذي يشير إلى قدرة الري الناقص على توفير كميات كبيرة من المياه. أما المياه التي يتم توفيرها فيمكن أن تستخدم لـ (1) توسيع المساحة المروية، (2) ري محاصيل ذات قيمة أكبر، أو (3) توفير ري تكميلي لمحاصيل شتوية بعلية.

تجارب الري الناقص على القطن في محطة بحوث إيكاردا بتل حديا. اليمين: القطن المزروع اعتماداً على الري الكامل (بدون إجهاد). اليسار: القطن المزروع وفق الري الناقص (بتأمين 40٪ من الري الكامل).

رغم عدم إنتاج الزراع الكمية عينها في الهكتار، إلا أنه ومع ري مساحة أكبر من الأراضي تزداد إجمالي الكمية التي تنتجها المزرعة. كما يمكن للمزرعة أن تحقق زيادة في الأرباح أيضاً إذا ما كانت تكاليف ري المزيد من الأراضي (من قبيل نفقات العمالة وعمل قنوات أو مدّ أنابيب جديدة لجر المياه) أدنى من الفوائد الإضافية القادمة من إنتاج مزيد من المحاصيل.

إن استخدام الري الناقص لمحاصيل شتوية في CWANA يؤدي إلى إفادة المحاصيل أكثر من الهطل المطري الذي لا يمكن التكهن به خلال الموسم الزراعي. وذلك بسبب أن الري الناقص لايشبع منطقة جذور المحاصيل، مما يتيح للتربة تخزين مياه الأمطار التي ستتوافر فيما بعد للمحاصيل.

وعليه، اقترح الباحثون مراجعة التوصيات الخاصة بري المحاصيل في المناطق شحيحة المياه. فممارسات الري يجب أن تأخذ بعين الاعتبار توافر مصادر المياه واستدامتها في أحواض معينة، حيث تعمل إيكاردا على وضع إرشادات جديدة تتعلق بالاحتياجات المائية للمحاصيل والجدولة الزمنية للري لمحاصيل مهمة في المناطق الجافة. إذ قد تساعد هذه الإرشادات الزراع على إدارة كميات المياه المحدودة، والتكيف مع الجفاف، وتحسين الإنتاجية المائية والأرباح إلى المستوى الأمثل.

المشروع الثاني
الإدارة المتكاملة للمورثات: حفظ وتعزيز التنوع الحيوي الزراعي واستخدامه في المناطق الجافة

مدخل

يسعى مشروع الإدارة المتكاملة للمورثات للإسهام في تحسين مصادر الرزق لدى المزارعين ذوي الموارد الفقيرة من خلال حفظ التنوع الحيوي الزراعي وتحسينه واستخدامه المستدام واستنباط وتبني أصناف محسنة والتقانات المرتبطة بهذه العملية. كما يشارك المشروع بشكل فاعل مع مؤسسات رسمية وغير رسمية لإنتاج البذور وبحوث السياسات وتلك المؤسساتية دعماً لحفظ التنوع الحيوي الزراعي في الموئل الطبيعي والتعزيز المؤسساتي وبناء القدرات.

ويعمل المشروع مع ما يربو على 200 شريك في المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية، ومؤسسات البحوث المتقدمة، ومراكز شقيقة، وكذلك مع منظمات دون إقليمية وأخرى تعتمد على المجتمع الزراعي، كما يشارك بصورة كاملة في برنامج تحدي الأجيال التابع للمجموعة الاستشارية وبرنامج حصاد المزيد.

وفي كانون الأول/ديسمبر 2005، وقعت إيكاردا وسميت مذكرة تفاهم لإطلاق برنامج مشترك بين إيكاردا وسميت لتحسين القمح (ICWIP) في منطقة CWANA. وقد ساعد هذا التحالف الجديد على توجيه وضع الاستراتيجيات والإرشادات الخاصة بشبكات القمح مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية، واستقطاب التمويل بصورة مشتركة، وإعداد الأولويات. كما سيساعد على تركيز جدول الأعمال البحثي لكلا المركزين على منطقة CWANA وتشكيل روابط أفضل مع المؤسسات الوطنية. وسيجرى إعداد للأولويات من قبل كلا المركزين عام 2006 لإدخال مسارات التأثير في الخطط متوسطة الأجل للمركزين. ومن المتوقع أن يؤدي المشروع المشترك إلى رفع مستوى الكفاءة في تنفيذ المشروع وتوفير التكاليف من خلال مكاتب تدار بصورة مشتركة في CWANA. وتعتبر المبادرة العالمية للصدأ (GRI) التي أطلقها كل من سيميت وإيكاردا رداً على تهديد صدأ ساق القمح الجديد (Ug99) الذي ظهر من شرقي إفريقيا، ترجمة مباشرة لهذه الشراكة.

إظهار إمكانية الشعير الغذائي

يمكن استخدام حبوب الشعير (*Hordeum vulgare*) لصناعة المالت وكذلك كغذاء للانسان والحيوان. ويتسم المحصول بقدرة أفضل على تحمل المناخات القاسية من محاصيل نجيلية أخرى. كما يمكنه التكيف بصورة أفضل مع التربة المتدنية الخصوبة وكذلك مع النظم الزراعية ذات المدخلات المتدنية.

وفي حين يمثل الشعير غذاءً رئيساً في عديد من المناطق الأكثر فقراً في العالم، نجد أن تناوله من قبل سكان البلدان المتقدمة غير شائع. ونتيجة لذلك ركزت أغلب جهود تربية الشعير على تحسين الأصناف المستخدمة كعلف ولصناعة المالت وليس على تلك الأصناف التي تستخدم كغذاء للإنسان.

تتسم أصناف الشعير الغذائي بصفات خاصة يفضلها المستهلك، أي لايمكن استبدالها ببساطة بشعير الأعلاف أو المالت. ويجب المحافظة على المادة الوراثية الفريدة الموجودة لدى الزراع والمعرفة المحلية المرتبطة بالشعير للأجيال القادمة، الأمر الذي دفع إيكاردا إلى البدء ببرنامج لإنتاج شعير غذائي ذي نوعية أعلى وقدرة أفضل على التكيف.

الاستخدامات التقليدية للشعير

لتوجيه جهود تحسين الشعير الغذائي، عمد الباحثون إلى مراجعة استخدامات الشعير الغذائي حول العالم. ووجدوا كنزاً من الوصفات المحلية، وحيزاً واسعاً من المعرفة المرتبطة بالفوائد الصحية والتغذوية لتناول الشعير. فقد وجدوا أن حبوب الشعير تستخدم كاملة، أو محمصة، أو مكسرة. كما يتم عمل الطحين من كل من الحبوب المحمصة أو غير المحمصة لاستخدامه في مجموعة متنوعة من الأطباق المحلية.

الكسكوز المصنوع من الشعير يشكل طبقاً شعبياً في شمالي إفريقيا.

وتمتد الأغذية المشتقة من الشعير من *الكسكوز* في شمالي إفريقيا وبيسو في إثيوبيا (طحين شعير محمص ومرطب بالماء ومعجون مع الزبدة أو الزيت) إلى *النقيع* (شراب يمني). كما تعد أنواع الحساء والكعك والمشروبات شائعة أيضاً في المناطق المرتفعة من التيبت والأنديز. وفي كثير من المناطق تطورت صناعات الشعير المحلية لتلبي الطلب المتزايد عليه.

الفوائد الصحية للشعير

خلال الأعوام العشرين الأخيرة، وحتى في البلدان النامية، حظيت منتجات الشعير باهتمام بالغ بسبب القيمة الغذائية العالية لها. فحبوب الشعير على سبيل المثال تعد مصدراً جيداً لبيتا غلوكان (ليف غذائي ذوّاب) وتوكولز وكلاهما يساعدان على خفض نسبة الكولسترول. ويذكر أن بيتا غلوكان أيضاً تخفض مستويات السكر في الدم واستجابة الجسم للأنسولين بعد الأكل. ونتيجة لذلك، تم تطوير عديد من الوصفات الجديدة التي تعتمد على منتجات الشعير.

قهوة الشعير، مشروب صحي للعائلة.

تحسين الشعير الغذائي

استجابة لطلبات من عديد من البرامج الوطنية للبحوث الزراعية، بدأ مشروع الشعير التابع لإيكاردا باستنباط أصناف شعير غذائي تتسم بغلال أعلى وأكثر استقراراً، وبنوعية حبوب أفضل، وقيمة غذائية أعلى. ويركز هذا العمل بشكل رئيس على الأصول الوراثية للشعير العاري (بدون عصافات).

وعلى نحو مثير للاهتمام، لاتأخذ إجراءات الغربلة المستخدمة في برنامج التربية بعين الاعتبار الصفات التقليدية فحسب من قبيل وزن الحبة، وحجمها، و محتواها من البروتين، بل تأخذ بعين الاعتبار أيضاً المواصفات المرتبطة باستخدام الشعير كغذاء بشري كالمحتوى من بيتا غلوكان، وقساوة الحبة، ونسبة العصافات، ومدة الطهي.

إنتاج شعير مدعَّم بالعناصر الغذائية

تتمثل إحدى أحدث المجالات البحثية في إنتاج أصناف تربى للحصول على محتوى أعلى من المعادن والفيتامينات. ويهدف العمل على هذه المحاصيل المدعّمة حيوياً إلى التخفيف من مشكلة عوز العناصر الغذائية الصغرى التي تصيب مئات الملايين من سكان البلدان النامية، لاسيما النساء والأطفال. وعليه، يعمل برنامج تحديات حصاد المزيد التابع للمجموعة الاستشارية مع إيكاردا لتحديد أصول وراثية تنتج حبوباً ذات تركيزات مرتفعة من الحديد والتوتياء.

وفي عام 2005، قام باحثون بغربلة مجموعة من السلالات المحلية للشعير وأخرى محسنة، ووجدوا أن محتوى التوتياء في الحبة تباين من 23 إلى 50 جزء في المليون، بينما تراوح محتوى الحديد في الحبة من 26–67 جزء في المليون. وظهر صنف الشعير العاري 'Atahualpa' الذي يحتوي على توتياء وحديد بنسبة 47 و55 جزء في المليون على التوالي، بأنه صنف مبشر وسيصار إلى استخدامه لاستنباط أصناف شعير كثيفة العناصر الغذائية الصغرى. وفي المناطق التي يشكل فيها الشعير جزءاً رئيساً من الوجبات التي يتناولها الإنسان، ستكون هذه الأصناف الجديدة مصدراً لمزيد من العناصر الغذائية الصغرى.

تحفيز التربية التشاركية للنبات

في التربية التشاركية للنبات (PPB) يعمل الزراع مع الباحثين لانتخاب أصناف محاصيل محسنة واختبارها وتقييمها. ويُعترف بأن هذا النهج يمثل طريقة كفوءة وفعالة لتحسين الأصول الوراثية. وعليه، تستخدم إيكاردا التربية التشاركية لاستنباط أصناف متكيفة مع الجفاف وإجهادات بيئية أخرى موجودة في بيئات هامشية ينتشر فيها الفقر الريفي على نطاق واسع. إلى جانب عمله في هذه البيئات، يستخدم المركز التربية التشاركية للنبات في بيئات مواتية.

ولإيكاردا دور ريادي في التربية التشاركية للنبات في عديد من البلدان النامية في منطقة المتوسط (مصر، والأردن، والمغرب، وسورية، وتونس) وبلدان أخرى (كإريتريا واليمن)، وأدى ذلك إلى إنتاج حزمة من الطرائق التي من شأنها مساعدة الباحثين على تنفيذ التربية التشاركية في كافة المناطق المعرضة للجفاف.

ورشة عمل لتحفيز التربية التشاركية للنبات في منطقة المتوسط

تشجيعاً للعلماء في منطقة المتوسط للموافقة على استراتيجية لتربية النبات للمناطق العرضة للجفاف، عقدت إيكاردا ورشة عمل استشارية حول التربية التشاركية للنبات (CONPAB) عام 2005 بتمويل من المفوضية الأوروبية في المقر الرئيس لإيكاردا.

وشارك في الورشة خمسة عشر عالماً من ستة بلدان: ثلاثة من كل من مصر والأردن وسورية واثنان من كل من الجزائر والمغرب وتونس. وغطت خبرات المشاركين كلاً من القمح والشعير والعدس والفول والذرة الصفراء، وكذلك تربية النبات وعلم الاجتماع، والمصادر الوراثية، والتقانات الحيوية. وبنت ورشة العمل على بحوث سابقة في مجال المصادر الوراثية والمعرفة التي تم التوصل إليها من مشروعات من قبيل وضع خريطة لتكيف الشعير في البيئات المعرضة للجفاف.

كان لورشة العمل ثلاثة أهداف: (i) تشكيل فريق من العلماء من بلدان حوض البحر المتوسط ملتزمون بالتربية التشاركية،

(ii) صياغة خطط لتنفيذ التربية التشاركية لمحاصيل مهمة استراتيجياً في مواقع عرضة للجفاف في المنطقة، (iii) نشر طرائق واستراتيجيات التربية التشاركية للنبات.

وتضمن برنامج ورشة العمل زيارات ميدانية، ولقاءات مع الزراع، ومحاضرات ألقاها علماء إيكاردا وخبير من CIRAD بفرنسا. كما التقى المشاركون أيضاً مع أعضاء من شتى المؤسسات السورية المسؤولة عن البحوث والإرشاد الزراعي وإكثار البذار واعتماد الأصناف.

وقدم المشاركون ثلاثة مقترحات لتطبيق التربية التشاركية للنبات: (i) تحويل برنامج التربية الراهن إلى برنامج تشاركي خلال الأعوام الأربعة إلى الخمسة القادمة، (ii) إدماج التقييم التشاركي الذي يقوم به الزرّاع في المراحل الأخرى من برنامج التربية الراهن، (iii) تطوير برنامج تشاركي بالتوازي مع برنامج التربية القائم.

كما اقترح المشاركون الذي حضروا ورشة العمل إدخال التربية التشاركية للنبات في المناهج الجامعية. هذا إلى جانب تقديم توصيتين أخريين، تمثلت الأولى في إشراك مزيد من العلماء في التربية التشاركية عن طريق دعوتهم لحضور ورشات عمل مصغرة تمتد من يومين إلى ثلاثة أيام في كل من البلدان الستة، إذ سيساعد ذلك

عرض أحد المشاركين، الدكتور ب. صقر، من المعهد الوطني للأبحاث الزراعية بالمغرب، تقييماً لورشة العمل. وقال أن كافة زملائه وجدوا ورشة العمل مفيدة وأنهم ملتزمون بدعم الأنشطة المستقبلية للتربية التشاركية للنبات.

على وضع التربية التشاركية للنبات ضمن إطار مؤسساتي. أما التوصية الثانية فكانت بخصوص تأسيس مشروع إقليمي يغطي محاصيل ومنهجيات رئيسة، من شأنه تعزيز التعاون والمشاركة في المعلومات.

وتمثلت إحدى النتائج العملية لورشة العمل في إطلاق مشروع جديد للتربية التشاركية للنبات في الجزائر، حيث يغطي البرنامج الشعير في غربي البلاد والقمح القاسي في شرقها. وقد بدأ المشروع في مطلع 2006 بدعم كامل من المؤسسات الجزائرية ذات الصلة.

التعاون لاستنباط شعير مقاوم للفحة الفيوزاريوم على السنابل

تسبب لفحة الفيوزاريوم على السنابل (FHB)، أو جرب السنابل، تدنياً في غلال الشعير ونوعية الحبوب نتيجة انكماش الحبوب وتغير لونها، فضلاً عن إنتاج سموم تضر بالإنسان والحيوان على حد سواء. وتعتبر هذه اللفحة وباءً في بلدان الأنديز، وجنوبي الصين، والوسط الغربي من الولايات المتحدة، كما تشكل تهديداً متفاقماً لمناطق زراعة الشعير حول العالم. أما من الناحية الاقتصادية، فإن لها تأثيرات هائلة، فقد تسببت الأوبئة الخطرة في خسائر بلغت 750 مليون دولار أمريكي في الولايات المتحدة وحدها منذ مطلع التسعينات. ومع بداية الثمانينات من القرن المنصرم، تعاونت إيكاردا مع سيميت (في المكسيك) لإنتاج شعير يتسم بمقاومة معززة للفحة الفيوزاريوم.

التربية للمقاومة

يقوم البرنامج المشترك ما بين إيكاردا وسيميت بشكل رئيس بتربية أصول وراثية جديدة واختبارها في محطة تجارب تولكا بالمكسيك التي تلائم الظروف البيئية فيها تطور FHB وتقييمه. وقد تجاوز عدد السلالات التي اختبرت في تولكا عام 2005 وحده 2700 سلالة. كما يتعاون البرنامج مع برامج وطنية حول العالم ويقوم بتوزيع سلالات مغلالة تتسم بمواصفات زراعية جيدة وتحتوي عدداً من مصادر المقاومة لـ FHB.

ويتعاون البرنامج منذ عام 2000 بشكل رسمي مع مبادرة الولايات المتحدة لجرب القمح والشعير (USWBSI). ويضمن هذا التعاون تحقيق التزامن في جهود الباحثين الذين ينتمون إلى برامج مختلفة كثيرة لضمان عدم ازدواجية العمل والحصول على بيانات مفيدة من بيئات متنوعة. ونتيجة لذلك، جرى تقييم حتى 300 سلالة مقاومة ظاهرياً أنتجتها إيكاردا وسيميت وذلك في مشاتل الغربلة المبكرة في الولايات المتحدة كل عام. كما يقدم البرنامج الذي يديره

المركزان أصولاً وراثية كافية لـ 200 قطعة بحثية في مشتل بالصين يقوم باحثو البرنامج بزيارته وتقييمه كل عام.

كما يشارك الفريق أيضاً في مشتل تقييم جرب الشعير في أمريكا الشمالية (NABSEN) ويقدم حتى ثمانية سلالات نخبة مقاومة لـ FHB كل عام. وكجزء من هذا العمل، يقوم البرنامج بزراعة وتقييم نسخة من المشتل في تولكا.

إيجاد مصادر جديدة للمقاومة

إن مصادر مقاومة FHB في الشعير نادرة جداً. الأمر الذي دفع البرنامج اليوم إلى إجراء عملية بحث شاملة عن مصادر مقاومة جديدة وغير مستثمرة حتى تاريخه، لاسيما في الشعير سداسي الصف، حيث سيضمن هذا العمل الذي يتم تنفيذه برعاية USWBSI استخدام كافة المصادر الممكنة في برامج التربية المستقبلية.

وتحقيقاً لهذه الغاية، يتم البحث في البنك الوراثي لإيكاردا بشكل منتظم، إذ يشتمل على مجموعة واسعة من المورثات من سلالات محلية وأقارب برية للشعير تم جمعها من منطقة CWANA. كما يجري في تولكا اختبار مصادر محتملة لمقاومة عزلات فيوزاريوم محلية لتحديد فيما إذا كانت تبدي مقاومة من الطراز الأول (مقاومة لاختراق الفطر) أو مقاومة من الطراز الثاني (مقاومة لانتشار الفطر في السنبلة).

مربي شعير يفحص المحصول لإصابة بالفيوزاريوم في حقل له بولاية هيدالغو، المكسيك.

وفي عامي 2004 و2005 على سبيل المثال اختبر البرنامج أعداداً هائلة من سلالات من البنك الوراثي غير مختبرة سابقاً، حيث أعطت ما يربو على 590 طرازاً وراثياً بمورثات جديدة للمقاومة لـ FHB. كما اتسمت كثير من هذه الطرز الوراثية بمقاومة لأمراض الصدأ (الجدول 1).

سيتم إكثار الأصول الوراثية المبشرة التي عثر عليها مما يمكن شركاء USWBSI من دراستها باستخدام مؤشرات وراثية. كما ستخضع الأصول الوراثية التي وجد أنها تتميز عن مصادر مقاومة أخرى معروفة إلى اختبار في ظل ظروف بيئية مختلفة حول العالم لمعرفة مدى استقرار المقاومة وموثوقيتها.

وتهدف المبادرة أيضاً إلى جمع أكبر عدد ممكن من المجموعات التي قد تحمل صفة المقاومة من برامج أخرى لتحسين الشعير وبنوك وراثية منتشرة حول العالم. إذ سيتواصل البرنامج مع مربين إقليميين من إيكاردا وسيميت وكذلك مع عاملين في برامج وطنية للتربية وبنوك وراثية منتخبة بهدف طلب سلالات جديدة للشعير الشتوي والربيعي من أجل دراسات المؤشرات الوراثية واختبارها في بلدان عديدة.

وسيتم اقتسام أصناف الشعير الجديدة المقاومة لـ FHB من قبل المبادرة مجاناً مع البلدان النامية كجزء من المسؤولية العالمية التي يضطلع بها مركز إيكاردا.

الجدول 1 . مشاتل الشعير ومدخلاته من البنك الوراثي لإيكاردا المغربلة في تولكا، المكسيك، وعدد السلالات التي وجدت مقاومة لأمراض مختلفة.

مصادر الأصول الوراثية	عدد الطرز الوراثية			شدة الجرب (المجال عبر المجموعات)	
	المقاومة للجرب	المقاومة للصدأ المخطط	المقاومة لصدأ الورقة	التسجيل البصري †(5-1)	٪ من الحبوب المتضررة ‡
البنك الوراثي لإيكاردا	277	45	2	0-3	nm
مجموعة إريتريا	295	34	5	nm	1.0-28.6
مجموعة فلسطين	19	11	nm	2-5	3.1-34.5

† 1 = الأكثر مقاومة، 5 = الأكثر عرضة للإصابة، ‡ = نسبة الحبوب داخل السنبلة التي تبدي الأعراض؛ nm = لم تخضع للقياس

تعبير مورثات الشعير استجابة لإجهاد الجفاف المتأخر

يعد الشعير في الغالب المحصول البعلي الوحيد الذي يزرعه الزراع في المناطق الجافة. ورغم أن الجفاف خلال مرحلة النمو الخضري للشعير يخفض من الغلة الحبية النهائية قليلاً، إلا أن الجفاف خلال مرحلة التكاثر يقلص من الغلة الحبية بشكل كبير.

ونفذت البحوث السابقة التي أجريت على تعبير مورثات تحمُّل الجفاف في الشعير باستخدام بادرات شعير بشكل رئيس، وعليه فإنها ركزت على تعبير المورثات خلال مرحلة النمو الخضري. غير أن المورثات التي تعطي صفة تحمُّل الجفاف تظهر في مراحل نمو مختلفة. وبذلك، فمن الأهمية بمكان دراسة آليات تحمل الجفاف خلال مرحلة التكاثر (أي عند الإسبال).

ودرس العلماء أنماط تعبير مورثات الشعير خلال مراحل نمو مختلفة ضمن ظروف مختلفة من العجز المائي باستخدام مجموعات صغرى (Affymetrix GeneChip Barley 1). وستستخدم هذه المعرفة لتربية أصناف تتسم باستقرار أفضل في الغلة للمناطق الجافة.

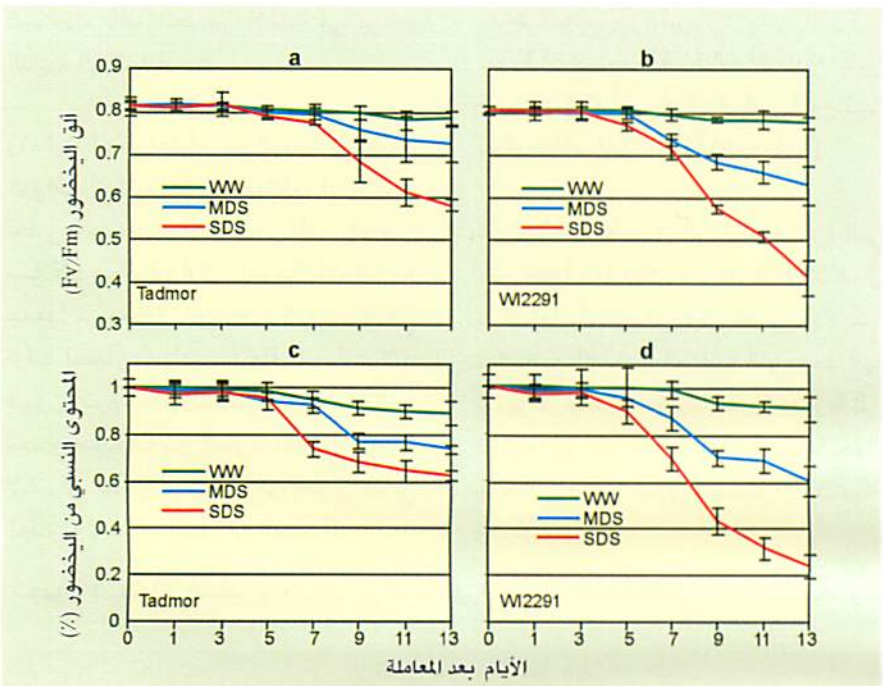
واشتملت الدراسة على صنفي شعير: أحدهما متحمل للجفاف ("تدمر") والثاني حساس للجفاف ('W12291'). وفي تجارب الأصيص، زرع الصنفان في نظام مروي جيداً (70٪ من المياه المتوافرة في التربة) حتى الإسبال. وعند الإسبال، قسمت النباتات إلى ثلاث مجموعات وفق ثلاث معاملات لنظام الرطوبة: "مروية جيداً" (70٪ من المياه المتوافرة في التربة)، "إجهاد جفاف متوسط" (35٪) و"إجهاد جفاف شديد" (10٪).

وتواصلت هذه المعاملات حتى الحصاد. بعدها جرى مقارنة الغلال الحبية للمجموعات الثلاث. كما قام الباحثون بتقييم محتوى اليخضور في الورقة ومعايير الألق اليخضوري (من قبيل نسبة Fv/Fm) والتي تشير إلى كفاءة التمثيل الضوئي.

صفات فسيولوجية وصفات الغلال

أكدت النتائج الملاحظات الميدانية بأن "تدمر" أكثر تحملاً لإجهاد العجز المائي من الصنف W12291. فعلى سبيل المثال، تدنت نسبة ألق اليخضور Fv/Fm بسرعة أكبر في الصنف "تدمر" مقارنة مع الصنف 'W12291' بعد أن طبق الباحثون معاملات إجهاد الجفاف (الشكلان 1a و 1b). وانطبق ذلك أيضاً على محتوى الورقة من اليخضور (الشكلان 1c و 1d). وهذا يعني أن التمثيل الضوئي هو أكثر كفاءة في الصنف "تدمر" المتحمل للجفاف بوجود إجهاد رطوبي من الصنف 'W12291' الحساس للجفاف.

وانخفضت الغلال الحبية للصنف "تدمر" في معاملتي الجفاف كلتيهما إلى حوالي 80٪ من الغلال الناجمة عن المعاملة المروية جيداً. وعلى العكس، كانت غلال الصنف الحساس للجفاف 'W12291' في معاملتي الجفاف الشديد والمتوسط أدنى بكثير، حيث لم تتجاوز 55 ٪ و60٪ على التوالي من الغلال في المعاملة المروية جيداً.



الشكل 1. مؤشرات كفاءة التركيب الضوئي (معيار ألق اليخضور Fv/Fm والمحتوى من اليخضور) في صنفي شعير أحدهما متحمل للجفاف (تدمر) والآخر حساس للجفاف WI 2291 تحت مستويات مختلفة لإجهاد الجفاف. WW = ظروف ري جيدة (70٪ مياه متاحة في التربة)، MDS = إجهاد جفاف معتدل (35 ٪ من المياه المتاحة في التربة)، SDS = إجهاد جفاف شديد (10 ٪ من المياه المتاحة في التربة). تمثل القيم معدل خمس قياسات والانحراف القياسي.

تعبير المورثات

لتحليل تعبير المورثات (باستخدام Affymetric GeneChip Barley 1 arrays) عزل الباحثون إجمالي الأحماض النووية الريبية RNAs من الأوراق العلمية للصنفين "تدمر" و'W12291' بعد الإزهار. وجمعت هذه الأوراق بعد ثلاثة أيام من البدء بمعاملات نظام الرطوبة، وأخذت من معاملتي "إجهاد الرطوبة الشديد" و"الري الجيد".

أظهرت النتائج أن بعض المورثات الوظيفية في الطرازين الوراثيين استجابت لإجهاد العجز المائي بشكل متشابه من حيث أنماط التعبير الوراثي: وجد 77 مورثة عبر عنها بطريقة تفاضلية قبل الجفاف وبعده في كلا الطرازين الوراثين. وعلى اعتبار أنها ظهرت في الطرازين الوراثين المتحمل للجفاف والحساس للجفاف، فإن هذه المورثات قد تكون ببساطة مورثات تم التعبير عنها استجابة للجفاف. وقد لا تكون فعلياً مسؤولة عن إعطاء صفة تحمل الجفاف.

وعليه، قام الباحثون بإجراء مقارنة أخرى لأنماط التعبير الوراثي للصنفين "تدمر" و'W12291' استجابة للإجهاد بهدف تحديد مورثات تم التعبير عنها بوجود الجفاف في صنف واحد فقط من الصنفين، وليس في كليهما. وعموماً، وُجد أنه تم التعبير عن 372 مورثة تفاضلياً بشكل معنوي بين الطرازين الوراثين استجابة إلى الجفاف بعد الإزهار. وعليه، قد تكون بعض هذه المورثات هي مورثات نوعية تساعد النبات على التكيف مع إجهاد الجفاف. إذ ستقوم إيكاردا بدراسة هذا الموضوع دراسة معمقة لتحديد المورثات التي يمكن أن تستهدف من قبل برامج التربية.

تربية قمح طري ربيعي متحمل للجفاف

تعد تربية القمح الطري في إيكاردا جزءاً من البرنامج المشترك لإيكاردا وسيميت لتحسين القمح (ICWIP) في منطقة CWANA.

يشكل القمح الطري الغذاء الرئيس لأغلب سكان CWANA، حيث يستهلك الفرد وسطياً 185 كغ في العام. ويمثل هذا الرقم أعلى نسبة استهلاك على مستوى العالم. غير أن ثمة تدنٍ في إنتاجية القمح الطري وإجمالي إنتاجه على حد سواء. ويتعين على أغلبية بلدان المنطقة استيراد كميات كبيرة من هذا المحصول نتيجة عجزها عن تلبية الطلب المتزايد عليه.

ويزرع القمح الربيعي على مساحة تصل إلى 11 هكتار على الأقل في بيئات من CWANA تتسم بهطل مطري متدنٍ (250–450 مم) وأخرى شبه قاحلة، حيث يقف الجفاف عائقاً كبيراً أمام الإنتاجية.

وتزرع نصف هذه المساحة (4,5 مليون هكتار) بالقمح الطري، أما المساحة المتبقية (6,5 مليون هكتار) فتزرع بالقمح القاسي.

وفي غربي آسيا، غالباً ما يعقب الهطل المطري الكافي قبيل الإزهار جفاف خلال فترة امتلاء الحبة (جفاف متأخر). ويختلف الهطل المطري في CWANA أيضاً في الغالب بشكل كبير من موقع إلى آخر، ومن سنة إلى أخرى، كما أنه يختلف حتى خلال السنة الواحدة. فعلى سبيل المثال، وعلى امتداد سبع سنوات (99/1998 إلى 05/2004) كان الهطل المطري خلال موسم النمو في محطة بحوث إيكاردا في تل حديا أدنى من المعدل خلال ثلاث سنوات من السنوات التي سجلت وأعلى منه خلال السنوات الأربع الأخرى. كما تباينت إجمالي كمية الهطل المطري وتوزيعها خلال العام (الشكل 2). لا شك أن أية أصناف للقمح تزرع في مناطق كهذه، وتكون فيها الظروف شديدة التباين، يجب أن تمتلك صفات تسهم في تحمل الجفاف، فضلاً عن أنها تتسم بغلال مرتفعة ومستقرة.

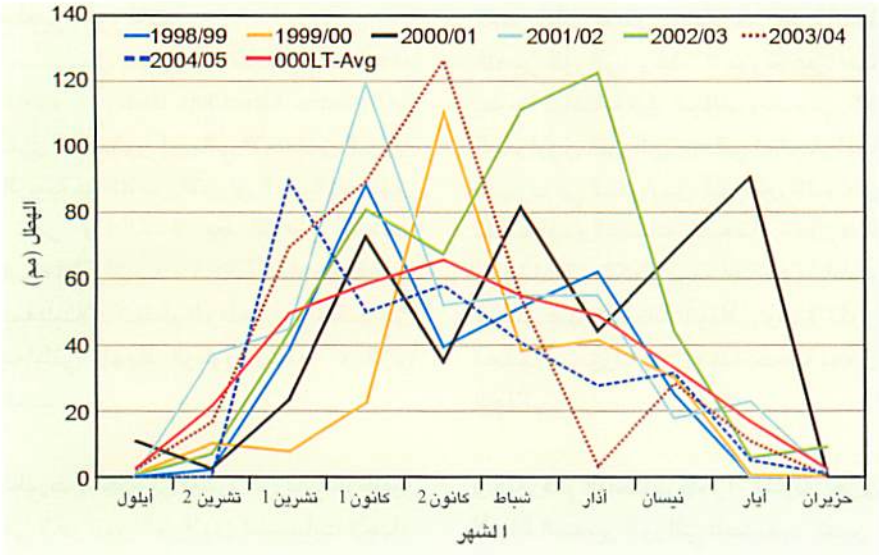
وسعياً لاستنباط أصول وراثية محسنة للقمح تحمل هذه الصفات، أخذ علماء في

إنتاجية سلالة قمح طري ربيعي متحملة للجفاف (4,5 طن/هـ) في تل حديا بظروف هطل مطري بلغ 334 مم عام 2005.

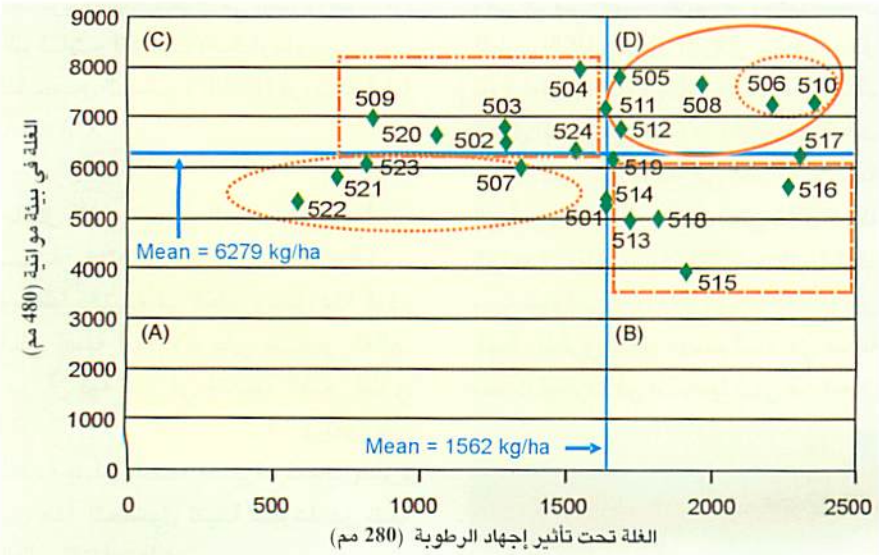
إيكاردا أصنافاً وسلالات محلية متكيفة إقليمياً وعمدوا إلى تهجينها مع سلالات متقدمة ومغلالة، وكذلك مع أقماح مركبة من سيميت. بعد ذلك قاموا بانتخاب عشائر انعزالية في نظم جفاف شديد في بريدة (معدل الهطل المطري في العام 254 مم) ونظم معتدلة في تل حدية (334 مم في العام). وقيمت السلالات المتقدمة الناتجة عن عملية التهجين هذه في خمسة نظم للرطوبة تراوحت من 250 مم وحتى 600 مم:

i بريدة، نظام بعلي، المعدل طويل الأجل للهطل المطري 254 مم
ii تل حديا، نظام بعلي، المعدل طويل الأجل للهطل المطري 334
iii تل حديا، بعلي مع ري تكميلي لمرة واحدة، 384 مم
iv تل حديا، زراعة مبكرة مع ري تكميلي لمرتين 450 مم
i محطة بحوث إيكاردا في تربل- أعلى من 600 مم.

وقد اختار الباحثون مواقع البحوث ونظم الرطوبة هذه لمحاكاة التباين في توافر المياه على مستويي الزمان والمكان. استخدمت نتائج هذه الاختبارات لانتخاب أصناف قمح ربيعي تجمع ما بين تحمل الجفاف والكفاءة الإنتاجية. ويظهر الشكل 3 إنتاجية مختلف السلالات في نظم إجهاد الرطوبة وأخرى مواتية. واعتماداً على إنتاجيتها، صُنفت السلالات إلى أربعة مجموعات (رباعيات، الشكل 3)، فأظهرت الأصول الوراثية في المجموعة A تكيفاً رديئاً مع نظم إجهاد الرطوبة وتلك المواتية. أما الطرز الوراثية في المجموعة B فقد تكيفت بشكل خاص مع نظم إجهاد الرطوبة. وأنتجت هذه الطرز الوراثية غلالاً تجاوزت المعدل بوجود إجهاد الرطوبة، غير أن إنتاجيتها لم تكن جيدة في النظم المواتية.



الشكل 2 . تباين توزع الهطل المطري في تل حديا، سورية، خلال المواسم الزراعية من 1998/99 وحتى 2004/05. حيث LT-Avg= المعدل طويل الأجل.



الشكل 3 . غلة سلالات قمح طري ربيعي جديدة (كغ/هـ) تحت ظروف مواتية وظروف إجهاد الرطوبة. إن الأصول الوراثية في المجموعة D (الزاوية العليا، اليمنى) هي الأكثر مواءمة للاستخدام في مناطق وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا حيث يتباين الهطل المطري فيها بشكل كبير من عام إلى آخر.

أما الطرز الوراثية في المجموعة C فقد أعطت إنتاجية جيدة في النظم المواتية، في حين كانت إنتاجيتها رديئة في نظم الإجهاد. وعلى نقيض ذلك، أعطت الطرز الوراثية في المجموعة D إنتاجية جيدة في نظم إجهاد الرطوبة والنظم المواتية مما جعلها كفوءة من حيث المدخلات والاستجابة لها، الأمر الذي يدل على أن الطرز الوراثية في المجموعة D تتسم بتكيف مع ظروف شديدة التباين وتعطي غلالاً مرتفعة. وسيسهم الطراز الوراثي المغلال والمتحمل للجفاف للقمح الربيعي بدور مهم في الأمن الغذائي في منطقة CWANA.

الإفادة من الأقارب البرية في تربية القمح القاسي

يعد برنامج تربية القمح القاسي – كالقمح الطري – جزءاً من ICWIP ويخضع لإدارة مشتركة من قبل إيكاردا وسميت.

في عام 2005، واصل برنامج إيكاردا لتربية القمح القاسي عمله لفهم كيفية تحمل الجفاف وإجهادت أخرى في الأقارب البرية للقمح. وتابع الباحثون تحديد أنواع برية تتسم بصفات قد يستخدمونها لتحسين أصناف حديثة ومغلالة للقمح القاسي.

وتمثل الحنطة النشوية البرية (*Triticum diccocoides*)، والحنطة النشوية (*T. dicoccum*)، والحنطة البولونية (*T. polonicum*) والحنطة الفارسية (*T. carthlicum*) مصادر لصفات زراعية قيمة من قبيل المبكارية ومواصفات الحبة، والمقاومة للجفاف والأمراض. وأظهر باحثو إيكاردا أنه يمكن للعديد من هذه الأقارب البرية الاحتفاظ بالمياه في أوراقها وتجنب يباسها حتى عندما تنخفض مستويات الرطوبة في التربة بشكل كبير. وتمتلك المقدرة على فعل ذلك عن طريق إغلاق مساماتها لفترات طويلة وتثبيت ثاني أكسيد الكربون بشكل سريع. كما وجد الباحثون أيضاً أن بعضاً من هذه الأنواع يستمر في عملية التمثيل الضوئي حتى عند إجهادها بالجفاف وذلك عن طريق الإبقاء على أنزيمات التمثيل الضوئي فيها نشطة والمحافظة على مستويات البروتين المنحل ويخضور الأوراق ثابتة.

واختبر الباحثون أيضاً قدرة بعض الأنواع المختلفة على الإبقاء على محتوى نسبي مرتفع من المياه في أوراقها تحت إجهاد الجفاف. وتشمل الأنواع مدخلات الحنطة النشوية البرية (*T. dicoccoides600-808*)، وخمسة طرز للقمح القاسي، بما في ذلك "شام1" (شاهد متحمل للجفاف). وقد أظهرت النتائج أن *T. dicoccoides600-808* و"شام1" احتفظا بمحتوى نسبي من المياه في ظروف الإجهاد. وعلى نقيض ذلك، انخفض المحتوى النسبي من المياه في الأوراق لأربعة طرز وراثية أخرى للقمح القاسي بشكل سريع مع ازدياد إجهاد الجفاف. ودرس الباحثون أيضاً ثلاثة أنواع للقمح هي (*T. polonicum*، و*T. dicoccoides* و *T. carthlicum*) وجميعها أعطت إنتاجية أفضل من *T. dicoccum* ومن كثير من أصناف القمح القاسي التي خضعت للاختبار.

وعليه، تم تهجين *T. polonicm* و *T. dicoccum* و *T. carthlicum* مع الصنف "شام 1" المحسن والمغلال. وبشكل مشابه، جرى تهجين *T. dicoccoides600-808* مع الصنف المحسن 'Korifla'، حيث أشار توزيع صفة تحمل الجفاف بسبب المحتوى النسبي المرتفع من المياه في الهجن الناتجة أن توريث هذه الصفة يعود إلى مورثات عديدة (محدد من قبل مجموعة من المورثات). بعدها اختُبرت السلالات ذات الإنتاجية الفضلى من بين هذه التهجينات في بيئات مختلفة لتقييم غلالها الحبية.

كما درس الباحثون تحمل الإجهاد في أنواع الدوسر، حيث وجدوا أن كمية ضئيلة من المياه تفقد عبر المسامات، وبشرة أوراق *Aegilops speltoides* و*Ae. geniculata* مشيرة إلى تحمل الجفاف. إلى جانب ذلك، كان تحمل الصقيع مرتفعاً في *Ae. cylindrica* و*Ae. geniculata*، بينما كان متدنياً في *Ae. caudate*، و*Ae. comosa*، و*Ae. speltoides*، ومتوسطاً في كل من *Ae. triuncialis* و*Ae. triaristata*، و*Ae. ovata*، و*Ae. biuncialis*، حيث يشير ذلك أن مجين U الموجود في هذه الأنواع قد يساعد على إعطاء صفة المقاومة للبرودة.

تحمل الإجهاد وجودة الحبوب

لتوسيع القاعدة الوراثية للقمح القاسي ولتحسين مقاومته للإجهادات الأحيائية (من قبيل تعفن الجذور والإصابة بالحشرات) والإجهادات البيئية (كالبرودة والجفاف)، تجري إيكاردا أكثر من 200 تهجين في العام ما بين الطرز الوراثية المحسنة للقمح القاسي و الأقارب البرية للقمح البري. بعدها يجري انتخاب السلالات المتقدمة والعشائر الانعزالية التي تنتج عن هذه التهجينات وغربلتها في مواقع مختلفة وخلال مواسم عدة لتعريضها لشتى أنواع الإجهاد.

فالنباتات المزروعة شتاءً على سبيل المثال تغربل لمقاومتها للصدأ الأصفر، والتبقع السبتوري، ودبور الحنطة المنشاري، وكذلك البرودة، والجفاف. وفي الغربلة الشتوية للموسم 2004/05، أنتجت التهجينات التي تضم *T. carthlicum*، و *T. dicoccoides*، و*T. monococcum* أغلبية السلالات التي انتخبت للحصول على مزيد من الصفات والتربية. وواجهت النباتات المزروعة صيفاً إجهادات مختلفة، لذا تتم غربلتها لمقاومة صدأ الأوراق وصدأ الساق وكذلك الحرارة بالإضافة إلى فيروس اصفرار وتقزم الشعير (BYDV).

وفي الغربلة الصيفية لعام 2005، كانت السلالات والعشائر التي اشتقت عن أنواع الدوسر و *T. monococcum* و *T. polonicum* هي بشكل رئيس تلك التي انتخبت للبحوث المستقبلية. وأنتج هذا العمل سلالات وعشائر تتسم بمقاومة محسنة للجفاف والإجهاد في آخر الموسم (إجهاد الجفاف في نهاية فترة نمو القمح)، وكذلك الصدأ الأصفر وتعفن الجذور والتبقع السبتوري.

وعموماً، أدى إدخال مورثات من *T. monococcum* إلى تحسين معنوي في مقاومة صدأ الأوراق، والباكورية، وتحمل الجفاف وكذلك قوة النمو المبكرة في القمح

القاسي. وفي الوقت عينه، أنتجت مورثات من *T. polonicum* و *T. dicoccum* سلالات متقدمة مبشرة للبيئات الحارة والجافة ومقاومة لصدأ الأوراق والساق وفيروس اصفرار وتقزم الشعير. وأعطت التهجينات مع *T. carthlicum* سلالات متقدمة ذات إنتاجية جيدة بوجود إجهاد البرودة، وتتسم بمقاومة لذبابة هس. غير أنه لم يتمكن الباحثون من إدخال المقاومة لذبابة هس من أنواع مختلفة للدوسر إلى القمح القاسي.

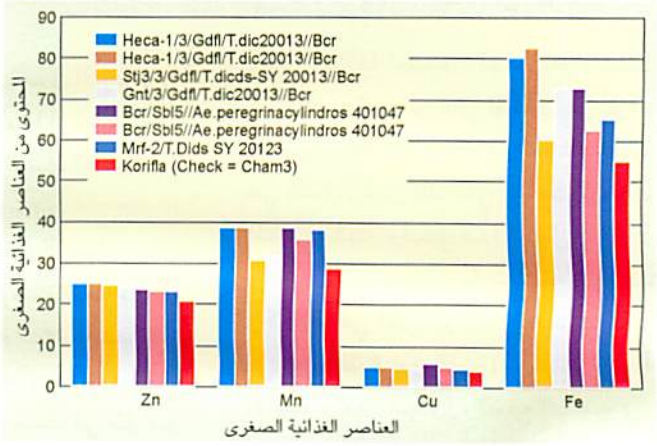
أعطت التهجينات ما بين طرز وراثية للقمح القاسي متكيفة مع الأراضي الجافة و *T. dicoccoides*، *T. urartu*، و *Aegilops peregrinacylindros* سلالات متقدمة تعطي حبوباً مرتفعة البروتين والعناصر الغذائية الصغرى (الشكل 4)، وغلالاً جيدة في المناطق الجافة، وتتسم بمقاومة للإجهادات. وحبوب هذه السلالات الجديدة أغنى بالتوتياء، والمنغنيز، والنحاس، والحديد مقارنة مع صنف الشاهد المحسن "كوريفلا" ("شام 3").

إجهاد الجفاف في نهاية الموسم

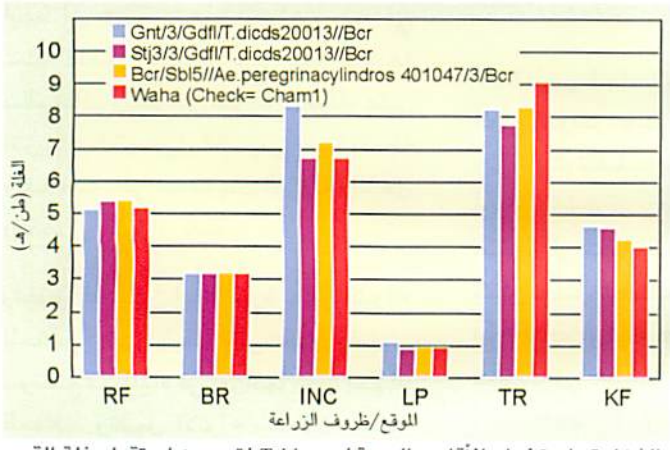
نتج عن التهجينات التي أجريت مع أنواع القمح والدوسر سلالات قمح قاس تتسم بتحمل جيد لإجهاد الجفاف في نهاية الموسم. وتعطي هذه السلالات غلة أعلى من تلك التي تعطيها السلالة المحلية للقمح القاسي "حوراني". وصنف القمح القاسي المحسن والمتحمل للجفاف "شام 3" المعروف بإنتاجيته (الجدول 2). وأعطت هذه السلالات الجديدة التي اشتقت عن تهجينات بين القمح القاسي و *T. araraticum* و *T. dicoccoides* و *Ae. columnaris* غلة أكثر بقرابة 1 ط/هـ مقارنة مع "حوراني"، مما يعكس التقدم الذي تم إحرازه على صعيد المقاومة لإجهاد الجفاف في نهاية الموسم. كما أظهرت التجارب أيضاً أن السلالات الجديدة المليئة بصفات من أقارب برية غلالاً حبية أعلى في ظروف الأراضي الجافة (الشكل 5) وظروف المدخلات المرتفعة على السواء. وتشير النتائج إلى أن إدخال مقاومة الجفاف من أقارب برية يظهر في بيئات مختلفة مع إمكانية غلال مرتفعة.

الجدول 2. الغلة الحبية لبعض الطرز الوراثية للقمح القاسي الناتجة عن تهجينات مع الأقارب البرية للتريتيكوم تحت ظروف الجفاف والإجهاد في آخر الموسم عام 2005 في تل حديا، سورية.

التهجين /الطراز الوراثي	الغلة الحبية (كغ/هـ)	الزيادة (٪) على الشاهد المحلي (حوراني)
Rufom-5/*T.araraticum*500140//Carzio ICD92-0764-WABL-1AP-0TR	2139	101
Sbl1/*T.dicoccoides*600545//Omguer-1 ICD92-0750-WABL-2AP-0TR	1946	83
Haucan/*Ae.columnaris*400020//Omtel1/3/Omlahn3 ICD91-0604-WABL-11AP—4AP-0TR	1939	83
Haucan/*Ae.columnaris*400020//Omtel-1/3/Omlahn3 ICD91-0604-WABL-13AP-5AP-0TR	1936	82
حوراني (شاهد محلي)	1062	
كوريفلا (شاهد محسن)	1533	44



الشكل 4. مستويات أعلى من العناصر الغذائية الصغرى (التوتياء، والمنغنيز، والنحاس، والحديد) في حبوب سبع سلالات قمح قاس اشتقت من تهجينات مع أقارب برية (أنواع القمح البري والدوسر)، مقارنة مع صنف الشاهد المحلي كوريفلا.



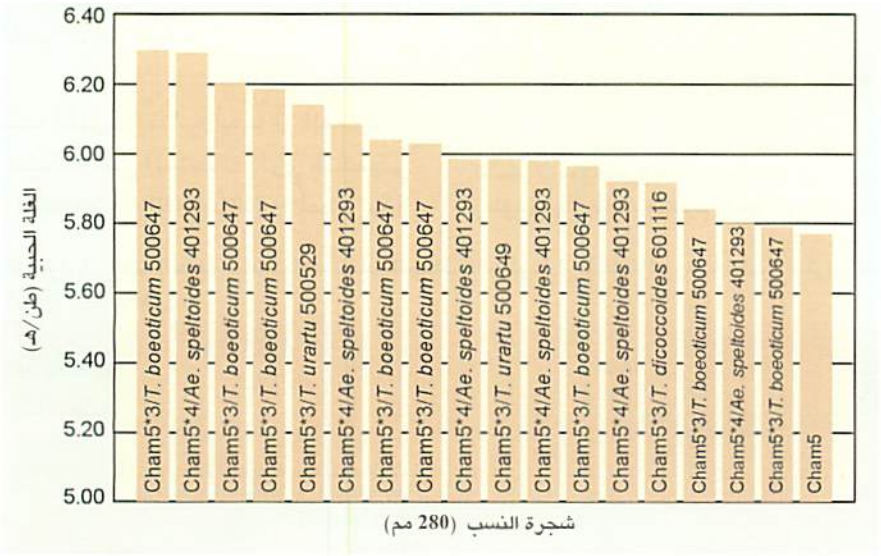
الشكل 5. استخدام الأقارب البرية لـ *Triticum* لتحسين استقرار غلة القمح القاسي: غلال في مواقع مختلفة في ظروف زراعية مختلفة عام 2005 . RF = بعلي (تل حديا، سورية)؛ BR = بريدة، سورية (هطل مطري أدنى)؛ INC = ظروف مواتية (مدخلات مرتفعة)؛ LP = زراعة متأخرة (جفاف وإجهاد في نهاية الموسم)، تل حديا؛ TR = تربل، لبنان؛ KF = كفردان، لبنان.

سلالات قمح قاس مغلالة اشتقت من تهجينات مع أقارب برية

تتمثل إحدى الأهداف الرئيسة لبرنامج تربية القمح القاسي لإيكاردا في إنتاج أصناف مغلالة تتسم بتكيفها مع ظروف الأراضي الجافة ومقاومة الأمراض الرئيسة التي وجدت في CWANA. وعليه، قام الباحثون مؤخراً بتهجين صنف القمح القاسي "شام 5" مع أربعة أقارب برية للقمح البري. وفي تجارب متكررة نفذت في تل حديا، أعطت 17 من هذه السلالات غلة أكبر من غلة آباء القمح القاسي خلال الموسم الزراعي 04/2003 الذي حظي بهطل مطري مرتفع نسبياً (400 مم) والموسم الزراعي 05/2004 المنخفض الهطل المطري (300 مم). وبشكل مثير للاهتمام، تشتمل ثمانية من هذه السلالات على مورثات مقاومة للصدأ الأصفر أو صدأ الأوراق أو كليهما معاً التي ورّثتها الأقارب البرية.

وجاءت كافة هذه السلالات الجديدة باستثناء واحدة من تهجينات ما بين أقارب برية ثنائية الصيغة الصبغية و "شام 5": واشتقت ثمانية سلالات من تهجينات مع *Triticum baeoticum*، وستة من تهجينات مع *Aegilops speltoides*، واثنتين من تهجينات مع *T. urartu*. وجاءت سلالة مغلالة واحدة من تهجينات أجريت مع الحنطة النشوية البرية *T. dicoccoides* ذات الصيغة الصبغية الرباعية.

وسيتم اختبار السلالات الجديدة الـ 17 (الشكل 6) وكذلك المواد الإضافية التي اشتقت من تهجينات واسعة من قبل علماء إيكاردا والمؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية لتقييم إنتاجيتها في بيئات مختلفة على امتداد منطقة CWANA.



الشكل 6. سلالات قمح قاس تم الحصول عليها من تهجين صنف شام 5 ذو الإمكانية المرتفعة مع عديد من الأقارب البرية للقمح (05/2004). وتعطي هذه السلالات الجديدة كمية غلة أعلى، وتحتوي ثمانية منها على مورثات تعطي مقاومة للصدأ الأصفر وصدأ الأوراق.

أصناف القمح الشتوي/الاختياري المتحملة للجفاف التي تعطي غلة أكبر مع توافر كمية أكبر من المياه

تشكل هذه الدراسة جزءاً من ICWIP ضمن شراكة بين سميت والبرنامج الوطني للبحوث في تركيا (TAGEM) وإيكاردا.

إن الافتقار إلى المياه في البيئات المتوسطية تحد بشكل كبير من إنتاج النجيليات. ويمكن أن تحسن الأصناف المتحملة للجفاف والتي تستجيب جيداً للري التكميلي من غلال القمح في هذه المنطقة.

وبالشراكة مع CIMMYT و TAGEM في تركيا، عملت إيكاردا على تقييم كيفية تباين الغلال الحبية لـ 25 طرازاً وراثياً للقمح القطري الشتوي والاختياري (*Triticum aestivum*) تحت نظم مختلفة للمياه. وشملت الطرز الوراثية المدروسة سلالات محلية، وأصنافاً معتمدة، وسلالات متقدمة.

وخلال التجارب التي أجريت في تسعة نظم للرطوبة، انخفض متوسط الغلة الحبية مع ازدياد إجهاد الرطوبة. وتحت أدنى نظام للرطوبة (302 مم) كان معدل الغلة الحبية أدنى بـ 55٪ مما كان عليه مع نظام الرطوبة الأعلى (583مم). واعتماداً على نتائج الدراسة، تم تصنيف الـ 25 طرازاً وراثياً في أربع مجموعات (الجدول 3):

i طرز وراثية غير مستجيبة (GNR) لم تتغير معها الغلال استجابة لكميات المياه المختلفة.

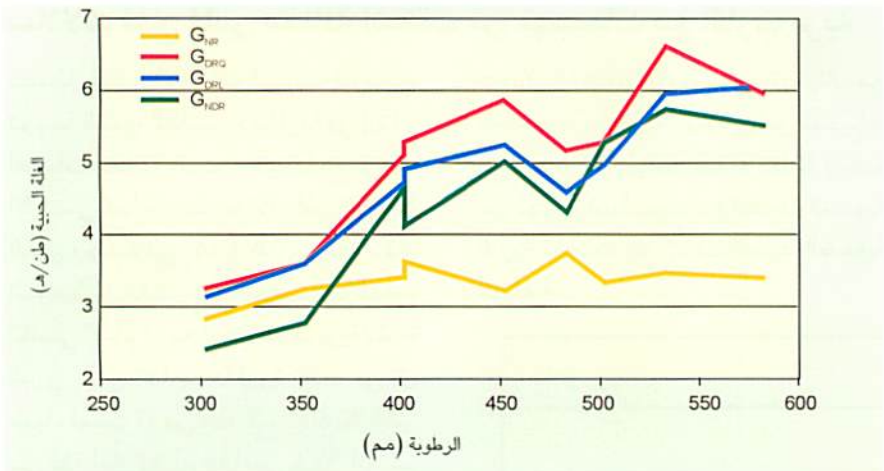
ii طرز وراثية أعطت غلالاً أدنى مع نظم رطوبة أدنى لكنها استجابت للري التكميلي (GNDR)

iii طرز وراثية أعطت غلالاً مرتفعة مع نظم ري منخفضة وأظهرت علاقة استجابة رباعية مع مدخلات مياه مرتفعة (GDRQ)

iv طرز وراثية متحملة للجفاف (GDRL) أظهرت استجابة خطية للري التكميلي.

ويظهر الشكل 7 متوسط إنتاجية الطرز الوراثية في كل من المجموعات الأربع. وأظهرت 10 طرز وراثية من أصل 25 تحملاً للجفاف واستجابة جيدة للري التكميلي على السواء. ومن بين الطرز الوراثية العشرة، كانت سبعة منها سلالات متقدمة، وطرازان هما أصناف مزروعة على نطاق واسع، وطراز وراثي واحد لصنف اعتمد مؤخراً باسم "كاتيا".

كما أظهرت النتائج أيضاً أن المجموعات الثلاث التي استجابت للري التكميلي (GNDR و GDRQ و GDRL) أعطت غلالاً



الشكل 7. متوسط الغلة الحبية لـ 25 طرازاً وراثياً للقمح الطري الشتوي والاختياري في تسع نظم رطوبة خلال ثلاثة مواسم (05/2004-03/2002) في تل حديا، سورية.

الجدول 3. الغلة الحبية وفئات الاستجابة للجفاف/الرطوبة لـ25 طرازاً وراثياً للقمح الطري الشتوي والاختياري في نظم رطوبة متدنية ومرتفعة في تل حديا، سورية.

الهجين/الاسم	المنشأ	مجموعة التنوع	الغلة الحبية (طن/هـ) نظام الرطوبة المتدنية (302 مم)	الغلة الحبية (طن/هـ) نظام الرطوبة المرتفعة (358 مم)
طرز وراثية غير مستجيبة				
Azar-2	إيران	NR	3.18	3.12
Son64/4/wr51//mayall/n.th/3/k117	إيران	AL Ir	2.87	3.20
Fen kang15/sefid	إيران	AL Ir	2.68	3.49
Gerek	تركيا	WA	2.60	3.79
طرز وراثية مستجيبة دون تحمل للجفاف				
Sardari	إيران	LR Ir	2.73	3.33
Tjb368.251/buc//anb/buc	المكسيك	AL	3.00	6.55
Sdy/ald/3/nai60/hn7//buc/4/alucan	المكسيك/أمريكا	AL	2.19	5.99
Co72.3839/ti-r//fasan/3/co72.3839/ti-r	المكسيك	AL	2.43	6.44
Saulesku32/weaver//f4105w2.12	تركيا	AL	2.65	6.06
Ks82w409/spn	أمريكا	AL	2.15	4.94
Agri/nac//Attila	المكسيك	AL	2.83	3.88
Vorona/tr810200 P8-8/llkofen/3/bez/nad//kzm/4/bb//cc/cno	المكسيك	AL	2.65	6.05
*2/3/tob156/bb/5/ning8675	المكسيك	AL	1.67	6.64
Kinaci	تركيا	NR	2.55	5.56
Sultan	تركيا	NR	1.64	5.47
طرز وراثية متحملة للجفاف واستجابة رباعية				
Id800994w/vee//f900k/3/pony/opata	تركيا	AL	3.24	5.14
Cham 6	سورية	WA	3.26	6.76
طرز وراثية تتسم بتحمل للجفاف واستجابة خطية				
Sbn/1-64-199	إيران	AL Ir	2.75	4.77
Asv/parrot//tam200	المكسيك	AL	2.95	6.80
Tam200/mo88//sdy*3/ami	المكسيك	AL	3.12	6.39
Vorona/hd2402	المكسيك	AL	2.80	5.78
Atay/galvez87	المكسيك	AL	3.67	6.05
Agri/nac//kauz	المكسيك	AL	2.78	8.16
Katia	بلغاريا	NR	3,98	5.38
Bezostaya	روسيا	WA	3.05	5.07
خطأ قياسي متوسط			±0.23 2.78	5.38

NR = اعتمدت مؤخراً. LR Ir = سلالات محلية إيرانية. AL Ir = سلالات متقدمة إيرانية. WA = متكيفة على نطاق واسع. AL = سلالات متقدمة من مصادر متنوعة مع بعض الانتخابات من برنامج تركيا/سيميت/إيكاردا.

أعلى بشكل معنوي في نظم الرطوبة المرتفعة مقارنة مع الغلال التي أعطتها المجموعة غير المستجيبة (GNR). وفي النظم ذات الرطوبة المتدنية، لم يكن الاختلاف بين المجموعات معنوياً.

لقد أعطت مجموعة الاستجابة الخطية (GDRL) غلة أكبر بشكل معنوي مقارنة مع الطرز الوراثية غير المتحملة للجفاف (GNDR) في نظامي الرطوبة المرتفعة والمتدنية. أما مجموعة الاستجابة الرباعية (GDRQ) فقد أعطت غلة أعلى بشكل معنوي مقارنة بالمجموعة المستجيبة لتحمل الجفاف (GNDR) في النظم متدنية الرطوبة، وليس في تلك ذات الرطوبة المرتفعة.

لقد أظهرت التجارب أن الطرز الوراثية الأعلى غلة في نظم الري التكميلي قد تكون بين الأعلى غلة في الظروف البعلية بشكل كامل. وفي البيئات الهامشية البعلية، حيث يكون الهطل المطري متبايناً، تقدم الطرز الوراثية المقاومة للجفاف والتي تستجيب بشكل إيجابي بعد المطر أو عند تطبيق الري التكميلي فوائد إضافية للمزارعين، حيث تترجم الرطوبة الإضافية مباشرة إلى غلال أكبر. وهذا يعني أن السلالات المحسنة يجب أن تجمع ما بين الصفات الوراثية لتحمل الجفاف وصفات تعزز الإنتاجية عندما تتوافر الرطوبة.

سلالة قمح طري متحملة للجفاف (اليسار) تم انتخابها من أصول وراثية لإيكاردا، مقارنة مع سلالة حساسة للجفاف (اليمين)، في محطة بحوث أردبيل، إيران.

مقاومة مركبة للآفات الحشرية في القمح وأقاربه البرية

تسفر الإصابة بأفة السونة وذبابة هس ومنّ القمح الروسي عن خسائر فادحة لدى زراع القمح. ونظراً لوجود هذه الآفات مجتمعة في كثير من مناطق CWANA، فإن استنباط أصناف قمح محسنة تجمع ما بين المقاومة للآفات الثلاث مجتمعة يعدّ طريقة مجدية اقتصادياً وعملية لتقليص الضرر. وجرى غربلة سلالات القمح وأقاربه البرية خلال موسم احد في محطة بحوث تل حديا لتحديد السلالات المقاومة لواحدة أو أكثر من هذه الحشرات.

وشملت التجارب إعداءً اصطناعياً بالحشرات الثلاث: ذبابة هس في غرفة لتربية الحشرات، ومنّ القمح الروسي في بيت محمي (دفيئة)، والسونة في أقفاص وضعت في الحقل. واعتماداً على النتائج، حدد الباحثون أقارب برية للقمح اتسمت بمقاومة لحشرة واحدة أو أكثر.

وكان مدخل من تركيا IG44852 (*Triticum monococcum subsp. monococcum*) مقاوماً لذبابة هس ومنّ القمح الروسي على السواء، في حين كان مدخل من سورية IG 118185 (*Triticum monococcum subsp. boeoticum*) مقاوماً لذبابة هس ومن القمح الروسي. وسيستخدم مربو القمح هذه السلالات لاستنباط أصناف محسنة تتسم بمقاومة مركبة لهذه الآفات.

باحثة تفحص مدخل لـ *T. monococcum subsp. boeoticum* الذي يظهر مقاومة لأفة السونة.

حافرات أوراق النجيليات: تهديد ناشئ

تعد حافرات أوراق النجيليات (*Syringopais temperatella*) وبائية في الأردن. كما تعد هذه الحشرات التي وردت إصابات عنها منذ أكثر من 50 عاماً، تهديداً خطيراً لمحاصيل القمح والشعير في البلد. وقد أضرت معظم حالات تفشي حافرات الأوراق خلال الأعوام السبعة الأخيرة بالمحاصيل في الجنوب، وكانت نتيجة الجفاف والافتقار إلى دورات زراعية مناسبة. غير أن تفشي الإصابة بهذه الحشرة في الموسم الزراعي 05/2004 أضر بشكل كبير في محصولي القمح والشعير في الشمال.

وفي نيسان/أبريل 2005، أجرى علماء من المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا في الأردن (NCARTT) وإيكاردا مسحاً على مستوى البلد لمحصولي القمح والشعير بهدف تقييم المناطق التي أصيبت بحافرات أوراق النجيليات. وكانت النتائج منذرة بالخطر، إذ أصيب حوالي 10٪ من الحقول المزروعة بالنجيليات في محافظة الكرك جنوب البلاد رغم أن بعضها خضع لرش بمبيدات الآفات من قبل مديرية وقاية النبات. وفي شمال البلاد، تعرضت الرمثا لإصابة شديدة رغم رشها أيضاً. وثمة حاجة عاجلة لتدابير من أجل وضع استراتيجيات إدارة متكاملة للآفات لمكافحة حافرات أوراق النجيليات.

حقل قمح تضرر بشكل بالغ بحافرات أوراق النجيليات، محافظة الكرك، الأردن، 2005.

مصادر جديدة لمقاومة النيماتودا المتحوصلة على النجيليات في القمح والشعير

يشكل الشعير والقمح المحصولين الأكثر زراعة في CWANA. فالقمح وحده يزرع فوق مساحة تزيد على 50 مليون هكتار، ومعظمه في ظروف بعلية.

إلا أن الإجهادات البيئية (ولاسيما الجفاف) والأمراض المنقولة مع البذور تحد من الغلال لتعطي معدل غلة لا يتجاوز 1,5 طن/هـ. وتشكل النيماتودا المتحوصلة على النجيليات مشكلة بحد ذاتها، إذ تهاجم الجذور وتزيد من إجهاد الجفاف كما تقلص غلال النجيليات عند المزارعين بشكل كبير يصل إلى 50٪. وعليه، تقوم إيكاردا بإيجاد طرائق لمكافحة الأنواع الأساسية التي تضر بمحاصيل النجيليات في CWANA وهي *Heterodera avenae* و *H. filipjevi*، و *H. latipons*.

فوائد التربية للمقاومة

غالباً ما تستخدم الدورات الزراعية، ومبيدات الآفات، وممارسات أخرى لمكافحة النيماتودا المتحوصلة على النجيليات (CCN). غير أن إحدى طرائق المكافحة الأكثر جدوى اقتصادية والصديقة للبيئة تتمثل في استخدام محاصيل مقاومة لـ CCN، إذ يؤدي استخدامها إلى تقليص أعداد النيماتودا مما يفيد المحاصيل المستقبلية. كما أنها تزيد من الغلال، حيث أنها تفيد بشكل كامل من المياه

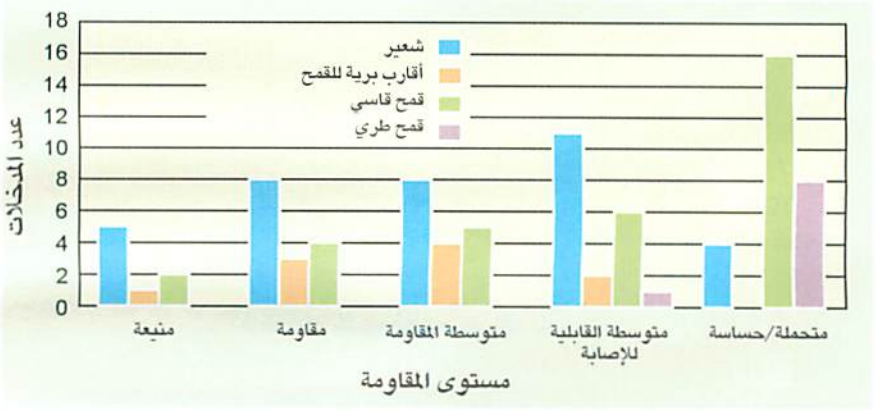
غربلة سلالات شعير لمقاومة النيماتودا في تل حديا، سورية.

المتوافرة في التربة نتيجة عدم تضرر جذورها.

وعليه، يقوم علماء إيكاردا بالبحث عن مورثات جديدة للمقاومة في أصناف الشعير المزروع والقمح وأقاربهما البرية. وستستخدم هذه المصادر لاستنباط أصناف مغلالة ومتكيفة مع الظروف المحلية ومقاومة لأمراض عديدة كما تتسم بصفات زراعية جيدة. ومن ثم ستستخدم الأصناف الجديدة بشكل ترادفي مع ممارسات إدارة المرض للحد من آثار كافة المرضات التي قد تصيب المحصول.

الغربلة للمقاومة

حدد المركز مؤخراً مصادر جديدة مبشرة لمقاومة كل من *H. latipons* و *H. avenae* وهما النيماتودا المتحوصلة على النجيليات الأكثر انتشاراً في CWANA. ووجدت مورثات مقاومة *H. avenae* من خلال غربلة 200 صنف، وسلالة تربية، وأقارب برية للقمح والشعير (100 مدخل لكل محصول). وجرى تحديد خمسة مستويات مختلفة للمقاومة (الشكل 8)، مما يتيح للباحثين تحديد الاستخدامات الفضلى للمواد المختلفة (الجدول 4).



الشكل 8. مستويات المقاومة للنيماتودا المتحوصلة على النجيليات *Heterodera avaenae* التي وجدت بين طرز مختلفة للأصول الوراثية للشعير والقمح في تل حديا.

أصول وراثية منيعة ومقاومة

وجد الباحثون 13 صنفاً/سلالة شعير (بما فيها الصنفين "سعيدة" و 'W12291') والتي اتسمت بمناعة أو مقاومة لـ *H. avenae*. كما حددوا ستة مدخلات للقمح القاسي اتسمت بمقاومة كبيرة لـ *H. avenae*. وشملت هذه المجموعة أصناف 'Senatore Cappelli' و 'Karim 80' و 'Ombit-1'. ولم يعثر على أي سلالة مقاومة بين مدخلات القمح الطري التي جرى اختبارها. غير أنه وجدت مصادر للمقاومة في مدخلات أحد الأقارب البرية للقمح *T. turgidum subsp dicoccoides* لاسيما في تلك التي جمعت من سورية والأردن. وستستخدم الأصول الوراثية في هذه الفئة في أعمال التربية المستقبلية.

أصول وراثية متوسطة المقاومة

يتم زراعة معظم أصناف الشعير والقمح القاسي وسلالتهما التي تصنف بأنها "متوسطة المقاومة" لـ *H. avenae* في منطقة CWANA. وتشمل الأمثلة "عرطة" و "سارة-1" و "ريحان 03" (شعير) و "شام 3" و "تربل 97-1" وكاك 97" (قمح طري). وسيتم استثمار هذه المواد المتحملة للجفاف بشكل أكبر، إذ أن استخدامها في مناطق عرضة لـ CCN ستخفض في النهاية من مستوى اللقاح في التربة. ويمكن للأقارب البرية للقمح التي تم تحديدها بأنها ذات مقاومة معتدلة لـ CCN أن تؤوي على مصادر متنوعة للمقاومة، وعليه فإن بوسعها تقديم إسهام مهم لبرامج التربية المستقبلية.

أصول وراثية متوسطة القابلية للإصابة

حدد الباحثون 11 صنف/سلالة شعير و 6 أصناف/سلالات قمح طري على أنها متوسطة الحساسية لـ *H. avenae* وشملت أصناف الشعير "زنبقة" و "أريج 8" و "هرمل" بينما كانت أصناف القمح الطري "جوري" و "عويد زيناتي" و "جدارة-2".

الجدول 4 . مستويات المقاومة للنيماتودا المتحوصلة *Heterodera avenae* واستخدام موصى به للمدخلات في كل طائفة.

مستوى مقاومة النبات	استخدام موصى به
منيع: لم يتم العثور على أي حويصل على نباتات الاختبار (معدل من 0-1 حويصل/نبات)	* استخدامها كمواد أبوية لنقل المورثات * ترتيب المورثات هرمياً للحصول على مقاومة مديدة
مقاوم: تم اكتشاف بعض الحويصلات (بمعدل أقل من 10 حويصلات/النبات)	* استخدامها كمواد أبوية في برنامج التربية * إدخالها إلى مناطق ذات مستويات مرتفعة من الإصابة
متوسط المقاومة: تم اكتشاف بضعة حويصلات على نباتات الاختبار (بمعدل من 10-15 حويصل/نبات)	* يمكن استثمارها لاستنباط الأصناف * استخدام خليط من الأصناف
متوسط القابلية للإصابة: تم العثور على المزيد من الحويصلات على نباتات الاختبار (بمعدل من 15-20 /النبات)	* يمكن استثمارها لاستنباط الأصناف شريطة استخدام تقنيات أخرى لإدارة المحاصيل * استعمال خليط من الأصناف لاتمام ممارسات زراعية أخرى
متحملة/قابلة للإصابة: تم العثور على عدد كبير من الحويصلات على نبات الاختبار، لكن لم تبدي النباتات أي أعراض (متوسط العدد أقل من 25 حويصل/نبات) **قابلة للإصابة:** تم العثور على عدد كبير من الحويصلات على نباتات الاختبار التي أظهرت أعراضاً (معدل الإصابة أكثر من 25 حويصل/نبات)	* ترتبط عموماً مع الأصول الوراثية ذات المستويات المرتفعة من التحمل لأمراض أخرى، ويمكن استخدامها مع ممارسات زراعية مناسبة * لا يوصى بها في المناطق العرضة للاصابة بنيماتودا التجليات.

وعليه، يحتاج المزارعون الذين يعتمدون هذه الأصناف إلى اتباع ممارسات إدارة مناسبة لاجتناب حدوث خسائر في الغلة وتركيب لقاح ضد CCN. وعليه يجب اجتناب زراعة محصول وحيد واستخدام التبوير. وكبديل يوصي الباحثون المزارعين الذي يزروعون هذه الأصناف في CWANA أن يستخدموا دورة زراعية ثلاثية تتضمن محصولاً بقولياً وآخر صناعياً.

تحديد مقاومة فعالة لصدأ القمح باستخدام قياسات بسيطة

تتطور الطرز المرضة الشرسة للصدأ الأصفر (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) وصدأ الساق (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) وصدأ الأوراق (*Puccinia triticina*) وتتغلب على مقاومة أصناف القمح المزروعة بشكل شائع. كما تهدد هذه الأمراض الفطرية إنتاج القمح في كثير من بقاع وسط وغربي آسيا وقد تتسبب في إصابات وبائية على نطاق واسع. وعليه، تعمل إيكاردا على تحديد مورثات مقاومة فعالة يمكن للمربين استهدافها واستخدامها لمنع الإصابة الوبائية بالصدأ.

طريقة بسيطة لقياس مقاومة الأمراض

لاستنباط طرائق فعالة وعملية وسهلة الاستخدام لغربلة طرز مختلفة للمقاومة، اختبر الباحثون مورثات معروفة لمقاومة الصدأ الأصفر مقابل طرز ممرضة عديدة للصدأ عام 2005. وتم إعداء النباتات اصطناعياً في محطة بحوث تل حديا.

ولتقويم التقدم في المرض، رصد الباحثون النباتات لمدة سبعة أسابيع متعاقبة وقاموا بحساب معامل الإصابة (ACI) لكل أسبوع.

وأضيف ACI المتحصل عليه للأسبوع السابع إلى المعدل طويل الأجل لتسجيلات المرض في عدة بؤر مختلفة للصدأ في وسط وغربي آسيا. وساعدت عملية القياس البسيطة هذه الباحثين على رسم منحني المرض لكل مورثة أو توليفة من المورثات (الأشكال من 9 إلى 11).

وتشير الأسهم العمودية الثلاثة التي تظهر في الأشكال من 9–11 إلى (i) بداية تفاعل مقاومة النبات البالغ (السهم في الأسبوع

رد فعل سلالات قمح طري للصدا الأصفر في تل حديا بسورية. اليسار: حساسة؛ اليمين: مقاومة.

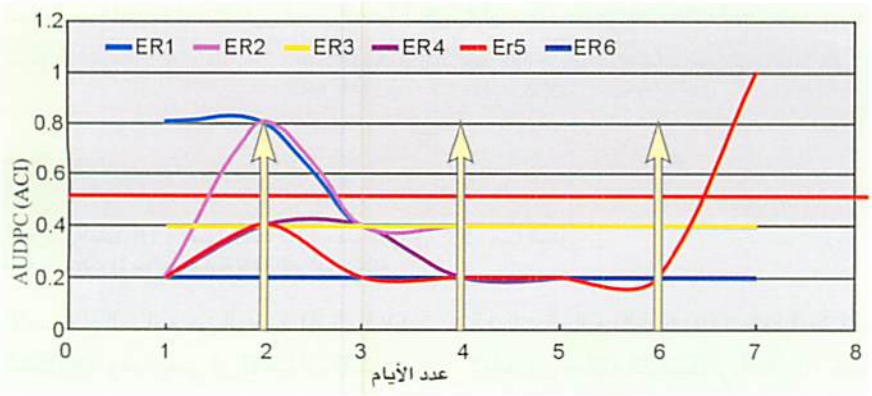
الثاني في كل شكل): (ii) التعبير الأمثل لمقاومة النبات البالغ (السهم في الأسبوع الرابع)؛ و(iii) التعبير النهائي لمورثات المقاومة (السهم في الأسبوع السادس). ويمثل الخط الأفقي الأحمر في كل شكل عتبة تقييم الخطر أو الفاقد الاقتصادي في الغلة.

وتشير النقاط فوق هذا الخط إلى وجود خطر كبير. وتمثل المقاومة الفعالة (ER) والمورثات التي تمنح وقاية جيدة خلال مراحل النمو عند البلوغ في ظروف الحقل (الشكل 9) تلك المورثات التي تظهر خطراً متدنياً (أي قيمة ACI أدنى من 0,4) وجميعها خلال موسم النمو. ومع هذه المورثات، يعد خطر فقد الغلة متدنياً.

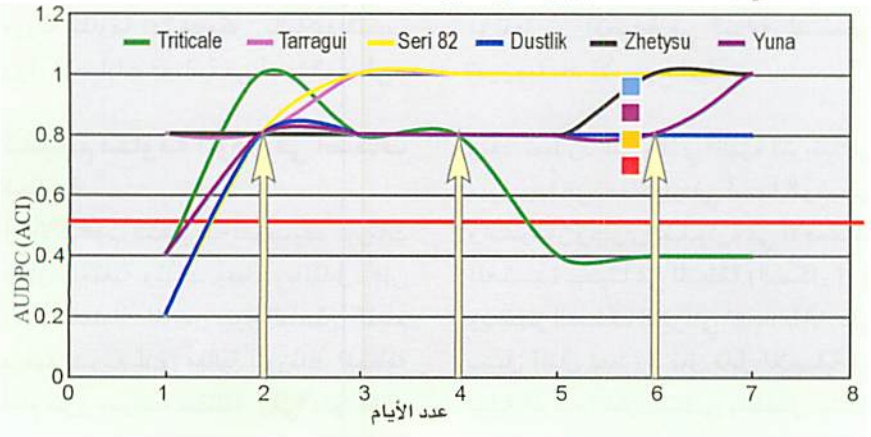
وجد الباحثون أن مورثات من قبيل Yr6+Yr7+ (ER1) تظهر تفاعل قابلية للإصابة خلال مراحل النمو المبكرة للمحصول والذي يتدنى بعد ذلك بسرعة (الشكل 9). وشوهد منحى مشابه لـ ER2 (المورثتان YrSD و YrSU) حيث أظهر ازدياداً سريعاً نحو مستوى الخطر المرتفع ومن ثم انحداراً حاداً. وأظهرت مجموعات المورثات الثلاثة التالية مستويات مقاومة جيدة ثابتة، مما سيوفر وقاية كافية لأصناف القمح المزروعة في مناطق معرضة للصدأ:

- ER3 (Yr3V)
- ER4 (Yr8 و Yr18)
- Er6 (YrCV ، Yr5 ، Yr3N و Yr15)

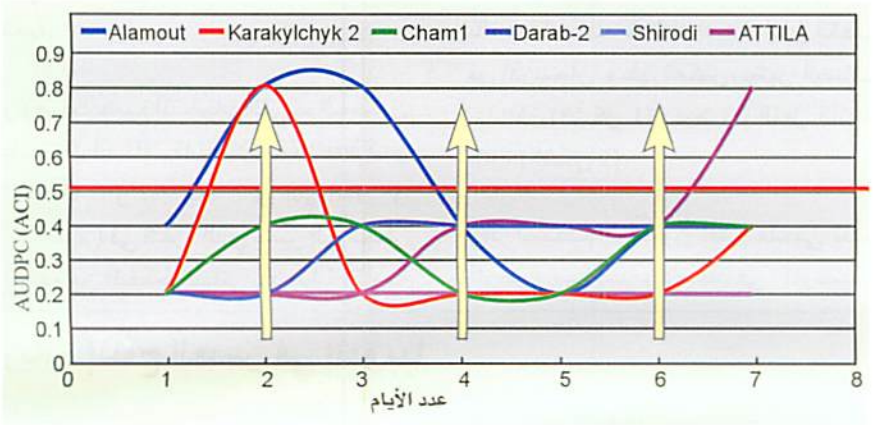
إن استخدام توليفة من كافة المورثات في هذه المجموعات الثلاثة قد يمنح مقاومة ذات فعالية أكبر ولمدة أطول. على أن فاعلية مورثات المقاومة هذه بحاجة إلى رصد عن كثب لتجنب أي انكسار مفاجئ في المقاومة والذي قد يحدث عند تطور أو انتشار نمط ممرض جديد. ويعد ER5 (مورثة Yr1) مثالاً جيداً، حيث لوحظ انهيار في المقاومة التي



الشكل 9 . منحنيات تقدم مرض الصدا الأصفر في توليفات مختلفة لمورثات المقاومة الفعالة (انظر النص). AUDPC (ACI)= منحى تقدم المرض (متوسط معامل الإصابة). وتشير النقاط تحت الخطر الأحمر الأفقي (خاصة تحت 4.0) إلى مقاومة جيدة.



الشكل 10 . منحنيات تقدم المرض في اصناف القمح القابلة للإصابة بالصدأ الأصفر.



الشكل 11. منحنيات تقدم المرض عند أصناف القمح التجارية المتحملة/المقاومة للصدأ الاصفر.

يعطيها عام 1999 في طاجكستان، وعام 2002 في قرغيزستان، وكازاخستان وأوزبكستان، وعام 2003 في كل من سورية ولبنان.

وفي حال النباتات التي تحمل مورثة Yr1، فإن قيم ACI المسجلة في تل حديا، إلى جانب تلك التي وردت من مواقع أخرى تظهر أن تطور المرض يزداد بسرعة بحلول

الجدول 5 . المقاومة لثلاثة طرز لمرض الصدأ [1] (فردية أو مجتمعة) في 200 سلالة قمح حقنت اصطناعياً بفطور في منطقة تل حديا، سورية.

مستوى المقاومة	الصدأ الأصفر وصدأ الأوراق	الصدأ الأصفر وصدأ الأوراق	الصدأ الأصفر وصدأ الساق	صدأ الأوراق وصدأ الساق	الصدأ الأصفر وحده	صدأ الساق وحده	صدأ الأوراق وحده
مقاومة كاملة	3	0	14	9	33	18	0
مقاومة نبات بالغ	28	7	40	5	20	1	1
إجمالي عدد السلالات	31	7	54	14	53	19	1

[1] أمراض الصدأ: YR = الصدأ الأصفر؛ LR = صدأ الأوراق؛ SR = صدأ الساق.
ملاحظة: كانت 21 سلالة حساسة لكافة الأمراض الثلاثة.

الأسبوع السابع من الرصد (انظر ER5 الشكل 9). وهذا يعني أن الأصناف المتأخرة النضج، إلى جانب أصناف القمح الاختياري والشتوي المزروعة في الربيع، تواجه مستوى مرتفعاً من الخطر. وإن انهيار مورثة المقاومة Yr1 قد يكون بالتأكيد السبب وراء الإصابات الوبائية في آسيا الوسطى.

تقييم مقاومة المرض في أصناف تجارية

إن الأساليب التقليدية لتوصيف مورثات المقاومة متعبة وتأخذ وقتاً. وبالمقابل، فإن رسم منحنيات المرض يتيح للباحثين القيام برصد سريع لمدى فعالية المورثات المختلفة أمام طرز ممرضة مختلفة. وفي عام 2005، عمل الباحثون على تقييم أنماط المقاومة التي وجدت في أصناف تجارية وسلالات نخبة.

وتوضعت جميع المنحنيات التي تم الحصول عليها من أصناف قابلة للإصابة ('Yuna' و 'Dustlik'، و'Seri 82' و 'Tarragui' و 'Zhetysu') في الجزء الذي يشير إلى الخطر المرتفع من المخطط البياني بعد بداية مقاومة النبات البالغ (الشكل 10). كما استخدم الباحثون سلالة التريتيكالي للمقارنة، حيث يطور الترتيكالي في العادة مقاومة نبات بالغ مع اقتراب موسم النمو من نهايته. وكما هو متوقع ، أظهرت هذه السلالة معدلاً مرتفعاً من الإصابة في البداية، لتنخفض تدريجياً بعد الأسبوع الرابع.

ويعد نمط رد الفعل الذي أظهره التريتيكالي مرغوباً إلى حد كبير في آسيا الوسطى والقوقاز وجرى اختياره في الأصناف المعتمدة حديثاً في المنطقة (الشكل 11). ويظهر الصنف الإيراني 'Alamout' على سبيل المثال نمط رد فعل قابل للإصابة مع بداية الموسم؛ لكن المنحنى ينخفض بشكل حاد ويستقر عند قيمة الخطر المنخفض (ACI يساوي 0,4). وشوهد المنحى عينه بالنسبة لصنف 'Karakylchyk' الذي انتخب في أذربيجان. وعلى العكس، يظهر الصنف 'Attila' (الشكل 11) نمط رد الفعل ذاته لـ ERS (الشكل 9).

وقد استخدم الباحثون تقنية منحنى تقدم المرض- مع الإعداء الاصطناعي - لتوصيف مقاومة أعداد كبيرة من الأصناف وسلالات النخبة للصدأ الأصفر، وصدأ الساق، وصدأ الأوراق.

ومن بين أصناف القمح الطري الـ 200 التي خضعت للغربلة، أظهرت ثلاثة أصناف مقاومة كاملة، بينما أظهر 28 صنفاً مقاومة كافية في النبات البالغ لأشكال الصدأ الثلاثة (الجدول 5). وبشكل إجمالي، أظهر 75 مدخلاً (حوالي ثلث المدخلات المختبرة) مقاومة مركبة لصدأين، بينما أظهر ثلث آخر (70 مدخلاً) مقاومة لصدأ منفرد. وفي الواقع، أظهر قرابة نصف السلالات المختبرة مقاومة النبات البالغ لشكل واحد من أشكال الصدأ على الأقل.

وستخضع السلالات المنتخبة إلى مزيد من الاختبارات بوجود العدوى الطبيعية في بؤر الصدأ الأصفر (أذربيجان، وإثيوبيا، ولبنان، وإيران، وطاجكستان، واليمن)، وصدأ الأوراق (إثيوبيا، ولبنان، وكازاخستان، والمغرب)، وصدأ الساق (مصر، وإثيوبيا، وكينيا، والمغرب، وتونس).

زيادة إنتاج العدس في إثيوبيا

يعد العدس في إثيوبيا مصدراً رئيساً للبروتينات الغذائية وعلفاً قيماً للحيوانات. وبسبب قدرته على المحافظة على خصوبة التربة، يعمد الزراع إلى زراعة العدس في دورات زراعية مع محاصيل نجيلية مثل tef. ويشكل العدس المحصول البقولي الغذائي الرئيس في الأراضي المرتفعة في المناطق الزراعية-البيئية الثمانية في ذلك البلد، حيث تزرع مساحة 58,000 هـ بالعدس كل عام. غير أن معدل الإنتاجية لايتجاوز 610 كغ/هـ مقارنة مع المعدل العالمي 966 كغ/هـ. وتعمل إيكاردا منذ تأسيسها مع المنظمة الإثيوبية للبحوث الزراعية (EARO) لاستنباط أصناف عدس محسنة وتقانات إنتاج متطورة. كما يقدم المركز خبرات علمية ودعماً لتنمية الموارد البشرية، بالتعاون الوثيق مع محطة بحوث دبري زيت التابعة لـ EARO، التي تضطلع بمسؤولية تحسين العدس. ونتيجة لذلك، تم تحقيق زيادات معنوية في إنتاج العدس وارتفع

مزارعة من منطقة شيفي دونسا بإثيوبيا تزرع أليمايا، صنف عدس استنبطته إيكاردا بالاشتراك مع EARO.

حجم صادراته مما زاد في دخل الزرّاع. كما أسهم ذلك في زيادة الأمن التغذوي للفقراء.

أصناف مغلالة ومقاومة للأمراض

تشكل زراعة أصناف مستقرة ومغلالة مفتاح زيادة الغلة، فخلال العقدين المنصرمين، اعتمدت إثيوبيا تسعة أصناف عدس محسنة، استنبطت السبعة الأخيرة منها عن طريق البحوث المشتركة باستخدام أصول وراثية قدمتها إيكاردا. وأعطت هذه الأصناف المقاومة لأمراض رئيسة كالصدأ والذبول وتعفن الجذور غلة وصلت إلى 2,6 طن/هـ في تجارب واسعة النطاق في حقول الزراع. كما تتسم بتكيف جيد مع الظروف الزراعية–البيئية شديدة التباين في البلد.

ورغم أن المزارعين لم يتبنوا بعد كافة الأصناف التي جرى اعتمادها، إلا أن ما تم تبنيه أثبت نجاحاً كبيراً. فالصنفان 'Adaa' و 'Alemaya' على سبيل المثال يلقيان رواجاً لدى الزراع. ويزرع الصنف 'Assano' للتصدير. أما الأصناف الأخرى التي اعتمدت مؤخراً فتشمل 'Alem Tina' و 'Teshale' اللذين يعطيان غلة مرتفعة ومستقرة وينتجان بذوراً ذات صفات قيمة لدى المستهلكين في الداخل والخارج.

إيصال التقانات للمزارعين

يبقى التطور التقاني دون مغزى إذا لم يأخذ المنتج سبيله إلى المزارعين. لهذا تعمل إيكاردا بشكل وثيق مع المرشدين الزراعيين لضمان نشر الأصناف الجديدة مثل 'Adaa' و 'Alemaya' على نطاق واسع. وانطوت الجهود على إكثار البذار وتوزيعها، وتنظيم عروض للمحاصيل على نطاق واسع، وأيام حقلية، وتوزيع نشرات وملصقات.

ونتيجة لذلك، باتت الأصناف المحسنة تزرع فوق مساحة تصل إلى قرابة 10,000 هكتار، وتنتج كمية 4000 طن إضافية من العدس كل عام، تعادل قيمتها حوالي مليوني دولار أمريكي. وتم تبني الأصناف الجديدة على نطاق واسع في منطقة شيفي دونسا. كما بدأت عروض الأصناف على نطاق واسع في شمال شوا، وغوندور، وغوسام.

توليد الدخل الريفي وإطلاق الصناعات الزراعية

ساعدت زيادة إنتاج واستخدام أصناف عدس جديدة كبيرة البذرة على خلق فرص عمل داخل المجتمعات الريفية. فعلى سبيل المثال تقوم اليوم خمس وثلاثون إلى أربعين مطحنة بكسر العدس وتقشيره في الشمال الشرقي من أديس أبابا، حيث تعامل قرابة 20,000 طن من العدس المزروع في مناطق شوا، وغوندر، وولو، وتيغراي كل عام. وتتسم الأصناف المحسنة بقدرتها على الانفصال بشكل أفضل وتدني احتمال فقد فلقاتها خلال التقشير، مما يعني الحفاظ على المزيد من العدس. وتتراوح كلفة العدس من النخب الأول بين حوالي 550–650 دولاراً/طن. وبسبب تفضيل المستهلكين المحليين للأصناف ذات البذرة الكبيرة والمستديرة، أضحى بمقدور الزراع اليوم بيع بذور الصنفين 'Adaa' و'Alemaya' بمبلغ يتراوح بين 400–500 دولار أمريكي للطن، في حين لاتأتي بذور الأصناف المحلية

العدس أثناء بيعه في السوق الإثيوبية.

سوى بـ 250–350 دولاراً أمريكياً للطن. ونتيجة لذلك، يستطيع المزارعون الذين يزرعون الأصناف المحسنة كسب 1200 دولار أمريكي في الهكتار مما يمكنهم دفع نفقات تعليم الأولاد، وبناء المنازل، وابتياع الثيران، والبذور، وفتح حسابات توفير في المصارف.

التعزيز الحيوي للعدس

أطلق برنامج تحديات حصاد المزيد التابع للمجموعة الاستشارية حول التعزيز الحيوي للمحاصيل برنامجاً بحثياً ممولاً من عدة جهات مانحة لتعزيز المحاصيل وراثياً بعناصر غذائية صغرى أساسية للتغذية البشرية. وتم تحديد الحديد، والتوتياء وفيتامين أ على أنها العناصر الغذائية التي تحظى بالأولوية لأن عوزها يحمل تهديداً خطيراً للصحة في القطاعات الأشد فقراً داخل المجتمع، لاسيما في جنوبي آسيا وجنوب الصحراء الإفريقية.

ويعاني قرابة 3.5 مليار نسمة في العالم النامي من عوز الحديد، حيث تأتي النساء والأطفال دون الخامسة في المرتبة الأولى بين ضحايا هذا العوز. ويصاب نصف مليون طفل بالعمى كل عام نتيجة عوز فيتامين أ. ويعاني مئات آلاف الأشخاص من عوز التوتياء الذي يسبب تقزم النمو والحساسية للإصابات الإنتانية، والآفات الجلدية، وما إلى ذلك. وتشارك إيكاردا، انطلاقاً من شراكتها في برنامج تحديات حصاد المزيد، في استنباط محاصيل معززة حيوياً من خلال التحوير الوراثي.

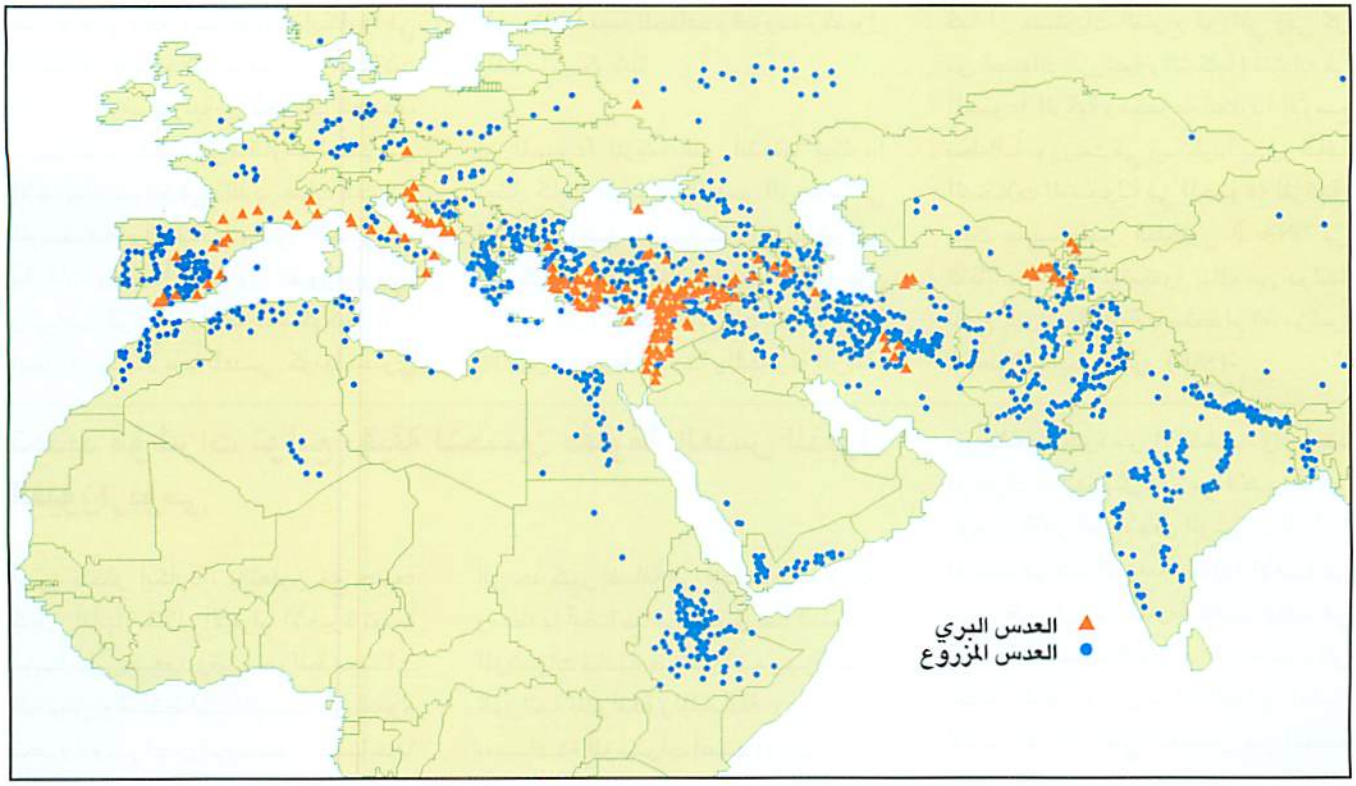
ويشكل العدس، وهو أحد المحاصيل التي تضطلع إيكاردا بمسؤولية عالمية إزاءه، واحداً من المحاصيل الـ 16 المستهدفة لبرنامج تحديات حصاد المزيد. وأظهر التحليل الأولي لمحتوى الحديد والتوتياء في أكثر من 1000 مدخل للعدس، بما في ذلك الأصول الوراثية وسلالات التربية والأصناف المعتمدة، تبايناً كبيراً بين سلالات العدس. ويعطي هذا التباين الفرصة للمربين لاستنباط أصناف عدس تتسم بعناصر غذائية كثيفة. ويستخدم المربون سلالات تحتوي مستويات مرتفعة من العناصر الغذائية للتهجين بغية استنباط أصناف عدس ذات محتوى أعلى من الحديد والتوتياء. وستبدأ قريباً عملية الغربلة لمحتوى فيتامين أ. وتشكل بعض من الأصناف التي يزرعها المزارعون فائدة إضافية لبرنامج إيكاردا للتربية لاستنباط سلالات عدس مغلالة ومقاومة للأمراض. ووجد أن صنف العدس 'أليمايا' الشائع والمزروع على نطاق واسع يمتلك محتوى مرتفعاً من الحديد (82 مغ/كغ) ومن التوتياء (66 مغ/كغ) في إثيوبيا. كما وجد المربون محتوى مرتفعاً من الحديد في الصنف 'إدلب –2 ' (73 مغ/كغ) والصنف 'إدلب –3 ' (72 مغ/كغ) في سورية، ومحتوى مرتفعاً من الحديد والتوتياء في الصنف 'بليزا' (حديد 74 مغ/كغ وتوتياء 56 مغ/كغ) الذي اعتمد في البرتغال، ومحتوى مرتفعاً من التوتياء في صنف 'ميفيجي–2001 (53 مغ/كغ) في تركيا. وتساعد هذه الأصناف على تقليص عوز العناصر الغذائية الصغرى في العالم النامي.

ويعد عوز الحديد والتوتياء مرتفعاً في بنغلاديش ونيبال وإثيوبيا والمغرب، حيث يشكل العدس مكوناً أساسياً للوجبات اليومية لدى الفقراء. وعليه، أدخلت إيكاردا مؤسسات البحوث في تلك البلدان ضمن هذا المشروع وأرسلت المجموعة الأولى من المشاتل الدولية إليها لانتخاب السلالات المتكيفة. وستفيد بلدان نامية أخرى من هذه البحوث.

إيجاد "مجموعة مركبة" عالمية للأصول الوراثية للعدس

عام 2005، شاركت إيكاردا في برنامج على مستوى المنظومة يعمل على استكشاف التنوع الوراثي الموجود ضمن مجموعات الأصول الوراثية التي تحتفظ بها مراكز بحوث المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (CGIAR). ويقوم هذا المشروع المعروف باسم "البرنامج الفرعي 1 لبرنامج تحدي الأجيال التابع للمجموعة الاستشارية" باستخدام مؤشرات التوابع الجزيئية لتحديد مورثات المقاومة للإجهادات الأحيائية والبيئية، حيث ستستخدم فيما بعد في برامج تحسين المحاصيل. ويجب تجميع مجموعة مركبة من الأصول الوراثية لكل محصول تمثل طائفة من التنوع الموجود ضمن هذا المحصول. وتولت إيكاردا مسؤولية تشكيل المجموعة المركبة للعدس.

تضطلع إيكاردا بمسؤولية عالمية حيال العدس، و تشكل الـ 10,509 مدخلات التي تحتفظ بها أكبر مجموعة للعدس على مستوى العالم. وتضم 8789 مدخلاً للعدس المزروع مجموعة من 70 بلداً مختلفاً، و 1146 سلالة تربية من إيكاردا، و574 مدخلاً لستة وحدات تصنيفية للعدس البري جمعت من 23 بلداً مختلفاً (الشكل 12). ومن هذه المجموعة، شكل العلماء مجموعة الأصول الوراثية المركبة النهائية المؤلفة من 1000 مدخل. وللقيام بذلك، اختار الباحثون 7345 مدخلاً للسلالات المحلية المحددة من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) (التي سيتم توزيعها دون قيود)،

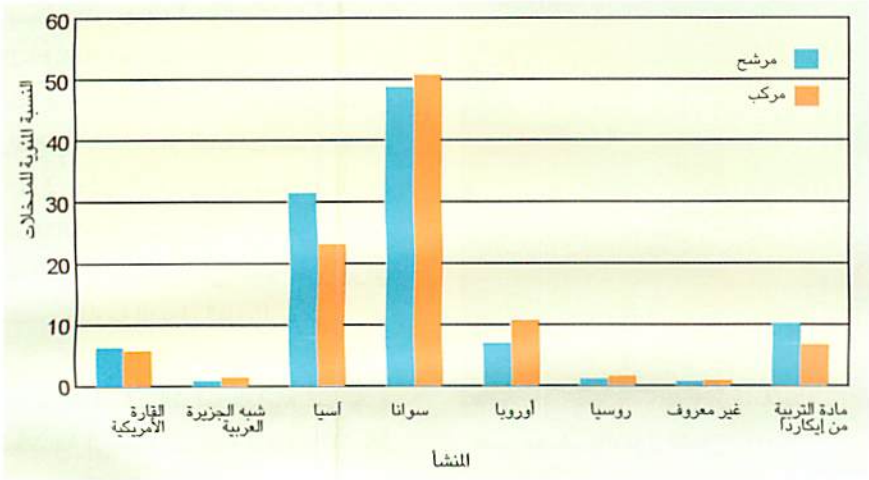


الشكل 12. التوزيع العالمي لمجموعة العدس التي تحتفظ بها إيكاردا.

وكان عدد البذور المتوافرة منها كافياً للتوزيع. كما جرى في هذه الخطوة الأولى اختيار ثلاثة ممثلين عن الأسلاف البرية المفترضة للعدس المزروع بما في ذلك 238 مدخلاً للعدس البري من 12 بلداً مختلفاً.

بعدها أجرى الباحثون تحليلاً للمجموعة العنقودية الهرمية اعتماداً على المنشأ الجغرافي للمدخلات. إذ تم في أول المطاف تقسيم بيانات الأعوام الخمسة الجديرة بالتقييم إلى خمس مجموعات رئيسة للبيانات. وضمن كل من هذه المجموعات، جرى تقسيم البيانات تبعاً للموقع الجغرافي، لتكون النتيجة ما مجمله 50 مجموعة للبيانات. واستخدم الباحثون بعد ذلك 16 من الصفات الشكلية والزراعية في تحليل عنقودي هرمي، واختاروا عشوائياً، من كل عنقود تم الحصول عليه، 10٪ تقريباً من المدخلات لإدخالها في المجموعة المركبة.

وضماناً لتمثيل النطاق الزراعي-المناخي الكامل للعدس، استخدم الباحثون أيضاً تحليلاً عنقودياً من مرحلتين، اعتمد على 66 طرازاً للبيانات الخاصة بالزراعة والمناخ والمرتبطة بالإحداثيات الجغرافية لمواقع جمع المدخلات. وأنتج مئتي عنقود، كما تم اختيار مدخل واحد عشوائياً من كلٍّ منها لإدخاله في المجموعة المركبة، شريطة ألا يكون جرى تمثيله بالطريقة السابقة.



الشكل 13 . المنشأ الجغرافي لمدخلات العدس التي انتخبت لإدخالها في المجموعة المركبة للأصول الوراثية للعدس. وستستخدم هذه المجموعة لإيجاد مورثات قيمة لتربية المحصول. وتعكس مواقع منشأ هذه المجموعة المركبة تلك الموجودة في كامل المجموعة التي تحتفظ بها إيكاردا.

علاوة على ذلك، ضم علماء إيكاردا في المجموعة 64 مدخلاً إضافياً من السلالات المحلية، ومواد التربية، والأصناف المعتمدة، حيث اشتملت على مقاومة لعدد من الإجهادات، بما في ذلك درجات الحرارة المرتفعة، والجفاف، وعوز البورون، والرقاد، والصدأ، والذبول الفيوزاريومي، والبياض الزغبي، ولفحة الأسكوكيتا. كما أدخل 18 مدخلاً برياً للعدس، كونها تحتوي على مقاومة قيّمة للجفاف والبرودة والذبول ولفحة الأسكوكيتا.

إن المجموعة المركبة التي أنتجتها إيكاردا تمثل كامل مجموعة العدس الموجودة في إيكاردا، من حيث التوزيع الجغرافي (الشكل 13) ونمط المادة على حد سواء. على سبيل المثال، تشكل السلالات المحلية قرابة 80٪ من مجموعة إيكاردا والمجموعة المركبة. كما أن مستويات التنوع الوراثي (في كل من الصفات الزراعية والشكلية) تتشابه في المجموعة المركبة ومجموعة إيكاردا الأوسع نطاقاً. وزرعت في إيكاردا بذور كافة المدخلات المشمولة في المجموعة المركبة، حيث سيستخلص الباحثون الـ DNA من النباتات النامية ليتمكنوا بذلك من دراسة تنوع التوابع الدقيقة باستخدام 30 مؤشراً للمقطع البسيط المتكرر (SSR).

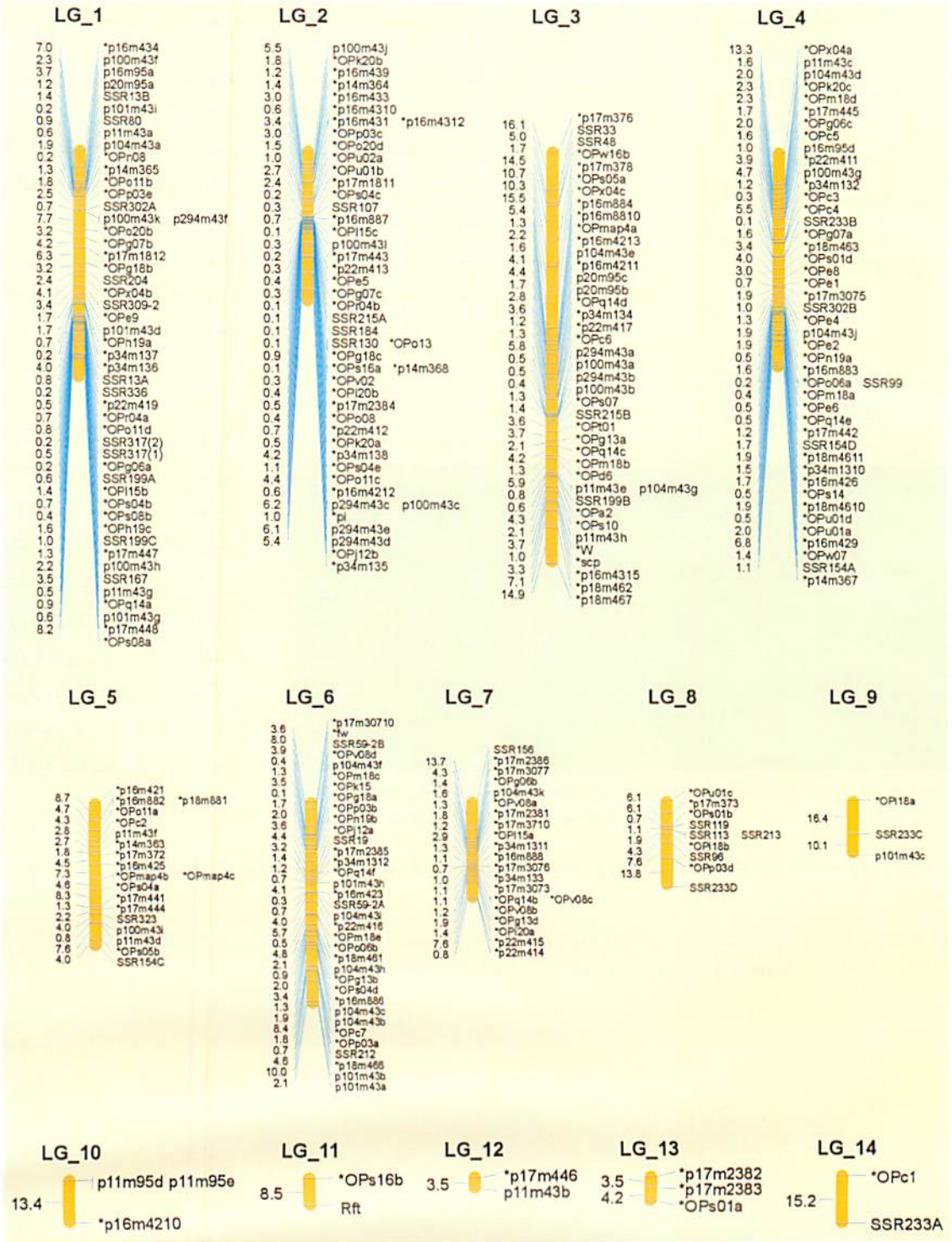
تحديد مؤشرات توابع دقيقة لتحسين مقاومة العدس للذبول الفيوزاريومي

أحرز باحثو إيكاردا، بالتعاون مع جامعة كايل، ألمانيا، خلال الأعوام الأخيرة تقدماً ثابتاً على صعيد وضع خرائط مجينات العدس. واستطاعت المؤسستان اليوم تحديد مؤشرات توابع دقيقة ستساعدها على وسم المورث المسؤول عن مقاومة الذبول الوعائي الفيوزاريومي- أحد أكثر أمراض العدس فتكاً.

نجح الباحثون في تحديد موقع المورث المسؤول عن مقاومة الفيوزاريوم على مجموعة الارتباط 6 (LG 6؛ الشكل 14). ويحاط المورث هذا بمؤشر توابع دقيقة SSR59-2B ومؤشر p17m30710 الناتج عن قطع الـ DNA المهضومة بأنزيمات التحديد والمكاثرة باستخدام البادئات عند 8.0cM و 3.5cM على التوالي. وسيساعد المؤشر SSR59-2B إلى جانب وضع خرائط أكثر دقة للموقع الباحثين على تربية طرز وراثية للعدس مقاومة للذبول الفيوزاريومي.

وتعتبر مؤشرات التوابع الدقيقة التي جرى تحديدها في هذه الدراسة متعددة الأشكال إلى حدٍّ كبير إضافة إلى أنها خاصة بالموقع. ومعظمها أيضاً سائد. ويحمل هذا النمط من المؤشرات فائدة خاصة لتمييز الطرز الوراثية المتوافقة والمتخالفة. وفي التربية بمساعدة المؤشرات (عند الانتخاب أو التهجين الرجعي)، تساعد المؤشرات السائدة الطرز الوراثية المتوافقة خلال مرحلة مبكرة من الانتخاب. ولم تحدد مؤشرات سائدة مثل هذه في العدس سوى مؤخراً. الأمر الذي يجعل المؤشرات السائدة المحددة في هذه الدراسة شديدة الأهمية في تربية طرز وراثية مقاومة للفيوزاريوم في العدس. وتهدف البحوث المستقبلية إلى تحديد المزيد من مؤشرات التوابع الدقيقة لوسم المورثات التي ستحسن من إنتاجية العدس.

عدس مصاب بالذبول الفيوزاريومي.



الشكل 14. خارطة الارتباط الوراثي للعدس اعتمادا على مؤشرات توابع دقيقة، وتقنيتي AFLP و RAPD ومؤشرات شكلية. وتظهر الخارطة موقع التوابع الدقيقة (التي يشار إليها بـ SSR)، و AFLPs (يشار إليها بـ p- m-)، و RAPDs (OP-) والمؤشرات الشكلية لنمط لون البذرة (Scp)، ولون الزهرة (W)، وانفلاق القرون (Pi)، ومقاومة الذبول الفيوزاريومي (Fw)، وموقع تحمل الصقيع الإشعاعي (RFt) موزعة على 14 مجموعة ارتباط في تسجيل LOD ≤ 3. يمثل اسم المؤشر الذي يبدأ برمز النجمة (*) المؤشرات التي وضعت لها خرائط من قبل باحثين آخرين. وتم حساب قيم الطرف الأيسر من مجموعات الارتباط الفردية بالسنتيمورغان المحسوب باستخدام معامل خارطة كوسامبي.

التربية لمقاومة لفحة الأسكوكيتا في الحمص

يعد الحمص محصولاً مهماً يزرع في كافة أنحاء العالم ويعتبر بروتيناً غذائياً وعلفياً مهماً، كما يمكن استخدامه لتحسين خصوبة التربة. ورغم أهمية هذا المحصول، إلا أن المساحة المزروعة منه لم تزدد على مر العقدين الأخيرين، وذلك يعود بشكل أساسي إلى المخاوف من إخفاق المحصول بسبب إصابته بأمراض من قبيل لفحة الأسكوكيتا والذبول الفيوزاريومي.

وتعد لفحة الأسكوكيتا التي تصيب أوراق الحمص أكثر الأمراض الفطرية تدميراً والمسجلة في 33 بلداً. وتسببت الإصابات الوبائية بخسائر فادحة في المحاصيل في إيطاليا وإسبانيا كما في سورية وشمال غربي الهند وباكستان والولايات المتحدة وأستراليا. علاوة على ذلك، أظهرت أعمال الغربلة التي تقوم بها إيكاردا أن السلالات المحلية المزروعة في غربي آسيا وشمالي إفريقيا ذات قابلية شديدة للإصابة بلفحة الأسكوكيتا.

وعلى مر السنين، أظهرت إيكاردا أن ثمة تنوع كبير يطرأ على هذا الفطر. إذ تظهر له سلالات مختلفة مع اختلاف المنطقة فضلاً عن أن الفطر نفسه يتغير مع الوقت بسبب طريقة تكاثره الجنسية. ولمكافحة هذا التغير، بدأ الباحثون بتجميع مصادر مختلفة للمقاومة لاستنباط مخزون وراثي جديد. وعملوا مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية (NARS) التي عمل باحثوها مع إيكاردا على تحديد سلالات متنوعة تتسم بمغلاليتها ومقاومتها.

وبعضها ما تم اعتماده، والبعض الآخر في طور الاعتماد في كثير من بلدان CWANA. وخلال عام 2005 على سبيل المثال، تم اعتماد صنف جديد 'Rafat' في قرغيزستان وسلالاتي FLIP 97-530C و FLIP97-503C في أستراليا. وجمعيها تنتج بذاراً كبيرة الحجم وتتسم بمقاومة للفحة الأسكوكيتا، كما تم اعتمادها وإطلاقها للزرّاع لزراعتها على المستوى العام.

ويقوم الباحثون بعملية الترتيب الهرمي لمورثات المقاومة والتحمل لإجهادات أحيائية

سلالات حمص مقاومة للفحة الأسكوكيتا استنبطت حديثاً (اليسار)، مقارنة مع صنف محلي (اليمين) قتلته اللفحة في تل حديا عام 2005.

الجدول 6 . رد فعل سلالات حمص استنبطت حديثاً اتجاه أمراض عديدة وإجهادات بيئية، ومواصفات إزهارها، وارتفاعها، ووزن المئة بذرة في تل حديا، سورية، 2005.

السلالة	لفحة الأسكوكيتا (مقياس من 1-9 †)	الذبول الفيوزاريومي (٪ من النباتات مقتولة)	تحمل البرودة (مقياس من 1-9 †)	تحمل الجفاف (مقياس من 1-9 †)	عدد الأيام حتى الإزهار	وزن المئة بذرة (غ)	ارتفاع النبات (سم)
FLIP 03-138C	3	5	5	3	114	41	41
FLIP 03-17C	4	10	4	4	113	35	49
FLIP 03-80C	4	0	5	5	112	32	47
FLIP 03-84C	4	10	5	5	113	31	49
FLIP 03-88C	4	0	4	5	112	32	48
FLIP 03-96C	4	0	5	4	110	30	43
FLIP 03-97C	4	5	5	4	111	31	47
FLIP 03-110C	4	0	5	4	105	41	40
FLIP 03-111C	4	5	5	4	108	40	41
FLIP 03-113C	4	5	5	4	108	39	40
FLIP 03-115C	4	5	5	4	112	34	41
FLIP 03-117C	4	0	5	4	110	34	42
FLIP 03-123C	4	10	5	4	106	41	42
FLIP 03-124C	4	0	5	4	106	37	38
FLIP 03-144C	4	5	5	4	108	39	38

† : 1 الأكثر تحملاً، 9 الاكثر حساسية.

ولاأحيائية. وكجزء من هذه الفعاليات، عمد باحثو إيكاردا في محطة تل حديا إلى تقييم الكثير من السلالات التي جرى جمعها خلال عام 2005. ووجدوا أن عدداً منها جمع ما بين المقاومة للفحة الأسكوكيتا والذبول الفيوزاريومي، وكذلك تحمل البرودة والجفاف (الجدول 6). وتم التشارك في هذه السلالات مع برامج وطنية داخل منطقة CWANA وخارجها بغية استنباط جيل جديد من أصناف الحمص يتسم بمقاومة أكبر.

إدخال مورثات متعلقة بمقاومة الجفاف في الحمص والعدس

ازدادت غلال الحمص والعدس في البلدان النامية خلال العقد المنصرم نتيجة استخدام أصناف محسنة وإدارة المحاصيل على نحو أفضل. ورغم هذا التقدم، إلا أن إجهادات من قبيل البرودة والجفاف لاتزال تحد من الغلال، حيث لايمكن التغلب على هذه المعوقات بالطرائق التقليدية لتربية النبات وحدها لأن التباين الوراثي في هذه الأصناف وأقاربها البرية يعد محدوداً. لكن، ومع استخدام عملية تعرف بـ "التحوير" يمكن للعلماء إدخال مورثات تتحكم بصفات من قبيل مقاومة الجفاف في أصناف كلا المحصولين.

وقد طور باحثون في إيكاردا وجامعة هانوفر بألمانيا نظام تحوير للحمص. كما حصلت إيكاردا في وقت سابق على رخصة لنظام تحوير للعدس. ويتم استخدام هذان النظامان لإدخال مورثات متعلقة بمقاومة الجفاف في كل من الحمص والعدس.

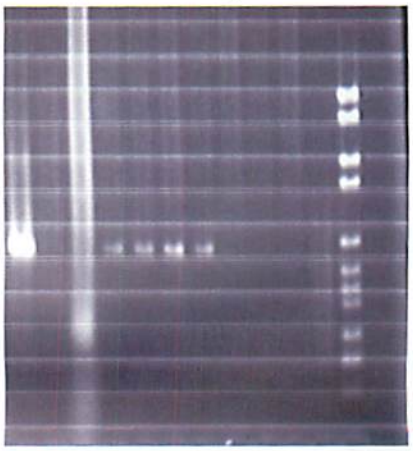
ولنقل هذه المورثات إلى الحمص، أجرى العلماء 23 تجربة في مرافق تخضع للمراقبة باستخدام سلالة الحمص ILC482 ووسط الانتخاب كاناميسين أو G418. وتم تحويل الـ DNA من خلال حقن البادرات بأنواع *Agrobacterium* القادرة على تمرير مادتها الوراثية.

وحتى وقت ليس بالبعيد ظل الباحثون يعتمدون على وسط الانتخاب لتحريض التجذير. غير أن معدلات النجاح كانت متدنية، حيث أن عدداً قليلاً فقط من الفسائل أعطى جذوراً. وللتغلب على ذلك، قام باحثون بتطعيم الفسائل بفسائل جذرية أخذت من بادرات عمرها 5 أيام. وأظهر تحليل سلسلة البوليمريز (PCR) أن بعض نباتات T1 هي محورة وراثياً، كما أكد تحليل PCR عزل المورثات المنقولة في نباتات T2 المحورة وراثياً (الشكل 16).

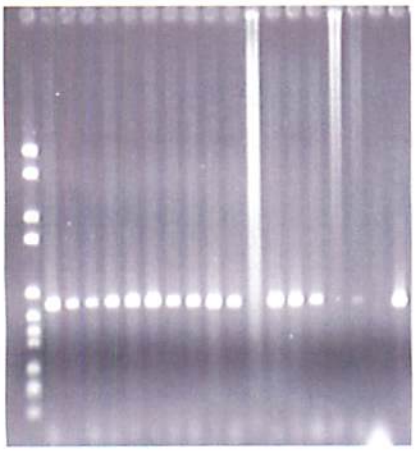
نسيج حمص في المرحلة الجنينية قطع عند قمته وجذره وحقن في معلق لـ *Agrobacterium tumefaciens* خلال عملية طورتها إيكاردا وجامعة هانوفر، ألمانيا. وتدخل هذه العملية مورثة لمقاومة الجفاف.

وأجرى العلماء أيضاً 12 تجربة تحوير على ثلاث سلالات عدس هي: ILL5588، و ILL5883، و ILL5582 باستخدام مورثات متعلقة بالجفاف مع كاناماسين و G418 كوسط للانتخاب.

ولايزال التطعيم، الذي يتم باستخدام وسط أغار مائي، عملية أساسية في تجذير العدس. وقام علماء بتطعيم 46 فسيلة معدلة وراثياً. وبعد تجذيرها، جرى نقل الفسيلة إلى وسط من الأغار الطري للسماح باستطالة النبيتة. وبقيت 33 فسيلة من هذه الفسائل على قيد الحياة، نقلت بعد ذلك إلى الأصص. وأكد تحليل PCR أن 21 من نباتات T0 كانت محورة وراثياً (أي قرابة 1٪). كما حمل عدد من نباتات T1 المورثة المنقولة (الشكل 17).



الشكل 16. تحليلات PCR لمورثة مؤشر nptII في الحمص. من اليمين إلى اليسار: الخط 1 – مؤشر الحجم؛ الخطان 6 و7 – T0 نباتات مورثات منقولة؛ الخطان 8 و9 – T1 نباتات مورثات منقولة؛ الخط 10 – نبات الشاهد؛ الخط 11 – بلازميد الشاهد؛ الخط 12 تركيب بلازميد مع nptII.

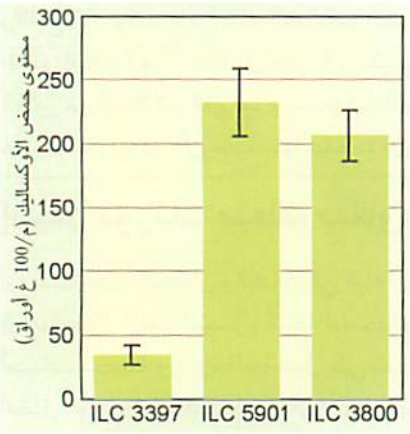


الشكل 17. تحليلات PCR لمورثة مؤشر nptII في العدس. من اليسار إلى اليمين: الخط 1 – مؤشر الحجم؛ الخطوط 2 – 15 و T0 نباتات مورثات منقولة؛ الخط 16 – نبات الشاهد؛ الخطان 17 و18 – بلازميد الشاهد؛ الخط 19 تركيب بلازميد.

آليات المقاومة لحافرات أوراق الحمص

تتسبب حافرات الأوراق (*Liriomyza cicerina*) بخسائر في غلة الحمص تصل حتى 30٪ في منطقة WANA. ويعتبر تربية أصناف مقاومة للآفات حجر الأساس لاستراتيجية المكافحة المتكاملة للآفات التي تتبعها إيكاردا، الأمر الذي يحتم الحاجة للحصول على أصول وراثية تتسم بالمقاومة. وقد طور علماء إيكاردا تقنيات غربلة جديدة وحددوا مصادر عديدة للمقاومة. وتم استخدام سلالتين عاليتي المقاومة (ILC 5901 و ILC3800) لاستنباط ما يزيد على 200 سلالة تربية متقدمة من الجيل السادس F6 تتسم بمستويات مقاومة جيدة.

ولمعرفة سبب مقاومة ILC 5901 و ILC 3800 لحافرات الأوراق، درس الباحثون أيضاً ثلاثة أنماط ذات مقاومة فضلى في السلالاتين وهي التحمل، والتضاد الحيوي وتحمل الجفاف. ووجدوا أن الآليات الثلاثة كلها تسهم بدور ما رغم أن محتوى حمض الأكساليك في الأوراق كان عاملاً أساسياً. وكان محتوى حمض الأكساليك في الأوراق أعلى في الطرازين الوراثيين المقاومين منه في الطراز الوراثي الحساس. (الشكل 15). وهذا يعني أن مربي الحمص بوسعهم استخدام محتوى حمض الأكساليك الموجود في الأوراق كمعيار انتخاب لمقاومة حافرات الأوراق.



الشكل 15. محتوى حمض الأوكساليك في الورقة أعلى بشكل معنوي في طرازين وراثيين للحمص المقاوم (ILC5901 و ILC 3800) منه في الطراز الوراثي (ILC 3397). وعليه تنتخب إيكاردا المحتوى المرتفع من حمض الأوكساليك في الأوراق عند التربية لمقاومة حافرات الأوراق.

أصناف فول جديدة متعددة المقاومة

يعد الفول (*Vicia faba*) مصدراً رئيساً للبروتين لدى سكان البلدان النامية في غربي آسيا وشمالي إفريقيا (WANA) ومنطقة وادي النيل، وكذلك في الصين وأمريكا اللاتينية. كما يستخدم كعلف للحيوانات وكمحصول يزرع خلال دورة النجيليات لدعم خصوبة التربة. وتتمثل الأسباب الثلاثة الرئيسة لتدني الغلة وعدم التنبؤ بها في المرضين الفطريين التبقع الشوكولاتي (البني) (*Botrytis fabae*) و لفحة الأسكوكيتا (*Ascochyta faba*) والعشب الطفيلي الهالوك (*Orobanche crenata*).

التربية للمقاومة المركبة

استنبطت إيكاردا مؤخراً سلالات مقاومة لكافة الإجهادات الرئيسة الثلاثة. ولبلوغ ذلك، استخدم الباحثون أولاً تهجينات فردية لاستنباط عشيرتين محسنتين للفول، حيث تم الحصول على الأولى من خلال تهجين 14 نمطاً للأصول الوراثية المقاومة للتبقع الشوكولاتي حددتها إيكاردا مع أصناف وسلالات متكيفة محلياً من تركيا 'ERSEN -87' وإثيوبيا 'CS 20 DK' ومصر 'Rebaya 40' ، والعراق 'VF 123' والسودان 'STW'. أما الثانية فقد تم استنباطها من خلال تهجين مدخلين مقاومين للتبقع الشوكولاتي BPL1179) و 1– L82003) مع أربعة طرز للأصول الوراثية المقاومة للفحة الأسكوكيتا.

وأجريت هذه التهجينات في دفيئات (بيوت محمية) في تل حديا، بسورية خلال الموسم الزراعي 97/1996. وفي الموسم التالي، تم تربية نباتات الجيل الأول F1 في بيوت الغربلة لإنتاج عشيرة الجيل الثاني F2. وأتيح تهجين هذه النباتات عشوائياً بوساطة الحشرات في الحقول. وما بين عامي 1999 و2003، زرعت عشائر انعزالية (من الجيل الثاني إلى الجيل السادس) وجرى تقييمها في مواقع بحوث في اللاذقية وتل حديا، سورية، تابعة لإيكاردا.

تقييم متعدد المواقع

جرى في مدينة اللاذقية تقييم لمقاومة التبقع الشوكولاتي في بيوت مانعة للحشرات بعد إعداء اصطناعي للنباتات بمعلق أبواغ (100,000 بوغ/مل). وفي تل حديا، جرى تقييم لفحة الأسكوكيتا في الحقل. وفي كلتا الحالتين، استخدم مقياس للأمراض من 1– 9 (حيث 2= نباتات سليمة و 9= مقتولة بالمرض) كما جرى تحديد النباتات المتفوقة بعد انتخاب النسب.

يعد التبقع الشوكولاتي مرضاً فطرياً شديد الخطورة يصيب الفول، وقد يسبب إخفاقاً كاملاً للمحصول.

الجدول 7. معدل تسجيلات المرض لمدخلات فول جديدة تعرضت للتبقع الشوكولاتي في اللاذقية، ولفحة الأسكوكيتا في تل حديا خلال الموسم الزراعي 03/2002) ومعدل الإصابة بالهالوك (٪) في تل حديا خلال الموسم 05/2004.

اسم المدخل/الشاهد	معدل تسجيل المرض †		معدل الإصابة (٪)
	التبقع الشوكولاتي	لفحة الأسكوكيتا	بالهالوك
Sel. / 1552 / 2003	2	5	7
Sel. /1589 / 2003	2	4	0
Sel. /1590 / 2003	2	4	0
Sel. /1591 / 2003	2	5	0
Sel. /1593 / 2003	2	5	0
Sel. /1594 / 2003	2	5	0
Sel. /1597 / 2003	2	5	0
Sel. / 1598/ 2003	2	4	0
Sel. /1605 / 2003- 1	2	5	0
Sel. /1606 / 2003- 2	2	5	13
متوسط (كافة المدخلات)	2	4.7	2
الشاهد المقاوم للفحة الأسكوكيتا (Ascot)		5.7	
الشاهد القابل للإصابة بلفحة الأسكوكيتا (Giza 4)		7.3	
الشاهد المقاوم للتبقع الشوكولاتي (Icarus)	2		
الشاهد القابل للإصابة بالتبقع الشوكولاتي (Rebaya 40)	5.7		
الشاهد الاقبل للإصابة بالهالوك (ILB 1814)			100

† : تسجيل المرض : 1 = سليمة؛ 9 = مقتولة بالمرض.

ولدى مقارنة النتائج المتحصل عليها مع نتائج الشواهد القابلة للإصابة، تمكن الباحثون من تحديد 71 سلالة من الجيل السادس مع معدل أمراض متدنٍ بالتبقع الشوكولاتي و36 سلالة من الجيل السادس مع إصابة متدنية بمرض لفحة الأسكوكيتا. وعلى نحو مثير للاهتمام، أظهرت 24 سلالة مقاومة مركبة لكلا المرضين.

تم إكثار بذار سلالات الجيل السابع هذه ذات المقاومة المزدوجة في البيوت المانعة للحشرات خلال الموسم الزراعي 04/2003. بعدها وخلال الموسم 05/2004 جرى تقييمها بعد إصابتها بعدوى طبيعية شديدة بالهالوك في قطعة موبوءة، وجرى مقارنة إنتاجيتها مع شاهد محلي حساس. ولدى عدّ نورات الهالوك على نبات فول واحد، استطاع الباحثون تقدير معدل الإصابة.

وبهذه الطريقة حدد الباحثون 10 سلالات من الجيل الثامن كانت إما خالية من الإصابة بالهالوك أو أنها أظهرت معدل إصابة منخفض جداً مقارنة مع الشاهد المحلي (الجدول 7). وسيصار إلى إكثار بذار هذه السلالات العشر المقاومة للهالوك ولفحة الأسكوكيتا والتبقع الشوكولاتي خلال الموسم القادم ومن ثم اقتسامها مع المؤسسات الوطنية لإجراء مزيد من التقييم.

جهود جديدة لمكافحة الهالوك في البقوليات

يشكل الهالوك (*Orobanche ssp.*) عشباً طفيلياً واسع الانتشار ويحد بشكل خطير من إنتاج كثير من المحاصيل البقولية في المناطق المعتدلة الدافئة وشبه القاحلة. فعلى سبيل المثال، يتضرر الفول بشكل كبير بسبب الهالوك ولاسيما في منطقة حوض البحر المتوسط. ووردت أنباء عن ظهور نوع من الهالوك (*O. crenata*) في 70–90 ٪ من حقول الفول في المغرب، حيث يدمر البقوليات الغذائية مع انشاره على امتداد شمال إفريقيا وبعض بقاع شرقي القارة. إلى جانب ذلك، ارتفعت إجمالي الخسائر من 18٪ وسطياً في المغرب عام 1984 إلى 30٪ عام 2001. وفي مناطق محددة من السودان وإثيوبيا والتي ظهر فيها الهالوك مؤخراً، بلغت الخسائر المحصولية مستوى مرتفعاً تراوح من 75–100٪.

خيارات لمكافحة الهالوك

اختبرت إيكاردا خيارات عديدة لمكافحة الهالوك في بلدان مختلفة. وقد أثبتت مقاومة العائل والمكافحة الكيماوية باستخدام مبيدات الأعشاب الجديدة إميدازولين أنها طرائق مبشرة يضاف إليها تأخير الزراعة واستخدام العدو الطبيعي *Phytomyza orobanchia*.

ولسوء الحظ، لم تستطع أي من هذه الطرائق مكافحة هذا الطفيلي بالشكل الكافي عند استخدامها فرادى. إذ يتطلب مكافحة الهالوك على المدى المتوسط نهجاً متكاملاً باستخدام تقنيات تكاملية وتدريباً تشاركياً. وهذا ما سيساعد المزارعين على فهم كيفية تطور الطفيلي وانتشاره وخيارات مكافحته المتوافرة وموعد استخدام هذه الخيارات.

مدارس حقلية للمزارعين تستهدف القضاء على الهالوك

أطلقت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) وإيكاردا مع سبعة بلدان (الجزائر

ومصر وإثيوبيا والمغرب وتونس والسودان وسورية) برنامجاً مكثفاً لتدريب زراع البقوليات والمرشدين الزراعيين لمكافحة الهالوك. وبدأ برنامج التعاون التقني (TCP) في تشرين الأول/أكتوبر 2004 وسيستمر لفترة موسمين زراعيين. كما تم إعداد من ثلاث إلى خمس مدارس حقلية للمزارعين في كل بلد من قبل البرامج الوطنية بدعم من إيكاردا وFAO. وتتمثل الأهداف الإجمالية لـ TCP في:

1- تحسين قدرات العاملين الفنيين الميدانيين والمزارعين لمكافحة الهالوك
2- تأسيس شبكة مستدامة تعمل على (i) جمع ونشر المعلومات المتعلقة بالبدائل الجديدة لمكافحة الهالوك، (ii) تعزيز التوعية العامة حيال المشكلة، (iii) منع انتشار الهالوك إلى مناطق غير متضررة.
3- تطوير مشروع طويل الأجل يستخدم استراتيجية متكاملة لإدارة الآفات لمكافحة الهالوك في المحاصيل البقولية يحظى بتمويل من الحكومات أو الجهات المانحة أو بنوك التنمية أو جميعها معاً.

مدرسة ميدانية للمزارعين في السودان.

وقد حققت المدارس الحقلية للمزارعين الخاصة بالبرنامج بداية طيبة، وبات المزارعون المشاركون يتخذون القرارات ويطبقون تدابير المكافحة الموصى بها.

وفي السودان، تستخدم المدارس الحقلية للمزارعين إلى جانب حملات وطنية لرفع التوعية العامة إزاء التهديد الذي يفرضه الهالوك وتدريب الزرّاع والمرشدين الزراعيين على مكافحته. كما تبذل جهود حالياً لمنع انتشار الهالوك عن طريق إجراءات حجر داخلية وخارجية وحزم أفضل لإدارة المحاصيل.

وفي المغرب، أسست المدارس الحقلية للمزارعين في المناطق التي يزرع فيها الفول بشكل رئيس داخل البلد، إذ تعتمد على التعاونيات الزراعية التي تشمل 30–40 من صغار الزراع المالكين لأراض تتراوح مساحتها من 20–60 هكتار. وتشمل حزمة الإدارة المتكاملة للآفات التي جرى تدريسها خليطاً من المكافحة الكيماوية والدورات المحصولية والتعشيب باليد.

وأثبت استخدام مبيد الأعشاب غليفوسات أنه المكون الأكثر فعالية في الحزمة. غير أن الزرّاع الأكبر سناً يرون صعوبة في تطبيق غليفوسات وذلك بسبب وجوب استخدام جرعات دقيقة، وكذلك معايرة أجهزة الرش، فضلاً عن اختيار موعد الرش المناسب بعناية فائقة. وعليه، فقد ركز العلماء وخبراء الإرشاد المغاربة على تعليم الجيل الأصغر سناً وكذلك اليافعين من المزارعين على كيفية استخدام هذا المبيد وموعده، وأثبتت هذه الطريقة نجاعتها، وأضحى المزارعون الشباب ممن تلقوا التدريب يوظفون وقتهم ومعداتهم لتعليم الآخرين. أما النتائج فهي

يمكن أن يدمر الهالوك حقول الفول (كما في الصورة) وحقول العدس.

جلية، حيث انخفضت أعداد الهالوك بصورة كبيرة في حقول الأعضاء المشاركين في المدارس الحقلية للمزارعين مقارنة مع غير الأعضاء ممن يواجه الكثير منهم اليوم إخفاقاً شبه كامل في المحصول.

كما يثبت الغليوفوسات فعالية في تونس حيث يهاجم الهالوك محاصيل كالجزر والطماطم وكذلك الفول. وتقوم المدارس الحقلية للمزارعين بتدريب الزرّاع على استخدام غليوفوسات بطريقة صحيحة، بعدما ظل المزارعون يعتمدون على التخلص من هذا النبات الطفيلي يدوياً ولغاية فترة ليست بالبعيدة. الأمر الذي تسبب في حدوث تدنٍ كبير في الغلال لأن نباتات المحاصيل غالباً ما كانت تقلع أيضاً أثناء اقتلاع الهالوك. ويبدي المزارعون في تونس اهتماماً كبيراً في مفهوم المدارس الحقلية للمزارعين، كما يقوم الزرّاع والمرشدون الزراعيون والباحثون بتبادل المعلومات والاعتراف بخبرات ومعرفة الطرف الآخر.

وفي مصر، عمدت المدارس الحقلية للمزارعين في مناطق كالفيوم إلى نشر خيارات مكافحة الهالوك بفعالية أكبر مما قامت به جهود الإرشاد السابقة. كما عرّفت المزارعين أنه ثمة مستوى معين من الإصابة الذي دونه لن تكون معاملة المحصول مجدية اقتصادياً (العتبة الاقتصادية). كما عملت المدارس الحقلية على زيادة ثقة المزارعين بالمرشدين الزراعيين المشاركين، كما زادت من رغبتهم في الحصول على النصح بخصوص الاستخدام المناسب والآمن للمبيدات الكيماوية. ووجد البرنامج أيضاً أن المدارس الحقلية للزراع تحقق نجاحاً أكبر إذا ما تناولت مشكلات أخرى تواجه الزراع (من قبيل الصحة، والتعليم، والجوانب الاجتماعية-الاقتصادية) فضلاً عن مكافحة الهالوك.

وأسهمت مؤسسات وطنية للبحوث بدور محوري في التأسيس السريع للمدارس الحقلية في البلدان السبعة المستهدفة من حيث تشجيع خدمات الإرشاد على التعاون مع المدارس الحقلية في مواقع رائدة مختلفة. ويبرز الانخفاض الكبير في الإصابة بالهالوك نتيجة المدارس الحقلية أهمية مشاركة المزارعين في عمليات اتخاذ القرار. كما تظهر إمكانية انخراط المزارعين بنجاح في الجهود الرامية لتطوير البرامج الوطنية لمكافحة الهالوك.

تحديد الفيروسات في البقوليات الشتوية

خلال الأعوام الـ 15 الأخيرة، أجرى خبراء الفيروسات في إيكاردا وعلماء من المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية في 11 بلداً مسوحات لتحديد الأمراض الفيروسية التي تصيب البقوليات الغذائية الشتوية. وقد أجريت المسوحات في مصر وإريتريا وإثيوبيا وإيران وكذلك في الأردن وباكستان وتونس، بالإضافة إلى تركيا والسودان وسورية واليمن. وقد جمعوا ما يربو على 80,000 عينة واختبروها لوجود 14 فيروساً. وأظهرت النتائج أن أكثر الأمراض الفيروسية ضرراً هي تلك التي تسبب الاصفرار والتقزم. إذ تسببت في إخفاق كامل تقريباً في محصول الحمص والفول في كثير من بقاع WANA.

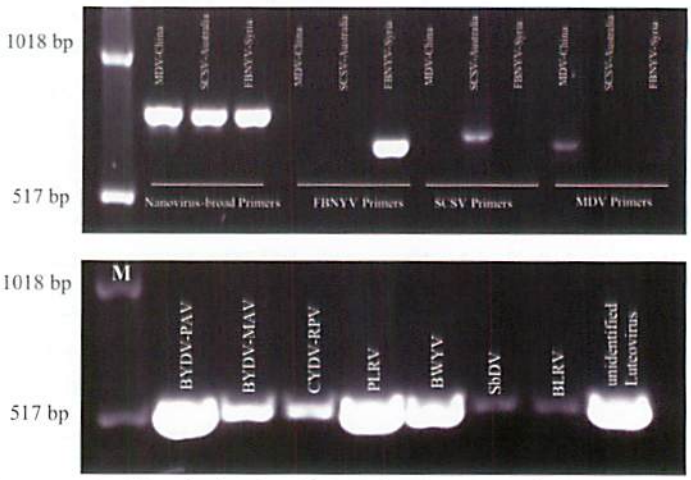
وتعطي ستة فيروسات على الأقل الأعراض ذاتها في البقوليات الشتوية (التفاف الأوراق، والاصفرار والتقزم). وساد اعتقاد أن فيروس التفاف أوراق الفول (BLRV) على سبيل المثال، كان السبب وراء تقزم الحمص، لكن البحوث الأخيرة أظهرت أن التقزم قد ينجم عن الإصابة بعدد من الفيروسات: BLRV، وفيروس اصفرار الشوندر الغربي، وفيروس تقزم فول الصويا، وفيروس اصفرار الحمص، وفيروس اصفرار وموت الفول (FBNYV)، وفيروس اصفرار وتقزم الحمص. وتنتمي هذه الفيروسات إلى ثلاث فصائل مميزة هي Luteoviridae ، و Nanoviridae ، و Geminiviridae وهذا يعني أنه رغم مقاومة الطراز الوراثي للبقوليات لأحد هذه الفيروسات أو لاثنين منها، قد يكون شديد القابلة للإصابة بفيروسات أخرى.

ولتربية مقاومة الطرز الوراثية البقولية للأمراض، يحتاج العلماء إلى تحديد الفيروسات النوعية التي تضر بالبقوليات في منطقة محددة سيتم فيها زراعة المحصول. وعليه، تعد وسائل التشخيص لتحديد الفيروسات وأشكالها المتغايرة، وكذلك المسوحات لرصد الإصابة وتوزع الفيروسات مسألة أساسية.

وسائل تشخيصية جديدة

في عام 2005، أمضت خبيرة فيروسات لدى إيكاردا فترة بحث علمي مع علماء أستراليين في قسم الصناعات الأساسية بولاية فيكتوريا للوصول إلى وسائل تشخيصية لتحديد فيروسات الاصفرار. وجاءت زيارة البحث العلمي بدعم من هيئة بحوث وتنمية الحبوب في أستراليا. وقام الفريق الباحث بغربلة عزلات فيروسات مجموعة Nano وفيروسات الاصفرار من 11 بلداً (أستراليا، والصين، ومصر، وإثيوبيا، وإيران، والأردن، وليبيا، وباكستان، وسورية، وتونس، واليمن). وقد استخدموا (1) طريقة الاختبار المصلي /السيرولوجي لبصمة النسيج النباتي (TBIA)، (2) تحليل التفاعل المتسلسل للبوليمراز المعتمد على الجزيئات (PCR).

وقد أعطت الدراسة ثلاثة نتائج رئيسة. أولاً: وضع بروتوكولات PCR الخاصة بفيروسات محددة لكشف النانوفيروسات التي تصيب البقوليات الحبية (الشكل 18 A). تم تحديد فيروس تقزم النفل تحت الأرضي كعامل مسبب في أستراليا، وفيروس التقزم الحليبي للبيقية (MDV) في الصين و FBNYV في بلدان WANA. وسابقاً وردت إصابات بـ MDV في اليابان. ثانياً: تم تكوين بادئات تستطيع الكشف عن مجموعة فيروسات عامة مثل النانوفيروسات ومجموعة الاصفرار (Luteovirus). وتعتبر وسائل مسح مفيدة جداً حيث أنها تكشف طائفة واسعة من فيروسات الاصفرار التي تضر بالمحاصيل الحقلية (الشكل 18). وثالثاً: وضعت بروتوكولات PCR أو تم تعديلها من بروتوكولات منشورة للكشف عن التباين النوعي في الفيروسات.



الشكل 18 : تحديد PCR لنانوفيروسات باستخدام بادئات واسعة ونوعية (A) ومجموعة الاصفرار باستخدام بادئات واسعة (B).

وستساعد وسائل التشخيص هذه العلماء على تحديد سلالات معينة من فيروسات الاصفرار التي تصيب البقوليات الحبية. وستكون هذه الوسائل مفيدة حول العالم للعلماء العاملين في منشآت الحجر ومربي النبات الذين يقومون بغربلة سلالات لمقاومة فيروسات نوعية.

أول مسح لفيروسات الحمص في إريتريا

باستخدام الوسائل التشخيصة الجديدة، أجرت خبيرة فيروسات لدى إيكاردا وباحثون من المؤسسة الوطنية للبحوث الزراعية أول مسح لفيروسات الحمص في إريتريا خلال شهر تشرين الثاني/نوفمبر 2005. وقد أشرف على المسح البرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر التابع لإيكاردا، حيث حدد فيروسات حمص متعددة، والإصابة بها، وأهميتها النسبية في مناطق إنتاج رئيسة في إريتريا.

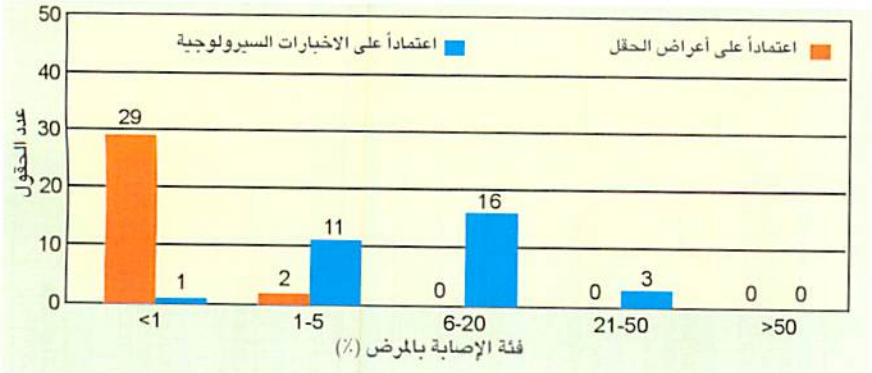
وجمع ما يربو على 6000 عينة من الحمص، حيث انتخب 200 عينة عشوائياً من كل حقل من أصل 31 حقلاً للمزارعين اختيرت أيضاً عشوائياً. وحدد الباحثون الإصابة بالأمراض الفيروسية من خلال اختبار العينات مقابل المصل المضاد لتسعة فيروسات بقولية.

وحددت بصمة النسيج النباتي واختبارات سيرولوجية فيروس الاصفرار الغربي للشوندر، وفيروس اصفرار وموت الفول، وفيروس تقزم واصفرار الحمص في 5,6٪ و 4,1٪ و0,9٪ من العينات على التوالي. وأصابت الفيروسات أكثر من 6٪ من

باحثون من إريتريا وإيكاردا نفذوا مراقبات حقلية وجمع عينات (اليمين) واختبارات مخبرية (اليسار) في الوقت ذاته كجزء من أول مسح لفيروسات البقوليات على مستوى البلد.

العينات في قرابة ثلثي الحقول. ووجدت مستويات مرتفعة جداً من الإصابة: 30٪ و35 ٪ و41٪ في عينات أخذت من ثلاثة حقول، حيث من المحتمل أن تسبب خسائر فادحة للمزارعين.

كما وجد الباحثون أن الاختبارات المخبرية على العينات كانت أكثر فعالية في تقييم الفيروسات من المراقبة الحقلية (الشكل 19). فقد أعطى المراقبون الحقليون قيمة أكبر للإصابة الفيروسية عند المستويات المرتفعة، لكنهم لم يعطوا القيمة المطلوبة عند المستويات المنخفضة. فعلى سبيل المثال، خلصت الاختبارات المخبرية إلى أن حقلاً واحداً فقط لم تتجاوز فيه نسبة الإصابة 1٪. في حين توصل المراقبون الحقليون إلى أن 29 حقلاً بلغت فيها معدل الإصابة أقل من 1٪. إضافة إلى ذلك، لم يحدد المراقبون



الشكل 19 . الإصابة الفيروسية لمحاصيل الحمص بعد تسجيلها من قبل مراقبين حقليين مقارنة مع الإصابة التي حددتها اختبارات مخبرية على عينات جمعت عشوائياً خلال مسح أجري في إريتريا في تشرين الثاني/نوفمبر 2005.

الحقليون أي أصابة حقلية بمعدل أكبر من 21٪ . غير أن الاختبارات المختبرية حددت ثلاثة حقول بهذه المعدلات.

كما قامت خبيرة الفيروسات بإيكاردا بتدريب باحثين إريتيريين على طرائق إجراء المسوحات وعلمتهم كيفية تمييز أعراض الإصابات الفيروسية، وكيفية استخدام بصمة النسيج النباتي لكشف الفيروسات وتحديدها. وستساعد الاتصالات التي جرت مابين باحثين إريتيريين وإيكاردا على دعم بحوث الفيروسات في إريتريا.

تحسين البقوليات العلفية لإنتاج الأعلاف والإنتاج المستدام

يمثل نقص الأعلاف نتيجة انخفاض الهطل العامل الرئيس الذي يحد من إنتاج المواشي في المناطق الجافة، كما يضر بالأراضي ومصادر العيش للملايين من المزارعين من ذوي الموارد الفقيرة. ويمكن لبقوليات علفية من قبيل البيقية (*Vicia* spp.) والجلبان (*Lathyrus* spp.) تحمل الجفاف وتتطلب كمية أقل من المياه مقارنة مع محاصيل أخرى لإنتاج كميات كبيرة من التبن والبذور والقش. فضلاً عن ذلك، تقوم بكتريا Rhizobium الموجودة في العقد الجذرية بتثبيت الآزوت الموجود في الجو والمساعدة على استرداد العناصر الغذائية في التربة.

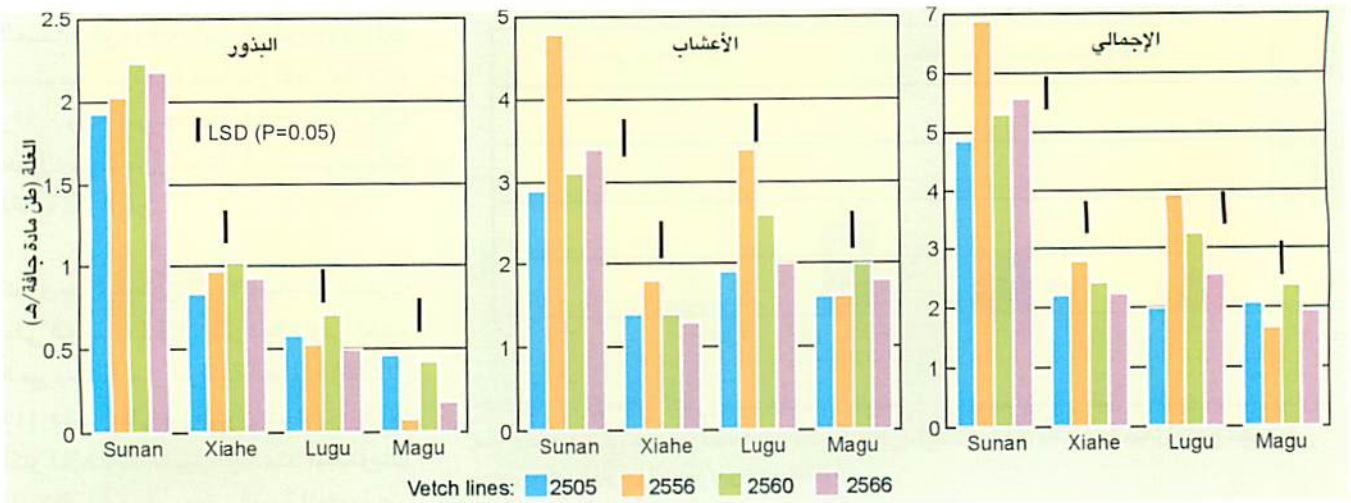
وعليه، تعد هذه البقوليات مكوناً أساسياً للنظم الزراعية المستدامة في الأراضي الجافة، كما أنها مصدر جيد للأعلاف لأعداد المواشي المتزايد بشكل سريع في المناطق الجافة، لاسيما في CWANA.

وتصل مجموعة أنواع البيقية الموجودة لدى إيكاردا إلى 6010 مدخلاً، في حين تصل مجموعة أنواع الجلبان إلى 3222 مدخلاً. ويستخدم المركز هذه المجموعة الغنية من المصادر الوراثية لاستنباط عشائر تربية جديدة وسلالات محسنة لتوزيعها على المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية. وتحتوي هذه السلالات المحسنة على مستويات مرتفعة من التنوع الوراثي مما يتيح زراعتها في بيئات مختلفة، وتنويع استخداماتها النهائية من قبيل الرعي المباشر، أو صناعة الدريس، أو إنتاج البذور والتبن.

ويقوم البرنامج الدولي لاختبار البقوليات العلفية بنشر المواد الوراثية المحسنة إلى المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية في أنحاء العالم عن طريق تجارب دولية. وتعد سلالات البقوليات العلفية النخبة متكيفة إما مع مجموعة واسعة من الظروف أو مع ظروف محددة في مناطق معينة. وتتسم هذه السلالات بصفات مفيدة وعالية النوعية. كما أنها مقاومة للإجهادات الأحيائية من قبيل الآفات والأمراض والإجهادات البيئية (اللاأحيائية) من قبيل الجفاف. وفي عام 2005، واصل علماء إيكاردا و NARS تعاونهم لتحديد أصول وراثية محسنة ذات تكيف نوعي أو واسع، واستهداف جهود التربية المتعلقة بظروف زراعية-بيئية ونظم زراعية محددة.

أصناف بيقية محسنة لمراعي جبال الصين

تشكل مراعي الألب 30٪ من مجمل مساحة المراعي في الصين وتعدّ المصدر الرئيس للأعلاف لحيوانات الياك وأغنام التيبت التي يملكها ملايين من فقراء المزارعين في المنطقة. وتوجد بشكل أساسي في مرتفعات كينغاي-تيبت على ارتفاع يزيد على 2500 م، حيث تصل درجة الحرارة فيها إلى أقل من 5 درجات سيلزيوس. وقد انخفضت



الشكل 20. متوسط الغلة البذرية والقش ومجموع الكتلة الحيوية للسلالات المحسنة من البيقية الشائعة في أربعة مواقع من مقاطعة غانسو، الصين.

إنتاجية هذه المراعي العشبية خلال الأعوام الأخيرة نتيجة الرعي الجائر.

ولتعزيز الإنتاج، عمل برنامج تحسين البقوليات العلفية التابع لإيكاردا على تقييم غلال الحبوب والمادة الجافة الرعوية لـ 10 سلالات محسنة من البيقية الشائعة (*Vicia sativa*) و 10 سلالات للبيقية النربونية (*V. narbonensis*).

وجرى أول اختبار في بيئة مراعي الألب في زياهي، مقاطعة غانسو خلال عامي 1998 و 1999. وأجري الانتخاب اعتماداً على قوة البادرات، وتحمل البرودة، والنضج المبكر، والغلال العشبية والحبية.

وتم انتخاب تسع سلالات للبيقية الشائعة وأربع سلالات للبيقية النربونية لغلالها المرتفعة من الحبوب والأعشاب وإجمالي الغلال الحيوية. وحدد انتخاب آخر سلالات البيقية الشائعة 2505 ، و2556 ، و2560، و2566 وسلالة البيقية النربونية 2561 على أنها تتسم بإمكانية كبيرة لإنتاج الحبوب والأعشاب.

ومن ثم جرى اختبار أربع من أفضل سلالات البيقية إنتاجية ما بين عامي 2001 و 2004 في أربعة مواقع في مقاطعة غانسو. ووجدت السلالتان 2560 و2566 الأعلى غلة كما أظهرتا قدرة على التكيف مع مجموعة من الظروف. كما أعطت هاتان السلالتان معدل غلة 1,3 طن/هـ و 1,2 طن/هـ من الحبوب و 2,5 طن/هـ و 2,4 طن هـ من الأعشاب على التولي في كافة تلك المناطق والأعوام (الشكل 20).

ومما يثير الاهتمام، أنه رغم تشابه المواقع التي استخدمت في الصين مع تلك في المناطق التي تستهدفها إيكاردا والتي استنبطت فيها السلالات، إلا أن درجات الحرارة كانت أدنى بكثير (1,4 - 3,6 درجة سيلزيوس). وعليه، احتوت كافة سلالات البيقية الشائعة والنربونية المنتخبة على صفات تحمل البرودة التي يمكن استغلالها في مناطق باردة.

ثمة حاجة إلى مزيد من الدراسات لإدخال هذه السلالات المبشرة في النظم الزراعية القائمة على المحاصيل-المواشي التي يعتمدها صغار الزراع في المنطقة. وحتى تصل هذه السلالات المحسنة إلى المزارعين ويفيدون منها، يجب تطوير نظم إكثار البذار بالتعاون مع مجتمعات زراعية محلية.

سلالات مبشرة للبيقية الشائعة في ظروف أراضي الصنوبر بمقاطعة غانسو، الصين.

البيقية والجلبان لصالح البرازيل

إن Fundacep-Fencotrigo هي مؤسسة للبحوث الزراعية مرتبطة بـ 39 تعاونية زراعية (أي بـ 150,000 مزارع) في ولاية

سلالات مبشرة منتخبة للبيقية صوفية القرون في ولاية ريو غراندي دو سول، البرازيل.

ويو غراندي دو سول الواقعة في أقصى جنوبي البرازيل. وقد بدأت إيكاردا بادئ ذي بدء بالتعاون مع Fundacep-Fencotrigo عام 1999، حيث قام المركز بإمداد المؤسسة بأصول وراثية محسنة علفية للبيقية والجلبان تم فيما بعد تقييمها في ظروف الأراضي الجافة من المنطقة. إذ جرى تحديد سلالات مبشرة جداً لأربعة طرز مختلفة من البيقية والجلبان متكيفة مع الظروف المحلية.

وأعطت سلالتان بشكل خاص غلالاً مرتفعة من الأعشاب والحبوب: *Vicia ervilia* و V. villosa ssp. Dasycarpa sel#2520 و #683 (صنف كوهاك).

وهاتان السلالتان اليوم هما في المراحل الأخيرة من الاختبار في حقول المزارعين ومرشحتين لإكثار البذار والاعتماد التجاري. ومن المحتمل الترويج لهما كمحصولين ثنائيي الغرض، حيث يعطيان الحبوب والتبن للمواشي بالإضافة إلى السماد الأخضر الذي يمكن استخدامه لتدوير العناصر الغذائية خلال الدورات المحصولية. ونتيجة لذلك، ستسهم هذه السلالات بدور مهم في تحفيز زراعة مستدامة ومنع انجراف التربة في المنطقة.

مكاسب الزراع من أصناف أفضل للبيقية في سورية

للبقوليات العلفية كالبيقية في كثير من المناطق الجافة إمكانية كبيرة للإسهام في التنمية المستدامة. غير أن هذه الإمكانية لم تستثمر بعد على نطاق واسع نتيجة محدودية تبني هذه البقوليات. الأمر الذي دفع برنامج تحسين البقوليات العلفية في إيكاردا إلى إيلاء اهتمام خاص في مناطق يترواح فيها الهطل المطري السنوي من 250–350 مم . وفي هذه المناطق من سورية لاتزرع البقوليات العلفية على نطاق واسع. بل يلجأ الزراع إلى زراعة محاصيل نجيلية، ولاسيما الشعير، قبل ترك الأرض للبور لمدة عام، أو قد يزرعون محاصيل النجيليات عاماً تلو الآخر دون السماح للتربة بالتعافي.

وتشجيعاً لاستخدام نظم زراعة مستدامة، استنبط البرنامج سلالات وأصناف محسنة ومتكيفة يمكن استخدامها في مناطق جافة كهذه، إذ يجري اليوم اختبارها على مستوى المزرعة بالتعاون مع برنامج مؤسسة آغا خان للتنمية الريفية باستخدام نهج تشاركي. وقد بدأ التعاون عام 2003، حيث يتم اختبار الأصول الوراثية في السلمية الواقعة في شمال غربي سورية، وهي منطقة زراعية بعلية جافة أنموذجية.

ومع دعم فني من جانب إيكاردا، استطاع المزارعون في موقعين إدارة واختبار ثلاثة أصناف للبيقية معتمدة سابقاً وهي بركة (بيقية شائعة)، و كوهاك (بيقية صوفية القرون)، و فيلوكس (بيقة نربونية) حيث استخدمت لقطع *الزراعة المستمرة* للشعير. فصنف البيقية 'كوهاك' قد زرع إما بمفرده أو كخليط مع الشعير. وتم قياس إنتاجية هذه الأصناف المحسنة في حقول المزارعين في موقعين (الجدول 8)، وفي نهاية الموسم

الجدول 8 . الإنتاجية والعائدات الصافية لأصناف بيقية علفية محسنة تم اختبارها في حقول المزارعين في السلمية الواقعة شمال غربي سورية خلال الموسم الزراعي 05/2004.

الصنف	تل درة (الهطل المطري 240 مم/العام)									قبيلحات (الهطل المطري 245 مم/العام)								
	الغلة طن/هـ		السعر (ل.س/كغ)		الدخل (ل.س/هـ)‡			صافي الإيرادات (ل.س/هـ)†		الغلة طن/هـ		السعر (ل.س./كغ)‡		الدخل (ل.س/هـ)			صافي الإيرادات (ل.س/هـ)†
	الحبوب	التبن	الحبوب	التبن	الحبوب	التبن	المجموع			الحبوب	التبن	الحبوب	التبن	الحبوب	التبن	المجموع	
V. narbonensis var. Velox	1.8	1.5	14	6	25200	9000	34200	20120		1.5	2.3	15	7	22500	16100	38600	24520
V. sativa var. Baraka	1.4	1.6	14	7	19600	11200	30800	16720		1.4	2.7	15	7	21000	18900	39900	25820
V. dasycarpa var. Kouhak	1.0	1.1	14	7	14000	7700	21700	7620		1.3	2.7	15	7	19500	18900	38400	24320
Mixture barley + Kouhak	1.5	1.6	11	5	16500	8000	24500	10420		2.2	3.0	10	5	22000	15000	37000	22920

‡ = بالليرة السورية. 1 ليرة سورية تعادل حوالي 0,02 دولار أمريكي

† = صافي العائدات (ل.س/هـ) = إجمالي تكاليف الإنتاج

ملاحظة: إجمالي تكاليف الإنتاج (ل.س/هـ) أسمدة (1090) + بذور (1600) + حراثة (1500) + حصاد (6470) + درس (3420) = 14080

يوم حقلي يضم مزارعين ومرشدين زراعيين ومعنيين آخرين نظمه مشروع تحسين البقوليات العلفية التابع لإيكاردا في السلمية، سورية.

الزراعي 2005/2004 أجرت مؤسسة الأغا خان تقييماً أولياً للتأثير، حيث أظهر أن صافي العائدات من إدخال أصول وراثية محسنة للبيقية في النظام المحصولي تباين من 7620 إلى 20,120 ليرة سورية في تل درة ومن 22,920 إلى 25,820 ليرة سورية في قبيلحات (الجدول 8).

كما نظمت أيام حقلية ضمت مزارعين ومرشدين زراعيين ومعنيين آخرين كجزء من المشروع. ونتيجة لذلك، أضحى عدد أكبر من الزراع مهتم في الإنضمام إلى المشروع وتجريب التقانة الجديدة في الموسم 06/2005.

صنف جلبان جديد يعتمد في آسيا الوسطى

يشكل الجلبان (*Lathyrus sativus*) محصولاً متحملاً للجفاف يوفر الأعلاف للحيوانات والغذاء للإنسان. ويمكن للجلبان إنتاج غلال مجدية اقتصادياً تحت ظروف مناوئة، الأمر الذي يجعله محصولاً شعبياً لدى المزارعين الذين يعيشون على الكفاف في كثير من البلدان النامية. والجلبان مزروع بكثرة في إفريقيا وآسيا، ويتملك المقدرة على الامتداد إلى مناطق هامشية متدنية الأمطار.

وتعد هذه المحاصيل العلفية/الغذائية ذات الاستخدام الثنائي جديدة نسبياً في آسيا الوسطى والقوقاز (CAC) حيث كان من النادر زراعتها في نظم محصولية موسعة إبان الاتحاد السوفياتي السابق.

وعلى نحو مثير للاهتمام، غالباً ما تشمل نظم الدورات المحصولية المستخدمة في المنطقة على فترات بور تترك فيها مساحات واسعة دون زراعة. في حين تعطي الأراضي غير المزروعة فرصة كبيرة لإنتاج محاصيل بقوليات علفية من قبيل الجلبان.

وعليه، ومنذ عام 1998، تركز إيكاردا على إدخال أصول وراثية لمحاصيل علفية إلى منطقة CAC، وذلك بهدف تحقيق زيادة مستدامة في إنتاج المحاصيل والمواشي وتنويع النظام المحصولي، لاسيما في مناطق تترك فيها الأراضي للبور.

أدخل عدد كبير من سلالات الجلبان المحسنة، كما يواصل باحثو إيكاردا وبلدان CAC العمل معاً لوضع برنامج انتخاب وتقييم وانتخاب سلالات جديدة في الظروف البعلية. وبعد ذلك، يتم إكثار البذار الجاهزة لاعتماد الأصناف وتوزيعها على المزارعين.

والهدف النهائي هو ضمان الحصول على منتجات نهائية مستساغة، ومنافسة، ومغلالة، وكذلك سريعة النمو. كما يجب أن تكون متحملة للبرودة والجفاف، ومقاومة للأمراض والآفات الحشرية. وأخيراً، وربما

الأكثر أهمية، أن تكون خالية من العوامل المضادة للتغذية التي يحتويها الجلبان بصورة طبيعية والتي تضر بصحة الإنسان.

ونتيجة لهذا البرنامج، تم اعتماد صنف محسن جديد للجلبان يحمل اسم "علي بار" في كازاخستان عام 2005، وهو بذلك الصنف الأول الذي يعتمد في منطقة CAC. ويحتوي صنف "علي بار" على أغلبية الصفات المذكورة آنفاً وتم انتخابه من الأصول الوراثية لإيكاردا والمقدمة إلى كازاخستان واختبر لفترة أربع سنوات. ويعطي علي بار غلة 1,2 طن/هـ تحت ظروف بعلية في مناطق تحظى بهطل مطري يتراوح بين 250– 300 مم.

كما تحتوي هذه البذور على تراكيز أدنى من السم العصبي ODAP (0,008٪) مقارنة مع

علماء من إيكاردا وكازاخستان يقيمون صنف الجلبان المعتمد حديثاً 'علي بار' الذي يقدم الغذاء للإنسان والأعلاف للماشية.

سلالات محلية من الجلبان. ويصل محتوى البروتين في الحبة إلى 30٪ تقريباً. مما يعني إمكانية استخدام الصنف كمحصول متعدد الأغراض للرعي المباشر أو لإنتاج الحبوب والتبن كأعلاف شتوية.

واشتق "علي بار" من سلالة لإيكاردا sel#554 يتم اختبارها أيضاً في تركمانستان. كما أظهر أنه صنف مبشر في تلك المنطقة، وأوصي باعتماده.

النظام الدولي لمعلومات المحاصيل وشبكة المشاتل الدولية

حقق النظام الدولي لمعلومات المحاصيل (ICIS) وشبكة المشاتل الدولية تقدماً معنوياً عام 2005 عزز بدعم من برنامج تحديات الأجيال للمجموعة الاستشارية. فعلى سبيل المثال تم تركيب مخدم جديد خلال العام، حيث يحتفظ اليوم بكافة قواعد بيانات المحاصيل التي تعمل عليها إيكاردا. وعلى الشبكة الداخلية للمركز، أطلقت واجهات استخدام لمستخدمي الشبكة لنظام معلومات خاص بإيكاردا حول محصولي الحمص والشعير وقاعدة بيانات اعتماد أصنافهما.

إضافة إلى ذلك تم تحديث نظام إدارة مجينات ICIS ببيانات جزيئية من مشروعات برنامج تحديات الأجيال.

كما عرض نموذج أولي لنظام إدارة معلومات مختبر المجينات (GLIMS) خلال اجتماعات للتخطيط في واغنينغن، هولندا في شهر شباط/فبراير. ومن ثم عرضت النسخة الأولى في فانكوفر، كندا، في آب/أغسطس ووزعت نسخ إلى سيميت، وإرري، وجامعة كوينزلاند، ومركز البحوث الزراعية للبراري شبه القاحلة – SPARK، ساسكاتشيوان، كندا.

وخلال العام، أرسلت معلومات حول التجارب والمشاتل الدولية للأصول الوراثية المتوافرة لدى إيكاردا في الموسم 06/2005 لقرابة 350 عالماً متعاوناً موجودين على القائمة البريدية للنجيليات والبقوليات

ومن خلال شبكة المشاتل الدولية، تلقت إيكاردا 124 طلباً لـ 1945 مجموعة من الأصول الوراثية للمشاتل/التجارب وأرسلت 6,5 طن من البذور إلى 50 بلداً (الجدول 9).

الجدول 9. توزيع الأصول الوراثية من خلال شبكات مشاتل دولية، 2005.

المحصول	عدد المجموعات	تجربة الغلة	مشتل المراقبة	مشتل الإجهاد	عشائر انعزالية	قطع التهجين
المطلوب						
الشعير	505	128	182	120	34	39
القمح الطري الربيعي	196	144	51			
القمح القاسي	178	76	77		25	
الحمص	317	116		169	32	
الفول	101			82	18	
العدس	300	108		115	77	
الأعلاف	148	148				
القمح الشتوي	127	54	70			
القمح الاختياري	80	65	15			
إجمالي الطلب	1945	839	395	486	186	39
المرسل						
الشعير	366	113	170	16	31	35
القمح الطري الربيعي	177	130	46			
القمح القاسي	195	64	113		18	
الحمص	243	96		121	26	
الفول	82			66	16	
العدس	234	94		92	48	
الأعلاف	133	132				
القمح الشتوي	21	11	10			
القمح الاختياري	13	10	3			
إجمالي المرسل	1461	650	342	295	139	35

* إيكاردا/سيميت

مختبر صحة البذور

يقع تبادل الأصول الوراثية في صميم عمل إيكاردا، غير أن استيراد وتصدير المواد النباتية ولاسيما البذور قد يسهم في إدخال آفات وأمراض نباتية أو نشرها، حيث تستخدم تدابير إيكاردا لنقل الأصول الوراثية لدرء حدوث هذه الأخطار.

اختبار صحة البذور الواردة والصادرة

عام 2005، قام مختبر صحة البذور في إيكاردا (SHL) باختبار ما ينوف على 30,000 مدخل، مسجلاً بذلك زيادة قدرها 50٪ مقارنة مع العام المنصرم. وتم اختبار بذور قرابة 18,000 مدخل للنجيليات و 2,500 مدخل للبقوليات الغذائية والعلفية للممرضات المنقولة مع البذور، من قبيل الفطور، والبكتريا، والنيماتودا، والأعشاب الطفيلية، وذلك قبل توزيعها حول العالم. كما اختبر مختبر صحة البذور 616 مدخلاً لبذور الفول والعدس للإصابة بخمسة فيروسات رئيسة منقولة مع البذور.

وقد ضمن هذا الاختبار خلو كافة البذور المرسلة من الممرضات وتوثيقها بما يتوافق مع لوائح الحجر الدولية. وخلال هذا العام، أرسلت إيكاردا 222 شحنة أصول وراثية إلى 61 بلداً. واشتملت على 104 شحنات إلى 47 بلداً من الأصول الوراثية المصنفة على أنها "مشاتل دولية".

كما تلقت إيكاردا 29 شحنة بذور من 18 بلداً، حيث تم اختبار البذور الواردة (6500 مدخل نجيليات و 3500 مدخل بقوليات غذائية وعلفية) للممرضات المنقولة مع البذور.

وكانت الإصابة الأكثر تردداً هي التفحم الشائع على القمح (*Tilletia caries* و *T. foetida*). ووجدت مستويات مرتفعة من الإصابة بفطر التفحم والتقزم (*Tilletia controversa*)، وصلت حتى 20٪ في بذور القمح. ووجدت لفحة الأسكوكيتا في 4٪ من مدخلات الحمص. وكشف عن الإصابة بنيماتودا تثألل البذور (*Anguina tritici*) في 3٪ من مدخلات النجيليات.

وجرى معاملة كافة البذور الواردة غير المعاملة بمبيد فطري واسع الطيف. ولم

تزرع سوى البذور السليمة في حقول ما بعد الحجر وبيوت محمية ما بعد الحجر.

تفتيش حقول إكثار البذار التابعة لإيكاردا

قام علماء من مختبر صحة البذور بتفتيش 190 هكتاراً مزروعة بالنجيليات والبقوليات الغذائية والعلفية. وتستخدم هذه المناطق لإكثار بذار بغية توزيعها من خلال مشاتل دولية. وفي الشعير كان المرضان الأكثر تردداً هما تخطط الشعير (*Pyrenophora graminea*) والتفحم السائب (*Ustilago nuda*). أما الإصابات بالسفعة (*Rynchosporium secalis*) والتبقع الشبكي (*Helminthosporium teres*) والتفحم المغطى (*Ustilago hordie*) فقد وجدت في بعض المدخلات، بينما أظهرت بعض المدخلات الأخرى علائم لمرض العصافات السوداء البكتيري

(*Xanthomonas campestris* pv. *translucens*)

أما الإصابات الأكثر شيوعاً في القمح فكانت التفحم الشائع (*Tilletia caries* و *T. foetida*) والتفحم السائب (*Ustilago tritici*). ووجدت نسبة ضئيلة من النباتات البقولية مصابة بأنواع الأسكوكيتا. إلا أن لفحة الأسكوكيتا على الفول (*Ascochyta fabae*) تسببت بضرر أكبر للفول مقارنة مع بقوليات أخرى. وتم الكشف عن بعض الإصابات بالذبول في العدس (بسبب الإصابة بالفيوزاريوم).

وأثناء الكشف الميداني لحقول ما بعد الحجر، وجد العلماء موزاييك تخطط الشعير وموزاييك اصفرار الشعير في مدخل واحد للشعير. وعليه تم إتلاف المدخل مباشرة.

تنمية الموارد البشرية

خلال العام، أجريت دورتان على مستوى البلد للتدريب على صحة البذور في أفغانستان وإيران.

ونظمت دورة تدريبية لمدة شهر في المقر الرئيس لإيكاردا لثلاثة مشاركين (سوريان وعراقي واحد). وبالتعاون مع جامعة الموصل وجامعة هاواي، أشرف عالم أول من مختبر صحة البذور على رسالة ماجستير لطالب عراقي من جامعة الموصل.

المشروع الثالث
الإدارة المحسنة للأراضي لمكافحة التصحر وزيادة الإنتاجية في الأراضي الجافة

مدخل

عرّف التصحر بأنه تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة ودون الرطبة وينجم عن عوامل عدة، تشمل التباين المناخي والنشاطات البشرية. وتغطي المناطق الجافة حوالي 41٪ من سطح اليابسة في الكرة الأرضية وتؤوي قرابة 2,1 مليار نسمة. والأكثر أهمية من ذلك، أن 72٪ من الأراضي الجافة تقع في البلدان النامية ويعيش قرابة نصف فقراء العالم في الأراضي الجافة. ونجد وفق تقدير متحفظ أن 10–20 ٪ من الأراضي معرضة للتصحر. وإذا ما تناولنا المسألة وفق عدد الأشخاص المتضررين، لوجدنا أن التصحر يمثل المشكلة البيئية الأكبر على الإطلاق.

وقد أخفقت التعريفات السابقة في التأكيد على أن التصحر يشكل مشكلة تنموية وليس مشكلة بيئية على وجه الخصوص. وقد اعترفت اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر (UNCCD) بذلك بوضوح، والتي تنص على أنه "يجب أن تدمج برامج العمل الوطنية المصممة لمكافحة التصحر في سياسات وطنية أخرى لتحقيق التنمية المستدامة،" و"إن مكافحة التصحر هو مجرد جزء من هدف أشمل: هو تحقيق التنمية المستدامة في البلدان المتضررة بالجفاف والتصحر."

ومع أخذ تعقيدات العوامل المسببة بعين الاعتبار، فإن توافر النهج المتكامل بمشاركة أوسع من جانب المعنيين يعد أساسياً إذا ما أردنا تحسين المعيشة – ومتطلبات الأمن – لسكان الأراضي الجافة دون إصابة بيئاتهم بمزيد من التدهور. كما تعتبر الخيارات التقانية والمؤسساتية والسياسية مطلوبة لمنع المزيد من تدهور الأراضي وبناء مصادرمعيشة حيوية.

يهدف مشروع MP 3 إلى تحديد خيارات لإعادة تأهيل موارد الأراضي المتدهورة، وكذلك تحسين وتعزيز نظم إدارة الأراضي لمكافحة التدهور واستدامة الإنتاج المستقبلي بهدف الإسهام في مصادر الرزق المستدامة. وتشتمل العناصر الرئيسة للمشروع على: تطوير واختبار نهج متكامل لإدارة الموارد الطبيعية؛ وفهم أسباب تدهور الأراضي والقوة المسببة لها بما في ذلك التقييم الإقليمي للتصحر؛ الخيارات التقانية الفضلى لإدارة الأراضي والمياه ومساقط المياه، وإدارة النباتات، والمراعي الطبيعية؛ السياسات وبحوث مؤسساتية لخلق بيئة قادرة من أجل مكافحة التصحر؛ والتعزيز المؤسساتي وبناء القدرات في نهج متكاملة لتحقيق إدارة مستدامة للأراضي.

مكافحة التصحر في مناطق الأراضي الهامشية الجافة

يشكل وادي خناصر في سورية (الذي يقع على بعد 80 كم جنوب شرقي حلب) منطقة أنموذجية للأراضي الهامشية الجافة العرضة للتصحر. إذ تحظى بهطل مطري متدن (220 مم في العام وسطياً) لا يمكن التنبؤ به، فضلاً عن تباينه من عام إلى آخر. وينتشر الفقر والتربة المتدهورة فيها على نطاق واسع. وخلال الفترة الممتدة ما بين عام 2001 و 2005، استخدمت إيكاردا إطار عمل للإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية (INRM) لمواجهة المشكلات المعقدة والمتداخلة في الوادي.

وبتمويل من BMZ (ألمانيا) والحكومة البلجيكية، حصل الباحثون على فهم جلي لنقاط القوة الزراعية–البيئية الرئيسة والضعف، والفرص والتهديدات التي وجدت في الوادي (الجدول 1). ومن المحتمل أن تكون الخيارات المختلفة لتحقيق التنمية المستدامة التي حددت من خلال هذا العمل قابلة للتطبيق بمناطق هامشية جافة أخرى على امتداد منطقة غربي آسيا وشمالي إفريقيا.

عملية تآثرية بمشاركة شتى المعنيين

اشترك كثير من المعنيين في إجراء البحوث. ومن خلال "مجموعات اهتمام المزارعين" الطوعية على سبيل المثال، عمل المزارعون مع الباحثين لتحليل المشكلات وانتقاء حلول ممكنة خضعت فيما بعد للاختبار والتقييم على مستوى المزرعة. كما عمل الباحثون مع هيئة الطاقة الذرية السورية ومكتب أبحاث الزيتون في البلد لدراسة الموارد الطبيعية في المنطقة وتطوير التقانات الفضلى. أما الجهات المشاركة الأخرى فكانت جامعة بون، التي دعمت أعمال تقييم مصادر المياه وإدارة المياه، ومشروع تنمية جبل الحص، الذي وضع نظماً للقروض الصغيرة.

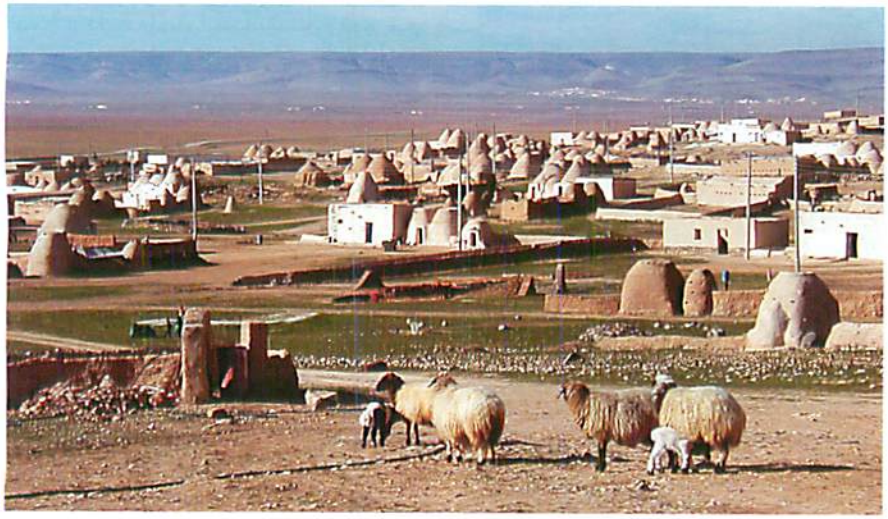
وتَطلَّبَ نهج تعددية المعنيين المزيد من المشورة لتحقيق الإجماع وتخطيط الأنشطة. كما ضمن أيضاً تطوير التقانات الملائمة فقط، والإفادة الكاملة من الخبرات والمعرفة المحلية. كما زاد هذا النهج من التزام الشركاء في المشروع عن طريق زيادة حسهم بالملكية.

صندوق الخيارات

حتى التغيرات البسيطة في التربة ودرجة الانحدار والهطل المطري والأصول واستراتيجيات مصادر المعيشة وديناميكيات المجتمع قد تسبب إخفاقاً لخيار التنمية. الأمر الذي دفع العلماء إلى إيجاد سلّة من الخيارات التقانية والمؤسسات وتلك المتعلقة بالسياسات (TIPOs) لاستخدامها في الوادي ومناطق مشابهة.

تقليص الخطر المرتبط بالهطل المطري

استكشف المشروع ثلاث استراتيجيات رئيسة للتكيف مع الهطل المطري المتدني والمتباين، تمثلت في تنويع المحاصيل، واستنباط أصناف مقاومة للجفاف، واستخدام المياه المتاحة بصورة أفضل. إن التنويع في محاصيل جديدة كزراعة الزيتون والكمون وخضروات الحدائق المنزلية والقمح يضمن عدم إخفاق كافة المحاصيل في آن واحد. وعليه، عمل الباحثون مع مجموعات اهتمام المزارعين لتقييم معوقات إنتاج هذه المحاصيل الجديدة وإيجاد سبل للتغلب عليها. بعد ذلك خضعت لاختبار في حقول المزارعين. كما نظم الباحثون أياماً إرشادية لتعليم المزارعين كيفية تقليم أشجار الزيتون وزراعة الكمون.



لدى مزارعي وادي خناصر استراتيجيات معقدة ومتكاملة للتكيف مع البيئة الهامشية الجافة.

الجدول 1. تحليل SWOT لوادي خناصر، وهو منطقة هامشية جافة نمطية

نقاط القوة

- معرفة متأصلة وابتكارات محلية
- شبكات اجتماعية متينة وثقافة محلية غنية
- فائدة مقارنة لإنتاج الجترات الصغيرة
- وجود سبخة وتنوع حيوي غني للطيور
- بيئة غير ملوثة نسبياً
- قدرة معقولة على التنقل والوصول إلى الأسواق
- خدمات رئيسة متطورة (شبكات كهرباء، وطرقات، وهواتف جوالة).

نقاط الضعف

- مشكلات السيولة النقدية (تسفر عن غياب الاستثمارات طويلة الأجل.)
- وضع تغذوي رديء يعاني منه الأطفال
- خبرة محدودة بالمشروعات الزراعية غير التقليدية
- غياب الأصول الوراثية المتكيفة
- تدني في الإنتاجية
- تدهور في قاعدة الموارد الطبيعية (التربة، والمياه الجوفية، والغطاء النباتي) + ممارسات إدارية غير مستدامة
- تدهور الأراضي المتخفي نتيجة تباين الهطل المطري
- خدمات إرشادية ضعيفة وبحوث محدودة

الفرص

- استثمار الدخل من خارج المزرعة في موارد إنتاجية
- مستويات تعليم وخبرات أفضل
- ازدياد الوعي بمخاطر تدهور الموارد
- التعاونيات
- الحصول على معلومات السوق بطريقة متطورة عن طريق الهواتف الجوالة ووسائط إعلام أخرى
- الهجرة الخارجية وفرص العمل خارج المزرعة
- تسمين الأغنام
- إمكانية تحسين زراعة الشعير التقليدية
- أصول وراثية محسنة
- التنويع للحصول على المال النقدي والعيش على الكفاف
- السياحة الزراعية والبيئية والثقافية
- حصاد مياه الجريان السطحي وتركيب نظم ري صغيرة وكفوءة
- تحسين خصوبة التربة
- إعادة تأهيل المراعي الطبيعية وجمع النباتات الطبية
- خدمات حكومية أفضل وتركيز أكبر على التخفيف من الفقر والخدمات البيئية في مناطق هامشية.

التهديدات

- ارتفاع معدل الأعمار للسكان العاملين، وتزايد في عدد الرجال العاملين خارج الوادي
- ضعف في الشبكات الاجتماعية
- إهمال المناحل التقليدية
- زيادة الضغط السكاني وحيازة الأراضي الصغيرة أصلاً
- استنزاف مصادر المياه الجوفية
- موجات جفاف متكررة
- انخفاض أكبر في خصوبة التربة ومستويات المياه الجوفية
- انخفاض في جودة المياه الجوفية وتملح الحقول المروية
- التلوث الناجم عن التسمين المكثف للأغنام والصرف الصحي غير المعالج للقرية
- تدهور وتلوث النظام البيئي الهش لسبخة الجبول
- أسواق غير موثوقة لتصدير الأغنام.

الأزرق: المتعلق بمصادر الدخل؛ الأحمر: متعلق بالمشروعات، الأخضر: متعلق بالموارد الطبيعية؛ الأسود: متعلق بالصلاحيات

كما عمل العلماء أيضاً بشكل وثيق مع الزراع لاستنباط أصناف مقاومة للجفاف. وحتى تاريخه، جرى تقييم ما يربو على 200 سلالة شعير فقط في مشروع التربية التشاركية الذي ينفذ في ثلاث قرى بالمنطقة. وتتسم أصناف الشعير المتفوقة التي جرى تحديدها بمستوى جيد من التكيف مع الظروف القاسية التي توجد في الوادي.

وتناول المشروع أيضاً الحاجة إلى استخدام مصادر المياه المتاحة بكفاءة أكبر عن طريق تقييم احتياطي المياه الجوفية، وحساب معدلات استجرار مستدام، وكذلك اختبار جدوى الري بالتنقيط. كما وجد العلماء أن حصاد مياه الجريان السطحي في بساتين الزيتون ذات الانحدار البسيط يعني أنه يتوجب على الزراع ري أشجارهم مرة واحدة في الصيف.

البناء على الفوائد المقارنة

تعد المناطق الهامشية الجافة في سورية ملائمة بشكل كبير لتربية المجترات الصغيرة التي تعطي المنتجين في تلك المناطق ميزة على من يقطن بقاع أخرى. وعليه، فإن تسمين الأغنام في الوادي أخذ في الزيادة، كما يعمل الباحثون مع المنتجين لاختبار طرائق رخيصة لإنتاج الأعلاف على مستوى المزرعة.

كما يمكن استثمار الفوائد المقارنة عن طريق إنتاج الفطر والنباتات الطبية. إلى جانب ذلك، فإن التاريخ الغني للوادي والتنوع الحيوي الفريد فيه يعني أن ثمة خيارات للسياحة الزراعية والبيئية المدرة للدخل.

تحقيق الاستدامة في الموارد الطبيعية

عمل الباحثون أيضاً مع المزارعين لإيجاد طرائق مستدامة لإعادة بناء قاعدة الموارد الطبيعية للوادي والحفاظ عليها. وتشمل

التطوير التشاركي للتقانات يجمع ما بين المعرفة المحلية والخبرات العلمية.

الخيارات التي جرى تحديدها أضافة الجبس الفوسفوري إلى التربة، والحراثة قبيل الصيف لتقليص الإنجراف الريحي، وإنشاء ما يلزم لحصاد المياه، إلى جانب استخدام السماد الأخضر المتوافر على نحو أفضل.

إن زراعة البيقية في دورة زراعية مع الشعير، وزراعة أنواع القطف الملحي (*Atriplex*) كمحصول ممرات في حقول الشعير حسَّن المصادر العلفية. لكن حتى تحظى زراعة القطف الملحي باهتمام الزراع، ثمة حاجة إلى الدعم للإقلاع بهذه العملية.

خيارات مؤسساتية

استكشف الباحثون أيضاً سبل استخدام المنظمات والترتيبات المحلية لتحسين مصادر الدخل. فعلى سبيل المثال، يمكن تقديم الدعم إلى منتجي مشتقات الألبان من خلال صناع الأجبان (الجبّانين) الذين يقدمون القروض للمنتجين في العادة ويبيعون الجبن لصالح المنتجين. وقد أدخل مشروع جبل الحص مؤخراً تسهيلات القروض الصغيرة (التي عرفت باسم الصناديق) إلى خناصر، إذ تتيح هذه القروض للأسر الفقيرة المشاركة في مشروعات مربحة لم يكن بالإمكان وصولهم إليها في السابق.

زيادة الدروس المستقاة

يعمل الباحثون اليوم لضمان أن الخبرة التي جرى اكتسابها في خناصر تطبق في مناطق أخرى. وتشمل الجهود التي بذلت حتى تاريخه جلسة إعلام بالسياسات في دمشق وعقد ورشة عمل لشتى المعنيين في إيكاردا ضمت مؤسسات معنية بالبحوث والتنمية والسياسات، حيث زادت هذه الجهود من معرفة صناع القرار بالحلول والفرص المتاحة للبيئات الجافة الهامشية.

كما أظهرت المسوحات التي أجرتها إيكاردا أن الاهتمام مطلوب عند تطبيق هذه الدروس، إذ قد تفيد فئات معينة من التنمية الزراعية أكثر من فئات أخرى. ولتجنب عدم التساوي، يجب أن تشتمل جهود التنمية على استثمارات لتحسين الخدمات

الاجتماعية (كالصحة ومراكز تنظيم الأسرة، والمدارس، والمرافق الصحية) وتوفير التدريب المهني (لتحسين فرص العمل خارج المزرعة). كما يتعين على هذه المساعي أن تأخذ بالحسبان التأثيرات التي قد تحدثها شتى خيارات التنمية في النساء اللاتي تسهمن بجزء كبير من العمل ولا يتمتعن سوى بقدرة ضئيلة على اتخاذ القرار.

انجراف التربة وحفظها في بساتين الزيتون في المناطق الهضابية

في شمال غربي سورية، اتسعت زراعة الزيتون خلال العقود القليلة الأخيرة نحو الأراضي الهامشية، بما فيها المناطق الجبلية الهشة ذات التربة المرلية والطباشيرية. غير أن الزراع يواصلون استخدامهم لتقنيات تقليدية للعناية بالأراضي وهي غير ملائمة لزراعة الزيتون فوق مناطق أشد انحداراً. ويؤدي ذلك إلى انجراف بالحراثة و الانجراف المائي، الذي يسبب انخفاضاً في خصوبة التربة ويضر في إنتاجية الزيتون والنمو الاقتصادي.

وكجزء من خطة لوضع استراتيجيات كفوءة وفعالة لحفظ التربة، عملت إيكاردا على تقييم التأثيرات طويلة الأجل لزراعة الزيتون فوق المنحدرات. كما قام المركز بتحليل السبب وراء قرار الزراع باعتماد طرائق حفظ التربة وقيموا مزايا حفظ التربة عند خطوط النباتات الطبيعية فوق الهضاب.

التأثير طويل الأجل في تدهور الأراضي

قام الباحثون بتقويم تأثيرات زراعة الزيتون فوق المنحدرات لمدة تزيد عن 50–70 عاماً. وللقيام بذلك، قارنوا خصائص ومقاطع التربة في بساتين الزيتون مع إحدى الغابات المرجعية المجاورة.

وقد أظهرت الدراسة أن الاحتطاب الذي أتبعه زراعة الزيتون تسبب في انخفاض حاد في جودة التربة. وانخفض عمق التربة بنسبة 31٪ على الأقل مقارنة مع تربة الغابة، بينما انخفض المحتوى من المادة العضوية بـ 62٪ . وكانت مستويات العناصر الغذائية في التربة أدنى بشكل كبير: احتوت التربة المزروعة على كمية من الأزوت أقل بنسبة 62٪ ، وفوسفور أقل بـ 48٪ ، و بوتاسيوم أقل بـ 58٪. أما الخصائص الفيزيائية للتربة السطحية للبساتين فقد تدهورت هي أيضاً بشكل معنوي مقارنة مع تلك الموجودة في الغابة: فقد كانت التربة أكثر تراصاً (إجمالي الكثافة كان أعلى) وأضحت أكثر عرضة للانجراف المائي (استقرار التجمع كان أدنى).

وارتبط مستوى التدهور بشكل كبير مع الطبوغرافيا. إذ وجد التدهور الأكبر فوق المناطق الأشد انحداراً عند أطراف المرتفعات الهضابية. ففي هذه المناطق، كان الفاقد في المادة العضوية للتربة والزيادة في الكثافة الكتلية أعلى بشكل معنوي مقارنة مع المقطع المسطح عند أعلى المنحدر.

عموماً فقد ألقت الدراسة الضوء على المستوى المرتفع من التدهور الهائل والحاجة إلى إيقاف المزيد من الانجراف عن طريق استخدام ممارسات إدارة بديلة بسيطة، حيث يمكن وبهذه الطريقة فقط تحقيق الاستدامة في إنتاج الزيتون فوق المنحدرات الهضابية.

صناعة القرار عند المزارعين

استكشف المركز وشركاؤه من خلال العمل مع المزارعين في الهضاب المزروعة ببساتين الزيتون في شمال غربي سورية كيفية إدراك المزارعين لمسألة تدهور الأراضي. كما تحروا ممارسات حفظ التربة التي يستخدمها المزارعون والأسباب التي دفعتهم إلى تطبيقها. وأجريت زيارات على امتداد فترة زادت على 3 أشهر لـ 43 قرية، وأجري 73 لقاءاً مطولاً مع مزارعين ومرشدين زراعيين ومعنيين آخرين في المنطقة.

تم تقييم التأثير طويل الأجل لاستخدام الأراضي في التربة من خلال مقارنة تربة الغابات غير المتضررة مع تربة البساتين في شمال غربي سورية.

واعتماداً على هذه اللقاءات، تم وضع إطار شامل يصف صناعة المزارعين للقرار المتعلق بحفظ التربة، حيث سيستخدم لتوجيه المساعي التنموية والبحثية المستقبلية.

ووجد أن عمليات صناعة القرار لدى المزارعين مرتبطة مع القوى المحركة على مستوى الأسرة: رأس المال الأسري (المالي، والبشري، والمادي، والاجتماعي، والطبيعي)، والبيئة الاجتماعية للأسرة (بما في ذلك الحالة الاجتماعية). كما أخذت الدراسة بعين الاعتبار الاستراتيجيات الثلاث الرئيسة التي استخدمها المزارعون للتأقلم مع الانخفاض الذي شهدته موارد الأسرة نتيجة تدهور الأراضي.

وتمثلت هذه الاستراتيجيات في (1) نشاطات خارج المزرعة (على المدى البعيد أو القصير)، أو (2) اهتمام متطور بالمحاصيل (على المدى القصير)، أو (3) حفظ التربة (على المدى البعيد) أو جميعها معاً. واعتمد تطبيق المزارعين لاستراتيجية واحدة أو أكثر على إدراكهم للحاجة لاستراتيجية معينة، وإمكانية إنجازها، أو الكيفية التي تؤثر بها هذه الاستراتيجية في رأس المالي الأسري.

وضمن إطار الاستراتيجيات الأساسية هذه، وصفت عملية اتخاذ القرار ضمن ثلاث مراحل ديناميكية: (1) الدافع نحو المزرعة، (2) الدافع للتعامل مع تدهور الأراضي، (3) الدافع لتطبيق استراتيجية حفظ التربة. وفي دراستنا لاحظنا أنه كلما ازداد الدافع للمزرعة، ازداد الدافع لتناول تدهور الأراضي وتطبيق استراتيجية حفظ التربة.

أما مالكي الأراضي الذين كان لديهم دافع أكبر للمزرعة، فكانوا أكثر احتمالاً لمراقبة العوامل التي تؤثر في الإنتاج الزراعي والتفكير بها ومناقشتها. ونتيجة لذلك، فقد كانوا أكثر وعياً بتدهور الأراضي. وبالنسبة للزراع الذين كان لديهم دافع أكبر لتناول تدهور الأراضي، فقد استقطبتهم استراتيجية حفظ التربة وفكروا بها وناقشوها. وبذلك كان احتمال تجربتهم لابتكارات حفظ التربة أكبر.

مكافحة التدهور بخطوط النباتات الطبيعية

لزيادة تغلغل ماء المطر ومكافحة الأعشاب، يفضل معظم الزراع حراثة بساتين الزيتون لديهم. غير أن ذلك قد يسفر عن الانجراف بالحراثة (انجراف التربة نحو أسفل الهضبة نتيجة الحراثة). ويتوقف مدى الانجراف بالحراثة على عوامل من قبيل نمط التربة، وشدة الانحدار، والأدوات المستخدمة لحراثة التربة.

كما تزيد الحراثة الانجراف المائي، لاسيما عندما يقوم الزراع بالحراثة باتجاه أعلى المنحدر وأسفله. ويعد الانجراف بالحراثة اليوم مشكلة جد شائعة في عفرين (شمال غرب سورية) وتهديداً رئيساً للانتاج المستدام للزيتون. كما اختبرت نظم زراعة بسيطة أخرى لحفظ التربة.

وفي نظام خطوط النباتات الطبيعية، يقوم الزراع بالحراثة على امتداد الخطوط الكونتورية في المنحدر ويبقون خطاً من النباتات الطبيعية غير محروث بين الأشجار. هذا الخط يخفف الانجراف بالحراثة ويعيق تدفق المياه مما يقلص من الإنجراف المائي.

تشكل خطوط النباتات الطبيعية كنتيجة للحراثة الكونتورية الإنتقائية في وادي خناصر، سورية.

ولاختبار الطريقة، عمد باحثون في تل حديا إلى قياس حجم الانجراف بالحراثة نتيجة طرائق حراثة مختلفة. وعند انحدار 12٪، عمل استخدام شريط النباتات الطبيعية والحراثة الكونتورية على تقليص انجراف الحراثة بنحو 75٪ مقارنة مع الحراثة إلى أسفل الهضبة. علاوة على ذلك، سببت التقنية الجديدة تراكم التربة عند خط النباتات الطبيعية في أعلى الهضبة، مما يقلص خطر الإنجراف المائي بشكل أكبر.

وتعطي إجراءات حفظ بسيطة ومتدنية الكلفة من قبيل خطوط النباتات الطبيعية الإمكانية لعدد أكبر من المزارعين للتعامل مع تدهور الأرض. وعند مناقشة نظام خطوط النباتات مع المزارعين في ياخور وخلتان (شمال غربي سورية)، خلص الزراع إلى أن هذه الطريقة ستكون مفيدة في الحقول التي زرعت فيها الأشجار تقريباً على امتداد الحدود الكونتورية للمنحدر. وكنتيجة لهذه المناقشات قام أحد الزرّاع باختبار هذا النظام في حقله في الربيع التالي.

توسيع الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية

استناداً إلى الطلب المتزايد من شركاء وطنيين، تعمل إيكاردا على مكاملة إطار عملها وأدواتها حول وسائل الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية. وللقيام بذلك يتعين تخطي العديد من المعوقات، حيث المهارات المحددة مطلوبة لتطبيق هذه الإدارة وغالباً ما يعتقد الناس أن الطريقة معقدة. فضلاً عن ذلك، فإن أغلبية المؤسسات البحثية الشريكة تقتصر في تركيزها على اختصاص وحيد كما تفتقر إلى الخبرات المطلوبة لتطبيق النُهُج التي تعتمد على النهج التشاركية ونهج الجهات المعنية المتعددة.

وكجزء من مساعي توسيع الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية، أنتج المركز مطبوعات وقدم حلقات دراسية خلال اجتماعات إقليمية مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية (NARS). كما أطلع كادر المؤسسات على هذا المفهوم خلال دورات تدريبية داخل المركز حول إدارة الموارد الطبيعية. وعلى نحو مثير للاهتمام، فإن إيكاردا تقدم تدريباً عملياً لشركائها في المشروع من خلال ورشات عمل، والاستخدام المباشر للإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية أثناء تطبيق المشروع.

ورشات عمل تدريبية حول الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية

جرى تدريب كبار العاملين من مشروعي حراثة الحفظ والزراعات الجبلية في المغرب على جوانب معينة للإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية عن طريق ورشات عمل. وطلب إلى المتدربين تحديد الوسائل التشخيصية، ووسائل حل المشكلات، ووسائل الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية الأكثر ملاءمة لاحتياجاتهم. بعدها استخدمت جلسات طرح الأفكار لمساعدة المتدربين على معرفة طريقة تطبيق هذه الوسائل ضمن مشروعاتهم، إذ جرى عقب ذلك إدخال نتائج هذا العمل الجماعي مباشرة في ممارسات خطط المشروع.

التعلم عن طريق الممارسة

يقع مشروع حوض نهر الكرخة في إيران ضمن برنامج التحديات الخاص بالمجموعة الاستشارية للمياه والأغذية. وأدمجت الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية في هذا المشروع منذ إنطلاقته. ومع تطوره، تلقى العاملون فيه تدريبات عملية عندما اقتضت الضرورة. علاوة على ذلك، استخدمت نقاط "الانعكاس" لتقييم تقدم المشروع كجزء من الدورة التعليمية. وشجع هذا النهج التعلم الجماعي كما ساعد على تحديد أي تعديلات على المشروع أو الحاجة إلى مزيد من التدريب.

الدروس المستقاة

أعطى توسيع الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية دروساً شتى جرى إدخالها في تصميم برامج التدريب المستقبلية. وثمة عوامل أساسية للنجاح تتمثل في ضمان انعقاد ورشات العمل الخاصة بـ INRM في بدايات دورة المشروع، إسهام مشاركين من اختصاصات مختلفة، واستخدام أمثلة واقعية عن الإدارة المتكاملة العملية للموارد الطبيعية. كما ثمة حاجة لضمان التزام مديري وميسري أعمال المشروع بأعمال المتابعة ما بعد التدريب، ولاسيما في المراحل الأولى من المشروع.

تحويل نظرية الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية إلى ممارسات عملية في إيران.

أنماط النباتات وتدهور المراعي الطبيعية في المجتمعات داخل البادية السورية

كإحدى فعالياتها لتحسين إدارة المراعي الطبيعية، قامت إيكاردا مؤخراً بتقييم التأثير الذي تحدثه المجتمعات الزراعية في الموارد الطبيعية التي تعتمد عليها هذه المجتمعات. ودرس الباحثون تدهور المراعي الطبيعية حول 50 تجمع سكاني في ست محافظات في البادية السورية هي حلب، وحماة، وحمص، وريف دمشق، والرقة، ودير الزور.

وقد سجلت الدراسة أنماطاً نباتية ومؤشرات عن سلامة المراعي الطبيعية وتدهورها على امتداد ثلاثة مقاطع تشكل شعاعاً من كل من التجمعات السكانية الـ 50. وغطت هذه القطاعات المتوضعة بمسافات 120° بشكل دائرة حول كل تجمع بشري كلاً من المراعي الطبيعية المحلية ومناطق زرعت سابقاً. وجرى اختيار اتجاه القطاع الأول من كل تجمع بشري من قبل ممثل عن القرية الذي أخبر أيضاً الباحثين عن المكان الذي يتجاوز فيه القطاع حدود المراعي الطبيعية للمجتمع الزراعي.

وأخذ الباحثون عينات من 750 موقعاً في 50 مجتمعاً زراعياً من خلال اختيار نقاط حدود المجتمع. في حين كانت الثلاثة الأخرى على مسافات متساوية فيما بينها في كل قطاع. كان أولها على بعد 50 م من التجمع، وآخرها عند نهاية القطاع على حدود المجتمع الزراعي. أما الثلاثة الأخرى فكانت على مسافات متساوية بينها.

نموذج من أنواع المراعي الطبيعية في أحد المواقع ضمن بيئة منطقة جافة.

وتم تقييم انجراف التربة وتدهور المراعي الطبيعية اعتماداً على وجود منصات ومساطب صغيرة، وسواقي وأخاديد، ونباتات غازية، وكذلك اعتماداً على نمط التدفق، وتعرية الجذور، وغطاء النفايات، والغطاء الأرضي، والإنجراف الريحي، وتراص التربة.

ولتقدير مدى كثافة رعي المراعي الطبيعية، عمل الباحثون على تقييم كمية روث الحيوانات الموجود وكثافة وطء الماشية. وجرى تسجيل جميع التقييمات على مقياس من 1 (معدوم أو منخفض جداً) إلى 5 (مرتفع جداً).

وتم تصنيف أنماط نباتات المراعي الطبيعية وفقاً للأنواع السائدة في المراعي الطبيعية المحلية أو الاستخدام الرئيس للأراضي المزروعة. وسابقاً شكلت الأراضي المزروعة

الجدول 2 . أنماط نباتات سائدة ومستويات تدهورها في 750 موقعاً داخل 50 مجتمعاً زراعياً. أخذت العينات خلال الفترة من شباط/فبراير إلى نيسان/أبريل 2005 .

	عدد المواقع	٪ من المواقع
نمط النباتات		
مزروعة مسبقاً	186	24.8
*Noaea mucronata*l	136	18.1
Artemisia herba-alba	129	17.2
Anabasis syriaca	78	10.4
محلية	51	6.8
Haloxylon articulatum	43	5.7
Haloxylon salicornicum	38	5.1
شعير	18	2.4
Salsola vermiculata	17	2.3
قمح	16	2.1
Astragalus spinosus	12	1.6
Peganum harmala	9	1.2
Achillea conferta	7	0.9
Capparis spinosa	5	0.7
Tamarix penpindra	1	0.1
أنواع محلية في البادية	4	0.5
إجمالي	750	100
مستوى التدهور		
معدوم أو منخفض جداً	30	4.0
منخفض	245	32.7
متوسط	331	44.1
مرتفع	136	18.1
مرتفع جداً	8	1.1
إجمالي	750	100

25٪ من المراعي الطبيعية في منطقة الدراسة (الجدول 2). وساد *Noaea muocronata* 18٪ من منطقة الدراسة بينما وجد *Artemisia herba-alba* بنسبة 17٪. ويمثل *Anabasis syriaca* نوع يغزو الأراضي المتضررة وساد في 10٪ من مواقع العينات. وأظهرت النتائج أن 20٪ من المواقع قد تضررت بشكل كبير (الجدول 2). ووجد تدهور متوسط الشدة في 44٪ من المواقع. وأظهر 37٪ المتبقية تدهوراً ضئيلاً أو انعدم كلياً.

الترحال واستراتيجيات تأمين الأعلاف لدى الرعاة السوريين

تشهد أعداد الأغنام في جُلّ منطقة غربي آسيا وشمالي إفريقيا تزايداً يترافق مع رعي جائر يسفر عن تدهور المراعي الطبيعية. ولمساعدة المجتمعات على إيجاد السبل الفضلى لإدارة المراعي الطبيعية لديها، تعمل إيكاردا على فهم إدارة المراعي الطبيعية ونظم الرعي في المنطقة على نحو أفضل.

وتحقيقاً لهذه الغاية، أجرت إيكاردا مع وزارة الزراعة عام 2005 مسحاً لست محافظات سورية هي حلب وحماة وحمص والرقة ودير الزور ودمشق.

وفي هذه المناطق، رسم الباحثون خرائط للمراعي الطبيعية لدى المجتمعات البدوية، وحددوا الأنماط الرئيسة للمراعي الطبيعية الموجودة، ومن ثم قاموا بتوصيف نباتاتها. كما أجروا مسوحات اجتماعية–اقتصادية، وجمعوا معلومات حول إنتاج المواشي والترحال المتعلق بالمواشي من 313 أسرة أنموذجية في 50 مجتمعاً في البادية.

وجرى توصيف استخدام المراعي الطبيعية من خلال سؤال الرعاة عن عدد مرات استخدامهم لمواقع المراعي الطبيعية خلال فترة 6 سنوات (1999–2004) والفترة الزمنية التي أمضوها في الموقع كل عام. كما درس الباحثون الاستراتيجيات المستخدمة لتأمين الأعلاف وتكثيف نظم الإنتاج. وحُدد الرعاة ذوي النظم الأكثر كثافة على أنهم أولئك الذين يعطون حيواناتهم أعلافاً تكميلية وهم بذلك أقل اعتماداً على المراعي الطبيعية.

تحديد فئات الرعاة

حدد المسح خمسة طرز لمستخدمي المراعي الطبيعية في مجتمع البادية (الجدول 3) هي الطراز الـ "انتهازي" و"المنتظم" و"الأقل ترحالاً" و"المستقر" و"المكثف". فالرعاة الانتهازيون يستخدمون المراعي الطبيعية للمجتمع فقط في الأعوام التي تتوافر فيها النباتات العلفية بكثرة، بينما يستخدم الرعاة المنتظمون هذه المراعي الطبيعية كل عام لفترات محددة وينقلون قطعانهم بانتظام بين المراعي الطبيعية للبادية ومناطق زراعة المحاصيل.

أما الرعاة الأقل ترحالاً فيستخدمون موقع المراعي الطبيعية لمجتمعهم كل عام. لكنهم يختلفون عن الرعاة المنتظمين الأكثر ترحالاً بأنهم يمضون عاماً كاملاً على الأقل في مجتمعهم (أي دون الانتقال إلى أراضي المحاصيل) خلال السنوات الست التي غطتها الدراسة. أما الرعاة المستقرون فلم ينتقلوا من موقع المراعي الطبيعية في مجتمعهم حتى خلال السنوات العجاف.

وأما الرعاة الذين انتموا إلى الطراز المكثف بحسب ما حددتهم الدراسة فقد اقصوا عن كافة الفئات الأنفة الذكر. فما يميزهم هو قيامهم بتقديم أعلاف تكميلية لقطعانهم لتعزيز إنتاجيتها خلال عام 2004 عندما كان الرعي في أوجه.

العوامل المحددة لاستراتيجيات الرعاة

وضع الباحثون أيضاً أنموذجاً لتقدير احتمال انتماء أسرة ما لفئات الرعاة الخمسة التي تم تحديدها. وقد استخدم النموذج توصيفات الأسر (العمر، وعدد

ترحال التجمعات البدوية بحثاً عن الأعلاف لأغنامهم وماعزهم محكوم بعديد من العوامل التي تؤثر بشكل مباشر في إدارة المراعي الطبيعية. وتدرس إيكاردا فئات الرعاة واستراتيجياتهم المتعلقة بتنقل القطعان.

الأفراد، والتعليم، والأصول)، وتوصيف المجتمع (من قبيل كثافة العشائر والبعد عن الأسواق، ونقاط الإمداد بالمياه، ومنطقة المحاصيل).

وأظهرت النتائج أن احتمال ممارسة الأسر الرعي الانتهازي كان أكبر إذا ما كانت تعيش بعيداً عن منطقة المحاصيل، مع امتلاكها بعض الأراضي فيها. وعلى العكس، كان احتمال انتماء الأسر التي تعيش على مقربة من مناطق المحاصيل إلى الرعاة النظاميين أكبر. أما الرعاة الأقل ترحالاً، فقد جاء معظمهم من مجتمعات ذات كثافة حيوانات مرتفعة ومساحات صغيرة من الأراضي المزروعة قبل أن تمنع الحكومة السورية زراعة المحاصيل في المراعي الطبيعية عام 1994. وكان احتمال انتماء الأسر إلى النمط المستقر لدى وجود رب أسر طاعناً في السن نسبياً، أو إذا ما ضمت الأسرة عدداً كبيراً من النسوة. كما فضلت هذه الأسر أن تكون متوضعة في مناطق بعيدة نسبياً عن أراضي المحاصيل.

وفضلت الأسر من النمط المستقر القرب من المدن والبلدات للوصول إلى نقاط الإمداد بالمياه بصورة أفضل. وانطبق ذلك أيضاً على رعاة النمط المكثف، حيث كان حجم قطعانهم أكبر من المعدل المناسب لمجتمعهم.

وأظهر الأنموذج أيضاً أن الأسر التي اعتمدت على زراعة الشعير قبل منع زراعة المراعي الطبيعية بالمحاصيل تعتمد اليوم على بقايا المحاصيل للرعي في منطقة المحاصيل. وعموماً كان من الواضح أن استراتيجيات الرعي المختلفة لم تكن مسألة اختيار، لكنها فرضت إلى حد كبير على الرعاة تبعاً لمكان عيشهم والموارد المتاحة لديهم.

كما أظهرت الدراسة بوضوح أن ثمة تباين كبير بين مجتمعات المراعي الطبيعية السورية. وعليه، يجب أن يتم اختيار الجهود الرامية لإدارة المراعي الطبيعية بعناية لضمان ملاءمة كافة النظم الجديدة لمجتمعات معينة وأنماط الأسر الموجودة فيها.

الجدول 3. مواصفات خمس فئات للرعاة تم تحديدها خلال دراسة لمواقع التجمعات الزراعية-المراعي الطبيعية في سورية.

عدد الأسر	انتهازية	منتظمة	أقل ترحالاً	مستقرة	مكثفة
نمط الترحال 1999- 2004					
إجمالي عدد الأشهر في الموقع خلال الأعوام الستة الماضية	25.4*	32.2*	51.5*	72*	42.0
معامل التبايل في طول الإقامة	0.51*	0.06*	0.28*	0*	0.18
عدد الأشهر في الموقع عام 1999 (عام متدني الهطل المطري)	2.8*	4.3*	6.7	12*	5.1*
عدد الأشهر في الموقع عام 2004 (عام متوسط الهطل المطري)	7.8	5.9	9.8*	12*	8.9
إجمالي عدد الانتقال خلال الأعوام الستة الماضية	4.0*	11.7*	6.3	0*	7.5
استراتيجيات التغذية، 2004					
استخدام العلف المركز (٪ من الرعاة)	46.8	33.8*	44.7	49.5*	49.8*
استخدام بقايا المحاصيل (٪ من الرعاة)	16.9*	46.8*	22.5*	18.1*	27.4
رعي المراعي الطبيعية في المجتمع الزراعي (٪ من الرعاة)	36.3*	19.4*	32.8*	32.4	22.8*
مؤشرات الإنتاجية، 2004					
دليل الإنتاجية	0.46	0.43*	0.48	0.48	0.50
إجمالي كلفة الإنتاج للنعجة (ليرة سورية)	2,142	2,155	1,834	1,623	2,412*
٪ من الحملان المسمنة	33	42	40	22*	54*
أنماط مستوى ترحال الأسر والتسمين، 1999 – 2004					
معدل وجود الرعاة § 1999 – 2004	0.40*	0.43*	0.56*	0.59*	0.53
التباين في وجود الرعاة، 1999- 2004					
(معامل التباين)	0.66*	0.41	0.42	0.37	0.39
وجود الرعاة عام 1999 (عام متدني الهطل المطري)	0.28*	9.30*	0.40	0.49**	0.36
وجود الرعاة عام 2004 (عام متوسط الهطل المطري)	0.52*	0.52*	0.68*	0.65	0.62
٪ من السكان يعمدون إلى تسمين أغنامهم	63.4	77.6	65.5	61.3	86.1*

*,** = مختلف بشكل معنوي عن كافة المتوسطات الأخرى عند مستوى الاحتمال 5٪ و1٪ على التوالي.

† = مؤشر الإنتاجية التي تم الحصول عليه من خلال تحليل عوامل من أربع متغيرات (معدل الوفيات، معدل الولادات، إنتاج الحليب للنعج الواحدة في العام، نسبة النعاجة التي أعطت توائم).

ل.س = ليرة سورية

§ = مؤشر استخدام المراعي الطبيعية للمجتمع الزراعي، محسوب على أساس (عدد الأسر ذات الأغنام × الأشهر التي تم قضاؤها في المراعي الطبيعية للمجتمع في العام)/(إجمالي عدد الأسر التي استخدمت موقع المراعي الطبيعية للمجتمع الزراعي × 12).

سلوك الأغنام وتفضيلها لشجيرات المراعي الطبيعية

تشتمل عملية إعادة تأهيل المراعي الطبيعية في منطقة CWANA غالباً على زراعة شجيرات متحملة للجفاف لتكميل النباتات المحلية وتأمين الرعي للأغنام والماعز. وفي صيف عام 2005، قام باحثون من إيكاردا في تل حديا، سورية، بتقييم هذه الممارسة من خلال دراسة سلوك الأغنام وتفضيلها للرعي في مناطق مراعٍ طبيعية مزروعة قبل ست سنوات بصفوف من شجيرات متحملة للجفاف.

وكل يوم، ولمدة تسعة أسابيع اعتباراً من نهاية حزيران/يونيو وحتى نهاية آب/أغسطس 2005 ، سمح لـ 90 نعجة برعي منطقة المراعي الطبيعية. وراقب الباحثون سلوك خمس نعجات جرى وسمها وذلك لفترة 10 دقائق كل أسبوع، إلى جانب تسجيل عدد الثواني التي أمضتها وهي تظهر سلوكاً مختلفاً، من قبيل المشي، والشرب، والنوم، والبحث، كما سجل الباحثون أيضاً أنواع الشجيرات التي تم رعيها.

ووجد قرابة 48 نوعاً محلياً في منطقة الدراسة، بما في ذلك الشوفان البري، والبرسيم، والأعشاب. وتألفت الأنواع الـ 19 غير المحلية للشجيرات المزروعة في المنطقة من القطف الملحي (*Atriplex*) مع بعض أنواع *Salsola* ، و *Haloxylon* ، و *Kochina* ، والفصة، وأنواع *Coluteal*، إلى جانب خمسة أنواع بقولية.

قامت الأغنام برعي النباتات المحلية اليابسة ذات اللون البني وجيدة النضج والأنواع البقولية المستساغة أولاً. ولم تبدأ برعي الشجيرات غير البقولية إلا بعد الأسبوع الخامس، وذلك بعد أكل أغلب النباتات المحلية (الجدول 4). وحتى بعد ذلك، أمضت الأغنام وقتاً أطول في السير أكثر من رعي هذه الشجيرات.

تدعم المراعي الطبيعية بأعداد متنوعة من الأنواع المحلية، إلا أن الاغنام والماعز تفضل أنواعاً محددة للرعي. ويساعد هذا البحث إيكاردا على تحديد الأنواع التي تفضلها المجترات الصغيرة واستخدامها لإعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة.

الجدول 4 . سلوك الأغنام (الثواني التي أمضتها في كل نشاط) عند تمكينها من الوصول بشكل حر إلى مراع طبيعية تحتوي على نباتات محلية أعيد تأهيلها بزراعة شجيرات غير محلية، ولمدة تسعة أسابيع في تل حديا، سورية.

الأسبوع	رعي الشجيرات	رعي الأنواع المحلية	رعي جذور الأنواع العلفية (بعد الحفر)	المشي	التوقف	الشرب	النوم
1	65.2	495.0	0.0	25.2	2.2	12.4	0.0
2	33.2	438.4	0.0	103.4	10.0	8.8	6.2
3	13.8	498.6	0.0	85.4	1.0	1.2	0.0
4	23.6	445.8	0.0	128.8	0.0	1.8	0.0
5	178.0	279.2	9.6	105.6	15.6	12.0	0.0
6	108.0	326.4	23.2	128.8	3.2	10.4	0.0
7	117.8	278.0	36.6	158.0	7.4	2.2	0.0
8	9.2	306.6	140.6	141.0	2.6	0.0	0.0
9	17.2	49.2	63.8	289.2	175.8	4.8	0.0
المتوسط (على امتداد 9 أسابيع)	62.9	346.4	30.4	129.5	24.2	6.0	0.7
٪ من إجمالي فترة المراقبة	10.5	57.7	5.1	21.6	4.0	1.0	0.1

ولاحظ الباحثون أيضاً أنه حالما تأكل الأغنام كافة النباتات المحلية الموجودة فوق الأرض، فإنها تلجأ إلى الحفر للحصول على الجذمور، أو العشب العلفي، وسوق الأعشاب بدلاً من البحث عن المجموع الورقي الوفير على الشجيرات. وعندما بدأت الأغنام بالرعي على الشجيرات غير البقولية (بعد الأسبوع الخامس)، تقوم برعي أنواع *Salsola* وصنف اسباني من *Atriplex halimus* الذي يشبه القطف الملحي المحلي.

وأظهرت الأغنام تفضيلاً واضحاً للنباتات المحلية خلال التجربة (الجدول 3)، حيث أمضت 60– 97٪ من وقتها ترعى الأنواع المحلية و ليس أكثر من 3–38٪ في رعي الشجيرات. ويعني ذلك أن النباتات المحلية قد تخضع لرعي جائر، أو قد تستبعد تماماً قبل أن تلجأ الأغنام للبحث عن القطف الملحي. إن الضغط الرعوي الشديد على النباتات المحلية بالنتيجة قد يفسر ندرة هذه النباتات أو تدهورها.

وهذا يعني أن المشروعات التي تهدف لإعادة تأهيل المراعي الطبيعية من خلال زراعة الشجيرات قد تأتي بتأثيرات عكسية، مسببة تدهوراً كاملاً للنباتات المحلية المتبقية بشكل كامل. وفي أسوأ حالة، قد تصبح الأرض جرداء بكاملها عقب موت الشجيرات غير المحلية في نهاية المطاف. وقد يحدث ذلك بعد عقدين من الزمن، إذ تعيش الشجيرات غير المحلية حوالي 20 سنة ولا تتجدد بشكل طبيعي.

إضافة إلى ذلك، غالباً ما تستهدف مشروعات إعادة التأهيل المناطق الأقل تدهوراً من المراعي الطبيعية، والتي يوجد فيها غطاءً كافياً من الشجيرات المحلية. وهذا ما يفاقم المشكلة.

ووجد الباحثون حالة واحدة على سبيل المثال، وهي عندما زرعت شجيرات القطف الملحي في أرض ذات كثافة ممتازة من نباتات الشيح على اعتبار أنها كانت الأرض الوحيدة المتوافرة، فضلاً عن حاجة مديري المشروع الإيفاء بالحصة. وتعد هذه الحالات شائعة في سورية ولبنان. وعليه، فإن جهود إعادة تأهيل المراعي الطبيعية يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عادات الحيوانات التي ترعى وتفضيلاتها.

شراكة جديدة لتحقيق إدارة مستدامة للأراضي في آسيا الوسطى

إن الافتقار للمدخلات الزراعية وفرص الأسواق في آسيا الوسطى يدفع المجتمعات الريفية فيها إلى الاستغلال الجائر لقاعدة الموارد الطبيعية فيها. ونتيجة لذلك، تتعرض الأراضي المرتفعة وتلك المنخفضة على السواء للتدهور بمعدل ينذر بالخطر. كما يتفاقم الاحتطاب إلى جانب الرعي الجائر للمراعي الطبيعية لاسيما في المناطق القريبة من القرى. ويتزامن ذلك مع تدني نوعية التربة والمياه وانخفاض غلة المحاصيل.

ولمواجهة هذه التهديدات، تعمل إيكاردا مع فريق عمل مبادرة بلدان آسيا الوسطى لإدارة الأراضي (CACILM)، وذلك بهدف تنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في خمس بلدان في آسيا الوسطى هي كازاخستان، وقرغيزستان، وطاجكستان، وتركمانستان، وأوزبكستان. وتقاد مبادرة CACILM من قبل البنك الآسيوي للتنمية (ADB) بدعم من وكالات من كندا (CIDA) وألمانيا (GTZ) وسويسرا (SDC) والصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD).

ولدى تقييم الجوانب البيئية والمؤسساتية والاقتصادية لإدارة الأراضي، قامت فرق عمل في كل بلد من بلدان آسيا الوسطى بتحليل الأسباب الحقيقية وراء تدهور الأراضي. وقد ساعدهم هذا العمل على تحديد أولويات العمل وتحديد مجموعة من خيارات الإدارة المستدامة للأراضي، فضلاً

ائتلاف جديد في آسيا الوسطى يساعد المجتمعات المحلية على التحرك باتجاه الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية.

عن توضيح الاحتياجات البحثية المتنوعة. وخلص في كافة هذه البلدان أن البحوث مطلوبة لتطوير ما هو أفضل على صعيد الممارسات الزراعية وتلك المتعلقة بحفظ التربة والمياه، وتنويع إنتاج المحصيل والمواشي لزيادة الدخل.

كما يعد من الأهمية بمكان أيضاً جمع الأصول الوراثية، حيث يحتاج الباحثون إلى استنباط أصناف محاصيل قادرة على تحمل الجفاف والملوحة ودرجات الحرارة المتطرفة.

ودعت فرق العمل أيضاً إلى أن يشمل البحث تحسين استراتيجيات كفاءة استعمال المياه، وتخصيص كميات المياه، والمراعي الطبيعية، وإدارة الأعلاف والمواشي. وثمة حاجة أيضاً إلى سياسات جديدة وخيارات مؤسساتية، كما ثمة حاجة لطرائق أفضل لإدارة الغابات، وأخرى سريعة وغير مكلفة لتقييم تدهور الأراضي ورصده.

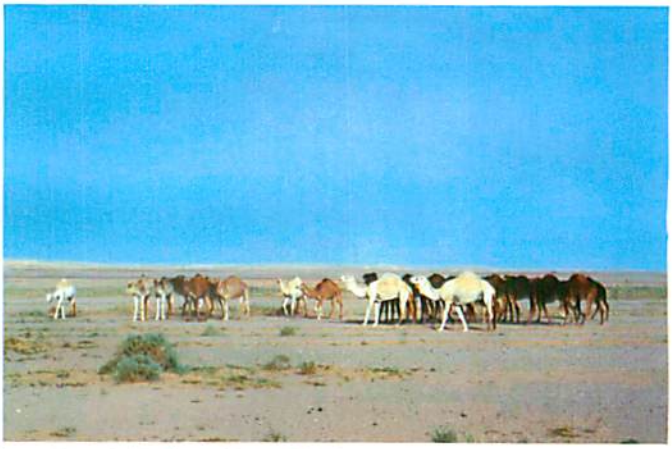
وتلبية لهذه الاحتياجات البحثية، وضعت إيكاردا إطار عمل بحثي مناسب يتم اليوم مناقشته من قبل شركاء CACILM، حيث سيستخدم لتطوير وتطبيق ممارسات مبتكرة ومستدامة لإدارة الأراضي وإدماج الإدارة المستدامة للأراضي في الأولويات التنموية للحكومات وسياساتها. كذلك سيساعد إطار العمل شركاء البرنامج على تعزيز القدرات البشرية والفنية والمؤسساتية فضلاً عن تشجيع استثمار أكبر في القطاعين العام والخاص في مناطق قد تعرضت للتدهور لمنع المزيد من تدهورها.

محاصيل علفية محلية لشبه الجزيرة العربية

تعاني مساحة واسعة من التصحر بشكل أو بآخر، سببها الرئيس هو الرعي الجائر. ومنذ الستينات من القرن المنصرم، ازداد إنتاج الثروة الحيوانية بشكل حاد والفضل يعود إلى المستوى الأفضل من الخدمات البيطرية وتوفير أوجه الدعم التي تمكن الزرّاع من شراء أعلاف معالجة وحزم الدريس. وفي عام 1998 قدر عدد المواشي بـ 24 مليون رأس معظمها من الأغنام والماعز والإبل. وقد قلص الرعي الجائر إنتاجية النظام البيئي وكذلك القيمة التغذوية والوفرة النسبية لأنواع النباتات. فالمراعي الطبيعية لا توفر أعلافاً كافية، مما يدفع الزراع إلى استخراج المياه الجوفية لإنتاج أعلاف مروية – وهو أمر يفاقم من شح المياه.

ويهدف برنامج إيكاردا لشبه الجزيرة العربية إلى معالجة هذه المشكلات من خلال تحفيز أنواع علفية محلية يمكنها توفير الأعلاف للمواشي وفي الوقت عينه تعيد تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة. ونفذت بعثات جمع في مختلف بلدان شبه الجزيرة العربية. وتتسم عديد من الأنواع التي تم جمعها بكفاءة استخدام مياه مرتفعة وقيمة محتملة كبيرة كمحاصيل علفية.

يتزايد عدد المزارعين يوماً تلو الآخر في المنطقة الزراعية الوسطى بالإمارات العربية المتحدة الراغبين في زراعة عشبة Buffel أو البيبد (*Cenchrus ciliaris*). ولمواكبة الطلب المطّرد عليها، تعمد إيكاردا ووزارة الزراعة إلى استخدام البذر المباشر بدلاً من غرس



زيادة عدد المواليد يقد يسبب استنزاف الغطاء النباتي في المراعي الطبيعية (اليمين)، إلا أن ضبط عملية الرعي بشكل صارم أتاح تعافي المراعي بشكل سريع كما في الجوف، بالعربية السعودية (اليسار).

حقول إنتاج البذور في محطة بحوث ذيد، بالإمارات خلال شهر كانون الأول/ديسمبر 2005.

الشتلات، حيث تتطلب هذه الطريقة رياً متكرراً ومكافحة جيدة للأعشاب والآفات. غير أن بعد تأسيسه، يمكن للبيد أن يحصد عشر مرات في العام، بمعدل مادة جافة تصل حتى 20 طن/هـ.

وتبلغ كفاءة استخدام المياه في اللبيد (أي كمية المياه لإنتاج 1 كغ من المادة الجافة) 25 –50 ٪ أعلى من عشبة رودس المستخدمة بشكل شائع. وقد كثفت محطة بحوث الذيد من إنتاج بذور اللبيد و*Lasiurus scindicus*؛ وأنتج قرابة 1,7 طن خلال الموسمين السابقين. كما تقوم وحدة البذور في المحطة – التي تأسست عام 2002 بالتعاون ما بين إيكاردا ووزارة الزراعة في الإمارات العربية المتحدة – بإنتاج عديد من الأعلاف المحلية الأخرى.

وعلى نحو مماثل، وفي المملكة العربية السعودية، تقوم إيكاردا بالتعاون مع وزارة الزراعة بتأسيس وحدة تقانات البذور لتعزيز إنتاج بذور نباتات المراعي الطبيعية المحلية، لاسيما الشجيرات. وسيتم تركيب مِسلَفة (آلة لخدش البذور) وآلة تنظيف بذور قريباً، كما يتم تأمين تجهيزات إضافية للوحدة.

وفي عمان، أسترست أصناف الصبار اللاشوكي التي تم إدخالها من تونس عام 2004 بشكل جيد في محطة بحوث الرميس، وسيصار إلى توزيعها إلى بلدان أخرى في شبه الجزيرة العربية. كما يتم إكثار بذار عشبة اللبيد في مركز بحوث المواشي في الرميس لصالح برنامج مستمر لإعادة زراعة المراعي الطبيعية المتدهورة. وتمت زراعة 16 موقعاً (مساحة كل منها 0,25 هـ) في كانون الأول/ديسمبر 2004، وتخضع اليوم للمراقبة.

إعادة تأهيل المراعي الطبيعية في الأراضي المرتفعة من اليمن بالتعاون مع مجتمع ولاّن.

وفي اليمن، تتواصل أعمال إعادة تأهيل المراعي الطبيعية في مجتمع ولاّن، باستخدام توليفات من شجيرات محلية وتقنيات حصاد المياه. وازدادت إنتاجية المراعي من 0,5 طن/هـ عام 2003 إلى 1,8 طن/هـ عام 2005.

المشروع الرابع
تحسين وتكثيف وتنويع نظم الإنتاج المستدام للمحاصيل والمواشي

مدخل

يشارك جُلّ سكان الريف في المناطق الجافة من البلدان النامية بالقطاع الزراعي. وتسهم كلٌّ من المحاصيل والمواشي بشكل معنوي في مصادر الدخل لدى الفقراء. لهذا يركز MP 4 في إيكاردا على تعزيز خيارات توليد الدخل لفقراء الريف من المحاصيل والمواشي، لاسيما المجترات الصغيرة: وتحسين نظم الإنتاج الزراعي وتكثيفها وتنويعها: وزيادة النتاج وتنويعه: وتحسين أمان المنتج ونوعيته وإمكانية تسويقه: وإضافة القيمة من خلال التصنيع الزراعي لمنتجات رئيسة، في الوقت الذي يتم فيه استدامة قاعدة الموارد. كما يهدف إلى الإسهام في تطوير نظم إنتاجية ومستدامة تعزز التغذية والظروف المعيشية وتخلق الفرص لتطوير الأعمال الزراعية الريفية وزيادة فرص التوظيف.

النباتات الطبية والعطرية كمصادر دخل بديلة في أفغانستان

يمكن كحد أدنى استثمار 65 من أنواع النباتات الطبية والعطرية التي تنمو في أفغانستان تجارياً. وعليه، فإن هذه الأنواع النباتية تقع في حيز تركيز ثلاثة مشروعات من أصل 11 مشروعاً تديرها المجموعة الاستشارية من خلال صندوق بحوث مصادر الدخل البديلة (RALF) المدعوم من قبل قسم التنمية الدولية في المملكة المتحدة (DFID). وتهدف هذه المشروعات إلى زيادة الدخل وخلق فرص عمل من خلال مساعدة جامعي هذه النباتات ومزارعيها وتجارها على الإفادة بصورة أفضل من المصادر النباتية في البلد.

ويدار المشروع من قبل ProFound، هولندا، وتنفذه وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والأغذية (MAAHF)، وكلية الصيدلة في جامعة كابول، وصندوق الأمم المتحدة لتنمية المرأة (UNIFEM). وتقوم ثلاث منظمات غير حكومية بدور رئيس في التنفيذ (الجدول 1).

وفي المقاطعات التسع التي يغطيها المشروع، يعمل شركاء المشروع مع المجتمعات الزراعية، والجامعين، والمزارعين، والتجار لإيجاد أفضل السبل لجمع وزراعة هذه الأنواع وتصنيعها وتسويقها. وتهدف الجهود إلى إضافة القيمة، وتشمل استنباط تقانات للحصاد وما بعد الحصاد والعمل لفهم خصائص النباتات بصورة أفضل - عن طريق تحليل وتحديد المكونات الفعالة حيوياً ومواد أخرى ذات أهمية. كما يقوم الباحثون بوضع خريطة لتوزع هذه الأنواع، وتطوير معايير جودة قياسية لضمان تصدير المنتجات. ويستكمل هذا العمل من خلال جهود المشروع لبناء أطر عمل سياساتية وقانوني.

لا يعد الكمون مجرد محصول طبي، بل يستخدم على نطاق واسع في المستحضرات الغذائية.

مصادر مكونات المواد الفعالة الطبيعية للأغذية والأدوية ومستحضرات التجميل

انضمت إيكاردا عام 2005 إلى قوى مشاركة في مشروع نوفيب أوكسفام الهولندي للتركيز على ستة أنواع طبية هي السوس (*Glycyrrhiza glabra*)، والكمون (*Cumminum cyminum*)، والحلتيت (*Ferula asafetida*)، والكرويا (*Carum carvi*)، والأرطميسيا (*Artemisia cina*) والعنّاب (*Ziziphus jujube*).

الجدول 1 . تحتوي أنواع نباتية على مكونات طبيعية عالية القيمة يستهدفها مشروع Novib-Oxfam/RALF في تسع محافظات أفغانية (تردد وجود الأنواع: x = متدني، xx = متوسط ، و xxx مرتفع).

المحافظة	منظمات غير حكومية منفذة †	المنتج				
		الأرطماسيا	الكروياء	الكمون	حلتيت (أنجذان)	السوس	العناب
خوست	TLO	x	xx	xx	x	x	
باكيتا	TLO	xx	x	x	x		
باداكشان	AKF	xxx	xxx	xx		xx	
باغلان	AKF	xxx	xx	x	xxx	xxx	
باميان	AKF	xxx	x	x	x	x	
هرات	CHA	xxx	xx		xxx	xxx	xx
غور	CHA	xxx	xx	x	xxx	xxx	x
فرح	CHA	xxx		x	xx	xxx	
فرياب	CHA	xxx	xx	x	xxx	xxx	xx

† TLO = مكتب العلاقات مع القبائل: AKF = مؤسسة آغا خان: CHA = تنسيق المساعدات الإنسانية

زراعة الزعفران وتسويقه

يعد الزعفران (*Crocus sativus*) محصولاً عالي القيمة يتم حصاده وتصنيعه بصورة رئيسة من قبل نساء وفتيات مدربات. وتفيد هذه المجموعات من فرص الحصول على الدخل التي يوفرها المحصول، حيث يستغرق حصاده في الهكتار الواحد 270 يوماً من العمل. ويأتي الإنتاج المستدام للزعفران وتصنيعه وتسويقه كهدف آخر لمشروع RALF. كما يضم المشروع الذي تقوده اللجنة الدنماركية لمساعدة اللاجئين الأفغان (*DACAAR*) ثلاثة شركاء آخرين: جامعة واشنطن الحكومية، وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والأغذية- هرات، وكلية الزراعة في جامعة هرات.

ومنذ إدخاله عام 1991، انتشرت زراعة الزعفران بسرعة في أفغانستان إلى 21 مقاطعة في سبع محافظات. وفي مقاطعة بوشتون زارغون في محافظة هرات التي أدخلت فيها DACAAR زراعة الزعفران عام 1998، يشارك 119 مزارعاً اليوم في إنتاج الزعفران، وأسس المشروع لمساعدتهم رابطة الزعفران التي تضم 91 عضواً وبنكاً للبذور يوفر أبصال الزعفران (الأكعاب).

ويزرع اليوم قرابة 30 هكتاراً بالزعفران كل عام في محافظة هرات. ويود كثير من الزراع الشروع بزراعة الزعفران مما أدى

الزعفران هو محصول مرتفع القيمة يتم حصاده وتصنيعه من قبل النساء والفتيات بشكل رئيس في كاروخ، محافظة هرات، أفغانستان.

إلى ازدياد الطلب على الأكعاب. أما الزراع الأساسيون للزعفران فقد حصلوا على دخل إضافي من خلال حصاد وبيع فائض إنتاجهم من أكعاب الزعفران.

ويركز المشروع اليوم على تحسين الإنتاج وتحديد فرص الدخول إلى أسواق جديدة. وعلى اعتبار أن النوعية هي مفتاح الحصول على أسعار أعلى في الأسواق العالمية، فقد ابتكر الزراع والباحثون معاً طرائق للوفاء بمتطلبات مقاييس الجودة ISO التي تحكم المحتوى الرطوبي، والنكهة، واللون وتشمل:

- قطف زهرات المحصول في الصباح الباكر قبل ذبولها.
- فصل المياسم عن الأزهار والأقلام بدقة.
- تجفيفها بعناية لضمان عدم تجاوز المحتوى الرطوبي في المنتج النهائي عن 12٪ . فالكمية الزائدة من الرطوبة تسبب فساد المنتج وتعفنه في حين تؤدي الرطوبة القليلة جداً إلى تقصف المنتج وفقدان الوزن.
- استخدام تغليف مناسب لحفظ مستويات الرطوبة واستقطاب الزبائن.

ويقوم مشروع آخر لـ RALF، تقوده مؤسسات الغوث الكاثوليكية، بدراسة

السيد محمد شريف (الثاني من اليسار)، معاون وزير الزراعة الأفغاني مع الدكتور راندير سينغ (الرابع من اليسار) من مؤسسة الغوث الدولية، وكبار العلماء من مكتب إيكاردا بكابول في حقل للنعناع يملكه أحد المزارعين في جلال أباد، أفغانستان.

قضايا زراعية باستخدام تجارب على مستوى المزرعة في هرات لسنوات عديدة. وأظهرت النتائج أن أكعاب الزعفران الأكبر حجماً تنتج كمية أكبر معنوياً من الأزهار والأكعاب، كما أن الزعفران ينمو بشكل أفضل عند زراعة الأبصال على عمق من 15 –20 سم بمسافات 15 × 20 سم. وفي بعض المناطق من قبيل باشتون وزارغون من الأفضل زراعة الزعفران فوق مهاد مرتفعة لضمان الصرف الجيد.

كما أظهر المشروع للزراع أن الحفر بصورة منتظمة وإعادة غرس الأكعاب يقلل من مخاطر الآفات والأمراض. كما يضمن زراعة أفضل الأكعاب الجديدة بعمق مثالي، حيث بدون الزراعة النظامية، ستصبح الأبصال في النهاية قريبة من السطح لأن الأكعاب الجديدة تتشكل فوق تلك القديمة. ويساعد إعادة الزرع أيضاً المنتجين على جمع الأكعاب الفائضة، بحيث يتم بيع الجيد منها، أما تلك ذات النوعية المتدنية (الصغيرة) فيمكن استخدامها كعلف.

زراعة النعناع كمصدر بديل مجدي للدخل

يعمل علماء من إيكاردا وجامعة نانغارهار في محافظات هلماند وقندوز ونانغارهار لمساعدة المزارعين على إنتاج النعناع (*Mentha* ssp.) تجارياً على نطاق واسع وذلك كمصدر دخل مجد بديل لزراعة الخشخاش لصناعة الأفيون. وقد أعدوا قطع أراض للبحوث وعروض المشاهدة، ودرّبوا مزارعين من خلال تنظيم أيام حقلية، وأسسوا رابطات منتجي النعناع.

كما ساعد العاملون في المشروع المزارعين على تجهيز دفيئات (بيوت محمية) كي يتمكنوا من إنتاج النعناع باستخدام تقانة الزراعة المحمية. وهذا يعني أنه بإمكانهم بيع المحصول خلال فصل الشتاء عندما تكون أسعاره مرتفعة بشكل كبير. كما عمل الفريق على إطلاع زراع النعناع على تجارة النعناع الجاف، وتعليمهم كيفية تجفيفه، وتغليفه، وتخزينه عندما تكون أسعاره منخفضة. إذ يمكن بيع هذا النعناع بسعر مرتفع في الشتاء.

جرى استيراد أربع آلات لاستخراج ماء النعناع من إيران، ويتم تركيبها في المحافظات المستهدفة، حيث ستستخدم رابطات منتجي النعناع هذه الآليات لتصنيع ماء النعناع الذي سيقومون بتسويقه كعلاج عشبي للاضطرابات المعدية الشائعة. كما يدخل المشروع أصولاً وراثية محسنة وتقانات جديدة لاستخراج ماء النعناع وتقطير زيت النعناع.

وحتى اليوم، جرى استيراد 15 صنفاً محسناً واسترست في مركز جمع الأصول الوراثية للنعناع التابع للمشروع. وجرى إكثار بعض من الأصناف النادرة باستخدام تقنيات إكثار دقيقة. كما تم جمع تسعة

يتزايد في أفغانستان بيع ماء النعناع المعبأ في عبوات، حيث يستخدم كعلاج للاضطرابات المعدية الشائعة.

أصناف نعناع محلية وتحديدها. ودرس الباحثون محتواها من الزيت والتركيبة الكيمائية لزيوت هذه الأصناف باستخدام تقنيات الكروماتوغرافي السائل ذي الأداء العالي (HPLC).

تطوير روابط جديدة

انطلاقاً من أنشطة بناء القدرات ضمن مشروعات RALF، مدت جسور روابط جديدة مع جامعات أفغانية وفرق البحوث والإرشاد التابعة لوزارة الزراعة الأفغانية.

كما اجتمع عديد من خبراء المحاصيل الطبية في ندوة حول النباتات الطبية (انعقدت في مبنى وزارة الزراعة بكابول خلال شهر تشرين الثاني/نوفمبر 2005) وأسبوع من الفعاليات في كابول وهيرات. كما أسس المشروع روابط مع مركز كرشي لبحوث الأعشاب في باكستان، ومعهد الغابات والمراعي الطبيعية ومركز بحوث خراسان لتنمية التقانات في إيران.

إمكانية زراعة المحاصيل الزيتية في شمالي أفغانستان

تستورد أفغانستان ما يربو على 90٪ (أكثر من 180,000 طن) من الزيت النباتي الذي تستهلكه كل عام. غير أن مزارعي البلد لايملكون سبيلاً للإفادة من الإمكانية الكبيرة للسوق لعدم قدرتهم على الحصول على أصناف محاصيل بذور زيتية مناسبة وبذور جيدة النوعية. وإن التغلب على هذه المشكلة قد يساعد الزراع على تجنب زراعة الخشخاش لصالح زراعة محاصيل بذور زيتية تدر أرباحاً نقدية.

وعليه، يقوم باحثون من إيكاردا، والرابطة الدولية للتنمية المشتركة، ومؤسسة الآغا خان، وسيميت، وجامعة كورنيل باختبار محاصيل البذور الزيتية في شمالي أفغانستان. وتدير إيكاردا هذا المشروع الذي يمتد لفترة ثلاث سنوات ويمول من قبل قسم التنمية الدولية في المملكة المتحدة.

وقد عمل الباحثون على تقييم إنتاجية محاصيل البذور الزيتية وأصناف جديدة من محاصيل البذور الزيتية التي يزرعها المزارعون منذ فترة. وتشمل الأصناف التي خضعت للاختبار كلاً من فول الصويا، والفول السوداني، وعباد الشمس، والذرة، والسمسم وذلك على مستوى المزرعة ومستوى محطة البحوث على حد سواء.

إدخال فول الصويا إلى أفغانستان

يمكن استخدام فول الصويا لإنتاج زيت الطبخ وأطعمة مغذية، إلى جانب الأعلاف الغنية بالبروتين والطاقة، والتي تزيد من إنتاج الحليب في الأبقار وتسرع من نمو الدواجن. كما تسهم زراعة فول الصويا بمد التربة بالأزوت الذي يعد مهماً، حيث لايملك كثير من الأفغان سبيلاً لشراء الأسمدة.

ويمثل فول الصويا محصولاً جديداً في أفغانستان، لكنه يبشر بخير وفير. فعلى المدى القصير على سبيل المثال يمكن للأفغان المنتجين تصدير فول الصويا إلى أوزبكستان، حيث ثمة طلب كبير عليه من مزارع الدواجن. وعلى المدى الأبعد، فإن ثمة أسواق قوية لزيت الطبخ وأعلاف المواشي والدواجن موجودة في أفغانستان. وقد أظهرت دراسة السوق من قبل مؤسسة الآغا خان على سبيل المثال أن المستهلك الأفغاني يفضل زيت فول الصويا إلا أنه يعتبره باهظ الثمن.

وقد ساعدت التجارب التي أجريت عام 2005 الباحثين على تحديد أصناف فول الصويا المناسبة لشمالي أفغانستان، حيث تعطي بعض الأصناف غلة تصل حتى 2,5 طن/هـ عند زراعتها بعد محصول القمح. أما غلة فول الصويا المزروع في وقت أبكر من الموسم الزراعي فيمكن أن تكون أكبر من ذلك. وتكمن الخطوة التالية في انتخاب الباحثين للأصناف الفضلى من بين تلك المختبرة. ويمكن لإدخال هذه الأصناف المتزامن مع استخدام طرائق مناسبة للزراعة أن يشجع الزرّاع على تبني فول الصويا كمحصول نقدي جديد. غير أن إمكانية الغلة في ظل الممارسات الزراعية المحلية لاتزال مجهولة. والأكثر أهمية من ذلك مكننة الزراعة بطريقة بسيطة ومناسبة باستخدام الجرار الصيني ذو العجلتين الذي تختبره JDA. إن زراعة فول الصويا باليد فوق مساحة كبيرة على نحو كافٍ بحيث تدر الأرباح تتطلب الكثير من الأيدي العاملة، الأمر الذي يقلص من الربح المحتمل من زراعته أو يأكله بالكامل. وعليه، فمع الاستخدامات الكثيرة لفول الصويا والفائدة

يعد فول الصويا في أفغانستان محصولاً جديداً ومبشراً إلى حد كبير.

الجمة للزراع الأفغان، هناك حاجة لمزيد من العمل لتحديد إمكانية الربح منها.

تقييم اللفت الزيتي، العصفر، السمسم، والكتان

يقوم المشروع أيضاً بتقييم أصناف مختلفة من اللفت الزيتي والعصفر. إذ ينمو اللفت الزيتي جيداً في شمالي أفغانستان عندما يزرع في الخريف، كما يمكن أن ينمو بشكل جيد أيضاً في المناطق الجافة عند زراعته في أواخر الشتاء ومطلع الربيع، وهو محصول تسهل زراعته ودرسه نسبياً، كما يتسم بمحتوى مرتفع من الزيت جيد النوعية - يصل في بعض الأصناف إلى 40٪.

ويشكل العصفر محصولاً مبشراً آخر من محاصيل البذور الزيتية. ويظهر تكيفاً جيداً مع الزراعة في الأراضي الجافة بسبب مقاومته الكبيرة للجفاف. وعندما تكون درجة حرارة التربة ورطوبتها مواتية، فإن المجموع الجذري يمكنه اختراق التربة بعمق يصل إلى 3 أمتار. كما تتسم بذور العصفر بمحتوى مرتفع من الزيت يصلفي بعض الأصناف إلى 41٪. وتشير النتائج المبكرة أنه يمكن زراعة العصفر بنجاح عند زراعته كمحصول ربيعي مبكر. لكن من المحتمل الحصول على نتائج أفضل عند زراعته كمحصول خريفي، وبذلك نزيد من الإفادة من الأمطار الشتوية في الأراضي الجافة إلى الحد الأعظم. وسيبدأ الباحثون باختبار أصناف العصفر لشمالي أفغانستان عام 2006.

يتسم اللفت الزيتي بمحتوى مرتفع من الزيت ذي النوعية الجيدة وتنجح زراعته في شمالي أفغانستان إذا ما تمت في الخريف.

وفي مناطق الأراضي الجافة، يزرع السمسم وهو أحد محاصيل البذور الزيتية المقاومة للجفاف، أحياناً بعد القمح الشتوي. ويعد زيت السمسم المفضل لطبخ "البلاو"، وهو الطبق المحلي المصنوع من الأرز واللحم. ورغم أن زيت السمسم هو الأغلى في السوق، إلا أنه يوجد بكميات ضئيلة، وهذا يعني أن السمسم قد يكون محصولاً مربحاً. وفي عام 2005 قيم الباحثون إنتاجية 45 مدخلاً للسمسم (من وزارة الزراعة الأمريكية) عند زراعتها بعد محصول القمح. وفي عام 2006، سيجرون مزيداً من التجارب على تلك المدخلات التي أعطت إنتاجية جيدة عام 2005.

كما يتحرى الباحثون أيضاً فرص العمل وأسواق التصدير المحتملة للكتان والسمسم. وإذا ما تم تلبية مقاييس الجودة، فإنه يمكن تصدير بذور السمسم والكتان إلى أمريكا الشمالية. وسيتواصل الانتخاب الكلي عام 2006 مع جولة جديدة من الانتخاب من البذور التي تم حفظها من عام 2005.

يعتبر العصفر محصولاً مقاوماً للجفاف ويتمتع بإمكانية عظيمة في أفغانستان.

بناء القدرات

يهدف المشروع أيضاً إلى بناء القدرات البحثية الزراعية للمؤسسات الوطنية من قبيل وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والأغذية (MAAHG) وكلية الزراعة في

جامعة البلخ. وكان من النادر للعاملين في هذه المؤسسات إيجاد فرصة الحصول على تجربة بحثية عملية أو العمل مباشرة مع المزارعين. وعليه، فقد شارك محاضرون وطلاب من جامعة البلخ في اختبار فول الصويا والذرة واللفت الزيتي والكتان. ويقوم JDA مع شركاء آخرين لـ RALF باستكشاف إمكانية إنتاج الكتان والسمسم عضوياً وتصديق ذلك لتلبية الطلب عليه في أوروبا. ويتم تصدير السمسم حالياً إلى تركيا، وعليه، فإن سلسلة الأسواق مؤسسة جزئياً حالياً. كما حضر عاملون في وزارة الزراعة الأفغانية أياماً حقلية وورشات عمل حول محاصيل البذور الزيتية وزراعة الحفظ.

تحسين صحة الحيوان والوصول إلى الأسواق عند منتجي المواشي الفقراء

يواجه المزارعون الفقراء المربين لمجترات صغيرة (الأغنام والماعز) في منطقة الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا (NENA) مشكلات جسيمة في الوقت الذي تندر فيه خدمات البيطرة والإرشاد.

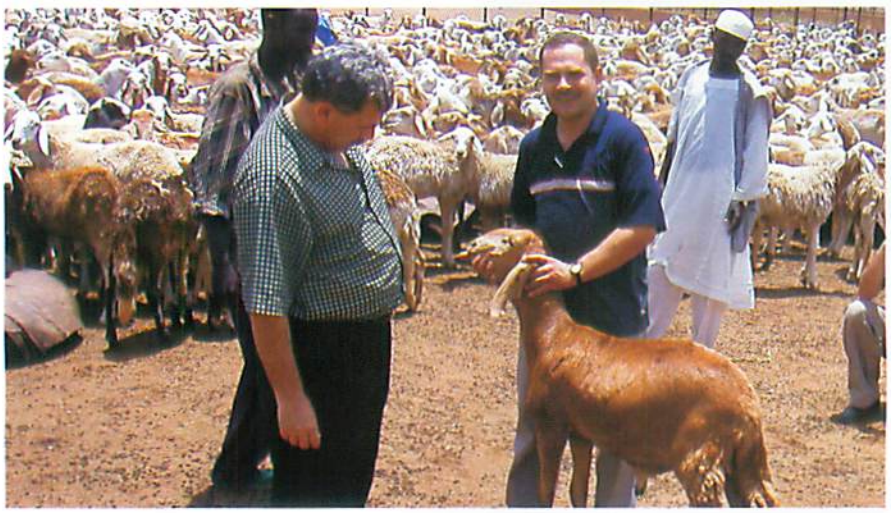
وتعد أسعار الأدوية الوقائية واللقاحات مرتفعة. علاوة على ذلك، يمتلك المزارعون خبرة متواضعة بالأمراض التي تعاني منها حيواناتهم. نتيجة لذلك يَهِنُ اهتمامهم في فحصها أو الإبلاغ عن إصاباتها. إن هذه العوامل مجتمعة مع ضعف المعلومات المتعلقة بالأسواق، وغياب الكفاءة، وارتفاع تكاليف الإنتاج والإجراءات يعني أنهم لا يحصلون على أسعار جيدة لحيواناتهم أو لمنتجاتهم الحيوانية.

جمع معلومات عن صحة الحيوانات ومعوقات تسويقها في تونس كجزء من فعاليات مشروع مشترك بين إيكاردا و ILRI يهدف إلى زيادة دخل منتجي المواشي.

وفي عام 2005، تحرى باحثون من ILRI وإيكاردا المصاعب التي يواجهها الزراع الفقراء في إنتاج وتسويق المجترات الصغيرة في الأردن، وسورية، والسودان، وتونس. واستخدموا نُهُجاً تشاركية لتحديد المشكلات على امتداد سلسلة الأسواق ابتداءً من المنتج وانتهاءً بالمستهلك.

وصُنف المعنيون في سلسلة السوق إلى سبع مجموعات: القرى والمجتمعات الزراعية؛ وأرباب الأسر ومالكي القطعان؛ الأسواق؛ التجار؛ المسالخ؛ مرافق الحجر؛ والعيادات البيطرية. ومن ثم قدم جامعو البيانات المدربون استبياناً للمجموعات السبع في كل من البلدان الأربعة.

وتمثلت المعوقات في كافة البلدان الأربع في عدم كفاية خدمات البيطرة، ووجود عدد قليل جداً من الأطباء البيطريين، والافتقار إلى مرافق التشخيص، وغياب تجهيزات العيادات، فضلاً عن التدريب غير الكافي للأطباء البيطريين. كما ذكرت كافة البلدان أن غياب الإرشاد للمزارعين فيما يخص الصحة الحيوانية والتسويق يشكل عاملاً معيقاً. ويلخص الجدول 2 المعوقات التي تم تحديدها لكل بلد. وستتواصل البحوث حول هذه المعوقات وسبل التغلب عليها عام 2006.



حيوانات لا تتمتع بصحة جيدة جيئ بها إلى السوق كهذه في السودان، إذ لا يمكن تصديرها. وعليه، تعمل إيكاردا و ILRI على تحسين صحة المجترات الصغيرة بحيث يتمكن منتجي المواشي الفقراء من تحقيق أرباح من تصديرها إلى أسواق خارجية.

الجدول 2. صحة الحيوانات ومعوقات تسويقها في الأردن، وسورية، والسودان، وتونس.

البلد	معوقات تتعلق بصحة الحيوان	معوقات التسويق
الأردن	1. ارتفاع موت المواليد 2. إمكانية تشخيص ضئيلة أو كشف المرض بين الأطباء البيطريين والمزارعين 3. نقص في إرشاد المزارعين	1. ضعف في إرشاد المزارعين 2. الافتقار إلى مرافق التسويق 3. عدم تطبيق نظم التسويق
السودان	1. الأمراض: PPR، جدري الغنم، وذمة القلب 2. نقص الخدمات بسبب الافتقار إلى كادر متدرب 3. ضعف في إرشاد المزارعين	1. ارتفاع تكاليف الإنتاج 2. الافتقار إلى سلطة التسويق 3. عدم تطبيق المعايير القياسية
سورية	1. الأمراض: السموم المعوية، ذات الرئة 2. الإجهاض 3. نقص الأعلاف 4. نقص الإرشاد	1. قلة عدد الأسواق 2. ارتفاع تكاليف الإنتاج 3. بعد المسافة عن الأسواق
تونس	1. نقص في تعليم المزارعين في موضوعات المرض والصحة 2. تدني معدلات التلقيح بين فقراء المنتجين مقارنة مع المعدل القومي 3. غياب الخدمات البيطرية المنتظمة والمراقبة والإجراءات الصحية	1. الافتقار إلى معلومات حول قنوات التسويق 2. غياب نظام تدرج النوعية للحيوانات التي يجري تسويقها 3. عدم وجود مقاييس محددة للضرائب: فوجود كثير منها يؤدي إلى تضخم أسعار الحيوانات

ووجد الباحثون أن القطاع الخاص يؤمن جلّ الخدمات البيطرية في كافة البلدان الأربعة. ففي الأردن ثم 288 طبيباً بيطرياً خاصاً مقابل 35 في القطاع العام. وعلى نحو مماثل، فإن أغلبية الصيدليات البيطرية تعود لملكية خاصة، حيث انطبق ذلك على كافة الصيدليات الـ 75 التي شملتها الدراسة الاستطلاعية في الأردن ونظيراتها الـ 24 في السودان.

تقانات أعلاف جديدة للحصول على الدخل

في المناطق الجافة من منطقة CWANA، أدى النمو السكاني إلى زيادة الطلب على اللحوم ومنتجات الألبان، في حين قلص التحضر المساحات المتاحة للرعي، الأمر الذي أسفر عن ازدهار نظم إنتاج اللحوم والحليب في الضواحي والمدن. نتيجة لذلك، انتعشت أسواق الأعلاف المروية والبعلية في أغلب مراكز المدن في المنطقة. لكن، حتى يفيد الزراع من فرص الأسواق فإنهم بحاجة لتحسين الأعلاف التي ينتجون كماً ونوعاً.

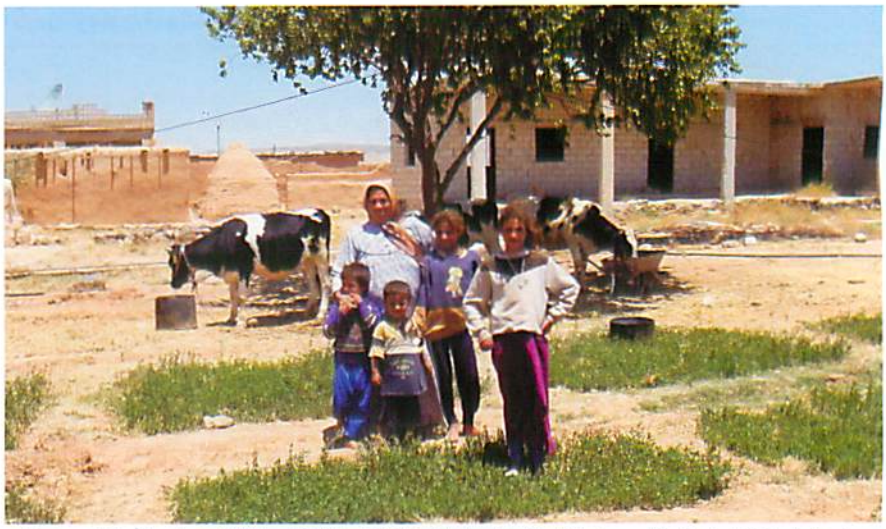
وعليه، قام باحثون من إيكاردا ومصلحة الأبحاث الزراعية اللبنانية (LARI) بتقييم البقوليات العلفية وتوليفات نجيليات–بقوليات التي قد تعطي غلالاً أعلى من الأعلاف الجيدة النوعية. وتهدف مثل هذه التقانات إلى مساعدة المزارعين الفقراء على زيادة أرباحهم إلى الحد الأقصى.

تحديد أصناف فصة محلية مرتفعة الغلة

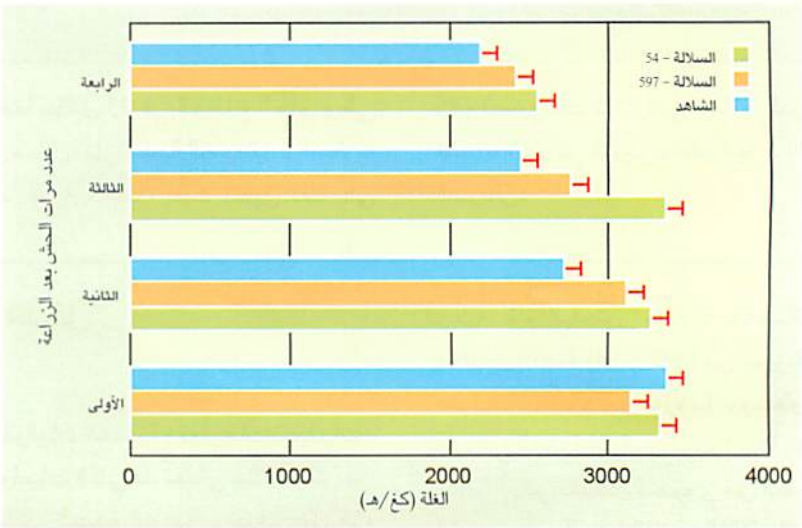
يعمد المزارعون في المنطقة إلى زراعة الفصة (*Medicago sativa*) حيث يعد هذا النبات البقولي المحصول العلفي المتاح الأكثر ربحاً. غير أنه لا يعرف سوى القليل عن إنتاجية سلالات الفصة المحلية في المنطقة.

وعليه، قام الباحثون بمقارنة غلة سلالتين محليتين للفصة (54 و 597) من سورية مع صنف معتمد من أوروبا. ووجدوا أن صنفي الفصة المحليين أعطيا غلال مادة جافة أعلى بشكل معنوي من الصنف الأوروبي بعد الحشة الثانية والثالثة والرابعة من الزرع (الشكل 1).

ورغم أن غلة المادة الجافة من الفصة المحلية انخفضت بحوالي 22٪ للسلالة 54 و23٪ للسلالة 597 من الحشة الأولى إلى الرابعة بعد الزراعة، انخفضت غلة الفصة الأوروبية بشكل أكبر بحوالي 35٪. وعليه، كانت إجمالي غلة الفصة المحلية بعد عدة حشات أعلى من تلك في الفصة الأوروبية.



يعمل علماء إيكاردا على تحسين غلال المحاصيل العلفية تلبية للطلب المتزايد على الأعلاف من نظم إنتاج الحليب واللحوم كهذه التي تظهر في الصورة.



الشكل 1. غلة المادة الجافة لسلالتين محليتين للفصة (54 و 597) وصنف أوروبي (شاهد) في تربل، لبنان عام 2005.

ووسطياً على مدى الحشات الأربع، أعطت إحدى سلالتي الفصة المحلية ذات الإنتاجية الأعلى، السلالة 54، غلة أعلى من المادة الجافة بنسبة 15٪ مقارنة مع الفصة الأوروبية. وعليه، فإنها تمتلك إمكانية جيدة لإنتاج الدريس الموجه للسوق.

تقييم البيقية المحسنة

تعتبر نظم إنتاج الأعلاف المدخلة حديثاً والمعتمدة على البيقية (*Vicia* spp.) مع الشعير (*Hordeum vulgare*) والشوفان (*Avena sativa*) مرغوبة من المزارعين. غير أن أغلبية أصناف البيقية المستخدمة أعطت غلالاً ضعيفة.

ولإيجاد خيارات غلة أعلى، عمد باحثون من إيكاردا وLARI إلى تقييم إنتاجية سلالة محسنة من البيقية الشائعة (*V. sativa*) والبيقية النربونية (*V. narbonensis*) المزروعة مع النجيليات. ووجدوا أن البيقية الشائعة تنتج كمية من المادة الجافة أعلى من تلك التي تعطيها البيقية النربونية (الشكل 2) عند زراعتها مع الشعير أو الشوفان.

الشكل 2. غلة المادة الجافة لسلالات محسنة للبيقية النربونية والبيقية الشائعة المزروعة مع الشوفان والشعير في كفردان، لبنان، عام 2005.

وعليه فإن زراعة فصة مغلالة، وسلالات محسنة من البيقية الشائعة مع النجيليات قد تساعد الزراع على إنتاج المزيد من الأعلاف والإفادة بشكل أكبر من السوق المتنامية للأعلاف.

الجبس الفوسفاتي: مُعدِّل للتربة لتحسين غلال الشعير

يعد الجبس الفوسفاتي منتج ثانوي لإنتاج السماد الفوسفوري ويتوافر بكميات كبيرة في سورية، حيث يمكن استخدامه كمعدل للتربة. ولدى العمل في وادي خناصر، صمم الباحثون والمزارعون على السواء دراسة لتقييم فيما إذا عمل الجبس الفوسفاتي على تحسين الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة في نظم زراعية يزرع فيها الشعير بشكل متواصل، وأخرى بدورات شعير-بور لفترة أربع سنوات (02/2001 حتى 05/2004).

وعملت الدراسة على تقييم تأثير استخدام الجبس الفوسفاتي لمرة واحدة (بجرعات مختلفة) في غلال الشعير عند الزراعة في الموسم الأول فقط. واستخدم شاهد (بدون الفوسفوجيبسوم) للمقارنة. كما قارنت الدراسة تأثيرات هذه المعاملات الجبس الفوسفاتي مع تأثير استخدام السماد الفوسفوري (P_2O_5) كل عام. كما حلل الباحثون تكاليف استخدام الجبس الفوسفاتي وفوائده والسماد الفوسفوري.

تأثيرات الجبس الفوسفاتي في الغلال

في النظم القائمة على الزراعة المستمرة للشعير، كان معدل الغلال الحبية على امتداد فترة أربع سنوات بمعاملتين من الجبس الفوسفاتي أعلى بـ 37 ٪ و 49٪ مقارنة مع الشاهد (الجدول 3). وفي دورات شعير-بور، كان معدل الغلة مع معاملة بالجبس الفوسفاتي أعلى بـ 45٪ و 55٪ مقارنة مع الشاهد خلال الفترة ذاتها (الجدول 3).

وعلى نحو مثير للاهتمام، رغم أن الجبس الفوسفاتي استخدم لمرة واحدة فقط لفترة 4 سنوات، إلا أن هذه المعاملة الوحيدة رفعت من الغلال خلال السنوات الأربع. ففي النظام المعتمد على زراعة الشعير بشكل متواصل على سبيل المثال، أعطت المعاملة بـ 20 طن/هـ و 40 طن/هـ جبس فوسفاتي كمية من الغلال أعلى بـ 48 ٪ و 67٪ من الشاهد على التوالي في العام الأول، وأعلى بـ 42٪ و63٪ خلال العام الرابع. وأظهرت الدورة الزراعية شعير - بور منحى مشابهاً من الغلال المرتفعة خلال الأربع سنوات.

في الدورات الزراعية المعتمدة على الشعير-البور، كانت الغلال الحبية للشعير التي عوملت حقوله بالفوسفو جيبسوم أعلى بكثير من تلك التي تم تخضع للمعاملة.

مقارنة الجبس الفوسفاتي والسماد الفوسفوري

درس الباحثون أيضاً تأثير استخدام سماد الفوسفور كل عام في الدورة الزراعية المعتمدة على زراعة الشعير بشكل مستمر. ففي العام الأول، كانت غلال الشعير في القطع المعاملة بالجبس الفوسفاتي أعلى بكثير من تلك التي تمت معاملتها بالسماد الفوسفوري (كمية من الكتلة الحيوية أكبر بـ 40٪، وكمية من الحبوب أكبر بـ 36٪). غير

الجدول 3. تأثيرات الفوسفوجيبسوم في غلال الشعير في دورات زراعية تعتمد على الشعير-الشعير والشعير-بور في منطقة وادي خناصر بسورية. تمثل الأرقام متوسط أربع سنوات من 02/2001 وحتى 05/2004 .

الدورة الزراعية/المعاملة	الغلة الحبية (كغ/هـ) المعدل (الانحراف القياسي)	زيادة في الغلة الحبية مقارنة مع الشاهد (٪) المعدل	إجمالي الكتلة الحيوية المعدل (الانحراف القياسي)
شعير مستمر			
الشاهد (بدون معاملة)	925(655)	na	1825(1390)
P_2O_5 (50 كغ/هـ)	1310(700)	42	2940(1735)
الجبس الفسفوري (20 طن/هـ)	1265(755)	37	2435(1620)
الجبس الفسفوري (40 طن/هـ)	1375(825)	49	2790(1935)
شعير - بور			
الشاهد	1255(775)	na	2470(1755)
الجبس الفسفوري (20 طن/هـ)	1820(1125)	45	3630(2360)
الجبس الفسفوري (40 طن/هـ)	1940(1115)	55	3920(2360)

na= غير مطابق

أن غلال قطع الجبس الفوسفاتي انخفضت مع الوقت. ومع حلول العام الرابع، كانت غلال الكتلة الحيوية أدنى بـ 3٪ في القطع التي عوملت بالجبس الفوسفاتي مقارنة مع القطع التي عوملت بالسماد الفوسفوري، وانخفضت أيضاً الغلال الحبية بنحو 1,5٪

لكن رغم أن استخدام السماد الفوسفوري السنوي قد يعطي كمية أكبر قليلاً من الغلال خلال فترة الأربع سنوات من استخدام الجبس الفوسفاتي لمرة واحدة، إلا أن كلفة استخدام السماد الفوسفوري كل عام لا يقوى عليها كثير من الزرّاع. في الوقت الذي يستطيع المزارع تأمين تكاليف استخدام الجبس الفوسفاتي مرة كل أربع سنوات، مما سيزيد من الغلال كما يزيدها استخدام السماد الفوسفوري تقريباً لكن بكلفة أقل بكثير.

ووجد الباحثون أنه إضافة إلى تسميده للتربة، فإن الجبس الفوسفاتي يحسن من حالتها الفيزيائية وهذا ما يفيد بشكل خاص النمو المبكر للمحصول. فضلاً عن ذلك، ازدادت رطوبة التربة (بعمق من 0–60سم) من 20٪ إلى 22٪، الأمر الذي جعل استخدام الجبس الفوسفاتي قيّماً خلال مرحلتي الإزهار وامتلاء الحب لاسيما خلال المواسم الجافة كموسم 02/2001. وعلى النقيض، لم يكن لاستخدام السماد الفوسفوري أي تأثير في رطوبة التربة مقارنة مع الشاهد.

تقييم التكاليف والمخاطر والفوائد

تبلغ كلفة نقل الجبس الفوسفاتي 500 ليرة سورية (أي حوالي 10 دولارات أمريكية) لكل طن. وأظهر تحليل جزئي للجدوى الاقتصادية أخذ بعين الاعتبار تكاليف النقل أن المزارعين قد لا يفيدوا من استخدام الفوسفوجيبسوم في العام الأول. لكنهم سيفيدوا من استخدامه من العام الثاني إلى الرابع. وعلى العكس، فإن ما سيجنيه الزراع سيكون قليلاً – أو معدوماً عند اعتمادهم على الهطل المطري في موسم معين– جراء استخدام السماد الفوسفوري كل عام.

النقطة الأخرى هي مسألة السلامة. فالجبس الفوسفاتي يعد مادة مشعة نوعاً ما. لكن خلال التجارب وجد الباحثون أن استخدامه لم يزد من مستويات الإشعاع إلا ما ندر في القسم الأعلى من مقطع التربة. فضلاً عن ذلك، لم تتأثر مستويات الإشعاع في تبن وغلال الشعير على الإطلاق، وكانت أدنى من الحد الممكن الكشف عنه (حوالي 2 بيكا/كغ من المادة الجافة).

واعتماداً على الغلال الأعلى، والحقيقة التي أظهرتها الدراسة أن ليس ثمة خطر من الإشعاع المرتفع في المحاصيل المعاملة بالجبس الفوسفاتي، تقوم وزارة الزراعة وهيئة الطاقة الذرية في سورية بالتعاون مع إيكاردا بإيجاد سبل لتشجيع المزارعين على استخدام الجبس الفوسفاتي كسماد ومعدل للتربة.

تقييم آراء المزارعين حول استخدام الجبس الفوسفاتي

أجرى باحثون من إيكاردا تقييماً للتقانة التشاركية لتقييم إدراك المزارعين لتأثير الجبس الفوسفاتي في محصول الشعير. كما حددوا مشكلات تقنية واقتصادية وأخرى ذات صلة واجهها المزارعون خلال التجارب.

وصنف المزارعون الجبس الفوسفاتي على أنه جد فعال لزيادة غلال الشعير في دورات شعير– شعير أو شعير – بور. ولاحظوا أن مستويات الرطوبة في التربة في الـ 20 سم العليا من مقطع التربة كانت أعلى عند المعاملة بـ 40 طن/هـ جبس فوسفاتي مما كانت عليه عند المعاملة بـ 20 طن/هـ جبس فوسفاتي أو غيابه. واعتقدوا أن ذلك هو إحدى الأسباب التي جعلت المعاملة بالجبس الفوسفاتي والسماد الفوسفوري أيضاً تعطي غلالاً أعلى.

وأبدى كافة المزارعين الذي خضعوا للمسح اهتماماً باستخدام الفوسفوجيبسوم شريطة ألا تتجاوز تكاليف النقل 100 ل.س/طن. وسيستخدم أغلب المزارعين (77٪) كمية 20 طن/هـ فقط إن كان عليهم تحمل التكاليف بنفسهم، بينما سيستخدم 23٪ منهم كمية 40 طن/هـ. لكن جميعهم سيستخدم 40 طن/هـ إذا لم يكن عليهم دفع تكاليفه.

وبالصدفة، أتاح استخدام 10 طن/هـ من السماد العضوي في أحد حقول المزارعين المتاخم لحقول التجارب للباحثين مقارنة تأثيرات السماد العضوي مع الجبس الفوسفاتي. وصادف استخدام السماد العضوي مع استخدام الجبس الفوسفاتي في حقل التجارب. وبعد فترة ثلاث سنوات، لم يكن ممكناً تمييز الحقل الذي استخدم فيه السماد العضوي عن ذلك الذي استخدم فيه الجبس الفوسفاتي. الأمر الذي يعني أن الجبس الفوسفاتي يماثل السماد العضوي من حيث زيادة غلة الشعير. غير أن القلة القليلة من الزراع (18٪) استخدموا السماد العضوي نظراً لارتفاع أسعاره (7000–10,000 ل.س/هـ).

عموماً، زاد الجبس الفوسفاتي من الغلال، لكن كلفته كانت أقل من السماد الفوسفوري أو السماد العضوي، ويستخدم مرة واحدة فقط كل أربع سنوات. واقترح المزارعون بناءاً على ذلك أن يجد صناع السياسات حلولاً للتكاليف المرتفعة لنقله إلى مزارعهم.

الحفاظ على خصوبة التربة والمحافظة على الإنتاج في آسيا الوسطى والقوقاز

فوائد حراثة الحفظ في نظم زراعية مختلفة

في آسيا الوسطى والقوقاز (CAC)، عملت عقود من الحراثة المكثفة على استنزاف المادة العضوية في التربة. الأمر الذي زاد من انجراف التربة وقلص من خصوبتها وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه. مما دفع إيكاردا وشركاءها الوطنيين إلى دراسة حراثة الحفظ بهدف تحديد ممارسات تقلل الاضرار بالتربة وبالتالي حفظ خصوبتها وزيادة الغلال.

وأظهر هذا البحث أنه يمكن على نحو مجدٍ استخدام حراثة الحفظ في نظم زراعة القمح الربيعي دون تقليص الغلال. وفي الواقع، يقوم مزارعون في جنوبي كازاخستان اليوم باستخدام طرائق حراثة الحفظ فوق مساحة تقدر بـ 100,000 هكتار من القمح الربيعي. غير أن البحوث أظهرت أن حراثة الحفظ هي أقل ملاءمة في المناطق ذات التربة الثقيلة، حيث يجب تفتيتها عن طريق الحراثة العميقة. كما ينطبق ذلك أيضاً على المناطق التي تبقى فيها التربة متجمدة في مطلع الربيع، حيث تجري المياه الناجمة عن ذوبان الثلوج على سطح التربة المتجمدة.

وفي نظم محصول القمح الشتوي البعلي، أظهرت تجربة أجريت خلال الفترة من 2002 ولغاية 2005 أن حراثة الحفظ باستخدام محراث من طراز V (يخترق التربة دون قلبها) أنتجت غلالاً حبية مشابهة للحراثة التقليدية باستخدام محراث السكة المطرحية القلابة بالعمق ذاته. وثمة تقنية أخرى جرى اختبارها على مدى أربع سنوات في منطقة كراسنـي فودوبا (جنوبي كازاخستان) تضمنت حراثة الأرض عند الزراعة فقط.

وقد وجد الباحثون أن هذه الحراثة قلصت من الغلال الحبية قليلاً مقارنة مع الحراثة العميقة (باستخدام المحراث V أو السكة المطرحية). ويعود الانخفاض في الغلة إلى تراص التربة، ومنافسة أكبر من الأعشاب، وتدني نسبة وجود النترات في التربة. ورغم وجود هذه المعوقات، تبنى بعض المزارعين في جنوبي كازاخستان هذا النظام لأنه يوفر في الوقود والعمالة.

وفي نظم القطن – القمح المروية، أظهرت دراسات إيكاردا التي أجريت خلال الموسمين 2001 و2002 أن نثر بذور القمح في حقول القطن القائمة ومن ثم إدخالها في التربة باستخدام المحراث قد وفر الوقود والعمالة أيضاً دون أن يكون لذلك تأثير معنوي في غلة القمح. وتستخدم طريقة الحراثة بالحد الأدنى هذه فوق 50–60٪ من المنطقة المزروعة بالقمح في أوزبكستان وطاجكستان وفوق 20٪ من هذه المناطق في تركمانستان.

جرى تطبيق حراثة الحفظ في شمالي كازاخستان، حيث تترك بقايا المحاصيل على سطح التربة.

وخلال الفترة 2004 و 2005 ، أجرى باحثون تجارب على القمح الشتوي المروي المزروع على مهاد مرتفعة في مزارع بأذربيجان وجنوبي كازاخستان. وقد زادت هذه التقنية من الغلال إلى حد ما، ووفرت في البذور بشكل كبير (50٪) والمياه (30٪). ويمكن اعتماد طريقة المساطب فوق مساحة أوسع إذا كان بالإمكان تصنيع البذارات في كازاخستان. وعليه، تساعد إيكاردا على تأسيس مشروع مشترك بين مصنعين من الهند وكازاخستان.

وقامت إيكاردا باختبار آلات الزراعة دون حراثة المصنعة في الهند والبرازيل في كازاخستان وأوزبكستان وطاجكستان.

آلة محلية الصنع لبذر بذور المحاصيل الحبية بدون حراثة في شمالي كازاخستان.

ويمكن استخدام هذه الآلات لزراعة القمح الشتوي والقطن بشكل منفصل وفي نظم زراعة مزدوجة على حد سواء. وفي أوزبكستان، حصل الباحثون أيضاً على نتائج مبشرة بعد استخدام معدات صممت حديثاً للقيام بحراثة الحفظ في حقول القطن وبقايا القمح.

تنويع نظم المحاصيل

إن تجنب زراعة محصول وحيد وتنويع مدى المحاصيل التي يزرعها المزارعون يساعد أيضاً في الحفاظ على خصوبة التربة كما أنه مهم للإنتاج المستدام. ويساعد عمل إيكاردا في كل من النظم الزراعية البعلية والمروية في بلدان CAC على إدخال المحاصيل الجديدة المطلوبة.

عادة ما تشتمل نظم زراعة القمح الربيعي على دورة زراعية قمح مع شعير، تتبع بفترة بور صيفي مرة كل ثلاث إلى خمس سنوات. وقد صمم باحثو إيكاردا نظاماً جديداً تم خلاله استبدال البور الصيفي بمحاصيل حبوب صغيرة (من قبيل الشوفان، والدخن، والحنطة السوداء الشائعة)، والبقوليات الغذائية (البازلاء الجافة، والحمص، والعدس)، والمحاصيل الزيتية (دوار الشمس، واللفت الزيتي، والخردل).

كما أظهر المركز أن نظم المدخلات المرتفعة يمكن أن تزيد بشكل معنوي من غلال المحاصيل التي أدخلت لاستبدال البور الصيفي. فعلى سبيل المثال، أعطى الحمص المزروع في مناطق بعلية مع حزمة تقانية مرتفعة المدخلات غلالاً أعلى بثلاثة أضعاف من غلال الحمص المزروع في نظام مدخلات منخفضة (الجدول 4). وشملت التقانات ذات المدخلات المرتفعة ممارسات مكثفة لإدارة الثلج، ومكافحة كفوءة للأعشاب، واستخدام الأسمدة الفوسفورية والأزوتية على السواء. وعكست المعاملة ذات المدخلات المتوسطة الممارسات الزراعية المستخدمة بشكل شائع في المنطقة، في حين اقتصرت المعاملات المنخفضة المدخلات على إعداد مهد البذور قبل الزراعة.

إلا أن المزارعين كانوا مترددين في التنويع بزراعة محاصيل بقوليات غذائية لمدة موسمين. ويعود ذلك أولاً إلى أن أسواق هذه المحاصيل لم تتطور بالشكل الكافي بعد، وثانياً بسبب معرفتهم القليلة بهذه المحاصيل الجديدة، كونهم اعتادوا على زراعة القمح الربيعي فقط. ويمكن للسياسات التي تحفز تطوير أسواق داخلية وخارجية لهذه المحاصيل أن تشجع الزراع على زراعة هذه المحاصيل. ويشكل دوار الشمس على سبيل المثال محصولاً تبناه الزراع بسبب الطلب الكبير عليه، مما يوفر سوقاً جاهزة وسعراً جيداً. ويمكن للسياسات الحكومية أن تساعد على تعزيز إنتاج هذه المحاصيل الجديدة، فحكومة كازاخستان على سبيل المثال ستقوم خلال الفترة 2006–2008 بتوفير دعم للمنتجين والمصنعين لتحفيز إنتاج بذور اللف الزيتي على نطاق واسع.

وفي نظم محصول القمح الشتوي البعلي، أثبت العصفر – وهو محصول بذور زيتي آخر – أنه جيد جداً كمحصول نقدي، وأنه يحل محل القمح فوق مساحات مهمة في جنوبي كازاخستان. كما يتم تبني العصفر أيضاً في مناطق جافة من أوزبكستان حيثما تسمح السياسات الحكومية بذلك. وفي التجارب طويلة الأجل التي أجرتها إيكاردا في مناطق بعلية جنوبي كازاخستان، عمل إدخال الفصة على تحسين الإنتاجية وكفاءة النظم الزراعية واستدامتها. غير أن عدم توافر البذور والآلات المطلوبة لتصنيع البذور يمنع المزارعين من تبني الفصة.

خيارات مختلفة تتعلق بالمحاصيل لاستبدال نظم زراعة محصول وحيد بزراعة محاصيل متنوعة في آسيا الوسطى والقوقاز.

الجدول 4. الغلة الحبية للحمص (طن/هـ) في نظم مدخلات مرتفعة ومتوسطة ومتدنية في شورتهاندي، كازاخستان، 2001–2005.

التقانة	الغلة الحبية للحمص (طن/هـ)					
	2001	2002	2003	2004	2005	المتوسط
مدخلات متدنية	0.55	1.04	1.05	0.22	0.46	0.66
مدخلات متوسطة	0.97	1.28	1.31	1.01	1.14	1.14
مدخلات مرتفعة	1.70	1.98	1.57	2.31	1.64	1.84

وفي نظم زراعة القمح الشتوي المروي، وجدت إيكاردا أن الفول السوداني والفاصولياء الشائعة هما من أفضل المحاصيل المبشرة البديلة. وقد ازدادت فعلياً مساحة الأراضي المزروعة بفول الصويا بكازاخستان أكثر من ثمانية أضعاف (من 5000 إلى 43000 هكتار) بين عامي 2003 و2005 مع تحسن أحوال السوق. ومن المتوقع لهذا المنحى الاستمرار بسبب قرار الحكومة الكازاخية تحفيز إنتاج فول الصويا عام 2006 . وعلى نحو مماثل، تتسع مساحة فول الصويا والفاصولياء الشائعة في قرغيزستان.

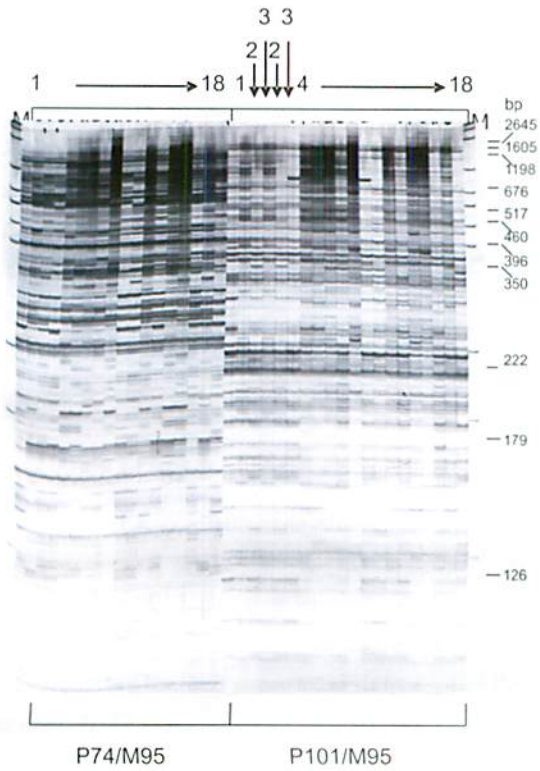
وفي نظم زراعة القطن–القمح المروي، تتمثل أفضل طريقة لإدخال محاصيل بديلة في زراعتها مباشرة بعد حصاد القمح الشتوي (المحصول الرئيس) فوق أراض كانت ستترك بوراً حتى زراعة القطن في العام التالي. وفي أوزبكستان، وكازاخستان، وقرغيزستان، أظهرت إيكاردا أن زراعة البقوليات الغذائية (من قبيل الماش وفول الصويا، والفاصولياء الشائعة، والفول السوداني) ومحاصيل جديدة أخرى (كالذرة الصفراء، والسمسم، والبطيخ الشمام) تعطي مصدراً إضافياً جيداً للدخل لمزارعي القطن – القمح. كما تحسن هذه المحاصيل استدامة نظم القطن– القمح. غير أن معظم حكومات آسيا الوسطى والقوقاز لا تشجع المزارعين على تبني الزراعة المزدوجة لأن المحصول الإضافي سينافس القطن على المياه. لكن تركمانستان هي البلد الوحيد الذي يشجع على الزراعة المزدوجة كمحصول الشوندر السكري مع الأرز.

تقييم العلاقات الوراثية بين الأصناف العراقية لنخيل التمر

يمثل نخيل التمر (*Phoenix dactylifera*) أحد أول الأشجار المثمرة زراعةً. ويتسم بأهمية تجارية لاسيما في الشرق الأوسط وشمالي إفريقيا، حيث يثمّن لقيمته المعنوية الاجتماعية والدينية. وحتى عام 1991، كان العراق المنتج الرائد لنخيل التمر وكان يمتلك أكبر غابة للنخيل في شبه جزيرة الفاو. إلا أن كثيراً من أشجار النخيل دمرت خلال حرب الخليج والحرب العراقية–الإيرانية. كما فقد الكثير منها عند تجفيف المستقنعات الجنوبية. وهدد هذا الفقدان بانجراف التنوع الوراثي لنخيل التمر.

وقد نفذ القليل من البحوث لتوصيف الأصول الوراثية لنخيل التمر. على أن هذه التوصيفات تعد من الأهمية بمكان لتحديد الأصناف، وتربية أصناف محسنة، وحفظ التنوع الوراثي.

ويساعد زراعة أصناف متنوعة وراثياً على تقليص تأثيرات الإجهادات الأحيائية إلى الحد الأدنى، بسبب قدرة بعض الأصناف على التحمّل أكثر من أصناف أخرى. كما يخلق التنوع بين الآباء أنسالاً ذات تنوع وراثي يمكن استخدامه لانتخابات أخرى ووضع الخارطة الجزيئية. وعليه، تعمل إيكاردا على استنباط مؤشرات جزيئية تساعد على توصيف أصناف نخيل التمر. واستخلص الباحثون DNA من أوراق فتية لـ 18 صنفاً مرجعياً جمعت من مزرعة وزارة الزراعة في اللطيفة، العراق. ومن ثم استخدموا تقنية مؤشرات AFLP (الشكل



الشكل 3. تقنية AFLP الرابطة لأنماط 18 صنفاً لنخيل التمور من العراق باستخدام توليفات أولية P74/M95 و P101/M95. وتشير الأرقام إلى اليمين حجم القطعة لمؤشرات الوزن الجزيئي (الخط M) في الأزواج القاعدية (bp) . وتظهر الخطوط من 1-18 أنماط الربط في أصناف برحي، وأم الدهن، وأوسطة عمران، ومكتوم، وقنطار، وخستاوي، و زاهدي، وصقري، وخضراوي، وشيبشاب، وأشراسي، وجمال الدين، وشويثي اصفر، وزبير، وبنت السودا، وبريم، وسي ساندالي، وتبرازال على التوالي. ولاختبار إمكانية تكاثرها، تم تكرار تحليلات AFLP لأم الدهن (#2) وأوسطة عمران (#3) وحملت العينات جنباً إلى جنب.

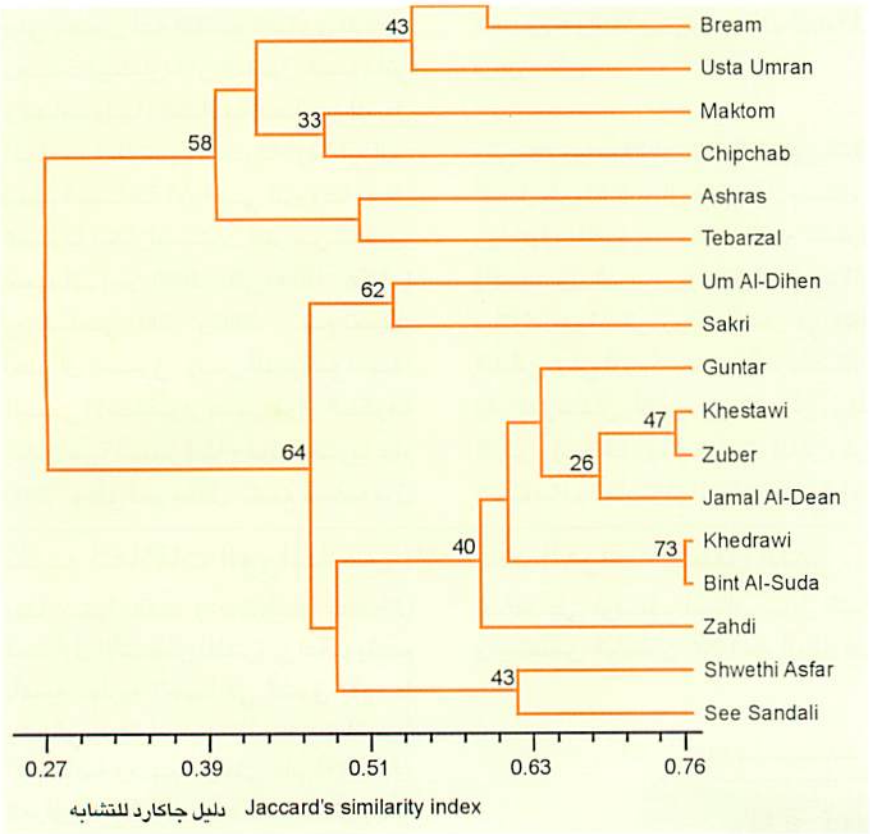
3) لتوصيف الأصناف وتقدير العلاقات الوراثية.

وحددت الدراسة 122 موقعاً متعدد الأشكال لـ AFLP بمعدل 17,4 موقعاً متعدد الأشكال لكل توليفة بادئات. وجرى تحديد كافة الأصناف بشكل فردي باستخدام أية توليفة من توليفات البادئات الأربع:

P101(aacg)/M95(aaaa),
P74(ggt)/M95(aaaa),
P73(ggg)/M95(aaaa), and
P100(aacc)/M95(aaaa).

وتراوحت قيم دليل جاكارد للتشابه الوراثي من 0,108 إلى 0,756، مشيرةً إلى وجود علاقات متوسطة إلى متنوعة بين الأصناف (الشكل 4).

وكانت معظم مواقع AFLP المتنحية ثابتة في تشيبشاب، بينما كانت معظم المواقع في جمال الدين متباينة الأعراس. وفي الأصناف الـ 16 الأخرى، كانت المواقع بين ثابتة ومتباينة الأعراس. واعتمادا على تحليل طريقة المجموعة المزدوجة غير المزانة (UPGMA) بتشابه 27٪، جرى بعد ذلك وضع الأصناف في مجموعتين: واحدة



الشكل 4. العلاقات بين 18 صنف لنخيل التمر من العراق كما أشار إليها دليل جاكارك للتشابه الوراثي. وتشكل القيم عند الفروع احتمالات القائمة.

تحتوي سبعة أصناف والأخرى 11 صنفاً. مما يعني أنه يمكن استخدام المؤشرات الجزيئية بفعالية لتحديد أصناف نخيل التمر والعلاقات الوراثية بينها.

زراعة المحاصيل بدون تربة

في جل منطقة شبه الجزيرة العربية تعد الزراعة التقليدية غير مجدية. ومع ظروف الطقس القاسية، والشح الحاد في المياه، وكذلك الافتقار إلى أراض جيدة صالحة للزراعة، من المحتمل أن تخفق المحاصيل في أغلب السنوات. وأحد البدائل هو إنتاج محاصيل نقدية عالية الجودة باستخدام الزراعة بدون تربة أو الزراعة المائية – وهو ما يركز عليه المشروع التعاوني بين إيكاردا والمؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية في سبعة بلدان في شبه الجزيرة العربية.

ويقوم المشروع بدراسة نظم زراعة مائية مختلفة في مراكز بحوث في عمان والعربية السعودية والبحرين والكويت بهدف تحديد الخيارات الفضلى (اختيار المحصول، واختيار تقنية الإدارة) لكل منطقة.

إنتاج الفريز (الفراولة) عن طريقة الزراعة المائية في محطة بحوث الرميس بعُمان.

إنتاج الخيار عالي النوعية باستخدام الزراعة المائية في مزرعة خاصة بعمان.

وتتيح الزراعة المائية للزرّاع مراقبة البيئة بشكل دقيق وجدولة حصادهم بكل دقة، مما يؤدي إلى تحسين الغلة، والنوعية، والسعر. ويتم في الوقت الراهن نقل أفضل الخيارات التي تم تحديدها في مراكز البحوث إلى زراع رواد لإجراء المزيد من الدراسات على مستوى المزرعة. ووجد المزارعون أن نتائج الزراعة المائية تؤدي إلى كفاءة عالية في استخدام المياه، وتوفير كبير في الأسمدة والمياه وزيادة الإنتاج في وحدة المساحة، ومنتج ذي نوعية أفضل، ونضوج مبكر، وتجانس أكثر في النباتات، مقارنة مع الإنتاج باستخدام التربة. كما تقصي هذه الطريقة الحاجة إلى عمليات مكلفة من قبيل التعقيم، وتحضير مهد البذور، ومكافحة الأعشاب. ودرست تقنية إنتاج الفريز (الفراولة) بطريقة عمودية بدون تربة، والتي تزيد الإنتاج وتخفض التكاليف وتوفر المياه لمدة أربع سنوات في عمان والكويت. وأظهرت دراسة في الكويت أن الزراعة المائية تخفض من تكاليف الإنتاج بحوالي 60٪ مقارنة مع الزراعة في التربة.

إدخال الزراعة المحمية في اليمن

تتعرض قاعدة الموارد الطبيعية في اليمن، التي هي أصلاً هشة، إلى تهديد إضافي نتيجة استثمارها الجائر. وتعمل إيكاردا مع المؤسسات الوطنية للبحوث والإرشاد الزراعي وشركاء آخرين على تقديم المساعدة لتطوير تقانات أكثر استدامة وتحفيزها.

إدارة المياه

تمثل المياه مجالاً محورياً. وقد عملت الحكومة على تشييد عديد من السدود وخزانات المياه لحصاد المياه وتوزيعها من أجل الري. لكن ومع غياب شبكة الري، لا تزال الفوائد محصورة بالمزارعين القاطنين في مناطق قريبة من الخزانات. فضلاً عن ذلك، يستخدم هؤلاء الزراع طرائق ري سطحي غير فعالة، مما يؤدي إلى حرمان مستخدمين آخرين من المياه. وتجري إيكاردا مع هيئة البحوث والإرشاد الزراعي بحوثاً وعروض مشاهدة على مستوى المزرعة في موقع سد مختان ضمن مشروع "الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية وتحسين النظم الرئيسة للإنتاج في شبه الجزيرة العربية."

ويهدف المشروع إلى تحسين كفاءة استخدام المياه من خلال إدخال تقانتين جديدتين: تقنية الري الحديث (المنفاث) لري كروم العنب، ونظم زراعة محمية مكثفة لمحاصيل نقدية عالية النوعية. وسيصار إلى استخدام المياه النادرة بحكمة إلى جانب ممارسات الإدارة المتكاملة لإنتاج ووقاية النبات (IPPM)، وذلك لتعظيم الغلة في وحدة الموارد المستخدمة (الأراضي، المياه، إلخ.) ويتم اختبار التقانات الجديدة وعرضها بشكل متزامن في بيت محمي (54م × 9م) في صنعاء، باليمن، حيث يتم إنتاج الخيار باستخدام الري بالتنقيط و IPPM. كما يتم نشر التقانات إلى مزارعين رواد، وتظهر النتائج الأولية أن IPPM قد زادت بشكل معنوي من العائدات وخفضت استخدام مبيدات الآفات؛ وزادت من كفاءة الري بنحو 93٪.

قارن الباحثون اقتصاديات خيار البيوت المحمية باستخدام IPPM أو بغيابها، ووجدوا أن كفاءة استخدام المياه (الإنتاج في كل متر مكعب من المياه) والغلة (الإنتاج في وحدة المساحة) كانت أعلى مع IPPM على نحو ملحوظ. فعلى سبيل المثال، كانت كفاءة استخدام المياه 32,5 و 30,6 كغ/م³ في بيوت محمية تخضع لـ IPPM في موقعين

تستخدم المياه التي يتم الحصول عليها من سد مختان باليمن بكفاءة أكبر، حيث تزيد الغلة ودخل المزارعين في الوقت الذي تحفظ فيها الموارد الشحيحة في الزراعة المحمية.

مقابل 21,8 و 12,1 كغ/م³ في بيت محمي 'شاهد' في الموقعين عينهما.

وعلى نحو مماثل، تمخضت IPPM عن زيادة في إجمالي الغلة بنسبة 18 ٪ وإدارة أفضل للآفات. وفي موقع واحد، كان البيت المحمي لـ IPPM خالٍ من الحشرات بينما كان البيت المحمي الشاهد مصاباً بشدة بالذبابة البيضاء والتربس. وفي الموقع الآخر، تطلبت المكافحة الفعالة ست رشات في البيت المحمي لـ IPPM مقارنة مع 18 رشة في الشاهد. ووسطياً كان العائد من الاستثمار 157٪ مع IPPM و 112٪ بدونها.

المدرجات الجبلية في اليمن

تدور المدرجات الجبلية البعلية في اليمن – التي ينتج فيها جل الأغذية في البلد – في حلقة مفرغة. فالزراعة تقدم إيرادات ضعيفة، مما يدفع الناس (لاسيما الرجال) إلى هجر المناطق الريفية والسعي لإيجاد عمل ما في مكان آخر، مما يعني صيانة أقل وتدهور أكبر لهذه المدرجات، وإيرادات أقل وهجرة أكبر. ولم تنجح محاولات تشجيع الزراع على البقاء في أرضهم سوى في المناطق التي تتوافر فيها مياه الري وتتاح فيها مع إمكانية زراعة المحاصيل النقدية.

وتقود إيكاردا مشروعاً لمدة عامين ممول من قبل برنامج معونات الغذاء المشترك بين فرنسا واليمن، والذي يهدف إلى إدخال تقانات الزراعة المحمية لإنتاج محاصيل نقدية (لاسيما الخيار والبندورة/الطماطم) في منطقة تعز الجبلية. وسيقوم المشروع بتركيب بيوت محمية بسيطة في مواقع رائدة مختارة لإنتاج محاصيل نقدية مرتفعة القيمة، حيث سيزيد ذلك من دخل الأسر الفقيرة، ويحسن من قدرتها على صيانة المدرجات الجبلية وتقليص تدهورها. كما سيمكن الزراع من استخدام الموارد المائية المتاحة بكفاءة أكبر. ويعتمد المشروع على مشاركة فاعلة من قبل المجتمع الزراعي، حيث سيشارك المزارعون في كافة المراحل. وسيقدم المشروع معلومات تقنية وتدريباً مناسبين. وسيعمل المزارعون المشاركون في نهاية المشروع كأطراف أساسية في عملية نشر الطريقة.

بدأت المرحلة الرائدة مع 17 مزارعاً في ثلاث مناطق، حيث تلقى هؤلاء الزراع التدريب، وتم دراسة أوضاعهم الاجتماعية-الاقتصادية بعناية، إضافة إلى تركيب بيوت محمية (شارك المزارعون في عملية عزلها وتجميعها مما أعطاهم الخبرة العملية) التي أضحت جاهزة للزراعة.

يعد التدريب عنصراً أساسياً في المشروع. وباستخدام نهج تدريب المدرب، قام العاملون في إيكاردا ومستشارون فيها بتدريب مرشدين زراعيين، ومهندسين زراعيين، وفنيين، وذلك في مجال تركيب بيوت محمية وتجهيزها لإنتاج محاصيل نقدية. كما أجري تدريب عملي للمزارعين، وتم إصدار خمسة كتيبات تدريبية باللغة العربية تغطي موضوعات تركيب البيوت المحمية، وإدارة المشاتل الزراعية، والري، والتسميد المائي، وتحضير التربة، و IPPM.

إدخال الزراعة المحمية إلى أفغانستان

يمكن لصغار المزارعين أن يحسنوا دخلهم على نحو كبير بالتنويع في البستنة كزراعة الخضروات لبيعها. إلا أن الزراعة البستانية لا تعد مربحة بدون الري، وأن عدداً قليلاً من المزارعين في الأراضي الجافة من أفغانستان يمكنهم الحصول على المياه بشكل مضمون. وبتمويل من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، تساعد إيكاردا وشركاؤها على تحفيز تقانات "الزراعة المحمية"، وتمكين الزراع من زراعة الخضروات بشكل مربح حتى في المناطق البعلية الجافة. وتتيح الزراعة المحمية الحصول على إنتاج مكثف كبير من المحاصيل النقدية (باسعار معقولة وبشكل مستدام) في مناطق هامشية أو أراضي غير منتجة. ويمكن أن تحقق أرباحاً مرتفعة بشكل كاف للمنافسة مع المحصول النقدي الرئيس في أفغانستان ألا وهو خشخاش الأفيون.

ويعمل المشروع في مواقع رائدة داخل ست محافظات هي كابول وقندوز وباراوان وغازني وهلمند ونانغارهار. وفي كل موقع جرى اختيار مزارعين رواد بعد مداولات مع أفراد المجتمع. وبحلول نيسان/أبريل 2005، جرى تركيب 35 دفيئة (بمساحة 270

م2) واستلم كل مزارع رائد مواد الإنتاج وأسمدة وكذلك بذار فضلاً عن تلقيه التدريب في مجال إدارة البيوت المحمية والتعامل مع المحاصيل. وخلال الموسم الزراعي، أجرى المشروع سلسلة من ورشات العمل والمدارس الحقلية للمزارعين، حيث عمل المزارعون الرواد مع المرشدين الزراعيين والعاملين في المشروع من أجل التمكن من هذه التقانة الجديدة. ويتم استخدام البيوت المحمية بشكل كامل، لاسيما لزراعة الخيار والبندورة/الطماطم والخس والفلفل. ويقوم كادر المشروع بزيارات منتظمة لرصد التقدم وتقديم النصح.

ويركز التدريب وأنشطة بناء القدرات على مركز الزراعة المحمية في كابول الذي أسسه المشروع عام 2005 لإجراء البحوث والتدريب والعروض وكذلك تقديم الدعم الفني والخدمات الاستشارية. وقد درب المركز ما يربو على 350 (من المزارعين والمرشدين الزراعيين والعاملين في منظمات غير حكومية وآخرين في مناح مختلفة للزراعة المحمية). وتلقى عشرة أشخاص آخرين تدريباً في عمان ومصر حيث مرافق الزراعة المحمية والخبرات فيها أكثر تقدماً. وتعد هذه المرة الأولى التي يتم فيها إرسال مزارعين أفغان إلى خارج البلاد لتلقي التدريب.

كما أنتج المشروع سلسلة من الكتيبات في اللغة المحلية التي تغطي موضوعات من قبيل تركيب البيوت المحمية، التحكم بالجو، الري بالتنقيط، ومتطلبات إدارة العناصر الغذائية للمحاصيل، التسميد المائي، والمشاتل الزراعية للمحاصيل، وطرائق إنتاج الخضروات. وأثبت البيت المحمي الخاص بالعرض لدى المركز فعالية كبيرة في استقطاب اهتمام المزارعين وتحفيز عملية التبني. ولم تستغرق عملية الحصاد الأولى سوى 75 يوماً لكمية 1,7 طن من الخيار، بيعت بمبلغ 1280 دولاراً أمريكياً.

زرّاع أفغان يتلقون تدريباً عملياً حول التعامل مع المحاصيل وإدارة البيوت المحمية (الدفيئات).

وتعتمد استدامة المشروع وتوسيعه بشكل رئيس على كلفة إعداد البيوت المحمية التي يتم استيرادها في الوقت الراهن. وأنشأ المشروع ورشة عمل لتصنيع هياكل البيوت المحمية محلياً بهدف تقليص التكاليف. وقد أضحى بوسعنا اليوم بناء هياكل جيدة النوعية أرخص بـ 40٪ من تلك المستوردة، معتمدين بشكل رئيس في ذلك على فنيين محليين ومواد مشتراة من السوق المحلية.

وعمل تحليل اقتصادي على مقارنة إنتاج الخيار في البيوت المحمية مقابل إنتاجه في حقول مفتوحة. وأعطت البيوت المحمية نتاجاً أكثر بأربع أضعاف وربحاً صافياً أكثر بخمس مرات في وحدة الأرض، مقارنة مع الإنتاج الحقلي. وعلى نحو لا يقل أهمية، أعطت البيوت المحمية صافي إيرادات أعلى بتسع مرات في وحدة المياه.

وخلال ورشة عمل منتصف الموسم التي انعقدت في تموز/يوليو 2005، كان الزراع على ثقة بأن التقانة الجديدة ستأتي أكلها، وكانت نظرتهم إيجابية نحو المستقبل. وقال محمد قاسم، مزارع من هلمند "مع الخشخاش يمكننا زراعة محصول واحد في العام، وهو يتطلب الكثير من العمالة. لكن بوسعنا إنتاج محصولين إلى ثلاثة محاصيل من الخيار داخل البيوت البلاستيكية فوق قطعة صغيرة من الأرض بعمالة أقل ودخل أعلى. أعتقد أنكم إن أعطيتم المزارعين بيتاً بلاستيكياً فإنهم سيحجمون عن زراعة الخشخاش."

المشروع الخامس
تحليل الفقر ومصادر الرزق وتقييم التأثير في المناطق الجافة

مدخل

ينتشر الفقر بالمعنى الشامل للكلمة (الدخل، والمياه، وفرص التعليم، والمساواة بين الجنسين، والضعف) على نطاق واسع في المناطق الجافة، ولاسيما في منطقة وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا (CWANA). ويشكل الفهم المعمق لأسباب الفقر واستراتيجيات مصادر الدخل التي تتبناها المجتمعات الريفية ضرورة من أجل تعديل متواصل للجوانب التي تستهدفها بحوث إيكاردا، وتعزيز ومتابعة تأثيرها، وتحديد سبل الخروج من الفقر.

ويسعى مشروع MP 5 إلى الإسهام في تحديد المسارات البحثية لتنفيذ خيارات تقانية ومؤسساتية وسياسية للحدّ من الفقر الريفي في المناطق الجافة من العالم، حيث يتم ذلك من خلال توصيف متطور لفقراء الريف (الأصول، والحالة، ودرجة الفقر ومدته، ومدى الضعف، والاحتياجات الأساسية، واختيار استراتيجيات مصادر الدخل) فيما يتعلق بالزراعة والبيئة، ودراسة أنماط تبني الأصناف المحسنة وتأثيرها وسياسات إدارة الموارد الطبيعية. أما البعد المهم الآخر فيتمثل في فهم بنية وأداء الأسواق المحلية للسلع الزراعية عبر بلدان مختلفة لتقييم مضامين عيوب الأسواق بالنسبة لصغار الزراع. وتوجه الجهود نحو المشاركة الفاعلة للمستخدم النهائي في تطوير تقانات جديدة واختبارها والتحقق منها، كي نصل إلى الحد الأقصى من تبني هذه الخيارات والمسارات الجديدة وصلتها بالأفراد والمجتمعات والمؤسسات. ويتم وضع أطر عمل ومنهجيات للبحوث التشاركية وتلك القائمة على المجتمع الزراعي وتنفيذها بالشراكة مع مؤسسات وطنية للبحوث الزراعية لتعزيز تأثيرها في مصادر المعيشة الريفية.

توصيف مصادر المعيشة الريفية: البحوث تستهدف تقليص الفقر في المناطق الهامشية

غالباً ما تغفل الأعمال البحثية والتنموية بيئات المناطق الهامشية. ونتيجة لتدني الهطل المطري الذي لا يمكن التنبؤ به، وافتقار التربة إلى الخصوبة، ومحدودية المياه الجوفية مع تدهور الأراضي، فإن هذه المناطق لاتسهم سوى بكميات متواضعة من الإنتاج المحلي. نتيجة لذلك، تحظى هذه المناطق بنسبة أقل من الاستثمارات الزراعية من جانب الحكومات من حيث زراعة محاصيل استراتيجية والتقانات الزراعية.

كما تقدم للأسر الريفية في المناطق الهامشية الجافة خدمات اجتماعية وبنى تحتية جدّ متواضعة. وتعتمد كثير من هذه الأسر على أجور من وظائف خارج المزرعة لا يمكن الاعتماد عليها. ونتيجة ضآلة حجم أصول الأسر، فإنها تعتبر أطرافاً مقترضة مع مجازفة كبيرة. وعليه، فعندما تحتاج هذه الأسر إلى قروض، فإنها تجبر على دفع فوائد باهظة إلى مقرضين محليين.

تصنيف مصادر المعيشة الريفية في وادي خناصر، بسورية

للمساعدة على تحديد التقانات والخيارات المؤسساتية وتلك المتعلقة بالفقر التي من شأنها أن تعين قاطني المناطق الهامشية الجافة، أجرى باحثون دراسة على مصادر المعيشة الريفية في وادي خناصر بسورية. واستخدمت هذه الدراسة المتكاملة مسوحات كمية ونوعية، ولقاءات للتقييم السريع، وممارسات لتصنيف الثروة اعتماداً على أصول السكان المحليين وإدراكهم.

ولتحقيق فهم أفضل للأبعاد المختلفة للفقر في المناطق الجافة، جمع الباحثون معلومات عن خمس فئات من موارد الأسر، هي

تساعد مسوحات مصادر المعيشة على فهم سياق الفقر الريفي في المناطق الهامشية الجافة.

"طبيعية (أراضي، مياه)؛ "مادية" (معدات المزرعة، ومواشي)؛ و"مالية" (أموال نقدية، واستخدام القروض الصغيرة)؛ "بشرية" (عمالة، مستوى التعليم، والهجرة)؛ و"اجتماعية" (منظمات، ورابطات، وعلاقات مع أطراف مهاجرة).

ومن ثم صنف الباحثون الأسر إلى ثلاثة طرز اعتماداً على مواردهم واستراتيجيات مصادر الدخل لديهم. وكانت طرز الأسر التي صنفت هي (1) العاملون في الزراعة ممن يكاملون ما بين إنتاج المحاصيل الزراعية مع تسمين الحملان والعمل مقابل الأجر؛ (2) العمال بالأجر، ممن لايملكون الأراضي أو يملكون مساحة صغيرة منها، ويعتمد معظمهم على الكسب من خارج المزرعة ويهاجرون إلى خارج البلاد للعمل؛ (3) الرعاة الذين يعتمدون على الرعي الموسع، وتسمين الأغنام أحياناً على نحو مكثف والهجرة للعمل خارج المزرعة. ولكل من هذه المجموعات الثلاثة مجموعتين فرعيتين (الجدول 1).

ووجد الباحثون أن دخل الفرد المصروف في منطقة الدراسة كان أدنى من 2 دولار أمريكي في اليوم، بينما كان في العاملين بالأجر (50٪ من الأسر) أدنى من دولار أمريكي واحد في اليوم. وكانت الأسر الأشد فقراً - وهي تلك التي تحظى بأدنى دخل للفرد والقليل من الأصول - من العاملين بالأجر في زراعة مساحة ضئيلة من الأرض وعاملون بالأجر كرعاة، أو رعاة دون أي دخل إضافي من أي وظيفة، حيث يعتبر هؤلاء الأشد إملاقاً بين الفقراء.

كيف تفيد الطرز المختلفة للأسر من البحوث الزراعية

خلصت الدراسة بشكل عام إلى أن العاملين بالأجر يعتمدون على الزراعة بنسبة ضئيلة جداً، وكان أولئك الذين ينتمون إلى هذه الفئة الأكثر احتمالاً للتخلي عن الزراعة للعمل بمهن أخرى. كما وجد الباحثون أيضاً أن قرابة 30٪ من الأسر في منطقة الدراسة (لاسيما العاملين بالأجر ممن لايملكون الأصول) سيفيدون بشكل ضئيل من البحوث الزراعية، رغم أنهم قد يفيدون من التأثيرات التي تحدثها هكذا بحوث.

أي أن مراكز البحوث الزراعية قد لا تسهم بدور مباشر في التخفيف من الفقر لدى هذه المجموعات. غير أن هذه المراكز تتبوأ مكاناً جيداً لتحديد وتحفيز خيارات أخرى

الجدول 1. أنماط الأسر في وادي خناصر، سورية.

رأس المال			عمال بالأجر		مزارعون		رعاة	
			بالزراعة	الرعي	بدون عمل خارج المزرعة	مع عمل خارج المزرعة	مع عمل خارج المزرعة	عمل خارج المزرعة ضعيف أو معدوم
اجتماعي، بشري	الناس	أشخاص/ أسر متوسطة	9.17	6.64	6.75	11.29	10.43	11.00
	ذكور متعلمين	٪ ذكور	68	66	88	63	61	32
	إناث متعلمات	٪ إناث	46	28	11	30	15	33
	أعضاء جمعيات	٪ أسر داخلة في العضوية	25	9	50	52	57	80
	أفراد مهاجرون	٪ أسر فيها أفراد مهاجرين	75	73	0	62	43	0
طبيعي/مادي	أراضٍ مُلك أو مستخدمة	إجمالي (هـ)	6.83	3.73	7.55	11.30	0	0
	مالكي آبار	٪ من الأسر المالكة للآبار	58	9	25	71	71	40
	أغنام	راس	4.2	3.7	91.8	62	79.3	41
مالي	متوسط استخدام القروض	دولار/العام/ للأسرة	490	310	810	415	1420	1280
	دخل الفرد	دولار/اليوم 1	0.82	0.48	1.72	1.30	1.43	1.15
أنشطة رئيس للمعيشة	- إنتاج محاصيل	٪ دخل	9	5	23	9	0	0
	- مواشي		7	19	29	13	82	76
	- تسمين أغنام		0	0	48	50	3	15
	- عمالة خارج المزرعة		84	76	0	28	15	9

1 اعتماداً على سعر صرف الدولار. 1 دولار أمريكي = 51 ليرة سورية (2002)

لتحسين مصادر المعيشة لديهم. وتشمل الخطى التقدمية تحفيز المبادرات الرامية إلى تنمية المهارات، وخلق فرص عمل في قطاعات خارج المزرعة، وتحسين الحصول على رأس المال من خلال نظم تمويل صغيرة. ويمكن للرعاة أيضاً الإفادة من البحوث والتنمية التي تأخذ بعين الاعتبار حياتهم البدوية، حيث أنهم يعتمدون بشكل كبير على الرعي في بوادٍ نائية تكون فيها فرص العمل خارج المزرعة جد محدودة.

المشاركون في ورشة عمل حول تحليل مصادر الدخل الريفي في انعقدت في إيكاردا

أما الأسر الزراعية فكانت أحسن حالاً نوعاً ما، حيث كان لديها أراض وأعمال كافية لكسب العيش من الزراعة بشكل رئيس. غير أنها لاتزال تعاني من الفقر. وستفيد هذه المجموعة بشكل مباشر وغير مباشر من البحوث الزراعية. وثمة احتمال أكبر لتبنيهم لمحصول جديد وتقانات إنتاج المواشي بسبب (1) إمكانية حصولهم على المياه والأراضي، (2) مستوى التعليم الأفضل عندهم، (3) وجود عدد أكبر من أفراد الأسرة ممكن يكسبون الأجر. وتشكل هذه الأسر قرابة 45٪ من الأسر الموجودة منطقة الدراسة في خناصر، وثمة احتمال كبير لاستخدام مواردهم لتحسين مصادر الرزق عندهم.

وصنف العاملون بالأجر ممن يزرعون مساحة أقل من 4 هكتارات (قرابة 25٪ من الأسر) بين الفئة الأشد فقراً والأسر الأفضل حالاً. فلديهم أراض كافية لزيادة دخلهم الزراعي إذا ما كثفوا زراعتهم بشكل أكبر، وسيكون بإمكانهم الإفادة بشكل مباشر من التقانات الجديدة لتحسين إنتاج المحاصيل والمواشي. كما بإمكانهم الإفادة من الفرص المباشرة وغير المباشرة لتحسين مصادر الدخل لديهم دون التخلي عن الزراعة. وبوسع البحوث الزراعية بل ويجب عليها أن تستهدف هذه الأسر.

تظهر عديد من التقانات تأثيراً محتملاً في الأراضي الهامشية الجافة. وتشمل هذه التقانات خيارات إنتاج الأعلاف من قبيل إنتاج البيقية لتسمين الحملان والقطعان المنتجة للألبان، وزراعة شجيرات القطف الملحي بين خطوط الشعير، وزراعة أصناف شعير وقمح محسنة، وأساليب حصاد المياه لإنتاج الزيتون فوق المنحدرات، وكذلك ممارسات الري الحديثة لإنتاج الخضروات على نطاق ضيق. كما يمكن للابتكارات المؤسساتية من قبيل التمويل الصغير مساعدة أشد الأسر فقراً على المشاركة في مشروعات إنتاج الأغنام الأكثر ربحاً.

لا تشكل الأسر الريفية في البيئات الهامشية الجافة نسيجاً متجانساً، إذ ثمة تباين لديهم على صعيد الأصول والقدرات. وستعمل أنماط الأسر واستراتيجيات مصادر المعيشة لديها التي حددتها هذه الدراسة على مساعدة إيكاردا في التركيز على البحوث التي من شأنها أن تنتشل الأسر الريفية من حالة الإملاق التي تعيشها.

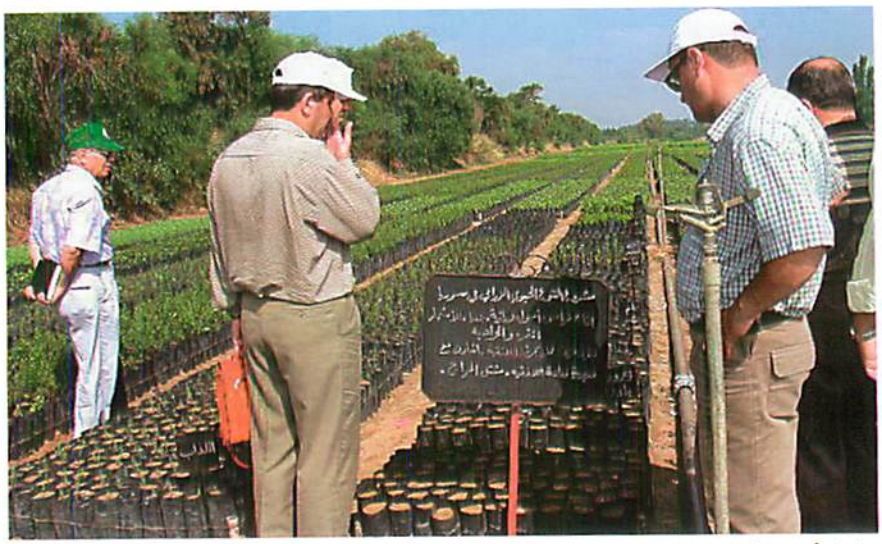
وأظهرت الدراسة هذه كيف يمكن لبحوث التنمية الوصول إلى مناطق هامشية جافة، وتقديم دليل على التأثيرات المناوئة المحتملة في مختلف أنماط الأسر المعتمدين على أصولها. وستكون هذه النتائج، إلى جانب النهج المستخدم، ملائمة في مناطق هامشة جافة أخرى.

حفظ التنوع الحيوي الزراعي واستخدامه: تقييم التأثيرات

منذ عام 1999، تقوم إيكاردا بتنسيق مشروع ممول من المرفق العالمي للبيئة (GEF) لمدة خمس سنوات لتحفيز حفظ التنوع الحيوي الزراعي للأراضي الجافة واستخدامه المستدام في الموئل الطبيعي.

وجرى تنفيذ هذا المشروع – الذي وصل إلى نهايته مؤخراً – في كل من الأردن، ولبنان، وفلسطين، وسورية. وركز على حفظ السلالات المحلية والأقارب البرية للشعير والقمح والعدس والثوم، وبقوليات علفية (الجلبان، والنفل، والبرسيم، وأصناف البيقية)، وأشجار مثمرة (الزيتون، والتين، واللوز، والفستق الحلبي، والخوخ، وكذلك الدراق، والإجاص، والتفاح).

وعلى الصعيد الوطني، نفذت أنشطة المشروع من قبل معاهد بحثية مختلفة في



مشتل أسس في اللاذقية، بسورية لسلالات محلية وأقارب برية لأنواع أشجار مثمرة وحراجية.

كل بلد مشارك: المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا (NCARTT) في الأردن، ومصلحة الأبحاث الزراعية في لبنان (LARI)، والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (GCSAR) في سورية، ووزارة الزراعة في فلسطين. وكان للمزارعين والرعاة مشاركة كاملة خلال فترة المشروع.

وقد عمل المشروع على رفع التوعية بالحاجة إلى حفظ التنوع الحيوي الزراعي على كافة الأصعدة. الأمر الذي دفع وزارتي السياحة والتعليم للتعاون مع مشروعات ذات صلة ومنظمات غير حكومية. كما حفز مؤسسات بحثية في كل من الأردن ولبنان وسورية على تنفيذ برامج التنوع الحيوي الزراعي الخاصة بها، الأمر الذي تمخض عن تأسيس وحدات للتنوع الحيوي الزراعي لدى شعبة الغابات في الأردن، ووزارة الزراعة في السلطة الفلسطينية. وقد أقرت الحكومات المشاركة رسمياً المواقع الأساسية الغنية بالتنوع الحيوي الزراعي عن طريق عمليات أخذت بعين الاعتبار احتياجات المجتمعات المحلية وتمنياتها.

وجمع المشروع الكثير من مدخلات أنواع مستهدفة، حيث أضيفت إلى البنوك الوراثية وقواعد البيانات التي جرى وضعت للاحتفاظ بنتائج المسوحات البيئية والنباتية في البلدان المذكورة. كما طورت طرائق قياسية لإدارة قواعد البيانات هذه وتم التشارك فيها مع البلدان الشريكة. فضلاً عن ذلك، تمخضت جهود المشروع الرامية إلى تشجيع استخدام الأقارب البرية للأشجار المثمرة في عمليات التشجير عن عدد من شتلات الأشجار المثمرة التي زرعت في سورية ليرتفع عددها من 30,000 غرسة عام 1999 إلى 500,000 غرسة عام 2003. ولمراجعة التقدم الذي أحرزه المشروع، أجري تقييم اجتماعي-اقتصادي لتأثيراته في عامي 2004 و2005.

تأثيرات المشروع في مصادر المعيشة

لتقييم تأثيرات المشروع في مصادر المعيشة، أجرى باحثون من إيكاردا وشركاء وطنيون مسوحات لـ 276 أسرة شاركت في المشروع و294 أسرة لم تشارك فيه. وأجريت هذه المسوحات في ثمانية مواقع للمشروع (اثنان في كل بلد) في آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر 2004، باستخدام استبيان اختبر في حزيران/يونيو 2004. وتناول هذا الاستبيان مجموعة من الموضوعات وأتاح للباحثين توصيف استراتيجيات مصادر دخل الأسر.

وأراد الباحثون مقارنة استراتيجيات مصادر المعيشة، واستخدام التنوع الحيوي الزراعي، والدخل (1) ضمن البلد وعبر كافة البلدان الخاضعة للدراسة، (2) بين الأسر الأفقر والأفضل حالاً. وللقيام بذلك، استخدموا تحليل العوامل لعمل دليل للثروة أخذ بعين الاعتبار كافة الأنماط الخمسة لرأس المال الذي تملكه الأسرة: البشري، والطبيعي، والمالي، والمادي، والاجتماعي. وغطى المسح أصول الأسر من قبيل أراضي المحاصيل، والمراعي الطبيعية، والمواشي، والمركبات، والمنازل، إلى جانب الدخل القادم من المزرعة ومن خارجها، والحصول على القروض، والجمعيات التعاونية، والرعاية الطبية. واعتماداً على ذلك، صنفت الاسر إلى أربع مجموعات من حيث الثروة (رباعيات)، كل واحدة تشكل 25٪ من مجموعة من القيم تم الحصول عليهامن أجل دليل الثروة.

استراتيجيات مصادر المعيشة

لتحقيق الفائدة لسكان منطقة ما، يجب أن تكون ممارسات الحفظ والاستثمارات مناسبة لاستراتيجيات مصادر الدخل للسكان المحليين - ومناسبة أيضاً للظروف الزراعية-البيئية ونظم الإنتاج المستخدمة. وعليه، نظر تقييم التأثير الذي أحدثه المشروع في مصادر مختلفة للدخل لدى الأسر في منطقة الدراسة. وفي كافة البلدان الأربعة، حصلت الأسر الأشد فقراً (التي تأتي في أسفل مجموعات الثروة) على دخلهم بشكل رئيس من إنتاج المحاصيل، والعمل خارج المزرعة وكذلك من الوظائف الحكومية (الشكل 1).

وبالمقابل، اعتمدت الأسر في التصنيف الأعلى ثروة بشكل رئيس على الدخل القادم من بيع منتجات المواشي والحيوانات الحية، رغم أن هذه الأسر مارست أيضاً إنتاج المحاصيل، وعملت خارج المزرعة، وأفادت من الوظائف الحكومية. ومن بين جميع مجموعات الثروة، كانت المواشي المصدر الرئيس للدخل القادم من المزرعة في الأردن، بينما كانت المحاصيل والأشجار المثمرة المصدر الرئيس للدخل القادم من المزرعة في لبنان وفلسطين وسورية.

عموماً، كان الدخل من خارج المزرعة مصدراً مهماً للعيش في كافة المناطق المستهدفة، وشكل 43–68٪ من دخل الأسر. ويتضح أنه رغم أن الزراعة لاتشكل المصدر الرئيس لدخل الأسر، إلا أنها لاتزال تشكل مكوناً رئيساً للمعيشة في المناطق الجافة.

تقنيات بسيطة لحصاد المياه من أجل حفظ التنوع الحيوي الزراعي جرى عرضها على نطاق واسع للمجتمعات المحلية.

أهمية المحاصيل المستهدفة لدى مجموعة الثروة

استهدف برنامج التنوع الحيوي الزراعي محاصيل مختلفة، اعتمدت أهميتها لدى الأسر على مجموعة الثروة (الجدول 2). وكان القمح والشعير أكثر أهمية عند المزارعين الأحسن حالاً، بينما كان المشمش والتفاح أكثر أهمية بالنسبة لفقراء المزارعين. وفي كافة المجموعات كانت الأشجار المثمرة عموماً أكثر أهمية للزراع من المحاصيل الحقلية.

إن لهذه النتيجة مضامين مهمة بالنسبة للجهود الوطنية والدولية الرامية إلى حفظ التنوع الحيوي الزراعي. وتشير إلى أن التركيز على حفظ محاصيل النجيليات في الموئل الطبيعي يجب أن يتم في حقول المزارعين الأحسن حالاً؛ بينما يستقطب حفظ الأشجار المثمرة المزارعين الأشد فقراً. ومن خلال وضع استراتيجيات حفظ كهذه، فإن مصادر الدخل لدى كافة مجموعات المزارعين، لاسيما الفقراء منهم، سوف تتحسن على نحو مستدام، الأمر الذي سيسهم في تقليص الفقر.

تأثيرات المشروع في الدخل الزراعي

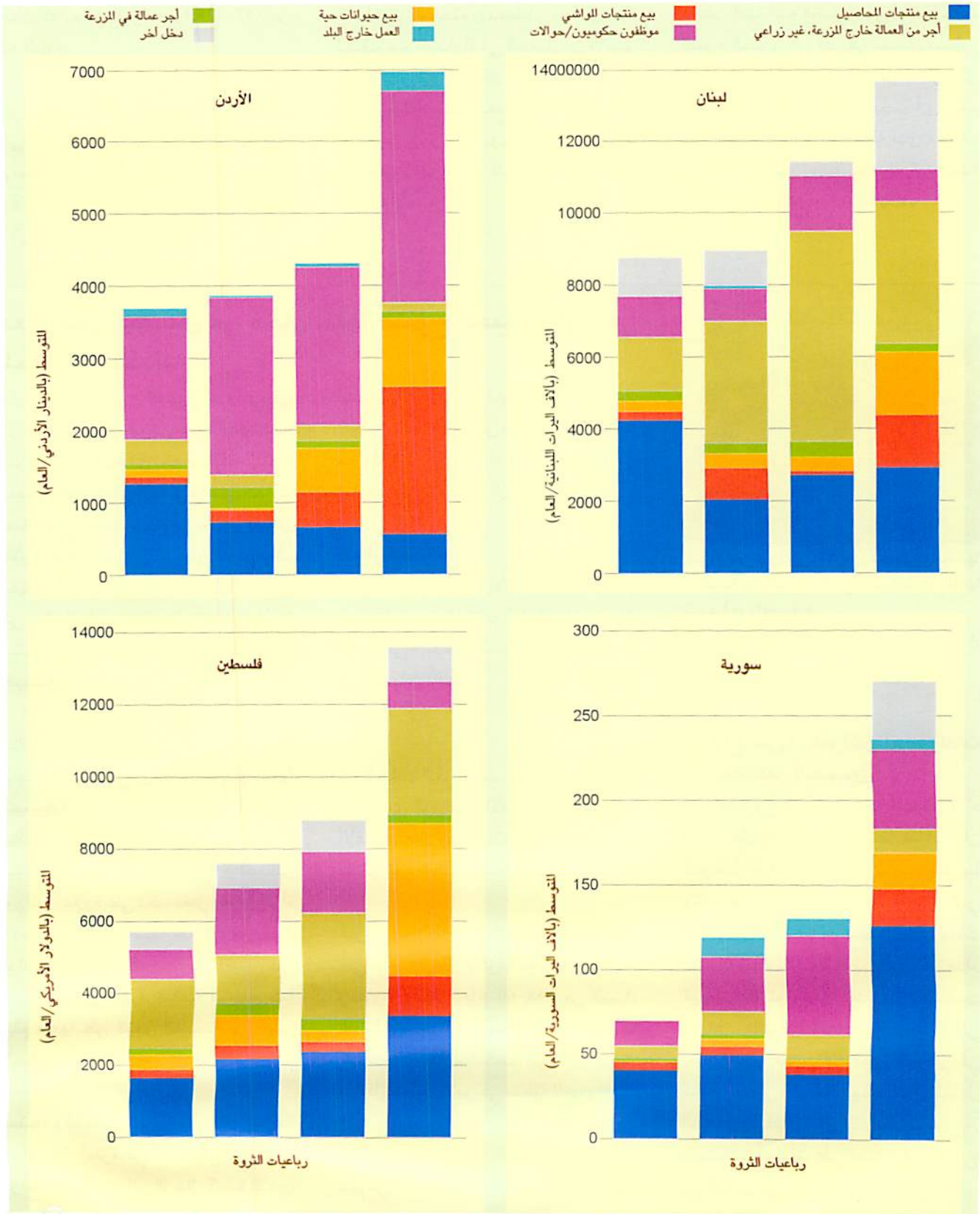
وجدت الدراسة أن معدل دخل الأسر يتراوح بين 2200 دولار أمريكي إلى 9000 دولار أمريكي سنوياً، أي ما يعادل أن دخل الفرد لايتجاوز 1 دولار إلى 5 دولار أمريكي في اليوم.

وعموماً وصل دخل الفرد إلى حوالي دولارين/يوم في الأردن، ولبنان وجنين (فلسطين)، لكن أقل من دولارين في اليوم في سورية والخليل (فلسطين). وشكل

الجدول 2. أهمية محاصيل مختلفة مستهدفة في مشروع للتنوع الحيوي الزراعي، ومصنفة بحسب مجموعة الثروة.

البلد/المحصول	فئة دليل الثروة				كافة المجموعات
	أدنى 25٪	25 - 50٪	50 - 75٪	أعلى 25٪	
لبنان					
عنب	6	9	13	6	8
مشمش	19	28	25	16	22
تفاح	15	5	3	7	7
زيتون	0	3	3	2	2
قمح	5	7	14	9	9
شعير	3	6	6	11	7
حمص	3	6	5	7	5
عدس	2	2		1	1
سورية					
عنب	16	17	9	22	17
تفاح	12	11	8	25	15
زيتون	8	11	10	8	9
قمح	15	19	27	16	19
شعير	7	6	8	2	5
حمص	7	13	14	15	13
فلسطين					
عنب	11	12	11	9	11
تفاح	3				1
زيتون	31	24	19	37	28
قمح	23	38	28	37	31
شعير	0	0	6	3	2
حمص	0	0	0	3	2
بصل	3	9	11	0	6

تظهر الأرقام النسبة المئوية لمزارع أخذت كعينات تزرع فيها أنواع معينة ضمن كل فئة لدليل الثروة.



الشكل 1. مصادر الدخل للأسر المعتمدة على المزارع في أربع مجموعات مختلفة للثروة في كل من الأردن ولبنان وفلسطين وسورية.

الدخل القادم من الزراعة قرابة 32–57٪ من هذه المبالغ.

وفي معظم الحالات، كان معدل دخل الأسر التي شاركت في المشروع أكبر من تلك التي لم تشارك بحوالي 1148 و1754 و1914 دولاراً أمريكياً بشكل وسطي في سورية والأردن ولبنان على التوالي.

كما قام الباحثون بحساب معادل Gini لتقييم المساواة في الدخل بين الأسر المشاركة وغير المشاركة في كل بلد. لم تكن القيم مختلفة بشكل معنوي، مما يشير إلى أن تعزيز التنوع الحيوي الزراعي لم يزيد من عدم المساواة بين المزارعين الأشد فقراً وأولئك الأحسن حالاً.

وألقت النتائج الضوء على أهمية حفظ التنوع الحيوي الزراعي في تحسين مصادر الدخل لدى المجتمعات الزراعية. لكن لكي يكون البحث أكثر فعالية، يجب أن يعتمد على أهمية الأنواع المستهدفة لدى مختلف فئات المزارعين. وتقدم هذه الدراسة مؤشرات جلية عن هذا الاستهداف.

أبعاد عمل الجنسين في مجال حفظ التنوع الحيوي الزراعي المحلي واستخدامه

عمل مشروع التنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة لغربي آسيا الذي امتد لفترة 5 سنوات على تحفيز حفظ التنوع الحيوي الزراعي المحلي واستخدامه المستدام في ثمانية مواقع في سورية ولبنان والأردن وفلسطين. ولضمان استهداف الجهود بالشكل الصحيح، اشتمل المشروع على عمل لتحليل جوانب استخدام وإدارة التنوع الحيوي الزراعي ذات صلة بالجنسين.

وعادة ما تختلف الأدوار التي يسهم بها الرجال والنساء في زراعة النباتات وجمعها وتصنيعها وبيعها. وعليه، فإن ثمة اختلاف يكتنف المعرفة لدى كل من الرجل والمرأة حيال أهمية الأنواع البرية والمصادر الوراثية. علاوة على ذلك، تغفل معرفة المرأة والإسهامات التي تقدمها النباتات من حيث امداد الأسر بالأغذية ومصادر المعيشة لدى هذه الأسر في جهود التنمية الريفية، كما لايتم فهمها على النحو الصحيح في أغلب الأحيان.

استخدم تقييم ريفي ومسوحات سريعة لحوالي 70 أسرة في كل موقع للمشروع لدراسة أدوار النساء والرجال كمستخدمين للموارد ومديرين لها. ووجدنا أن كلا الجنسين مسؤول عن نشاطات زراعية مختلفة وأنه كان للمرأة مشاركة كبيرة في إدارة التنوع الحيوي الزراعي وحفظه.

أدوار النساء

اضطلعت النساء والأولاد بشكل رئيس بمسؤولية جمع النباتات الطبية. وانطبق ذلك أيضاً على 75٪ من الأسر التي شملها المسح في فلسطين (الجدول 3)، وبنسبة أعلى في بلدان أخرى.

كما كانت النساء مسؤولات عن معالجة المحاصيل الزراعية والأنواع البرية لصناعة الأغذية، حيث وجدنا ذلك في 96–100٪ من الأسر التي شملها المسح.

غير أن مسؤولية بيع النباتات الطبية وقعت على عاتق الرجل والمرأة معاً. ففي الأردن وسورية ولبنان، باع 60–88٪ من النساء النباتات بعدما قمن بجمعها ومعالجتها. إلا أن هذه النسبة انخفضت إلى 42٪ بسبب مسائل تتعلق بالأمن في منطقة المشروع.

كما وجد الباحثون أن النساء يسهمن بدور مهم في انتخاب البذور وتجفيفها وتخزينها.

امرأة من عجلون، الأردن، تعتني بنباتاتها الطبية والعشبية التي أسستها بعد تلقيها تدريباً من المشروع.

ولدى الحديث عن المضامين، فإن عمل المرأة في البذور قد يُدرّ المزيد من الدخل.

الأنواع البرية: الفوائد والمسؤوليات المتعلقة بعمل الجنسين

قام المشروع أيضاً بدراسة استخدام 37 طرازاً للنباتات البرية وحدّد ما إذا كان الرجل أو المرأة مسؤولاً عن جمعها وتصنيعها وتسويقها. وكانت الأنواع التي خضعت للدراسة استخدمت مشروبات عشبية (للاستخدام الطبي أو الاستخدام اليومي)، أو تم تناولها كغذاء، أو استخدمت كتوابل. فالخبازة (*Malva sylvestris*) على سبيل المثال أدخلت في الطبق الشعبي في كافة البلدان الأربعة، بينما جرى تناول السلبين والفجل في السلطة بسورية. واستخدم السماق على نطاق واسع كنوع من التوابل في الأردن ولبنان وسورية.

وعلى اعتبار أن ثمة مشاركة في المعرفة الخاصة بهذه التوابل بين الرجال والنساء والأطفال، فقد أخذ المشروع هذه المجموعات الثلاثة بعين الاعتبار في بحوثه، وعمليات رفع التوعية، وأنشطة التنمية. وشملت العمل بشكل وثيق مع المدارس والمنظمات غير الحكومية والمجموعات النسائية.

وصول النساء إلى الأسواق

حتى تتمكن النساء من كسب المال مقابل بيع المنتجات التي جمعنها أو قمن بتصنيعها، يتعين عليهن في الغالب الوصول إلى أسواق قريبة من موقع إقامتهن، وقد قام الباحثون بتقييم الأسواق الممكن الوصول إليها في مواقع الدراسة وما حولها.

ففي لبنان، كان بوسع نصف الرجال والنساء الخاضعين للدراسة بيع منتجاتهم في سوق داخل قريتهم. وانخفض هذا الرقم إلى حوالي ثلث وربع الأشخاص الذي أجريت معهم لقاءات على التوالي في فلسطين والأردن، وإلى 8٪ فقط في سورية، حيث استخدم المستجيبون سوق المدينة أو توليفة من أسواق شتى تقع على مقربة من قريتهم.

وعلى امتداد المواقع، أجبر ما بين 10٪ و20٪ من الأسر التي خضعت للدراسة على بيع منتجاتهم بسعر بخس لأشخاص داخل قراهم حيث تعذر عليهم بيعها في مكان آخر، الأمر الذي جعل تحسين تسويق المنتج إحدى نقاط تركيز المشروع.

إضافة القيمة وزيادة الدخل

لإضافة القيمة للمنتجات المحلية، أعد المشروع للنساء وحدات لتصنيع الأغذية والأعمال الحرفية. فقد تم تعليم النساء كيفية تحسين نوعية الأغذية التصنيع محلياً عن طريق الوصول إلى مستوى أفضل من حيث النظافة والتغليف واللصاقات. كما غطى التدريب مصادر بديلة للدخل من قبيل زراعة النباتات الطبية والأعشاب والفطر، وتطوير المشاتل، حيث تجاوز عدد المتدربات 1480 امرأة خلال فترة خمس سنوات.

كذلك قدم المشروع للنساء حوافز نوعية من قبيل البادرات (أعشاب ونباتات طبية)، وحاويات للمنتجات المصنعة محلياً بالإضافة إلى النصح التقني والحرفي. واليوم تباع المنتجات التي جرى تصنيعها من قبل النساء المنتسبات إلى اتحاد نسائي محلي في "حانوت للتنوع الحيوي الزراعي" جُهز بالقرب من قلعة صلاح الدين في سورية. وفي فلسطين، تقوم مجموعات النساء بإنتاج وبيع العسل والشنكليش (جبن مجفف مغطى بأنواع من الأعشاب).

وقد ساعدت 278,000 بادرة للنباتات الطبية الموزعة في فلسطين 2240 أسرة أن تتجه نحو الاكتفاء الذاتي من الأدوية التي يستخلصونها منها. كما تبيع هذه الأسر المنتج الفائض في أسواق محلية. وتوفر النباتات الطبية ومشتل جديد للتنوع الحيوي الزراعي دخلاً معنوياً للنساء في الأردن، بينما تقوم مجموعات النساء في لبنان بتصنيع وبيع الخوخ البري.

الجدول 3. المسؤوليات المتعلقة بعمل الجنسين في ثمانية مواقع داخل أربعة بلدان في غربي آسيا (٪ من الأسر التي كانت فيها مجموعة معينة مسؤولة على النشاط).

النشاط	الأردن	لبنان	فلسطين	سورية
جمع النباتات الممكن أكلها وتلك الطبية				
النساء والأطفال	88	100	75	88
الرجال	12	0	25	12
إعداد الطعام				
النساء	98	100	96	100
الرجال	2	0	4	0
تصنيع واستخدام النباتات البرية				
النساء	100	100	92	70
الرجال	0	0	8	30
بيع النباتات الطبية				
النساء	88	60	42	65
الرجال	12	40	58	35
انتخاب البذور				
النساء	75	100	86	10
الرجال	25	0	14	90
تجفيف البذور				
النساء	50	100	60	100
الرجال	50	0	30	0
تخزين البذور				
النساء	75	100	40	50
الرجال	25	0	60	50
تبادل البذور				
النساء	100	-	40	0
الرجال	0	-	60	100

زراعة القطف الملحي والصبار على خطوط: تأثيرات اقتصادية وبيئية

خلافاً للاستثمارات في البحوث الزراعية داخل مناطق ذات إمكانية عالية، تعد نسبة الفوائد المجنية من الاستثمارات البحثية في مناطق هامشية غير واضحة المعالم. فتبني تقانات جديدة في هذه البيئات لايزال منخفضاً بسبب العائدات المتباينة من هذه التقانات، وارتفاع مستوى المجازفة، وكذلك بسبب المعوقات المؤسساتية من قبيل قضايا حقوق الأراضي. ويفترض أنه مالم تقدم حوافز عامة، فإنه لن يتم جني الفوائد المحتملة لتقانات إدارة الموارد الطبيعية. أي إذا ما أريد استثمار التقانات، فإن على الحكومة توفير الدعم للمساعدة على إرسائها. وتبرر أوجه الدعم عندما تكون قيمة الفوائد العامة المتحصل عليها أعلى من مبلغ الدعم. وتمثل الهدف الرئيس من هذا البحث في تقييم انتشار تقانات المحاصيل/المواشي وتأثيرها في ظل إطار السياسات ذات الصلة.

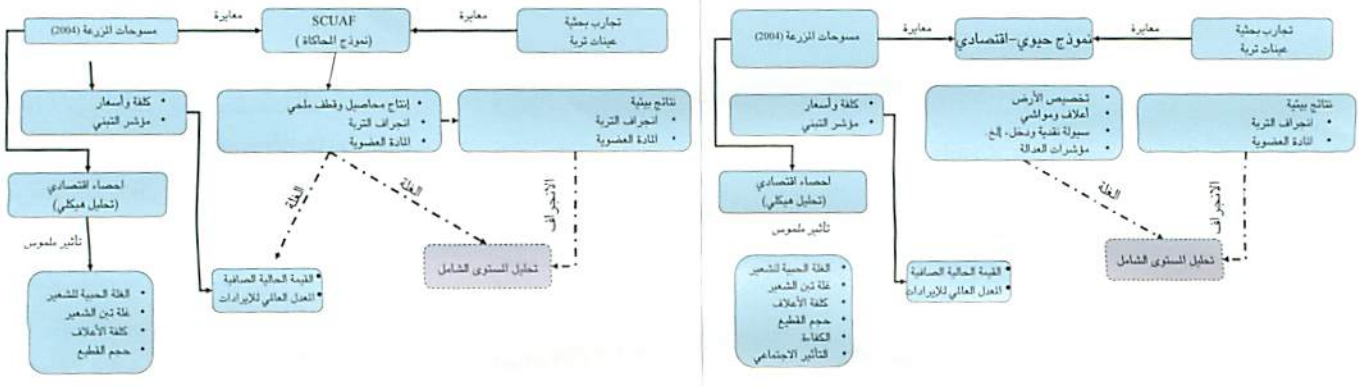
طور مشروع المشرق/المغرب العربي التابع لإيكاردا (M&M) تقانات جديدة ونشرها إلى مزارعين ورعاة في غربي أسيا وشمالي إفريقيا (WANA). ويشمل النجاح أصناف شعير محسنة، ومكعبات علفية غنية بالعناصر الغذائية للأغنام، وتقانات لتعزيز خصوبة الأغنام وتعافي المراعي الطبيعية المتدهورة. وفي عام 2005، قيم الباحثون تأثيرات تقانات الزراعة على خطين التي وزعت على الزراع: الشعير مع القطف الملحي والشعير مع الصبار اللاشوكي. ويمكن لكل من الصبّار والقطف الملحي توفير العلف وحماية التربة.

وقيم الباحثون تأثيرات زراعة القطف الملحي والشعر على خطوط في مجتمع إرزاين في شمال شرقي المغرب. وقيمت زراعة الخطوط باستخدام الصبار في زوغمار في وسط تونس. وتحظى كلتا المنطقتين بهطل مطري لا يتجاوز 300 مم في العام وتعاني من موجات جفاف دورية. ويعتمد السكان المحليون على توليفة من إنتاج المواشي والمحاصيل.

واستخدم الباحثون نماذج للاحصاء الاقتصادي (الشكلان 2 و3) لتقييم تأثير زراعة الخطوط في غلال الشعير واستخدام المزارعين لمصادر علفية بديلة، وكلفة الأعلاف، وحجم القطيع؛ لتقييم كيف يمكن أن يؤثر تأمين الدعم في نشر الزراعة على خطوط. واستخدمت نماذج بروبيت ولوجيت وتوبيت لتحديد عوامل أثرت في قرارات المزارعين تتعلق بتبني كل تقانة. وتم النظر في عدد من العوامل، بدءاً من نظم الإنتاج التي يستخدمها الزراع وحتى المتغيرات الخاصة بالسياسات والموارد الطبيعية للمناطق. واستخدمت نماذج المجتمع الزراعي أيضاً لتقييم إنتاجية التقانات على مستوى المزرعة والمجتمع الزراعي.

زراعة القطف الملحي على خطوط في المغرب: التبني والتأثير

في المغرب تبنى 3٪ من المزارعين هذه التقانة في قرابة 24٪ من الأراضي في المجتمع



المصدر: أخذت عن تروين بتصرف، 1997. ورشة عمل مشروع ACIAR، بوغور، 7-8 تموز/يوليو 1997، 47 صفحة.

الشكل 2. إطار تخيلي استخدم لتقييم تأثير زراعة القطف الملحي على خطوط في المغرب. B = الشعير ؛ NPV = صافي القيمة الحالية؛ IRR = المعدل الداخلي للإيرادات؛ SCUAF = تغيرات التربة في الزراعة الحراجية.

الشكل 3. إطار تخيلي استخدم لتقييم تأثيرات زراعة الصبار على خطوط في تونس. B = الشعير ؛ NPV = صافي القيمة الحالية؛ IRR = المعدل الداخلي للإيرادات.

الزراعي. ووجد الباحثون أن مساحة الزراعة على خطوط قد ازدادت مع ازدياد مساحة المزرعة وحجم القطيع.

وارتفع التأثير الصافي للدعم المقدم وفق النموذج المستخدم إلى 79٪ في الأراضي المخصصة للقطف الملحي. عموماً ارتفعت غلة الشعير من حيث الحبوب والتبن بنحو 17٪ و97٪ على التوالي في نظام الزراعة على خطوط مقارنة مع دورة شعير- بور التقليدية. وعلى اعتبار أن المزارعين المتبنين لهذه التقانة يتمتعون بكمية أعلاف أكثر أمناً، فقد زادوا من حجم قطعانهم بـ 25٪ مقارنة مع غير المتبنين لها للفترة 2001-2004 .

إن تبني زراعة القطف الملحي على خطوط يعني أنه على المزارعين شراء كمية أقل من الأعلاف لحيواناتهم وتخفيض تكاليف الأعلاف بنسبة 33٪ وسطياً. واستهلكت حيوانات المتبنين للتقانة كمية أقل بنحو 90٪ من نخالة القمح، و26٪ من حبوب الشعير، و23٪ من الشوندر السكري مقارنة مع استهلاك الحيوانات الموجودة لدى الزراع غير المتبنين لهذه التقانة.

زراعة القطف الملحي على خطوط (الصورة أعلاه) والصبار اللاشوكي توفر مكاسب مالية كبيرة للزراع وتقلص في العادة من الانجراف.

وباستخدام تقييم خليط فعلي متوقع (الشكل 2)، قيم الباحثون المعدل الداخلي للعائدات (IRR) للفترة 1992-2015، حيث تم الأخذ بعين الاعتبار كافة التكاليف ذات الصلة بما في ذلك تكاليف البحوث والإرشاد والدعم الذي يقدمه مشروع التنمية الذي حفز هذه التقانة. وجرى تقييم الكتلة الحيوية التي أنتجها القطف الملحي مقارنة مع كمية حبوب الشعير التي قد يكون ابتاعها الزراع لتقديمها علف لحيواناتهم في حال عدم تبنيهم لهذه التقانة. وباستخدام حسم بنسبة 10٪، وصل حساب المعدل الداخلي للعائدات إلى 25٪.

استخدمت سيناريوهات "متشائمة" أخرى لحساب IRRs بديلة. وتشمل هذه السيناريوهات غلالاً متدنية للقطف الملحي بسبب سوء إدارة الزراع، وغلالاً متدنية لحبوب وتبن الشعير بسبب الطقس السيء. وشمل سيناريو آخر تقييم الكتلة الحيوية للقطف الملحي من حيث سعر تبن الشعير (وليس الحب). غير أن تقديرات IRR بقيت أعلى من 18٪. وهذا ما يبرر الاستثمارات السابقة في بحوث زراعة القطف الملحي على خطوط.

وفي المغرب، استخدم الباحثون أيضاً نموذج SCUAF (تغيرات التربة بوجود الزراعة الحراجية؛ الشكل 2) لتقييم التأثيرات البيئية لزراعة الخطوط لفترة 15 عاماً، حيث أظهر ذلك، ومقارنة مع ممارسات استخدام الأراضي عند المزارعين، أن نظم الزراعة على خطوط قد قلص فقد التربة وحسّن من مستويات الكربون العضوي في التربة. كما وجد

باحثون من إيكاردا في لقاء مع مزارعين من المغرب حول زراعة القطف الملحي على خطوط.

الباحثون أن الفوائد المالية لهذا التقليص في فقد التربة فاق كلفة الدعم الذي قدم للمزارعين الذين تحولوا إلى النظام الجديد.

وحتى مع استخدام نسب تبني متحفظة جداً والتي تبلغ 6٪ ، حسب الباحثون أن الزراعة على خطوط يمكن أن تتسع لتغطي 350,000 هكتار في وسط وشمال شرقي المغرب. وستصل الفوائد المحتملة من هذه العملية– من حيث الحصول على غلال شعير أعلى وتكاليف علف أقل – إلى 60 مليون دولار أمريكي تقريباً.

علاوة على ذلك، يمكن تبني زراعة القطف الملحي على خطوط في بلدان أخرى في المشرق والمغرب العربي حيث أنها تتشابه من ناحية نظم الإنتاج والموارد الطبيعية والصفات الاجتماعية–الاقتصادية.

تأثيرات الزراعة على خطوط باستخدام الصبار اللاشوكي في تونس

عقب عامين فقط على إدخال زراعة الصبار على خطوط، جرى استخدامه من قبل 31٪ من المزارعين في زوغمار، تونس فوق قرابة 30٪ من أراضي المجتمع. لكن الباحثين وجدوا أيضاً أن كثيراً من المزارعين انتظروا حتى استلامهم للدعم قبل أن يزرعوا الصبار. كما أظهروا أنه في المناطق الجافة، وعندما تكون غلال النجيليات متدنية، تكون كلفة هذا الدعم أعظم من العائدات التي يحصل عليها الزراع.

لكن وجد أيضاً أن توافر الصبار كعلف في السنوات الجافة يعني أنه لم يكن على المزارعين بيع كثير من الماشية، وعليه لم يفقدوا الكثير من الأصول. وعلى مستوى المزرعة، فإن هذا الانخفاض في عدد الموالييد وصل إلى قرابة 6٪ وسطياً.

علاوة على ذلك، أدى زراعة الصبار على خطوط إلى انخفاض 5٪ في مساحة الأراضي الهامشية المزروعة في السنوات الجافة، وساعد بذلك في الحفاظ على الموارد الطبيعية للمنطقة.

وأظهر التقييم مزيداً من الفوائد المالية جراء الزراعة على خطوط، إذ ارتفعت السيولة المالية في المزرعة بحوالي 7٪، وانخفضت تكاليف العلف بنحو 13٪، وانخفض اعتماد المزارعين على السوق للحصول على العلف. فضلاً عن ذلك، كانت التأثيرات في المجموعات الأشد فقراً جدّ إيجابية. إذ لم ينخفض مستواهم كثيراً عن خط الفقر، كما أضحت دخولهم أقل تذبذباً على مدار العام. كما زادت التقانة من غلال الشعير والغطاء النباتي في الأراضي المتعرضة للانجراف (على اعتبار أن الصبار يحمي النباتات من الرياح). وهذه الزيادة في الغطاء النبات أدت إلى تحسين المواد العضوية ومستويات الكربون والفوسفور والبوتاسيوم في التربة، الأمر الذي يساعد على تقليص فقد التربة بسبب الانجراف.

وعموماً، فقد أظهرت التقييمات في مناطق الدراسة أن زراعة القطف الملحي والصبار على خطوط يمكن أن تقلص بشكل كبير من انجراف التربة، وتستعيد المادة العضوية للتربة، وتعزز من غلال المحاصيل، كما تعطي عائدات مرتفعة عند استثمارات المزارعين.

وقد شجع تطوير زراعة الصبار والقطف الملحي الاستثمارات العامة في الزراعة داخل الأراضي الجافة. وهذا ما ساعد على زيادة الطاقة الإنتاجية لواحدة من الأصول الطبيعية الرئيسة للأسر، ألا وهي الأرض. الأمر الذي سيؤدي إلى تحسين مستدام في مصادر الدخل لدى المجتمعات الريفية.

تظهر النتائج أن الحوافز التي قدمتها مشروعات التنمية تحمل الأهمية لتحفيز تبني التقانات. ويمكن تبرير مثل هذا الدعم لأن النسب الداخلية للإيرادات هي نسب مُرضية إذا ما تم الاعتماد على هذه التكاليف (الحوافز). فضلاً عن ذلك، ثمة فوائد بيئية. ففي مثال المغرب، يظهر التقييم التقليدي أن الفوائد البيئية تبرر الاستثمارات الإضافية التي تتقوم بها الحكومات. وستساعد نتائج هذه الدراسة صناع القرار على صناعة القرارات التي تفضي إلى استثمارات في الأصول الإنتاجية من قبيل الشجيرات المقاومة للجفاف، بدلاً من الدعم للحصول على الأعلاف.

المشروع السادس
إدارة المعرفة ونشرها لتحقيق تنمية مستدامة في الأراضي الجافة

مدخل

أسست إيكاردا مشروع إدارة المعرفة ونشرها (KMD) عام 2005 استجابة للقلق حيال الجدوى الاقتصادية وتأثير الاستثمار العام في البحوث الموجهة لصالح الفقراء. وتتمثل المهمة الرئيسة لهذا المشروع في مكاملة عمل إيكاردا المتعلق بإدارة المعرفة ونشرها في جدول أعمالها الخاص بالبحوث وبناء القدرات. ويهدف KMD إلى تعزيز تحقيق العدالة في التعليم والمشاركة والحصول على المعرفة للإسهام بأهداف إيكاردا المتعلقة بالأمن الغذائي وتقليص الفقر وكذلك حفظ الموارد الطبيعية.

ويسعى KMD بشكل خاص إلى إيجاد سبل لتحويل نتائج البحوث إلى سلع عامة وطنية وإقليمية ودولية يمكن زيادتها وتطبيقها على نطاق واسع لما فيه فائدة فقراء الريف. إلا أن هذا المشروع يتجاوز مجرد كونه وسيلة مساعدة لنقل التقانات، إذ يسعى إلى استنباط أنموذج جديد لإرشاد العلماء بحيث يفيدون ويبنون على المعرفة المحلية لخلق معرفة مجدية لصالح الفقراء موجهة من قبل الطلب. وعليه، فقد صمم KMD كنهج عملي يهدف إلى الإفادة من عمل إيكاردا السابق وإضافة القيمة له، وكذلك تعظيم الفوائد من بحوثها المستقبلية. وتشمل الأنشطة وضع خيارات تقانية ومؤسساتية وسياسية (TIPOs) بشكل فردي أو بشكل حزم، وتأمين التدريب في مختلف الاختصاصات.

كما يضم KMD وحدة البذور التي تضطلع بمسؤولية مساعدة برامج وطنية للحفاظ على النقاء الوراثي لأصناف مهمة، وإنتاج بذور مرجعية عالية النوعية لصالح برامج إكثار البذار، وتأمين التدريب، والدعم التقني، وتحفيز القطاع غير الرسمي للبذور كإنتاج البذور اعتماداً على المجتمع الزراعي بما يحقق الفائدة للزراع.

توثيق المعرفة: مشروع إدارة موارد مطروح، مصر

يهدف مشروع إدارة موارد مطروح (MRMP) إلى المساعدة على مكافحة تدهور الموارد الطبيعية والتخفيف من وطأة الفقر في منطقة الساحل الشمالي الغربي لمصر. وبتمويل مشترك من قبل البنك الدولي والحكومة المصرية والجهات المستفيدة من المشروع من عام 1994–2002، واصل المشروع بدعم من الحكومة المصرية أنشطته المتعلقة بإدارة الموارد الطبيعية، والبحوث الخاصة بالتكيف لتحسين المحاصيل والمراعي الطبيعية والمواشي؛ وتلك المتعلقة بالإرشاد والتدريب والتنمية الاجتماعية.

وتمثل المساحة المستهدفة التي تبلغ 20,000 كم^2 بيئة شبه صحراوية وموئلاً لما يربو على 20,000 أسرة جلّها من البدو. وتشكل الزراعة المصدر الرئيس للدخل لـ 80٪ من المستفيدين من المشروع؛ لكن لا تزرع سوى 7٪ من إجمالي المساحة بسبب شح الموارد الطبيعية. ويعد الهطل المطري فيها متدنياً ولا يمكن التنبؤ به – مجرد 145 مم في العام عند الساحل، وينخفض انخفاضاً سريعاً كلما اتجهنا إلى الداخل. وتتدنى إنتاجية المحاصيل وتنوعها بشكل كبير، كما تتدهور المراعي الطبيعية. وتتم مكاملة إنتاج الشعير، المحصول الرئيس، مع إنتاج المواشي. وتخصص الأراضي الجيدة لزراعة التين والزيتون والنعنع وكذلك البطيخ. في حين تفتقر المنطقة إلى البنى التحتية والخدمات العامة، كما تندر الفرص الاقتصادية، ويندرج سكان المنطقة بين الفئة الأشد فقراً في البلد.

النُهُج

اشتملت نُهُج المشروع على إدارة لا مركزية، ومشاركة المجتمع الزراعي، وشراكات بين العلماء من مختلف الاختصاصات والعاملين في البحوث والإرشاد من مؤسسات مختلفة. وجرى تقسيم منطقة عمل المشروع إلى خمس مناطق فرعية، في حين تم تقسيم المستفيدين إلى 38 مجتمع محلي.

أحد العاملين في مشروع مطروح ومزارع أثناء رصد بقاء الشجيرات العلفية ونموها.

وضعت خطط خاصة بكل مجتمع. وانتخب كل تجمع محلي لجنتين، واحدة للرجال وأخرى للنساء، لتسهيل وضع خطط العمل وتنفيذها.

وقد أعطى المشروع نتاجات ضمن خمس مجالات واسعة: أساليب/عمليات/طرق علمية جديدة، وتقانات محسنة لإدارة الموارد الطبيعية والإنتاج الزراعي، والتدريب وتنمية المهارات، وطرائق نشر المعرفة، والخدمات والإمداد، حيث كانت التأثيرات كبيرة:

- اكتسبت المؤسسات والمجتمعات الزراعية خبرة قيمة في النهج التشاركية.
- عززت المجتمعات البدوية معرفتها ومهاراتها لتحقيق إدارة مستدامة للموارد الطبيعية وتحسين الغلة.
- تضاعف الإمداد بالمياه من أجل الاستخدام المنزلي والزراعي.
- تم زرع أكثر من 8 ملايين شجيرة علفية، محسِّنة بذلك إنتاج الأعلاف فوق قرابة 10,000 هكتار من المراعي الطبيعية و 2000 هكتار من مساحة الشعير.
- زاد اعتماد خيارات TIPOs من غلال المحاصيل بنحو 60٪ وقلص استخدام المركزات العلفية الباهظة الثمن.
- حقق قرابة 58٪ من المستفيدين زيادة في دخلهم بنحو 25٪ أو يزيد.
- تم تعليم 5000 فتاة وامرأة أمية واستفادت 3100 منهن من التدريب.
- أسست 2500 امرأة مشروعات صغيرة لتوليد الدخل، حيث أسهمن بذلك في تغذية أفضل ودخل أعلى للأسر.
- استبدلت المجتمعات أفران الغاز بأخشاب الوقود، وقاموا ببناء المراحيض، واستخدموا مضخات المياه اليدوية.

تحليل مسارات المعرفة

تقسم تحليلات مشروع KMD نتائج المشروع إلى مكونات عديدة. فما هي الممارسات الفضلى التي جرى تحديدها؟ ما هي الابتكارات التي طورت؟ وما هي خيارات TIPO التي تم تحديدها، وكيف جمعت هذه الخيارات ضمن حزم لصالح المزارعين؟ وكيف نشرت هذه الحزم؟

الممارسات الفضلى: اعتماد أصناف شعير جديدة، وتقليم الأشجار، وطرائق الإنتاج في البيوت المحمية، وتقنيات المستجمعات الصغيرة للمياه.

الابتكارات: أنموذج إدارة جديد ونهج تشاركي معتمد على المجتمع الزراعي للبحوث والتنمية، وإدماج المعنيين، والإدارة المتكاملة لمساقط المياه.

شجع المشروع المزارعين البدو على استخدام الري التكميلي لزراعة الخضروات وأنواع مرتفعة القيمة من قبيل النعنع كهذا الذي يظهر في الصورة لتحسين التغذية والدخل.

خيارات TIPOs: تم وضع ونشر طائفة واسعة من خيارات TIPOs لتحقيق إدارة مستدامة للموارد الطبيعية، وتحسين المحاصيل والمراعي الطبيعية والمواشي، وتحسين المستوى المعيشي للمرأة.

طرائق النشر: استخدمت مجموعة من الطرائق اعتماداً على الجمهور المستهدف. وتلقت المجتمعات المحلية معلومات من خلال أيام حقلية، وقطع عروض مشاهدة، ولجان التجمعات المحلية، ولقاءات، والأكثر أهمية من ذلك من مؤسستين أسسهما المشروع هما: مركز مطروح لبحوث التكيف، ومركز مطروح للتدريب.

كما تبادل العلماء وشركاء آخرين معلومات من خلال اجتماعات سنوية للمراجعة والتخطيط، وورشات عمل، ومطبوعات وما إلى ذلك. وللمشروعات روابط مع كثير من مشروعات البحوث والتنمية الممولة من قبل البنك الدولي، و IDRC ، وIFAD وجهات ممولة أخرى - وهي قناة مهمة أخرى لنشر النتائج إلى مختصي التنمية حول العالم.

توثيق المعرفة: مشروع تنمية قرية باراني، باكستان

يهدف مشروع تنمية قرية باراني (BVDP) إلى الحدّ من الفاقة في المناطق الجافة الفقيرة في باكستان من خلال تحسين الانتاجية وحفظ الموارد الطبيعية. ويشترك في تمويل المشروع كل من IFAD والحكومة الباكستانية، والمستفيدين من المشروع. تم تمديد المرحلة الاولى (1999–2004) حتى عام 2006 دون كلفة. واضطلعت إيكاردا بمسؤولية تطبيق مكون البحوث بالمشاركة مع ست مؤسسات محلية ووطنية للبحوث. وغطت الأنشطة أربع مجالات واسعة هي: إدارة المياه واستخدام الأراضي؛ نظم التكامل ما بين المحاصيل/المراعي الطبيعية/المواشي؛ والتدريب، وبناء القدرات، والتعزيز المؤسساتي؛ وكذلك إدارة البحوث.

وتتألف منطقة المشروع من ست وحدات إدارية في مناطق باراني البعلية) في محافظة البنجاب التي يصل إجمالي عدد سكانها إلى 21 مليون نسمة، يصنف 83٪ منهم على أنهم ريفيون. وتعتبر الزراعة، وهي المصدر الرئيس للدخل عندهم، مهنة لا تخلو من المجازفة. فالهطل المطري متدنٍ ولا يمكن التنبؤ به، وقد ينخفض من 800 مم في البقاع الشمالية (ذات المياه السطحية والجوفية الجيدة) إلى 450 مم في البقاع الجنوبية، والتي تكون مصادر المياه فيها محدودة وملحية. كما تكون الغلال في العادة متدنية مع تكرار في إخفاق المحصول. وغالباً ما تكون المراعي الطبيعية متدهورة. ويوجد موسمان زراعيان هما الموسم الربيعي والموسم الخريفي. وتتمثل المحاصيل الرئيسة في القمح، والذرة الصفراء/السرغوم، والدخن، والخردل، والفول السوداني، وكذلك البقوليات الحبية، والبذور الزيتية. كما تعتبر المواشي على قدر من الأهمية، فمعظم الأسر تعاني الفقر المدقع، والمزارع صغيرة جداً في الغالب بحيث لاتكفي لتلبية الاحتياجات الأساسية للأسر– فثلث دخل الأسر يأتي عادة من مصادر خارج المزرعة.

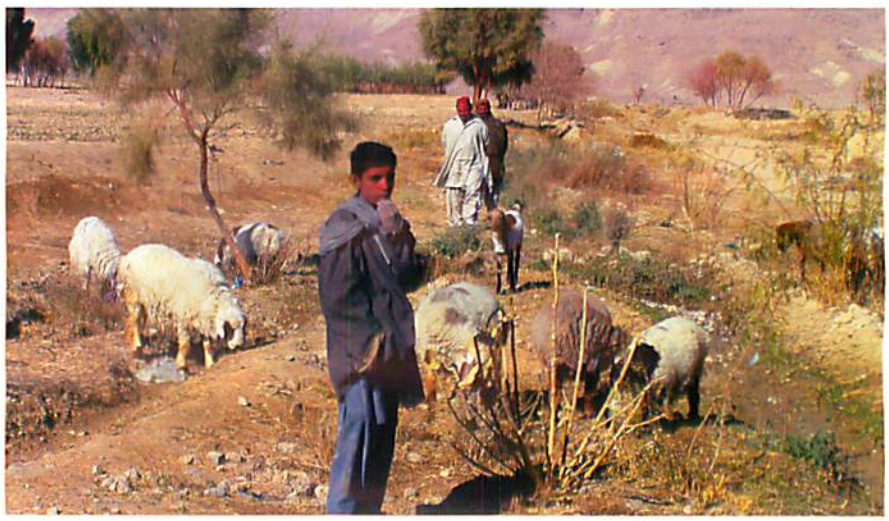
نهج وتأثيرات

قسمت منطقة المشروع إلى ثلاثة أقاليم زراعية – بيئية: هطل مطري مرتفع، متوسط، ومنخفض. وأسس موقع للبحوث المتكاملة مع تشكيل فريق متعدد الاختصاصات والمؤسسات في كل منطقة، مع استخدام نهج تشاركي معتمد على المجتمع الزراعي.

استهدفت نتاجات المشروع مجموعات مختلفة من المستخدمين – مجتمعات المزارع، وكالات وطنية للبحوث والإرشاد، ومجتمعات علمية، ووكالات التنمية. وعليهن غطت النتاجات جوانب شتى من قبيل الاساليب والعمليات والتقنيات أو السبل الجديدة؛ تقانات إدارة التربة والمياه وحفظهما، وممارسات الإنتاج المحسن، وتنمية الموارد البشرية، وطرائق نشر المعرفة، والخدمات.

وتشتمل التأثيرات على مايلي:

- اكتسبت مؤسسات بحثية، ومنظمات غير حكومية، ومجتمعات المزارعين خبرة في التعاون مع مؤسسات متعددة والنهج التشاركية الخاصة بالبحوث والتنمية.
- إرساء مفهوم مواقع البحوث المتكاملة كوسيلة للبحوث والتنمية المعتمدة على المجتمع الزراعي، كما يتم توسيعه ليشمل مناطق أخرى من قبيل بلوشستان.
- وضعت أليات ووسائل مساعدة أخرى لزيادة التقانات التي تمخضت عن المشروع.
- تحسين إمداد وإدارة المياه ومكافحة انجراف التربة.
- ازدادت إنتاجية المحاصيل والمواشي بشكل كبير إلا أنه لم يتم تحليل تبنيها وتأثيرها.
- تأسيس مشروعات صغيرة لإنتاج المضغوطات العلفية الغنية باليوريا والمولاس وبذور عالية النوعية.
- شكلت هذه النتائج مجتمعة أساس



يعتمد معظم السكان في مشروع باراني على الزراعة كمصدر رئيس للمعيشة.

الجهود الشاملة لتحسين مصادر الدخل.

تحليل مسارات المعرفة

نظر تحليل KMD في باكستان إلى مكونات عديدة ونتاجات ذات صلة تمخض عنها المشروع.

- *الممارسات الفضلى*: المكاملة ما بين البحوث والتنمية في مواقع المشروع، ومخارج للمياه ومنشآت للتحكم ذات جدوى اقتصادية، وأصول وراثية جديدة للمحاصيل والحيوانات، واستخدام المضغوطات العلفية واليوريا-المولاس كعلف مكمل لتغذية المجترات الصغيرة.
- *الابتكارات*: مشاركة المجتمع الزراعي وعملية إدخال المعنيين، ومخارج مياه ومنشآت منع الانجراف
- حزم *TIPOs*: وضعت طائفة واسعة من حزم TIPOs لتحسين واستدامة إدارة المحاصيل، والمواشي، والمراعي الطبيعية، وموارد طبيعية أخرى. وجرى جمع بعض التقانات ضمن حزم مناسبة لمناطق باراني.
- *طرائق النشر*: المطبوعات، وورشات العمل، والمؤتمرات، والتلفاز، والإذاعة، وحقول المشاهدة. ويتوافر عدد كبير من وثائق التخطيط، والتصميم، والتنفيذ، والمراقبة، والتقييم الخاصة بأنشطة المشروع لدى وكالة تنمية منطقة باراني وإيكاردا ومؤسسات شريكة. كما يرتبط المشروع أيضاً مع كثير من مشروعات البحوث والتنمية الأخرى مما يسهل التبادل العالمي للمعلومات الخاصة بتنمية

بنى بسيطة ومجدية اقتصادياً لتنظيم جريان المياه صممها المشروع ونفذها المزارعون لمكافحة الانجراف وإدارة مياه الأمطار.

المؤتمر الدولي لتجارة البذور

تستورد منطقة WANA بذور محاصيل مختلفة تعادل قيمتها 250 مليون دولار أمريكي. إلا أن القلة القليلة من الشركات تفيد من الإمكانية الضخمة لهذه السوق داخل المنطقة وخارجها. وتركز الصناعات الوطنية للبذور على أسواق محلية ذات تجارة ضعيفة للبذور أو حتى غائبة بين البلدان. علاوة على ذلك، تتقيد التجارة بالحواجز المتعلقة بالتعريفات الجمركية وحواجز أخرى من قبيل المعوقات المتعلقة بالسياسات وتلك التنظيمية والمؤسساتية وكذلك التقنية.

عملت إيكاردا مع الجمعية التركية لصناعة البذور لتنظيم مؤتمر دولي لتجارة البذور في أنطاليا، تركيا لتحفيز العلاقات الإقليمية وتشجيع تجارة البذور في القطاع الخاص. وقد هدف المؤتمر بشكل خاص إلى:

- مراجعة إمكانية أسواق البذور في منطقة CWANA
- تأمين محفل لتحفيز علاقات العمل بين الشركات
- توفير الفرص لتحفيز تجارة إقليمية للبذور
- تبادل الخبرات بين المعنيين في تجارة البذور
- استكشاف فرص تشكيل علاقات إقليمية في مجال تجارة البذور

وقد استقطب المؤتمر ما يربو على 225 مشاركاً من 45 بلداً مثلوا شركات خاصة من منطقة CWANA وموردين من القطاع الخاص للبذور والمستلزمات الزراعية من إفريقيا وآسيا وأوروبا والولايات المتحدة، ومصنعين من القطاع الخاص لتجهيزات البذور من آسيا وأوروبا والولايات المتحدة؛ وجمعيات وطنية وإقليمية ودولية من القطاع الخاص لتجارة البذور من آسيا وأوروبا؛

مؤتمر CWANA الدولي للبذور أثناء انعقاده في أنطاليا، تركيا.

وكذلك منظمات دولية وإقليمية للتنمية تعمل في مجال البذور (ISF ، و ISTA ، و OECD، و UPOV، و CIHEAM، وإيكاردا).

لقد كان تحفيز الروابط وتجارة البذور عنصراً أساسياً من عناصر المؤتمر. وكان ثمة 33 عارضاً: شركات عامة وخاصة للبذور، موردو مستلزمات زراعية، ومصنعو معدات البذور والآليات الزراعية. وخصص جناح للتجارة من أجل زبائن وموردين محتملين، حيث جاء بنتائج ممتازة.

غطت العروض ومناقشات اللجان مجموعة من الجوانب المتعلقة بالسياسات والجوانب التنظيمية والمؤسساتية والتقنية التي تؤثر في صناعة البذور. كما عقدت اجتماعات عديدة أخرى على هامش المؤتمر مع وكالات عامة وشركات خاصة للبذور. وتمثلت النتيجة الأكثر أهمية في إبرام اتفاق لتأسيس جمعية إقليمية للبذور لوسط وغربي آسيا، وعقد مؤتمر دولي لتجارة البذور مرة كل سنتين. وبناءاً على هذه المناقشات، تستكشف إيكاردا اليوم خيارات ندب بعض من أنشطتها الخاصة بالبذور إلى أطراف إقليمية كتحويل شبكة WANA للبذور إلى جمعية إقليمية للبذور.

دروس مستقاة من تدخلات معونات البذور في أفغانستان

تنفذ إيكاردا مشروعاً ممولاً من قبل IDRC حول "تعزيز مؤسسات البذور لتحقيق الأمن الغذائي في أفغانستان." ويهدف المشروع إلى توفير فهم أعمق لكيفية تكيف مؤسسات البذور المحلية في أفغانستان مع ظروف الإجهاد والصراعات، وتوظيف هذا الفهم لتحديد كيفية تعزيز معونات البذار ونظم إنتاج المزارعين للمحاصيل. وقد ساعدت المشورات الموسعة مع المعنيين عام 2004 و2005 على توثيق جوانب مؤسساتية واجتماعية للنظام غير الرسمي للبذار، والقضايا التي تأتي إلى حيز الوجود نتيجة عودة النازحين، وفوائد الغوث بتأمين البذور في حالات الطوارئ.

وتشير الدراسة أن معظم فروع مؤسسة البذور الرسمية هي فروع ضعيفة من حيث البحوث، والمحافظة على الأصناف، وإكثار البذار ونشرها، وخدمات الإرشاد. وقد أثبتت مؤسسة البذور غير الرسمية مرونتها مع الصراعات والجفاف، لكنها هي الأخرى عانت من نقائص من قبيل ضعف المؤسسات المحلية، والاستثمار المفرط لأصناف المحاصيل ذاتها، وإدخال غير كافٍ للمواد الوراثية الجديدة، والافتقار إلى العدالة في الحصول على البذور بين المزارعين الميسورين وأولئك الفقراء، وبين الرجال والنساء. إن نوعية البذور عموماً لاترقى إلى المثالية نتيجة سوء تقانات الإنتاج والمعالجة، وإن النظام الرسمي غير قادر على توفير خدمات ضبط الجودة للبذور المنتجة محلياً أو تلك المستوردة. وفي كافة المجتمعات، ينتج مزارعو 'nodal' المعروفين البذور ويوردونها إلى مزارعين آخرين بالدين أو نقداً أو مقايضة. ويمتلك بعض المزارعين مخزوناً من بذور عدد كبير من الأصناف (لأنهم يزرعون أصنافاً مختلفة لتوسيع المجازفة)، إلا أنهم يفتقرون إلى المهارات لإنتاج بذور عالية النوعية لصالح مزارعين آخرين.

بحث واحد من مكونات المشروع بشكل خاص في مشكلات النساء المزارعات، إذ يمكن للأرامل أن يرثن الأراضي، إلا أنها تؤجر في العادة إلى ذكور آخرين مقابل مبلغ نقدي أو نسبة من المحصول. وفي الأسر التي يرأسها الذكور، يجب أن تعمل المرأة تحت إشراف الرجل باستثناء تلك القطع الصغيرة وحديقة المنزل التي تزرع فيها الخضروات. ونتيجة القيود الاجتماعية المفروضة على حركة المرأة، يستأثر الرجال بالحصول على التقانات الزراعية الجديدة بما في ذلك البذور وخدمات الإرشاد. ومن الواضح أنه من الأهمية بمكان بذل مزيد من الجهود لاستهداف النساء، إلا أن الآراء تختلف حول الطريقة الفضلى للقيام بذلك، ومدى الناحية العملية من توزيع البذور مباشرة إلى النساء.

تقييم لتدخلات تقديم معونات البذور في أفغانستان.

لقد كان لتدخلات البذور في الحالات الطارئة خلال الفترة 2002–2003 تأثير إيجابي عموماً. ففي جلّ المجتمعات التي خضعت للدراسة، ذكر المزارعون أن إنتاجهم قد ازداد حتى 40٪ كنتيجة لزراعة بذور محسنة تم استلامها من وكالات المساعدات. وتدعم معظم المنظمات غير الحكومية هذه الآراء رغم أنها لاتنفذ تقييمات للتأثير بصورة منتظمة. وتمثل القلق الرئيس في عدم حصول كافة المزارعين على مساعدات البذور؛ أما مَن حصل على هذه المساعدات، فكانت بكميات يسيرة. لكن ثمة قلق يساور برامج التنمية بأن هذه الجهود لا تشجع على الاعتماد على الذات؛ وقد بدأ الزراع يتوقعون استمرار (وزيادة) توزيع البذور المجاني، في الوقت الذي يثبط فيه البرنامج مشروعات البذور التابعة للقطاع الخاص.

ونظر التقييم أيضاً في دور الشبكات والمؤسسات الاجتماعية. ووُجد أن مجالس القرى (التي تعد مجالس ذكورية) قد أسهمت بدور محوري. إذ تعمل هذه المجالس على الحفاظ على نظم المجتمع والقوانين التقليدية وحل النزاعات داخل المجتمع. كما أسهمت بدور مهمّ في تطبيق "قانون السلوكيات"، وتوزيع معونات البذور، وتأسيس مشروعات جديدة.

نظراً لقصر فترة تدخلات تقديم معونات البذار، فهي لم تستطع تعزيز الشبكات الاجتماعية بين المزارعين، ومنظماتهم، وبائعي البذور، حيث غابت في كثير من الأحيان. كما أنها لم تعزز من قدرات المؤسسة المحلية للبذور. وفيما يتعلق بـ "سياسات القرية" فإن كثيراً من المجتمعات التي تلقت معونات البذور ذكرت أن سلطة وتأثير مجلس القرية قد ازداد نتيجة لذلك. لكن كان الإطار الزمني على وجه العموم قصيراً جداً لتوقع حدوث تغيرات كبيرة على الصعيد الاجتماعي والمؤسساتي.

ولا تزال ثمة حاجة ملحة لتحسين الأمن الغذائي ومصادر الدخل في أفغانستان. وستكون التدخلات الخاصة بالبذور وتدخلات أخرى مطلوبة، ويبدو أن هناك تبريراً محدوداً لمواصلة تقديم معونة البذور الطارئة على نطاق واسع. والأكثر أهمية هو التركيز على تطوير مؤسسة البذور على المدى البعيد.

وفي ضوء حالة الضعف التي تعيشها مؤسسة البذور وأهمية النظم غير الرسمية، قد يتمثل الحل في تعزيز مؤسسات البذور المحلية أو تلك على مستوى المجتمع الزراعي. وتتخذ إيكاردا ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة دور الريادة في تأسيس مشروعات بذور مجدية على نطاق مصغر في بعض المحافظات. وسيتطلب هذا القطاع الخاص الناشئ الدعم والحوافز لاسيما في مناطق تعاني من انعدام حاد أو مزمن في الأمن الخاص بالبذور.

وعلى المدى المتوسط، سيكون من الضرورة بمكان البناء المؤسساتي وبناء القدرات (للمؤسسات الرسمية وغير الرسمية)، وتطبيق قوانين البذور التي سُنَّت مؤخراً (إصلاحات تنظيمية)، وتحسين بيئة السياسات. كما يعد ضرورياً إجراء بحوث في بعض المجالات الرئيسة كحيازة الأراضي، وهجرة اليد العاملة، وديناميكيات صناعة القرار في الأسر حيال الحصول على الموارد واستخدامها وكذلك الحصول على الدخل وإنفاقه.

مشروعات البذور المعتمدة على القرية في أفغانستان

أسست وحدة البذور في إيكاردا 20 مشروعاً للبذور معتمداً على القرية (VBSEs) في أفغانستان كجزء من برنامج ممول من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية تعرف اختصاراً بـ RAMP (برنامج إعادة بناء السوق الزراعية). ويهدف البرنامج إلى تحسين إمكانية حصول الزراع على بذور عالية الجودة لمجموعة واسعة من الأصناف المحلية والمحسنة؛ ولا يقل عن ذلك أهمية ضمان الجدوى الاقتصادية لـ VBSEs. ويقدر أن نصف مشروعات VBSEs على الأقل ستحقق أرباحاً قبل وصول البرنامج إلى نهايته عام 2006.

وتكمن الحكمة من هذه الخطوة في أن VBSEs الموجهة نحو الأسواق ستسرع من عملية نشر الأصناف المحسنة من مزارع إلى آخر؛ وستحسن من إنتاجية المحاصيل ودخل المزارعين، كما أنها ستحافظ على التنوع الحيوي.

تم إنتاج كميات كبيرة من البذور وبيعها إلى مزارعين ومنظمات مشاركة في إعادة بناء القطاع الزراعي. وقد ازداد إنتاج البذور أربع أضعاف مقارنة مع الموسم الزراعي 04/2003. وهذا العام، أنتج 17 مشروعاً من مشروعات VBSEs كمية 2188 طناً من بذور القمح و 651 طناً من بذور الأرز، و429 طناً من بذور الماش، وكذلك 887 طناً من درنات البطاطا. وسطياً أنتج كل VBSE ما يربو على 100 طن من بذور القمح ليحقق بذلك هدف المشروع قبل الموعد المحدد بسنة.

القمح الذي أنتجه فريق المزارعين في مشروع البذور المعتمد على القرية في أفغانستان.

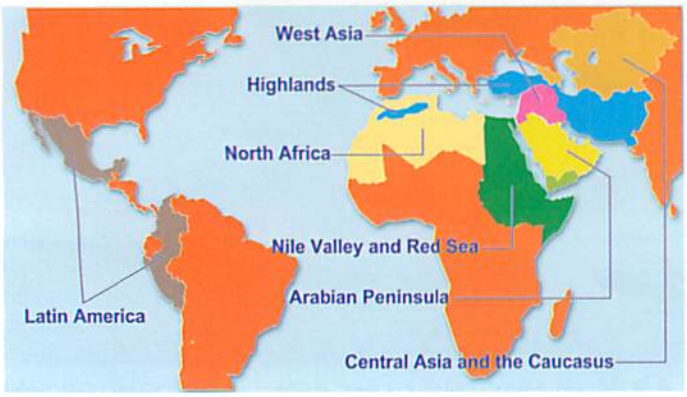
إن أرقام الأرباح هي الأخرى مشجعة، ويعود ذلك بشكل كبير إلى الطلب المرتفع على البذور. ففي الموسم الزراعي 05/2004، وصلت تكاليف الإنتاج على مستوى الحقل وسطياً إلى 129 دولاراً لكل طن من بذور القمح؛ وبلغت كلفة التصنيع بعد الحصاد والتسويق بشكل تقديري 45 دولاراً للطن. ويتلقى أعضاء VBSE أسعاراً تتراوح من 285 إلى 420 دولاراً للطن، أي بربح يعادل 111 دولاراً إلى 246 دولاراً للطن. لم تفيد كافة VBSEs بشكل متساوٍ من الأسعار المرتفعة، واعتمدت هوامش الربح على مهارات المساومة، وتوقيت البيع، وكمية البذور ونوعيتها (تصنيع البذور، وتوثيق نوعيتها). إن أكثر مشروعات VBSEs تقدماً لم تقدم أرباحاً نقدية من سوق البذور فحسب، لكنها تنوع أنشطتها لتطال محاصيل أخرى. أنتج ثلث VBSEs البصل والطماطم بكمية 632 و 1438 طناً على التوالي. وجرى تصنيع قرابة 30٪ من محصول الطماطم/البندورة لعمل بذور الطماطم/البندورة.

حققت مشروعات VBSEs عائدات قياسية هذا العام بسبب الأسعار المرتفعة التي شهدتها بذور القمح؛ لكن لا تملك كافة المشروعات مهارات للإدارة المالية المطلوبة لضمان الاستدامة مع الوقت. ستواصل إيكاردا توفير دعمها التقني في كثير من المجالات من قبيل ضبط الجودة، والإدارة المالية وإدارة الأعمال، وكذلك التسويق.

التعاون الدولي

تتعاون إيكاردا مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية، ومع جهات مانحة، ومؤسسات بحوث متقدمة منتشرة حول العالم في مجال البحوث الزراعية والتدريب. ويلخص هذا الجزء من التقرير أنشطة بناء الشركات ما بين المؤسسات الوطنية للبحوث وإيكاردا (اجتماعات، وبناء القدرات، ومبادرات أخرى). وتعرض الملاحق 4 و5 و 6 قائمة كاملة من المشروعات التعاونية والشبكات، في حين ترد نتائج البحوث في قسم المشروعات التابعة لها.

يغطي البرنامج البحثي لإيكاردا طيفاً واسعاً من الأنشطة، من البحوث الاستراتيجية إلى تلك المتعلقة بالتكيف وانتهاءاً بنقل التقانات. كما يحفز المركز الشراكات مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية من خلال ستة برامج إقليمية منتشرة في منطقة CWANA هي: برنامج شمال إفريقيا، و برنامج وادي النيل والبحر الأحمر، و برنامج غربي آسيا، و برنامج شبه الجزيرة العربية، و برنامج آسيا الوسطى والقوقاز، و برنامج أمريكا اللاتينية. كما يتم تناول المشكلات الزراعية في المناطق المرتفعة من خلال شبكة بحوث إقليمية للمناطق المرتفعة.



البرامج الإقليمية

البرنامج الإقليمي لشمالي إفريقيا

يقوم البرنامج الإقليمي لشمالي إفريقيا (NARP) بتنسيق الأنشطة في كل من الجزائر وليبيا وموريتانيا والمغرب وتونس، حيث يدار من المكتب الإقليمي لإيكاردا الذي يتخذ من تونس مقراً له. وقد تتخطى بعض أنشطة NARP منطقة شمالي إفريقيا لتصل إلى غربي آسيا، وذلك للإسهام في التخفيف من وطأة الفقر، وحفظ الموارد الطبيعية، وتعزيز إنتاجية المحاصيل والمواشي، وتنويع نظم الإنتاج والدخل، وتنمية الموارد والقدرات البشرية، والشبكات.

مشروعات تعاونية

نفذت سبعة مشروعات تعاونية خلال العام هي:

- SDC المغرب: الإدارة المستدامة لقاعدة الموارد الزراعية-الرعوية في المغرب، المرحلة الثانية، بتمويل من SDC، والجزائر، وليبيا، وموريتانيا، وتونس.
- IRDEN: برنامج إقليمي لتحفيز تبني التقانات المتدنية الكلفة للقمح القاسي على نطاق أوسع بتمويل من IFAD ، الجزائر، والمغرب، وسورية، وتونس، وتركيا.
- SDC جبال المغرب
- المياه الشحيحة في منطقة WANA
- تقييم إمكانية حصاد المياه والري التكميلي في WANA
- مشروع المشرق/المغرب، المرحلة الثالثة: إيجاد مصادر دخل مستدامة للمجتمعات الزراعية-الرعوية في غربي آسيا وشمالي إفريقيا، بتمويل من IFAD و AFESD. وتقع العراق، والأردن، ولبنان،

منتج رائد للبذور على مستوى المزرعة (اليمين) من مجتمع جيمعات، يفحص حقولاً زرعت بأصناف جديدة للقمح القاسي بالتعاون مع باحثي INRA في المغرب.

وسورية في منطقة المشرق؛ والجزائر، وليبيا، والمغرب، وتونس في منطقة المغرب

- مشروع صحة المواشي وفرص الأسواق. مُوّل من IFAD ونُفذ بالتعاون مع ILRI

ثمة مشروعات أخرى ثنائية ومتعددة الأطراف نفذت في مجتمعات عديدة يجري وصفها فيما يلي:

تم تنفيذ خمسة مشروعات في **تونس**، أربعة منها بتمويل من وزارة الزراعة الأمريكية هي: النباتات الطبية في تونس، بالتعاون مع معهد البحوث الزراعية في مدنين؛ المجترات الصغيرة، المرحلة الثانية مع ILRI؛ ونظم المعلومات الجغرافية لإدارة مساقط المياه في المناطق القاحلة من تونس، المرحلة الثانية؛ ومشروع الشوفان والبيقية. وتدير إيكاردا مشروعاً خامساً حول المكافحة الحيوية للأعشاب.

عززت هذه المشروعات شراكات إيكاردا مع مؤسسات بحثية وتعليمية في تونس (IRESA، و INRAT، و INAT، و IRA مدنين) وخارجها. وتشمل الجهات المتعاونة مؤسسة البحوث الزراعية التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية وعديد من الجامعات الأمريكية: جامعة مينوسوتا، جامعة بوردو الحكومية، جامعة فورت فالي الحكومية – جورجيا، وجامعة المسيسبي.

وفي **موريتانيا**، دخل مشروع "برنامج التأثير السريع في البحوث والإرشاد" عامه الثالث. وقد عمل كادر المشروع مع مجتمعين ريفيين في محافظة براكنا لتحديد المعوقات والفرص، وناقشوا خطة عمل لنقل التقانات في كل مجتمع. وقد غطت الأنشطة الميدانية في الموسم 05/2004 تغذية المواشي وصحتها، وحصاد المياه، وإدخال زراعة الصبار، ومعالجة البذور وتخزينها، وتوصيف مصادر الرزق، وتحليل جوانب الفقر في المجتمعين. وأسست مزارع الصبار اللاشوكي في محطتين للبحوث وفي حدائق يملكها المزارعون. كما تلقى فنيون من مؤسسات البحوث ومشروعات التنمية تدريباً على إنتاج الصبار واستخدامه كعلف للمواشي. وحصل ثمانية مديرين لمؤسسات وطنية للبحوث الزراعية على تدريب في اللغة الإنجليزية. ودُرب عاملون في عديد من مؤسسات البحوث (DRFV، وCNRADA، وCNERV، وENFVA) وعلى التواصل والحاسوب.

كما دعمت إيكاردا مشروع PADEL الممول من قبل AfDB حول إدارة المراعي الطبيعية وتحسين مصادر الرزق في موريتانيا. وقد ركز العمل على نهج تشاركية ونهج المجتمع الزراعي، وحصاد المياه، ومصادر بديلة للأعلاف، وإدارة المراعي الطبيعية. وقد ساعد الباحثون على اختبار "القانون الرعوي" في منطقة رائدة في كيفة، حيث وضع أفراد المجتمع الزراعي أحكاماً لإدارة الموارد المشتركة وعملوا على تنفيذها.

وفي المغرب، بدأ المعهد الوطني للبحوث الزراعية في **المغرب** بالتعاون مع إيكاردا في تنفيذ برنامج للمنح، أطلقت خلاله خمسة مشروعات قصيرة الأجل في الموسم الزراعي 05/2004 لتحسين الشعير، والقمح القاسي وإدارة الموارد الوراثية والبنك الوراثي، والإدارة المتكاملة للآفات في نظم النجيليات–البقوليات، والإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية، وزراعة الحفظ، حيث جاءت النتائج مشجعة. علاوة على ذلك، بدأ المعهد الوطني للبحوث الزراعية وإيكاردا مع مؤسسة البحوث الزراعية التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية بمشروع لمدة عامين حول النباتات الطبية.

دعم مشروعات التنمية التي يمولها IFAD في شمالي إفريقيا

دعمت إيكاردا مشروعاً رئيساً للتنمية ممول من IFAD في شمالي إفريقيا، حيث قدم المركز الدعم التقني لتحقيق التنمية الريفية في جبال شرقي المغرب. وشملت الأنشطة علم الاجتماع، والمؤسسات المحلية، وبحوث إدارة المراعي الطبيعية، وترويج المنتجات الجبلية وتسويقها، وتقييم التأثير، وورشة عمل لفنيي البحوث. فضلاً عن ذلك، قام فريق المشرق/المغرب العربي في تونس، وبالتعاون مع IFPRI، بإجراء بحوث ميدانية حول إعطاء الصلاحيات للمجتمعات الزراعية–الروعية في منطقة تطاوين.

ورشات عمل واجتماعات التنسيق

نظم البرنامج الإقليمي لشمالي إفريقيا عدداً من ورشات العمل وبرامج التدريب. وشملت ورشات عمل إقليمية ودولية حول الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية، وتقانات القمح، والتنمية الريفية، وورشات عمل تدريبية على إدارة المواشي والمراعي الطبيعية، واجتماعات إقليمية للتخطيط، إلى جانب اجتماعات وطنية للتنسيق انعقدت في كل من الجزائر وليبيا والمغرب وتونس لمراجعة نتائج البحوث ووضع خطط عمل للعام القادم. وقد استقطبت هذه الاجتماعات عدداً كبيراً من العلماء الوطنيين وساعدت على وضع مقترحات بحوث عديدة لتقديمها إلى مانحين محتملين.

البرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر

يغطي البرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر (NVRSRP) كلاً من مصر وإريتريا وإثيوبيا والسودان واليمن ويعمل انطلاقاً من المكتب الإقليمي لإيكاردا في القاهرة. ويهدف البرنامج بشكل عام إلى زيادة دخل صغار المزارعين في المنطقة من خلال تحسين إنتاجية واستدامة نظم الإنتاج وحفظ الموارد الطبيعية، والمساعدة على بناء القدرات البحثية الوطنية.

مشروعات تعاونية

دخلت برامج تعاونية عديدة حيز التنفيذ خلال العام، نذكر منها:

- مصر: تحسين البقوليات الغذائية والمحاصيل النجيلية؛ ومشروع إدارة الموارد الطبيعية؛ ومكافحة الشوفان البري في النجيليات ومحاصيل شتوية أخرى؛ والتربية التشاركية للشعير في مرسى مطروح.
- إثيوبيا: تعزيز البحوث الموجهة للزبون ونشر التقانات للإنتاج المستدام للبقوليات الغذائية والعلفية الشتوية
- السودان وإثيوبيا: نقل حزم الإنتاج المحسن للقمح والبقوليات
- مشروع إيكاردا/AGERI حول تحديد مورثات المقاومة للإجهادات البيئية في النجيليات والتحول في البقوليات الغذائية
- مشروع إيكاردا/CLAES حول تحديث النظم الخبيرة للفول والقمح
- توليد التقانات ونشرها لتحقيق إنتاج مستدام من النجيليات والبقوليات الشتوية في بلدان وادي النيل بتمويل من IFAD.
- إريتريا: مشروع الإدارة المتكاملة لأمراض النجيليات (ICDM)؛ برنامج تحديات المياه والأغذية
- تحسين إدارة مصادر المياه الشحيحة للاستخدام الزراعي إلى الحد الأمثل اعتماداً على المجتمع الزراعي في منطقة WANA: مشروع جديد ممول من AFESD و IFAD في كافة بلدان وادي النيل. أسس موقع مرجعي للزراعة المروية في مصر مع مواقع تابعة في كل من السودان والعراق.

المشاركون في اجتماع التعاون الخامس عشر للبرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر الذي انعقد في إيكاردا.

ورشات عمل واجتماع تنسيق

نظمت إيكاردا مع شركائها ورشات عمل عديدة حول البستنة، والمصادر الوراثية النباتية، وإعادة تأهيل قطاع الزراعة بعد الصراعات، إلى جانب اجتماعات تنسيق وطني في إثيوبيا وإريتريا ومصر واليمن والسودان وكذلك اجتماع سنوي للجنة التوجيهية للبرنامج الإقليمي، حيث شارك فيه عدد كبير من العلماء الوطنيين.

وكان من بين الشركاء في هذه الجهود المركز العالمي للخضار، جامعة كاليفورنيا في دايفيس، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ومراكز للمجموعة الاستشارية، إلى جانب المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية.

استقطبت سلسلة من ورشات العمل المتنقلة في السودان ومصر واليمن ما يربو على 300 عالم ومزارع ومرشد زراعي. وزار المشاركون تجارب على مستوى المحطة وأخرى على مستوى المزرعة، إلى جانب حقول المشاهدة، ومدارس حقلية للمزارعين؛ كما ناقشوا أداء طائفة من الحزم التقانية للقمح والفول والحمص، وكذلك خطط الإنتاج.

تنمية الموارد البشرية

أجريت العديد من الدورات التدريبية عام 2005 لتحسين مهارات الباحثين وتعزيز التعاون الإقليمي. وجاءت هذه الدورات كدورات قصيرة الأجل صممت لتلبية الاحتياجات النوعية للمؤسسات الوطنية في شتى المجالات - طرائق البحوث بمشاركة المزارعين، وتقييم التأثير، إلى جانب إنتاج

ورشة عمل إقليمية متنقلة في مصر، شارك فيها زراع وباحثون ومرشدون زراعيون من مصر وإثيوبيا والسودان واليمن.

البذور في المجتمع الزراعي، وإدارة البيوت المحمية، وكذلك النظم الخبيرة، وإنتاج المجترات الصغيرة وصحتها، والمؤشرات الجزيئية، فضلاً عن مكافحة الأعشاب، والنشر الإلكتروني وطرائق تقييم المطبوعات.

استقطبت الدورات التدريبية ما يربو على 150 باحثاً من 12 بلداً هي: أفغانستان، والجزائر، ومصر، وإثيوبيا، وإيران، وكينيا، والأردن والمغرب والسودان وسورية وتونس واليمن.

المساعدة التقنية

خلال عام 2005 قدمت إيكاردا المساعدة لشركاء NARS في المنطقة دون الإقليمية.

- دعم لمشروع إدارة موارد مطروح في مصر: زار العاملون في إيكاردا المشروع للمساعدة على انتخاب سلالات شعير متكيفة مع الظروف المحلية وتصميم وزراعة التجارب والمشاتل. وساعد فريق آخر لإيكاردا على دراسة تأثير نتائج المشروع واستدامتها.
- أجرى خبراء الأمراض لدى إيكاردا مسحاً لأمراض الصدأ على محصولي القمح والشعير في كل من إريتريا واليمن.
- وفي إريتريا عمل علماء إيكاردا مع المعهد الوطني للبحوث الزراعية لإجراء المسح الأول للبلد الخاص بالأمراض الفيروسية التي تصيب الحمص بتمويل من الصندوق الكندي لإفريقيا. وجاء في أعقاب المسح الحقلي تحليل مخبري: وجمع 6400 عينة من حقول 31 حقلاً للحمص واختبرت أمصالها لوجود تسعة فيروسات. وشارك خمسة باحثين مساعدين من إريتريا في المسح، وتلقوا تدريبات موسعة على طرائق إجراء المسوحات وتحليلها.

اعتماد صنف جلبان جديد

أعلنت المنظمة الإثيوبية للبحوث الزراعية (EARO) اعتماد صنف الجلبان 'Wasie' الذي اشتق من أصول وراثية لإيكاردا. ويعد هذا الصنف الأول من نوعه من حيث انخفاض نسبة السم العصبي فيه وهو آمن للاستهلاك البشري. وقد أنهى هذا الصنف حالة الخوف من الإصابة بالشلل لدى الإثيوبيين.

البرنامج الإقليمي لغربي آسيا

يحفز البرنامج الإقليمي لغربي آسيا (WARP) التعاون الإقليمي في مجال البحوث، وبناء القدرات، وكذلك نشر المعلومات في كل من قبرص والعراق والأردن ولبنان وفلسطين وسورية والأراضي المنخفضة من تركيا. وقد واصل WARP، الذي يعمل من المكتب الإقليمي لإيكاردا في عمان بالأردن، تقديم مشاتل الأصول الوراثية، والدعم التقني، والتدريب إلى كافة بلدان المنطقة بما فيها العراق وفلسطين بالرغم من الظروف السياسية الصعبة فيهما. وتم انتخاب عديد من السلالات المبشرة للقمح والعدس والحمص والبيقية من قبل برامج وطنية وهي بانتظار الاعتماد. فضلاً عن ذلك، تم تنفيذ أكثر من 13 مشروعاً إقليمياً وثنائي الجانب بالتعاون مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية.

نظم WARP عدة اجتماعات التنسيق الوطني وأخرى للجنة التوجيهية لرصد المشروعات القائمة ووضع خططة لها وكذلك إطلاق مبادرات جديدة (من قبيل المرحلة الثالثة لمشروع المشرق/المغرب). استقطبت ورشة عمل نظمتها منظمة الأغذية والزراعة وإيكاردا حول المصادر الوراثية النباتية ممثلين عن 14 بلداً في غربي آسيا وشبه الجزيرة العربية. واعتباراً من تشرين الثاني/نوفمبر 2005، أضحى مكتب WARP في عمان المكتب المضيف لرابطة مؤسسات البحوث الزراعية للشرق الأدنى وشمال إفريقيا (AARINENA) التي تعد مظلة لتنسيق البحوث الزراعية في المنطقة.

واعترافاً بجهود إيكاردا في الأردن، منح جلالة العاهل الأردني عبد الله الثاني مدير عام إيكاردا، الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، وسام الاستقلال، الذي يمثل التكريم الأعلى في البلد. كما فازت إيكاردا بثلاث جوائز من الجامعة الأردنية والمركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا (NCARTT) اعترافاً بإسهامات المركز في تحفيز الزراعة في الأردن ومنطقة غربي آسيا.

تم توقيع مذكرات تفاهم جديدة مع الجامعة الأردنية وجامعة الأردن للعلوم والتكنولوجيا. كما أعدت مسودة مذكرة تفاهم أخرى ما بين إيكاردا والمجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا لتعزيز التعاون مع مركز البادية للبحوث والتنمية. وساعدت أربعة أيام حقلية نظمها مشروعا التنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة وحصاد المياه على تحفيز التقانات من أجل إعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة في البادية. وتم توسيع برنامج التربية التشاركية للشعير ليشمل القمح والبقوليات الغذائية.

يجري توسيع نطاق التعاون مع العراق استجابة لعدة طلبات من وزارة الزراعة، حيث قدمت هذه الطلبات أثناء سلسلة من اجتماعات المانحين، وتشمل دعم مشروعات متعددة تهدف إلى إحياء قطاع الزراعة في ذلك البلد. وقد نجحت إيكاردا في تأمين التمويل من أستراليا لزيادة إنتاج المحاصيل الحقلية في العراق.

وعلى نحو مماثل، طلبت وزارة الزراعة في فلسطين المساعدة من إيكاردا لإعادة تأهيل القطاع الزراعي فيها وإعادة تنظيم الأنشطة لدى المركز الوطني للبحوث الزراعية. وتم كذلك توقيع مذكرة تفاهم بين إيكاردا وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بخصوص جهود التنمية المشتركة في فلسطين.

وفد من العراق مع باحثين من أستراليا وإيكاردا خلال زيارته إلى إيكاردا لحضور اجتماع تخطيط مشروع العراق في أيلول/سبتمبر 2005.

مشروع التنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة لغربي آسيا

وصل مشروع التنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة لغربي آسيا (WADA) إلى نهايته عام 2005 بعد أن ساعد هذا المشروع الذي امتد لفترة ست سنوات على تطوير وتحفيز استراتيجيات حفظ التنوع الحيوي الزراعي في الموئل الطبيعي للأراضي الجافة. وفي عامه الأخير، ركزت الأنشطة على توثيق ونشر التقانات التي تم التوصل

إليها، وإعداد استراتيجيات "المرحلة القادمة" التي تضمن استدامة أنشطة الحفظ.

وتم إعداد كثير من التقارير وقواعد البيانات: توثيق التنوع الحيوي الزراعي المحلي (والتهديدات الرئيسة) في مناطق مختلفة، ومسودات السياسات والتشريعات الوطنية الخاصة بالتنوع الحيوي الزراعي وخطط تنمية المجتمع الزراعي وخطط إدارة الموائل الطبيعية في مواقع رائدة، وكذلك إعداد دلائل حقلية لتحديد أنواع الجلبان والنفل.

وقد نجح المشروع في إدخال حفظ التنوع الحيوي في المناهج الدراسية في كل من فلسطين وسورية كما نجح في تأسيس برنامج ماجستير حول حفظ التنوع الحيوي الزراعي في جامعة الأردن للعلوم والتكنولوجيا.

وفي نيسان/أبريل 2005، نظمت إيكاردا المؤتمر الدولي الأول للتنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة بحلب بحضور 152 مشاركاً من 21 بلداً. ونظمت إيكاردا اجتماعاً وزارياً في عمان خلال شهر حزيران/يونيو 2005 بحضور وزراء الزراعة في كل من الأردن ولبنان وفلسطين وسورية، إلى جانب ممثلين عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وأكساد، وإيجري والمنظمة العربية للتنمية الزراعية. ووقعت البلدان الأربعة مذكرة تفاهم لتحفيز حفظ التنوع الحيوي الزراعي وتبادل المصادر الوراثية.

قدم التقييم النهائي للمشروع خلال اجتماع اختتام المشروع في عمان، حيث بلغ بل تجاوز الأهداف المروجوة منه. وثمة دليل عن التأثير في بناء القدرات، والتوعية العامة، والتغيرات المؤسساتية، إلا أنه لا يمكن قياس التأثير في التنوع الحيوي الزراعي إلا على المدى الطويل. وقد أعترف كافة ممثلي NARS في اللجنة التوجيهية للمشروع - والمشاركون في المؤتمر الدولي للتنوع الحيوي الزراعي- بالإنجازات التي حققها المشروع. وأوصوا أنه بدلاً من اختتام المشروع يجب توسيع الجهود إلى بلدان أخرى في منطقة CWANA. وقد أعدت فكرة مسودة لمشروع جديد يركز على المشاركة في المعرفة وجوانب نشرها للحصول على تمويل ممكن من المرفق العالمي للبيئة (GEF).

البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية

يغطي البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية سبعة بلدان هي البحرين، والإمارات العربية المتحدة، والكويت، وعمان، وقطر، والعربية السعودية واليمن. ويتخذ المكتب الإداري من دبي بالإمارات العربية مقراً له. وتشمل أنشطة البرنامج إدارة المياه على مستوى المزرعة، والعلف المروي وإدارة المراعي الطبيعية، ونظم الإنتاج عالية الكثافة (الزراعة المحمية). ويتمثل التركيز على تعزيز المؤسسات الوطنية، وتعزيز قدرات الموارد البشرية، وتطوير التقانات ونشرها، وتحفيز تقانات المعلومات والشبكات. ويحظى المشروع بتمويل من قبل AFESD وIFAD وصندوق أوبك.

محاصيل علفية محلية زرعت بأقل كمية ممكنة من المياه في حقول المزارعين في الإمارات العربية المتحدة.

مزارع من اليمن ينتج خيار عالي النوعية باستخدام الإدارة المتكاملة لوقاية النبات

تدريب على إدارة الصبار في محطة الرميس، سلطنة عمان.

المشاركون في الدورة التدريبية حول المؤشرات الجزيئية لبصمات أصناف نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة.

البحوث التعاونية

تمثل الزراعة بدون تربة نظام إنتاج مكثف لإنتاج محاصيل نقدية عالية الجودة. وتنفذ فرق NARS وإيكاردا تجارب على مستوى المزرعة لنقل هذه التقانات إلى مزارعي القطاع الخاص. واليوم يعمد المزارعون في عمان الذين فقدوا الإنتاج بسبب الملوحة إلى اتباع طريقة الزراعة بدون تربة التي أدخلتها إيكاردا. وفي الكويت زادت الزراعة بدون تربة الإنتاج بشكل معنوي وقلصت استخدام المياه بنسبة تزيد على 50٪. وفي اليمن، عمل اعتماد ممارسات الإدارة المتكاملة لإنتاج ووقاية النبات لإنتاج الخيار في البيوت المحمية على تقليص استخدام مبيدات الآفات زيادة كفاءة الري بنحو 93٪.

لقد أصيبت مساحات واسعة من شبه الجزيرة العربية بالتصحر نتيجة الرعي الجائر بشكل رئيس. وللتماشي مع حالة نقص الأعلاف، يقوم المزارعون بإنتاج محاصيل علفية مستخدمين المياه الجوفية لريها، الأمر الذي يهدد الموارد المائية في المنطقة. ويعمل برنامج شبه الجزيرة العربية على تحفيز استخدام أنواع علفية محلية لتوفير أعلاف المواشي وإعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة. ووجدت أنواع نباتية محلية مرتفعة القيمة، وذات كفاءة مرتفعة لاستخدام المياه وهي صفة مفيدة جداً في المناطق الجافة. وتم تقديم عشبة اللبيد (*Cenchrus ciliaris*) التي أثبتت أنها عشبة علفية جيدة إلى عدد من المزارعين في القطاع الخاص بالإمارات العربية.

وأدخل ثمانية وثلاثون مدخلاً من الصبار اللاشوكي من قبل APRP إلى محطة بحوث الرميس في عمان وهي اليوم جيدة التأسيس، حيث سيصار إلى توزيعها إلى شركاء NARS في السلطنة.

شراكات جديدة

قدمت إيكاردا وNARS في المنطقة دون الإقليمية مسودة مقترح مشترك لإطلاق مشروع نقل التقانات على نطاق واسع في منطقة شبه الجزيرة العربية، في حين لاتزال الشراكات الأخرى تواصل تطورها. وقعت إيكاردا مع جامعة صنعاء في اليمن مذكرة تفاهم في مطلع 2005 لتحفيز البحوث في نظم الإنتاج المكثف، وحفظ الموارد الطبيعية، وتحسين تقانات المعلومات. كما وقعت مذكرة تفاهم أخرى في منتصف عام 2005 مع المملكة العربية السعودية لتأسيس وحدة تقانات البذور، حيث قدمت إيكاردا التجهيزات والتدريب والدعم التقني للوحدة التي أسست لتعزيز إنتاج بذور أعلاف محلية ونباتات المراعي الطبيعية في شمالي السعودية.

ورشات عمل واجتماعات تنسيق

انعقد اجتماعا نهاية المشروع في كانون الأول/ديسمبر 2005 بمدينة مسقط بحضور 52 مشاركاً من سبعة بلدان شريكة وكذلك منFAO وهولندا. ومن بين الجوانب التي نوقشت خلال الاجتماعين الذين استضافتهما وزارة الزراعة والثروة السمكية مقترح مشروع جديد لنقل حزم تقانات ناجحة وضعت خلال المشروع الراهن.

عقد مشروعان أطلقا مؤخراً اجتماعاتهم الاولى للتنسيق والإدارة، والتقى المشاركون في مشروع تطوير نظم الإنتاج المستدام لنخيل التمر في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية بحلب في أيار/مايو 2005.

ناقش تسعة وعشرون مشاركاً من شتى المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية الشريكة الأولويات البحثية وخطط العمل للموسم الأول. كما عقد مشروع الزراعة المحمية في اليمن اجتماعه الأول للجنة التوجيهية في المكتب الإقليمي لإيكاردا بمدينة تعز في حزيران/يونيو 2005. وحضر الاجتماع ممثلون عن وزارتين حكوميتين - الزراعة والري، والتخطيط والتنمية، وآخرون من السفارة الفرنسية.

تنمية الموارد البشرية

تم تنظيم العديد من برامج التدريب التي غطت جوانب مختلفة من قبيل وضع مقترحات المشروع، والكتابة العلمية وعرض البيانات، والزراعة بدون تربة، ونصب البيوت المحمية (الدفيئات)، وإكثار وإدارة الأعلاف (اللاشوكية)، والمؤشرات الجزيئية لبصمة نخيل التمر، وذلك بمشاركة 80 من الباحثين والمرشدين الزراعيين وعاملين ميدانيين في منظمات غير حكومية ومزارعين من شبه الجزيرة العربية.

الشبكة الإقليمية لبحوث الأراضي المرتفعة

تغطي المناطق المرتفعة (التي تزيد عن 800 فوق مستوى سطح البحر) 40٪ من الأراضي الزراعية في CWANA، وهي موطن للشريحة الأكثر تضرراً من السكان في المنطقة. وتفسر البيئة القاسية وصعوبة الوصول إليها إلى حدّ كبير تجاهل هذه المناطق من قبل منظمات البحوث والتنمية الوطنية منها والدولية. وتحفز الظروف القاسية الهجرة الخارجية وهجر الأراضي، في الوقت الذي يتم تأمين الكفاف من محاصيل متحملة للجفاف ذات إنتاجية متدنية من قبيل الشعير، إلى جانب أشجار مثمرة وخضروات وقطعان المجترات الصغيرة المتنقلة التي تنتقل إلى المراعي الجبلية في الصيف. وتجري معظم الأعمال الزراعية فوق أراض منحدرة يشكل فيها انجراف التربة مشكلة رئيسة لاسيما في مناطق تعرضت للتدهور نتيجة للري الجائر وممارسات زراعية أخرى غير مناسبة.

ومنذ بداياتها وحتى منتصف عام 2004، عملت إيكاردا على إدارة الأنشطة الإقليمية للأراضي المرتفعة من خلال البرنامج الإقليمي للأراضي المرتفعة، الذي اشتمل على بلدان شمال إفريقيا، وغربي آسيا، وآسيا الوسطى والقوقاز. وبسبب وقوع هذه البلدان ضمن المسؤولية الجغرافية لبرامج إقليمية أخرى لإيكاردا، فقد تقرر معالجة مشكلات الزراعة في الأراضي المرتفعة ضمن إطار الشبكة الإقليمية لبحوث الأراضي المرتفعة (HRN). ويتمثل دور HRN في الإسهام بتحسين المستوى المعيشي لسكان الريف في المناطق المرتفعة من CWANA من خلال استراتيجيات وتقانات لتحسين استدامة الإنتاجية الزراعية في هذه المناطق. ويعمل كادر إيكاردا في هذا المشروع في كل من إيران وأفغانستان، بينما تدار أنشطة تركيا من المقر الرئيس للمركز.

مشاركون في مشروع البذور المعتمد على القرية في أحد حقول النجيليات بمقاطعة قندوز، أفغانستان.

أفغانستان

تدير إيكاردا برنامج البحوث التعاونية في الأراضي المرتفعة في أفغانستان من خلال مكتب مركزي في كابول يقوم بتنسيق عمل ست محافظات مستهدفة هي غازني وهلمند وكابول وقندوز ونانغارهار وباراوان. كما يقوم المكتب بتنسيق أنشطة ائتلاف حصاد المستقبل لإعادة بناء قطاع الزراعة في أفغانستان. وكذلك يقدم الدعم التقني واللوجستي لبرنامج ممول من DFID حول صندوق بحوث مصادر الدخل البديلة (RALF).

البحوث التعاونية

تعمل إيكاردا مع وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والأغذية (MAAHF) ومعاهد وطنية للبحوث لإعادة بناء قطاع الزراعة في

الدكتور محمد شريف، معاون وزير الزراعة، في نقاش حول أهمية تجارب البحوث الحقلية التابعة لـ RALF مع مزارعين، وطلاب جامعات وعاملين في المشروع في محطة للبحوث تابعة لجامعة نانغارهار، أفغانستان.

أفغانستان من خلال برنامج إعادة بناء الأسواق الزراعية (RAMP) بتمويل من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية وإيكاردا. ويشتمل البرنامج على أربعة مشروعات: عروض التقانات الجديدة وتشجيع استخدامها، إنتاج البذور اعتماداً على القرية، نظم الزراعة المحمية لإنتاج محاصيل نقدية، وإنتاج وتسويق بطاطا البذور (مشروع مشترك مع المركز الدولي للبطاطا– CIP).

أسست إيكاردا 356 قطعة عروض مشاهدة لتسعة محاصيل هي القمح والبطاطا والبصل والطماطم/البندورة والأرز والماش والقطن والبامياء، الفول السوداني – في خمس محافظات مستهدفة هي غازني وهلمند وقندوز ونانغارهار وباراوان. وقد تجاوزت غلال أصناف المحاصيل التي تم إدخالها والتقانات المرتبطة بها الأصناف المحلية بشكل معنوي في حقول المزارعين.

ولتسهيل عملية التبني، أسست إيكاردا 21 مشروعاً للبذور معتمدة على القرية (VBSEs) لإنتاج ونشر بذور عالية الجودة لأصناف محسنة متكيفة مع الظروف المحلية. وقدم المركز مساعدة تقنية في إنتاج البذور، ودرب مزارعين على كيفية إدارة أعمال بذور مربحة، كما قدم آليات زراعية وبذور مرجعية. وحتى تاريخه، أنتجت VBSEs ما يزيد على 2000 طن من بذور النجيليات، حيث تتم معالجة البذور وتسويقها إلى مجتمعات زراعية ووكالات دولية.

يواصل علماء من إيكاردا و MAAHF العمل على تقانات الزراعة المحمية للمناطق الهامشية التي تعاني من عجز مائي. وإضافة إلى مركز الزراعة المحمية الذي أسس في وقت سابق والذي يضم أربعة بيوت محمية وورشة عمل لتصنيع البيوت المحمية، تم إنشاء 42 دفيئة في حقول المزارعين وأراضي وزارة الزراعة الأفغانية. وقد تلقى مزارعون ومرشدون زراعيون وكذلك عاملون في منظمات غير إقليمية ووزارة الزراعة (MAAHF) تدريباً على تركيب وصيانة البيوت المحمية لزراعة محاصيل نقدية كالخيار والطماطم والخس والفلفل الأخضر. ويتزايد تبني هذه التقانة بصورة سريعة – إذ طلب 200 مزارع بيوت محمية بأسعار مدعومة أو بالدين.

تمثل البطاطا أحد المحاصيل الأساسية في أفغانستان. وبالتعاون مع المركز الدولي للبطاطا، أجرت إيكاردا بحوثاً حول إنتاج بذار بطاطا نظيفة وإكثارها وتسويقها لتقليص الاعتماد الحالي على الاستيراد. وقد قامت مجموعات منتجي البذور في خمس محافظات مستهدفة بإنتاج وتسويق ما يربو على 1500 طن من بذار بطاطا نظيفة عالية الجودة لأصناف محسنة. وجرى تأسيس مرافق الزراعة الدقيقة (micro-propagation) واستخدمت لإكثار أصناف محسنة. واستخدم بنجاح 15 مخزناً في البلد جرى تأسيسها في وقت سابق لتخزين 70 طناً من بذار البطاطا، وتم إنشاء 18 مخزناً جديداً في أفغانستان بمحافظات غازني وهلمند ونانغارهار وباروان وباميان.

أسس مختبر لزراعة النسج وتلقى فنيون أفغان تدريبات على الزراعة الدقيقة وتقنيات إنتاج الدرنات الصغيرة. وزرعت أربعة أصناف في المختبر هي كوفري تشاندارموخي، ديسيري، و ك. بادشا، و ك. فوخراج وذلك لإنتاج بذار الأساس.

وقد حدد علماء إيكاردا، من خلال مشروعين ممولين من RALF البدائل المجدية لتقليص اعتماد الزراع الأفغان على إنتاج الأفيون. وتتمثل إحدى هذه البدائل في إنتاج مشتقات الألبان. ومن بين الأنشطة الأخرى، يقوم المشروع باختبار إمكانية زراعة بقوليات علفية مغلالة ومغذية في شمال شرقي أفغانستان لزيادة إنتاج الحليب.

يركز المشروع الآخر على النعناع ويعمل في هلمند وقندوز ونانغارهار. وقد أسست قطع بحثية وأخرى لعروض المشاهدة ونظمت أيام حقلية، كما أسست رابطات منتجي

النعناع، إذ يهدف المشروع إلى تحويل النعنع من عشب يزرع في حديقة المنزل إلى محصول تجاري من خلال تحفيز إنتاجه وتسويقه على نطاق واسع لاستخداماته المنزلية والطبية.

مشروعات جديدة

تم تطوير مشروعين جديدين وتقديمهما إلى جهات مانحة، أحدهما حول برامج التدريب لبناء القدرات والآخر لتنويع فرص مصادر الدخل لدى الزراع في شرقي أفغانستان، وذلك من خلال تقانات محسنة وتوافر أفضل للبذور.

ورشات عمل واجتماع تنسيق

نظمت إيكاردا عدداً من الاجتماعات في أفغانستان، لوضع الخطط ورصد مشرعين تعاونيين رئيسين هما ائتلاف حصاد المستقبل و برنامج RALF الممول من قبل DFID الذي يشمل 11 مشروعاً فرعياً. وتألف المشاركون من علماء ومسؤولين إداريين من أفغانستان ووكالات دولية (USAID، FAO، و JICA، وDAI وCIAT)، ومنظمات غير حكومية، ووزارة مكافحة المخدرات، ووزارة التجارة، وأربع جامعات أفغانية، وكذلك منظمات تعليمية وبحثية وصناعية من إيران وباكستان.

بناء القدرات

نظم ما يربو على 30 دورة تدريبية: تدريب محلي في البلد لفنيين من خلال دورة مكثفة لمدة أسبوع أو أسبوعين للباحثين وطائفة من برامج التدريب للمزارعين والمرشدين/العاملين في المنظمات غير الحكومية في عدة محافظات، باستخدام توليفة من التدريب العملي وأيام حقلية ومدارس حقلية للمزارعين. وقد استقطبت 4700 مشارك كان من بينهم أكثر من 3500 مزارع. وغطت الموضوعات الزراعة المحمية

تدريب على الإدارة المتكاملة للمحاصيل والأمراض في أفغانستان. المتدربون والمدربون من مقاطعة باروان.

والزراعة المائية بمحاليل مغذية، وتركيب البيوت المحمية وصيانتها، وصناعة مكونات البيوت المحمية، وتقنيات إنتاج المحاصيل ووقايتها، وإنتاج محاصيل نقدية في الدفيئات، واختبار صحة البذور، وتحديد الأصناف، وتوثيق البذور ومعالجتها وتخزينها، وإدارة وتقييم ربحية مشروعات البذور المعتمدة على القرية، وإنتاج وتسويق بطاطا البذار، وزراعة النسج، ومنهجيات المسح.

تركيا

دخلت تركيا رسمياً في عضوية المجموعة الاستشارية عام 2005. وقد عملت إيكاردا مع المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية في تركيا لعدة سنوات من خلال مشروعات ثنائية. وتتعاون إيكاردا مع تركيا في أربع مشروعات ثنائية رئيسة هي تحسين القمح الشتوي والاختياري، وتحفيز زراعة العدس الشتوي، وتحفيز تقنيات القمح القاسي متدنية الكلفة (IRDEN)، واستخدام الفطور التي تظهر بشكل طبيعي لمكافحة آفة السونة.

وضمن البرنامج الدولي لتحسين القمح الشتوي المشترك ما بين تركيا وسيميت وإيكاردا، استنبطت أصول وراثية واختبرت في تركيا وسورية ومن ثم وزعت إلى بقاع أخرى في CWANA. وأرسلت 300 مجموعة من المشاتل الدولية للقمح الشتوي والاختياري إلى 50 مؤسسة وطنية للبحوث الزراعية شريكة لاختبارها والانتخاب منها. وقدمت مشاتل دولية (18 القمح الشتوي الاختياري، و القمح الطري الربيعي، و ثلاثة للشعير، و12 للعدس، و15 للحمص، و2 للفول و6 للبقوليات العلفية) إلى شركاء أتراك لاختبارها في معاهد وجامعات بحثية في مناطق مختلفة.

وضمن مشروع GAP/إيكاردا، زرع 20 طناً من صنف العدس "ادلب-3" (اعتمد في سورية) خلال الموسم الزراعي 05/2004 من قبل مزارعين في منطقة جنوب شرقي الأناضول. وزرعت كمية 170 طناً أخرى فوق مساحة 1700 هكتار في الموسم الزراعي 06/2005.

علماء من تركيا في زيارة لتجارب تربية القمح الشتوي والاختياري في إيكاردا خلال شهر أيار/مايو 2005.

وكان بناء القدرات والتعاون من خلال برامج التدريب، والاجتماعات وورشات العمل نشاطاً رئيساً عام 2005. واشتركت تركيا وإيكاردا في تنظيم ثلاثة اجتماعات: اجتماع حول التجارة الدولية للبذور في CWANA؛ واجتماع التقييم الدولي للعلوم الزراعية والتقانات (IAASTD) – وهو اجتماع المؤلفين للتقييم الإقليمي في CWANA؛ واجتماع السلالات المحلية. وحضر خمسة عشر عالماً تركياً العديد من الاجتماعات وورشات العمل في إيكاردا حول القمح، والإنتاجية المائية، وسياسات البذور، ومكافحة آفة السونة.

نظمت تركيا وسيميت وإيكاردا دورة تدريبية دولية حول تقانات زراعة الحفظ لنظم إنتاج القمح البعلي في تركيا، بحضور 24 باحثاً من 13 بلداً في CWANA. وزار سبعة علماء أتراك إيكاردا لمدة تراوحت بين أسبوع وأسبوعين لحضور دورات في مجال إنتاج البذور، وتقنيات المؤشرات الجزيئية لـ DNA، والإنتاج الالكتروني للوثائق وقواعد بيانات الشبكة. وزار 13 عالماً آخر برنامج الإدارة المتكاملة للمورثات للاطلاع على بحوث البقوليات والنجيليات في إيكاردا والتأثر مع العلماء. كما زار سبعة علماء من إيكاردا تركيا لتقديم المساعدة التقنية ورصد الأنشطة المشتركة.

إيران

حققت إيران اليوم الاكتفاء الذاتي من إنتاج القمح، فقد كان الإنتاج كافياً للعام الثاني عقب أربعة عقود من العجز، ومن المتوقع أن يزيد ليصبح فائضاً الموسم القادم. كما أسهمت إيكاردا بدور مهم بهذا الخصوص. فقد تمخضت فترة 12 عاماً من التعاون ما بين DARI وإيكاردا عن اعتماد عديد من الأصناف الجديدة للمحاصيل الغذائية والعلفية ومحاصيل البذور الزيتية، إلى جانب تحسين ممارسات إدارة التربة والمحاصيل التي أسهمت بدورها بشكل معنوي في زيادة الغلال.

أجري ما يربو على 485 مشروعاً وتجربة مشتركة في إيران خلال الموسم الزراعي 05/2004: اختبار الأصناف، الدورات الزراعية طويلة الأجل، الري التكميلي، وحصاد المياه، إدارة التربة، وإدارة المحاصيل. وانتخب خمسة أصناف قمح قاس، وستة أصناف قمح طري، وخمسة أصناف شعير لبيئات مختلفة. ومن المتوقع اعتماد صنفين بقوليين للزراعة التجارية هما صنف الحمص FLIP 93-93، وصنف العدس FLIP 92-12L. وترشح سلالتين علفيتين للاعتماد هما *Vicia panonica* و *V. dasycarpa* (للمناطق الباردة)، و هجين السلجم (اللفت) Hyola 308 (للمناطق الدافئة). وأوصي بإكثار بذار سلالة السلجم PI 537598. ومن المتوقع الحصول على تاثير أكبر، إذ تخطط وزارة جهاد الزراعة لإجراء تجارب عروض على مستوى المزرعة فوق مساحة تبلغ حوالي 500,000 هكتار في خمس محافظات.

أطلق مشروع جديد مع SPII لتحسين القمح الربيعي في مناطق مروية في الأراضي المنخفضة من إيران، حيث من الممكن توسيعه إلى بيئات مماثلة في بقاع أخرى من CWANA. وانتخبت كثير من السلالات والأصول الوراثية للآباء وجرى تهجينها. ويناقش كل من SPII و إيكاردا وسيميت في الوقت الراهن امكانية إطلاق مشروع مشابه حول القمح الشتوي والاختياري.

أما مشروعات حوض نهر الكرخة للإنتاجية المائية ومرونة مصادر الدخل فهي في طريقها للتنفيذ. واستكملت مسوحات أساسية، وانتخبت مجتمعات رائدة. وسيتم تنفيذ 25 مقترحاً تركز على تحسين مصادر الدخل وإدارة مساقط المياه وكفاءة استخدام المياه.

البرنامج الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز

يعد برنامج آسيا الوسطى والقوقاز (CAC) الـذي أسس عـام 1998 أصغر برنامج خارجي لإيكاردا، ويغطي ثمانية بلدان هي كازاختسان، وقرغيزستان، وطاجكستان، وتركمانستان وأوزبكستان في آسيا الوسطى؛ وأرمينيان وأذربيجان، وجورجيا في القوقاز. وقد أسس البرنامج شراكات متينة مع المؤسسات الوطنية للبحوث الـزراعـيـة في مجال تحسين الأصـول الوراثية، والمصادر الوراثية النباتية، وإدارة التربة والمياه، والإنتاج المتكامل للأعلاف والمواشي، وتنمية الموارد البشرية.

يوم حقلي في طاجكستان: عروض لسلالات محسنة للحمص والعدس تم انتخابها من مواد وراثية قدمتها إيكاردا. وحضر هذا الحدث قرابة 65 مزارعاً.

تقانات جديدة

تم اعتماد ثلاثة أصناف جديدة عام 2005. فقد اعتمد صنف "الميرا" وهو صنف للقمح الطري في قرغيزستان، وصنف الحمص "نرمين" وصنف الجلبان "علي بار" في أذربيجان وقرغيزستان على التوالي. ويتم اليوم اختبار قرابة 50 صنفاً مبشراً لاعتمادها النهائي في بلدان مختلفة. ويجري التركيز بشكل رئيس على اختبار أصناف محسنة على مستوى المزرعة وإنتاج بذار أصناف معتمدة لتحفيز تبنيها على نطاق واسع.

المصادر الوراثية

تم تعزيز جهود حفظ المصادر الوراثية في المنطقة. فقد حفّز تجديد البنك الوراثي الأوزبكي - بدعم من إيكاردا وإيجري - صناع السياسات على تحسين مرافق أخرى لتخزين الأصول الوراثية. وأحرز تقدم كبير في كل من قرغيزستان وطاجكستان وجورجيا في مجال تأسيس مراكز وطنية للمصادر الوراثية تحتوي على مرافق تخزين متوسط الأجل. وبدأ معهد البحوث في أذربيجان نشاطاته كما أسس بنك وراثي جديد في تركمانستان.

بدأ مشروع جديد لتحسين مرافق البنوك الوراثية في منطقة CAC بتمويل من صندوق ائتمان التنوع العالمي للمحاصيل خلال تموز/يوليو 2005. ويدار من قبل إيكاردا ووحدة تسيير البرامج (PFU). وسيقدم المشروع الدعم لمعظم الاحتياجات العاجلة للبنوك الوراثية في بلدان CAC، مع التركيز على المحاصيل ذات الأهمية الجوهرية.

قدمت بعثة جمع في أرمينيا خلال شهر تموز/يوليو 2005، بالتعاون مع البرنامج الوطني، ومعهد فافيلوف في روسيا، وCLIMA بأستراليا، عدداً من الأصول المحلية القيمة للبقوليات. وضمن إطار شبكة CATCN، أسس فريق عمل حول المصادر الوراثية النباتية (يركز على محاصيل تعمل عليها إيكاردا) في كل بلد من بلدان CAC.

معالي بيغينش عطامرادوف (الوسط)، وزير الزراعة التركماني، مع مشاركين في اجتماع التنسيق الإقليمي الثامن لإيكاردا- CAC.

وقدمت إيكاردا تجهيزات لكافة المجموعات الثماني (حواسب، كاميرات رقمية، أجهزة إسقاط، وما إلى ذلك) فضلاً عن التدريب على توثيق المصادر الوراثية النباتية.

ورشات عمل واجتماعات

انعقد اجتماع التنسيق الإقليمي الثامن لـ CAC في تركمانستان خلال شهر آذار/مارس بحضور 54 مشاركاً بمن فيهم كافة رؤساء NARS. ونظم اجتماعان آخران لمشروعات ممولة من قبل البنك الآسيوي للتنمية بالإضافة إلى هذا الاجتماع: اجتماع اللجنة التوجيهية لمشروع خصوبة التربة في آسيا الوسطى، وورشة عمل إطلاق مشروع مشترك ما بين IWMI وإيكاردا وICBA حول التدهور في حوض بحر أورال.

ستشرع وكالة التعاون والتنمية الدولية السويدية (SIDA) بأنشطتها في منطقة CAC عام 2006. فقد نظمت SIDA وإيكاردا اجتماعاً حول المصادر الوراثية النباتية بحلب خلال شهر أيار/مايو 2005 حضره 27 مشاركاً من البلدان الثمانية إلى جانب حضور ممثلين عن إيجري و وحدة تسيير برامج المجموعة الاستشارية وصندوق ائتمان التنوع العالمي للمحاصيل.

تنمية الموارد البشرية

شملت جهود بناء القدرات عام 2005 برامج تدريب لعلماء ومرشدين زراعيين، ومزارعين وممثلين عن مؤسسات حكومية، حضرها 67 مشاركاً من البلدان الثمانية. وغطى التدريب مجالات شتى كإدارة بيانات المصادر الوراثية النباتية، وتقنيات مسح الأمراض، والإدارة المتكاملة للأمراض، وإنتاج البذور، وقضايا ذات صلة (سياسات البذور، واللوائح، والخصخصة، وتقييم الأصناف واعتمادها، والحفاظ على الأصناف، وإجراءات الحجر، والتوافق الإقليمي)، وطرائق الإرشاد. وسيكون لبعض هذه البرامج تأثيرات متعددة. فعلى

ورشة عمل تدريبية حول مسح الأمراض في أذربيجان.

سبيل المثال، من المتوقع أن يقوم المشاركون في دورة إدارة بيانات المصادر الوراثية النباتية بنشر حزمة قاعدة البيانات ومهارات ذات صلة بمعاهد تحتفظ في بلدانها بمجموعات خارج الموئل الطبيعي.

وفي طلبات NARS، بذلت جهود خاصة لتحسين المهارات في اللغة الإنجليزية. وانعقدت دورتان مكثفتان لمدة 3 أشهر في طشقند وأوزبكستان. وأجريت سبع دورات مماثلة تم خلالها تدريب 400 عالم حتى تاريخه.

البرنامج الإقليمي لأمريكا اللاتينية

يتخذ المكتب الإداري للبرنامج الإقليمي لأمريكا اللاتينية (LARP) من سيميت بالمكسيك مقراً له. ويتمثل الهدف من LARP في التعاون مع مؤسسات وطنية للبحوث الزراعية ومنظمات غير حكومية ومنظمات خاصة في المنطقة حول البحوث وبناء القدرات والموارد البشرية والشبكات. وقد نفذت عديد من المشروعات التعاونية عام 2005.

مشروعات تعاونية

شملت مشروعات تعاونية على المستوى الوطني استنباط شعير متكيف في المنطقة الوسطى في البرازيل، حيث بدأت هذه المشروعات عام 2001 بهدف توفير الدعم لإدخال الشعير إلى مناطق جديدة.

وتعد منطقة سيرادو واحدة من المناطق القليلة في العالم التي تتسع فيها الزراعة، كما تعتقد البرامج والشركات المحلية أن للشعير موئلاً في تلك المنطقة. وقد وضع برنامج تربية شامل للمنطقة، حيث من

مربي شعير لدى إيكاردا، الدكتور فلافيو كابيتيني (اليسار)، التقى مع المنسق الوطني للشعير، الدكتور يوكليدس مينيلا؛ ومربي إقليمي للشعير، ريناتو أمابيل؛ ومزارعين محليين خلال زيارته إلى المنطقة الجديدة لزراعة الشعير وسط البرازيل.

المتوقع أن تعتمد قريباً أصناف جديدة متكيفة مع الظروف الزراعية-البيئية.

وتواصلت مشروعات استنباط شعير علفي متكيف مع المكسيك. ونفذت مشروعات جديدة حول الفول والحمص عام 2005. كما سيتواصل إدخال وتطوير الأصول الوراثية وتبادل المعلومات من خلال هذه المشروعات.

أطلق مشروع لتحفيز الشعير في منطقة الشمال الغربي من المكسيك بالتعاون مع رابطة المزارعين المحليين باستخدام نهج تشاركي، حيث ساعد باحثون من إيكاردا على إطلاق هذا البرنامج. وانعقدت اجتماعات مع منتجين محليين لمناقشة فرص إنتاج محاصيل جديدة وتحديد احتياجات التدريب. كما أسست تجارب تقييم الشعير، وستنظم أيام حقلية عام 2006.

المساعدة التقنية

ضمن إطار المشروع التعاوني مع EMBRAPA في البرازيل، قدمت إيكاردا المساعدة التقنية لبرنامج تربية الشعير لانتخاب واختبار أصول وراثية جديدة للشعير متكيفة مع المنطقة.

أجرى مربي يعمل لدى إيكاردا زيارة إلى البرازيل للمساعدة على تقييم التجارب في أنحاء البلد. وناقش مع باحثين محليين النتائج التي تم الحصول عليها حتى اليوم وفرص اعتماد أصناف جديدة. كما زار الإكوادور عام 2005 لتعزيز التعاون المديد والمثمر ما بين إيكاردا والمؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية.

وحدة نظم المعلومات الجغرافية

أسست وحدة نظم المعلومات الجغرافية (GISU) عام 2005 لتحل محل مشروع متوسط الأجل "التوصيف الزراعي-البيئي للبحوث الزراعية، وإدارة المحاصيل، ووضع خطط التنمية." وتتمثل المسؤولية النوعية لـ GISU في تلبية حاجة إيكاردا المتزايدة لتطوير قاعدة البيانات المكانية وتحليلها من خلال نظم المعلومات الجغرافية، ووضع الخرائط، وقواعد بيانات تتعلق بالموارد، ومنهجيات التحليل المكاني والتوصيف الزراعي-البيئي، والتدريب، ونظم إدارة محتوى المواقع على الشبكة لنشر المعلومات.

وتقوم وحدة GISU بدعم جدول أعمال إيكاردا البحثي مع تطبيقات جديدة ومبتكرة لنظم المعلومات الجغرافية. وقدمت دراسة أجريت في سورية معلومات حول طريقة توسيع بحوث تحديد الإمكانية الفيزيائية-الحيوية لمواقع حصاد المياه. وطورت نظام لدعم القرار اعتماداً على نظم المعلومات الجغرافية يحمل اسم "الأداة الزراعية-المناخية لإيكاردا" تساعد على تحديد حجم الإجهاد المناخي في مناطق زراعية-بيئية مختلفة من CWANA. وبناءً على مفهوم الفقر في الموارد، طُور نهج جديد لوضع خرائط الفقر يجمع ما بين الجوانب الاقتصادية- الاجتماعية على المستوى الشامل مع المحددات البيئية للفقر الريفي على المستوى الجزئي.

مولّدات الطقس المدمجة في نظم المعلومات الجغرافية لتوصيف الإجهادات المناخية

يتسم التوصيف الزراعي-المناخي لمنطقة CWANA بأهمية عظمى لوضع خرائط وجود الإجهادات البيئية، لاسيما الحالات المتطرفة من درجات الحرارة، وارتفاع الحرارة والجفاف. ويوجد لدى إيكاردا قاعدة بيانات مناخية جيدة تتيح إجراء توصيف مناسب للمناخ العادي.

غير أن تقييم خطر الإجهادات المناخية هو في أساسه تقييم للاحتمالات التي تتطلب النظر في التباين المناخي. وقد سبب تدني عدد محطات الأرصاد الجوية في منطقة CWANA وارتفاع كلفة بيانات الأرصاد، إضافة إلى وجود فجوات كثيرة في سجلات البيانات صعوبات في تحديد كمية هذه الإجهادات في أغلب بقاع المنطقة. ولمواجهة هذه المشكلة، أجريت دراسة مشتركة مع مختبر إجهاد النبات وحفظ المياه التابع لمؤسسة البحوث الزراعية لدى وزارة الزراعة الأمريكية. وتمثل الهدف في وضع نظام لدعم القرار "أداة زراعية-مناخية خاصة بإيكاردا". ويتيح هذا التطبيق للمستخدم انتخاب أية موقع زراعي داخل المنطقة التي تعمل عليها إيكاردا من خلال واجهة بسيطة بنظام ويندوز والحصول على مجموعة من الآراء ذات الصلة بالإجهادات المناخية في تلك المنطقة للمحصول المنتخب، والموسم الزراعي ونمط التربة. وتمثل هذه النتائج تقديرات لمتوسطات واحتمالات تجاوز العتبات المحددة من قبل المستخدم لدرجات الحرارة والهطل بشكل يومي، أو للفترات الزمنية المحددة من قبل المستخدم. ويمكن توضيح النتائج من خلال مخططات

بيانية أو يمكن تصدير هذه النتائج كملفات بيانات لاستخدامها في تطبيقات برمجيات أخرى.

يتمثل جوهر هذا التطبيق في "مولّد الطقس" التي هي في الواقع برمجية تولد سلسة اصطناعية للبيانات المناخية من خلال عملية محاكاة عشوائية. واستخدم مولد الطقس في البداية كمعيار لشتى بقاع CWANA من خلال استخدام سلسلة بيانات مناخية حقيقية. بعد ذلك طور هذا التطبيق باستخدام قواعد بيانات عديدة للمحيط العام. وتم الحصول على بيانات الهطل ودرجات الحرارة العظمى والصغرى لـ 649 محطة للفترة 1977–1991 من أرشيفين للبيانات المناخية المتعلقة بالمحيط العام هما بيانات الملخص اليومي العالمية (GLDS) والشبكة العالمية للمناخ اليومي (GDCN). وأضيفت قواعد بيانات أخرى: قاعدة بيانات المحاصيل وتشمل معلومات عن الري، ونموذج الارتفاع الرقمي GTOPO30 وخرائط مبسطة لحدود البلد، ومراكز التجمعات السكنية، والمناطق الزراعية ومواقع المحطات. وقد أدمجت كافة قواعد البيانات هذه ضمن هذا التطبيق.

إن مولد الطقس المستخدم هو GEM6 الذي طورته مؤسسة البحوث الزراعية لوزارة الزراعة الأمريكية (www.eightnine.org/USClimateGEM.htm). ويعتمد جدوى استخدام بيانات مناخية مركبة أنتجتها برمجية مولد الطقس، بدلاً من بيانات مناخية حقيقية، على قدرتها على إنتاج تقديرات واقعية لمعايير مناخية حقيقية. وتم التحقق من صلاحية هذه الطريقة من خلال مقارنة البيانات المولدة مع تلك الحقيقية، وانها أظهرت تطبقاً مقبولاً. إن الوسيلة الزراعية-المناخية لدى إيكاردا تواجه بعض المعوقات، ولاسيما سلسلة الزمن القصيرة التي استخدمت لضبط مولد الطقس، غير أن النسخة الأحدث ستستخدم سلسلة زمن أطول وأكثر حداثة. وتكمن الفائدة الرئيسة للأداة في أن استخدام البيانات المناخية المركبة تتيح لنا التغلب بشكل كبير على الافتقار إلى بيانات المناخ المتاحة لمنطقة عمل إيكاردا. وهي ذات استخدامات محتملة متعددة. أولاً ستتيح الأداة لمربي محاصيل إيكاردا استهداف أفضل للاصناف الجديدة، مع تحمل أو حساسية نوعية لإجهادات مناخية متعددة، أو لبيئات جرى فيها اختبار هذه الأصناف. كما نتوقع استخدام هذه الأداة من قبل وحدة المصادر الوراثية لإجراء توصيف معمق من حيث تحمل الإجهاد في الأصول الوراثية التي جمعت من مواقع محددة. كما تعتبر الأداة حيوية لتوصيف التباين المناخي والإجهادات المناخية. فعلى سبيل المثال، ستتيح للمختصين في إدارة المياه تقييم التأثير المحتمل للهطل المطري وتباين درجات الحرارة في مياه المحاصيل واحتياجات الري. كما يمكن تطبيقها في بحوث تغير المناخ.

وحدة خدمات الحاسوب والإحصاء الحيوي

كان الإنجاز الأكثر أهمية لوحدة خدمات الحاسوب والإحصاء الحيوي (CBSU) خلال عام 2005 في تنفيذ نسخة معتمدة على الشبكة من تطبيقات أوراكل (11) التي تغطي مجالات تتعلق بالمالية، والإدارة، والموارد البشرية، لتلبية المتطلبات الجديدة لإعداد التقارير والتغلب على نقائص النظام السابق. وأعيد هندسة كثير من العمليات الوظيفية، كما أعدت تقارير جديدة، وتلقى المستخدمون التدريب، وتم تحسين إمكانية الدخول إلى الشبكة.

وقد زادت شبكة المنطقة المحلية لإيكاردا من توافر الشبكة والخدمات على نحو كبير (تبادل، Proxy/ISA، مخدم الملفات، والشبكة الداخلية) خلال عام 2005، محققة نسبة تشغيل تقترب من 99.9٪. تم تركيب مخدم ISA2004 ليحل محل نظام VPN القديم للفهرس النشط ونظام الرسائل SMTP. وتم تمديد الشبكة اللاسلكية إلى غرفة المؤتمرات للحصول على خدمات الأقمار الاصطناعية والشبكة المحلية. وتم تنصيب برمجية الحماية من الفيروسات، و TREND OFFICE SCAN على المخدمات والحواسب الشخصية. وتم إعداد دخول أمن إلى مشروع اوراكل الخارجي واختبر بنجاح. كما تم تنصيب مستكشف SSL لإعطاء إمكانية الدخول عن بعد إلى الشبكة الداخلية. وجرى تنصيب برمجية GoRemote للمستخدمين المتنقلين لتحل محل الدخول TAS الباهظ الكلفة. وقمنا بنجاح بإعداد مخدم تبادل مايكروسوفت ومخدم شهادة أمن للمستخدمين المتنقلين.

تم تحديث طاقة الشبكة الدولية أكثر إلى 2 ميغابيت/ثا. كما طورت الشبكة الداخلية لإيكاردا من خلال إضافة صفحات وخدمات جديدة.

وتواصل دعم المكاتب الخارجية لإيكاردا. وتلقت مدرسة إيكاردا الدعم لصيانة الأجزاء الصلبة، والشبكة المحلية، والدخول إلى الانترنت، وكذلك تقديم تقارير عند الطلب عن تطبيقات أوراكل. ونفذت مسوحات في عدة مواقع عن خدمة الانترنت

لمكاتب طشقند وكابول والقاهرة. وكجزء من مشاركة إيكاردا في مشروعات ICT-KM للمجموعة الاستشارية، شاركت وحدة الحاسوب والإحصاء الحيوي في مشروع CGXchange، وأطلقت المرحلة الأولى من مشروع "استخدام نظم المعلومات الذكية لحماية المحاصيل." ونفذت أعمال كبيرة حول تجميع قاعدة المعلومات المتعلقة بالشعير والحمص بالتعاون مع العلماء. واستضاف المركز الاجتماع السنوي لمديري تقانات المعلومات في المجموعة الاستشارية خلال حزيران/يونيو.

واستكملت الوحدة تصميم وتطوير قاعدة بيانات التربة التي تعتمد على الشبكة وقامت بتحميل البيانات. وحقق المزيد من التطوير لتعزيز وصيانة قاعدة بيانات الأرصاد الجوية، وتم نقلها إلى قاعدة بيانات أوراكل 9i. وجرى إدخال قاعدة بيانات Meta. كما أعدت وثيقة متطلبات النظام لعمل قاعدة بيانات حول التربية التشاركية للنبات.

استكمل تحميل بيانات نظام إدارة المشروعات. وطور نظام دفع الرواتب الجديد الذي يغطي كافة العاملين المتعاقدين في المقر الرئيس والمكاتب الخارجية ونفذ بنجاح. ولنظام الرواتب الجديد، تم عمل أو تعديل 12 برنامجاً، و31 تقريراً، و29 استمارة.

وقدمت الوحدة 110 استشارات في الإحصاء الحيوي إلى باحثي إيكاردا. وقدم الدعم الخاص بالبرمجيات الإحصائية وإدارة البيانات في أكثر من 60 مناسبة. وتم توفير تسهيلات الإحصاء الحيوي على الشبكة للمستخدمين في 73 مناسبة.

المشاركون في الاجتماع السنوي لمديري تقانات المعلومات في المجموعة الاستشارية الذي انعقد في المقر الرئيس لإيكاردا.

ونُفذت تصاميم إحصائية لتجارب عديدة بما في ذلك تلك المتعلقة بتقييم تأثير الري في القمح؛ ومعالجة بذور الحمص، ومعالجة المجموع الورقي؛ وأصناف العصفر، والمسافة بين الصفوف، ومعدل البذور؛ وعوامل تخزين البذور؛ واستجابة الطرز الحيوية للشعير للتنشيط بالبرد وفترة الإضاءة؛ وتطبيق الفوسفور والمادة العضوية والمياه على العناصر الغذائية للتربة المستخلصة من البوليمرات الراتنجية.

نفذت تحليلات إحصائية لعدد من مجموعات البيانات – التي تحدد الطرز الوراثية للقمح الشتوي والاختياري وتصنفها في فئات من حيث تحمل الجفاف والاستجابة للمدخلات؛ ومعاملات التنوع والانتخاب باستخدام بيانات حول توزع المرض على عدد من مضيفات الشعير؛ وتقييم الطرز الوراثية للقمح ضمن المعالجة الوقائية في تجربة فقد المحصول نتيجة الصدأ الأصفر؛ إنتاج خلائط من الطرز الوراثية؛ وتقييم فعالية طرائق أخذ العينات الأساسية المتعلقة بتغطية معايير العشائر باستخدام عينة أساسية اعتماداً على فواصل الثقة؛ تثبيت النسب الوراثية على سجل لفحة الأسكوكيتا التي تصيب الفول وتقدير عدد العوامل التي تتحكم بالمرض؛ تقييم البيانات من تجارب مذاق اللحم؛ تفضيلات سلوكية للأغنام عند رعي الشجيرات؛ غربلة النماذج للتحقيق من التبخر–النتح باستخدام بيانات تجريبية؛ وبيانات حول ديناميكيات الفوسفور.

التدريب

شاركت وحدة الحاسوب ضمن برنامج تحديات الأجيال في بناء القدرات بمجال الإحصاء الحيوي، كما شاركت في مؤتمرات لتوفير التدريب في مجال التحليل الإحصائي لبيانات التعبير الوراثي وطرائق مونت كارلو. وقدمت خمس دورات في الإحصاء الحيوي لـ 83 مشاركاً.

وحدة خدمات التواصل والتوثيق والإعلام

المطبوعات والإعلام

أنتج المركز طائفة واسعة من المطبوعات عام 2005 التي استهدفت قراءاً مختلفين. وشملت المطبوعات نشرة إخبارية أسبوعية؛ والكرافان، وهي مطبوعة دورية تصف بحوث إيكاردا للقراء بطريقة مبسطة؛ وتقارير سنوية؛ ونشرات إخبارية للشبكة الإقليمية للبذور ومشروع التنوع الحيوي الزراعي في الأراضي الجافة، وعدد من التقارير العلمية ومحاضر ورشات العمل. وتم إنتاج ست مطبوعات من "العلاقات الرابطة" وهي سلسلة تصف التعاون بين إيكاردا وبلدان محددة أو وكالات مانحة. وتم توزيع هذه المطبوعات على نطاق واسع إلى المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية وشركاء آخرين حول العالم. كما أنتج عدد كبير من الملصقات لعرضها في مؤتمرات علمية ومعارض الكتب.

ونشر في مجلة The New Scientist مقال مصور بعنوان "عودة المزارع إلى الإنتاجية" التي استوحت موضوعها من كتاب "التئام الجراح" الذي أنتجته إيكاردا للمجموعة الاستشارية. وقد أبرز المقال إيكاردا ومراكز أخرى للمجموعة الاستشارية بشكل أوضح وتم التنويه إليه في عديد من المقالات الإعلامية. وأعدت شبكة هيئة الإذاعة الكندية مقالاً حول إعادة بناء قطاع الزراعة، ونشر صندوق كراوفورد كتيباً (اقتبس من كتاب التئام الجراح) حول الدعم الاسترالي لإعادة بناء قطاع الزراعة في عديد من البلدان.

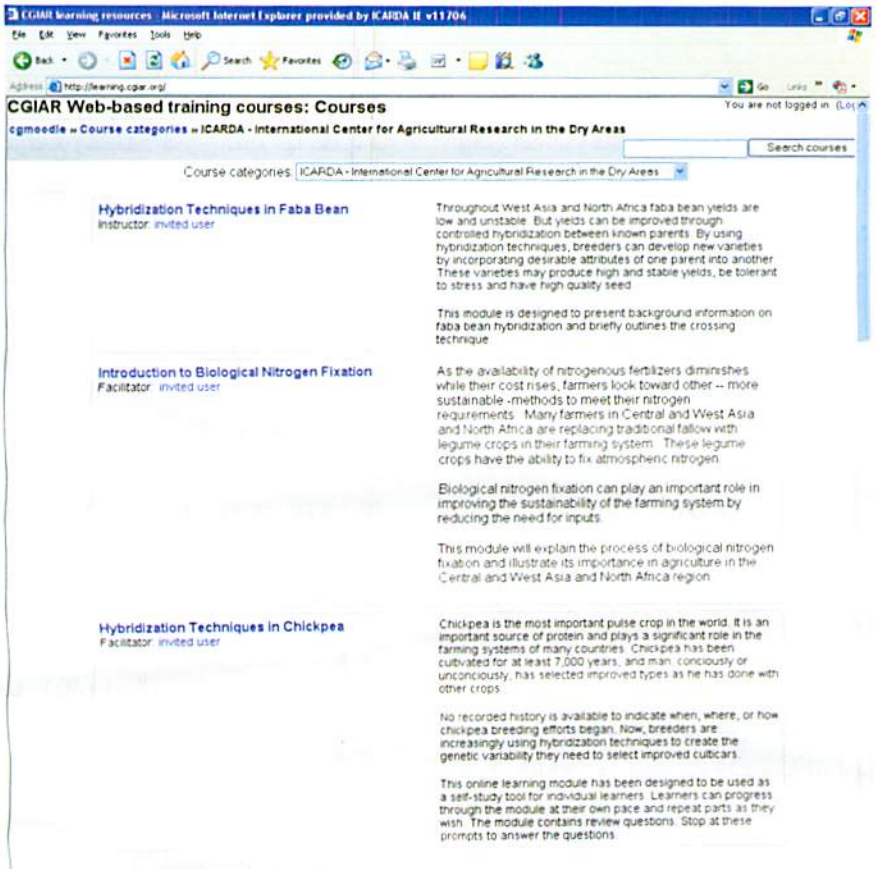
وكان كتاب "التئام الجراح" قد أطلق رسمياً في كابول خلال شهر شباط/فبراير 2005 من قبل وزير الزراعة الأفغاني، حيث غطي الحدث من قبل عدد كبير من ممثلي الإعلام بمن فيهم أولئك الذي حضروا من هيئة الإذاعة البريطانية (BBC)، وصوت أمريكا، وكذلك إعلاميين من أفغانستان، إضافة إلى محطات تلفزة وإذاعة محلية وإقليمية.

واصل الإعلام الإقليمي والدولي تغطيته الإيجابية لعمل إيكاردا. وجرى تحميل مقاطع مصورة على موقع إيكاردا على الشبكة الدولية (www.icarda.org/Media.htm). وظهرت مقالات أساسية في عدد من الصحف والمجلات الإقليمية وكذلك في أستراليا واليابان وبلدان أخرى.

زار صحفي من هيئة الإذاعة البريطانية إيكاردا خلال أيار/مايو لتصوير عمل إيكاردا في مجال مكافحة آفة السونة. وظهر الفيلم الوثائقي في برنامج "Hands on" على قناة الـ BBC الذي تشاهده أكثرمن 270 مليون أسرة حول العالم. وزار صحفي من التلفزيون السويدي إيكاردا للاطلاع على البرامج البحثية وصور عمل المركز في فيلم وثائق عن سورية لصالح التلفزيون السويدي.

نتاج من خلال الشبكة الدولية والإعلام متعدد الوسائط

واصل موقع المركز على الشبكة استقطاب عدد متزايد من الزوار ليتجاوز عدد زائريه المليون خلال عام 2005. ووسطياً، تلقت النسخة الإنجليزية 6000 زيارة في حين تلقى الموقع العربي 1000 زيارة في اليوم.



خمسة موضوعات تدريبية لإيكاردا للتعلم على الشبكة أعيد تصميمها وتحميلها على مخزن موضوعات التعليم للمجموعة الاستشارية ونظام إدارة التعلم.

وجرى تطوير عدد من المنتجات الإعلامية عام 2005. وشملت أفلاماً مصورة بالعربية والإنجليزية بما في ذلك فيلم قصير إحياءً لذكرى الدكتور روبرت هافنر عرض في الاجتماع السنوي العام للمجموعة الاستشارية لسنة 2005. وتم تسجيل شريط مصور عن عمل إيكاردا حول مكافحة آفة السونة في سورية وتركيا وكذلك عن مبادرات تصنيع الحليب على نطاق ضيق في سورية. وتم إرسال هذه الأفلام المصورة إلى هيئة الإذاعة البريطانية وتلفزيون الجزيرة.

خدمات المكتبة والتوثيق

اضافت المكتبة إلى المجموعة التي تحتفظ بها 275 كتاباً و800 إصداراً من المجلات والتقارير السنوية، ومعلومات محدثة عن قواعد بيانات AGRIS على أقراص مدمجة. ونفذت ما يربو على 1900 طلباً للبحث في المراجع وخدمات أخرى تقدم بها علماء من مؤسسات وطنية للبحوث الزراعية. كما تم إثراء المكتبة الافتراضية (مكتبة الأقراص المدمجة) على الشبكة الداخلية للمركز برفدها بمزيد من الروابط للدخول إلى مصادر مرجعية مفيدة، واستخدمت بشكل موسع من قبل علماء إيكاردا والمتدربين والزوار.

وفي عام 2005، قامت مكتبة المركز بتنصيب NewGenLib، وهو نظام متكامل لإدارة المكتبة، حيث سيتيح لإيكاردا أتمتة كافة أنشطة المكتبة، وربط كافة مكتبات برامج إيكاردا مع بعضها بوساطة شبكات في المقر الرئيس وفي المكاتب الإقليمية. كما أحرز تقدم ملحوظ في المشروع الرقمي لإيكاردا، الذي يهدف إلى دعم المعلومات القادمة من عدد هائل من التقارير والأوراق التقنية ومطبوعات أخرى وإدخالها في قاعدة بيانات شاملة يمكن البحث فيها.

وشارك العاملون في المكتبة في عديد من الاجتماعات والمشورات مع هيئات محترفة، ومنتديات إقليمية، ومنظمة الأغذية والزراعة، ووكالات أخرى لتعزيز خدمات المكتبة والتوثيق في منطقة CWANA. وشملت إحدى هذه الفعاليات على سبيل المثال مشروع GLOBAL-RAIS التابع للمنتدى العالمي للبحوث الزراعية- GFAR الذي سيساعد منتديات إقليمية على تطوير وتنفيذ نظم المعلومات الزراعية الإقليمية لديها. وندب المركز شخصاً مرجعياً لمبادرة المجموعة الاستشارية للتعلم عن طريق الشبكة كما وسع التعاون مع منظمة الأغذية والزراعة لتعزيز الدعم الموجه للمؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية.

واصلت إيكاردا تعزيزها لاتفاق التوءمة مع مكتبتي السودان ومصر.

التدريب

استمرت الوحدة في تقديم المساعدة لتعزيز قدرات المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية من أجل توثيق وإدارة المعلومات ونشرها. وقدمت دورات تدريبية حول الكتابة العلمية وتقديم العروض باستخدام PowerPoint. وبالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة، نظمت دورة تدريبية لمدة أسبوعين حول "إدارة الوثائق الالكترونية وقواعد بيانات الشبكة" التي استقطبت مشاركين من 10 بلدان.

وحدة تنمية الموارد البشرية

خلال عام 2005 ، وفرت إيكاردا فرص التدريب لـ 1196 عالماً وطنياً من 49 بلداً ضمن منطقة CWANA وخارجها. إضافة إلى ذلك، يجري 58 عالماً وطنياً من بلدان نامية ومتقدمة تدريباتهم البحثية لنيل درجتي الماجستير والدكتوراة باشراف مشترك من قبل إيكاردا والجامعة/المعهد. وكان قرابة 20٪ من المشاركين في التدريب عام 2005 من النساء.

واصلت إيكاردا استراتيجيتها في التحول عن مركزية أنشطة التدريب تدريجياً من خلال توفير دورات تدريبية في مواقع خارج مقرها الرئيس بحلب. وقدم المركز 22 دورة في المقر الرئيس و35 دورة محلية إقليمية ودون إقليمية. وقد تلقى قرابة ثلثي المشاركين التدريب من خلال دورات نظمت خارج المقر الرئيس بالتعاون الوثيق مع NARS.

واستجابة للطلب المتنامي على التدريب من قبل NARS، عملت وحدة تنمية الموارد البشرية على تسهيل وتنسيق عدد من الدورات التدريبية لمشروعات ممولة خارجياً، من قبيل مشروع التعليم العالي والتنمية الزراعية (AHEAD) في العراق، الممول من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية وجامعة هاواي؛ ومشروع ممول من هولندا حول المكافحة المتكاملة للآفات في مصر؛ إلى جانب مشروعات ممولة من قبل لجنة المجموعة الاستشارية لعمل الجنسين والتنوع، ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO)، والمركز الدولي للزراعة الملحية (ICBA)، والوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA).

وتلخص أنماط الدورات المختلفة كما يلي:

- أجري 22 دورة تدريبية وورشة عمل في المقر الرئيس لإيكاردا، وشارك فيها علماء من NARS، وجامعات، ومنظمات أخرى، وعاملون في منظمات غير حكومية،

ومزارعين، كما شارك فيها علماء ومسؤولون إداريون من مراكز المجموعة الاستشارية.

- دورات تدريبية انعقدت في أفغانستان، وبنغلاديش، ومصر، وإريتريا، وإيران، والمغرب، وعمان، والسودان، وسورية، والإمارات العربية المتحدة، وأوزبكستان، وتركيا، واليمن، بالتعاون مع ووكالات وطنية للبحوث والإرشاد الزراعي، ومؤسسات وطنية وإقليمية أخرى بما فيها USAID، و DFID، وFAO، وIFAD، والمفوضية الأوروبية.
- دورات تدريبية محلية لباحثين ومرشدين زراعيين وطنيين وعاملين في منظمات غير حكومية ومزارعين انعقدت في 11 بلداً. كما أجريت بعض الدورات التدريبية في بلد ما بحيث تحقق الفائدة للمشاركين من بلدان أخرى: فعلى سبيل المثال، أجريت دورة تدريبية في مجال إدارة البيوت المحمية في مصر لمشاركين من أفغانستان.

وتوسع التعاون في مجال تنمية الموارد البشرية بشكل أكبر ليس مع NARS فحسب، بل مع مؤسسات بحوث وتدريب إقليمية ودولية من قبيل JICA، والبنك الدولي، و FAO ، وIFAD ، وAFESD، وADB ، وGEF ، وICBA ، وUSAID، وSYNGENTA ، وCLAES، وكذلك مع جامعات وعديد من مراكز المجموعة الاستشارية. كما جرى تعزيز التعاون بين

دورة تدريبية في التقانات الحيوية أثناء انعقادها في إيكاردا.

المراكز أيضاً من خلال مشاركة في مجموعة التدريب ما بين المراكز الدولية للبحوث الزراعية وتبادل قواعد بيانات التدريب مع برامج أخرى للمجموعة الاستشارية. وكان لإيكاردا مشاركة فاعلة في أنشطة المجموعة الاستشارية بما يتعلق بتنمية الموارد البشرية، بما في ذلك الجامعة العالمية المفتوحة للأغذية والزراعة (GO-FAU)، والجامعة الافتراضية، ومبادرات التعلم عن بعد، والتعلم الالكتروني، وإدارة المعرفة ونشرها. كما تم تحديث قاعدة بيانات التدريب لدى إيكاردا ووضعت على موقع المركز على الشبكة الداخلية والدولية.

كما تعمل إيكاردا مع الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA)، وهيئة تخطيط الدولة في سورية، والسلطات الوطنية في أفغانستان والعراق لتنفيذ دورات تدريبية، وورشات عمل وحلقات دراسية ضمن برامج تدريب البلد الثالث التي أعطيت الموافقة عليها مؤخراً لمدة خمس سنوات لصالح أفغانستان والعراق. كما أعد مقترح مشروع جديد للدراسات العليا والدراسة الجامعية للطلاب الأفغان بالتعاون مع MP6 في إيكاردا وقدم إلى USAID للتمويل. وكانت أعمال المراجعة الخارجية المطلوبة من المركز (CCER) حول تنمية الموارد البشرية وبناء القدرات قد بدأت في إيكاردا خلال تشرين الثاني/نوفمبر 2004، حيث ستستكمل في مطلع 2006.

الملاحـــق

الملحق 1. مقالات مطبوعة

تغطّي القائمة المدرجة أدناه، المقالات الصحفية التي نشرها باحثو إيكاردا عام 2005 في المجلات، والتي أُعدت معظمها بالتعاون مع زملاءٍ لهم في البرامج الوطنية. وتتوافر قائمة كاملة بالمطبوعات، بما فيها فصول في كتب وأوراق علمية تمّ نشرها خلال وقائع مؤتمرات، ضمن موقع إيكاردا على الشبكة الدولية: www.icarda.cgiar.org

Abd-El-Moneim, A.M., M. Baum, and A. Larbi. 2005. Grasspea research at ICARDA: current status and future strategy. Journal of Food, Agriculture and Environment 3 (2): 345.

Abdel Ghani, A.M., H.K. Parzies, S. Ceccarelli, S. Grando, and H.H. Geiger. 2005. Estimation of quantitative genetic parameters for outcrossing-related traits in barley. Crop Science 45 (1): 98-105.

Abidou, H., S. Valette, J.P. Gauthier, R. Rivoal, A. El-Ahmed, and A. Yahyaoui. 2005. Molecular polymorphism and morphometrics of species of the *Heterodera avenae* group in Syria and Turkey. Journal of Nematology 37 (2): 146-154.

Abidou, H., A. El-Ahmed, J. Nicol, N. Bolat, R. Rivoal, and A. Yahyaoui. 2005. Occurrence and distribution of species of the *Heterodera avenae* group in Syria and Turkey. Nematologia Mediterranea 33: 195-201.

Al Yassin, A., S. Grando, O. Kafawin, A. Tell, and S. Ceccarelli. 2005. Heritability estimates in contrasting environments as influenced by the adaptation level of barley germplasm. Annals of Applied Biology 147: 235-244.

Alary, V. and M. El-Mourid. 2005. Food policies of Maghreb and their effects on the agropastoral societies. Les politiques alimentaires au Maghreb et leurs conséquences sur les sociétés agropastorales. Revue Tiers Monde 36 (184): 785-810 (in French).

Aquino de Muro, M., S. Elliott, D. Moore, B.L. Parker, M. Skinner, W. Reid, and M. El Bouhssini. 2005. Molecular characterization of *Beauveria bassiana* isolates obtained from overwintering sites of sunn pests (*Eurygaster* and *Aelia* species). Mycological Research 109 (3): 294-306.

Barrios, E., J.G. Cobo, I.M. Rao, R.J. Thomas, E. Amezquita, J.J. Jimenez, and M.A. Rondon. 2005. Fallow management for soil fertility recovery in tropical Andean agroecosystems in Colombia. Agriculture, Ecosystems and Environment 110 (1-2): 29-42.

Bekele, E., S. Kumari, K. Ali, A. Yusuf, K.M. Makkouk, M. Aslake, M. Ayalew, G. Girma, and D. Hailu. 2005. Survey of viruses affecting legume crops in the Amhara and Oromia regions of Ethiopia. Phytopathologia Mediterranea 44 (3): 235-246.

Chabane, K., G.A. Ablett, G.M. Cordeiro, J. Valkoun, and R.J. Henry. 2005. EST versus genomic derived microsatellite for genotyping wild and cultivated barley. Genetic Resources and Crop Evolution 52 (7): 907-913.

Choo, T.M., B. Vigier, K.M. Ho, S. Ceccarelli, S. Grando, and J.D. Franckowiak. 2005. Comparison of black, purple, and yellow barleys. Genetic Resources and Crop Evolution 52: 121-126.

Eberbach, P.L. and M. Pala. 2005. Crop row-spacing and its influence on the partitioning of evapotranspiration by winter-grown wheat in northern Syria. Plant and Soil 268 (1): 195-208.

Einfeldt, C.H.P., S. Ceccarelli, S. Grando, A. Gland-Zwerger, and H.H. Geiger. 2005. Heterosis and mixing effects in barley under drought stress. Plant Breeding 124(4): 350-355.

El-Haramein, F.J. and H. Nakkoul. 2005. Predicting nutritional and antinutritional components in grasspea by near infrared reflectance (NIRS). Journal of Food, Agriculture and Environment 3 (2): 347.

Gahoonia, T.S., O. Ali, A. Sarker, M.M. Rahman, and W. Erskine. 2005. Root traits, nutrient uptake, multi-location grain yield and benefit-cost ratio of two lentil (*Lens culinaris Medikus*) varieties. Plant and Soil 272 (1/2) 153-161.

Grando, S., M. Baum, S. Ceccarelli, A. Goodchild, F. Jaby El-Haramein, A. Jahoor, and G. Backes. 2005. QTLs for straw quality characteristics identified in recombinant inbred lines of a *Hordeum vulgare* × *H. spontaneum* cross in a Mediterranean environment. Theoretical and Applied Genetics 110 (4): 688-695.

Gul, A., F. Rida, A. Aw-Hassan, and O. Buyukalaca. 2005. Economic analysis of energy use in ground-

Rhynchosporium secalis on barley. Arab Journal of Plant Protection 23 (2): 134-140.

Kugbei, S., B.R. Gregg, N. Wassimi, and A.J.G. Van Gastel. 2005. Socioeconomic features, food security status and seed needs of farming households in Afghanistan. Journal of New Seeds 7 (1): 53-70.

Kumari, S.G., I. Muharram, R. El-Pasha, W.A. Al-Motwkel, and A. Al-Ansi. 2005. First report of viruses that naturally infect alfalfa and fenugreek, and of Beet western yellows virus that infects legume crops in Yemen. Arab Journal of Plant Protection 23 (1): 56-57 (in Arabic, English summary).

La Rovere, R., P. Hiernaux, H. Van Keulen, J.B. Schiere, and J.A. Szonyi. 2005. Co-evolutionary scenarios of intensification and privatization of resource use in rural communities of south-western Niger. Agricultural Systems 83: 251-276.

Malhotra, R.S., A.M. Nassif, K.B. Singh, and G. Khalaf. 2005. Registration of 'Ghab 4' kabuli chickpea cultivar. Crop Science 45: 2653.

Medini, M., S. Hamza, A. Rebai, and M. Baum. 2005. Analysis of genetic diversity in Tunisian durum wheat cultivars and related wild species by SSR and AFLP markers. Genetic Resources and Crop Evolution 52: 21-31.

Mishra, S.K., A. Sarker, B.B. Singh, B. Basandrai, and A.K. Basandrai. 2005. Slow rusting and its potential donors for resistance in lentil (*Lens culinaris* Medik.). Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 65 (4): 319-320.

Mustafa, O., H. Kayyal, and M. Nachit. 2005. The relationship between high yield potential and grain quality properties in durum wheat. Damascus University Journal for the Agricultural Sciences 21 (2): 304-321.

Naji, I., H. Kayyal, and S. Ceccarelli. 2005. A study of the performance of different barley genotypes (pure lines, mixtures, populations) under Breda station conditions, Zone III area. Damascus University Journal for the Agricultural Sciences 21 (2): 254-275.

Nassif, A.M., R.S. Malhotra, K.B. Singh, and G. Khalaf. 2005. Registration of 'Ghab 5' kabuli chickpea cultivar. Crop Science 45: 2652.

Oweis T. and A. Hachum. 2005. Water harvesting for agriculture in the dry areas. Journal of Agricultural water irrigation of dry areas: A case study in Syria. Applied Energy 82: 285-299.

Haddad, N., M. Singh, and Q. Mamdouh. 2005. On-farm evaluation of improved barley production technology packages in Jordan. Jordan Journal of Agricultural Sciences 1 (1): 1-11.

Hamwieh, A., S.M. Udupa, W. Choumane, A. Sarker, F. Dreyer, C. Jung, and M. Baum. 2005. A genetic linkage map of Lens sp. based on microsatellite and AFLP markers and the localization of *Fusarium* vascular wilt resistance. Theoretical and Applied Genetics 110: 669–677.

Ibrikci, H., J. Ryan, A.C. Ulger, G. Buyuk, B. Cakir, K. Korkmaz, E. Karnez, G. Ozgenturk, and O. Konuskan. 2005. Maintenance of phosphorus fertilizer and residual phosphorus effect on corn production. Nutrient Cycling in Agroecosystems 72 (3): 279-286.

Jubrael, J.M.S., S. Udupa, and M. Baum. 2005. Assessment of AFLP-based genetic relationships among date palm (*Phoenix dactylifera* L.) varieties of Iraq. Journal of the American Society for Horticultural Science 130 (3): 442-447.

Katerji, N., J.W. Van Hoorn, A. Hamdy, M. Mastrorilli, and T. Oweis. 2005. Salt tolerance analysis of chickpea, faba bean and durum wheat varieties: I. Chickpea and faba bean. Agricultural Water Management 72 (3): 177-194.

Katerji, N., J.W. Van Hoorn, A. Hamdy, M. Mastrorilli, M.M. Nachit, and T. Oweis. 2005. Salt tolerance analysis of chickpea, faba bean and durum wheat varieties: II. Durum wheat. Agricultural Water Management 72 (3): 195-207.

Katerji, N., J.W. Van Hoorn, C. Fares, A. Hamdy, M. Mastrorilli, and T. Oweis. 2005. Salinity effect on grain quality of two durum wheat varieties differing in salt tolerance. Agricultural Water Management 75 (2): 85-91.

Kiros-Meles, A., S. Udupa, M.M Abang, H. Abu Blan, M. Baum, S. Ceccarelli, and A.H. Yahyaoui. 2005. Amplified fragment length polymorphism among *Rhynchosporium* secalis isolates collected from a single barley field in Syria. Annals of Applied Biology 146: 389-394.

Kiros-Meles, A., A.H. Yahyaoui, H. Abu Blan, S. Udupa, and M. Baum. 2005. Genetic and virulence diversity in a Jordanian field population of

Sabaghpour, S.H., R.S. Malhotra, and T. Banai. 2005. Registration of 'Hashem' kabuli chickpea. Crop Science 45: 2651.

Sarker, A., W. Erskine, and M. Singh. 2005. Variation in shoot and root characteristics and their association with drought tolerance in lentil landraces. Genetic Resources and Crop Evolution 52 (1): 89-95.

Shideed, K. 2005. Food security and water poverty in the Central and West Asia and North Africa region. Journal of Agricultural Investment 3: 35-43.

Singh, M., A. Sarker, and W. Erskine. 2005. Estimation of heritability using spatial variability models: the case of lentil (*Lens culinaris* Medikus) trials in Syria. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 65 (2): 77-83.

Suleimenov, M., K.A. Akhmetov, Z. Kaskarbayev, and A. Kireyev. 2005. Role of wheat in diversified cropping systems in dryland agriculture of Central Asia. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 29 (2): 143-150.

Suleimenov, M.K. and K.A. Akshalof. 2005. An account of crop rotations with no summer fallow on chernozem soils of northern Kazakhstan. Journal of Agrarian Science, Moscow 8: 2-8 (in Russian).

Tadele, A., N.I. Haddad, R. Malhotra, and N. Samarah. 2005. Induced polygenic variability in Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines. Crop Research 29 (1): 118-128.

Vales, M.I., C.C. Schon, F. Capettini, X.M. Chen, A.E. Corey, D.E. Mather, C.C. Mundt, K. Richardson, J.S. Sandoval-Islas, H.F. Utz, and P.M. Hayes. 2005. Effect of population size on the estimation of barley stripe rust QTL. Theoretical and Applied Genetics 11:1260-1270.

Yilmaz, K., I. Celik, S. Kapur, and J. Ryan. 2005. Clay minerals, Ca/Mg ratio and Fe-Al-oxides in relation to structural stability, hydraulic conductivity and soil erosion in southeastern Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 29 (1): 29-37.

investment. Vol 3. pp 50-58 (in Arabic).

Oweis, T., A. Hachum, and M. Pala. 2005. Faba bean productivity under rainfed and supplemental irrigation in northern Syria. Agricultural Water Management 73 (1): 57-72.

Pande, S., K.H.M. Siddique, G.K. Kishore, B. Bayaa, P.M. Gaur, C.L.L. Gowda, T.W. Bretag, and J.H. Crouch. 2005. Ascochyta blight of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review of biology, pathogenicity, and disease management. Australian Journal of Agricultural Research 56 (4): 317-332.

Porter, D.R., C.A. Baker, and M. El-Bouhssini. 2005. Resistance in wheat to a new north American-Russian wheat aphid biotype. Plant Breeding 124: 603-604.

Qadir, M., A.D. Noble, J.D. Oster, S. Schubert, and A. Ghafoor. 2005. Driving forces for sodium removal during phytoremediation of calcareous sodic and saline sodic soils: a review. Soil Use and Management 21: 173-180.

Rashid, A., Z.I. Awan, and J. Ryan. 2005. Diagnosing phosphorus deficiency in spring wheat by plant analysis: proposed critical concentration ranges. Communications in Soil Science and Plant Analysis 36 (4-6): 609-622.

Rodriguez, A. and R. Alvarez. 2005. Uso multiple del bosque seco del norte del Peru: Analysis ingreso y autoconsumo. Zonas Aridas 9: 162-183 (in Spanish).

Rodriguez, A., R. Alvarez, and M. Uhlenbrock. 2005. Poverty and natural resource degradation: Agropastoralism in the northern coast of Peru. Zonas Aridas 9: 93-120.

Rodriguez, A. and M. Uhlenbrock. 2005. Evaluacion de la productividad primaria neta arborea potencial y la arquitectura vegetal para una mejor produccion caprina en le departamento de piura. Zonas Aridas 9: 184-211 (in Spanish).

الملحق 2. أطروحات دراسات عليا أُعدت بإشراف إيكاردا بالاشتراك مع جهات أخرى

ماجستير في العلوم

سورية، جامعة حلب

الأشقر، هيثم. 2005، تأثير مشروع المشرق/المغرب في تنمية الأراضي الجافة (أم العماد، حماة، والمحمودلي، الرقة) بسورية.

168 صفحة (بالعربية، وملخص بالإنجليزية).

حاج حمود، 2005. دراسة اجتماعية-اقتصادية للإدارة المتكاملة لآفة السونة على القمح في سورية. 122 صفحة (بالعربية وملخص بالإنجليزية).

سورية، جامعة تشرين

النائب، حسام. 2005. الإدارة المستدامة للبقوليات وتسميد أشجار الزيتون في شمال غربي سورية، جوانب اقتصادية وتأثيرها في الحد من تدهور التربة والخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة الخاضعة للدراسة. 127 صفحة (بالعربية وملخص بالإنجليزية).

الملحق 3. اتفاقات جرى توقيعها عام 2005

المركز الدولي للزراعة الملحية

2 شباط/فبراير 2005. مذكرة تفاهم بين المركز الدولي للزراعة الملحية (ICBA)، الإمارات العربية المتحدة، ووحدة تسيير برامج المجموعة الاستشارية لوسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا الذي تستضيفه إيكاردا في مكتبها الإقليمي بطشقند.

السودان

16 آذار/مارس 2005. اتفاق بين الحكومة السودانية، وزارة العلوم والتكنولوجيا وإيكاردا.

مصر

1 أيار/مايو 2005. مذكرة تفاهم بين جامعة عين شمس وإيكاردا.

المملكة الأردنية الهاشمية

1 أيار/مايو 2005. مذكرة تفاهم بين جامعة الأردن للعلوم والتكنولوجيا وإيكاردا.

28 حزيران/يونيو 2005. مذكرة تفاهم بين الجامعة الأردنية وإيكاردا.

المملكة العربية السعودية

أيار/مايو 2005. مذكرة تفاهم بين وزارة الزراعة وإيكاردا.

الأردن ولبنان وفلسطين وسورية

29 حزيران/يونيو 2005. تحالف إقليمي لتحفيز حفظ التنوع الحيوي الزراعي وتبادل المصادر الوراثية بين وزارات الزراعة في كل من الأردن ولبنان وفلسطين وسورية (تلعب إيكاردا دور الشاهد).

الأمم المتحدة

29 حزيران/يونيو 2005. مذكرة تفاهم بين برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/ برنامج مساعدات الشعب الفلسطيني وإيكاردا.

الهيئة العربية للاستثمار والتنمية الزراعية

26 أيلول/سبتمبر 2005. مذكرة تفاهم بين الهيئة العربية للاستثمار والتنمية الزراعية وإيكاردا.

رابطة مؤسسات البحوث الزراعية في الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا

23 تشرين الأول/أكتوبر 2005. اتفاقية بين إيكاردا ورابطة مؤسسات البحوث الزراعية في الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا

سورية

15 تشرين الثاني/نوفمبر 2005. مذكرة تفاهم بين جامعة حلب وإيكاردا.

العراق

17 تشرين الثاني/نوفمبر 2005. مذكرة تفاهم بين جامعة الدهوك وإيكاردا.

المكسيك

5 كانون الأول/ديسمبر 2005. مذكرة تفاهم بين المركز الدولي لتحسين الذرة الصفراء والقمح (سيميت) وإيكاردا.

الملحق 4. مشروعات تمويل مقيد

يتم تنفيذ البرنامج البحثي لإيكاردا من خلال ستة مشروعات رئيسة، وذلك بحسب ما ورد بشكل تفصيلي في الخطة متوسطة الأجل للمركز. وتتمثل المشروعات المقيّدة في تلك الأنشطة المدعومة بأموال مقيّدة، تم توفيرها بشكل منفصل عن ميزانية إيكاردا الرئيسة غير المقيّدة. وتشتمل الميزانية المقيّدة على الميزانية التي توجّهها الجهات المانحة (الميزانيات الرئيسة التي تخصصها الجهات المانحة لصالح أنشطة معينة)، ومنح مخصّصة لمشاريع معيّنة. هذا وتُدرَج الإسهامات المالية والجهات المانحة لها في الملحق 7. كما تُدرج تقارير حول الأنشطة الواردة أدناه ضمن أقسامها الخاصة بين طيات هذا التقرير.

وخلال عام 2005، كانت المشروعات المقيّدة التي دخلت موضع التنفيذ كما يلي:

الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي (AFESD)

- تقديم المساعدة التقنية لأنشطة إيكاردا في البلدان العربية (تدريب المواطنين العرب ودعم البرامج الوطنية العربية).
- الإدارة المُستدامة للموارد الطبيعية وتحسين النظم الرئيسة للإنتاج في شبه الجزيرة العربية.
- خيارات للتأقلم مع تفاقم شح المياه في الزراعة داخل منطقة غربي آسيا وشمالي إفريقيا.
- تطوير مصادر معيشة مستدامة للمجتمعات الزراعية-الرعوية في غربي آسيا وشمالي إفريقيا.

البنك الآسيوي للتنمية

- إدارة التربة والمياه على مستوى المزرعة للوصول إلى نظم زراعية مُستدامة في آسيا الوسطى.
- تمكين المجتمعات الزراعية في منطقة حوض بحر آرال لمكافحة تدهور الأراضي والموارد المائية من خلال إيجاد بقع 'مشرقة'.

أستراليا

ACIAR (المركز الأسترالي للبحوث الزراعية الدولية)

- العدس والجلبان في الدورات الزراعية بالنيبال: تحسين استرساء المحاصيل والغلة من خلال زراعة البقوليات الحبية بشكل تتابعي وبعد محصول الأرز في تيراي والهضاب المتوسطة.
- حفظ وتقويم واستخدام مصادر وراثية نباتية من جمهوريات آسيا الوسطى والقوقاز.
- إدارة صحة النبات للفول والحمص والعدس.
- ضمان الإنتاجية والأمن الغذائي من خلال المكافحة المستدامة للصدأ الأصفر على القمح في آسيا.
- أصول وراثية أفضل للمحاصيل وإدارة الإنتاج المحسن للقمح والشعير والبقوليات الحبية والبقوليات العلفية في العراق.

مركز البحوث التعاونية لتربية النباتات الجزيئية

- زميل ما بعد الدكتوراة في تحسين الشعير.

GRDC (هيئة بحوث وتنمية الحبوب)

- توظيف التقانات للاستخدام المستهدف للأصول الوراثية للسلالات المحلية للقمح الطري المستقدمة من معهد فافيلوف للصناعة النباتية (VIR)، وإيكاردا، وأستراليا
- برنامج التحسين المنسق للعدس الأسترالي (CIPAL)
- تنسيق تحسين الحمص في أستراليا، أنموذج المنطقة الشمالية.
- تحسين الفول، المنطقة الشمالية.
- خبير مشارك في أمراض البقوليات.
- التعاون الدولي في مجال تحسين القمح القاسي.
- التربية التشاركية للشعير في بيئات متدنية الهطل المطري.
- تنمية صناعة القمح القاسي بالتعاون مع إيكاردا لتسريع تحسين الأصناف للتكيف داخل كافة مناطق الإنتاج.

المركز المحدود للبحوث التعاونية في البقوليات الحبية

- التعديل الوراثي للبقوليات الحبية لتحسين النكهة واللون
- أصول وراثية جديدة للأغذية والمالت (إنتاج الشعير).

النمسا

- تنويع الإنتاج وخيارات تدر الدخل على صغار المزارعين المربين للمواشي من

ذوي الموارد الفقيرة في المناطق الجافة: مثال تسمين الأغنام في منطقة WANA.

البرازيل

الهيئة البرازيلية للبحوث الزراعية

- أنشطة مشتركة بين إيكاردا والهيئة البرازيلية للبحوث الزراعية.

كندا

صناديق الارتباط بين المجموعة الاستشارية وكندا

- توصيف الحمص ووضع الخارطة الوراثية لتحمل الجفاف في هذا المحصول.

صندوق كندا لدعم إفريقيا

- دعم البحوث وبناء القدرات في إريتريا وإثيوبيا وموريتانيا والسودان.

مركز تنمية المحاصيل، جامعة ساسكاتشيوان

- تقويم ردود فعل الحمص تجاه لفحة الاسكوكيتا خارج الموسم.

برامج تحديات CGIAR

برنامج تحديات الجيل

- بحوث تجرى بطلب من المركز
- المورثات القرينة اعتماداً على SNPs غير التشفيرية في الأصول الوراثية للشعير

حصاد المزيد

- تحديد مدخلات أصول وراثية للشعير ذات تركيز مرتفع من بيتا كاروتين والحديد والتوتياء.
- تحديد مدخلات أصول وراثية للعدس ذات تركيز مرتفع من بيتا كاروتين، والحديد، والتوتياء.

برنامج التحديات ذات الصلة بالمياه والأغذية

- تحسين الإنتاجية المائية للنجيليات والبقوليات في حوض نهر عطبرة في إريتريا.
- تعزيز تنوع مصادر الدخل في المستجمعات العليا للمناطق الجافة من خلال إدارة متكاملة للموارد الطبيعية.
- تحسين إنتاجية المياه الزراعية على مستوى المزرعة في حوض نهر الكرخة.

برنامج ICT-KM للمجموعة الاستشارية

- أنشطة بحوث مشروع CSI (ائتلاف المجموعة الاستشارية للتنمية المكانية)

برامج CGIAR على مستوى المنظومة

برنامج CGIAR التعاوني لآسيا الوسطى والقوقاز

- وحدة تسيير البرنامج.

برنامج المواشي على مستوى المنظومة (SLP)

- إنتاج جلبان متدني السموم العصبية لتحسين تغذية الإنسان والمواشي وصحة النظم البيئية في المناطق المعرضة للجفاف في آسيا وإفريقيا.

برنامج التقويم الشامل لـ IWMI

- تقويم إمكانية حصاد المياه والري التكميلي في مناطق قاحلة وشبه قاحلة في غربي آسيا وشمالي إفريقيا.

الدنمارك

- الإدارة المتكاملة للأمراض لتعزيز إنتاج الشعير والقمح في إريتريا.

المفوضية الأوروبية (EC)

التمويل الموجه

- الإدارة المتكاملة للمورثات: حفظ وتعزيز التنوع الحيوي الزراعي واستخدامه المستدام في المناطق الجافة.

الإطار السادس للمفوضية الأوروبية حول التعاون الدولي (INCO)

- وضع خريطة لتكيف الشعير مع البيئات الجافة (MABDE)
- تحسين القمح القاسي لكفاءة استعمال المياه واستقرار الغلة من خلال نهج فسيولوجية وجزيئية (IDuWUE)
- ورشة عمل استشارية حول التربية التشاركية للشعير (CONPAB)
- استغلال مجين القمح لتحسين استخدام المياه إلى الحد الأمثل في النظم البيئية المتوسطية (TRITIMED).

ERF (برنامج منتدى البحوث الاقتصادية لـ FEMISE)

- مناقشة حول شروط تحسين الإنتاج في الجزائر، والمغرب، وتونس.

FAO (منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة)

- البحوث التطبيقية لتحسين وحفظ جودة بذور الشجيرات العلفية وأنواع الأعشاب المستخدمة لإعادة إحياء المراعي الطبيعية.
- إعداد وقائع مؤتمر دولي حول آفة السونة، وأنشطة متابعة لوضع استراتيجيات للإدارة المتكاملة لآفة السونة.
- مكون البحوث التطبيقية لمشروع الأمن الغذائي/ التخفيف من الفقر في الزراعة الجافة لـ GCP/PAK/095/USA بالوتشستان، المرحلة الرائدة للمشروع.

- برنامج التعاون التقني (TCP): تدريب على إدارة عشبة الهالوك في محاصيل بقولية.
- برنامج التعاون التقني (TCP): ممارسات زراعية مستدامة في منطقة متضررة بالجفاف في مناطق متضررة من الجفاف في كاراكال باكستان.
- برنامج التعاون التقني (TCP): تحسين إنتاج محاصيل النجيليات، والبقوليات والمحاصيل الزيتية والعلفية: تنسيق وتنفيذ أنشطة مرتبطة بتأسيس نظام إنتاج بذور متكامل وكفوء.
- اجتماع مجموعة الخبراء حول تسخير التقانات الحيوية والهندسة الوراثية لتحقيق التنمية الزراعية في الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا.
- تنظيم ورشة عمل شمالي إفريقيا ووادي النيل حول الدعم التقني للمعاهدة الدولية المتعلقة بالمصادر الوراثية النباتية للأغذية والزراعة (PGRFA) – خلق حوار بين القطاعات حول حفظ وتربية وبذور PGRFA.
- تنظيم ورشة عمل غربي أسيا وشبه الجزيرة العربية حول الدعم التقني للمعاهدة الدولية المتعلقة بالمصادر الوراثية النباتية للأغذية والزراعة (PGRFA) – خلق حوار بين القطاعات حول حفظ وتربية وبذور PGRFA.

فرنسا

مركز التعاون الدولي في البحوث الزراعية لتحقيق التنمية (سيراد)

- تعيين مشترك لزميل باحث من سيراد حول الخيارات المؤسساتية لإدارة المراعي الطبيعية

خدمات التعاون والنشاطات الثقافية للسفارة الفرنسية في جمهورية اليمن

- دعم التنمية الريفية والأمن الغذائي في المدرجات اليمنية: تبني تقانة الزراعة المحمية لإنتاج محاصيل نقدية في منطقة تعز.

ألمانيا

- نهج متكامل للإدارة المستدامة للأراضي بصورة مستدامة في المناطق الجافة.
- مجيّنات وظيفية لتحمل الجفاف والبرد في الحمص والعدس.
- استكشاف مجموعات المصادر الوراثية في إيكاردا للتكيف مع التغير المناخي.

المرفق العالمي للبيئة (GEF)/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)

- حفظ التنوع الحيوي الزراعي واستخدامه المستدام في المناطق الجافة من الأردن، ولبنان، وسورية، وفلسطين.

(GCC) مجلس التعاون لدول الخليج العربية

- تطوير نظم إنتاج مستدام لنخيل التمر في بلدان مجلس التعاون في شبه الجزيرة العربية.

(IDRC) المركز الدولي لبحوث التنمية

- تعزيز مؤسسات البذار لتحقيق الأمن الغذائي في أفغانستان.
- وضع التربية التشاركية للشعير ضمن إطار مؤسساتي ضمن نظم التربية الوطنية للنبات: التكاليف والفوائد.
- مؤتمر دولي حول "تحفيز الحفظ والاستخدام المستدام للتنوع الحيوي الزراعي بقيادة المجتمع."
- ورشة عمل حول "التربية التشاركية للأصناف: الحيازة، والوصول، والفوائد."

برامج التربية التشاركية في سورية، والأردن، ومصر، وإريتريا.

(IFAD) الصندوق الدولي للتنمية الزراعية

- الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية وتحسين النظم الرئيسة للانتاج في شبه الجزيرة العربية.
- برنامج تعزيز البحوث والتنمية من أجل تحسين تسويق المجترات الصغيرة والحصول على الدخل في مناطق جافة من أمريكا اللاتينية.
- برنامج لتحفيز التبني على نطاق أوسع لتقانات القمح القاسي ذات الكلفة المتدنية.
- برنامج لتعزيز الأمن الغذائي في منطقة وادي النيل والبحر الأحمر: توليد التقانات ونشرها لتحقيق إنتاج مستدام للنجيليات والبقوليات الغذائية الشتوية.
- تقديم المساعدة التقنية لتسريع أداء المشروع في شمالي إفريقيا.
- مصادر الدخل المتعمدة على المجترات الصغيرة المحسنة الصحة وفرص تسويقها لدى فقراء المزارعين في الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا.
- تحسين إدارة مصادر المياه الشحيحة في الزراعة إلى الحد الأمثل اعتماداً على

المجتمع الزراعي في غربي آسيا وشمالي إفريقيا.
- تقييم رأس المال الاجتماعي في مشروع تنمية المنطقة الجنوبية، تونس.
- ربط المعلومات الافتراضية ومركز التواصل لخدمة مشروعات الاستثمار والمنح في المكسيك.

إيران

- التعاون العلمي والتقني والتدريب.

إيطاليا

إيطاليا: تمويل موجّه
- تحسين الأصول الوراثية للقمح القاسي لزيادة الإنتاجية، واستقرار الغلة، والجودة الحبية في منطقة غربي آسيا وشمالي إفريقيا.
- تحسين الأصول الوراثية للشعير لزيادة الإنتاجية.
- تحسين الأصول الوراثية للبقوليات الغذائية لزيادة إنتاجية النظم: تحسين الحمص.

اليابان

تمويل موجه من اليابان
- تعزيز الأصول الوراثية لتنويع الإنتاج الزراعي وتكثيفه في آسيا الوسطى والقوقاز.
- تحسين الدخل لدى صغار المنتجين في بيئات زراعية هامشية: إنتاج الحليب ومشتقاته من المجترات الصغيرة وفرص تسويق الإنتاج وتحسين إيرادات القيمة المضافة.

JICA (الوكالة اليابانية للتعاون الدولي)
- برنامج تدريب في البلد الثالث حول تحسين المحاصيل وتقانات البذور.
- مشروع التعاون التقني الياباني لتنمية الموارد البشرية في العراق.
- متطوع من جايكا في البحوث حول التنوع الوراثي للمجترات الصغيرة.

JIRCAS (المركز الياباني لبحوث العلوم الزراعية)
- تقييم الأصول الوراثية المتحملة للجفاف للقمح.
- زميل ما بعد الدكتوراة في فسيولوجيا الجفاف.

كوريا: إدارة التنمية الريفية، جمهورية كوريا

- التعاون في بحوث الشعير

موريتانيا

- المساعدة التقنية ضمن مشروع PADEL

المغرب

برنامج المنح التعاونية في المغرب
- تحسين الشعير في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في المغرب.
- إدخال مقاومة أمراض وراثية منتخبة في القمح القاسي للمناطق البعلية من المغرب.
- تعزيز حفظ المصادر الوراثية النباتية واستخدامها في بنك سطات الوراثي.
- وضع إطار للإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية لتحقيق زراعة مستدامة في وسط المغرب.
- الإدارة المتكاملة للآفات في النظم القائمة على النجيليات/البقوليات الغذائية في المغرب.

صندوق أوبك للتنمية الدولية

- وضع التربية التشاركية للشعير ضمن إطار مؤسساتي وتوسيعها في وانا.
- لامركزية تربية الشعير بمشاركة المزارعين
- الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية وتحسين نظم الإنتاج الرئيسة في شبه الجزيرة العربية
- البحوث المعتدة على المجتمع الزراعي لتحقيق التنمية الزراعية والإدارة المستدامة للموارد في أفغانستان

الباكستان

- التعاون في مكون البحوث التطبيقية لمشروع تنمية قرية باراني (BVDP) .

سويسرا

الوكالة السويسرية للتنمية والتعاون (SDC)
- خبير مشارك في تحليل الفقر.
- إدارة المستدامة لقاعدة الموارد الزراعية-الرعوية في منطقة المغرب العربي
- الإدارة المشاعية وتحسين الحصاد الآلي للمياه في مستجمعات صغيرة لمكافحة التصحر في منطقة شرقي المتوسط.
- تحسين مصادر الرزق للمجتمعات الريفية وإدارة الموارد الطبيعية في جبال بلدان المغرب العربي (تونس، والجزائر، والمغرب).

المركز السويسري للزراعة الدولية (ZIL)، المعهد الفيدرالي للتقانات، زيورخ (ETHZ)

- مشروع زمالة بحثية حول تحسين المقاومة للفحة الشعير.

تركيا

- تقديم المساعدة التقنية لمشروع جنوب شرقي الأناضول، إدارة التنمية الإقليمية.

المملكة المتحدة

DFID (قسم التنمية الدولية)، مرفق البحوث التنافسية

- الإدارة المتكاملة للآفات لمكافحة أفة السونة في غربي آسيا.
- إدارة صندوق بحوث مصادر الرزق البديلة (RALF)، أفغانستان.
- زراعة النعناع كمصدر بديل اقتصادي للدخل في شرق وشمال شرق أفغانستان.
- تحسين الدخل الريفي في أفغانستان من خلال تحسين إنتاج وبيع منتجات الحليب بصورة أفضل.

الآلية العالمية لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحّر (UNCCD)

الآلية العالمية لـ UNCCD

- مسؤول إقليمي لإدارة الشؤون البيئية، طشقند.
- تطوير وحدة تسيير لتأسيس برنامج إقليمي لتحقيق تنمية مستدامة للأراضي الجافة في غربي آسيا وشمالي إفريقيا.
- برنامج إقليمي لتحقيق التنمية المستدامة في الأراضي الجافة لغربي آسيا وشمالي إفريقيا: جرد للأنشطة وتحليل الفجوات.

برنامج دون إقليمي لعمل UNCCD (SRAP) في منطقة غربي آسيا

- برنامج الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية لمحاربة التصحر في لبنان والأردن (مشروعات رائدة).

يونيسكو

- الإدارة المستدامة للمناطق الجافة الهامشية (SUMAMAD)، موقع البحوث المتكاملة في وادي خناصر، سورية.
- الإدارة المستدامة للمناطق الهامشية الجافة (SUMAMAD) موقع زيوس كوتين، تونس.
- ورشة العمل الدولية الثالثة لـ SUMAMAD
- بحوث أساسية حول تفسير وتوضيح وتنفيذ مبادئ الكافحة الحيوية لعشائر أفة السونة في كازاخستان وقرغيزستان.

الولايات المتحدة الأمريكية

USAID (الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية) صناديق الارتباط

- التعاون مع جامعة كاليفورنيا، دايفيس: تقييم المصادر الوراثية للبقوليات الحبية.
- التعاون مع جامعة ديلاوير: تحسين كفاءة استخدام المياه.
- التعاون مع جامعة واشنطن الحكومية: مقاومة الصدأ ولفحة ستيمفيليوم على العدس.
- التعاون مع جامعة فيرمونت: استخدام الفطور الممرضة للحشرات لمكافحة أفة السونة في غربي آسيا.
- التعاون مع جامعة يال: تقييم تأثير البحوث الزراعية في مصادر المعيشة الريفية وتخفيف الفقر.

الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، برنامج إعادة بناء الأسواق الزراعية (RAMP) في أفغانستان

- برنامج تنمية مشروع البذار المعتمد على القرية.
- عرض تقانات جديدة في حقول المزارعين لتسهيل تبنيها ونشرها بشكل سريع.
- إدخال الزراعة المحمية لإنتاج محاصيل نقدية في مناطق هامشية تعاني من عجز مائي في أفغانستان.

USAID (الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية)/مبادرة المجينات المقارنة للنجيليات، عقد فرعي مع جامعة مينيسوتا

- جمع الشعير البري في الهلال الخصيب: نهج المجينات لاستثمار التنوع في المورثات القرينة لمقاومة أمراض الشعير.

USAID (الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية)/برنامج دعم البحوث التعاونية للإدارة المتكاملة للآفات، عقد فرعي مع جامعة ميشيغان

- بحوث تشاركية معتمدة على البيئة للإدارة المتكاملة للآفات وبرنامج بناء القدرات في آسيا الوسطى.

وزارة الزراعة الأمريكية/خدمات البحوث الزراعية USDA/ARS

- جمع المصادر الوراثية النباتية في منطقة آسيا الوسطى والقوقاز.
- التحليل المناخي كوسيلة لاتخاذ القرار الزراعي في المناطق الجافة.
- تقويم التقانات الحيوية لشمالي إفريقيا.

- تحديد أصول وراثية للقمح والشعير مقاومة لعشائر منّ القمح الروسي في سورية والولايات المتحدة.

وزارة الزراعة الأمريكية/خدمات الزراعة الخارجية USDA/FAS

- التنوع الحيوي، والقيمة الثقافية والاقتصادية للنباتات الطبية والعشبية والعطرية في جنوبي تونس.
- التنوع الحيوي، والقيمة الثقافية والاقتصادية للنباتات الطبية، والعشبية، والعطرية في المغرب.
- شراكة لتحسين مصادر الدخل الريفي في غربي آسيا وشمالي إفريقيا من خلال التعليم وإجراء بحوث معززة حول إنتاج الأغنام والماعز.
- استخدام نظم المعلومات الجغرافية لإدارة مساقط المياه في المناطق القاحلة من تونس.
- إجراء البحوث على تحسين إنتاجية الشوفان كنوع علفي يحظى بالأولوية في تونس.
- المقاومة الحيوية لمكافحة الأعشاب باستخدام ممرضات النبات.

البنك الدولي

- مبادرة إقليمية لإدارة الأراضي الجافة.
- تقييم دولي للعلوم والتقانات الزراعية لتحقيق التنمية، المكون الإقليمي لمنطقة سوانا.

الملحق 5 التعاون مع معاهد بحوث متقدمة ومنظمات إقليمية ودولية

مراكز المجموعة الاستشارية والمنظمات الإقليمية والدولية

المركز العربي لدراسات الأراضي القاحلة والمناطق الجافة (ACSAD)

- ورشات عمل ومؤتمرات وأنشطة تدريب مشتركة.
- تبادل الأصول الوراثية.
- التعاون في تنفيذ مشروعات رائدة حول الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية لمكافحة التصحر في سورية، والأردن، واليمن، ولبنان.
- التعاون في مشروع GEF/UNDP حول "حفظ التنوع الحيوي الزراعي واستخدامه المُستدام في المناطق الجافة من الأردن، ولبنان، والسلطة الفلسطينية، وسورية."
- التعاون في برنامج إقليمي لتحقيق التنمية المستدامة في الأراضي الجافة من وانا.

المركز الدولي للزراعات الاستوائية (CIAT)

- تشارك إيكاردا في برنامج مياه التربة وإدارة العناصر الغذائية على مستوى المنظومة وفي برنامج حول البحوث بمشاركة المزارعين وتحليل عمل الجنسين على مستوى المنظومة لتنمية التكنولوجيا، وتشرف CIAT على تنسيق كليهما.
- تشارك إيكاردا HarvestPlus (برنامج التحديات حول المحاصيل المعززة حيوياً لتحسين التغذية البشرية) بقيادة CIAT وIFPRI.
- يعبر CIAT المركز المسؤول عن إدارة الموضوع 2 لبرنامج التحديات حول المياه والأغذية وتتعاون مع إيكاردا حول تعزيز مرونة مصادر الرزق في حوض نهر الكرخة بإيران.

المركز الدولي للدراسات الزراعية المتقدمة في حوض المتوسط (CIHEAM)

- دورات تدريبية مشتركة وتبادل للمعلومات.
- تشارك إيكاردا في مشروع لوضع خرائط تكيف الشعير مع البيئات الجافة بتنسيق من CIHEAM.
- تضطلع CIHEAM وإيكاردا وFAO-RNE بشكل مشترك برعاية شبكة حول إدارة الجفاف في الشرق الأدنى، ومنطقة حوض البحر المتوسط، وأسيا الوسطى (شبكة NEMEDCA للجفاف.
- تشارك إيكاردا في عضوية فاو/سيهام/سارد شبكة الجبال المتوسطية (الزراعة المستدامة والتنمية الريفية).
- دراسة تحمّل المحاصيل التي تعمل عليها إيكاردا للملوحة والجفاف.
- إشراف مشترك على طلاب دراسات عليا في مجال إدارة المياه.

CIMMYT (المركز الدولي لتحسين الذرة الصفراء والقمح)

- أعارت إيكاردا مربّي شعير لِـ CIMMYT.
- يتشارك البرنامج الخارجي لـ CIMMYT في تركيا والبرنامج الإقليمي للأراضي المرتفعة التابع لإيكاردا في المرافق بأنقرة، تركيا، ويتعاون مع تركيا في برنامج مشترك لتحسين القمح الشتوي والاختياري.
- تشارك CIMMYT في برنامج المجموعة الاستشارية التعاوني لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في أسيا الوسطى والقوقاز، بتنسيق من إيكاردا.
- تتشارك إيكاردا في برنامج تحديات الأجيال (إطلاق المصادر الوراثية في المحاصيل للمفتقرين إلى الموارد) بقيادة CIMMYT و IRRI.

المركز الدولي للبطاطا (CIP)

- يشارك CIP في برنامج المجموعة الاستشارية للبحوث التشاركية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في أسيا الوسطى والقوقاز، بتنسيق من إيكاردا.

إسكوا (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا التابعة للأمم المتحدة)

- التعاون في دراسة حول كفاءة استخدام المياه على مستوى المزرعة

FAO (منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة)

- تسهم إيكاردا وFAO في رعاية رابطة هيئات البحوث الزراعية في الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا (AARINENA).
- تشارك إيكاردا في شبكة FAO التعاونية للمكتبات (AGLINET)، وفي قاعدتَيْ بيانات AGRIS وCARIS.
- تتعاون إيكاردا مع FAO في إنتاج النسخة العربية من القاموس متعدد اللغات AGROVOC.
- تشارك إيكاردا في البرنامج العالمي للمصادر الوراثية الحيوانية التابع لـ FAO. ومع شبكة FAO/CIHEAM للبحوث التعاونية حول الأغنام والماعز، والشبكة الفرعية للمصادر الوراثية.

- تتعاون إيكاردا مع مفوضية FAO حول المصادر الوراثية النباتية.
- تشارك إيكاردا في فريق العمل مابين الوكالات الذي شكله مكتب FAO الإقليمي للشرق الأدنى (FAO-RNE).
- يدعو كل من FAO-RNE وإيكاردا و CIHEAM لشبكة إدارة الجفاف لمنطقة الشرق الأدنى، وحوض المتوسط، وآسيا الوسطى (NEMEDCA).
- دورات تدريبية مشتركة، وورشات عمل، ومطبوعات، وتبادل للمعلومات.
- تتعاون إيكاردا مع FAO على ترجمة مصطلحات نباتية وحيوانية للفاو إلى العربية.
- اجتماع لمشورة الخبراء حول إدارة الهالوك في البقوليات الغذائية.
- تقوم FAO-RNE وإيكاردا بتنسيق شبكة إقليمية للشوفان والبيقية (REMAV).
- تتعاون FAO-RNE مع إيكاردا في مجال البحوث التطبيقية لتحسين نوعية بذار شجيرات علفية وأنواع عشبية تستخدم لإعادة تأهيل المراعي الطبيعية.
- التعاون في مشروع حول الأمن الغذائي والتخفيف من وطأة الفقر في بالوتشستان، باكستان.
- التعاون في برنامج التعاون التقني حول مكافحة الهالوك في البقوليات الغذائية.

المركز الدولي للزراعة الملحية (ICBA)

- التعاون في البحوث المتعلقة بإدارة الملوحة في آسيا الوسطى.

ICRISAT (المعهد الدولي لبحوث محاصيل المناطق المدارية شبه القاحلة)

- تشارك ICRISAT في برنامج المجموعة الاستشارية للبحوث التعاونية حول التنمية الزراعية المستدامة في آسيا الوسطى والقوقاز، بتنسيق من إيكاردا.
- تدعو كلٌّ من إيكاردا وICRISAT إلى برنامج فرعي لتحسين استعمال مياه التربة إلى الحد الأمثل، وذلك ضمن برنامج على مستوى المنظومة لإدارة المياه والعناصر الغذائية للتربة.
- تتعاون إيكاردا مع ICRISAT حول الآفات الحشرية التي تصيب البقوليات الحبية ضمن برنامج على مستوى المنظومة للمكافحة المتكاملة للآفات.
- تدعو كل من إيكاردا وICRISAT إلى برنامج مواجهة تحديات التصحر، والجفاف، والفقر، الزراعة (DDPA).
- تتشارك إيكاردا وICRISAT في دراسة حول الفجوات في الغلة ضمن تقويم شامل لإدارة المياه لبرنامج المياه على مستوى المنظومة.
- تعاون في مجال تطوير واستخدام نظم ذكية في وقاية النبات.

IFPRI (المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية)

- تشارك إيكاردا في برنامج *حصاد المزيد* (وهو برنامج للتحديات حول المحاصيل المقواة حيوياً لتحسين تغذية الإنسان) بقيادة إفبري وسيات.
- تشارك إيكاردا في برنامج على مستوى المنظومة حول العمل الجماعي وحقوق الملكية (CAPRi) الذي يجري تنسيقه من قبل IFPRI.
- تشارك IFPRI في برنامج المجموعة الاستشارية للبحوث التعاونية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في منطقة آسيا الوسطى والقوقاز، بتنسيق من إيكاردا.

IITA (المعهد الدولي للزراعات الإستوائية)

- تتعاون إيكاردا مع IITA في برنامج على مستوى المنظومة للمكافحة المتكاملة للآفات.

ILRI (المعهد الدولي لبحوث الثروة الحيوانية)

- تشارك إيكاردا في برنامج المواشي على مستوى المنظومة بتنسيق من ILRI.
- تشارك ILRI في برنامج المجموعة الاستشارية لتحقيق التنمية الزراعية في آسيا الوسطى والقوقاز، بتنسيق من إيكاردا.
- يشترك ILRI مع إيكاردا في موقف موحد حول الجائحات الحيوانية.
- يتعاون ILRI مع إيكاردا في مشروع مشترك حول صحة المجترات الصغيرة، ومصادر الرزق المحسنة، وفرص الأسواق في الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا.

IPGRI (المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية)

- تستضيف إيكاردا مكتب IPGRI الإقليمي لوسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا (IPGRI-CWANA) وتقدّم الخدمات له.
- تشارك إيكاردا مع مراكز أخرى للمجموعة الاستشارية في برنامج المصادر الوراثية على مستوى المنظومة، الذي يشرف IPGRI على تنسيقه في مجالَيْ المصادر الوراثية النباتية والحيوانية.
- يشارك IPGRI في برنامج البحوث التعاونية للمجموعة الاستشارية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في آسيا الوسطى والقوقاز، بتنسيق من إيكاردا.
- تتعاون إيكاردا مع IPGRI في شبكتَيْن دون إقليميتين للمصادر الوراثية (WANANET و CATN/PGR).
- تشاركت إيكاردا في تنمية مشروع SINGER الذي يشرف IPGRI على تنسيقه. كما تسهم بإغناء قاعدة بيانات SINGER الأساسية.

- يُعدّ IPGRI-CWANA شريكاً لإيكاردا في تقديم الدعم الفني والتدريب اللذين تتطلّبها المكوّنات الوطنية لمشروع GEF/UNDP حول حفظ التنوع الحيوي الزراعي في المناطق الجافة واستخدامه المُستدام في الأردن، ولبنان، والسلطة الفلسطينية، وسورية.

IRRI (المعهد الدولي لبحوث الأرز)

- يشارك IRRI في برنامج البحوث التعاونية للمجموعة الاستشارية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في آسيا الوسطى والقوقاز، بتنسيق من إيكاردا.
- تشارك إيكاردا في برنامج تحديات الجيل (إطلاق المصادر الوراثية للمحاصيل من أجل المفتقرين إلى الموارد)، بقيادة IRRI و CIMMYT.
- يمثل IRRI المركز المدير لمشروعات إيكاردا في إيران وإريتريا ضمن الموضوع 1 حول الإنتاجية المائية لبرنامج التحديات الخاص بالمياه والأغذية.
- تعاون في مجال تطوير واستخدام نظم ذكية في وقاية النبات.

IWMI (المعهد الدولي لإدارة المياه)

- يشارك IWMI في برنامج البحوث التعاونية للمجموعة الاستشارية لتحقيق التنمية المستدامة في CAC، بتنسيق من إيكاردا.
- تشارك إيكاردا في برنامج تحديات المياه والغذاء الذي ينسقه IWMI.
- تشارك إيكاردا في اللجنة التوجيهية للمبادرة على مستوى المنظومة حول التقويم الشامل للمياه، بتنسيق من IWMI.
- يتشارك IWMI وإيكاردا في موقف مشترك حول استخدام المياه الهامشية.
- يتشارك IWMI وإيكاردا في مشروع بحثي حول الملوحة في آسيا الوسطى.
- تشارك إيكاردا في ائتلاف المجموعة الاستشارية للمعلومات المكانية- مشروع إدارة المعرفة بتنسيق من IWMI.

اليونسكو- MAB (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة- برنامج الإنسان والمحيط الحيوي)

- التعاون في مجال الإدارة المستدامة للأراضي الهامشية الجافة.

جامعة الأمم المتحدة

- التعاون في مجال الإدارة المستدامة للأراضي الهامشية الجافة.

المركز العالمي للخضروات - المركز الآسيوي لبحوث وتنمية الخضروات سابقاً (AVRDC)

- يشارك AVRDC في ائتلاف المجموعة الاستشارية لآسيا الوسطى والقوقاز.
- التعاون في تقييم البستنة في منطقة آسيا والشرق الأدنى.

أستراليا

جامعة أديلايد

- إدارة صحة النبات للفول والحمص والعدس.
- إدارة أفضل للأصول الوراثية والمحاصيل وتدريب علمي لإنتاج محسن من النجيليات والبقوليات في العراق.

CLIMA (مركز البقوليات في الزراعة المتوسطية)

- تنمية المصادر الوراثية النباتية وحفظها، جمهوريات آسيا الوسطى.
- حفظ الأصول الوراثية للبقوليات والنجيليات التابعة لمعهد فافيلوف.
- تحسين استرساء المحاصيل والغلة من خلال زراعة البقوليات الحبية (العدس والجلبان) بشكل تتابعي بعد الأرز في دورات زراعية في تيراي والهضاب المتوسطة من النيبال.
- استنباط هجن بينوعية مابين الحمص وأقاربه البرية.
- إدارة صحة النبات للفول والحمص والعدس.
- إدارة أفضل للأصول الوراثية والمحاصيل وتدريب علمي لإنتاج محسن من النجيليات والبقوليات في العراق.

مركز البحوث التعاونية للتربية الجزيئية للنبات

- تدعم إيكاردا أحد الباحثين
- تدريب مشترك لطالب دكتوراة (سجل في جامعة سوثرن كروس)
- تربية تشاركية للشعير للبيئات متدنية الهطل المطري.
- استنباط أصول وراثية لشعير نخبة للبيئات العرضة لإجهاد الملوحة.

مركز البحوث التعاونية لأغذية الحبوب

- التعديل الوراثي للبقوليات الحبية لتحسين نكهتها ولونها.
- أصول وراثية جديدة للشعير للأغذية والمالت.

قسم الصناعة الأولية، مركز تامورث لتحسين المحاصيل

- تحسين القمح القاسي.
- تحسين الحمّص.
- تحديد فيروسات البقوليات وانتخاب أصول وراثية بقولية لمقاومة الأمراض الفيروسية.
- إدارة صحة النبات للفول والحمص والعدس.
- مسح لأمراض الفول في محافظة شنغهاي، الصين.

قسم الصناعة الأولية، هورشام، فيكتوريا

- مشروع تحسين منسق حول العدس الأسترالي.
- استنباط وحفظ المصادر الوراثية النباتية لجمهوريات آسيا الوسطى.
- إدارة صحة النبات للفول والحمص والعدس.
- دراسات التنوع البيئي-الجغرافي للسلالات المحلية للقمح الطري.

قسم الصناعة الأولية، فيكتوريا، مركز نوكسفيلد

- دراسة التباين الجزيئي للنانوفيروسات وفيروسات الاصفرار باستخدام PCR وتحليل التسلسل.

علوم الأرض والغذاء، جامعة كوينز لاند

- التعاون في تطوير نظام إدارة معلومات المختبرات.

مركز موروثات حفظ النبات، جامعة سوثرن كروس

- تطوير ESTs باستخدام شعير بري من إيكاردا.

معهد تربية النبات، جامعة سيدني

- سلالات متماثلة المورثات القريبة لتقويم التباين المرضي في ممرض الصدأ المخطط (الأصفر) الذي يصيب القمح.
- التربية لمقاومة الصدأ الأصفر على الشعير.

وزارة الزراعة في جنوبي أستراليا

- إدارة صحة النبات للفول والحمص والعدس.

وزارة الزراعة في غربي أستراليا

- إدارة صحة النبات للفول والحمص والعدس.
- أصول وراثية أفضل للمحاصيل، وإدارة المحاصيل والتدريب العلمي لإنتاج محسن من النجيليات والبقوليات في العراق.

النمسا

المعهد الفيدرالي للأحياء الزراعية، لينز

- مضاعفة السلامة لمجموعة الأصول الوراثية البقولية لإيكاردا

جامعة الموارد الطبيعية وعلوم الحياة التطبيقية، فيينا

- إنتاج المجترات الصغيرة وتنويعه

بلجيكا

جامعة جينت

- تقويم *Vicia sativa* و *Lathyrus sativus* لمحتواهما من السموم العصبية.

جامعة ليوفين

- إشراف مشترك على رسالة ماجستير حول التقييم المتكامل لتدهور الأراضي.
- التعاون مع مختبر الأشكال الجغرافية التجريبية حول تعزيز مرونة مصادر العيش حوض نهر الكرخة، إيران.

كندا

زراعة كندا، مركز تنمية المحاصيل الحقلية، ألبيرتا

- استنباط أصول وراثية تتسم بمقاومة لعديد من الأمراض.

الزراعة والأغذية الزراعية بكندا

- التعاون في تطوير نظام إدارة معلومات المختبرات.

جامعة غيلف، أونتاريو، كلية الزراعة، قسم زراعة النبات

- نمذجة استدامة النظم المحصولية اعتماداً على تجارب طويلة الأجل.

جامعة ساسكاتشيوان، ساسكاتون

- التحسين الوراثي لمقاومة لفحة الأسكوكيتا والتفحّم في العدس.
- تقويم الحمص من حيث مقاومته للفحة الأسكوكيتا.
- تقويم الأصول الوراثية للحمص وأقاربها البرية.

الدنمارك

مختبر ريزو الوطني، بيولوجيا النبات والكيمياء الحيوية

- وضع الخريطة الوراثية للشعير.
- أمراض الشعير.
- الإدارة المتكاملة لأمراض النجيليات في إريتريا.

المعهد الدنماركي للعلوم الزراعية (DANIDA)

- الإدارة المتكاملة لأمراض النجليات في إريتريا.

فرنسا

CIRAD (مركز التعاون الدولي في البحوث الزراعية من أجل التنمية)

- تعيين مشترك لزميل باحث من CIRAD حول الخيارات المؤسساتية لإدارة المراعي الطبيعية.

المعهد الوطني للبحوث الزراعية (INRA)

- الصفات الفسيولوجية المظهرية للقمح القاسي المتلازمة مع معوقات ظروف زراعته في المناطق الجافة المتوسطية.
- دراسات حول التوازن المائي في الدورات الزراعية نجيليات- بقوليات في منطقة حوض البحر المتوسط شبه القاحلة.
- التعاون في مجال نيماتودا المتحوصلة على النجيليات.
- تحديد الطرز الوراثية للأقارب البرية.
- المكافحة الحيوية ومبيدات الآفات النباتية لمكافحة الآفات الحشرية.
- دراسات حول تحمل الملوحة في البقوليات الغذائية.
- تقويم إنتاجية نموذج المحصول STICS المطور من قبل INRA.

المعهد الفرنسي للبحوث العلمية من أجل التنمية والتعاون (IRD)

- التعاون في مجال تأسيس شبكة حول معلومات المياه.

جامعة جنوب باريس (Paris-Sud)، مختبر نشوء الأعضاء النباتية التجريبي

- إنتاج أحادي الصيغة الصبغية المزدوجة في القمح القاسي والشعير.

ألمانيا

جامعة بون

- تحاليل QTL في الشعير.
- نُهُج متكاملة لتحقيق إدارة مستدامة للأراضي في المناطق الجافة.
- إشراف مشترك على بحوث لنيل درجة الدكتوراة حول استخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتقييم تدهور الأراضي في سورية.

جامعة فرانكفورت آم ماين

- مجينات مسؤولة عن تحمل البرودة والجفاف في الحمص والعدس.

جامعة هامبورغ

- تأسيس نظم تحويل الشعير.

جامعة هانوفر

- تطوير بروتوكولات التحوير الوراثي المتعلقة بالحمص والعدس.
- التعاون في بحوث تقييم تأثير بحوث إدارة الموارد الطبيعية

جامعة هوهنهايم

- زيادة مستوى تغاير التركيب الوراثي للشعير لاستغلال قوة الهجين تحت إجهاد الجفاف.
- إشراف مشترك على بحوث لنيل درجة الدكتوراة حول الإدارة المستدامة لدورة القمح -الحمص باستخدام نموذج محاكاة نظم المحاصيل.

جامعة كيل

- تقويم الاحتياجات المعلوماتية لتطوير نماذج لإدارة المياه.
- مؤسسات الري التكميلي.
- استنباط واسمات SSER في العدس.

جامعة لايبزيغ

- إشراف مشترك على بحوث نيل الدكتوراة على الأسر البدوية لتحديد معوقات وفرص التنمية الرعوية.

إيطاليا

معهد علم النيماتودا، باري

- دراسات حول النيماتودا المتطفلة على البقوليات الغذائية.

معهد تجارب زراعة النجيليات

- التعاون في وضع خرائط تكيف الشعير مع البيئات الجافة.

جامعة توشيا في فيتربو؛ معهد الأصول الوراثية في باري؛ ENEA (وكالة البحوث الإيطالية للتقانات الجديدة والطاقة والبيئة) في روما

- تقويم وتوثيق المصادر الوراثية للقمح القاسي.

اليابان

مركز البحوث الدولية الياباني للعلوم الزراعية (JIRCAS)

- المجينات المقارنة وتقانات الصفيفات الصغرية لـ DNA لتحديد مورثات التأثر

بالجفاف والبرودة في النباتات الأنموذجية.
- تقويم المصادر الوراثية ونهج التقانات الحيوية لتحسين الأصول الوراثية للقمح التي تتسم بتحمل للاجهادات البيئية.

جامعة كيوتو
- التعاون في مجال التوصيف الجزيئي للأقارب البرية للقمح.

جامعة توتوري
- التعاون في برامج تنمية الموارد البشرية لصالح الأراضي القاحلة.

جمهورية كوريا
- إدارة التنمية الريفية
- التعاون في بحوث الشعير

هولندا

جامعة واغنينغن الزراعية (WAU)
- التعاون في بحوث إدارة التربة والمياه في سورية.
- التعاون في مجال التمرين في أليات نقل التقانات والنهج التشاركية في المناطق الجافة.
- التعاون في دورة تدريبية دولية حول التنوع الحيوي الزراعي ودعم نظم محلية للتزويد للبذور.

قسم علوم النبات، مختبر تربية النبات، واغنينغن
- التعاون في وضع خريطة تكيف الشعير مع البيئات الجافة.

البرتغال

المعهد الوطني لأمراض النبات، إلفاس
- استنباط أصناف من العدس والفول والحمص والبقوليات العلفية متكيّفة مع الظروف البرتغالية.
- تقويم أنموذج إدارة الري IZARIG للري التكميلي.

روسيا

معهد التكنولوجيا الحيوية الزراعية لعموم روسيا، موسكو
- وضع نظام لتحوير الشعير.

معهد فافيلوف للبحوث العلمية للمصادر الوراثية النباتية
تبادل المصادر الوراثية، وبعثات جمع مشتركة، وتعاون في تقويم المصادر الوراثية وتوثيقها.
- دراسات حول التنوع الجغرافي-البيئي للقمح الطري.

اسبانيا

جامعة برشلونة
- فيزيولوجيا الإجهاد في القمح القاسي والطري.
- فيزيولوجيا الإجهاد في الشعير.
- التعاون في وضع خريطة تكيف الشعير مع البيئات الجافة.

جامعة الباسك
- تعزيز إنتاجية نظم إنتاج حليب الأغنام ونوعية منتجات الألبان.

جامعة قرطبة
- نوعية حبوب القمح القاسي.

UdI-IRTA (جامعة ليدا ومعهد البحوث والتقانات الزراعية)
- التعاون في وضع خريطة تكيف الشعير مع البيئات الجافة.

سويسرا

المحطة الاتحادية للبحوث الزراعية (RAC)
- نسخة مزدوجة حول المصادر الوراثية للجلبان والبيانات المتعلقة بها.

المركز السويسري للزراعة الدولية
- تحسين مقاومة لفحة الشعير.

المعهد الفيدرالي السويسري للتقانات، قسم تغذية الحيوان
- نظم تغذية الحيوان ونوعية منتجات ألبان الأغنام.

جامعة برن
- استعراض عالمي لنهج الحفظ والتقانات (WOCAT).

المملكة المتحدة

جامعة بيرمينغهام
- إنتاج الدلائل الحقلية للنفل والجلبان.

CABI للعلوم الحيوية
- الفطور الممرضة للحشرات لمكافحة آفة السونة.

معهد مكولاي لبحوث استخدام الأراضي
- بحوث حول نظم الأعلاف لإنتاج مجترات صغيرة في المناطق الجافة.
- دراسة دكتوراة مشتركة حول تحليل تأثير تجارب الدورات الزراعية طويلة الأجل في إنتاج الأعلاف بسورية مع جامعة ريدينغ، المملكة المتحدة.

معهد الموارد الطبيعية، جامعة غرينتش
- فرمونات أفة السونة.

المعهد الاسكتلندي لبحوث المحاصيل
- وضع خرائط تكيف الشعير مع البيئات الجافة.

الولايات المتحدة الأمريكية

مؤسسة بوش المصادر الزراعية
- استنباط أصول وراثية للشعير ذات مقاومة لعديد من الأمراض ونوعية جيدة للمالت.

جامعة كاليفورنيا، ديفيس
- البرنامج العالمي لدعم البحوث المشتركة للمجترات الصغيرة (GL-CRSP): إنتاج المراعي الطبيعية واستخدامها بآسيا الوسطى.
- استنباط أصناف من الحمص مقاومة للفحة الأسكوكيتا.
- دراسة التنوع الوراثي في العشائر الطبيعية لِ *Aegilops tauschii*.
- دراسة التنوع الوراثي والتطور في الأصناف المزروعة والبرية للعدس، والحمص.

جامعة كولورادو الحكومية
- اختبار الصدأ المخطط على الشعير.

جامعة كورنيل
- استخدام واسمات جزيئية لوضع خرائط المجينات والانتخاب بمساعدة الواسمات لمقاومة الإجهاد في القمح القاسي.

جامعة ديلاوير
- استخدام تقانات المعلومات لتحسين كفاءة استعمال المياه.

جامعة دوبونت للتكنولوجيا الحيوية الزراعية
- تطوير واسمات EST في القمح والعدس.

جامعة فورت فالي الحكومية، جورجيا
- تعزيز التعليم والبحوث حول إنتاج الأغنام والماعز في تونس.

مؤسسة التغذية الدولية
- تحليل تغذية الأطفال بين الأسر الريفية.

جامعة هاواي
- برنامج تدريب تعاوني لعلماء زائرين وزملاء باحثين من العراق.

جامعة ماساشوسيتس
- تغذية الأطفال في المناطق الريفية من سورية.

جامعة مينيسوتا
- البحوث لتحسين إنتاجية الشوفان كمحصول علفي يحظى بالأولوية.

جامعة نورث كارولاينا الحكومية، قسم علم الوراثة الإحصائية
- تقويم QTL للحصول على بيانات المرض.

جامعة أوكلاهوما الحكومية
- التعاون في دراسة جدوى التجديد المُستدام للقنوات في سورية.

جامعة اوهايو الحكومية
- التعاون في البحوث الخاصة بعزل الكربون

جامعة أوريجن الحكومية
- وضع خريطة جزيئية للشعير ضمن مشروع وضع خريطة المجموعة الوراثية للشعير في أمريكا الشمالية.
- تحديد الواسمات الجزيئية المرتبطة بمقاومة الأمراض في الشعير.

جامعة بردو
- استخدام نظم المعلومات الجغرافية لإدارة مساقط المياه في المناطق القاحلة من تونس.

جامعة ميسوري، كولومبيا
- التكيف مع إجهاد الجفاف والحرارة في الشعير باستخدام واسمات جزيئية.

جامعة فيرمونت
- استخدام فطور ممرضة للحشرات لمكافحة السونة في غربي آسيا.

جامعة ويسكونسن
- إنتاج المجترات الصغيرة مع التأكيد على تقويم أغنام الحليب والتهجين في آسيا الوسطى من خلال GL-CRSP.
- إنتاج الأغنام في آسيا الوسطى.

جامعة واشنطن الحكومية
- استخدام نموذج محاكاة CropSyst في منطقة WANA لتعميم نتائج البحوث الخاصة بالمواقع على مناطق بيئية أوسع.

وزارة الزراعة الأمريكية، خدمات البحوث الزراعية
- التنوع الحيوي، والقيمة الثقافية والاقتصادية للنباتات الطبية، والعشبية، والعطرية في جنوبي تونس.

مركز بيلتسفيل للبحوث الزراعية التابع لـ USDA/ARS

- استنباط أصناف من القمح الطري بمساعدة واسمات الـ DNA الخاصة بالتوابع الدقيقة.

USDA/ARS مانهاتن، كنساس

- الدراسات الوراثية الجزيئية لذبابة هس.

مختبر إجهاد النبات وحفظ المياه التابع لـ USDA/ARS، تكساس

- إجراء تحليل مناخي كوسيلة لصنع القرار الزراعي للمناطق الجافة.

USDA/ARS ستيل واتر، أوكلاهوما

- مقاومة منّ القمح الروسي والطرز الحيوية.

مختبر الأبحاث الوراثية والفسيولوجية للبقوليات الحبية التابع لـ USDA/ARS بولمان، واشنطن

- وضع خريطة لمورثات الصفات الاقتصادية لإتاحة إجراء عمليات الانتخاب بمساعدة الواسمات في الحمص.
- استغلال المصادر الوراثية الموجودة للبقوليات الغذائية.
- توريث ووضع الخريطة الوراثية لمورثات مقاومة الصدأ و *Stemphylium*.

وزارة الزراعة الأمريكية، خدمات البحوث الزراعية، وحدة بحوث علوم النبات

- بحوث تحسين إنتاجية الشوفان كمحصول علفي يحظى بالأولوية.

المحطة الغربية الإقليمية لإدخال النبات التابعة لـ USDA/ARS بولمان، واشنطن

- حفظ التنوع الحيوي للبقوليات الغذائية والرعوية والعلفية في المناطق المعتدلة.
- حفظ وجمع المصادر الوراثية النباتية في أسيا الوسطى والقوقاز.

مبادرة الولايات المتحدة حول جرب سنابل القمح والشعير

- شبكة بحوث لوضع تدابير مكافحة فعالة تخفف من لفحة الفيوزاريوم على السنابل (الجرب) إلى الحد الأدنى.

جامعة يال

- التعاون في بحوث تتعلق بالفقر ومصادر الرزق في الريف وتحليل التأثير.
- التعاون في الاستشعار عن بعد لتدهور المراعي الطبيعية وتحليل الغطاء الخضري.

الملحق 6 شبكات البحوث بتنسيق من إيكاردا

اسم الشبكة	الأهداف/الأنشطة	الجهة المنسقة	البلدان/المؤسسات	دعم المانحين
شبكات دولية وإقليمية				
الشبكة الدولية لاختبار الأصول الوراثية	توزيع السلالات المتقدمة، والسلالات الأبوية، والعشائر الإنعزالية للشعير، والقمح القاسي، والقمح الطري، والعدس، والحمص الكابولي، والفول، والبيقية، والجلبان، التي تمّ استنباطها من قِبَل ICARDA، وCIMMYT، وICRISAT، والبرامج الوطنية. وتساعد المقترحات والآراء الواردة من المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية على استنباط أصول وراثية متكيفة للبرامج الوطنية وتقديم فهم أفضل للتأثر بين الطراز الوراثي × البيئة وللخصائص البيئية الزراعية لمناطق إنتاج رئيسة.	برنامج الأصول الوراثية في ICARDA	52 بلداً في جميع أنحاء العالم، وCIMMYT	ميزانية إيكاردا الرئيسة
شبكة WANA للمصادر الوراثية النباتية (WANANET)	ستقوم مجموعات العمل بتحديد الأولويات في المصادر الوراثية النباتية، وتحديد المشروعات المشتركة وتنفيذها، وتنفيذ الأنشطة الإقليمية.	مكتب IPGRI الإقليمي لِـ CWANA، وحدة المصادر الوراثية التابعة لإيكاردا	بلدان WANA، IPGRI، FAO، ACSAD	ICARDA، IPGRI، FAO
شبكة WANA للبذور	تشجع على تعزيز التعاون الإقليمي في قطاع البذور، كما تشجع على تبادل المعلومات والاستشارات الإقليمية وتجارة البذور بين البلدان.	وحدة البذور في إيكاردا	الجزائر، المغرب، العراق، قبرص، وتركيا، والأردن، وسورية، ومصر، والسودان، وليبيا، واليمن.	إيكاردا
شبكة المعلومات الزراعية لـ WANA (AINWANA)	تحسين القدرات الوطنية والإقليمية في إدارة المعلومات وحفظها ونشرها.	وحدة خدمات الاتصال والتوثيق والإعلام (CODIS)	بلدان WANA، CIHEAM	إيكاردا
شبكة إدارة الجفاف لمنطقة الشرق الأدنى، وحوض البحر المتوسط، وآسيا الوسطى (شبكة NEMEDCA للجفاف)	تعاون فني معزز بين منظمات وطنية وإقليمية ودولية مهتمة في المنطقة، لاسيما في تبادل المعلومات والخبرات بين البلدان الأعضاء حول قضايا تتعلق بالتخفيف من الجفاف.	تضطلع إيكاردا بدور الأمانة العامة	بلدان الشرق الأدنى، وحوض البحر المتوسط، وآسيا الوسطى، FAO، EC، CIHEAM	ICARDA، FAO، CIHEAM

الملحق 7. معلومات مالية

بيانات بالأنشطة (بآلاف الدولارات الأمريكية)

	2005	2004
الإيرادات		
المنح (الرئيسة والمقيدة)	28,882	26,032
إيرادات ودعم أخر	932	474
إجمالي الإيرادات	29,814	26,506
النفقات		
النفقات المتعلقة بالبرامج	26,772	23,517
نفقات إدارة ونفقات عامة	2,796	3,076
خسائر ونفقات أخرى	661	44
إجمالي النفقات والخسائر	30,229	26,637
استرداد تكاليف غير مباشرة	(898)	(801)
صافي النفقات والخسائر	29,331	25,836
فائض الإيرادات على النفقات	483	670

بيان بالوضع المالي (بآلاف الدولارات الأمريكية)

	2005	2004
الأصول		
الأصول الراهنة	28,097	26,984
الممتلكات والتجهيزات	3,511	2,808
إجمالي الأصول	31,608	29,792
الديون والأصول		
الديون الراهنة	14,752	13,473
ديون طويلة الأجل	4,145	4,091
إجمالي الديون	18,897	17,564
صافي الأصول	12,711	12,228
إجمالي الديون وصافي الأصول	31,608	29,792

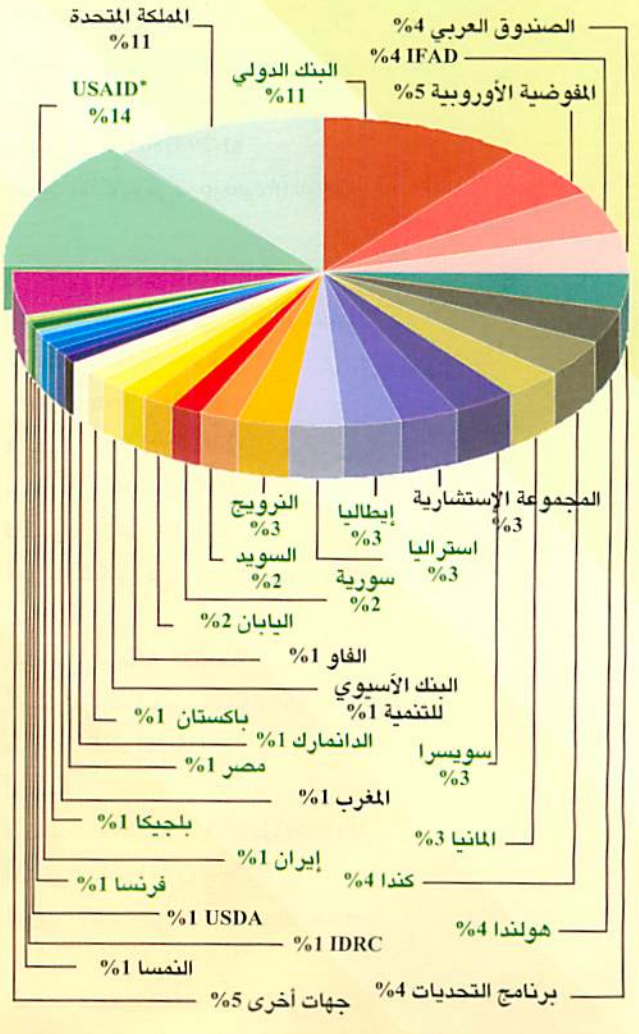
بيان بإيرادات المنح لعام 2004 (بآلاف الدولارات الأمريكية)

الجهة المانحة	
الصندوق العربي	1,192
البنك الأسيوي للتنمية	363
أستراليا *	820
النمسا	146
بلجيكا*	230
كندا*	1,078
المجموعة الاستشارية	906
برنامج التحديات	1,107
الصين *	70
الدنمارك*	287
مصر*	250
المفوضية الأوروبية	1,577
منظمة الأغذية والزراعة	416
فرنسا*	215
ألمانيا*	933
الائتمان العالمي لتنوع المحاصيل	108
GM-UNCCD	123
مجلس التعاون الخليجي	142
IDRC	151
IFAD	1,287
الهند*	38
INRA-INRAT	122
إيران*	217
إيطاليا*	880
اليابان*	465
JIRCAS	31
موريتانيا	100
جهات مختلفة	97
المغرب	240
النروج*	763
باكستان	355
جنوب إفريقيا*	49
السويد*	583
سويسرا*	931
سورية*	500
هولندا*	1,094
صندوق أوبك	69
تركيا	30
UNDP	132
UNEP	45
UNESCO	60
المملكة المتحدة	3,276
جامعة هاواي	108
جامعة مينيسوتا	23
USAID*	3,970
USDA	181
البنك الدولي*	3,122
الإجمالي	28,882

*الجهات المانحة للميزانية الرئيسية.

إسهامات الجهات المانحة لعام 2005

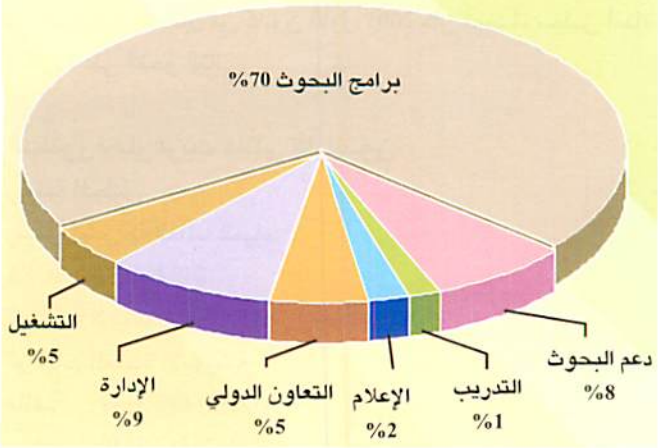
(إجمالي الإيرادات 28,882 مليون دولار أمريكي)



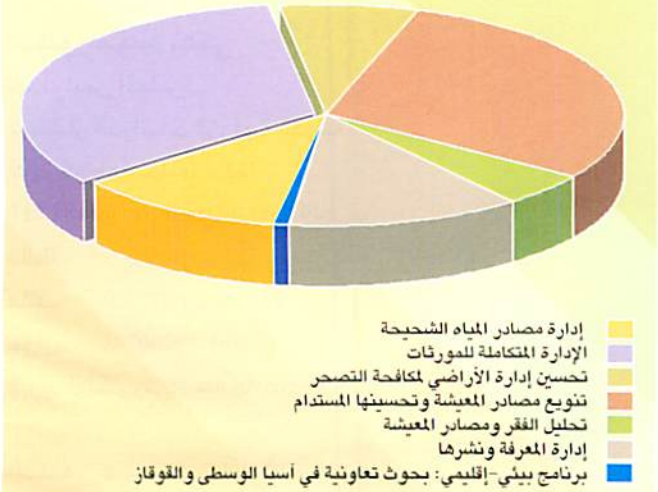
المانحين باللون الأخضر قدموا الميزانية الرئيسية

النفقات وفق البرامج والأنشطة

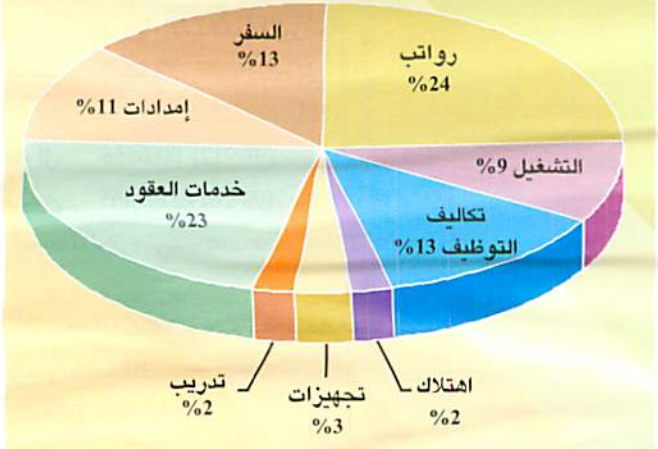
(إجمالي النفقات 30.229 مليون دولار أمريكي)



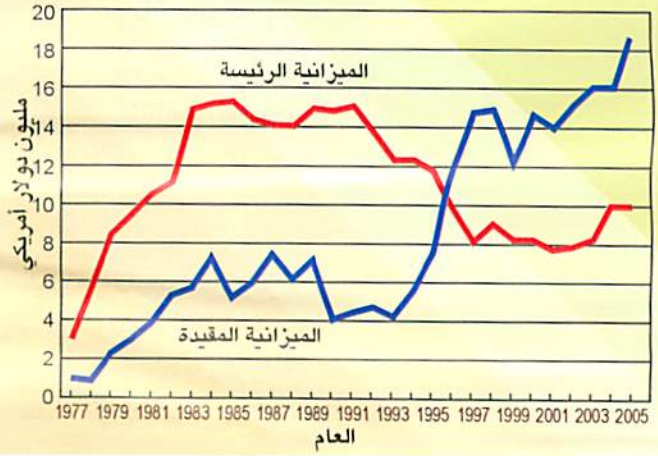
النفقات وفق مشروعات إيكاردا



النفقات وفق بنود الصرف



منحى التمويل



الملحق 8. مجلس الأمناء

في الحادي والثلاثين من كانون الأول 2005 كان أعضاء مجلس أمناء إيكاردا على النحو التالي:

الدكتورة مارغريت كاتلي كارلسون
رئيسة المجلس
رئيس الشراكة العالمية للمياه
249 East 48th St. 8A
NewYork, NY 10017
الولايات المتحدة الأمريكية
هاتف: 3149 688 (1-212)
جوال: 3149 582 (1-917)
البريد الالكتروني: M.Catley-Carlson@cgiar.org

الدكتور محمد ذهني
نائب رئيس المجلس
مستشار الدراسات الزراعية الدولية
معهد الزراعة، جامعة مالطا
149 Triq Il Qasam, Swieqi STJ 11
مالطا
هاتف: 21 375479 (+356)
جوال: 99260793 (+356)
البريد الالكتروني: mzehni@onvol.net

الدكتور عباس كيشافارز
مدير عام معهد تحسين البذور
والنبات (SPII)
ص. ب. 4119–31585
كراج، الجهورية الإسلامية الإيرانية
هاتف (مكتب) 3130737 (98-21)
(261) 2706286
جوال 1166556 (98-912)
فاكس 2709405 (98-261)
البريد الالكتروني: keshavarz1234@yahoo.com

الأستاذ الدكتور شينوبو إينانغا
رئيس JIRCAS
1-1Ohwashi, Tsukuba
Ibaraki 305-8686
هاتف: 81-298386301
جوال: 81-9048913460
فاكس: 81-298386316
البريد الالكتروني: inanaga@affrc.go.jp

الدكتور جيدو غريسيلز
مدير المتحف الملكي لإفريقيا الوسطى
Leuvensesteenweg 13
Tervuren 3080، بلجيكا،
هاتف: +32-02 7695285
جوال: +32 476201047
فاكس: (32-02) 7690242
البريد الالكتروني: ggryseels@africamuseum.be

الدكتور سيفو كيتيما
السكرتير التنفيذي، ASARECA
ص. ب. 765، إنتيبي،
أوغندة
هاتف: 320212/320556/321389 (256-41)
فاكس: 321126 (256-41)
البريد الالكتروني: asareca@imul.com

السيد محمد بسام السباعي
معاون رئيس هيئة تخطيط الدولة
دمشق، سورية
هاتف: (مكتب) 5161045 (963-11)
(منزل) 2127070 (963-11)
جوال: 517295 (963-93)
فاكس: 5161011 (963-11)
البريد الالكتروني: mhssbai@scs-net.org

الدكتور دايفيد سامونز
مدير البرامج الدولية في الزراعة
معهد برامج الأغذية والزراعة
جامعة فلوريدا، 2039 McCarty Hall

ص. ب. 110282
فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية
هاتف: 3523921965 1+
جوال: 7654122680 1+
فاكس: 3523927127 1+
البريد الالكتروني: sammonsd@purdue.edu

الدكتور ميشيل أفرام
مدير عام مصلحة الأبحاث الزراعية في لبنان
تل عمارة، الرياق
ص.ب. 287
زحلة، لبنان
هاتف (مكتب) 901575/901576 (961-8)
منزل: 810809 (961-8)
جوال: 03577578
فاكس: 900077 (961-8)
البريد الالكتروني: lari@lari.gov.lb

الدكتورة تيريزا فوغلبيرغ
المديرة المشاركة، مبادرة التقارير العالمية
Keizersgracht 209
DT 1016
أمستردام، هولندا
هاتف (مكتب) 5310015 (31-20)
جوال: 46162195 (31-6)
البريد الالكتروني: fogelberg@golbalreporting.org

الدكتور ريتشارد غاريث وين جونز
مركز دراسات المناطق القاحلة
جامعة وايلز
Gwynedd LL57 2UW
بانغور، وايلز المملكة المتحدة
هاتف: (مكتب) 382346 (44-01248)
(منزل) 364289 (44-01248)
فاكس: 364717 (44-01248)
البريد الالكتروني: gwj@pioden.net

الدكتور عبد المجيد سلامة
via Calcutta No. 21
روما 00144، إيطاليا
هاتف: 065296278 (+39)
جوال: 8519547 320 (+39)
البريد الالكتروني: magid.slama@fastwebnet.it

الدكتورة كجيرستي لارسن
أستاذة مشاركة ورئيسة قسم
متحف التاريخ الثقافي في الجامعة
جامعة أوسلو
النرويج
ص. ب. 6762
أوسلو، النرويج
هاتف: (مكتب) 859968 (47-22)
(منزل): 589960 (47-22)
فاكس: 859960 (47-22)
البريد الالكتروني: kjersti.larsen@ukm.uio.no

الدكتور مجد جمال
مدير عام الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
ص ب 113، دوما، دمشق، سورية
هاتف (مكتب): 5741940 (963-11)
(منزل): 5139483 (963-11)
(جوال): 282238 (963-93)
فاكس: 5757992 11 963+

الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي
مدير عام إيكاردا (بحكم منصبه)
ص ب 5466، حلب، سورية
هاتف (مكتب):/2225517 (963-21)
22231330
(منزل): 5741480 (963-21)
جوال: 2100511-12-20+
فاكس 22213490/2225105 (963-21)
البريد الالكتروني
: A.El-Beltagy@cgiar.org

الملحق 9. كبار العاملين في المركز في 13 كانون الأول/ديسمبر 2005

سورية حلب: المقر الرئيس

مكتب المدير العام

الأستاذ الدكتور عادل البلتاجي، *المدير العام*
الدكتور موهان ساكسينا، *مساعد المدير العام**
الدكتور وليَم إرسكين، *مساعد المدير العام (للبحوث)*
الدكتور مجدي مدكور، *مساعد المدير العام (للتعاون الدولي)*
الدكتور عادل أبو النجا، *مستشار المدير العام*
الدكتورة إليزابيث بَيلي، *مسؤولة المشروعات*
الأنسة هدى نور الله، *مسؤولة إدارية لدى المدير العام ومجلس الأمناء*

الخدمات المشتركة

السيد ميشيل فالات، *مدير الخدمات المشتركة*
السيد عصام عبد الله صالح عبد الفتاح، *مساعد مدير الخدمات المشتركة*

العلاقات مع الدولة

الدكتور أحمد الأحمد، *مساعد المدير العام للعلاقات مع الدولة*

قسم المالية

السيد فيجاي سريدهاران، *مدير المالية*
السيد أحمد الشناوي، *المدير المالي المشارك*
السيد محمد سمان، *مشرف على الخزينة*
السيدة إميلدا سيلانغ، *مسؤولة مالية عن الميزانية، وإعداد التقارير الخاصة بالمانحين، والمكاتب الخارجية*

برنامج إدارة موارد المياه الشحيحة والتخفيف من الجفاف

الدكتور ذيب عويس، *مدير البرنامج*
الدكتورة أدريانا بروغمان، *مختصة في المياه الزراعية*
الدكتور حامد فرحاني، *مختص في إدارة الري والمياه*
الدكتور منظور قادر، *مختص في إدارة المياه الهامشية*
الدكتور بوغاشان بنلي، *زميل ما بعد الدكتوراة (إدارة الري والمياه)*
السيد كينيشي كاواكاتسو، *خبير مشارك**
السيد أختر علي، *مهندس مياه وتربة*

مشروع الإدارة المتكاملة للمورثات

الدكتور سانجايا راجارام، *مدير المشروع*
الدكتور علي عبد المنعم، *مربي بقوليات علفية*
الدكتور مايكل باوم، *خبير تكنولوجيا حيوية*
الدكتور مصطفى البوحسيني، *خبير حشرات*
الدكتور فلافيو كابيتيني، *مربي شعير (من سيميت)*
الدكتور سلفاتوري تشيكاريللي، *مربي شعير*
الدكتورة ستيفانيا غراندو، *مربية شعير*
الدكتور راجيندر سينغ مالهوترا، *مربي حمص رئيس*
الدكتور ميلودي نشيط، *مربي قمح قاسي*
الدكتور أشتوش ساركر، *مربي عدس*
الدكتور عمر يحياوي، *خبير أمراض نجيليات*
الدكتور ماثيو أبانغ، *مسؤول محترف مبتدئ*
الدكتور فيكادو فوفا دينسا، *زميل ما بعد الدكتوراة، مربي شعير*
السيد فاضل الأفندي، *باحث مشارك*
السيد أكينولا ناثانيل أكنتوندة، *النظام الدولي لمعلومات المحاصيل والمشاتل الدولية*
الدكتور جان كلود شعبان، *خبير تقانات حيوية*
الدكتور بيتور جوماهانوف، *زميل مابعد الدكتوراة، مربي نجيليات/خبير*
الدكتور بسام بياعة، *مختص في أمراض العدس، مستشار*
الدكتور شعبان خليل، *مربي فول، مستشار*
السيد برهان لاكيو أوكي، *زميل باحث زائر*
الدكتور بيجو كو، *عالم زائر (تقانات حيوية)*
الدكتور ماسانوري إناغاكي، *ممثل علمي لـ JIRCAS*
الدكتور موسى جرجس مسعد، *عالم زائر، منسق الأنشطة المشتركة بين إيكاردا/تركيا*
الدكتور م. شريبادا أودوبا، *مختص في التقانات الحيوية*
السيدة صوفيا كوباخيا، زميلة باحثة زائرة
الدكتور كيروس ميليس، زميل باحث زائر

وحدة المصادر الوراثية

الدكتور جان فالكون، *رئيس الوحدة*
الدكتور بوني جان فورمان، *قيم على الأصول الوراثية البقولية*
الدكتور كينث ستريت، *منسق مشروعات آسيا الوسطى والقوقاز*
السيد جان كونوبكا، *مسؤول توثيق الأصول الوراثية*
الدكتورة سهام أسعد، *باحثة مشاركة*
السيد بلال حميض، *باحث مشارك*

---

* غادر المركز عام 2005

مشروع تحسين إدارة الأراضي لمكافحة التصحر

الدكتور ريتشارد توماس، *مدير البرنامج*
الدكتور جايمس تيدمان، *مختص في إدارة مراعي طبيعية*
الدكتور فرانسيس تركيلبوم، *مختص في حفظ تربة/إدارة الأراضي*
الدكتور سيلين دوتلي داين، *مسؤول محترف مبتدئ، خبير اقتصاد اجتماعي.*
الدكتور أشرف طبيلة، *زميل ما بعد الدكتوراة (العناصر الغذائية وتدفق المياه في منطقة CWANA)*
الدكتورة هنادي إبراهيم الدسوقي، *زميلة ما بعد الدكتوراة (العناصر الغذائية وتدفق المياه)*
السيد هابن أسجيدوم تيدلا، *زميل باحث*

مشروع التنويع والتحسين المستدام لمصادر المعيشة الريفية

الدكتور كولن بيجن، مدير المشروع
الدكتور لويس إينيغويز، *باحث رئيس في المجترات الصغيرة*
الدكتور مصطفى بالا، *مختص في معاملات زراعية في النظم القائمة على القمح*
الدكتور أساموا لاربي، *مختص إنتاج مراعي وأعلاف*
الدكتور أجري أيوين ماجوك، *منسق المشروع/ خبير أوبنة*
الدكتور نجيب الله مالك، *مدير مشروع رالف*
الأنسة أزوسا فوكوكي، *باحثة مشاركة*
الدكتور صفوح ريحاوي، *باحث مشارك، تغذية الحيوان*
السيدة مونيكا زقلوطة، *باحثة مشاركة، تغذية الحيوان*
الدكتورة بيرغيت لارسين هارتويل، *مسؤولة محترفة مبتدئة، علم الحيوان*
السيد تسوتوما تامادا، *خبير مشارك*

مشروع تحليل الفقر ومصادر المعيشة

الدكتور كامل شديد، مدير المشروع
الدكتور أدن أو حسن، *مختص في الاقتصاد الزراعي*
الدكتورة مليكة مارتيني عبد العالي، *باحثة مشاركة، خبيرة في الجوانب الاقتصادية-الاجتماعية وتحليل عمل الجنسين*
الدكتور روبيرتو لاروفير، *باحث اقتصادي*
السيد ماركوس بورلي، *مسؤول محترف مبتدئ*
الدكتور أحمد مزيد، *خبير اقتصاد زراعي*
الدكتور تيجان نجايدو، *خبير حقوق ملكية* (وظيفة مشتركة مع إفبري)*

مشروع إدارة المعرفة ونشرها لتحقيق التنمية المستدامة

الدكتور أحمد سيد أحمد، مدير المشروع
الدكتور عبد الباري سلقيني، *خبير اقتصاد زراعي، مسؤول العلاقات المتبادلة*

وحدة البذور

الدكتور أنطونيوس فان غاستل، *رئيس الوحدة*
الدكتور كوفي نينونين أمبيغبيتو، *خبير اقتصاد زراعي*
الدكتور زاودي بيشاو، *خبير مساعد في إنتاج بذور*
السيد عبد العزيز نيان، *باحث مشارك*

نظم المعلومات الجغرافية

الدكتور إدي دي باو، *رئيس الوحدة*
السيد أديكونلي غابريل إيبيمي، *محلل نظم معلومات جغرافية*
الدكتور عثمان عبد الله النور، *مربي قمح طري*

وحدة خدمات الاتصال والتوثيق والإعلام

الدكتور سوريندرا فارما، *رئيس الوحدة*
السيد مويومولا بولارين، *مختص في الإعلام متعدد الوسائط ومواد التدريب*
الدكتور نهاد مليحة، *مدير المكتبة وخدمات الإعلام*
السيد رونالد دايفيد كيانجة، *مختص في التواصل**

وحدة تنمية الموارد البشرية

الدكتور سمير السباعي أحمد، *رئيس الوحدة*
السيد فائق بحادي، *مستشار*

وحدة خدمات الحاسوب والإحصاء الحيوي

الدكتور زيد عبد الهادي، *رئيس الوحدة*
الدكتور موراري سينغ، *خبير رئيس في الإحصاء الحيوي*
السيد هاشم عابد، *مختص في قواعد بيانات علمية*
السيد عواد عواد، *مدير قاعدة البيانات، محلل رئيس للنظم المالية*
الدكتور فاضل رضا، *مختص في التطبيقات المالية لأوراكل*
السيد ميخائيل سركسيان، *كبير مهندسي الصيانة*
السيد كولين ويبستر، *مبرمج نظم/مدير الشبكة*

عمليات المزرعة

الدكتور يورجن ديكمان، *مدير المزرعة*

* غادر المركز عام 2005

السيد بهيج القواس، مشرف بستنة
السيد أحمد شهبندر، *مساعد مدير المزرعة*

قسم المشتريات والإمداد
السيد عصام عبد الله صالح عبد الفتاح، *مدير القسم*

مكتب العمل
السيد علي أسود، مستشار

مدرسة إيكاردا الدولية بحلب
الدكتور روبرت تومبسون، *مدير المدرسة*
الدكتور توماس تايلور، المدير *

مكتب دمشق/بيت الضيافة، سورية
الآنسة هناء شريف، مديرة المكتب

مكتب بيروت/بيت الضيافة، لبنان
السيد أنور آغا، *مدير تنفيذي/مستشار*

محطة بحوث تربل، لبنان
السيد منير صغيّر، *مدير محطة تربل*

البرامج الإقليمية

البرنامج الإقليمي لشمالي إفريقيا، تونس العاصمة، تونس
الدكتور محمد المريد، *المنسق الإقليمي*

البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية
دبي، الإمارات العربية المتحدة
الدكتور أحمد توفيق مصطفى، *المنسق الإقليمي، مختص في الزراعة المحمية*
الدكتور أحمد الطيب عثمان، *خبير في المراعي الطبيعية والأعلاف والبيئة*

البرنامج الإقليمي لغربي آسيا
عمان، الأردن
الدكتور أحمد عمري، *المنسق الإقليمي*

البرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر، القاهرة، مصر
الدكتور خالد مكوك، *المنسق الإقليمي*
الدكتور اسماعيل عبد المنعم أحمد، مسؤول وطني محترف
الدكتور أبيلاردو رودريغز، *مسؤول دولي عن تسيير البرامج*

البرنامج الإقليمي للمناطق المرتفعة، طهران، إيران
الدكتور أحمد عمري، *رئيس مشروع التعاون المشترك بين إيران/إيكاردا*

البرنامج الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز
أفغانستان
الدكتور نصرت وسيمي، المدير التنفيذي
السيد عبد الرحمن منان، *المدير المساعد*
الدكتور سيد جواد حسن رزفين *خبير تواصل*
الدكتور غلام محمد بهرام، *خبير اقتصاد زراعي*

طشقند، أوزبكستان
الدكتور راجيندرا سينغ بارودا، *المنسق الإقليمي للبرنامج، رئيس وحدة تسيير برنامج المجموعة الاستشارية لآسيا الوسطى والقوقاز*
الدكتور مخلص سليمانوف، *مستشار، المكتب الإقليمي لإيكاردا في آسيا الوسطى والقوقاز*
الدكتور ذاكر خليلكولوف، *باحث مستشار*
السيد يركن أزيكلييف، *مسؤول الإدارة البيئية الإقليمية (الآلية العالمية لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر)*

المكسيك
الدكتور فلافيو كابيتيني، *مربي شعير (سيميت)*

باكستان، إسلام أباد
الدكتور عبد المجيد، *مسؤول وحدة تنفيذ البحوث التطبيقية لإيكاردا*

المستشارون
الدكتور جيرو أوريتا، *مستشار فخري رئيس*
الدكتور جون راين، *مستشار*
الدكتور هيرواكي نيشيكاوا، *مستشار*
السيد بشير عيشى الخوري، *مستشار قانوني، (بيروت)*
السيد طريف كيالي، *مستشار قانوني (حلب)*
الدكتور هشام طلس، *مستشار طبي (حلب)*

* غادر المركز عام 2005

الملحق 10. مسرد بالمختصرات

AARINENA	اتحاد مؤسسات البحوث الزراعية في الشرق الأدنى وشمالي إفريقيا
ACIAR	المركز الأسترالي للبحوث الزراعية الدولية
ACSAD	المركز العربي لدراسات الأراضي القاحلة والمناطق الجافة، سورية
ADB	البنك الآسيوي للتنمية، الفلبين
AfDB	البنك الإفريقي للتنمية
AFESD	الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، الكويت
AREO	منظمة البحوث الزراعية والتربة، إيران
AGERI	معهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية، مصر
AOAD	المنظمة العربية للتنمية الزراعية، السودان
APRP	البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية
AVRDC	المركز الآسيوي لبحوث وتنمية الخضروات
BMZ	الوزارة الفيدرالية للتعاون الاقتصادي
CAC	آسيا الوسطى والقوقاز
CACARI	جمعية آسيا الوسطى والقوقاز لمؤسسات البحوث الزراعية
CACRP	البرنامج الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز
CATCN	شبكة آسيا الوسطى وعبر القوقاز
CGIAR	المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية
CIDA	الوكالة الكندية للتنمية الدولية
CIHEAM	المركز الدولي للدراسات الزراعية المتوسطية المتقدمة
CIMMYT	المركز الدولي لتحسين الذرة الصفراء والقمح (المكسيك)
CIAT	المركز الدولي للزراعات الاستوائية، كولومبيا
CIP	المركز الدولي للبطاطا، البيرو
CIRAD	مركز التعاون الدولي في البحوث الزراعية من أجل التنمية، فرنسا
CLAES	المختبر المركزي للنظم الزراعية الخبيرة، مصر
CLIMA	مركز البقوليات في الزراعات المتوسطية، أستراليا
CNRADA	المركز الوطني للبحوث والتنمية الزراعية في موريتانيا
CWANA	وسط وغربي آسيا وشمالي إفريقيا
DARI	معهد البحوث الزراعية في الأراضي الجافة، إيران
DACAAR	اللجنة الدنماركية لمساعدة اللاجئين الأفغان
DFID	قسم التنمية الدولية، المملكة المتحدة
ERF-FEMISE	منتدى البحوث الاقتصادية، المنتدى الأوروبي-المتوسطي للمعاهد الاقتصادية
EMBRAPA	الهيئة البرازيلية للبحوث الزراعية
ESCWA	اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا
EARO	المنظمة الإثيوبية للبحوث الزراعية
FAO	منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة
FHCRAA	ائتلاف حصاد المستقبل لإعادة بناء القطاع الزراعي في أفغانستان
GAP	مشروع جنوب شرقي الأناضول، تركيا
GEF	المرفق العالمي للبيئة
GEF/UNDP	المرفق العالمي للبيئة/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
GFAR	المنتدى العالمي للبحوث الزراعية
GIS	نظم المعلومات الجغرافية
GOSM	المؤسسة العامة لإكثار البذار، سورية
GTZ	الوكالة الألمانية للتعاون الفني
ICRISAT	المعهد الدولي لبحوث محاصيل المناطق المدارية شبه القاحلة، الهند
IDRC	المركز الدولي لبحوث التنمية، كندا
IFAD	الصندوق الدولي للتنمية الزراعية، إيطاليا
IFDC	المركز الدولي لتطوير الأسمدة
IFPRI	المعهد الدولي لبحوث السياسة الغذائية، الولايات المتحدة الأمريكية
IITA	المعهد الدولي للزراعات الاستوائية، نيجيريا
ILRI	المعهد الدولي لبحوث الثر

	الحيوانية، كينيا
INAT	المعهد الوطني التونسي للعلوم الزراعية
INCO-MED	التعاون الدولي مع البلدان المتوسطية الشريكة (الاتحاد الأوروبي)
INRA	المعهد الوطني للبحوث الزراعية، فرنسا
INRAT	المعهد الوطني للبحوث الزراعية، تونس
IPGRI	المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية، إيطاليا
IPM	الإدارة المتكاملة للآفات
IRDEN	الشبكة المتكاملة لبحوث واقتصاديات القمح القاسي
IRESA	معهد البحوث الزراعية في تونس
IRRI	المعهد الدولي لبحوث الأرز، الفلبين
IWMI	المعهد الدولي لإدارة المياه
IWWIP	المشروع الدولي لتحسين القمح الشتوي
JICA	الوكالة اليابانية للتعاون الدولي
JIRCAS	المركز الدولي الياباني لبحوث العلوم الزراعية

LARI	المعهد اللبناني للعلوم الزراعية، لبنان
MAWR	وزارة الزراعية ومصادر المياه، أوزبكستان
M&M	المشرق والمغرب العربي
MRMP	مشروع مطروح لإدارة الموارد
NARP	البرنامج الإقليمي لشمالي إفريقيا
NARS	المؤسسات الوطنية للبحوث الزراعية
NASA	الإدارة الوطنية للعلوم الطيران والفضاء، الولايات المتحدة
NCARTT	المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التقانات، الأردن
NGO	منظمات غير حكومية
NVRSRP	البرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر
OECD	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
OPEC	منظمة الأقطار المصدرة للنفط
PPDRI	معهد بحوث الآفات والأمراض النباتية، إيران
SC	المجلس العلمي

SPIA	اللجنة الدائمة لتقييم التأثير
SDC	الوكالة السويسرية للتنمية والتعاون، سويسرا
SPII	معهد تحسين البذار والنبات، إيران
TAGEM	ادارة البحوث الزراعية في تركيا
UNCCD	اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر
UNDP	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
UNEP	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
UNESCO	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة
UNU	جامعة الأمم المتحدة، اليابان
UN/WFP	برنامج الغذاء العالمي التابع للأمم المتحدة
UPOV	الاتحاد الدولي لحماية الأصناف النباتية الجديدة، سويسرا
USAID	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، الولايات المتحدة
USDA	وزارة الزراعة الأمريكية
WANA	غربي أسيا وشمالي إفريقيا
WARP	البرنامج الإقليمي لغربي أسيا

الملحق 11. عناوين إيكاردا

سورية

المقر الرئيس في تل حديا قرب مدينة حلب

العنوان البريدي
المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)
طريق حلب– دمشق، تل حديا، حلب سورية
ص.ب، 5466
هاتف: (تل حديا) /+963-21-2213433
2225112/2225012
مكتب المدير العام: +963-21
2210741/2225517/2231330
فاكس: (تل حديا) +963-21
2213490/2219380
مكتب المدير العام: +963-21
2225105
البريد الالكتروني: icarda@cgiar.org

مكتب المدينة ومدرسة إيكاردا الدولية في حلب

هاتف: /+963-21-5743104
5748964/5746807
فاكس: +963-21-5744622
البريد الالكتروني: (المدرسة):
ICARDA-School@cgiar.org

مكتب إيكاردا في دمشق

مبنى حامد سلطان، ط 1، المالكي
شارع عبد القادر الجزائري، مستديرة تشرين دمشق، سورية
هاتف: +963-11-3331455/3320482
جوال: +963-94-428286
فاكس: +963-11-3320483
البريد الالكتروني: ICARDA@net.sy

المكاتب الإقليمية

أفغانستان– كابول

إيكاردا
منزل رقم 165
أول جزء من كارتي إي باروان
قرب سينما باهاريستان
أمام محطة توزيع الطاقة
ص. ب. 1355، كابول أفغانستان
جوال:
+93-702-74381 (منان)
+93-701-95523 (ريزفي)
+93-799-216323 (باهرام)
+93-799-216324 (نجيب)
البريد الالكتروني:
Armanan166@hotmail.com
Icardabox75@cgiar.org
A.Manan@cgiar.org
J.rizvi@cgiar.org

البرنامج الإقليمي لوادي النيل والبحر الأحمر
مصر

إيكاردا
15 ج شارع رضوان بن الطبيب،
الجيزة ص.ب 2416، القاهرة، مصر
هاتف: /+20-2-5724358
5725785/5681254
فاكس: +20-2-5728099
البريد الالكتروني:
ICARDA-Cairo@cgiar.org

البرنامج الإقليمي للأراضي المرتفعة
إيران

منظمة البحوث والتعليم الزراعي، وزارة جهاد الزراعة (ICARDA/AREO)
شارع تابناك، إفين، ص.ب 19835،
111 طهران، إيران
هاتف: +98-21-2408761/2400094
+98-912-3018927
فاكس: +98-21-2401855
البريد الالكتروني: icarda@dpimail.net

البرنامج الإقليمي لغربي آسيا
الأردن

إيكاردا، ص.ب 950764، عمان 11195،
الأردن
هاتف: +962-6-5525750/5517561
+962-6-5525872 (منزل عمري)
+962-6-4206910 (منزل هالة)
جوال: +962-79-5554033 (عمري)
جوال: +962-77-424381 (هالة)
فاكس: +962-6-5525930
البريد الالكتروني:
icarda-jordan@cgiar.org

لبنان

مكتب بيروت

إيكاردا، بناء داليا، ط 2، شارع بشير الكسار، منطقة الفردان، جانب البنك العربي، ص.ب 5055/114،
بيروت، لبنان
هاتف: +961-1-813303
جوال: +961-1-607583
فاكس: +961-1-804071
البريد الالكتروني: icarda@terra.net.lb

مكتب تربل

إيكاردا، وادي البقاع، تربل، لبنان
هاتف: +961-8-955127
جوال: +961-3-211553 (منير صغير)

فاكس: +961-1-955128
البريد الالكتروني: icarda-terbol@cgiar.org
m.Sughayyar@cgiar.org
nicolasrbeiz@hotmail.com
pierrekiwan@hotmail.com
anassar@hotmail.com

البرنامج الإقليمي لأمريكا اللاتينية
المكسيك

إيكاردا، عن طريق CIMMYT، ص.ب 6-164، مكسيكو D.F. 06600، المكسيك
هاتف: +52-55-58042004/
+52-595-9521900
فاكس: +52-595-9512983/84
البريد الالكتروني:
fcapettini@cimmyt.exch.cgiar.org
F.Capettini@cgiar.org

البرنامج الإقليمي لشمالي إفريقيا
المغرب

إيكاردا
Station Exp. المعهد الوطني للبحوث الزراعية، شارع حفيان شرقاوي
الرباط
ص. ب. 6299
الرباط، المغرب
هاتف: +212-37-682909/37675496
فاكس: +212-37-675496
البريد الالكتروني: icarda@menara.ma

عُمان

مكتب إيكاردا
مركز البحوث الزراعية
وزارة الزراعة والثروة السمكية
ص.ب 111، الرميس (328)
سلطنة عمان
فاكس: +968-26893572
هاتف: +968-26893578
البريد الالكتروني: icarda@yemen.net.ye

الباكستان

المركز الوطني للبحوث الزراعية (NARC)
شارع الحديقة، إسلام أباد،
باكستان
هاتف: +92-51-9255178/9
فاكس: +92-51-9255178
البريد الالكتروني:
ICARDA@COMSATS.NET.PK

تونس

إيكاردا، رقم 1، شارع الزيتون، ص.ب 435،
المنزة 1، 1004، تونس العاصمة، تونس
هاتف: +216-71-752099/752134
جوال: +216-98-464104
فاكس: +216-71-753170
البريد الالكتروني:
secretariat@icarda.org.tn

تركيا

إيكاردا، P.K. 39 Emek
أنقرة 06511، تركيا
هاتف: +90-312-2873595/96/97
+90-312-2354649 (منزل إسين)
جوال: +90-536-5864749 (إسين)
فاكس: +90-312-2878955
البريد الالكتروني:
icarda-Turkey@cgiar.org

البرنامج الإقليمي لشبه الجزيرة العربية
الإمارات العربية المتحدة

إيكاردا، ص.ب 13979، دبي، الإمارات العربية المتحدة
هاتف: +971-4-2957338
جوال: +971-50-6367156 (أحمد مصطفى)
+971-50-5396109 (أحمد عثمان)
+971-50-4985056 (أ. نيجاتيان)
فاكس: +971-4-2958216
البريد الالكتروني:
icdub@emirates.net.ae
a.moustafa@cgiar.org
ae.osman@cgiar.org

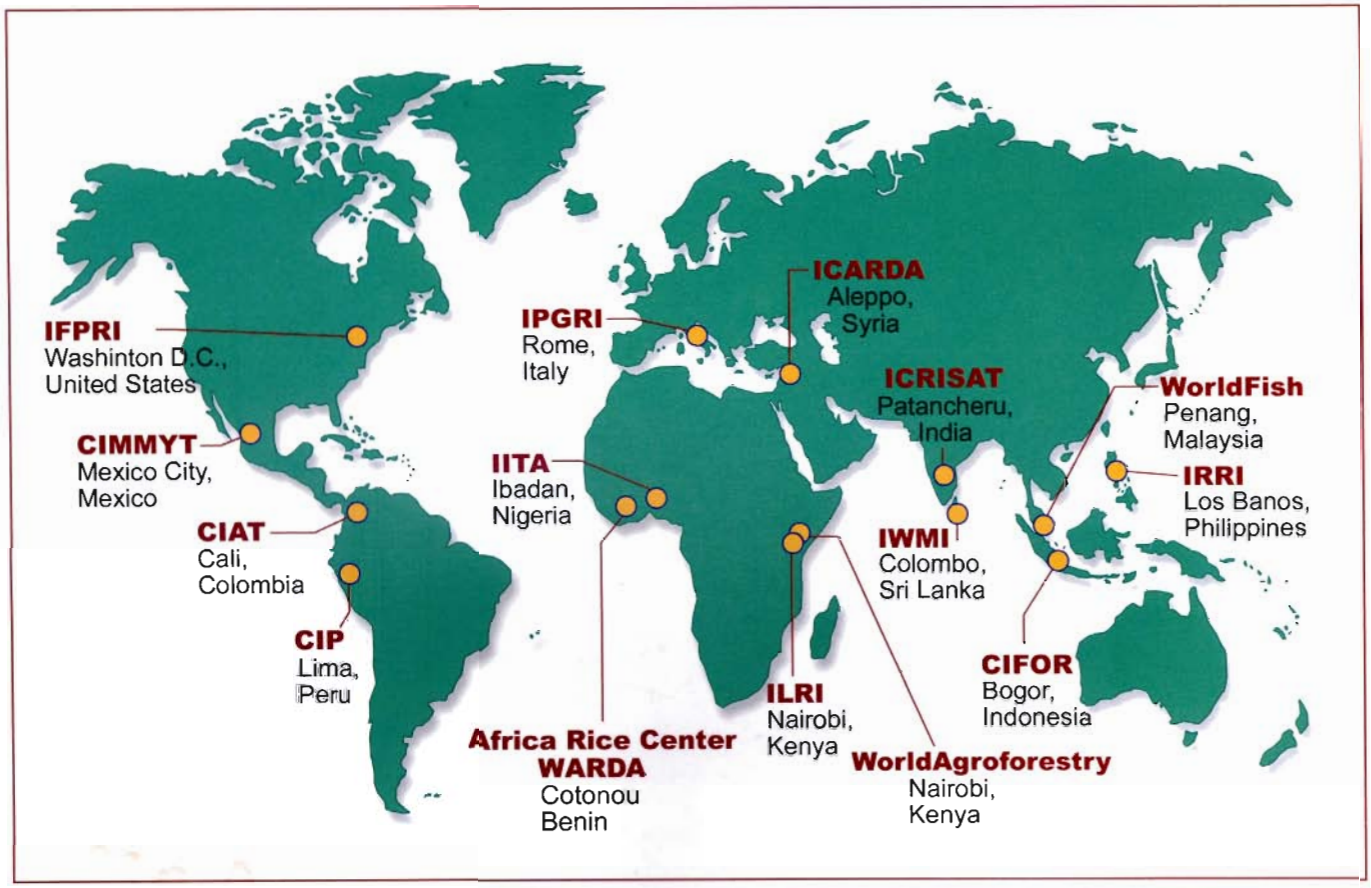
البرنامج الإقليمي لآسيا الوسطى والقوقاز
أوزبكستان

إيكاردا، ص.ب 4564، طشقند 700000، أوزبكستان
هاتف: +998-71-1372169/
1372130/1372104
جوال: +998-93-1816621 (بارودا)
فاكس: +998-71-1207125
البريد الالكتروني:
CAC-Tashkent@ICARDA.org.uz
PFU-Tashkent@cgiar.org.uz

اليمن

مكتب العلاقات مع إيكاردا/AREA- ص.ب 87334، ذمار، الجمهورية اليمنية
هاتف: +967-6-509451
البريد الالكتروني: icarda@yemen.net.ye

مراكز المجموعة الاستشارية



الغلاف

تكثر تحديات الزراعة في المناطق الجافة، وتشمل تنوع البيئات الزراعية، وهشاشة النظم البيئية، وزيادة عدد السكان، والهجرة من الريف إلى المدينة، وكذلك الشح الحاد في المياه، وتدهور الأراضي، وفقدان التنوع الحيوي، بالإضافة إلى تغير المناخ، وضعف نظم الإرشاد، والسياسات غير المناسبة، مع معدلات تبني منخفضة للتقانات الجديدة. وتسهم كافة هذه المعوقات في ارتفاع مستوى الفقر في المناطق الجافة.

يرتكز النهج البحثي لإيكاردا لتحقيق التنمية المستدامة على ثلاثة أسس: إدارة الموارد الطبيعية، والتحسين الوراثي للمحاصيل، والدراسات الاجتماعية–الاقتصادية والسياسات وبناء القدرات المؤسساتية. وباستخدام نهج المجتمع الزراعي، طورت إيكاردا وشركاؤها تقانات لتحسين نظم إنتاج المحاصيل والمواشي، وحصاد المياه، وكفاءة استخدام المياه على مستوى المزرعة، وحفظ التنوع الحيوي الزراعي، وإعادة تأهيل المراعي الطبيعية؛ ومكافحة التصحر في العالم. وتقدم بحوث السياسات والمؤسسات للحكومات معلومات صحيحة لوضع خيارات سياساتية لحماية الموارد الطبيعية والبيئة.

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)

ص.ب. 5466، حلب، سورية. هاتف: 2213433, 2213477, 2225112, 2225012 (963-21)
فاكس: 2213490, 2225105, 5744622 (963-21). البريد الالكتروني: ICARDA@cgiar.org
الموقع على الشبكة: http://www.icarda.org، http://www.icarda.org/arabic

إيكاردا

2005 التقرير السنوي

ICARDA-2/2000/March 2007