المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي

المشروع الإقليمي:

التكيف مع ظاهرة التغير المناخي في البيئات الهامشية لمنطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا
من خلال التنويع المستدام للمحاصيل والثروة الحيوانية

التخفيف من أثر التغير المناخي: تثمين ونشر المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة

حزيران 2015

إعداد:
د. محمد الرفاعي و فريق عمل المشروع

تمويل المشروع
الصندوق الدولي للتنمية الزراعية والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي
بمساهمة من البنك الإسلامي للتنمية وصندوق الأوبك للتنمية الدولية

(IFAD, AFESD, IDB and OFID)

جدول المحتويات

فريق العمل 3
شكر 3
الملخص 4
الدراسات السابقة حول تأقلم المحاصيل 5
أفضلية المحاصيل لدى المزارعين 6
المخرجات الرئيسة 7
1- إنتاج وتوزيع بذار المحاصيل المتأقلمة 7
2- الحزم الكاملة في إدارة المحاصيل 13
3- الدراسات الإجتماعية والإقتصادية 15
4- بناء القدرات والتعميم على المستوى المحلي 16
5- البحث 18
الإستدامة والخطوات المستقبلية 19

فريق العمل

د. محمد الرفاعي: منسق المشروع.

د. فوزي الشياب: الإشراف الإداري.

محور المياه المالحة: د. أديب أبو عبيد (المحاصيل الصيفية)، م. محمد العبدلله (المحاصيل الشتوية)، م. مصطفى العدوان (مناخ شبه إستوائي).

محور المياه المعالجة: م. خليل جمجوم، د. نبيل بني هاني، د. محمد ابو دلبوح، م. إبراهيم البشابشه، م. معاويه الردايده، م. أحمد ابو دلو، م. عمر ابوسمره.

محور الإرشاد الزراعي: م. مهند المسيمي، م. بطرس الكواليت، م. يوسف الأشقر، م. أسامه ابو دلبوح، م. علاء البدور، م. شاهر حداد، م. حسان العسوفي.

محور الدراسات الإجتماعية والإقتصادية والإعلام: م. مهند المسيمي، م. نادره الجوهري، المخرج شعبان بنات.

محورالثروة الحيوانية: د. حذيفه عبابنه، د. موفق الشريده.

فريق البحث المساند: د. فضل إسماعيل (سلالات القمح)، د. خالد ابولیلی (الأعلاف البريه)، م. نوال الحجاج (الشوفان البري)، م. أحمد العدوان (بنك البذار).

الإدرة المالية: نهلة عليان، أمجد برجاس.

شكر

يتقدم فريق عمل المشروع في المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي بخالص الشكر للجهات الداعمة (IFAD, AFESD, IDB and OFID) لمساعدتهم في تحقيق النجاح لهذا المشروع من خلال الوصول الى المزارعين ونشر المعرفة والمحاصيل العلفية المتأقلمة بينهم.

الشكرلإدارة المركز الدولي للزراعة الملحية وللدكتور عبدلله الدخيل لجهودهم في متابعة وإدارة ومراجعة تقاريرالمشروع.

الملخص

مع تعالي أصداء شح المياه في المنطقة، بدأ تولية الإعتبار الى مصادر المياه غير التقليدية من قبل صناع القرار وفرق التخطيط ومنها المياه المالحة ومياه الصرف الصحي المعالجة لسد الفجوة بين الوفر في المياه والإحتياج الحقيقي المتزايد. في الأردن هنالك 28 منشأة لمعالجه مياه الصرف الصحي تعمل بطاقة إنتاجية تقدر 90 مليون متر مكعب سنوياً، 93% منها تستغل في الزراعة إضافةً الى قطاعات أخرى كبديل للمياه العذبة. من جهة أخرى إن استغلال المياه والأراضي المالحة محدود لبعض من المحاصيل عالية التحمل. يوجد في الأردن 67 نبع مياه مالحة منها 23 في حوض نهر الأردن، 33 في حوض البحر الميت، 8 في حوض وادي عربة، 2 في حوض الجفر و 1 في في حوض الأزرق. هذه الينابيع الطبيعيه تنتج حوالي 46 مليون متر مكعب سنوياً، يضاف اليها العديد من الآبار المتملحة نتيجة للضخ الجائر. كذلك تتوفر مصادر أخرى مثل مياه غسيل الحبوب في مصانع التعليب، ومياه مسالخ الدواجن و ينابيع المياه الحارة التي لم تستغل بالشكل الكامل بعد.

إن إدخال محاصيل مناسبة للري بمياه الصرف المعالجة ومتحملة للملوحة والجفاف للمناطق غير المزروعة سيزود المجتمعات المحيطة بمدخول مربح وسيسهم في الحفاظ على هذه الأراضي من التدهور البيئي. جاء هذا المشروع كمرحلةً مرتبطة بمخرجات بحثية محلية لتعريف أنواع من المحاصيل المتأقلمة ومناسبة للزراعة بمصادر المياه غير التقليدية. خلال فترة هذا المشروع تركزت الجهود على نشر المعرفة والأصناف المتأقلمة من خلال تحقيق **الهدف العام** للمشروع وهو التخفيف من أثر التغير المناخي وتحسين المستوى المعيشي للمزارعين الفقراء المعتمدين على المياه والأراضي الحدية في مناطق غرب أسيا وجنوب أفريقيا من خلال نشر حزم إنتاج المحاصيل العلفية عالية الإنتاج المتأقلمة مع ظروف البيئات الهامشية.

تبنى المشروع خطة لإنتاج 5 طن من بذار المحاصيل المتأقلمه تتضمن المحاصيل الشتوية (الشعير، التريتكال، الشوفان) والمحاصيل الصيفية (الدخن وذرة السورغوم البيضاء). أسهم الشروع في تطوير شبكة ري لمساحة 12 هكتار منها مساحة 0.2 هكتار مغطاة بشبك للحماية من الطيور إضافةً الى تجهيز مستودع للبذار. على مدى ثلاث سنوات تم إنتاج 12.5 طن من البذار وزعت على 250 مزارع، غطت مساحة تقدر 140 هكتار. تراوح إنتاج المحاصيل الشتوية بين 3.5 الى 5 طن للهكتار و 8 الى 11 طن للهكتار من الحب والقش، على التوالي.

تم الترتيب "للمدارس الحقلية للمزارعين" في العديد من المناسبات بتنسيق من المرشدين والباحثين وظفت لنشر حزم الإنتاج الكاملة في الإنتاج سواءً في حقول المزارعين أو داخل المحطات البحثية. أنتج عدد من النشرات والكتيبات والبوسترات لتسهيل الفهم الأمثل لهذه المحاصيل وموائمتها للمياه غير التقليدية. كما تم تنفيذ العديد من البحوث للإجابة على إحتياجات معينة في إستخدام المياه المالحة ومياه الصرف المعالجة وأثرها على الإنتاج، صحة الحيوان وسلامة المنتج. كما تم تنفيذ دراسة شاملة للتحليل المالي للمحاصيل البديلة المتأقلمة مع التغير المناخي والتي أثبتت جدواها كما نفذت دراسة حول تبني المزارعين للمحاصيل المتحملة للملوحة.

الدراسات السابقة حول تأقلم المحاصيل

عمل المشروع عاى إستثمار النتاج البحثي السابق على مدى ما يقرب من العقد من سلسلة المشاريع البحثية السابقة. سابقاً تم تقييم تحمل الأنواع المختلفة من المحاصيل العلفية للظروف الملحية في محطة الخالدية للدراسات الملحية . يتمتع الموقع بمناخ البحر المتوسط المعتدل الماطر شتاءً (المعدل المطري 120 ملم/سنة) والحار الجاف صيفاً. التربة قاعدية ذات نسيج طفالي (طين، رمل وطمي) وحموضة (رقم هيدوجيني) 7.5 وذات ملوحة تتراوح بين 9.4 الى 21.7 ديسيسمنز/م على أعماق 0-15 سم و عمق 16-30 سم، تتابعاً. الري من خلال بئر بعمق 300 متر ذو ملوحة 5.6 ديسيسمنز/م شتاءً ترتفع الى الى 8.1 ديسيسمنز/م صيفاً.

تم تقيم تحمل 23 نوع من المحاصيل العلفية (محلية أو مدخلة) للظروف السائدة في الموقع. حيث عرفت سلالات متحملة من مجمل الأنواع والتي كانت ذات إنتاج إقتصادي ضمن هذه الظروف الحدية.

جدول: متوسط الإنتاج لأنواع المحاصيل تحت ظروف الزراعة الملحية في الأردن

المحاصيل العلفية		الأسم	إنتاج الحب (طن/هكتار)	إنتاج علفي (طن/هكتار)
المحاصيل الشتوية	تريتكال (Triticale)	سوريا-1	4.5	8.0 (جاف)
	شعير	رم	3.3	11.1 (جاف)
	شعير	Marten	2.9	17.0 (جاف)
	شعير	سعيده	3.2	12.3 (جاف)
	شعير	جيزه-125	2.8	7.2 (جاف)
	شعير	Manel	2.9	12.3 (جاف)
	شوفان	F199084D4	1.5	7.5 (جاف)
	كينواه	NSL-106398	-	15.0 (جاف
	برسيم مصري	-	-	45 (حشات أخضر)
	خردل علفي	Hyola 61	1.4	63 (حشات أخضر)
	شمندر علفي	TINTIN	37.8 (درنات)	112.3 (أخضر)
المحاصيل الصيفية	ذرة بيضاء (سروغم)	ICSR 93034	2.5	54 (أخضر)
	دخن	HHVBC Tall	2.5	50 (أخضر)
	ذرة صفراء	White	1.9	72.5 (أخضر)
	دوار الشمس	Carslien	2.6	18.1 (أخضر)
	حشيشة السودان	Sioux	1.9	44 (أخضر)
	ذرة مكانس	ريف-1	1.1	52.1 (أخضر)
	عصفر	-	3.5	25 (أخضر)
المحاصيل المعمرة	سنكرس (Cenchrus)	-	-	95 (أخضر)
	قطف (*Atriplex halimus*)	-	-	125 (أخضر)
	صبار لاشوكي	-	-	350 (أخضر)
	سيسبان	-	-	10.9 (أخضر)
	برسيم حجازي	-	-	18 (أخضر)
	برسيم شجيري (*Medicago arboria*)	-	-	5.2 (أخضر)

أفضلية المحاصيل لدى المزارعين

حددت المحاصل العلفية المناسبة بمشاركة المزراعين المستخدمين للمياه غير التقليدية، تحديداً المياه المالحة ومياه الصرف الصحي المعالجة. كان إشراك المزارعين عن طريق إعداد برامج زيارات الى حقول محطة الخالدية للدراسات الملحية للإطلاع على الخيارات المتاحة، إضافةً الى زراعة الأنواع المتحملة في حقولهم ومقارنتها مع محاصيلهم التقليدية، كما نظم العديد من الأيام الحقلية لتبيان صفات وتميز هذه الأنواع من خلال الأذرع البحثية والإرشادية للمشروع.

أدخلت محاصيل الشعير، التريتكال (القمح العلفي)، الذرة البيضاء، الدخن والسيسبان بسهولة الى حقول المزارعين ولكن بشكل متفاوت. إمتاز في الأفضلية من بينها محصول الشعير المتحمل للملوحة، ويعزى ذلك الى معرفة المزارعين المسبقة بطرق إنتاج هذا المحصول وضمان تسويقه سواءُ للحب أو القش. أما بالنسبة لمحصول التريتكال، فلم يكن مرحباً به في البداية لتشكك المزارعين من إمكانية تسويقه وتعقيدات إنتاجه باستخدام المياه المعالجة وذلك لكون المحصول عرف "بالقمح العلفي" محلياً (لتشابه شكل الحب) في الوقت نفسه يحظر بحسب القوانين المحلية إنتاج القمح بإستخدام المياه المعالجة. مع الوقت عولجت المسائل القانونية وإزداد الطلب على محصول التريتكال بشكل مطرد ومواز لمحصول الشعير بعد أن وجد الترحاب في السوق المحلي كمنتج علفي (حب وقش). محصول الشوفان وعلى الرغم من إنتاجه المقبول، إلا أن إسمه إرتبط لدى المزارعين بالنوع البري منه والذي يعد من أكثر الأعشاب إنتشارا ووباءً وهذا بدوره حد من قبوله من المزارعين بإستثناء المزارعين المتعلمين المطلعين على الأهمية العالمية للشوفان كمحصول غذائي وعلفي.

كان إنتاج محصولي الذرة البيضاء والدخن مرضياً ومشجعاً للمزارعين وعلى وجه الخصوص إمكانية حشه أخضراً لعدة مرات لضمان أعلى أنتاج ولتقليل كلف إعادة الزراعة وتمديد شبكات الري. ولكن المزارعين لم يتمكنوا من الإعتماد على أنفسهم في إنتاج البذار للزراعة وإعتمدوا بشكل دائم على المشروع، ويعزى ذلك الى طبيعة إثمار هذه المحاصيل التي تكون بذارها مكشوفة ومعرضة دوماً للمهاجمة الشرسة من مختلف أنواع الطيور البرية. أما محصول السيسبان فقد وجد طريقه الى حقول المزارعين المربين للحيوانات لإستخدامه في الرعي المباشر أو لإستخدامه كعلف وسياج للحقول.

بما يتعلق بالمحاصيل العلفية المعمرة فإنها لم تجد الترحاب والقبول في حقول المزارعين وذلك إما لصغر الحيازات الزراعية المتاحة أو طول مدة التأسيس أو بسبب التعاقد السنوي لزراعة الأرض. على العموم، من بين هذه المحاصيل المعمرة، كان الصبار مقبولاً كسياج لبعض من المزارع، في حين كان البرسيم الشجيري مقبولاً لإدخاله الى الأراضي المنحدرة كمصدر علفي بطريقة الرعي المباشر.

المخرجات الرئيسة

1. إنتاج وتوزيع بذار المحاصيل المتأقلمة

بالإعتماد على إختيار المزارعين، تم التركيز على إنتاج وتوزيع ثلاثة محاصيل علفية شتوية (الشعير، التريتكال والشوفان) ومحصولين صيفين (الذرة البيضاء والدخن) بدأ من العام 2011 حتى العام 2015 والذي سيستمر العمل به كمهمة يتبنها المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي.

مواقع إنتاج البذار وتطويرها

أعتمدت حقول محطة الخالدية للزراعة الملحية كموقع أساسي ومتوسط لإنتاج وتوزيع البذار وكمستودع لتلقي البذار المنتج في محطات أخرى مساندة (الرمثا وديرعلا والكرامة) ومن حقول المزارعين الذين تم التعاقد معهم لإنتاج جزء من البذار. وكان الأختيار لموقع محطة الخالدية لقربه من المزارعين المستهدفين وبحد أعلى 80 كلم لإستلام البذار وتلقي الخدمات الإرشادية والمتابعة الميدانية.

مستودع البذار

المستودع المتوفر في محطة الخالدية بأبعاد 6 X6 X10 متر، وقبل هذا المشروع كان يفتقر الى العزل المناسب، الأبواب، رفوف البذار وكان يعاني من التشققات لقدمه. تم تطوير المستودع من خلال المشروع ليشمل عزل الجدران والأرضية، الأبواب، الدهان، وتركيب مراوح تهوية والتزود بميزان الكتروني (150 كغم) ورفوف للبذار قليلة الكمية. كذلك تم تزويده بمجمد طولي للحفظ طويل الأمد لسلالات المحاصيل وتم تزويده بجهاز تعقيم للبذار بسعة 50 كغم.

صورة: مستودع البذار والتوزيع على المزارعين

حقول الإكثار

ساهم المشروع في زيادة المساحة المتاحة لإكثار البذار من 2 هكتار الى 12 هكتار مجهزة بمضخات وشبكات ري دائمة تستخدم في إكثار المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة.

صورة: حقول إكثار المحاصيل العلفية الشتوية في محطة الخالدية للدراسات الملحية

تم تأسيس حقل دائم مغطى بشبك حماية من الطيور البرية بمساحة 0.2 هكتاروذلك لإنتاج بذار محاصيل الذرة البيضاء والدخن ذات الثمار البذرية المكشوفه، هذا الحقل سيضمن إنتاج كميات من مناسبة البذار من هذه المحاصيل وتوزيعها على المزارعين صيفاً.

صورة: حقل إنتاج المحاصيل الصيفية في محطة الخالدية للدراسات الملحية

الآلات الزراعية

المنشأة المخصصة للآلات الزراعية في محطة الخالدية هي ساحة مسيجة بأبعاد 50 X 50 م . يتوفر فيها العديد من قطع الميكنة الزراعية لخدمة حقول الإكثار وتجارب مقارنة الإنتاج للأنواع النباتية الجديدة، تتضمن هذه الاليات القطع الرئيسة مثل المحاريث، الحشاشات، الغرابيل والمرشات. تم إضافة فرامة أعلاف لإنتاج السيلاج وبذارة الى هذه المجموعة، أستخدمت من قبل عدد من المزارعين المتعاونين مع المشروع.

صورة: اليات تم إضافتها لمجموعة الآليات في محطة الخالدية للدراسات الملحية

تحديد المزراعين والمناطق

تحقيقاً لأهداف المشروع تم إستهداف المزارعين المستخدمين للمياه غير التقليدية (المالحة، مياه الصرف الصحي المعالجة، نواتج غسيل الحبوب المعلبة) إضافة لعدد من حقول الزراعة البعلية.

بدأ العمل في منطقتين رئيستين لزراعة المحاصيل المتأقلمة، مدينة الزرقاء (الوسط) والمفرق (الشمال الشرقي). يتواجد في مدينة الزرقاء أكبر محطة في الأردن لمعالجة مياه الصرف الصحي (الخربة السمرا) والتي تنتج المياه المعالجة عبر سيل الزرقاء بإتجاه سد الملك طلال الذي يغذي مناطق الزراعة في وسط وادي الأردن بعد خلطها بالمياه العذبة من مياه الأمطار ومن الينابيع الموسمية المحيطة بمجرى المياه. كما وشمل المشروع في مدينة الزرقاء منطقة الأزرق التي تسود فيها المياه والترب المالحة، إضافةً الى منطق الحلابات و وداي الضليل التي تعاني من مشاكل التملح. أستهدفت محطة السميا لمعالجة مياه الصرف الصحي في مدينة المفرق والتي تزود المزارعين المحيطين بهذه المياه، كذلك تم شمول العديد من المزارعين والأراضي المروية بمياه الآبار المتملحة في نفس المدينة.

في الأعوام 2014 و 2015، توسع نطاق عمل المشروع ليشمل توزيع البذار على مزارعين في مناطق أخرى جنوب البلاد وهي القطرانه (مياه معالجة) في مدينة الكرك، الحسينية (مياه مالحة) و وادي موسى (مياه معالجة) في مدينة معان والريشة و وادي عربة (مياه مالحة) في مدينة العقبة.

سياسة منح البذار والتوثيق المعلوماتي

إتبع المشروع سياسة منح بذار المحاصيل العلفية مجاناً ولمرة واحدة فقط للمزارعين، على أن يقوم المزارع بعدها بإنتاج ما يحتاج من هذه البذار للسنوات الآحقة. كان هناك مجموعات من المزارعين يعملون تحت مظلة جمعيات تعاونية وهذا سهل عملية التوزيع ونشر الأصناف.

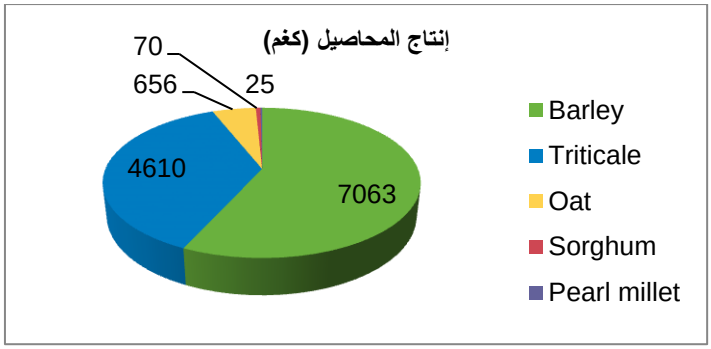
قام كل مزارع منتفع بهذه البذار بالتوقيع على تعهد بزراعة هذه الأصناف وتسهيل عمل الباحثين والمرشدين الزراعين في الحصول على معلومات الإنتاج، إضافةُ الى التعهد بإرجاع نفس الكمية من البذار التي حصل عليها من المشروع بعد الحصاد لتوزيها على مزارعين آخرين، وبالعموم وللحفاظ على نقاوة البذار الموزع من جهة المشروع فأنه لم يستلم أي كمية من البذار المرتجع من المزارعين، بل شجعهم على إعادة منح هذه البذار لمزارعين آخرين في محيطهم.

إحصاءات الإنجاز

تم إنتاج و توزيع ما مقداره 12424 كغم من بذار المحاصيل العلفية ما بين العام 2012 والعام 2014 من خلال المشروع.

جدول: إنتاج المحاصيل خلال الفترة من 2012 الى 2014

المحصول	2011	2012	2013	2014
الشعير	مخزون	2423	1875	2765
الترتيكال	-	1800	890	1920
الشوفان	-	216	170	270
الذرة البيضاء	-	-	30	40
الدخن	-	-	10	15



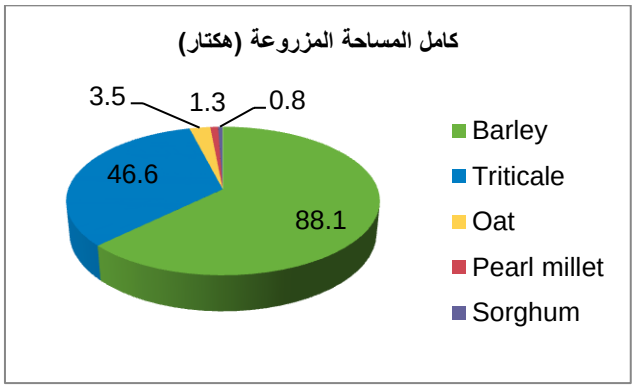
صورة: كامل إنتاج المحاصيل خلال الفترة من 2012 الى 2014

خلال المواسم الزراعية الممتدة من العام 2011 الى العام 2015، كانت المساحة الكلية التي زرعت بالمحاصيل العلفية من خلال المشروع 140 هكتار، وبالواقع الفعلي فإن المساحة التراكمية الكلية أكبر وذلك لإستمرار المزارعين في زراعة هذه المحاصيل من البذار التي أنتجوها بأنفسهم بعد تلقي الكميات المبدئية من المشروع.

جدول: المساحة المزروعة (هكتار) بمختلف المحاصيل العلفية خلال الفترة من 2011 الى 2015

المحصول	2011	2012	2013	2014	2015
الشعير	3	20.5	31.4	14.3	18.9
الترتيكال	-	1.3	16.4	11.9	17
الشوفان	-	-	1	0.4	2.1
الذرة البيضاء	-	-	-	0.8	0.5
الدخن	-	-	-	-	0.8

كان محصول الشعير الأكثر قبولاً من المزارعين في السنة الأولى، في حين لم يكن محصول التريتكال مقبولاً، ولكن بجهود المرشدين الزراعين بدأ المزارعون بتقبل هذ المحصول تدريجياً. أما بالنسبة لمحصول الشوفان فلم يجد قبولاً إلا من المزارعين المتعلمين في حين رفضه آخرون خوفاً من حدوث مشاكل تلوث حقولهم معتبرينه كحال نبات الشوفان البري، لذلك فأن محصول الشوفان يحتاج لوقت أكثر لإدخاله ضمن الزراعات المحلية مع الإستمرار في توضيح الفرق بين الشوفان كمحصول مطور والشوفان البري العشبي.

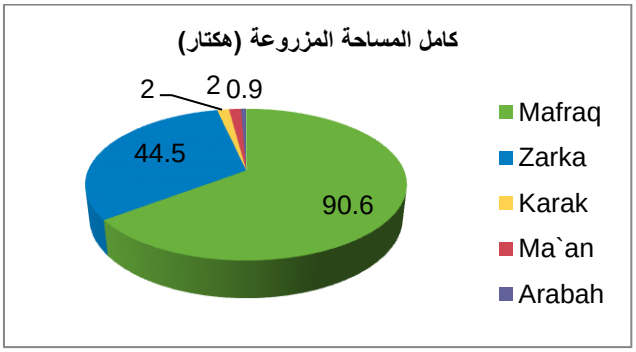


صورة: كامل المساحة (هكتار) المزروعة بالمحاصيل خلال الفترة من 2011 الى 2015

كان التطور تدريجياً في المساحات المزروعة بالمحاصيل العلفية في مختلف المدن، حيث تصدرت مدينة المفرق هذه الزراعات بمساحة (حوالي 91 هكتار) خلال الفترة من 2011 الى 2015.

جدول: تطور المساحة المزروعة (هكتار) بالمحاصيل في مختلف المدن خلال الفترة من 2011 الى 2015

المدينة	2011	2012	2013	2014	2015
المفرق (وسط شرق)	3	20.5	34.5	12.5	20.1
الزرقاء (وسط)	-	1.3	14.4	12.7	16.1
الكرك (جنوب)	-	-	-	1.3	0.7
معان (جنوب)	-	-	-	0.2	1.8
العقبة (جنوب)	-	-	-	-	0.9

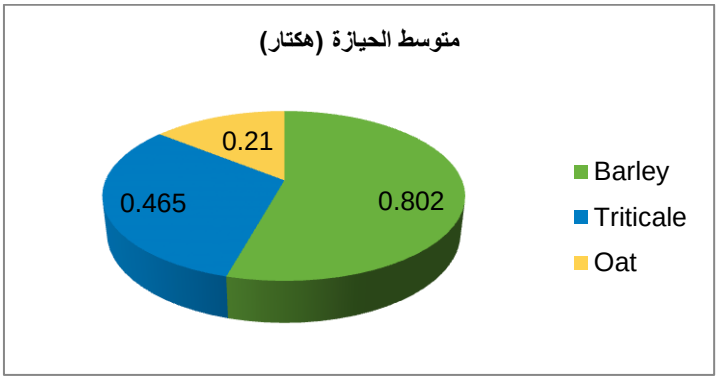


صورة: كامل المساحة (هكتار) المزروعة بالمحاصيل في مختلف المدن خلال الفترة من 2011 الى 2015

أما بالنسبة الى حجم الحيازات المخصصة لزراعة مختلف المحاصيل عبر السنوات، فقد شغل محصول الشعير المساحات الكبيرة متبوعاً بمحصول الترتيكال.

جدول: متوسط الحيازات (هكتار) المزروعة بالمحاصيل العلفية خلال الفترة من 2011 الى 2015

المحصول	2011	2012	2013	2014	2015
الشعير	0.2	1.7	1.1	0.51	0.5
الترتيكال	-	0.2	0.5	0.66	0.5
الشوفان	-	-	0.02	0.4	0.21

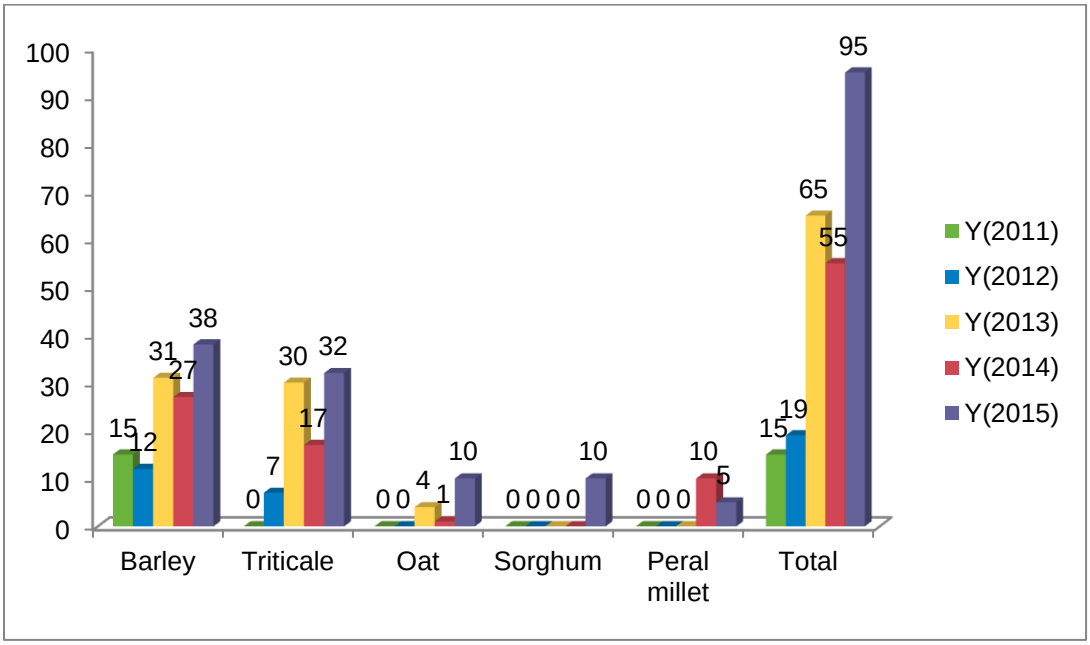


صورة: متوسط الحيازات (هكتار) المزروعة بالمحاصيل خلال الفترة من 2011 الى 2015

كان العدد الكلي للمزارعين المستفيدن من البذار المنتج من المشروع 249 مزارعاً على مدى الأعوام من 2011 الى 2015، حيث تطور أعداد المزارعين بشكل تدريجي.

جدول: أعداد المزارعين مقروناً بالمحصول المستلم من المشروع خلال الفترة من 2011 الى 2015

المحصول	2011	2012	2013	2014	2015
الشعير	15	12	31	27	38
الترتيكال	-	7	30	17	32
الشوفان	-	-	4	1	10
الذرة البيضاء	-	-	-	-	10
الدخن	-	-	-	10	5
المجموع	15	19	65	55	95

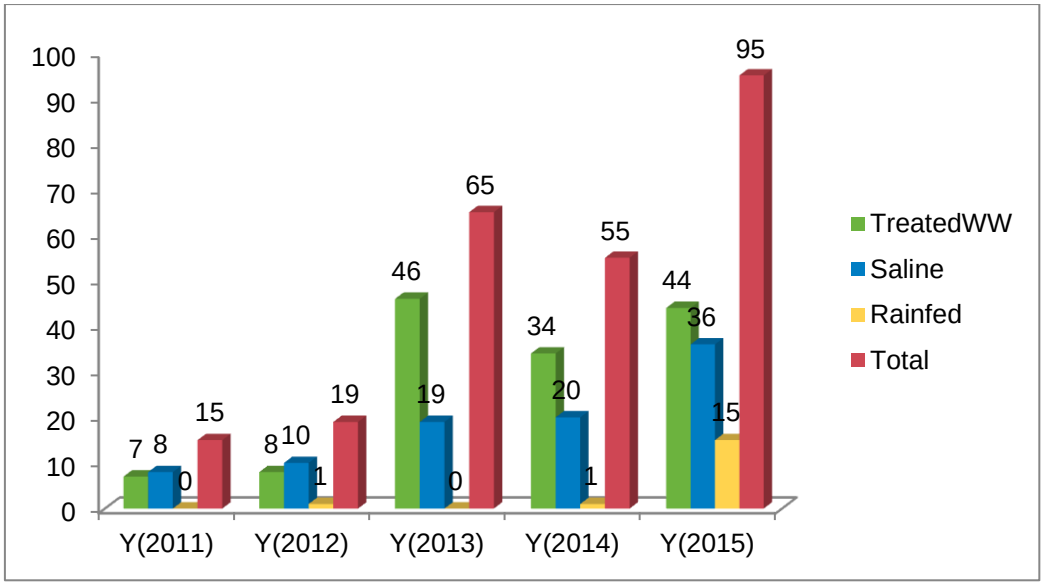


صورة: تطور أعداد المزارعين مقروناً بالمحاصيل المستفيدين من المشروع خلال الفترة من 2011 الى 2015

فيما يتعلق بنوعية المياه غير التقليدية المستخدمة في ري المحاصيل خلال الفترة من العام 2011 الى العام 2015 تظهر من أعداد المزارع كما في الجدول والصورة.

جدول: عدد المزارع المروية بمختلف أنواع المياه خلال الفترة من 2011 الى 2015

نوعية المياه	2011	2012	2013	2014	2015
الصرف الصحي المعالجه	7	8	46	34	44
المالحة	8	10	19	20	36
الأمطار	-	1	-	1	15
المجموع	15	19	65	55	95



صورة: عدد المزارع المروية بمختلف أنواع المياه خلال الفترة من 2011 الى 2015

2. الحزم الكاملة في إدارة المحاصيل

تعاون فريق المشروع بشقيه البحثي والإرشادي في نشر المحاصيل العلفية المتاقلمة، حيث كان التواصل بين أعداد كبيرة من المزارعين مباشراً مع الباحثين والمرشدين خلال المواسم الزراعية سواءً من خلال الأيام الحقلية، المحاضرات و الزيارات المتبادلة والتي أثريت بتبادل الأراء والخبرات.

مدارس المزارعين الحقلية

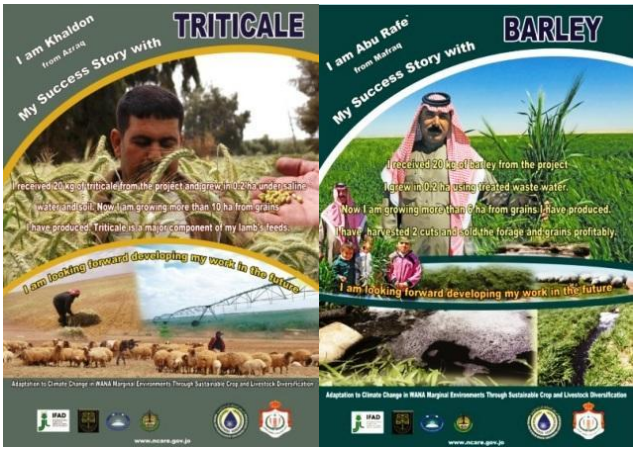
تم تعريف المزارعين في كل موقع وتدريبهم على إنتاج البذار من قبل المرشدين الميدانين. كان التواصل بين المزارعين والمرشدين من خلال برامج إرشادية متكاملة تغطي حزم الإنتاج طيلة موسم النمو (مثل: برنامج تشجيع التبني وإنتاج محصول التريتكال العلفي). قام المشروع بإنتخاب مزارعين قادة في محيطهم والذين أسهموا وبشكل فعال في نشر وتبني هذه المحاصيل المناسبة لظروفهم الإنتاجية.

كعوامل جذب للمزارعين الجدد، ونتيجة لإتباع التوصيات إستطاع عدد من المزاعين إنتاج ما بين 4 الى 5 طن/هكتار من حبوب محصول التريتكال أما الشعير تراوح الإنتاج ما بين 3 الى 4.5 طن/هكتار من الحب. تبين وبشكل جلي إقتناع المزارعين بهذه المحاصيل المتأقلمة والذي إنعكس من خلال الإحتفاظ بجزء من بذارهم المنتج لزراعته في الموسم الآحق مع العودة الى المصدر الأصلي (المشروع) للحصول على كميات نقية جديده من بذار هذه المحاصيل.

صورة: المحاضرات والأيام الحقلية

من الوسائل الداعمة للتواصل مع المزارعين بهدف نشر المعلومة إصدار وتوزيع النشرات الإرشادية التي تصف بشكل مفصل حزم الإنتاج لأهم المحاصيل، التالي قائمة لأهم المواضيع:

- كتيب البرنامج الإرشادي في إنتاج التريتيكال بإستخدام المياه المالحة ومياه الصرف المعالجة.
- كتيب التحليل النقدي للمحاصيل البديلة المتأقلمة مع تغير المناخ.
- الدليل المصور: محاصيل الأعلاف المتحملة للملوحة في الأردن.
- نشرة إنتاج التريتكال (القمح العلفي الشيلمي).
- نشرة إدارة التربة والمياه غير التقليدية.
- نشرة إنتاج الشوفان في الظروف الملحية.
- نشرة تسميد محاصيل الحبوب والأعلاف الخضراء المروية بالمياه المعالجة.
- نشرة زراعة دوار الشمس في الظروف الملحية.
- نشرة التغذيه وإنتاج الشمندر العلفي في البيئات الملحيه.
- نشرة أثر التغير المناخي على المرأة في مناطق الأردن الهامشية.
- نشرة تأثير استخدام البرسيم المروي بمياه الصرف المعالجه على تسمين خراف العواسي.
- ملصق/بوستر قصة نجاح مزارع في إنتاج محصول التريتكال بإستخدام المياه المالحة في الأزرق.
- ملصق/بوستر قصة نجاح مزارع في إنتاج محصول الشعير بإستخدام المياه المعالجة في المفرق.



صورة: ملصق/بوستر قصص نجاح المزارعين في إنتاج المحاصيل

الدور الإعلامي

سجل العديد من المقاطع الفلمية في حقول المزارعين أو داخل محطات الإنتاج التي توثق الأراء حول إنتاجية المحاصيل المتحملة للملوحة والمناسبة كذلك للري بمياه الصرف المعالجة. المقابلات شملت الأعمدة الثلاث، الباحث، المرشد والمزارع لنقل وتوثيق الخبرات بهذه المحاصيل.

صورة: التوثيق الفلمي للخبرات في إنتاج المحاصيل بالمياه المالحة والمياه المعالجة

3. الدراسات الإجتماعية والإقتصادية

نفذت دراسة حول موضوع "التحليل النقدي للمحاصيل البديلة المتأقلمة مع تغير المناخ". إشتملت الدراسة محاصيل التريتكال،الشعير، الشوفان، الذرة البيضاء، الدخن والسيسبان، والتي نفذت من خلال فريق الدرسات والإرشاد. غطت الدراسة 44 حقلاً لمزارعين متبنين لهذه المحاصيل في محيط مدينتي الزرقاء والمفرق يستخدمون المياه غير التقليدية في الري (مالحة، معالجة، مياه المصانع) حيث كان العدد الكلي لقرى المزارعين 13 قرية. تم تسجيل العمليات الزراعية من الناحية الكمية والسعر أهمها معدل البذار للمساحة، كميات الري والسماد، الرش بمبيدات الآفات، العمالة، الآليات والكهرباء. تم حساب التدفق المالي بعد إعتماد متوسطات الكلف والإنتاج والأرباح.

وجد أن المزارعين يفضلون زراعة الشعير بالدرجة الأولى إستجابةً لرغبة الإستهلاك والنمط الزراعي التقليدي السائد، وعليه كانت نسبة زراعة الشعير 52.3% وبمساحة 58.5 هكتار من مجمل المساحة تحت الدراسة (79.6 هكتار). من جانب آخر إحتل التريتكال نسبة 29.5% من المساحة مثلت ب 17.9 هكتار وباقي المساحة (2.3%) زرعت الدخن والسيسبان.

أظهرت الدراسة أفضلية زراعة محصول التريتكال كمحصول شتوي بديل متأقلم مع التغير المناخي مقارنة مع الشعير (وخصوصا الأصناف المحلية التقليدية) والشوفان. من جانب آخر تم إستخلاص نفس النتيجة للمحاصيل الصيفية المتبناة من المشروع (الذرة البيضاء والدخن) مقارنةً مع محصول الذرة الصفراء التقليدي السائد بين المزارعين. وعليه فإن هذه المحاصيل التي ينشرها المشروع ذات إنتاج و ربحية أعلى بإستخدام نفس مدخلات الإنتاج والذي أثر إيجابياً في تقبل المزارعين لهذه وتبنيها كما في الجداول الآحقة.

جدول: معدل إنتاج المحاصيل في مناطق الدراسة

المحصول	إنتاج الحب كغم/دونم	إنتاج القش كغم/دونم	المادة الخضراء كغم/دونم
التريتكال	347,5	675,3	-
الشعير	286,3	459,6	268
الذرة البيضاء	30	-	6666,7
الدخن	-	-	6000
السيسبان	-	-	800

جدول: معدل أرباح المحاصيل في مناطق الدراسة

المحصول	مجموع معدلات كلف المدخلات دينار/دونم	معدل كلف المخرجات دينار/دونم	معدل الأرباح دينار/دونم	سعر الطن البذور (ب)، القش (ق)، الأخضر (خ) دينار/طن
التريتكال	78,5	273,7	195,2	ب= 400، ق= 200
الشعير	66,3	206,9	140,6	ب =400، ق = 200، خ =38
الشوفان	37,9	-	-	ب= 400، ق= 200
الذرة البيضاء	82,6	623,3	540.7	ب = 3500، خ = 41
الدخن	28	246	218	خ = 41
السيسبان	28	32.8	4,8	خ =41

4. بناء القدرات والتعميم على المستوى المحلي

تحقيقاً لهدف الإرتقاء بمستوى ومهارات المزارعين والفنيين في المراكز البحثية الوطنية وبمشاركة مختلف الجهات المعنية والعاملين والمهتمين في مجال الزراعات في ظروف الإجهاد الملحي وإستعمال مصادر المياه غير التقليدية في تطوير محاصيل متأقلمة، تم عقد العديد من الأنشطة تمثلت بستة دورات تدريبية و14 يوم حقلي منها ما يلي:

حفل إفتتاح المراجعة السنوية لسير وإنجازات المشروع على المستوي الإقليمي برعاية صاحبة السمو الشريفة زين الشرف بنت ناصر (الصندوق الهاشمي لتطوير البادية) وعطوفة مدير عام المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي (نيسان 2014)

يوم حقل في محطة الخالدية للدراسات الملحية (نيسان 2014)

يوم حقل في منطقة الحلابات-الزرقاء/ حقل مزارع لمحصول التريتكال مروي بالمياه المالحة (نيسان 2014)

يوم حقل في محطة السميا-المفرق/ حقل مزارع لمحصول الشعير مروي بمياه الصرف المعالجة (نيسان 2014)

يوم حقل في الشوبك-معان/ حقل لمحصول التريتكال (أيار 2014)

يوم حقل شامل في محطة الخالدية للدراسات الملحية/ طلاب البيئة والمياه من الجامعة الهاشمية (أيار 2014)

برنامج تدريبي حول إنتاج الأعلاف بإستخدام المياه المعالجة/ مزارعي سيل الزرقاء (حزيران 2014)

يوم حقل شامل في محطة الخالدية للدراسات الملحية/ طالبات المرحلة الثانوية الزراعية من مدرسة رحاب الزراعية الثانوية (آب 2014)

يوم حقل شامل في محطة الخالدية للدراسات الملحية/ مزارعين من العراق (تشرين الثاني 2014)

برنامج تدريبي لتصنيع سيلاج منتج بمياه مالحة/ مزارعي سما السرحان وطالبات ثانوية رحاب الزراعية (تشرين الثاني 2014)

يوم حقل في الحسينية-معان/ حقول شعير وتريتكال (نيسان 2015)

5. البحث

التالي قائمة بالأبحاث التي نفذت من قبل الباحثين خلال فترة في المشروع:

- تقييم سلالات من التريتكال تحت ظروف الزراعة الملحية.
- تاثير معدل البذار على إنتاجية سلالات من الذرة البيضاء بإستخدام مياه ري غير تقليدية.
- عناصر إنتاج الشعير ضمن إدارة الري بإستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.
- تقييم تبني المزارعين للمحاصيل المتحملة للملوحة.
- تأثير تغذية الحملان بالبرسيم الحجازي المنتج بمياه الصرف الصحي المعالجة.
- التأثير المزدوج للمياه المعالجة مع مستويات من الحمأة على إنتاجية الشعير، الذرة والسيسبان.
- تأثير خلط المياه (عذبة/معالجة) من مخرجات سد الملك طلال وتأثير الحمأة على إنتاجية القمح.
- تقييم إنتاجية فول الصويا تحت ظروف الإجهاد الملحي.
- تقييم إنتاجية دوار الشمس العلفي تحت ظروف الإجهاد الملحي.
- تأثر الري بالمياه المالحة على صفات التربة في البيئات الهامشية.
- تأثر الري بالمياه المعالجة على إنتاجية وجودة البرسيم الشجيري.
- زراعة البجون بي بالمياه المختلطة للأغرض العلفية: تاثير إرتفاع الحش والإحتياجات المائية.
- تقييم تحمل نباتات طبية تحت ظروف الإجهاد الملحي.
- تقييم السلالات الرعوية المحلية من *Pennisetum divisum* و *Lasiurus scindicu* تحت ظروف الإجهاد الملحي.
- تقييم سلالات من الخردل تحت ظروف الإجهاد الملحي.
- تقييم سلالات من الهليون تحت ظروف الإجهاد الملحي.
- تقييم سلالات من الكينوا تحت ظروف الإجهاد الملحي.

الإستدامة والخطوات المستقبلية

يتبنى المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي مسؤولية الإستمرار في إنتاج وتوزيع المحاصيل العلفية المتأقلمة. خلال فترة إعداد هذا التقرير، تم زراعة 5 هكتارات من محاصيل الشعير والتريتكال والشوفان والتي ستحصد وتوزع خلال موسم الزراعة الشتوي القادم (2016). كذلك تم التجهيز لزراعة محاصيل الذرة البيضاء والدخن خلال الموسم الصيفي والتي ستوزع خلال السنة القادمة.

من جانب آخر، فقد تبني عدد من المزارعين المميزين إنتاج كميات كبيرة من محاصيل الشعير والتريتكال، مثال على ذلك تبني مزارع في منطقة الأزرق زراعة التريتكال في مساحة 10 هكتارات منذ عامين والذي بات مصدراً لبذار هذا المحصول في محيطه ليتسع نطاق عمله الى مدن أخرى بعد ثبوت جدوى زراعتة وتحملى للملوحة.

تقنياً، وللمحافظة على النقاوة الوراثية للمحاصيل، تم إنتخاب نباتات فردية (500 سنبلة) ممثلة من حقول الإكثار لمحاصيل الشعير والتريتكال، بذار هذه النباتات تزرع في أسطر يراقب التماثل المظهري فيها ويحتفظ بالأسطر الممثلة ويستبعد الغريب. تجمع البذار المنخبة لتزرع في أحواض لجيلين يتم توزيع الجيل الثالث منها على المزارعين.

صورة: إنتخاب النباتات الفردية من المحاصيل وزراعتها فب أسطر للمحافظة على النقاوة

سلسلة البحث العلمي في تقييم وتطوير سلالات جديدة وأكثر تحمل وإنتاجاً من المحاصيل المستهدفة مستمرة. تم إدخال سلالات جديدة - وهي تحت التقييم - منها لمحصول التريتكال، الشعير، الحنطة (buck wheat) و الكينواه والتي ستكون من الخيارات المستقبلية للمزارعين.

صورة: تقييم سلالات من الكينوا تحت ظروف إجهاد الملوحة