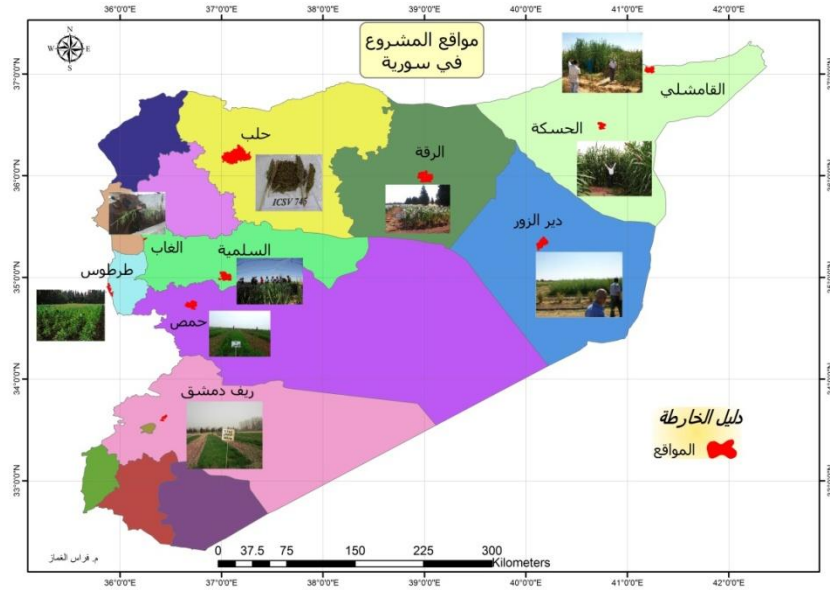


المشروع الإقليمي
التكيف مع ظاهرة التغير المناخي في البيئات الهامشية لمنطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا من خلال التنويع المستدام للمحاصيل والثروة الحيوانية

أهم إنجازات المشروع في سورية الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية



منسق المشروع
المركز الدولي للزراعة الملحية
تاريخ التقرير يونيو (2015)

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

المحتويات

2	قائمة الجداول
3	قائمة الأشكال
4	1. مقدمة
6	2. أهداف المشروع
6	3. المخرجات الرئيسية للمشروع
6	4. وصف موقع المشروع (المناطق المتأثرة بملوحة التربة والمياه)
10	5. النتائج الرئيسية
10	5-1 تعزيز تنوع المحاصيل وتحديد الأكثر تأقلاً مع تأثير تغير المناخ
10	5-1-1 أنواع المحاصيل / الأنماط الوراثية
11	5-1-2 القيمة الغذائية
12	5-1-3 الإنتاجية والمردود
12	5-1-4 اختيار المزارعين
13	5-2 الإدارة المتكاملة لنظم إنتاج المحاصيل في البيئات الهامشية
15	5-2-1 إدارة التربة
18	5-2-2 إدارة الري والصرف
20	5-2-3 إدارة المحاصيل العلفية
22	5-2-4 إنتاج البذور
24	5-3 إنتاج حزم الإدارة المتكاملة لتعزيز إنتاج الثروة الحيوانية في البيئات الهامشية
24	5-3-1 تصنيع الأعلاف
26	5-3-2 تغذية المواشي على العلف المنتج
27	5-3-3 رفع إنتاجية البادية السورية من الشجيرات الرعوية
28	5-4 استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لتحسين إنتاجية الحقل في البيئات الهامشية
29	5-5 تأثير نظم الإنتاج المطورة الاجتماعية-الاقتصادية في سبل معيشة المزارعين في البيئات الهامشية
29	5-5-1 الأنظمة السائدة قبل بدء المشروع
30	5-5-2 تقييم الأثر الاجتماعي والاقتصادي للأنظمة المدخلة
31	5-5-3 تقييم التبني/الاعتماد
32	5-5-4 تعزيز معارف ومهارات التقنيين والمرشدين الزراعيين في إدارة المزارع في الظروف الهامشية
37	6. الاستدامة والطريق إلى الأمام
39	الملحق 1- قائمة بالبحوث العلمية المنشورة ورسائل الماجستير والدكتوراة

قائمة الجداول

- الجدول 1: أصناف المحاصيل العلفية المدخلة إلى سوريا
- الجدول 2: الأصناف التي ثبت نجاحها في سورية
- الجدول 3: تحليل حبوب الذرة البيضاء
- الجدول 4: تحليل النباتات الرعوية
- الجدول 5: المحاصيل المدروسة
- الجدول 6: مكونات العليقة المركزة المستخدمة في تغذية الحملان (الشاهد)
- الجدول 7: نتائج تحليل عينة السيلاج
- الجدول 8: مشاركة الفلاحون في نشاطات المشروع
- الجدول 9: الحقول الإرشادية في دير الزور لموسم 2010
- الجدول 10: الحقول الإرشادية المنفذة في دير الزور والحسكة لموسم 2010-2011
- الجدول 11: الحقول الإرشادية المنفذة في الرقة لموسم 2010-2011
- الجدول 12: الحقول الإرشادية المنفذة في الرقة لموسم 2011 – 2012
- الجدول 13: الحقول الإرشادية المنفذة في ريف دمشق لموسم 2011 – 2012
- الجدول 14: الحقول الإرشادية المنفذة في الغاب لموسم 2014

قائمة الأشكال

- الشكل 1: المحاصيل العلفية المدخلة إلى دير الزور
- الشكل 2: المحاصيل العلفية المدخلة إلى الحسكة
- الشكل 3: المحاصيل العلفية المدخلة إلى الرقة
- الشكل 4: المحاصيل العلفية المدخلة إلى حمص
- الشكل 5: المحاصيل العلفية المدخلة إلى القامشلي
- الشكل 6: المحاصيل العلفية المدخلة إلى الغاب
- الشكل 7: المحاصيل العلفية المدخلة إلى السلمية
- الشكل 8: الكينوا في سهل عكار – محافظة طرطوس 2015
- الشكل 9: استساعة للمحاصيل العلفية المتحملة للملوحة من قبل الماشية
- الشكل 10: إنشاء شبكة صرف مغطاة في موقع المريعية الثاني
- الشكل 11: تسوية التربة بالليزر وطرق الري المتبعة
- الشكل 12: إنتاج البذور في مناطق المشروع
- الشكل 13: تصنيع الأعلاف ضمن نشاطات المشروع
- الشكل 14: دراسة تغذية الماشية على المحاصيل العلفية في منطقة الغاب
- الشكل 15: زراعة الشجيرات الرعوية ضمن نشاطات المشروع
- الشكل 16: المحاصيل العلفية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة في السلمية
- الشكل 17: تدريب الفلاحين في المناطق المستهدفة
- الشكل 18: يوم حقلي في الرقم موسم 2010
- الشكل 19: يوم حقلي في دير الزور موسم 2011
- الشكل 20: يوم حقلي ببر الهشم و عب خوين (محافظة الرقة) موسم 2011
- الشكل 21: يوم حقلي في الغاب 2014
- الشكل 22: يوم حقلي في الغاب موسم 2014 (LDP)
- الشكل 23: يوم حقلي في السلمية موسم 2015

1. مقدمة

تصنف سورية مع الدول الفقيرة بالمياه وفق التصنيف العالمي (أقل من 1000 م³/الفرد/السنة) حيث بلغ العجز في الموازنة المائية المتجددة بحدود 3 مليار م³ سنوياً. لذلك تولي الحكومة تقانات إدارة المياه والتقانات التي توفر المياه العذبة اهتماماً بالغاً. ونظراً لعدم توفر المياه العذبة بالقدر الكافي لزيادة معدل التوسع الزراعي إلى المستوى المطلوب كان لزاماً علينا الاتجاه إلى استغلال مياه ذات نوعيات مختلفة ومستويات متباينة من الأملاح مثل المياه الجوفية ومياه الصرف الزراعي والصرف الصحي في الزراعة. وحيث أن إغذاب هذه المياه مازال من العمليات التكنولوجية المتقدمة ذات الكلفة الاقتصادية العالية من وجهة نظر الاستغلال الزراعي لذلك يصبح من الأهمية بمكان استخدام هذه النوعيات من المياه في الاستغلال الزراعي على حالها.

كما أن الموارد الأرضية تعاني من الكثير من التحديات كتعرض مساحات من الأراضي لفقدان الخصوبة والتملح والتلوث والتدهور نتيجة الظروف المناخية من جفاف وقلة الهطولات المطرية إضافة إلى العامل البشري وعمليات التكثيف الزراعي وعدم الالتزام بالدورات الزراعية المناسبة وبالتالي انخفاض الإنتاجية، مما يتطلب إعادة استصلاح و تأهيل هذه الأراضي.

ظهرت الآثار التراكمية للأملاح في مناطق مختلفة من حوضي الفرات والخابور بشكل خاص نتيجة إضافة مياه تحتوي على تراكيز معينة من الأملاح الذوابة للتربة، وأصبحت الأراضي المتأثرة بالملوحة تشكل حوالي 45% من الأراضي المروية في القطر العربي السوري بالملوحة بدرجات متفاوتة، وتقدر المساحة التي تخرج من نطاق الاستثمار الزراعي بسبب التملح بحوالي 3000-5000 هكتار سنوياً، كما تقدر المساحة المتأثرة بالغدق بحوالي 84 ألف هكتار، وبالغدق والملوحة معاً بحوالي 366 ألف هكتار. تتوزع هذه الأراضي على طول نهر الفرات، ووادي الخابور وبعض المناطق في غوطة دمشق وسهل الغاب. ويشكل الإجهاد الملحي في ظروف منطقة المتوسط مشكلة العديد من الزراعات الأساسية والمهمة، ونظراً لارتفاع تكاليف استصلاح الأراضي المملحة، وندرة المياه في تلك البيئات، لابد من البحث عن نباتات أكثر تكيفاً مع المستويات المرتفعة من الملوحة وذلك لحل المشاكل التي تواجه التكثيف الزراعي في هذه المناطق. تستدعي تكاليف استصلاح الأراضي المملحة الباهظة ضرورة إيجاد أنواع نباتية عالية التحمل للملوحة.

تعدّ الملوحة من أهم الإجهادات البيئية التي تهدد الإنتاج الزراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة، بالإضافة إلى الجفاف والحرارة المرتفعة. وقد لوحظ تراجع تدريجي في الأنواع الرعوية المستساغة Palatable species إلى حد الانقراض، مما يؤثر سلباً في غنى التنوع الحيوي النباتي. ويُعزى التراجع في الأنواع النباتية الرعوية بشكل أساسي إلى الرعي الجائر بسبب ازدياد أعداد الحيوانات، وتمدح المياه الجوفية.

على الرغم من أن ملوحة التربة أو المياه تعد ظاهرة قديمة، إلا أن هذه المشكلة البيئية أصبحت تتفاقم مع زيادة التطبيقات والممارسات الزراعية الحديثة، وكذلك مع زيادة الحاجة إلى الري. وتتوقف إمكانية استثمار الأراضي المملحة على تطوير الأنواع المتحملة للملوحة، بهدف إعادة استزراعها في الأراضي المملحة المتدهورة، واختبار مدى ملائمتها لنظم الإنتاج في المناطق المتأثرة بالملوحة. هناك تباين وراثي في استجابة الأنواع النباتية والأصناف ضمن النوع الواحد للإجهاد الملحي، وتعدّ مرحلة الإنبات وتطاول البادرة ومرحلة النمو الخضري المبكرة من أكثر المراحل حساسية للملوحة. تمارس الأملاح عادةً تأثيراً مزدوجاً في العديد من العمليات الحيوية، تتمثل بالتأثيرات الحلولية Osmotic effects، والسمية الأيونية Specific ion toxicity إلا أن القدرة على تحمل المستويات الملحية العالية يتم من خلال حجز الشوارد المعدنية الضارة (Cl⁻, Na⁺) ضمن الفجوات، وحجب تأثيرها الضار في السيتوبلازم، مما يحول دون وصولها إلى مستويات سامة ضمن سيتوبلازم الخلايا النباتية، وتسهم أيضاً في عملية التعديل الحلولي.

ونظراً لأهمية الأحياء الدقيقة في خصوبة التربة وخاصة في منطقة الريزوسفير حيث تلعب دور المنظفات البيولوجية بسبب استهلاكها المنتجات الاستقلابية للنبات ومعدنتها للبقايا العضوية وإحداث التغيرات البيوكيميائية المختلفة في التربة، وهي في الوقت ذاته تسهم في تحويل الكثير من العناصر الغذائية فتجعلها متاحة للاستخدام من قبل النباتات، ولذلك فإن انخفاض أدائها نتيجة الملوحة من الأمور الهامة، حيث أن وجود تراكيز عالية من الأملاح الذوابة في الترب المتأثرة بالملوحة (5 dS/m أو أكثر) كافٍ لحصول تراجع تدريجي في نشاطات الأحياء الدقيقة وخصوبة التربة وفي نمو معظم المحاصيل المزروعة، وإن العدد الاجمالي للبكتيريا يرتبط سلباً بالتراكيز الملحية الكلية للترب المالحة وإيجابياً بالمحتوى من المادة العضوية.

انطلاقاً مما سبق كان من الضروري تقييم أداء بعض الأنواع النباتية الهامة بيئياً وعلفياً في تحمل إجهاد الملوحة للوصول إلى غربة وانتخاب للأنواع المتحملة للملوحة مع المحافظة على طاقتها الإنتاجية بهدف الإفادة منها في إعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة في الواحات والسيخات المتملحة، والإسهام بشكل أو بآخر في الإدارة المستدامة للمراعي، بالإضافة إلى إعادة تأهيل الأراضي المروية المتملحة التي تخرج من نطاق الاستثمار الزراعي في إنتاج المحاصيل الحقلية والعلفية بقصد التكامل النباتي - الحيواني لرفع مستوى معيشة الفلاح في البيئات المتدهورة.

نظراً لمحدودية المياه العذبة في الجمهورية العربية السورية بدأ الفلاح باستعمال مياه الآبار المالحة في ري المحاصيل المتحملة نسبياً للملوحة كالقطن في الأراضي الثقيلة الذي تسبب في خروج مساحات من الأراضي الخصبة، وخاصة المنخفضة منها، وعند عدم توفر الصرف المناسب. الأمر الذي أدى إلى هجر هذه المناطق والبحث عن مصادر أخرى للرزق.

وبنجاح محاصيل الأعلاف كالذرة البيضاء والدخن والسيبباني والمحاصيل الرعوية كالرغل بأنواعه والروثا في الظروف المناخية الجديدة وباستعمال مياه مالحة نظراً لتحملها لدرجات أكبر من الملوحة عادت هذه الأراضي للعملية الإنتاجية من جديد وكانت الإنتاجية جيدة في الظروف الملحية. فقد وصل مردود كل من الذرة البيضاء والدخن إلى حوالي 60 طن/هـ. ووصل مردود الشوندر العلفي إلى 150 طن/هـ من الدرنات والأوراق. ووصل مردود النباتات الرعوية إلى 40 طن/هـ باستعمال كميات صغيرة جداً من المياه المالحة. ولما كانت هذه النباتات علفية ساعدت في التكامل النباتي الحيواني وأضافت قيمة للمنتج النباتي ولم يعد بالوقت نفسه حاجة لنقل أعلاف حيوانات المزرعة من أماكن بعيدة. ساعد ذلك في بقاء الفلاح في أرضه وعدم الحاجة للهجرة إلى المدينة للبحث عن مصدر للرزق.

وبغية المحافظة على الموارد المائية والتقليل من العجز المائي يجب التركيز على استخدام التقانات التي تحافظ على الموارد المائية العذبة المحدودة من خلال استعمال الموارد المائية غير التقليدية والتي تقدر بحوالي 3.2 مليار م³ سنوياً (المالحة منها بشكل خاص والتي تشكل 2.2 مليار م³). وتعد مخرجات مشروع "التكيف مع ظاهرة التغير المناخي في البيئات الهامشية لمنطقة غرب آسيا وشمال إفريقيا من خلال التنويع المستدام للمحاصيل والماشية" السبيل الأمثل للمحافظة على الموارد المائية العذبة المحدودة والتربة.

امتد المشروع لفترة أربع سنوات (2010-2014) بتمويل من قبل الجهات التالية:

- الصندوق الدولي للتنمية الزراعية
- الصندوق العربي للتنمية الاجتماعية والاقتصادية
- البنك الإسلامي للتنمية
- صندوق أبك للتنمية الدولية
- المركز الدولي للزراعة الملحية
- النظم الوطنية للبحوث الزراعية لعدد من الدول المشاركة في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا بما فيها سورية.

المجموعات المستهدفة

- المزارعين والرعاة من ذوي الموارد المحدودة الذين تعتمد معيشتهم على الأراضي وموارد المياه الهامشية في سوريا المركزة في المنطقة الشرقية والشمالية الشرقية على المياه المالحة والغطاء الشرقية على مياه الصرف الصحي المعالجة.
- النساء الريفيات في المناطق التي يستهدفها المشروع.
- صانعي السياسات والمسؤولين في القطاع الزراعي.

2. أهداف المشروع

- يكمُن الهدف العام للمشروع في تخفيف آثار التغيرات المناخية وتحسين سبل العيش والدخل للمزارعين الفقراء الذين يعتمدون على موارد المياه والأراضي الهامشية في المناطق المستهدفة في سوريا من خلال إنتاج محاصيل أعلاف مرتفعة الغلة وملائمة لهذه البيئات. وتشمل الأهداف المباشرة:
- المشاركة الفعالة للمزارعين في تطوير نظم لإنتاج وتوزيع بذور محاصيل الأعلاف المتحملة للملوحة الملائمة للبيئات المتنوعة.
 - تطوير ونشر الحزم التقنية المناسبة لإنتاج الأعلاف في البيئات الهامشية بين المزارعين لتحسين الإنتاجية.
 - إدخال وتقييم ونشر نظم إنتاج الأعلاف والماشية ذات الجدوى الاقتصادية والبيئية التي تتناسب مع استخدام المياه العادمة المعالجة في الغطاء الشرقية لمدينة دمشق.
 - تقييم تأثير الحزم التقنية المتطورة من خلال هذا البرنامج على إنتاجية المحاصيل والثروة الحيوانية من الناحية الربحية، ومدى مساهمتها في التخفيف من حدة الفقر بين المزارعين النساء والرجال في البيئات الهامشية.
 - تنمية القدرات البشرية لفنيي برامج البحوث الزراعية في مجال تطوير واستخدام أصناف محاصيل الأعلاف المتحملة للملوحة وإنتاج البذور وإدارة المحاصيل واستخدام التقنيات الزراعية المناسبة لهذه المحاصيل.

3. المخرجات الرئيسية للمشروع

- تطوير ونقل تقنيات إنتاج البذور في المزارع إلى شريحة أكبر من المزارعين في البيئات الهامشية.
- تطوير ونشر حزم تقنية مناسبة لإنتاج واستخدام الأعلاف والتوسع في تطبيقها لدى المزارعين محدودي الموارد في البيئات الهامشية.
- تقييم وإدخال والتوسع في أنظمة إنتاج الأعلاف المجدية بيئياً واقتصادياً والمناسبة لاستخدام المياه العادمة المعالجة.
- تحديد مدى تأثير التقنيات المطورة وتطبيقها على معيشة المزارعين الفقراء في البيئات الهامشية.
- تعزيز المهارات والقدرات لفنيي برامج البحوث الزراعية والمزارعين في استخدام الأعلاف المتحملة للملوحة وإنتاج البذور والمحاصيل وإدارة المياه.

4. وصف موقع المشروع (المناطق المتأثرة بملوحة التربة والمياه)

إن تناقص معدل الأمطار بالاتجاه شرقاً وجنوباً وسيادة المناخ الجاف والحار صيفاً أثر في ملوحة المياه الجوفية في الجمهورية العربية السورية. حيث تنتشر مياه جوفية عذبة إلى حد ما (حوالي 500 مغ/ل) في أقصى الشمال والشمال الشرقي من سورية. تزداد ملوحة المياه الجوفية بالاتجاه جنوباً وشرقاً لتصل ملوحتها إلى 5000 مغ/ل في شرق الخابور حيث يزداد فيها تركيز الكبريتات والكلور مع كل من الكالسيوم والمغنيزيوم والصوديوم. وتتراوح ملوحة المياه الجوفية في حوضي الفرات والخابور الأعلى (حوالي 1000 مغ/ل). ويزداد تركيز الأملاح في المياه

الجوفية في حوض الفرات الأوسط فالأدنى ليتجاوز التركيز 5000 مغ/ل. بالإضافة إلى المياه الجوفية المالحة تتوفر مياه الصرف الزراعي المالحة والمتجددة والتي تصل كمياتها إلى 2.2 مليار م³ تقريباً.

تم اختيار مواقع المربعية الأول والثاني والثالث التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – مركز دير الزور في حوض الفرات الأسفل – عند بدء المشروع لتوفر تربة بدرجات ملوحة مختلفة ومياه صرف زراعي ومياه الفرات العذبة يمكن بخلطها الحصول على مياه ري مختلفة الملوحة، وذلك بهدف تنفيذ تجارب على أنواع وأصناف النباتات التي يراد اختبار مدى نجاحها في الظروف المتأثرة بالملوحة (تربة ومياه).



الشكل 1: المحاصيل العلفية المدخلة إلى دير الزور

بعد نجاح زراعة الأصناف والأنواع المحلية والمدخلة المحتملة للملوحة في حوض الفرات الأسفل بالمحطات البحثية ولدى الفلاحين في قرى المربعية والعبد ومويلح ومعيذلة ورويشد، تم التوجه إلى حوض الفرات الأوسط وحوض الخابور حيث تم اختيار محطة المقاسم الخمسة في محافظة الحسكة ومحطة عب خوين (حوالي 150 هـ) في محافظة الرقة والقامشلي لتنفيذ تجارب بحثية وإكثار البذار لتوزيعها على الفلاحين في كامل المنطقة الشرقية من الجمهورية العربية السورية وحوض العاصي وريف دمشق لاحقاً.



الشكل 2: المحاصيل العلفية المدخلة إلى الحسكة



الشكل 3: المحاصيل العلفية المدخلة إلى الرقة



الشكل 5: المحاصيل العلفية المدخلة إلى القامشلي

الشكل 4: المحاصيل العلفية المدخلة إلى حمص

وبعد الإنجازات الكبيرة في المناطق السابقة تمديد المشروع ليشمل مساحات كبيرة من المناطق السورية مثل سهل الغاب في محافظة حماه وسهل عكار في محافظة طرطوس. حيث من خلال التعاون مع مشروع تطوير الثروة الحيوانية LDP والممول من الصندوق الدولي للتنمية الزراعية، تم نشر زراعة المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة في الغاب باستعمال مياه الصرف الزراعي من هذه المحاصيل (السيصبان، الدخن اللؤلؤي، الذرة البيضاء، التريتالي، الشعير)، حيث تبنى المزارعون هذه المحاصيل وشاركوا في إنتاج البذور للتوسع في زراعتها وضمان استمرارها.



الشكل 6: المحاصيل العلفية المدخلة إلى الغاب

كما تم بنشاطات المشروع لتشتمل على زراعة الشعير و التريتالي في منطقة السلمية في البادية السورية – محافظة حماه وذلك باستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في موسم 2014-2015.



الشكل 7: المحاصيل العلفية في السلمية

وحديثاً تم التوسع بتقييم أحد أهم المحاصيل ذات القيمة الغذائية العالية والتحمل للظروف البيئية القاسية وهو محصول الكينوا حيث تم إدخاله إلى سهل عكار – محافظة طرطوس في موسم 2015.



الشكل 8: الكينوا في سهل عكار – محافظة طرطوس 2015

5. النتائج الرئيسية

5-1 تعزيز تنوع المحاصيل وتحديد الأكثر تأقلاً مع تأثير تغير المناخ

5-1-1 أنواع المحاصيل / الأنماط الوراثية

من خلال المشروع قام المركز الدولي للزراعة الملحية ICBA بإدخال العديد من أنواع المحاصيل العلفية الجديدة إلى سورية وهي أصناف من الذرة البيضاء والشعير والترينكالي واللفت الزيتي والشوندر العلفي والدخن اللؤلؤي والقرطم والسيبان والكينوا، و من خلال نشاطات المشروع تم اختبار هذه الأصناف وأبدت معظم هذه الأصناف تفوقها في الأراضي السورية وذلك باستعمال المياه غير التقليدية بإدارة متكاملة لزراعة هذه المحاصيل.

لاقى عدد من محاصيل الأعلاف إقبالاً شديداً من قبل الفلاحين الذين زرعوها وطلبوا الحصول على البذور من الهيئة ومن ممثلي المركز الدولي للزراعة الملحية. بدأ إنتاج بذور محاصيل الأعلاف المتحملة للملوحة في موقع المربعية بدير الزور وامتد بعد ذلك إلى محافظات الرقة والحسكة وحلب والسلمية وحمص والقامشلي ومنطقة الغاب. وزعت البذور المنتجة في محطات البحوث الزراعية على الفلاحين في المناطق المستهدفة. ثم قام الفلاحون بإنتاج احتياجه من بذور المحاصيل العلفية في الظروف الملحية بأنفسهم كما باعوا الفائض عن احتياجهم لجيرانهم وذلك لما لاقته هذه الأصناف والأنواع الجديدة المتحملة للملوحة من قبول كبير لدى الفلاحين.

وقد تم إدخال محاصيل مرتفعة القيمة مثل السيبان والقرطم والكينوا إلى أنظمة الإنتاج الزراعية في بعض المناطق مثل دير الزور والحسكة والغاب وطرطوس وتطبيقها بنجاح وازدياد الطلب عليها من قبل المزارعين. ويبين الجدول 1 الأصناف المدخلة إلى سوريا من المحاصيل العلفية.

الجدول 1: أصناف المحاصيل العلفية المدخلة إلى سوريا

المحصول	الأصناف المدخلة
السيبان	Sesban
الدخن اللؤلؤي	IP6110, SUDANPOPIII, IP19612, IP13150B1, IP22269, ICMV 155 Original, IP6104, IP13150, IP13150B3, IP13150B2, IP19586B3, IP19586B1, IP19586B5, IP19586B4, IP19586B2, IP19586B6, IP19586B9, IP19586B7, IP19586B10, IP19586B8, HHVBC Tall B2, HHVBC Tall B6, HHVBC Tall B10, HHVBC Tall B5, HHVBC Tall B9, HHVBC Tall B7, HHVBC Tall B4, HHVBC Tall B1, HHVBC Tall B8, HHVBC Tall B3, IP13150B4, IP13150B7, IP13150B9, IP13150B6, IP3616, IP13150B8, IP13150B5, Sudan POP I(B1), ICMS7704, ICMH 451, Eraj(B2), IP5253(B2), IP 6106(B1), IP6101.
الذرة البيضاء	ICSR93034, ICSV93046, ICSV745, SUPER DAN, GG1040, GSV15ANS, S35, SPEED FEED, SWEET JUMBO, JOWER, JJ1041, ICSV112.
الشوندر العلفي	Meastro, Blaza, TINTIN, NESTOR, Neptun, MAGNUM, Adajio, Turbo, Abondo, Dana, Blizzard, TROYA, KYROS, AsTrix .
القرطم	P1-173885, P1-248356, P1-250595, P1-250924, P1-251983, P1-563792.
اللفت الزيتي	Syria-D – 98, Syria-E – 144, Hyola – 43, Hyola – 60, Hyola – 61, Hyola – 401, Hyola – 405.
الترينكالي	acce: 131, 149, 130, 105, 24
الشعير	CHK1, CHK36, AUSTRALIAN, CHK9, CHK37, CHK73, CHK53.
تباغ الشمس	2 Ames 14131, 3 Ames 14138, 4 Ames 14143, 6 Ames 14179, 8 Ames 14181, 10 Ames 14187, 11 Ames 14195, 12 Ames 14197, 14 Ames 15657, 16 Ames 23134, 19 P170388, 27 p1 170726, 31 P1 173704, 32 P1 174216, 33 P1 174217, 34 P1 175721, 36 P1 175732, 38 P1 176574, 51 P1 243076, 52 P1 243077, 53 P1 243078, 54 P1 243079, 55 P1 243080, 56 P1 251466, 57 P1 252054, 58 P1 253415, 59 P1 253776, 60 P1 253776, 71 P1 377525, 72 P1 377525, 73 P1 426200, 74 P1 426755, 75 P1 432505, 76 P1 432509, 77 P1 432510, 78 P1 432509, 79 P1 432515, 80 P1 432516, 83 P1 432525, 87 P1 536624, 88 P1 536625, 90 P1 536627, 91 P1 536628, 92 P1 536629, 93 P1 599745, 97 P1 599774, 98 P1 599776, 99 P1 600684, 100 P1 600687.
كينوا	AMES-13923, AMES-13761, NSL-106398.

كما يبين الجدول 2 الأصناف التي ثبت نجاحها واختيارها من قبل الهيئة ومن قبل المزارعين، والتي تم التركيز على التوسع في زراعتها وإنتاج البذور

الجدول 2: الأصناف التي ثبت نجاحها في سورية

المحصول	الأصناف المدخلة التي ثبت نجاحها في سورية
السيبان	Sesbania aculeata
الدخن اللؤلؤي	Sudan POP I(B1), ICMH 451, Eraj(B2), IP5253(B2), IP 6106(B1), IP6101.
الذرة البيضاء	ICSR93034, ICSV745, SUPER DAN, JJ1041.
الشوندر العلفي	TINTIN, MAGNUM.
القرطم	P1-173885
اللفت الزيتي	Hyola – 61, Hyola – 43, Hyola – 401, Syria-E-144.
التريتكالي	acce: 131,149, 130, 24.
الشعير	CHK1, CHK36, CHK9, CHK73.
تباغ الشمس	36 P1 175732 ، 2 Ames 14131 ، 10 Ames 14187، 56 P1 251466
كينوا	AMES-13923, NSL-106398.

وقد اكتسب إنتاج البذور لدى الفلاحين الاكتفاء الذاتي، وهناك إمكانات لإنتاج البذور للشركاء الآخرين المشاركين في المشروع وذلك لمعظم أنواع البذور والأصناف التي سلمت إلى سورية عبر المركز الدولي للزراعة الملحية، حيث لوحظ ذلك من خلال التجارب التي أجريت في محطات بحوث الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ومواقع المزارعين. وقد بينت نتائج التجارب التي أجريت من قبل الهيئة في العديد من المحطات إمكانية إنتاج البذور في ظروف التربة السورية، والمياه والظروف المناخية وإنتاج آلاف الأطنان من أصناف المحاصيل العلفية عالية الإنتاجية والمتحملة للملوحة من الشعير والذرة البيضاء والدخن، وأنتجت ووزعت على المزارعين في دير الزور والرقعة والحسكة والغاب حيث المياه غير التقليدية موجودة.

2-1-5 القيمة الغذائية

لوحظ استساغة الماشية بشكل جيد للمحاصيل العلفية المتحملة للملوحة. وتمتلك سورية ثروة حيوانية كبيرة مؤلفة من الأغنام العواس والماعز الجبلي والشامي والبقر والجاموس حيث تتميز هذه المحاصيل بقيمة علفية عالية لوحظت من خلال تجارب التغذية ومن خلال تحاليل هذه المحاصيل.



الشكل 9: استساغة للمحاصيل العلفية المتحملة للملوحة من قبل الماشية

و يبين الجدول 3. تحليل حبوب الذرة البيضاء

الجدول 3. تحليل حبوب الذرة البيضاء

الاحتياج المائي	%	المادة العضوية	البروتين	الآزوت الكلي	الفوسفور الكلي	البوتاسيوم	الصوديوم
100%	97.93	14.1	2.26	0.16	0.285	0.077	
80%	96.77	13.22	2.12	0.16	0.25	0.09	
60%	97.76	14.28	2.28	0.15	0.26	0.05	
الشاهد	96.4	14.58	2.29	0.15	0.27	0.08	

كما يبين الجدول 4. تحليل النباتات الرعوية في البادية السورية

الجدول 4. تحليل النباتات الرعوية

الأنواع النباتية	الروثة	القطف السوري	القطف المحلي	القطف الأمريكي
التركيب %	ربيع	خريف	ربيع	خريف
رطوبة	58.5	32	64	29
مادة جافة	41.5	68	36	71
بروتين خام	14	11	16	10.5
رماد	19	24	26.5	28.5
صوديوم	2.75	4	4.5	4.6
بوتاسيوم	1.72	1.25	2.1	1.6

3-1-5 الإنتاجية والمردود

أثبتت الدراسات ارتفاع إنتاجية عدد من أصناف الشعير المدخلة والمحلية (تجاوزت 4 طن/هـ من الحب، 8 طن/هـ من القش)، أصناف الدخن اللؤلؤي المدخلة والدخن المحلي (تجاوزت 5 طن/هـ من الحب، 60 طن/هـ من القش)، أصناف من الذرة البيضاء المدخلة والمحلية (تجاوزت 4 طن/هـ من الحب، 50 طن/هـ من القش)، أصناف من السيسبان (تجاوزت 3 طن/هـ من الحب، 40 طن/هـ من القش)، أصناف من الشوندر العلفي (تجاوزت 90 طن/هـ من الدرنات، 90 طن/هـ من القش)، أصناف من التريتيكالي، أصناف من اللفت الزيتي، أصناف من عباد الشمس، أصناف من القرطم... الخ.

4-1-5 اختيار المزارعين

تم اختيار عدد كبير من المزارعين بهدف زراعة المحاصيل العلفية لديهم في أراضيهم. ففي دير الزور نفذت نشاطات المشروع لدى حقول الفلاحين في منطقة حوض الخابور (قرى وبادية بلدة الصور) ومنطقة حوض الفرات (المريعية - العبد) و من القرى التي تبنت التقنيات: المويلح - الحريجي - رويشد - معيزلة. حيث كانت المساحات الزراعية من 2 - 10 هـ، والناقلية الكهربائية لهذه الأراضي من 5.3 - 9.1 dS/m والمحاصيل المزروعة هي الشعير (عربي أبيض و عربي أسود و فرات 2 و فرات 5) وتريتيكالي. وقد تراوح إنتاج الشعير في هذه المناطق من الحب الصافي 1.88 - 3.25 طن/هـ ومن القش 5.36 - 9.86 طن/هـ والعلف الأخضر 2.21 - 6.85 طن/هـ. كما كان إنتاج التريتيكالي في هذه المناطق من الحب الصافي 1.75 - 2.88 طن/هـ ومن القش 4.56 - 5.87 طن/هـ.

وخلال موسم 2012 تم توزيع بذار المحاصيل العلفية والشوندر العلفي على الفلاحين في محافظة الحسكة وذلك في قرى أم الخير، طوق المليح، أم قصير، كبر عامر، رفراف، سيحا، أم الدبس، أم الكهف، المطل، طوق المليح، الجميلية، تل براك. وزرعت المحاصيل التالية في هذه القرى الدخن، السيسبان، والذرة البيضاء والشوندر العلفي حيث وزعت بذار الدخن على الفلاحين من 3 - 50 كغ، والسيسبان من 3 - 20 كغ، والذرة البيضاء من 3 - 50 كغ، والشوندر العلفي 25 كغ لكل مزارع.

كذلك في موسم 2012 تم توزيع بذار المحاصيل العلفية على الفلاحين في محافظة الرقة وذلك في قرى المشاهدة وعين عيسى ومليحان وسلوك وحمام التركمان والكرامة والكتلة. وتراوحت المساحة المزروعة من 1 - 2 دونم حيث زرعت بمحصول الشعير (أكساد 176) والتريتكالي. تراوح pH التربة من 8 - 8.9 والناقلية الكهربائية للتربة من 2.5 - 18.5 dS/m.

وفي الغاب تم في موسم 2014 توزيع بذار المحاصيل العلفية على الفلاحين وذلك في قرى الخندق والصارمية وتل سكين حيث زرع محصول السيسبان والذرة البيضاء والدخن اللؤلؤي وكانت المساحة المزروعة من 2 - 3 دونم. كما زرع محصولي التريتكالي والشعير في موسم 2014-2015 في السلمية - محافظة حماه عند ، وزرعت الكينا في محافظة طرطوس في موسم 2015.

2-5 الإدارة المتكاملة لنظم إنتاج المحاصيل في البيئات الهامشية

بلغ مجموع الأراضي الزراعية المروية في سورية 1.2 مليون هكتار (World bank 2004). وإن حوالي 40% منها تُروى بالماء السطحي و60% تُروى بواسطة الماء الجوفي. حيث يقع 63% من الأراضي المروية في حوض الفرات و17% في حوض العاصي، ويُروى حوالي 40% من الأراضي في حوض الفرات بالمياه السطحية وحوالي 55% في حوض العاصي. ويُزرع أكثر من 90% من الأراضي المروية في حوض الفرات بالقمح والقطن، بينما يُزرع حوالي 70% فقط بالقمح والقطن في حوض العاصي. وتُوجد مشاكل ملوحة التربة الأكثر خطورة في الأراضي المروية في حوض الفرات. وحسب التقديرات فإن 530 ألف هكتار من الأراضي في حوض الفرات (أكثر من 40% من مساحة الأراضي المروية في سورية) متأثرٌ بدرجات مختلفة من الملوحة، حيث وصلت الملوحة إلى مستوياتٍ عاليةٍ جداً في المناطق التي توقفت فيها الزراعة في عشرات الآلاف من الهكتارات.

كما بيّن مسح الأراضي في حوض الفرات الأدنى (لأكثر من 100 ألف هكتار في نهاية عام 1970) أن مستويات الملوحة تجاوزت 8 dS/m لأكثر من 50% من الأراضي في المنطقة وأكثر من 16 dS/m في 30% من الأراضي في المنطقة. كما بين مسح التربة في مساحة 10000 هكتار في حوض الفرات الأعلى في الرقة في عام 1980 أن الملوحة التي تتجاوز 16 dS/m تشكل حوالي 24% من مساحة المنطقة الممسوحة. ومن المتوقع أن يكون لمستويات الملوحة العالية في حوض الفرات تأثيراً خطيراً على الإنتاج الزراعي.

ويُعدّ القطن والقمح والشوندر السكري محاصيلٌ متحملةٌ نسبياً للملوحة، وتُزرع على مساحاتٍ واسعةٍ في المناطق المروية في حوض الفرات. إلا أنّ غلة تلك المحاصيل تنقص بمقدار (5-6)% كلما زادت الملوحة بمقدار 1 dS/m فوق العتبة الملحية، وهكذا فإن النقص في الغلة بالنسبة للملوحة 16 dS/m سوف يكون بحوالي (40-50)% أقل من غلة المحاصيل ذاتها الموجودة في مستويات ملوحة تحت العتبة الملحية.

في حوض الفرات وفي المناطق التي تكون فيها الملوحة ما بين 2 و 7 dS/m فإن المحاصيل الأساسية (قطن، قمح، شوندر سكري) يمكن أن تُزرع دون أي فقد واضح في الإنتاج بينما تُعاني محاصيل الخضر وأشجار الفاكهة من خسائر جوهريّة حتى على مستويات ملوحة (4-5) dS/m.

ومن جهة أخرى فقد بلغت مساحة الأراضي ذات الملوحة الخفيفة في الجمهورية العربية السورية 15 ألف هكتار في عام 2002، ومساحة الأراضي متوسطة الملوحة 20 ألف هكتار، والأراضي شديدة الملوحة 90 ألف هكتار، ورافق ذلك انخفاض في إنتاجية كل من محصولي القمح والقطن.

كما أنّ قرابة 6.1 مليون هكتار من المراعي (20% من مجمل المراعي) قد تدهورت بسبب الرعي الجائر وإزالة الغطاء النباتي والأشجار، وتحويل المراعي إلى زراعة الشعير، كل ذلك ساهم في زيادة التصحر وخسارة التنوع البيولوجي. وقد تم تقدير الأضرار الناتجة بسبب تدهور الأراضي في سورية وكانت حوالي 9.5 بليون ليرة سورية سنوياً.

وبسبب التدهور المستمر للمراعي الطبيعية فقد برزت الحاجة إلى اعتماد الزراعات العلفية لسد هذا النقص، ولذا كان من الضروري الاعتماد على أنواع نباتية متحملة لظروف الملوحة وملائمة للزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة، ومحاولة إيجاد سبل جديدة في الحفاظ على التربة وإعادتها للاستثمار الزراعي والإنتاج الاقتصادي، ومن أجل اختيار أنواع نباتية ملائمة للاستصلاح النباتي ومتحملة لظروف الملوحة فقد تم اقتراح بعض الأنواع النباتية المتحملة للملوحة والتي من الممكن أن يكون لها أثر إيجابي في استصلاح التربة بطريقة حيوية وفي مساعدة المزارع بتوفير جزء من احتياجاته من العلف خلال فترة الاستصلاح.

تعاني ترب حوض الفرات من مشكلة الملوحة منذ الخمسينات من القرن الماضي ولاسيما بعد إدخال محصول القطن في الزراعة كمحصول رئيس في هذه المنطقة، وفي ظل غياب الدورات الزراعية المناسبة، وعدم اعتماد الأساليب العلمية لصرف المياه الزائدة. ومن العوامل التي تؤدي إلى زيادة الملوحة في تلك المنطقة:

- ارتفاع مستوى الماء الأرضي كنتيجة للري التقليدي دون وجود نظام صرف مناسب.
- ارتفاع درجة الحرارة وحركة الماء مع الأملاح المنحلة فيه إلى الأعلى بالخاصة الشعرية.
- استخدام مياه ري مالحة دون اللجوء إلى استخدام طرائق الصرف المناسبة لغسل الأملاح المتركمة.

إن استخدام المياه المالحة في الري يشكل مشكلة مشتركة في المناطق ذات الموارد المائية المحدودة كجنوب غرب أسية وشمال إفريقية حيث يتم اللجوء إلى استخدام مياه ذات نوعية متدنية في ري المحاصيل المختلفة بالرغم من مخاطر انتشار الملوحة في تلك المناطق التي تعد من المناطق الجافة وشبه الجافة ذات المناخ الدافئ والحر. وقد تكون المياه المتاحة للري ذات تراكيز مرتفعة من الأملاح الذائبة وغير مناسبة للاستخدام ولاسيما في الأراضي المحتوية أصلاً على تراكيز عالية من الأملاح الذائبة، حيث يؤدي استخدام هذه المياه في الري إلى تراكم كميات كبيرة من الأملاح مما يؤثر سلباً على الإنتاجية، ومع ذلك قد تدعو الحاجة الملحة إلى استخدام هذه النوعية من المياه للحصول على أعلى إنتاجية ممكنة للحاصلات الزراعية في فترات الجفاف المتعاقبة. وهناك استعمال متزايد للمياه الجوفية المالحة في الجمهورية العربية السورية، وتقدر المساحات التي تروى بهذه النوعية من المياه بحوالي (100000) هكتار موزعة بشكل أساسي في حوض الخابور وحوض الفرات وحلب، وتُزرع عموماً بالمحاصيل الشتوية ولاسيما القمح.

تشكل ملوحة التربة أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر في نمو وإنتاجية المحاصيل في المناطق الجافة وشبه الجافة، ويتجلى ذلك من خلال تسببها في نقص الماء المتاح، وفي عدم توازن المغذيات ونتيجة سمية بعض الأيونات. وتؤدي الملوحة في محاصيل الحبوب إلى خفض عدد السنابل، كما تؤثر على موعد الإزهار والنضج، وينخفض معدل نمو أوراق محصول الشعير بشكل سريع عند حصول زيادة مفاجئة في ملوحة التربة.

ولقد أشار العديد من الباحثين إلى آليات تحمل الملوحة عند الشعير والقمح وأن الشعير البري يُراكم كمية أقل من الصوديوم من الوسط الملحي مقارنة مع أنواع الشعير ثنائي الصف Harrington ، كما وجدوا أن الأنواع البرية تحوي مستويات أعلى من الكالسيوم وتنصف بنسبة Na/K أكثر ملائمة.

وتختلف المحاصيل كثيراً فيما بينها في مدى تأثرها بالملوحة، فالعلامات الأكثر تمييزاً للضرر الناجم عن الملوحة هي نقص معدل النمو وانخفاض الإنتاجية. ويمكن أن تتحمل المحاصيل الملوحة إلى بعض المستويات دون أن يؤدي ذلك إلى خسارة قابلة للقياس في الغلة (عتبة الملوحة) ، والمحاصيل الأكثر تحملاً للملوحة هي تلك التي تمتلك أعلى مستوى لعتبة الملوحة، وعندما تكون مستويات الملوحة أكبر من هذه العتبة فإن غلة المحصول تنخفض بشكل خطي مع ازدياد الملوحة. ويُعتقد أن عتبة الملوحة للشعير في حدود 8 dS/m.

يعد اختيار المحصول المناسب لزراعته في الترب المالحة واستخدام مياه الري المالحة من أبرز عناصر الإدارة الجيدة للأراضي المالحة. فباختيار النباتات المتحملة للملوحة عند درجات ملوحة متوسطة وباستخدام معامل غسيل يمكن المحافظة على إنتاجية النظام الزراعي العالية (الاستدامة)، ولكن عند درجات الملوحة الأعلى يجب الانتقال إلى زراعة المحاصيل شديدة التحمل للملوحة والمحاصيل العلفية المتحملة للملوحة كالذرة البيضاء والدخن والشوندر العلفي للمحافظة على إنتاجيتها العالية في هذه الظروف مع استعمال معامل الغسيل المناسب. ساعد هذا الانتقال إلى زراعة المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة العالية في تحقيق تكامل أفضل بين الإنتاج النباتي والحيواني وإضافة قيمة للمنتج النباتي في الظروف الملحية بالإضافة إلى سد جزء من الفجوة العلفية في سورية.

5-2-1 إدارة التربة

يؤدي استخدام المياه المالحة لري المحاصيل في المناطق الجافة وشبه الجافة إلى تراكم الأملاح في التربة. ويرتبط توزيع الأملاح المتراكمة في مقطع التربة بملوحة مياه الري ودرجة ذوبان الأملاح بالدرجة الأولى وبتركيب وقوام التربة بالدرجة الثانية وإن تراكم الأملاح في التربة يتزايد بارتفاع نسبة الطين في التربة. إن استعمال المياه المالحة في ري الأراضي غير المالحة قد يؤدي مع الزمن إلى تملحها ومن جهة أخرى فإن ري الأراضي المالحة بمياه مالحة وبوجود الصرف الجيد يمكن أن يؤدي إلى خفض ملوحتها.

كما أن ازدياد الملوحة في منطقة انتشار الجذور يؤثر سلباً في نمو النبات. وإن كمية الأملاح المنقولة إلى التربة نتيجة الري بالمياه المالحة وخاصة في الظروف الحارة الجافة:

1. عند استخدام مياه عذبة 1 dS/m وبمعدل ري 10000 م³/هـ لمحصول صيفي يؤدي إلى تراكم 7 طن أملاح في الهكتار.
2. عند استخدام مياه ملوحتها 5 dS/m وبمعدل ري 10000 م³/هـ لمحصول صيفي يؤدي إلى تراكم 35 طن أملاح في الهكتار.
3. عند استخدام مياه ملوحتها 10 dS/m وبمعدل ري 10000 م³/هـ لمحصول صيفي يؤدي إلى تراكم 70 طن أملاح في الهكتار.

سيؤدي ترك هذه الكميات من الأملاح في منطقة انتشار الجذور (دون غسيل) إلى زيادة ملوحة التربة مع الزمن وخروج الأرض من العملية الزراعية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي لا تتلقى كميات كبيرة من الأمطار شتاءً.

لذلك وقبل تحديد أفضل معاملات الغسيل في ظروف المنطقة الشرقية (محافظة دير الزور) تم تطبيق ثلاث قيم لمعامل الغسيل:

- 10% الاحتياجات المائية للمحصول عند استخدام مياه عذبة (حوالي 1 dS/m) في ري المحصول.

- 20% الاحتياجات المائية للمحصول عند استخدام مياه متوسطة الملوحة (حوالي 5-7 dS/m) في ري المحصول.
- 30% الاحتياجات المائية للمحصول عند استخدام مياه عالية الملوحة (حوالي 10-14 dS/m) في ري المحصول.

تم تطبيق معاملات الغسيل هذه عند وجود مصارف أو عندما كانت المياه الجوفية بعيدة. كما تم إنشاء مصارف من خلال المشروع لصرف المياه الزائدة عن احتياجات المحصول المزروع كما هو الحال في موقع المريعية الثاني (مركز بحوث دير الزور - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية)، فقد تم تنفيذ مصارف أفقية مغطاة لمساحة 6 هكتار لتنفيذ تجارب المشروع.



وضع طبقة من الحصى



حفر خندق للعمق المطلوب



إعادة طبقات التربة وتسوية سطح التربة



وضع أنبوب الصرف المثقب وتغطيته بالحصى

الشكل 10: إنشاء شبكة صرف مغطاة في موقع المريعية الثاني

تمت تسوية الأراضي المخصصة للتجارب وحقول الفلاحين المتعاونين مع المشروع بالليزر بهدف رفع كفاءة استخدام المياه، تحسين تجانس الري، تجانس خصائص التربة، الحد من تملح التربة نتيجة إضافة مياه ري مالحة. واستخدمت طرق الري السطحي بالخطوط الطويلة، الانسياب، الرش والتنقيط بهدف مقارنة الاحتياجات المائية عند تطبيق طرق الري المختلفة وتأثر المردود، كفاءة استخدام المياه، وتأثر خواص التربة.



ري بالخطوط الطويلة



مجموعة تسوية بالليزر



الري بالرش



الري بالانسحاب



نقل المياه بالأنابيب في الحقل
الشكل 11: تسوية التربة بالليزر وطرق الري المتبعة



الري بالتنقيط

وبهدف توفير أكثر من 10% من المياه المضافة بعملية الري، تم نقل المياه في الحقل بواسطة أنابيب. إن هذه العملية تساهم أيضاً في التقليل من تلوث المياه الجوفية وبشكل خاص في المنطقة الشرقية من البلاد المتميزة بارتفاع نسبة الجبس في التربة التي يحدث فيها تكهفات نتيجة تسرب المياه من الأقنية وتكسرها في كثير من الأحيان وتساهم بذلك في خفض مستوى الماء الأرضي في المناطق الغدقة المنتشرة بكثرة في حوض الفرات. إن خفض مستوى الماء الأرضي يساهم في خفض معدل التبخر من سطح التربة وبالتالي الحد من حركة المياه المحملة بالأملاح باتجاه سطح التربة وتبخر الماء وترسب الأملاح في الطبقات السطحية من التربة وتحول التربة إلى مالحة أو مالحة قلووية أو قلووية حسب نوع الأملاح في مستخلص التربة. كما أن ترسب الأملاح في المناطق المرتفعة (عند غياب التسوية بالليزر) يسبب غياب النباتات في تلك البقع المرتفعة فيظهر النمو الخضري على شكل بقع متناثرة وتنخفض إنتاجية الأرض بشكل عام. إن تطبيق عمليات الإدارة السابقة الذكر (التسوية بالليزر وتطبيق الري السطحي المطور، نقل

مياه الري بالأنابيب، تطبيق طرق الري الحديثة) ضرورة في الظروف الملحية لاستدامة العملية الزراعية والمحافظة على إنتاجية الأرض.

تمت متابعة تغيرات ملوحة التربة والمردود باختلاف ملوحة مياه الري. وكان تنفيذ هذه التجارب وأخذ العينات والمتابعة بشكل علمي بقصد الحصول على نتائج قابلة للتحليل الإحصائي من أجل التوثيق الصحيح والمشاركة في ورشات العمل والنشر بالمجلات المحكمة. كما تم الحصول على شهادات ماجستير ودكتوراه من خلال المشروع وكانت النتائج مشجعة أضافت الكثير لعمليات الخدمة والإدارة السليمة.

5-2-2 إدارة الري والصرف

إن استعمال مياه الصرف الزراعي والمياه الجوفية المالحة يساعد في توفير المياه العذبة، كما يساعد في خفض التأثيرات الجانبية لهذه المياه في البيئة إلى الحد الأدنى، حيث أن استعمال مياه الصرف الزراعي في الري، باستخدام معامل غسيل مناسب يساعد على التخلص من مشاكل تجميع تلك المياه وخاصة في أحواض الأنهار.

إن استخدام المياه المالحة في الري يؤدي إلى احتواء الأراضي المروية على خليط مشابه من الأملاح ولكن بتركيز أعلى من الماء المضاف. وتعتمد المنطقة التي تتراكم فيها الأملاح على نوعية مياه الري وكفاءة الصرف. كما أن وصول الأملاح إلى التربة سيؤدي إلى خسارة في الإنتاج. ولمنع هذه الخسارة يجب التحكم في أملاح التربة لمستوى أقل من الحد الذي قد يؤثر على الإنتاج. لذلك كان لا بد من غسيل الأملاح الذوابة المتراكمة في التربة إلى خارج منطقة الجذور للمحافظة على خصوبة التربة. وقد بينت الدراسات بأن محاولات زيادة الإنتاج من المحاصيل الزراعية في المناطق الجافة وشبه الجافة قد تعثرت بسبب نقص الموارد المائية العذبة الصالحة في الري الزراعي. ومن أنواع المياه التي يمكن الاستفادة منها في الري الزراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة هي مياه الصرف الزراعي والمياه الجوفية المالحة ومياه البحر في المناطق الساحلية.

ويمكن استخدام المياه المالحة في الري الزراعي في الترب خفيفة القوام وذات النفاذية الجيدة، كما يجب إضافة معامل غسيل مع مياه الري وذلك لتجنب تراكم الأملاح في التربة. إن استخدام المياه المالحة لري المناطق الجافة وشبه الجافة يؤدي إلى تراكم الأملاح في التربة وتوزع الأملاح المتراكمة في مقطع التربة يرتبط بملوحة مياه الري ودرجة ذوبان الملح بالدرجة الأولى، وتركيب وقوام التربة بالدرجة الثانية. يزداد تراكم الأملاح في التربة بازدياد نسبة الطين في التربة رغم إعطاء مياه ري ذات ملوحة ثابتة وإن استعمال المياه المالحة في ري الأراضي غير المالحة قد يؤدي مع الزمن إلى تملحها، ومن جهة أخرى فإن ري الأراضي المالحة بمياه مالحة وبوجود الصرف الجيد يمكن أن يؤدي إلى خفض ملوحتها.

كما أن ازدياد الملوحة في منطقة انتشار الجذور تؤثر سلباً في نمو النبات والتي تظهر بشكل انخفاض في معدل النمو. ففي الظروف الجافة والحارة وفي حال استخدام مياه مالحة بمعدل (5-15) رية في السنة فإنه يترسب في التربة كمية كبيرة من الأملاح تتراوح (100-150) طن/هكتار سنوياً، مما يؤدي لخفض إنتاجية المحاصيل المزروعة، وأحياناً يتسبب في موت المحصول لذلك يجب أن يترافق الري بمياه مالحة بعمليات غسيل مستمرة لقطاع التربة والمحافظة على تيار هابط للماء الأرضي حيث تعتبر عملية الغسيل هي الأداة الأساسية للتحكم بالملوحة. وتعرف كمية المياه اللازمة للغسيل بمتطلبات الغسيل أو احتياجات الغسيل.

وقد يطبق الغسيل مع كل رية حيث يعتمد على درجة ملوحة التربة وتحمل النبات للملوحة وفي بعض المناطق يعتبر الهطول المطري الطبيعي غسيل كافٍ، والغسيل شائع ومعروف حسابياً بالعلاقة التالية:

$$LF : \text{نسبة الغسيل}$$
$$ECiw : \text{الناقلية الكهربائية لمياه الري}$$

ECe : الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة للتربة

وتحسب احتياجات الغسيل من المعادلة (Rhoades et al., 1989; Rhoades Dinar, 1991):

LR : احتياجات الغسيل للتحكم بالأملح من قبل المحصول مع طرق سطحية للري
ECiw : الناقلية الكهربائية لمياه الري
ECe : الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة للتربة

ويمكن حساب احتياجات الغسيل من المعادلة التالية (منشورات الـ FAO رقم 29)

حيث: $Le = 0.7$ (فعالية الغسيل).

أي أن إدخال أو استخدام المياه المالحة في ري المحاصيل المختلفة يحتاج عموماً إلى إضافة كميات مختلفة من مياه الري تزيد عن حاجة التربة للمياه كعامل غسيل وبنسب مئوية مختلفة وفق ملوحة مياه الري مع استخدام محاصيل متحملة للملوحة وذلك لتخفيف تأثير استخدام المياه المالحة في الري على المحصول المزروع.

وعند استخدام مياه الصرف الزراعي في الري لا بد من إبقاء منطقة انتشار الجذور تحت السيطرة وذلك من خلال تأمين احتياجات الغسيل المناسبة. وبالإضافة إلى ضرورة تأمين احتياجات الغسيل (معامل غسيل) عند استخدام مياه مالحة في الري، هناك العديد من العوامل والظروف التي يجب أن تتوفر كي لا تسبب المياه المستخدمة تدهور التربة وبالتالي انخفاض الإنتاجية. لذلك تم من خلال المشروع دراسة كفاءة عدد من المعادلات الشائعة لحساب احتياجات الغسيل والذي دام لسنتين بهدف:

1. دراسة تأثير استخدام مياه مختلفة الملوحة في نوعية وتراكم الأملاح في قطاع التربة المدروسة.
2. دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الأملاح في مياه الري في إنتاجية بعض المحاصيل العلفية (علف أخضر + حبوب).
3. تحديد معامل الغسيل ومستوى ملوحة مياه الري المناسبين لإعطاء إنتاجية مستدامة للمحاصيل العلفية.

حيث أخذت عينات تربة عند الزراعة وفي منتصف الموسم وعند الحصاد من أعماق التربة وتم تحليلها، كما تم تحليل مياه الري المستخدمة وتحديد كميات إضافتها، حيث تم تقييم ثلاث مستويات من الملوحة:

- مياه عذبة S_0 ($dS/m \ 1 > EC_{iw}$)
- مياه خفيفة الملوحة S_1 ($dS/m \ 5 = EC_{iw}$)
- مياه متوسطة الملوحة S_2 ($dS/m \ 9 = EC_{iw}$)
- مياه عالية الملوحة S_3 ($dS/m \ 13 = EC_{iw}$)

وثلاث معاملات للغسيل:

- معامل الغسيل الأول L_1 ($L_1 = EC_{iw} / EC_e$)
- معامل الغسيل الثاني L_2 ($L_2 = EC_{iw} / 5(EC_e - EC_{iw})$)
- معامل الغسيل الثالث L_3 ($L_3 = (EC_{iw} / 5(EC_e - EC_{iw})) - (1/L_e)$)

حيث $L_e = 0.7$ (فعالية الغسيل)

وذلك على أربعة أنواع من المحاصيل 4 محاصيل أعلاف وهي:

الجدول 5. المحاصيل المدروسة

العام الأول		العام الثاني	
الشعير (فرات 4)	الدخن (دخن 1)	الترينكالي	ذرة بيضاء
لم يسمد	لم يسمد	70 كغ P_2O_5 / هـ قبل الزراعة	80 كغ P_2O_5 / هـ قبل الزراعة
40 كغ K_2O / هـ قبل الزراعة	150 كغ K_2O / هـ قبل الزراعة	60 كغ K_2O / هـ قبل الزراعة	لم يسمد
90 كغ N / هـ عند الإزهار وقبل الإشتاء	50 كغ N / هـ عند الإشتاء وبعد الحشة الأولى	120 كغ N / هـ قبل الزراعة وعند الإشتاء وقبل الإزهار	120 كغ N / هـ قبل الزراعة وعند الإشتاء وبعد الحشة الأولى

ومن خلال نتائج السنتين التجريبيتين كانت التوصيات كالتالي:

1. حقق معامل الغسيل (L_1) نتائج ايجابية في معظم الخواص الأرضية المدروسة وكذلك الإنتاجية عند مستوى ملوحة مياه الري $S_0 - S_1$ أي أقل من 5 dS/m. وإذا اعتبرنا أن ملوحة مستخلص العجينة المشبعة في منطقة انتشار الجذور في حالة التوازن هي 10 dS/m يتراوح معامل الغسيل بين 5 و 50%.

2. حقق معامل الغسيل (L_2) نتائج ايجابية خاصة على إنتاجية القش وإنتاج العلف (الدخن) عند مستوى ملوحة مياه الري $S_2 - S_3$ أي بين 8 و 13 dS/m. وإذا اعتبرنا أن ملوحة مستخلص العجينة المشبعة في منطقة انتشار الجذور في حالة التوازن هي 13 dS/m يتراوح معامل الغسيل بين 15 و 25% ويكون المردود في هذه الحالة أقل من المردود في الحالة الأولى لأن ملوحة التربة في منطقة انتشار الجذور تكون أعلى.

3-2-5 إدارة المحاصيل العلفية

لتحديد قدرة بعض الأنواع النباتية (حشيشة القمح *Agropyron desertorum* والترينكالي *Triticosecale* *rimpaui Wittm* والرغل الملحي *Atriplex halimus* والسبوروبولوس *Sporobolus virginicus* والكالار جراس *Leptochloa fusca* وحشيشة السودان *Sorghum sudanenes*) على خفض ملوحة التربة كطريقة حيوية لاستصلاح الأراضي المالحة، تم تنفيذ تجربتين في موقع المربعية الثالث التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة دير الزور، وتمت دراسة التربة على أربعة أعماق (0-25، 25-50، 50-75، 75-100 سم). واستخدمت مياه نهر الفرات في الري ($EC_w = 0.89$ dS/m). كما ترك قسم من الأرض يروى بالمقنن المائي ذاته كشاهد من دون زراعة. وبعد ستة أشهر من الزراعة تم أخذ عينات التربة على الأعماق السابقة لدراسة أثر زراعة هذه الأنواع النباتية في تخفيض ملوحة التربة، وتم أخذ حشائش لتقدير الكتلة الحيوية للمجموع الخضري والجذور، كما تم دراسة الصوديوم المتراكم في أنسجة النبات، وكذلك دراسة انتشار الجذور وعلاقتها بكمية الأملاح المزالة من قطاع التربة.

أظهرت النتائج أن زراعة الأنواع النباتية المختلفة سببت انخفاضاً متبايناً في ملوحة التربة في الطبقة السطحية حيث تفوق الرغل الملحي بشكل معنوي على باقي المعاملات. ومن جهة أخرى فإن الانخفاض بملوحة التربة كان بأعلى درجاته في الطبقة السطحية وقل بالاتجاه نحو العمق. ولدى دراسة العلاقة ما بين النسبة المئوية للصوديوم داخل

النباتات والنسبة المئوية لانخفاض ملوحة التربة في الطبقة السطحية تبين أن انخفاض ملوحة التربة يزداد مع زيادة تراكم الصوديوم في النباتات. وأظهرت الدراسة أن إزالة الأملاح من أحد أعماق التربة تزداد بزيادة انتشار جذور النباتات في ذلك العمق. ومن خلال دراسة العلاقة بين إنتاج النبات من الكتلة الحية ونسبة التخفيض بملوحة التربة في الطبقة السطحية، فقد تبين أن انخفاض ملوحة التربة بعد الزراعة ازداد مع زيادة الوزن الجاف للنباتات. كما تم تقدير الأملاح المزالة من كامل قطاع التربة حيث تفاوتت النباتات المدروسة في كمية الأملاح المزالة من تربتها وعلى عمق 100 سم، وقد حل الرغل الملحي وحشيشة السودان بالمرتبة الأولى، كما كان هناك تفاوت في كفاءة النباتات في إزالة الأملاح حسب عمق طبقة التربة. ويمكن الاستنتاج أن استخدام النباتات لاستصلاح تربة متوسطة الملوحة (الاستصلاح الحيوي) بوجود نظام صرف مغطى قد ساهم في إزالة أكثر من 70 طن من الأملاح الذائبة للهكتار الواحد من عمق 100 سم، فضلاً عن الاستفادة من المادة الخضراء المنتجة التي يمكن أن تستخدم كعلف للحيوان. وهنا يجب التنويه إلى ضرورة استخدام أنواع نباتية ذات قيمة علفية جيدة إضافة لقدرتها على تحمل ملوحة التربة.

تأثير الملوحة في انتشار جذور محاصيل الأعلاف والأحياء الدقيقة

تلعب الأحياء الدقيقة دور منظفات بيولوجية في خصوبة التربة وخاصة في منطقة الريزوسفير بسبب استهلاكها المنتجات الاستقلابية للنبات ومعدنتها للبقايا العضوية وإحداث التغيرات البيوكيميائية المختلفة في التربة، وهي في الوقت ذاته تسهم في تحويل الكثير من العناصر الغذائية فتجعلها متاحة للاستخدام من قبل النباتات، ولذلك فإن انخفاض أدائها نتيجة الملوحة من الأمور الهامة، إلا أن وجود تراكيز عالية من الأملاح الذوابة في الترب المتأثرة بالملوحة (5 dS/m أو أكثر) كاف لحصول تراجع تدريجي في نشاطات الأحياء الدقيقة وخصوبة التربة وفي نمو معظم المحاصيل المزروعة. يرتبط العدد الاجمالي للبكتيريا سلبياً بالتراكيز الملحية الكلية للترب المالحة، ويرتبط ايجابياً بالمحتوى من المادة العضوية. إن الأحياء الدقيقة في البيئات المروية بمياه مالحة ذات تنوع واسع كمثله في البيئات المروية بمياه عذبة، حيث تملك البيئات المالحة حياة بكتيرية طبيعية قد تلعب دوراً هاماً في القيمة الاقتصادية لهذه البيئات، هذه البيئات تشمل أيونات متنوعة تعيق امتصاص الماء وقد تكون مصدر سمية لعدد من الأحياء الدقيقة، ومع ذلك فإن البيئات المالحة تؤوي العديد من المجموعات البكتيرية والتي قد تبدي تكيفاً وظيفياً وبنائياً في صفاتها تحت الظروف الملحية السائدة.

لدراسة تأثير مستوى ملوحة مياه الري على نشاط مجموعات الأحياء الدقيقة في التربة، تم تنفيذ مشروع بحثي يتضمن تأثير ثلاثة مستويات من ملوحة مياه الري ($S_1=6 \text{ dS/m}$ ، $S_2=12 \text{ dS/m}$ ، $F=0.9 \text{ dS/m}$) في أعداد بعض مجموعات الأحياء الدقيقة لأربعة محاصيل علفية تتضمن محصولين شتويين (شعير صنف أكساد 176 والتريتيكالي)، ومحصولين صيفيين (ذرة بيضاء صنف إزرع 7 ودخن صنف 24) نفذت تجربة ماجستير في محطة بحوث المريعية بدير الزور في موسمين زراعيين.

أظهرت النتائج أن ري محصولي الشعير والتريتيكالي في الموسم الأول بالمياه متوسطة الملوحة (S_1) والعالية الملوحة (S_2) قد أدى إلى خفض أعداد الأحياء الدقيقة المدروسة في منطقتي ريوسفير التربة وخارجها بفروق غير معنوية مقارنة مع الري بمياه فرات (F)، ومع استمرار الري بالمياه متوسطة الملوحة (S_1) والعالية الملوحة (S_2) في نهاية الموسم الثاني لمحصولي الذرة البيضاء والدخن انخفضت أعداد كل من البكتيريا (المستخدمة لللازوت العضوي والمعدني والأليغونتروفيل والأزوتوباكتر) (الشكل 3، 4) والأحياء الدقيقة المحللة للسيليلوز والأكتينومايسيس بفروق معنوية، في حين انخفضت أعداد كل من البكتيريا المتبوعة والفطريات بفروق غير معنوية مقارنة مع الري بمياه فرات (F).

كما أظهرت النتائج أيضاً أن الري بالمياه المتوسطة الملوحة (S_1) والعالية الملوحة (S_2) أدى إلى زيادة ملوحة التربة وتراكم الأملاح في قطاع التربة، وخاصة مع الري بالمياه عالية الملوحة، مما أدى إلى انخفاض وزن وطول جذور محصولي الشعير والتريتيكالي بفروق غير معنوية عند الري بمياه متوسطة الملوحة (S_1)، وبفروق معنوية

عند الري بمياه عالية الملوحة (S_2) مقارنة مع الري بمياه فرات (F)، وبالمقابل فإن استمرار الري بالمياه متوسطة الملوحة (S_1) والعالية الملوحة (S_2) قد أدى إلى انخفاض وزن وطول الجذور لمحصولي الذرة البيضاء والدخن بفروق معنوية مقارنة مع الري بمياه فرات (F).

من جهة أخرى أظهرت النتائج أن الري بالمياه متوسطة الملوحة (S_1) أدى إلى انخفاض إنتاجية محصولي الشعير والتريتيكالي (المحاصيل الشتوية) بفروق غير معنوية، في حين كان الانخفاض معنوياً عند الري بمياه عالية الملوحة (S_2) مقارنة مع الري بمياه فرات (F)، فقد انخفضت إنتاجية حبوب الشعير عند الري بمياه عالية الملوحة (S_2) بنسبة 25.81%، في حين انخفضت إنتاجية حبوب التريتيكالي بنسبة (55.51%) عند الري بمياه عالية الملوحة (S_2)، ويشير هذا إلى أن الشعير أكثر تحملاً للملوحة من التريتيكالي.

وبالمقابل انخفضت إنتاجية محصولي الذرة البيضاء والدخن (المحاصيل الصيفية) عند استمرار الري بالمياه متوسطة الملوحة (S_1) والعالية الملوحة (S_2) بفروق معنوية مقارنة مع الري بمياه فرات (F). بالنسبة للذرة البيضاء فقد انخفضت إنتاجية العلف الأخضر والجاف للمعاملة (S_1) بنسبة (31.26%) علف أخضر، 59.15% علف جاف). في حين انخفضت إنتاجية المعاملة (S_2) بنسبة (59.15%) علف أخضر، 68.62% علف جاف). أما محصول الدخن فقد انخفضت إنتاجية المعاملة (S_1) بنسبة (22.92%) علف أخضر، 22.87% علف جاف)، في حين انخفضت إنتاجية المعاملة (S_2) بنسبة (45.28%) علف أخضر، 46.57% علف جاف). ويشير هذا إلى الدخن أكثر تحملاً للملوحة من الذرة البيضاء.

كما أظهرت النتائج أن استخدام معامل الغسيل (10%) للمعاملة (F) (الري بمياه فرات) قد أدى إلى عدم تراكم الأملاح في أعماق التربة المختلفة، بينما أدى استخدام معاملي الغسيل (20%، 30%) لكل من المعاملات متوسطة الملوحة (S_1) وعالية الملوحة (S_2) إلى تراكم الأملاح لحد معين في الأعماق الثلاثة الأولى.

4-2-5 إنتاج البذور

من خلال المشروع تم تحديد أصناف من الذرة البيضاء والدخن عالية المردود ومتحملة للملوحة ومقبولة للمزارعين ومناسبة لكل بيئة مستهدفة وتقويمها ضمن الظروف الحقلية. وتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها في ورشات علمية ومؤتمرات البحوث العلمية وأسابيع العلم التي أقامتها وزارة التعليم العالي ودونت كاملة في الملاحق. وتم إدخال الأصناف والأنواع في برامج تهجين مع الأصناف المحلية وبرامج تربية من قبل إدارة المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. أظهرت الدراسات البحثية إنتاجية المدخلات العالية تحت الظروف الملحية وتم اختيار الأصناف المتحملة للملوحة وتوزيع بذورها على الفلاحين لتحسين دخل الفلاح. كما تم تطوير حزم تكنولوجية للإدارة المثلى للمحصول (بما فيها التربة والمياه وبدائل الإدارة الحقلية) وتقنيات الاستثمار الأمثل للمحصول ونقلها للمزارعين في المناطق المستهدفة. وقد شارك باحثون من إدارة المحاصيل في دورات تدريبية في الهند بالتعاون مع المركز الدولي للزراعة الملحية لتحسين مهاراتهم في مجال استنباط الأصناف وإنتاج البذور وإدارة واستثمار المحصول. ففي المرحلة الأولى للمشروع (2005 – 2007) تم التعرف على أصناف تلقح بشكل مكشوف (OPVs) حيث ظهرت بأنها عالية المردود (بالنسبة للحب والعلف) ضمن الظروف الملحية، لذلك تم التوسع في تقويم هذه الأنواع من خلال تجارب على مستوى المحطة وبشكل تشاركي لدى المزارعين. وبناءً على الأداء في السنتين السابقتين من هذا المشروع تم تحديد أصناف OPVs وأنواع واعدة ليتم اعتمادها من قبل المزارعين في السنة الثانية والثالثة للمشروع. وبذلك يقوم المزارعون بإنتاج البذور في مزارعهم الخاصة. تم انتقاء قائمة أولية بالأصناف/المدخلات المناسبة لمستويات ملوحة متنوعة بناءً على الأبحاث التي نفذت في المركز الدولي للزراعة الملحية والهيئة وعلى التقييم المنفذ من قبل كلتا الجهتين خلال المرحلة الأولى من مشروع الأعلاف الإقليمي في سورية. تم تحديث قائمة الأصناف بناءً على الأداء الأولي في المناطق المستهدفة وعلى المعلومات الناجمة عن التقويم الجاري لأنماط وراثية أخرى في المركز الدولي للزراعة الملحية. وقامت الهيئة بتقويم المواد

المقدمة من المركز والمواد الإضافية المتاحة في البرامج الوطنية المعنية في المشروع. تم تأسيس مقاسم لإكثار ونشر البذور في محطة بحوث المربية التابعة للهيئة والواقعة بمحافظة دير الزور في الجزء الشرقي من سورية كجزء من مشروع الأعلاف الإقليمي الجاري، وذلك لعدم توفر معظم الأنماط الوراثية/المدخلات المحتملة للملحة المختارة من الدخن اللؤلؤي والذرة البيضاء على نطاق تجاري. ثم تم تأهيل أماكن لإنتاج البذور في المواقع التي تديرها الهيئة لتقديم كميات أولية من البذور للمزارعين في المنطقة وإبراز ونقل التكنولوجيا للفنيين والمزارعين على حد سواء. قدم المركز الدولي للزراعة الملحية كمية أولية من البذور من أجل الإكثار إضافة إلى الدعم الفني والتكنولوجيا المطلوبة لإنتاج فعال لبذور الأنماط الوراثية المختارة داخل القطر. قامت الهيئة بتقييم مدى تحمل الملحة والميزات الإنتاجية الأخرى في جميع أصناف/مدخلات الدخن اللؤلؤي والذرة البيضاء المقدمة على مستوى المحطة والمزرعة. وعلى مستوى المزرعة تم التركيز على الأنماط الوراثية الواعدة أكثر والمتاحة بكميات كافية لتلبية الطلبات. ونظراً لنقص الكميات الكبيرة من البذور في المراحل الأولى تم توزيع بعض الأنماط الوراثية على كل مزارع. وتم توريد بذور من أنواع F₂ إلى المركز الدولي للزراعة الملحية الذي بدوره وزعها على المراكز المتعاونة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لقيام المتعاونين بمزيد من الانتخبات في هذه الأنواع وإكثارها في بيئات ملحية لاستنباط سلالات وأصناف عالية المردود ومتحملة للملحة. وبما أن النتائج البحثية للمرحلة الأولى أظهرت بأن المردود ضمن ظروف ملحية وتحمل الملحة مرتبطان إيجابياً ودرجة كبيرة فإن انتخاب نباتات عالية المردود ضمن ظروف ملحية يقتصر أيضاً وإلى حد ما على تحمل الملحة.

بالتعاون بين المعهد الدولي لمحاصيل المناطق المدارية شبه القاحلة (ICRISAT) والمركز الدولي للزراعة الملحية والدول الأخرى المشاركة، قام المركز الدولي للزراعة الملحية بتدريب جماعي وإفرادي في مجال إنتاج البذور وتحسين الدخن اللؤلؤي والذرة البيضاء من خلال الانتخاب المتكرر إضافة إلى تطوير قدرات الكادر الفني على برامج الإدارة المحصولية. وبدعم من المركز الدولي للزراعة الملحية قامت الهيئة بتدريب المرشدين والمزارعين المستهدفين على إنتاج البذور على مستوى المزرعة والطرق الفعالة ذات التكلفة المنخفضة. كما عملت الهيئة على تنظيم أيام حقلية لإشراك أكبر عدد من المسؤولين وصناع السياسات والمزارعين والفنيين في نشاطات المشروع وإبراز أهمية وأدوار هذين المحصولين في سد الفجوات القائمة في إنتاج الأعلاف في المنطقة.



الشكل 12: إنتاج البذور في مناطق المشروع

5-3 إنتاج حزم الإدارة المتكاملة لتعزيز إنتاج الثروة الحيوانية في البيئات الهامشية

تم تطوير حزم تكنولوجية خاصة بإدارة واستثمار المحصول بالشكل الأمثل ونقلها إلى مزارعين في سورية من خلال الأيام الحقلية وتوزيع المطويات. في المرحلة الأولى للمشروع تمكّن المشروع والمركز الدولي للزراعة الملحية والمعهد الدولي لمحاصيل المناطق المدارية شبه القاحلة من خلال تقويم حقل محكم وموسع من تحديد أنماط وراثية من الدخن اللؤلؤي والذرة البيضاء ذوي مردود عالي من الكتلة الحيوية والحب ضمن ظروف ملحية متزايدة تصل إلى 15 ds/m فكان مردود الأنماط الوراثية العالية الأداء قريباً من مردود الظروف غير الملحية في التجارب التي جرت في منطقة الشرق الأدنى. وبشكل مماثل تم التعرف على أساليب الإدارة (مثل الكثافة النباتية ومعدل السماد وتقنيات الري... الخ). وتم نقل الحزم التكنولوجية المناسبة لظروف ملحية ونقلها إلى المزيد من المزارعين في المناطق المستهدفة.

5-3-1 تصنيع الأعلاف

تحتل الثروة الحيوانية موقعاً هاماً في القطاع الزراعي السوري من حيث قيمة إنتاجها التي بلغت نحو 30 % من إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي عام 2009 وتوفير المواد العلفية اللازمة لتغذية الثروة الحيوانية وتطويرها وإحداث التوازن البيئي بين الغطاء النباتي والحمولة الرعوية أحد المحاور الهامة في التنمية الزراعية المستدامة. يعتمد الإنتاج الحيواني في سورية على تربية الأغنام، والماعز، والأبقار بشكل رئيس.

نظراً لوجود مساحات واسعة من المحاصيل الزراعية في المناطق الشمالية الشرقية في سورية وتوفر كميات كبيرة من مخلفاتها. يقوم مربو الأغنام وخاصة الموجودة قطعانهم في وسط سورية وجنوبها بنقل قطعانهم ضمن ما يسمى برحلة التشريق والتغريب للاستفادة من المخلفات الزراعية الناتجة أثناء مواسم الحصاد رغم أن الاستفادة من هذه المخلفات تكون في حدها الأدنى بسبب استخدامها بشكلها التقليدي. وفي حال نقل هذه البقايا والأتبان والمخلفات بوضعها الحالي إلى مكان وجود القطيع والاستغناء عن رحلة التشريق والتغريب تكون أجور نقلها غير اقتصادية وعالية إذا ما قيست بالفائدة الغذائية المرجوة منها، خاصة إذا ما استخدمت بشكلها التقليدي الخام. ولهذا لا بد من الوقوف مع الذات، ووضع إستراتيجية تفيد في تحسين القيمة الغذائية لهذه المخلفات وتصنيعها بأشكال وأحجام لنقلها بشكل اقتصادي إلى أماكن وجود القطعان بدلاً من ترحيل تلك القطعان.

تم تصنيع الأعلاف (السيلاج والمكعبات العلفية) في دورات تدريبية وأيام حقلية داخلية وخارجية. حيث تم تصنيع عشرات الأطنان من السيلاج من المادة الخضراء الناتجة عن الأصناف والهجن المدروسة. وقد حلت الأعلاف المنتجة في الظروف الملحية لتحديد نسب الخلط المناسبة والقيمة الغذائية للعلف المنتج.

فقد صنع 30 طن كسيلاج من المادة الخضراء الناتجة عن الأصناف والهجن المدروسة واستبدلت العليقة المركزة المستخدمة في تغذية قطيع الحملان في محطة بحوث الهشم - محافظة الرقة بنسب منه ودُرس تأثير ذلك في معدلات نمو تلك الحملان وفق التالي:

درست 3 مجموعات متجانسة من الحملان تضم كل منها 10 رؤوس وزعت كالتالي:

- المجموعة الأولى كشاهد غذيت بالعليقة المركزة المعتادة.
- المجموعة الثانية غذيت بنسبة 15% من العليقة المركزة بالسيلاج
- المجموعة الثالثة غذيت بنسبة 20% من العليقة المركزة بالسيلاج

الجدول 6. مكونات العليقة المركزة المستخدمة في تغذية الحملان (الشاهد)

شعير	58%
تبين قمح	20%
كسبة بذور القطن	20%
فوسفات الكالسيوم	2%
ملح	0.5
كربونات الكالسيوم	1.4
معادن وفيتامينات	0.1

و من خلال هذه الدراسة لم تُظهر فروقاً معنوية بين المجموعات الثلاث، أي يمكن استبدال 10 – 15% من العليقة المركزة بالسيلاج المنتج تحت الظروف الملحية. ويمكن تلخيص فوائد تصنيع السيلاج بالنقاط التالية:

- عمل السيلاج في كافة الظروف الجوية.
- يشغل السيلاج حيز أضيق.
- لا يفقد من السيلاج أثناء حفظه أو التغذية عليه إلا نسبة صغيرة (5 – 10 %) بالمقارنة للفقد من الدريس (70 %).
- السيلاج الجيد بكميات كبيرة قابليته للحفظ كبيرة ويمكن حفظه لمدة سنة أو أكثر ولا توجد خطورة من تخزينه بعكس الدريس.
- للسيلاج قيمة غذائية مرتفعة حيث يحتفظ بجزء كبير من الكربوتين.
- السيلاج غذاء شهى ذو طعم حمضي تستسيغه الحيوانات و يتيح لها كمية كبيرة منه و تأثيره ملين بعكس الدريس.
- يمكن عمل السيلاج من أنواع كثيرة من النباتات الخضراء مثل البرسيم الأخضر و جميع أنواع الحشائش والبرسيم الحجازي و الدراوة و نباتات عباد الشمس و الشوندر السكري، حيث تتراوح نسبة الرطوبة بين 68-70%.
- عدم الحاجة لأجهزة وأدوات مكلفة كما هو الحال في تصنيع المكعبات العلفية.

ونظراً للفوائد الكثيرة للسيلاج وبشكل خاص احتوائه على نباتات ذات قيمة غذائية عالية ومتحملة للملوحة كالذرة البيضاء والدخن ونباتات بقولية ومتحملة للملوحة كالسيسان الذي أثبت نجاحه في الظروف الملحية، فقد تبنى المزارعون زراعة مثل هذه الأنواع وتصنيع السيلاج منها للتكامل بين الإنتاج النباتي والحيواني ولإضافة قيمة للمنتج النباتي في الظروف الملحية. كما أن تصنيع السيلاج واستخدامه لتغطية جزء من الحاجة للأعلاف المركزة التي غالباً ما يتم استيرادها من الخارج توفر العملة الصعبة بالإضافة إلى تخفيض تكلفة تغذية حيوانات المزرعة على الفلاح.



الشكل 13: تصنيع الأعلاف ضمن نشاطات المشروع

2-3-5 تغذية المواشي على العلف المنتج

استبدلت العليقة المركزة المستخدمة في تغذية قطيع الحملان في محطة بحوث الهشم بنسب منه ودرس تأثير ذلك في معدلات نمو تلك الحملان في 3 مجموعات متجانسة من الحملان تضم كل منها 10 رؤوس كما يلي:

- المجموعة الأولى كشاهد غذيت بالعليقة المركزة المعتادة.
- المجموعة الثانية غذيت بنسبة 15% من العليقة المركزة بالسيلاج
- المجموعة الثالثة غذيت بنسبة 20% من العليقة المركزة بالسيلاج

درست 9 أصناف ذرة بيضاء مدخلة: هجين هندي - GGV1040 - Csv15 - S 35 - icsv 93046 - Sugar Graze - Super dan - Sweet jumbo - Speed Feed - إضافة إلى الصنف المحلي ازرع وأضيف إليها الدخن في موقع فخيخة.

كما درست تغذية الماشية (أبقار، جاموس، ماعز، أغنام) على المحاصيل العلفية التي زرعت في منطقة الغاب (سيسبان، دخن لولوي، ذرة بيضاء) في موسم 2014، حيث لوحظ استساغة جيدة لهذه المحاصيل من قبل هذه الماشية.

الجدول 7. نتائج تحليل عينة السيلاج

نوع التحليل	السيلاج (مادة جافة) %
مادة جافة	100
بروتين	11.2
ألياف	30.8
الدهن	7.3
المادة العضوية	81.6

إن القيمة الغذائية العالية للسيلاج المنتج من الأعلاف المنتجة في الظروف الملحية سمحت باستبدال قسم من الأعلاف المركزة التي يتم الاعتماد عليها في تغذية حيوانات المزرعة دون أن يؤثر ذلك سلباً. كما أن بذور الأعلاف المنتجة، ذات القيمة الغذائية العالية جداً، تُساهم في إنتاج الخلطات العلفية المركزة والمكعبات العلفية التي ترفع من إنتاج الحليب لسلاسل إنتاج الحليب وتسارع في إنتاج اللحم لسلاسل إنتاج اللحم أو السلاسل ثنائية الغرض. كما أن إنتاج هذه الأعلاف (السيلاج والمكعبات العلفية المركزة بالإضافة إلى وجود الأعلاف الخضراء في المزرعة تقريباً على مدار العام) تحسن نوعية الحليب واللحم المنتج وتساعد في سد الفجوة العلفية وخاصة في ظروف التغيرات المناخية التي أثرت سلباً في شرق المتوسط وزادت من تدهور الأراضي وساهمت في انخفاض إنتاجية المراعي البادية السورية التي تشكل أكثر من 55% من المساحة الإجمالية لسورية. وأدى ذلك إلى رفع مستوى معيشة الفلاح وتخفيف الهجرة من الريف إلى المدينة.



الشكل 14: دراسة تغذية الماشية على المحاصيل العلفية في منطقة الغاب

5-3-3 رفع إنتاجية البادية السورية من الشجيرات الرعوية

تم اختبار إنبات ونمو أنواع رعوية (رغل سوري، رغل أمريكي، رغل ملحي، روثا، شيج) باستعمال مياه ري تحوي تراكيز مختلفة من الأملاح تم تحضيرها بخلط مياه الفرات العذبة بمياه الصرف الزراعي، فاختلف المردود باختلاف النوع المدروس. وفي دراسة ميدانية في البادية السورية تبين بأن الغالبية العظمى من نباتات البادية السورية تفضل الإنبات في البيئات العذبة ولكل نوع مدى ملحي معين تستطيع الإنبات ضمنه، حيث ينخفض الإنبات كلما زاد تركيز الأملاح إلى أن يتوقف عند حد معين. وقد بينت الدراسات بأن نسب كلوريد الصوديوم الذي يتوقف عنده الإنبات لعدد من الأنواع الرعوية هي 0.75% للشيج، 1.5% للرغل السوري، 2% للرغل الملحي، 2-4% للروثا. وتتميز أنواع الرغل بتحملها الواضح للملوحة حيث تستطيع النمو فوق الأراضي المالحة وعلى أطراف السبخات، ولها القدرة على تخزين الأملاح داخل أنسجتها وبذلك تسهم في استصلاح الأراضي المالحة.

وفي دراسة استمرت ثلاث سنوات باستخدام مياه ري تراوحت ملوحتها 12.9-0.9 dS/m لأربعة أنواع رعوية:

<i>Atriplex halimus</i>	رغل ملحي
<i>Atriplex Leucoclada</i>	رغل سوري (أبيض الفروع)
<i>Atriplex canescens</i>	رغل أمريكي
<i>Salsola vermiculata</i>	روثا

أظهرت النتائج عدم وجود فروق كبيرة في الإنتاج عند استخدام مستويات متباينة من ملوحة مياه الري وذلك لقدرة هذه الأنواع في تحمل الملوحة. بينما ظهرت فروقاً معنوية في إنتاجية هذه الأنواع وكانت الإنتاجية الأعلى للرجل الملحي.

فقد تراوح مردود الرجل الملحي لنوعيات المياه الثلاثة بين 38.83 و 41 طن/هـ والرجل السوري بين 32.5 و 36.5 طن/هـ والرجل الأمريكي بين 5.6 و 9.2 طن/هـ وكان أدنى مردود للروثا الذي تراوح بين 2.2 و 4.3 طن/هـ. وتعد هذه الإنتاجية عالية بشكل عام لترب متأثرة بالملوحة واستخدام مياه ري مالحة. وكما هو واضح من الأرقام، للنوع تأثير في المردود، فكان الأعلى للرجل الملحي. وكان الاستهلاك المائي للأنواع الأربعة صغيراً حيث تم ري الأنواع الأربعة 4 مرات فقط خلال موسم النمو. ونظراً لعدم تأثر مردود هذه الأنواع الرعوية بملوحة مياه الري فقد تم إدخالهم في محميات وريها بمياه الآبار المالحة في المنطقة الشرقية من سورية وتركها كاحتياط علفي للسنوات الجافة وإدخال الأغنام لهذه المحميات للمحافظة على الثروة الغنمية. ورغم عدم زيادة أوزان الأغنام عند تقديم هذه الأنواع بمفردها بسبب حاجة الأغنام الشديدة للشرب، فإن إدخال هذه الأنواع في الخلطات العلفية مفيد لغناها بالمواد الغذائية.



الشكل 15: زراعة الشجيرات الرعوية ضمن نشاطات المشروع

4-5 استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لتحسين إنتاجية الحقل في البيئات الهامشية

توجد مياه الصرف الصحي المعالجة في بعض المدن السورية مثل دمشق وحلب وحمص وحماة والسلمية حيث تُستخدم لأغراض الري باستخدام طرق الري السطحي. وهذه هي المرة الأولى في البلاد، وعبرمشروع التكيف مع التغير المناخي، وبالتعاون مع مؤسسة "الماء من أجل الشعوب والسلام" أنشئت محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي (معالجة ثالثة) لاختبار تقنيات الري الحديث على إنتاج المحاصيل العلفية والمحاصيل عالية القيمة الأخرى وتقييم الإنتاج الاقتصادي.

لتقييم أهمية استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الإنتاج الزراعي والآثار البيئية والاستدامة، وكذلك الأهمية الاقتصادية لهذا المورد غير التقليدي من المياه، فقد تم التعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والقاحلة (أكساد) من خلال برنامج واسع على أبحاث المياه العادمة المعالجة باستخدام طرائق الري المختلفة (السطحي، الرش، التنقيط) في الزراعة. حيث تم تقييم نوعين من المحاصيل العلفية وتم ريها باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة المستوى الثانوي والثالثي الناتجة عن محطة معالجة الصرف الصحي بدمشق في موسم 2012، زرعت المحاصيل التي تتحمل الملوحة مثل الشعير وفول الصويا واللفت الزيتي والذرة البيضاء أيضاً في مواقع المزارعين في ثلاث قرى بالتعاون مع مديرية الإرشاد الزراعي. وقد قدم المشروع البذور والأسمدة والدعم التقني وأكثر من ذلك عن طريق فريقها وفنيين آخرين.

كما زرع الشعير والتريتكالي وتم ريتهما باستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة معالجة الصرف الصحي في السلمية خلال موسم النمو 2014-2015 في حقول الفلاحين.



الشكل 16: المحاصيل العلفية المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة في السلمية

وكان لهذه العمل أثر كبير على تبني الفلاح لهذه المحاصيل الجديدة باستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة حيث تم توزيع المطويات الخاصة بالمحاصيل العلفية المدخلة على الفلاحين والمرشدين الزراعيين والفنيين. وبالتالي لكمال نجاح هذه المحاصيل في مناطق زراعتها باستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ولاسيما في السلمية لا بد من الأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

- دخول هذه النوعية من المياه في الموازنة المائية في سورية بهدف دعم واستقرار الأمن المائي.
- يؤدي استعمالها بكفاءة عالية وإدارة جيدة إلى زيادة رقعة الأراضي المروية وبالتالي زيادة المردود الزراعي وزيادة دخل المزارع وتحسين معيشته.
- تخفيف العبء عن المياه العذبة وتوفيرها للشرب.
- يمكن استعمالها في ري المحاصيل العلفية التي تم إدخالها عن طريق المركز الدولي للزراعة الملحة ICBA وبالتالي تساهم في سد الفجوة العلفية في سورية.

5-5 تأثير نظم الإنتاج المطورة الاجتماعية-الاقتصادية في سبل معيشة المزارعين في البيئات الهامشية

1-5-5 الأنظمة السائدة قبل بدء المشروع

نظراً لهطول كميات محدودة جداً من الأمطار في حوض الفرات والمنطقة الشمالية الشرقية، انتشرت الزراعات البعلية والزراعات المروية باستخدام طرائق الري السطحي بكفاءة الري المنخفضة. وتنتشر طريقة الري بالأحواض الصغيرة لعدم إمكانية تسوية الأرض بالليزر. تسود زراعة المحاصيل الحبوب (قمح وشعير) بنسبة 69.3%، والمحاصيل الصناعية بنسبة 6.6%، والأشجار المثمرة بنسبة 3.2%، بالإضافة إلى زراعات أخرى بنسبة 20.9%.

وفي منطقة الغاب حيث امتد نشاط المشروع مؤخراً فتغطي زراعة القمح 43.1%، وتغطي الأشجار المثمرة 16.2%، والمحاصيل الصناعية 4.2%، بالإضافة إلى الزراعات الأخرى بنسبة 36.5%.

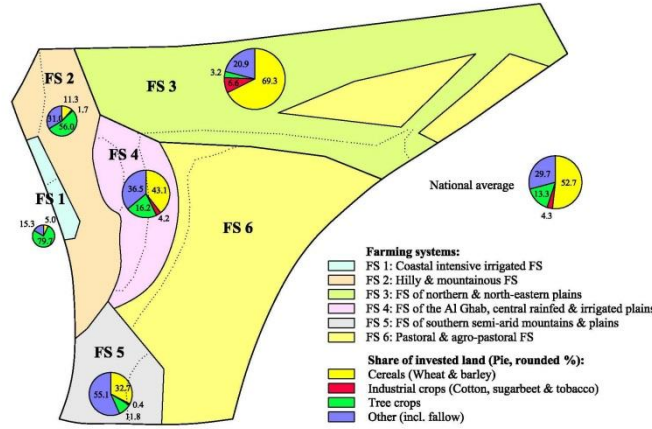


Figure 3: Share of invested land under major crop groups by farming system

وعلى نطاق ضيق، كانت هناك أبحاث استخدام مياه الصرف الزراعي في ري المحاصيل الحقلية والخضار المتحملة للملوحة كالفحم والشعير والقطن والطماطم في المحطات البحثية التابعة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – أكساد والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

بدأ تطبيق الزراعة الملحية لمحاصيل الأعلاف والنباتات الرعوية في العام 2005 مع انطلاق مشروع "توفير مصادر المياه العذبة من خلال إنتاج أعلاف متحملة للملوحة في المناطق الهامشية في إقليم غرب آسيا وشمال أفريقيا - الفرصة لزيادة دخل فقراء الريف" الممول من الصندوق الدولي للتنمية الزراعية والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي والمركز الدولي للزراعة الملحية وبرامج البحوث الزراعية الوطنية في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا وتم تنفيذ المشروع في محافظة دير الزور (شرق سورية) ذات معدل الهطول المطري السنوي 160 ملم، الارتفاع عن سطح البحر 204 م، على خط عرض 35.20 و خط طول 40.09. تم تنفيذ التجارب على النباتات المدخلة والمحلية في مركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور. نفذت التجارب ضمن المركز ثم تم نقلها إلى حقول الفلاحين في كل من حوضي الفرات والخابور في قرى وبادية الصور ومناطق موبلح والحريجي التي تعتمد على مياه الآبار متوسطة العمق 20-30 م وملوحة المياه 5-7 dS/m. أما منطقة رويشد فأبارها أقل عمقاً تتراوح ملوحة المياه بين 9-13 dS/m والتربة رملية خفيفة.

2-5-5 تقييم الأثر الاجتماعي والاقتصادي للأنظمة المدخلة

تهدف الأنظمة الجديدة المدخلة والموجهة إلى الفلاحين إلى تحسين الإنتاج، وخفض التكاليف واستدامة الموارد الطبيعية، وبالتالي لتحقيق هذه الأهداف لابد من اعتمادها من قبل الفلاح. وقد تبني الفلاح هذه الأنظمة المدخلة بزراعة المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة واستعمال مياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي المعالجة وقام بإكثار هذه المحاصيل بنفسه والحصول على البذار وبيعها ونشرها في مناطق زراعتها.

ومن خلال الدراسات على المدخلات الجديدة التي قامت بها الهيئة بالتعاون مع ICBA و نتيجة لتطبيق حزم الإدارة المتكاملة فقد وصلت إنتاجية التريتكالي إلى 5 طن/هـ من الحبوب و 7 طن/هـ من القش بقيمة مادية وصلت لـ 225 ألف ل.س في عام 2012، بينما كان إنتاج الدخن اللؤلوي من العلف الأخضر 90 طن/هـ بقيمة مادية وصلت لـ 150 ألف ل.س في عام 2012. وبلغ مردود الذرة البيضاء (الصنف JOWER) 14.59 طن/هـ من الحبوب. وكذلك من خلال تطبيق حزم الإدارة المتكاملة فقد وصلت إنتاجية الشوندر العلفي (الصنف TINTIN) إلى 116 طن/هـ من الجذور و 141 طن/هـ من الأوراق. لقد ساهمت هذه المحاصيل في زيادة دخل الفلاح نتيجة لإنتاجيتها العالية و زراعتها على مياه الصرف الزراعي مقارنة بالمحاصيل التقليدية.

ساهمت زراعة الأعلاف المتحملة للملوحة في إشراك المرأة الريفية في العملية الزراعية وذلك بتصنيع السيلاج والمكعبات العلفية بالإضافة إلى فصل البذور المنتجة عن القش لتصنيع المكعبات العلفية أو لتغذية الدواجن والمجترات على البذور المنتجة مباشرة. كما ساهمت المرأة الريفية بتربية عدد من الأغنام والماعز والأبقار وتغذيتها مباشرة على الأعلاف أو بعد تصنيعها. إن تكامل الإنتاجين النباتي والحيواني في النظام المدخل أضاف فرص عمل جديدة للمرأة الريفية من زراعة المنتج النباتي إلى الحصاد وما بعد الحصاد من تجهيز البذور للموسم القادم وبذلك إضافة قيمة للمنتج النباتي من تصنيع أعلاف وتغذية الدواجن والمجترات وفرز المنتج الحيواني وتصنيع الألبان والأجبان للاستهلاك المباشر في المنزل أو لإعداد هذه المنتجات للبيع وبيعها. وبذلك انشغلت المرأة الريفية بأعمال كثيرة فازداد دخل العائلة وساهمت المرأة الريفية في تحسين سبل عيش والحد من الهجرة إلى المدينة.

5-5-3 تقييم التبنّي/الاعتماد

تبنى الفلاحون المحاصيل العلفية المدخلة إلى سورية وأنظمة زراعتها وذلك من خلال زراعة هذه المحاصيل في حقولهم وحقول جيرانهم ومشاركتهم في نشاطات المشروع حيث لاحظ هؤلاء الفلاحون أن مواصفات المحاصيل الجديدة ربما تساهم في تغيير حالهم عندما تحل هذه المحاصيل محل المحاصيل العلفية التقليدية وذلك ضمن ظروف الملوحة والتي تعد مشكلة خطيرة في المنطقة. وقد لاحظ معظم الفلاحون أن المحاصيل المدخلة أبدت استجابة جيدة للمياه المالحة وحققت أعلى إنتاجية مقارنة مع المحاصيل العلفية التقليدية، كما أن احتياجاتها السمادية وإصابتها بالعدوى أقل من المحاصيل التقليدية، كما أنها أكثر مقاومة للأعشاب وبالتالي ازداد الطلب على بذار هذه المحاصيل المدخلة من قبل الفلاحين لأنها تؤدي إلى زيادة دخل الفلاح.

وبدعم من مركز ICBA قامت الهيئة بتدريب المزارعين المستهدفين على إنتاج البذور على مستوى المزرعة والطرق الفعالة ذات التكلفة المنخفضة، حيث شارك عدد كبير من الفلاحين في نشاطات المشروع من خلال زراعة المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة فقد تم تأهيلهم وتدريبهم من خلال دورات تدريبية وأيام حقلية هدفت هذه الأيام إلى تعريف الفلاحين بالأصناف والمحاصيل الجديدة وإبراز أهميتها في زيادة دخل الفلاح. ويبين الشكل التالي دورة تدريبية في منطقة الغاب تم تخصيصها فقط للفلاحين.



الشكل 17: تدريب الفلاحين في المناطق المستهدفة

كما أقيمت خمس ندوات حول أهمية الزراعات العلفية وإنتاجيتها وطرق خدمتها من الزراعة حتى الحصاد وما بعد الحصاد في الوحدات الإرشادية في منطقة تنفيذ المشروع. ويوضح الجدول التالي عدد المزارعين الذين شاركوا في نشاطات المشروع في المناطق المختلفة من سورية:

الجدول 8. مشاركة الفلاحون في نشاطات المشروع

المحافظة	المناطق ضمن المحافظة	عدد الفلاحين الذين شاركوا في نشاطات المشروع	المحاصيل المزروعة
دير الزور	العبد، المريعية، معيزلة، المويلح، الجرية، الحريجية، أبو النيل، البصيرة، الجفرة، رويشد	27	شعير، تريتالي، دخن لؤلؤي، سيسبان، ذرة بيضاء، تباع الشمس، شوندر علفي
الحسكة	أم الخير، طوق المليح، أم قصير، كير عامر، رفراف، سيح، الجميلية، تل براك، أم الدبس، أم الكهف، المطل، الصفا.	14	دخن لؤلؤي، سيسبان، ذرة بيضاء، شوندر علفي، شعير تريتالي.
الرقّة	المشاهدة - عين عيسى، مليحان - عين عيسى، سلوك - حمام التركمان، الكرامة - الكشلة	9	شعير، تريتالي، ذرة بيضاء
الغاب	الخنديق، الصارمية، تل سكين.	3	دخن لؤلؤي، سيسبان، ذرة بيضاء، تريتالي.
طرطوس	زاهد	1	كينوا
السلمية	تلدرة	1	تريتالي
ريف دمشق	ميدعا، النشابية، الريحان.	3	
البادية			الروثة، الرغل الملحي، القطف السوري، القطف الأمريكي

4-5-5 تعزيز معارف ومهارات التقنيين والمرشدين الزراعيين في إدارة المزارع في الظروف الهامشية

التنمية البشرية، حسب الأمم المتحدة، هي عملية تتضمن توسعة خيارات الناس عن طريق توسعة القدرات البشرية على كافة مستويات التنمية. فإن القدرات الأساسية الثلاث للتنمية البشرية هي (1) أن يحيا الناس حياة مديدة وصحية (2) وأن يحظوا بالمعرفة (3) وأن يتمتعوا بمستوى لائق من المعيشة. وإذا لم يتم تحقيق هذه القدرات الثلاث، فإن العديد من الخيارات لن تكون ببساطة متاحة وستبقى العديد من الفرص متعذر الوصول إليها. لذلك تم العمل من خلال المشروع على تنمية القدرات البشرية للمزارعين والفنيين للتعامل مع الظروف المناخية الجديدة التي ظهرت في المنطقة والتي تحتاج إلى التعامل معها بشكل مغاير لما اعتاد عليه المزارع والغني. فالتعامل مع التغيرات المناخية في البيئات الهامشية والمتأثرة بالملوحة أكثر تعقيداً وصعوبة من الترب الخصبة وغير المتأثرة بالملوحة. الأمر الذي يتطلب البحث العلمي عن طرق مناسبة لإدارة التربة الهشة مع الأخذ بعين الاعتبار الظروف المناخية الجديدة واختيار المحصول المناسب بالإضافة إلى اختبار التقانات الجديدة لمدة من الزمن للتأكد من استدامتها وإيصالها للمزارع بطريقة سهلة ومقبولة لهم للتطبيق والتبني في حال القبول.

ضمن نشاطات المشروع تم تدريب الفنيين والمرشدين الزراعيين والفلاحين وذلك من خلال الأيام الحقلية والدورات التدريبية ونشر فعاليات المشروع في الصحف المحلية والتلفاز.

تم إقامة العديد من الحقول الإرشادية في محافظات دير الزور والرقّة خلال مواسم النمو 2010-2011 وقدمت البذور والأسمدة للمزارعين.

ففي دير الزور في موسم 2010 أُقيم عدد كبير من الحقول الإرشادية لدى الفلاحين على محاصيل السيسبان والذرة البيضاء والدخن اللؤلؤي بمساحة زراعة تراوحت من 5 – 20 دونم حيث قُدم للفلاحين البذار والسماذ

الجدول 9: الحقول الإرشادية في دير الزور لموسم 2010

المحاصيل المزروعة	المساحة دونم	القرية
سيسبان - دخن لولئي - ذرة بيضاء	8	المويلح
سيسبان - دخن لولئي - ذرة بيضاء	6	المويلح
سيسبان - دخن لولئي - ذرة بيضاء	10	الجريّة
السيّبان - الدخن اللولئي	10	الحريجية
السيّبان - الدخن اللولئي	10	أبو النبتل
السيّبان	20	البصيرة
السيّبان	10	المريعية
السيّبان	10	الجفرة
السيّبان	5	المريعية

وكذلك في دير الزور والحسكة في موسم 2010 - 2011 أُقيم عدد كبير من الحقول الإرشادية لدى الفلاحين على محاصيل الشعير وتريتكالي والكرنب بمساحة زراعة تراوحت من 8 - 20 دونم حيث قدم للفلاحين البذار والسماذ

الجدول 10: الحقول الإرشادية المنفذة في دير الزور والحسكة لموسم 2010-2011

المحاصيل المزروعة	المساحة دونم	المحافظة
شعير، تريتكالي، الكرنب	10	دير الزور
شعير، تريتكالي	10	دير الزور
شعير، تريتكالي، الكرنب	15	دير الزور
شعير، تريتكالي	15	دير الزور
شعير، تريتكالي	20	دير الزور
شعير، تريتكالي	8	الحسكة
شعير، تريتكالي	15	دير الزور

وفي الرقة في موسم 2010 - 2011 أُقيم عدد من الحقول الإرشادية لدى الفلاحين على محاصيل الشعير والذرة البيضاء بمساحة زراعة تراوحت من 12 - 30 دونم.

الجدول 11: الحقول الإرشادية المنفذة في الرقة لموسم 2010-2011

المحاصيل المزروعة	المساحة (دونم)
ذرة بيضاء	30
شعير	12
شعير	12

وفي الرقة أيضاً في موسم 2011 - 2012 تم إقامة عدد من الحقول الإرشادية على محصول الشعير والتريتكالي بمساحة زراعة تراوحت بين 1 - 3 دونم

الجدول 12. الحقول الارشادية المنفذة في الرقة لموسم 2011 – 2012

القرية	المحصول	المساحة
عين حسني	شعير	1
عين حسني	شعير	1
عين حسني	شعير	1
حمام التركمان	شعير	2
حمام التركمان	شعير	2
حمام التركمان	ترتيكالي	3

وفي ريف دمشق في موسم 2011 – 2012 تم إقامة عدد من الحقول الارشادية على محصول الشعير والكرنب والتريتكالي بمساحة زراعة تراوحت بين 2 – 3 دونم، حيث وُزعت البذار و الأسمدة على الفلاحين

الجدول 13. الحقول الارشادية المنفذة في ريف دمشق لموسم 2011 – 2012

القرية	المحصول	المساحة
ميدعا	شعير	2
النشابية	ترتيكالي وكرنب	3
الريحان	شعير	2

وكذلك في الغاب في موسم 2014 أُقيم عدد من الحقول الارشادية لدى الفلاحين من مربي الثروة الحيوانية بالتعاون مع مشروع تطوير الثروة الحيوانية والممول من إيفاد على محاصيل السيسبان والذرة البيضاء والدخن اللؤلؤي بمساحة زراعة تراوحت من 2 – 3 دونم.

الجدول 14: الحقول الإرشادية المنفذة في الغاب لموسم 2014

القرية	مساحة الأرض	نوع المحصول
الخنديق	2 دونم	سيسبان + ذرة بيضاء
الصارمية	2 دونم بموقعين	سيسبان + ذرة بيضاء + دخن لؤلؤي
تل سكين	3 دونم	سيسبان + ذرة بيضاء + دخن لؤلؤي

كما تم إقامة العديد من الأيام الحقلية في موسم 2010-2011 في محافظتي دير الزور والرقة حيث حضر هذه الفعاليات الكثير من الفنيين والمرشدين الزراعيين والفلاحين.



الشكل 18: يوم حقلي في الرقة موسم 2010



الشكل 19: يوم حقلي في دير الزور موسم 2011

وفي محافظة الرقة أيضاً في موسم 2011 تم إقامة يوم حقلي في محطة بئر الهشم وهي محطة مختصة بتربية الأغنام وزراعة المحاصيل، وقد تميز اليوم الحقلي بمشاركة القطاع الخاص (الشركة السورية السعودية) بالإضافة للفنيين والمرشدين الزراعيين والفلاحين.



الشكل 20: يوم حقلي بئر الهشم و عب خوين (محافظة الرقة) موسم 2011

وفي 2014 تم إقامة ثلاثة أيام حقلية في الغاب وطرطوس على استعمال مياه الصرف الزراعي في ري المحاصيل العلفية وتغذية الحيوان، حضر هذه الفعاليات الكثير من الفنيين والمرشدين الزراعيين والفلاحين بالإضافة لبعض صناع القرار.



الشكل 21: يوم حقلي في الغاب 2014

وقد أقام مشروع تطوير الثروة الحيوانية (LDP) والممول من الصندوق الدولي للتنمية الزراعية يوم حقلي في الغاب على استعمال مياه الصرف الزراعي في الزراعة بالتعاون مع مشروع التكيف مع التغير المناخية في موسم 2014.



الشكل 22: يوم حقلي في الغاب موسم 2014 (LDP)

وفي 2015 تم إقامة يوم حقلي في السلمية على استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل العلفية (شعير وترينكالي)، حضر هذه الفعاليات الكثير من الفنيين والمرشدين الزراعيين والفلاحين.



الشكل 23: يوم حقلي في السلمية موسم 2015

6. الاستدامة والطريق إلى الأمام

يعتمد الإنتاج المستدام للأعلاف والمحاصيل الحقلية باستخدام المياه الهامشية (المالحة والعامدة المعالجة) على عدة عناصر هامة تتضمن اعتماد برامج البحوث الزراعية الوطنية للمناهج والتقنيات الملائمة لاستخدام موارد المياه الهامشية في أنظمة إنتاج الأعلاف وإنتاج كميات كافية من البذور المطلوبة المنتخبة من الموارد الوراثية غير الشائعة لضمان اعتماد المزارعين لها وتوزيعها وتطوير المهارات الزراعية لفنيي برامج البحوث الزراعية في مجال إدارة موارد المياه الهامشية وإنتاج المحاصيل لتحقيق عوائد اقتصادية مقبولة من أنظمة إنتاج الأعلاف والثروة الحيوانية المدخلة.

ويتضح مدى أهمية هذه الجوانب من خلال اعتماد برامج البحوث الزراعية لاستخدام موارد المياه الهامشية ضمن إستراتيجيتها الوطنية للتنمية المستدامة وتطوير أساليب إدارة الأراضي الزراعية المتأثرة بالملوحة باستخدام مخرجات المشروع.

تعتمد إنجازات المشروع السابق وخطة عمل المشروع على وضع الأسس وتحديد الموارد والطرق اللازمة لإنتاج البذور المنتخبة من الأنواع المطلوبة، وتنمية القدرات البشرية وتشكيل مجموعات عمل متخصصة لكافة جوانب المشروع مما يشكل أساساً لاستدامة أنشطة المشروع واعتمادها والتوسع بها من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

ولا تتجح العملية الإنتاجية دون تأمين البذور المتحملة للظروف الهامشية. وعليه يجب متابعة نمو المحصول والتربة ومياه بشكل جيد وتأمين مستلزمات المحاصيل المزروعة بالوقت المناسب. إن تأمين كل هذه المستلزمات في سورية كانت السبب في نجاح الزراعة واستدامتها في الظروف الملحية فقد تم إكثار الأنواع النباتية المختارة في كل من مراكز الأبحاث بالإضافة إلى إكثارها من قبل الفلاحين والتبادل فيما بينهم. كما تم إعداد وطباعة مطويات الإدارة المتكاملة للأنواع النباتية الواعدة في الظروف السورية بالإضافة إلى إعداد مطويات لتغذية الماشية على محاصيل الأعلاف المنتجة تحت الظروف الملحية.

وكان من أسباب نجاح المشروع رغبة الفلاح في زراعة المحاصيل العلفية المختارة من قبل العاملين بالمشروع وإتباع عمليات الإدارة التي حققت الاستدامة من معدلات البذار المستخدمة وجدولة الري مع الأخذ بالاعتبار احتياجات الغسيل والتسوية بالليزر وطرق الري المناسبة لكل محصول. كما كان لتخصيص محطات بحثية في المنطقة المستهدفة دوراً هاماً في نجاح المشروع واختيار عمليات الإدارة الأنجع. وتم إعداد مطويات لعمليات الإدارة المتكاملة واستخدامها في الدورات التدريبية للفنيين والمرشدين الزراعيين وفنيين من مشاريع أخرى تتلقى دعماً من "إيفاد" كمشروع تطوير الثروة الحيوانية في سورية LDP". بالإضافة للأيام الحقلية للفلاحين والفنيين وتأمين البذار وبعض مستلزمات زراعة المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة من بذار وأسمدة ومستلزمات أخرى. وكان لهذا التعاون بين الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والجهات الأخرى دوراً كبيراً في إعداد المزارعين الإعداد الصحيح الذي يضمن نجاح زراعة هذه الأعلاف في الأراضي الهامشية واستعمال المياه المالحة وتأمين الكادر الفني المدرب القادر على الدعم الفني للفلاح الذي يرغب بإتباع النظام الجديد وبالتالي تبني الفلاح. وبالاعتماد على النتائج الرائعة التي تم التوصل إليها على الصعيدين البحثي والتطبيقي أقيمت ورشات على مستوى الوزارات وبحضور وزراء الزراعة والموارد المائية وأدرجت المخرجات ضمن الخطط التطويرية.

يساهم خفض مستوى الماء الأرضي في خفض معدل التبخر من سطح التربة وبالتالي الحد من حركة المياه المحملة بالأملاح باتجاه سطح التربة وتبخر الماء وترسب الأملاح في الطبقات السطحية من التربة وتحول التربة إلى مالحة أو مالحة قلووية أو قلووية حسب نوع الأملاح في مستخلص التربة. لذلك تم اختيار الأراضي ذات مستوى الماء الأرضي المنخفض لتنفيذ أنشطة المشروع بالإضافة إلى إنشاء المصارف المغطاة للأراضي المنخفضة ذات مستوى الماء الأرضي العالي لضمان نجاح زراعة المحاصيل العلفية المختارة وبالتالي استدامة العملية الزراعية ونجاح

تجربة استزراع الأراضي الهامشية واستخدام مياه الري المالحة بدرجاتها المختلفة. كما أن استخدام المياه المالحة وأحياناً الترب المالحة يتطلب إضافة احتياجات الغسيل المناسبة في مرحلة معينة من عمل النبات أو مع كل رية وذلك لمنع تراكم الأملاح المضافة مع مياه الري المالحة أو لخفض ملوحة التربة التي كانت مالحة قبل إدخالها في العملية الزراعية. ومن عمليات الإدارة ذات الأثر الإيجابي نقل المياه للحقل بالأنابيب لمنع الفقد بالتبخر وللمحد من تركيز الأملاح في مياه الري بالإضافة إلى الحد من رفع مستوى الماء الأرضي وخفض كمية المياه اللازمة للري. كما كان لعمليات الخدمة المطبقة من الحراثة ومعدل البذار والمسافات بين الخطوط والكثافة النباتية وتطبيق الدورات الزراعية تأثيراً واضحاً على الإنتاجية والحد من انتشار الأعشاب والاستهلاك المائي للمحصول المزروع وجدولة الري على أساسه. كما أن ترسب الأملاح في المناطق المرتفعة (عند غياب التسوية بالليزر) يسبب غياب النباتات في تلك البقع المرتفعة فيظهر النمو الخضري على شكل بقع متناثرة وتخفض إنتاجية الأرض بشكل عام. إن تطبيق عمليات الإدارة السابقة الذكر (التسوية بالليزر وتطبيق الري السطحي المطور، نقل مياه الري بالأنابيب، تطبيق طرائق الري الحديثة) ضرورية في الظروف الملحية لاستدامة العملية الزراعية والمحافظة على إنتاجية الأرض.

ولا بد من التكامل بين الإنتاج النباتي والحيواني لتحقيق الاستدامة لكي يتم تغذية حيوانات المزرعة على المحاصيل المنتجة تحت الظروف الملحية ولإضافة قيمة للمنتج النباتي وبالتالي رفع العائد الاقتصادي لفلاحي المناطق الهامشية. ولا تكتمل الاستدامة دون تدريب الفلاح على تصنيع المنتج الحيواني بمشاركة المرأة. إن تأمين دخل جيد للعائلة في الظروف الهامشية وعمل كافة أفراد العائلة في العملية الإنتاجية يساعد في بقاء مالك الأرض الهامشية في أرضه ويخفف الزحف نحو المدن الكبرى أو الأراضي غير المتأثرة بالملوحة.

الملحق 1- قائمة بالبحوث العلمية المنشورة ورسائل الماجستير والدكتوراة

1- رسائل الماجستير:

1. م. سامر الربيع، د. عرفان الحمد، د. طه الخليفة، د. أويديس أرسلان 2008. تأثير نوعية مياه الري وبعض محسنات التربة في بعض خواص التربة وإنتاجية محاصيل العلف في ظروف حوض الفرات الأدنى. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.
2. م. اليس العامر، د. عمر عبد الرازق، د. أويديس أرسلان 2009. دراسة تأثير استخدام مياه متعددة الملوحة مع معاملات غسيل مختلفة على خواص التربة ومردودية بعض المحاصيل العلفية. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.
3. م. منال نقشبندي، د. عبد الله العيسى، د. أويديس أرسلان 2009. تأثير الري بمياه مالحة في النشاط الميكروبيولوجي للريزوسفير وفي الخصائص الجذرية لمحاصيل علفية في حوض الفرات الأسفل. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية.
4. م. نشأت صبوح، د. ناصر داوود، د. أويديس أرسلان 2009. تقويم نمو وإنتاجية عدة أنواع رعوية في ظروف من الإجهاد الملحي. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
5. محمد علي براقي، د. عبد الله أبو زخم، د. أويديس أرسلان 2010. تقييم نمو وإنتاجية بعض أنواع جنس الفصة في البيئات المجردة ملحيًا. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
6. م. حيان يوسف، د. ياسر السلامة، د. أويديس أرسلان 2011. دراسة قدرة بعض النباتات على خفض ملوحة التربة. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.
7. م. وائل الجاسم، د. عمر عبد الرازق، د. عرفان الحمد، د. أويديس أرسلان 2013. دراسة أثر عمق الحراثة وإضافة بعض المحسنات في الخواص الفيزيائية والكيميائية وإنتاجية محصول الشوندر العلفي للترب المالحة القلوية في ظروف حوض الفرات. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.
8. م. بكتيبة السلامة، د. حسان كور، د. أويديس أرسلان 2014. دراسة تأثير مستويات مختلفة من ملوحة التربة في تكوين العقد الجذرية وإنتاجية نبات السيسبان - دير الزور المربعية. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.

2- رسائل الدكتوراة

1. م. أريج الخضر، د. عمر عبد الرازق، د. أويديس أرسلان 2012. تأثير إضافة الجبس والزيوليت والمادة العضوية في تربتين متأثرتين بالقلوية والملوحة وإنتاجية المحاصيل العلفية في ظروف محافظة دير الزور. رسالة دكتوراه. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.

3- البحوث المنشورة:

- 1- Orfan Al-Hamad, Taha AL-khalifa, Awadis Arslan, Samer AL-Rabea 2009. Effect of manure and pure Ziolute on certain physical and chemical soil properties and tritcale productivity under saline water irrigation condition. Res. J. of Aleppo Univ. Agricultural Science Series no. 77 pp. 397-417.
- 2- Yasser AL-Salama, Awadis Arslan and Hayyan Al-Yousouf 2010. Reducing of soil salinity and mobility of some elements under phyto-remediation conditions. Res. J. of Aleppo Univ. Agricultural Science, Series no. 81, pp. 309-323.
- 3- Abdullah Issa, Awadis Arslan and Manal Al Nakshabani 2009. Effects of irrigation with saline water on the rhizosphere root characteristics and their effects on the productivity of two forage species in the lower Euphrates basin. Arab Journal for Arid Environments, 2 (3): 65-75.
- 4- Abdullah Issa, Awadis Arslan and Manal Al Nakshabani 2009. Effects of irrigation with saline water on root characteristics and yield in Triticale in the lower Euphrates basin. Arab Journal for Arid Environments, 3 (1): 37-48

