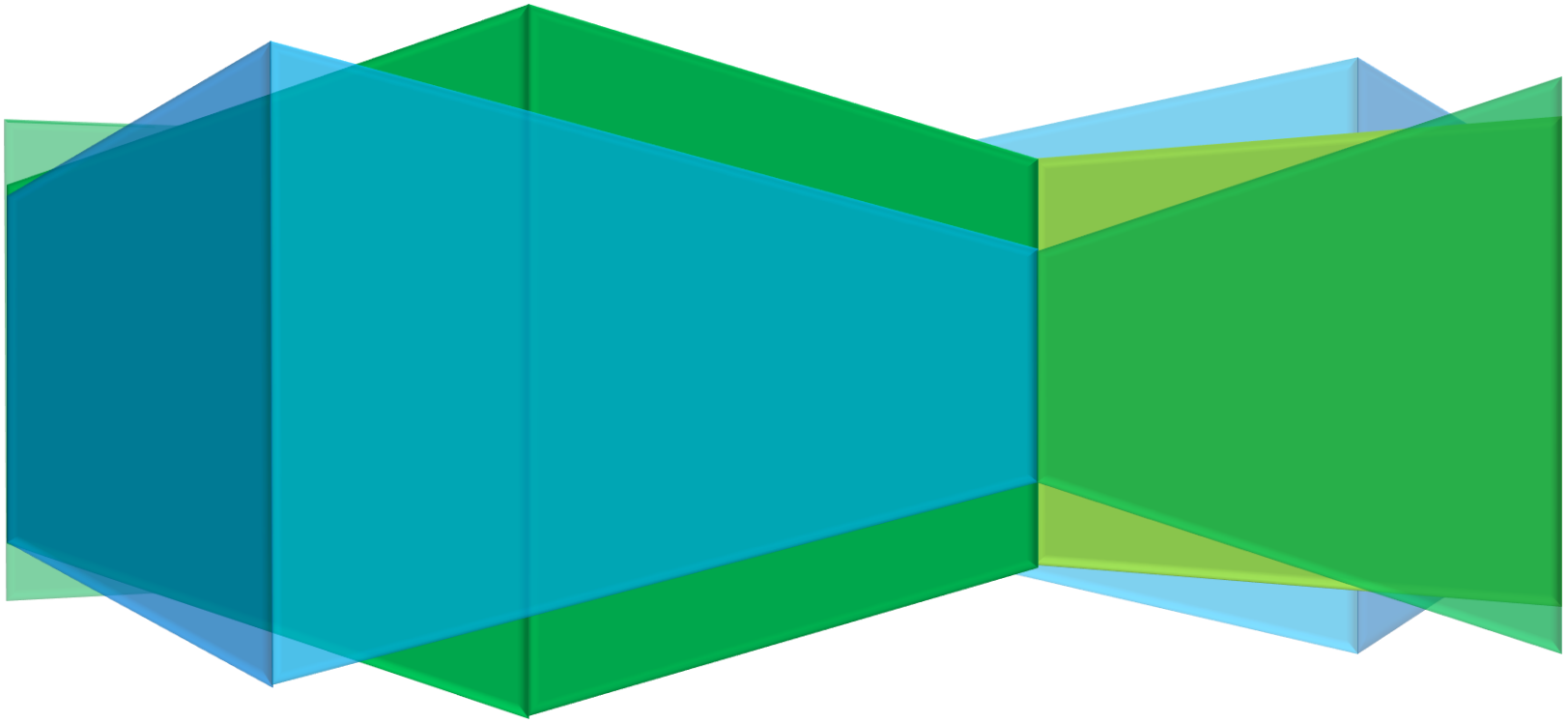
نظام الري بالتنقيط قليل استهلاك الطاقة في مناطق الشرق الاوسط و شمال أفريقيا

تقرير نهاية السنة الاولى

اب 2016 – ايلول 2017



ورقة توضيحية للمشروع

عنوان المشروع

نظام الري بالتنقيط قليل استهلاك الطاقة في مناطق الشرق الاوسط و شمال افريقيا

الجهة الداعمة

الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية(USAID)
مبادرة أمن المياه في الشرق الأوسط (MWSI)-
BAA- MWSI-ME-2015

تاريخ البدء 20 ايلول 2016

تاريخ الانتهاء 19 ايلول 2019

الشركاء المنفذين في الأردن :

ميرا لتطوير اساليب الري و الزراعة - وهي منظمة أردنية غير حكومية متخصصة في تطوير قطاعي المياه والزراعة بما في ذلك تحسين شبكات الري على مستوى الميدان والشبكة وإعادة استخدام المياه العادمة في الزراعة وأنشطة بناء القدرات للأفراد والمؤسسات.

http://mirra-jo.org

معهد الهندسة العالمي للابحاث ماساتشوستس للتكنولوجيا (مختبر GEAR)، المنظمة الرائدة والمبتكرة لنقاطات الري بالتنقيط القادرة على الحفاظ على معدل تدفق ثابت ومطابقة ضغط المنتجات المنافسة في 50٪ من الطاقة المطلوبة من النقاطات التقليدية.

http://gear.mit.edu

شركة جين المحدودة لانظمة الري :هي ثاني أكبر شركة للري بالتنقيط في العالم، ومقرها في الهند. وتؤدي دورها في المشروع بإنتاج نقاطات نموذجية بحيث يمكن تركيبها في الميدان من قبل ميرا.

http://www.jains.com/

معلومات الاتصال

هاتف : امل العمري – 00962795210780
بريد الكتروني: info@mirra-jo.org
صندوق بريد: ص ب: 941454 عمان 11194 الاردن

Methods for Irrigation and Agriculture
ميرا لتطوير أساليب الري والزراعة

قائمة الرموز

ADRITEC	الشركة العربية لانتاج ادوات الري بالتنقيط
CV	معامل الاختلاف
DAQ	معدات لتخزين البيانات الكترونيا
EU	توحيد الانبعاث
فاز	وحدة كهربائية
GR	الاسم الشائع لانظمة الري ذات النقاطات الداخلية (IN LINE)
HP	وحدة قياس القدرة
MENA	مناطق الشرق الاوسط و شمال افريقا
ميرا	جمعية ميرا لتطوير اساليب الري والزراعة
MIT	معهد ماساشوستس للتكنولوجيا
NCARE	المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي
PC	الاسم الشائع للنقاطات ذات التدفق الثابت بغض النظر عن قيمة الضغط (النقاطات الخارجية)(ON LINE)
PRV	صمام تخفيف الضغط
TRD	تقليدي/ محلي
USAID	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
USDA	وزارة الزراعة في الولايات المتحدة
WAJ	سلطة المياه الاردنية

مفتاح الموقع

محطة شرحبيل	رقم المواقع : 11 و 12 و 13 و14
محطة الرمثا	رقم الموقع : 15
مزرعة المفرق	رقم الموقع : 16

Methods for Irrigation and Agriculture
ميرا لتطوير أساليب الري والزراعة

المحتويات

ملخص 4
مقدمة 8
محطة شرحبيل (المواقع 11-14) 9
محطة الرمثا (موقع 15) 14
محطة المفرق (موقع 16) 17
اجتماع نهاية العام الأول ل ميرا و MIT 20
الاستنتاجات 22
الملحقات 25

ملخص

الانتقال من مرحلة التفكير بندرة المياه إلى التكيف مع المياه يعني إحداث تحول تدريجي في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA) في التكنولوجيا والابتكارات الاجتماعية. و خاصة في الأردن، فإن ندرة المياه تسبب اجهاد متزايد على التوازن في إدارة الموارد المائية نسبة الى زيادة عدد السكان وكذلك في قطاعات الزراعة والطاقة والصناعة والتنمية.

الاحتياجات المائية الزراعية تمثل حوالي 60٪ من اجمالي احتياجات المياه في الاردن 51% (تقديرات عام 2014) من المياه المستخدمة في الري، بما في ذلك مياه الصرف الصحي المعالجة [1]. وإذا لم تتحقق المعايير المحسنة لكفاءة استخدام المياه أو لم تنفذ، فإن القطاع الزراعي في الأردن ومزارعيه ومخزون المياه الجوفية سوف يواجه تحديات أكثر صرامة مع زيادة الطلب على المياه في القطاع المحلي بنسبة تتراوح بين 50 و 60٪ بعد 32 عاما (بحلول عام 2050) ، حيث أن القطاعات المحلية والزراعية هي اكثر استهلاكا للمياه.

وفي الأردن، يعزى القصور في شبكات الري التي تؤدي إلى التوزيع غير المتساوي للمياه في نظام الري إلى ما يلي:

- الضغط المنخفض للمياه المزودة ، حيث ان النقاطات التقليدية غير قادرة و غير مجهزة على التوزيع بالتساوي.
- النقص في معايير الجودة لتوصيلات الري بالتنقيط المتوفرة في السوق ، وحتى تلك المتوفرة قد تحدث تسريبا في الشبكة عندما يكون الضغط مرتفع.
- بالإضافة إلى ذلك، من الممكن تصميم شبكة الري بالتنقيط والتي تعتمد على ضغط المياة (حتى مع ضغط المياه المنخفض) ولكن المزارعين عموما لا يمتلكون المعرفة الفنية أو الموارد اللازمة لتصميم شبكاتهم تحت الضغط المنخفض.

تهدف مبادرة نظام الري بالتنقيط قليل استهلاك الطاقة في دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (U-LEDIMC), الممولة من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID), إلى إدخال تحسينات على طرق الري عن طريق سد الفجوة بين غياب التكنولوجيا القابلة للتطبيق , و المعرفة العامة في تصميم شبكات الري قادرة على التكيف مع الظروف المحيطة من خلال توفير ابتكار الري الذي يمكن المزارعين من تحقيق توزيع متساوي للمياه في حقولهم تحت الضغط المنخفض.

من خلال الحد من الطاقة اللازمة لتوزيع المياه بالتساوي خلال نظام الري، فإن هدف المشروع هو تحسين كفاءة استخدام المياه و التوزيع المتساوي للمياه. ويتحقق ذلك عن طريق إدخال نموذج لنقاطات (جهاز مثبت على خطوط نظام الري بالتنقيط المصمم لإطلاق المياه بطريقة مباشرة و ثابتة إلى جذور المحاصيل)، تم تصميمه في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا MIT - مختبر GEAR ، , لتمهيد الطريق لأنظمة الري بالتنقيط لتعمل بطاقة اقل، تعمل بالطاقة الشمسية.

هدف الوكالة الأميركية للتنمية الدولية هو التحقق من صحة عمل نظام الري بالتنقيط قليل استهلاك الطاقة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، بالتعاون مع كل من الأردن والمغرب. وتشمل هذه المبادرة مرحلتين:

المرحلة الاولى: يتم التحقق من عمل النقاطات في خطوط الري واختبارها ميدانيا على محاصيل الأشجار، و يشمل ذلك اكثر من 15 مزرعة في المغرب والأردن عبر مواسم متعددة وموارد مائية مختلفة (نوعيات المياه).

المرحلة الثانية: يتم تصميم نقاطات داخل الخطوط (In Line)، ليتم التحقق منها واختبارها ميدانيا في اكثر من 8 مزارع خضراوات ومحاصيل ذات مردود مادي. في حال وجود مصدر كهرباء او عدم وجودة, سيتم تصميم وتطوير النظام واختباره خلال هذه المرحلة .

تم البدء في 20 ايلول 2016، وسوف يستمر مشروع نظام الري بالتنقيط قليل استهلاك الطاقة في منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا لغاية 19 ايلول 2019.

في الأردن، في السنة الاولى كانت ميرا حلقة الوصل بين مختبر GEAR التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا و المزارعين المحليين لتسهيل فهم السياق في الأردن بما في ذلك تكاليف الدعم الزراعي ونقاط القوة والضعف في القطاع الزراعي.

بالإضافة إلى ذلك، بدأت ميرا بإجراء اختبار نموذجي في المزارع في كل من المفرق وغور الأردن (شرحبيل) و ايضا الرمثا. وقد أثبتت هذه النقاطات حتى الآن قدرتها على توزيع المياه بالتساوي بضغط منخفض، فضلا عن تساوي توزيع مياه الصرف الصحي المعالجة ، وهو مصدر مهم لمياه الري في الأردن في المستقبل.

وخلال السنة الثانية من المشروع، اختتم فريق ميرا المرحلة 1-A بدمج مزارع إضافية في العمل الميداني واختبار نماذج النقاطات، وبدء المرحلة 1-B باستخدام مضخة شمسية لتشغيل نظام الري قليل استخدام الطاقة، ، وبدء المرحلة 2 بإدخال نقاطات الضغط المنخفض الداخلية (In Line).

تم تحقيق العديد من الإنجازات فيما يتعلق بالعمل في مواقع المشروع الثلاثة في الأردن: محطة الرمثا ومزرعة المفرق و محطة شرحبيل بن حسنة.

وكانت محطة الرمثا موقع له اهمية خاصة, على الرغم من عدم زراعة أي محاصيل في الموقع خلال فترة العمل من هذا العام ، حيث كانت المحطة مزودة سابقا بنظام ري يعتمد النقاطات الخارجية (On-Line) يعتمد على مياه الصرف الصحي المعالجة.

المياه العادمة المعالجة لها اهمية خاصة في هذا المشروع لأنها تمثل مجموعة فريدة من التحديات والفرص. مصدر المياه هذا يتضمن زيادة في عبء انسداد النقاطات. ومع ذلك، من المتوقع أن يزداد استخدام مياه الصرف المعالجة في الزراعة الأردنية كوسيلة لتعويض الطلب المتزايد على المياه في القطاعات الأخرى. وعلى الرغم من أن مياه الصرف الصحي المعالجة تسبب في الواقع بعض المشاكل (تحفيز نمو الأعشاب الضارة) ولكن التحكم باوقات الري قد خفضت من نموها فقد أثبتت نماذج النقاطات قدرتها للوصول إلى النتيجة المرجوة للمشروع. ونتيجة لذلك، أظهر نظام الري قليل استهلاك الطاقة في الرمثا للمجتمع الزراعي أنه ليست هناك حاجة لتجنب وسائل أكثر فعالية وكفاءة لتوفير المياه للمحاصيل خوفا من الانسداد.

مزرعة المفرق هي موقع لاختبار قدرة النقاطات في مزرعة تتميز بانتشار البساتين فيها بشكل واسع. وقد تم أخذ القياسات لعدة افرع من الاشجار التي تم اختيارها, لاختبار تأثير استخدام النقاطات على نمو الأشجار وكذلك على جودة إنتاج المحاصيل وتم قياس وزن المحصول في نهاية الموسم.

وعلى الرغم من وجود العديد من التحديات في الدراسة، إلا أن التحديات كانت تمثل أيضا العقبات المشتركة التي يواجهها المزارعون. مزرعة المفرق هي مزرعة تقطنها عائلات وافدة يقيموا ويعملوا في المزرعة منذ 1970. وهنا كانت الحاجة للتغير (الحاجة الوطنية إلى المحافظة على المياه و / أو استخدامها بكفاءة مع الحفاظ على الجدوى الاقتصادية للعمليات ، لا سيما في القطاع الزراعي) في الوسائل التقليدية لادارة المزرعة. لم يمض وقت طويل بعد إعداد نظام الري مع النقاطات ,و تم العبث بالنظام من قبل عمال المزرعة. حيث تم تغيير مقدار فتح صمام ضبط الضغط للمياه عند غياب فريق ميرا من الموقع ايضا تم إزالة القطع المطاطية الموجودة داخل النقاطات من قبل عمال المزاعة بهدف زيادة كمية المياه المتدفقه من النقاطة . ونتيجة لذلك، أصبح التصدي لهذه القضايا إنجازا بارزا لفريق ميرا لتثقيف العمال في المزارع حول طبيعة المشروع، وضمان لهم أن هذه النقاطات لا تقلل من كمية المياه التي تصل إلى المحاصيل ، بل انها تزيد كفاءة توزيع المياه على جميع المحاصيل. ايضا ، بسبب المضخة في الموقع، التي تستخدم لتزويد نظام الري بالماء، كانت عمليات اغلاقها و انقطاع التيار الكهربائي متكررا في أشهر الصيف. ومن اجل الحصول على طاقة كهربائية ، تم تركيب ألواح شمسية من أجل تشغيل الأجهزه والحساسات بما فيه الكفاية وقياس تساوي توزيع المياه التي يتم توصيلها عن طريق النقاطات.

بشكل عام ، كان هناك تحدي تقني و اجتماعي بدمج المعرفة مع التركيب السليم والتشغيل لنماذج النقاطات. وقد تم احتواء كلا التحديين في نهج ميرا لضمان اختبار النقاطات باعتبارها نقاطات قليلة استهلاك الطاقة في مزرعة خاصة مثل مزرعة المفرق.

أما في محطة شرحبيل بن حسنة فقد تحول نظام الري في بساتين البرتقال والرمان تحولا جذريا عن طريق تركيب نظام ري بالتنقيط ونقاطات من الصفر. وبطبيعة الحال، لم يكن إنشاء نظام الري في الموقع سوى جزء من التحدي. وقد أدى تحسين نظام الري منذ ذلك الحين إلى رصد الانسدادات . وكان مصدر المياه بركة ري تتكون من مزيج من مياه الينابيع والمياه من نهر الاردن وسد وادي العرب، تعيش فيها الاسماك كما انها تحتوي على الطحالب, وقد أدت عمليات التنظيف الكيميائية المتعددة المستخدمة من قبل فريق ميرا إلى إزالة المشكلة بناءا على العلم والمعرفة. ميرا ليست فقط متخصصة في تقنيات انظمة الري فهي تدمج أيضا المزارعين في بناء القدرات.

في محطة شرحبيل ، لم يكن فريق ميرا حاضرا بشكل دائم لتسجيل قراءات مقاييس الضغط ومقدار التدفق وكذلك الحفاظ على الضغط المناسب. وفي البداية، لم يكن موظفي المحطة لديهم القدرة على جمع البيانات وتسجيلها بصورة موثوقة. لكن في النهاية ادت عمليات التواصل والربط بين المعرفه والتقنية للوصول الى سياق مثالي ومستنير لقياس قدرة النقاطات على توزيع المياه بالتساوي على المحاصيل.

ومع نهاية السنة الاولى قامت ميرا بدعوة المزارعين للمشاركة في يوم حقلي ميداني في محطة شرحبيل، وشهدوا كيف يمكن لنظام الري بالتنقيط منخض استهلاك الطاقة ان يعمل لصالحهم. وقد تم إعداد العديد من الكتيبات لتثقيف المزارعين حول

أهمية الري بالتنقيط، وكذلك تعريفهم بالنقاطات قليلة استهلاك الطاقة. وحضر أكثر من 45 مزارعا واستمعوا إلى طرق إدارة نظم الري باعتباره جزءا أساسيا من الإنتاج الزراعي في الأردن: ابتداءا من أهمية الفلاتر وكيفية تنظيفها، واستخدام نظام التسميد وإزالة الطحالب ، وأجهزة الاستشعار وأجهزة قياس الضغط لادخال و تفعيل خيارات جديدة وحيوية للزراعة الأردنية.

تميزت السنة الاولى من المشروع بجهود ميرا الحثيثة لفحص النقاطات قليلة استهلاك الطاقة في عدة مزارع تمثل الممارسات والظروف الزراعية المختلفة الموجودة في الأردن. وبمجرد ان تم التعامل مع كافة المعطيات الاساسية في كل مزرعة والمتغيرات التي كانت ستؤدي الى عدم الدقة في نتائج الدراسة تم البدء بعملية الفحص بظروف مثالية وتم تجميع البيانات اللازمة.

وبحلول نهاية العام، أدت اختبارات تساوي توزيع المياه إلى نتائج مؤكدة لأداء النقاطات وإمكانية تأمين مستقبل مستدام للقطاع الزراعي في الأردن من خلال تحقيق نتائج إيجابية حيث تم الري باستخدام مصادر مختلفة من المياه (المياه العادمة المعالجة والمياه الجوفية) موزعة بالتساوي في جميع المواقع المختارة بجزء صغير من الطاقة المطلوبة.

مقدمة

عملت ميرا لتطوير اساليب الري و الزراعة ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) على ثلاث مزارع لإجراء اختبار على النقاطات قليلة استهلاك الطاقة. خلال العام الماضي، كشفت الاختبارات التي تم اجراءها عن نقاط قوة النقاطات وكذلك مجالات التطوير لانظمة الري.

في محطة الرمثا، كان فريق ميرا سعيدا لرؤية أن النقاطات كانت تعمل بنجاح مع استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. حيث ان مياه الصرف الصحي المعالجة تسبب مشاكل في نظام الري: الانسداد. ولهذا السبب يميل المزارعون إلى تجنب استخدام النقاطات من نوع PC. لذلك ، فقد وضح الفريق للمزارعين أن هذه النقاطات يمكن أن تلعب دورا مهما في استخدام المياه المعالجة مع أنظمة الري بالتنقيط في الأردن.

في محطة شرحبيل ، كانت المحاصيل الرئيسية للمزرعة عبارة عن أشجار مثمرة. عند تركيب النقاطات ، استخدم فريق ميرا أنابيب صغيرة - أنبوب دائري يحيط بالشجرة يحتوي على خمسة نقاطات مما أدى إلى تحسين ظروف المحاصيل بعد أشهر قليلة من التثبيت. كان المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE سعيدا بنتائج المحاصيل المروية باستخدام الأنابيب الدقيقة مقارنة بانظمة الري الأخرى في المحطة.

و في شمال الأردن، كان هناك تصورا مختلف في مزرعة المفرق. حيث يتم زراعة أشجار الزيتون في مناخ الصحراء في المفرق. وقد استخدمت ميرا خمسة نقاطات لكل شجرة وقامت بتغطية احواض الري بغطاء بلاستيكي , وادى ذلك الى تحقيق نمو مثالي للمحصول وتقليل من كمية التبخر لمياه الري .

و كانت ميرا مشغولة في المواقع المشاركة في هذا المشروع، وتوجية المزارع لحلول المشكلات الزراعية وعمل اختبارات تساوي توزيع المياه بدقة.

وفي تشرين الأول وتشرين الثاني ، بعد أن تم توحيد هذه المواقع و حل الصعوبات و المشاكل الأولية في عمليات التشغيل والاختبارات ،لقد أسفرت اختبارات تساوي توزيع المياه عن نتائج حاسمة لأداء هذه النقاطات.

ويجري حاليا تنفيذ المرحلة التالية من المشروع، حيث قامت ميرا بعمل يوم ميداني في شرحبيل (6 تشرين الثاني 2017). وكان اليوم الميداني فرصة لفريق ميرا لإثبات مزايا النقاطات قليلة استهلاك الطاقة من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT). و أتيح للمزارعين الذين حضروا الفرصة للمشاركة مع جمعية ميرا في هذا المشروع، واعتماد التكنولوجيا وإعادة تأهيل نظام الري الحالي. وبهذه الطريقة، ستتمكن كل من ميرا والمزارعين مراقبة أداء هذه النقاطات. والهدف من ذلك هو إشراك المزيد من المزارعين في المشروع بحلول عام الري المقبل - آذار 2018.

وفيما يلي توضيح عن الية العمل في كل موقع تليها الأنشطة التي تمت خلال زيارة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا إلى الأردن في ايلول.

محطة شرحبيل (المواقع 11- 14)

المحاصيل: الحمضيات، الرمان، النخيل والأفوكادو

مصدر المياه: مزيج من مياه الينابيع ومياه نهر اليرموك وسد وادي العرب

الري: قبل ميرا، كان لديها مضخة واحدة 10 حصانا، الري التقليدي بالاحواض، لا يوجد نقاطات PC

الأجهزة التي تم تثبيتها: عدادات تدفق (عدد 4) ، اجهزة قياس الضغط (عدد 10)، صمامات كهربائية (عدد 4)، أجهزة استشعار التدفق (عدد 4)، اجهزة استشعار الضغط (عدد 20) و معدات تخزين البيانات الكترونيا (عدد 4).



يدير المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي (NCARE) محطة شرحبيل بن حسنة التي تقع في وادي الأردن و تغطي مساحة 101 دونم

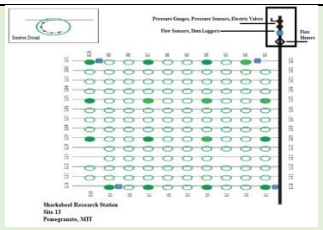
وقد اختارت ميرا موقعين منها لاختبار نقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT): بستان البرتقال (الموقع 11 و 12) وبستان الرمان (الموقع رقم 13 و 14).

بدأ العمل في شرحبيل في 1 مايو. قامت شركة ADRITIC المحلية بتصميم وتركيب نظام الري بالتنقيط.

خلال هذا العمل ، تم تركيب مضخة كهربائية بقدرة 2 حصانا، فلتر قرصي، فلتر رملي، و وحدة تحكم، و مضخة التتابع ومخفضات الضغط في المزرعة.

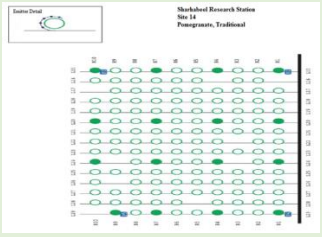
الانشطة و الاحصائيات الميدانية في محطة شرحبيل

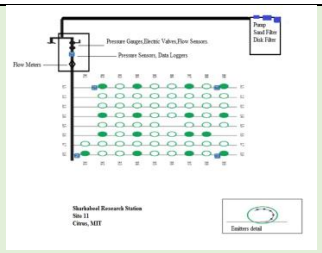
Pomegranate Orchard (Sites 13 and 14)	Orange Orchard (Sites 11 and 12)
- 8 دونمات - المسافة بين الاشجار 4 x 5 م - عمر الاشجار 2 سنة - عدد الاشجار في الموقع 277 شجرة - يوجد 10 صفوف و في كل صف 29 شجرة - سابقا كان نظام الري هو نظام ري تقليدي - يوجد في هذا الموقع اصناف مختلفة قامت ميرا بتقسيم الموقع الى جزأين متساوين تقريبا : 1- موقع 13 يتكون من: • 136 شجرة (10 صفوف, 14 شجرة بكل صف) • تم استخدام نقاطات ***MIT*** قليلة استهلاك الطاقة	- 5 دونمات - المسافة بين الاشجار 5 x 5 م - عمر الاشجار 15 سنة - عدد الاشجار في الموقع 147 شجرة - يوجد 9 صفوف و في كل صف 17 شجرة - سابقا في هذا الموقع كان نظام الري تقليدي بالاحواض قامت ميرا بتقسيم الموقع الى جزأين متساويين تقريبا : 1- موقع 11 يتكون من: • 66 شجرة (9 صفوف, 8 خطوط فرعية) • تم استخدام نقاطات ***MIT*** قليلة استهلاك الطاقة



2- موقع 14 يتكون من:

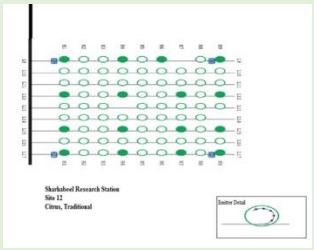
- 141 شجرة (10 صفوف, 14 شجرة بكل صف)
- تم استخدام نقاطات ADRITIC التقليدية





2- موقع 12 يتكون من:

- 81 شجرة (9 صفوف, 9 خطوط فرعية)
- تم استخدام نقاطات ADRITIC التقليدية

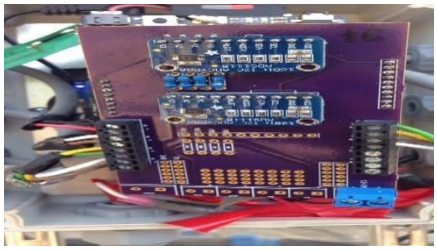


اكتمل تركيب نظام الري بعد عدة تعديلات تم اجراءها في 15 ايار.

قامت ميرا بعدة زيارات إلى المحطة لإجراء اختبار تساوي توزيع المياة ومراقبة نظام الري ومراقبة عمليات تشغيله. في 10 تموز، تم استبدال مقاييس اجهزة قياس الضغط لانها لم تكن تعطي نتائج دقيقة.

فيما بعد ، تم اكتشاف ان معدات تخزين البيانات الكترونيا أيضا بحاجة إلى استبدال في الموقع 11. حيث اتضح ان هناك قطعة مكسورة وتحتاج إلى استبدال.

وبحلول 25 تموز، توجه فريق ميرا إلى المحطة كمجموعة مؤلفة من أربعة فنيين لإجراء اختبار تساوي توزيع المياه لنفس البستان (بستان الحمضيات، نقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا و النقاطات التقليدية) بنفس الوقت للتاكد من سلامة ودقة الاختبار. ولوحظ أن هناك مشكلة في المضخة. تم التواصل مع شركة ADRITIC لحل المشكلة.و تم استبدال المضخة بأخرى بنفس المواصفات.



أجري اختبار تساوي توزيع المياه ايضا في 10 و 13 و 25 من شهر تموز. و في شهر اب ، قامت شركة ADRITIC باستبدال مؤقت للمضخة بأخرى بسبب مشاكل في اداءها (لم تكن تعمل بشكل كاف ولم تتمكن من إعطاء الضغط المطلوب). في الأسبوع التالي (7 اب)، قام فريق ADRITIC و فريق ميرا باعادة تثبيت المضخة السابقة. وفي هذا الوقت لاحظ كل من فريق ميرا و فريق ADRITIC انه تم العبث بالصمامات بالقرب من الموقعين 13 و 14(تم قطع الأسلاك الكهربائية). وقد تم إصلاح ذلك.

تم فحص الضغط عند الفلاتر والصمامات خلال الزيارة في 8 اب . تم إصلاح معدات تخزين البيانات في الموقعين 11 و 12؛ ولكن ، تم ملاحظة ان أجهزة استشعار التدفق لا تعمل بسبب تراكم الطحالب في الجزء السفلي من الجهاز حول اللفائف ,تم تنظيفها من الطحالب و لكن حتى بعد التنظيف لم تعطي قراءات كما يجب. قامت شركة ADRITIC بتثبيت الصمامات في نهاية كل خط فرعي، وبعد ذلك لم يكن هناك أي تغيير في قراءات الضغط (بار 1) في المواقع 11 و في موقع 12 بقيت 0.4 و المشكلة لم يتم حلها.





Flushing





Uniformity Test

تم أخذ عينات المياه من البركة ومن النقاطات ليتم فحصها (انظر الملحق 15، او القائمة كاملة التي تحتوي نتائج وتواريخ فحص المياه). وفي الموقعين 11 و 12، لقد تحقق الحد الأدنى من الضغط؛ ولكن ، كان الاختبار في المواقع 13 و 14 غير ممكن بسبب الضغط المنخفض. من أجل حل مشكلة الضغط هذه، قررت ADRITIC تغيير الخط الفرعي في المضخة، من 1.5 بوصة إلى 2 بوصة بطول 100 متر (22 اب). ولكن حتى بعد هذا التغيير، لم يتم الحصول على الضغط المثالي المطلوب.

وختم فريق ميرا انشطته في شرحبيل التي كانت مدتها سنة، حيث قام فريق ميرا بتغيير النقاطات المسدودة في الموقعين 11 و 12، واستبدل المضخة ذات قدرة 2.5 حصان / 1 فاز بمضخة جديدة بقدرة 3 حصان /3 فاز . (6 و 11 ايلول).

فقد محصول الرمان في الموقعين 13 و 14 بسبب الاصابة الحشرية التي لوحظت وتم تبليغ المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE عنها، ويعزى فقدان هذا المحصول إلى عدم استخدام المبيدات بشكل دوري لمكافحة الحشرات من قبل موظفي المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE.

في 12 ايلول ، قامت ميرا و ADRITIC بظبط الضغط بوجود المضخة الجديدة وكذلك تم تحديد الحد الأدنى من الضغط الناتج. و تبع ذلك عمل اختبار تساوي توزيع المياه في اليوم الذي يلية.

في نهاية الشهر، ذهب فريق ميرا و فريق MIT إلى المواقع 11 و 12 لتنظيف أجهزة استشعار التدفق 1 و 2 من الطحالب باستخدام مادة تنظيف الكاربوريتر (Carburetor Cleaner) ، و قاموا بإصلاح مجسات الضغط 4 و 5 ومعايرة مجسات تدفق 1 و 2 ثم تنظيف أجهزة استشعار التدفق 3 و 4 ومعايرتها في الموقعين 13 و 14.

مع بداية السنة الجديدة من المشروع (تشرين الاول) قامت ميرا بمراقبة الطحالب في خطوط الري. وقام الفريق بحقن حامض الفوسفوريك (بنسبة 2%) في النظام، من خلال جهازالتسميد, بعد عمل فتح للخطوط اثناء تشغيل الماء ثم اغلاقها وحقن الحمض في نظام الري وذلك لضمان التخلص من الطحالب داخل الخطوط . وقد تم تسجيل نتائج الحد الأدنى من الضغط في كل موقع في شرحبيل ، وفي 9 تشرين الاول تم إجراء اختبار تساوي توزيع المياه في الموقعين 13 و 14.

تم قياس نتائج اختبار الحد الأدنى للضغط للبستان الخاص بنقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT)، التي أجريت في 5 تشرين الاول، حيث اظهرت النتائج ان الحد الادنى للضغط كان 0.25 بار في بستان الحمضيات و 0.55 بار في بستان الرمان.

و ايضا ، تم قياس نتائج اختبار الحد الأدنى للضغط للبستان الخاص بالنقاطات التقليدية التي أجريت في تشرين الاول, اظهر النتائج ان الحد الادنى للضغط كان 1.2 بار في بستان الحمضيات و 1.2 بار في بستان الرمان

وفي 14 تشرين الأول، قام الفريق بحقن حامض الفوسفوريك لتنظيف نظام الري لتجنب تراكم الطحالب. وكان هناك قلق من أن معدات تخزين البيانات رقم 12 (DAQ 12) لم يكن يحفظ البيانات بسبب خلل في بطاقة الذاكرة. إلا أن فريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أفاد بأنه لا يزال يتلقى بيانات محدثة من ال DAQ مباشرة.



وفي اليوم التالي، تم تنظيف نظام الري، وتم الحصول على نتائج جديدة لاختبار تساوي توزيع المياة في الموقعين 13 و 14.

كما اتفقت ميرا مع المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE على تقليل وقت الري في المواقع.

وكانت الأنشطة الختامية في تشرين الأول / أكتوبر اختبارات جديدة لتساوي توزيع المياة (19 و 29 و 31 تشرين الأول / أكتوبر). والتقت مع مدير المحطة لمناقشة الترتيبات المتعلقة باليوم الميداني والاتفاق عليها. كما استمر فريق ميرا بالقيام باختبار تساوي توزيع المياه في الثاني من شهر تشرين الثاني.

الاسبوع التالي كان اول يوم ميداني في محطة شرحبيل لهذا المشروع. المزارعون الذين حضروا اليوم الميداني تم التوضيح لهم بأعمال المشروع من خلال المناقشات المتعلقة بالنقاطات قليلة استهلاك الطاقة ، وبيان المزايا التي يمكن أن توفرها هذه النقاطات للمزارعين، و ايضا تم مرافقة المزارعين في جولة في المحطة لرؤية النظام مباشرة.



وأكدت ميرا للمزارعين الذين وافقوا على المشاركة في البرنامج أن الفريق سوف يقدم دعمه الكامل في تركيب ومتابعة النظام مع النقاطات قليلة استهلاك الطاقة في مزارعهم.

ملخص نهاية العام				
زيارة الموقع *		الاختبار تساوي توزيع المياة*		اليوم الميداني
محطة شرحبيل	44	محطة شرحبيل	44	1
محطة الرمثا	24	محطة الرمثا	9	
مزرعة المفرق	28	مزرعة المفرق	19	

*لغاية 2017/11/30

محطة الرمثا (موقع 15)

المحاصيل: لا يوجد

مصدر المياه: مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة تنقية الرمثا.

الري: نظام الري PC

الأجهزة المثبتة: مضخة كهربائية بقدرة 3 حصان ، صندوق معدات مضخة، فلتر قرصي ، فلتر رملي ، صمام لتقليل الضغط (PRV))، اجهزة قياس الضغط (عدد 10) ، عدادات التدفق (عدد 3)، أجهزة استشعار الضغط (عدد 3)، وأجهزة استشعار التدفق (عدد 3)، و معدات تخزين البيانات الكترونيا (عدد 1)

محطة الرمثا هي ثاني مزرعة تابعة للمركز الوطني للبحوث الزراعية والإرشاد الزراعي (NCARE) تم اختيارها لأعمال المشروع. وتقع على بعد 7 كم شمال الرمثا وتغطي 16 دونما، منها دونم واحدا غير مزروع تستخدمه ميرا. يتم تغذية المحطة بمياه الصرف الصحي المعالجة من محطة تنقية الرمثا بكميات غير محددة خلال ساعات العمل وفقا للاتفاق بين المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي (NCARE) وسلطة المياه الأردنية.

بدأت ميرا الاعمال في محطة الرمثا مع بداية شهر ايار. في ذلك الوقت، قامت شركة ADRITIC بتركيب نظام الري بالتنقيط. وقد تم تقسيم المنطقة التجريبية إلى أربع قطع، كل قطعة أرض مقسمة إلى قسمين، حيث تم تركيب نقاطات ذات الضغط المنخفض MIT و التقليدية ADRITIC. و تم تحديد الضغط المستخدم لكلا النوعين من هذه النقاطات. وتم تشغيل النظام على ثلاث ضغوط. (1 و 0.5 و 0.25) بار.



الخزانات الاربعة التي تم استبدالها لاحقا بالبركة.

أصبح قضية تخزين المياه في الموقع قضية مهمة، حيث قامت ميرا بتركيب خزانات المياه ويبلغ حجمها الإجمالي 8 م^3. ولكن هذا لم يكن كافيا لإجراء اختبار تساوي توزيع المياه. لذلك، قامت ميرا بعد ذلك باستبدال خزانات المياه ببركة في 13 حزيران، مغطاة بغطاء بلاستيكي اسود سمكه 400 ميكرون لحل المشكلة. في وقت لاحق، تم استبدال مضخة بقدرة 1.5 حصان بمضخة اخرى ذات قدرة 3 حصان لتحسين الكفاءة وإجراء اختبار تساوي توزيع المياة.

في هذه المحطة تم تثبيت كل مما يلي: مضخة كهربائية ذات قدرة 3 حصان، معدات المضخة، فلتر قرصي، فلتر رملي، (3) صمامات لتخفيض الضغط (PRV) (عدد 3)، اجهزة قياس الضغط (عدد 10)، مقياس للتدفق (عدد 3)، أجهزة استشعار للضغط (عدد 3)، وأجهزة استشعار التدفق(عدد 3)، وتم تثبيت معدات تخزين البيانات الكترونيا (عدد 1) (DAQ).

قام عمال المحطة بتنظيف الفلاتر في كل يوم ري. وبعد أسبوع (في 9 تموز)، قامت ميرا باستبدال جهاز قياس الضغط للحصول على نتائج اكثر دقة.

أجرى فريق ميرا اختبارات تساوي توزيع المياة في 19 تموز في كل قسم على حدا لضمان الدقة. خلال الاختبار، تم ملاحظة أنه عند انخفاض منسوب المياه في البركة (نصف متر)، يقل الضغط في النظام أيضا.



الموقع التوضيحي، انقر لعرض كامل؛ (أعلى اليمين) المضخة مثبتة حديثا بقدرة 3 حصان. (أسفل اليسار)البركة أثناء الضخ؛ خالد أخذ قياسات لاختبار التوحيد في 8تموز .

في القسم 2 ، كان هناك تحديات في الحصول على الضغط المناسب. ولمعالجة هذه المسألة، تم اغلاق أحد الصمامات على القسم 1 إلى حين اكتمال اختبارات تساوي توزيع المياه على القسم 2 .

في 26 تموز قام مجموعة من طلاب كلية الزراعة بجامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية برفقة الدكتور ناجي مفلح بزيارة موقع المشروع في هذه المحطة. وكان فريق ميرا في الموقع و قام بتوضيح المشروع و اهدافه للطلاب.

وأجريت اختبارات تساوي توزيع المياة في القسم 4 في 1 اب. و في الأسبوع التالي، (9 اب) ذهب الفريق إلى محطة الرمثا لمعايرة أجهزة استشعار التدفق حيث ان الضغط كان منخفضا. و تم تنظيف الفلتر وتم إصلاح المشكلة. وكان هدف الفريق أيضا تنظيف الخطوط الفرعية وتركيب الصمامات في نهاية كل خط، (ثلاثة صمامات واحدة في نهاية كل خط). ثم أخذ الفريق عينة من المياه من البركة للمركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي (NCARE) لفحصها .

في 14 آب، قام الفريق بفك الخطوط الفرعية التي تحتوي على النقاطات المحلية التقليدية بناء على طلب فريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT، وتم اغلاق اماكنهم بنهايات خطوط.

توجهت ميرا إلى محطة الرمثا للمشاركة في استقبال الوفد التونسي في 5 ايلول. الذي يهدف إلى دراسة مياه الصرف الصحي واستخداماتها في الزراعة. و استغل الفريق الفرصة لشرح المشروع، شرح كيفية عمل النقاطات و كفاءتها.



Installing new laterals September 17/2017



The Tunisian delegation September 13/2017



Replacing the flow sensor September 26/2017



MIT , MIRRA meeting September 26/2017

ثم قامت ميرا بتثبيت خطوط فرعية جديدة مع نقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، لتحل محل الخطوط الفرعية السابقة (18 ايلول). وفي الأسبوع التالي، قام فريق ميرا و فريق MIT باستبدال اجهزة استشعار التدفق، و تنظيف مجسات التدفق 1 و 2، ومعايرة أجهزة استشعار التدفق 1 و 2 و 3.

وفي تشرين الأول ، تم ملاحظة أن الغطاء المطاطي في الفلتر الرملي يحدث تسريبا في الفلتر وقد تم استبداله لاحقا.

كثافة الأعشاب ورطوبة التربة، بسبب عدم قدرة التربة على امتصاص مياه الري، جعل من الصعب على فريق ميرا القيام بالعمل. تم تغيير جدول الري من ثلاثة أيام في الأسبوع (نصف ساعة يوم الأحد، نصف ساعة يوم الثلاثاء وثلاث ساعات يوم الخميس خلال اختبار تساوي توزيع المياه) لمرة واحدة في الأسبوع (لمدة 3 ساعات).

تم اجراء الاختبارات في 8 تشرين الاول (تم تنظيف الفلاتر)، و في 15و 22 و 29 تشرين الاول (لم تلاحظ أي مشاكل او معوقات).

مزرعة المفرق (موقع 16)

المحاصيل: 80 % من المزرعة محصول الزيتون، وتغطي 20 % بالمشمش والخوخ والعنب والكاكا والصبار. و تغطي محيط الاشجار بلاستيك اسود زراعي لمنع نمو الاعشاب و منع التبخر.

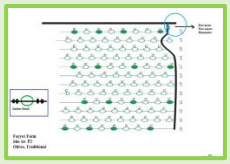
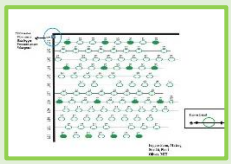
مصدر المياه: يتم استخدام المياه الجوفية واستخراجها باستخدام مضخة كهربائية بقدرة 50 حصان، 37 كيلوواط.

الري: يتم استخدام النقاطات PC مغطاة بغطاء بلاستيكي اسود زراعي لمنع التبخر.

الأجهزة المثبتة: (للقطعة 1 و 2) : اجهزة لقياس التدفق (عدد 2)، اجهزة قياس الضغط (عدد 2)، مجسات تدفق (عدد 2)، أجهزة استشعار الضغط (عدد 2)،و معدات تخزين البيانات الكترونيا (عدد 1) , ولوحة شمسية.

تم اختيار مساحة 5 دونومات من بستان الزيتون في الموقع 16 ليتم تضمينها في الدراسة. وتم تقسيم هذا الموقع إلى جزأين: قطعة 1 (تحتوي على 12 صف، و 96 شجرة، 12 خط فرعي وتم تثبيت عليها نقاطات ذات الضغط المنخفض من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. قطعة 2 (تحتوي على 103 شجرة، 12 خط فرعي وتم تثبيت عليها نقاطات شركة ADRITIC التقليدية.

الاحصائيات الميدانية في المفرق

الموقع 16 • 5 دونمات • المسافات الزراعية بين معظم الأصناف والأشجار المنتشرة 6x6 م	
القطعة الثانية	القطعة الاولى
103 شجرات 12 خط فرعي استخدام نقاطات ADRITIC (الموقع التوضيح أدناه) 	96 شجرة 12 خط فرعي استخدام نقاطات MIT ذات الضغط المنخفض (الموقع التوضيح أدناه) 

ان اللوحة الكهربائية تبعد عن الموقع الذي تم اختياره لمسافة بعيدة جدا ,و لضمان وصول الطاقة الكهربائية الى الموقع، قام الفريق بتثبيت لوح شمسي من أجل تشغيل المعدات اعتمادا على الطاقة الشمسيه, باستثناء المضخة التي تعتمد على الكهرباء الاساسية في المزرعة.

تم اجراء اختبار تساوي توزيع المياة في 29 ايار دون أي مشاكل. ومع ذلك، كان هناك الكثير من الأعشاب الضارة في الموقع. و قام الفريق بمناقشة هذه القضية مع عمال المزرعة.

في الشهر التالي ذهب الفريق للإشراف على استبدال البلاستيك الاسود الزراعي حول الاشجار باخر جديد لتسهيل عمل فحص تساوي توزيع المياه على اشجار محددة.

تم اجراء اختبارات تساوي توزيع المياة في 21 حزيران و 19 تموز و 31 تموز ناجحة دون أي مشاكل . و لكن، خلال الاختبارات، لاحظ فريق ميرا أن هناك أشجار مصابة بفطر الفيرتيسيليوم، مما تسبب في جفاف فروع الاشجار.و تم اخبار صاحب المزرعة وبدأ عمال المزرعة بإزالة بعض الفروع المصابة في الموقع.

ولم تكن هناك أنشطة كثيرة في المفرق في شهر آب.و كان هناك مراقبة لعمليات الري وتسجيل قراءات الضغط بشكل مستمر.

وفي 15 آب، تم فحص قياسات الضغط، وتم تحميل المعلومات من معدات تخزين البيانات .

و تم قياس نتائج اختبار الضغط الأدنى في 29 اب عند 0.35 بار.



Figure (Left to Right) Trees infected by Verticillum fungi August 15/2017; During the work of the Uniformity test- Khalil – July 31/2017; Olive fruits.





Photographs illustrate the sampling of the twigs for examination and to ascertain the injury September 6 & 26/2017



MIRRA team with MIT at Mafraq Farm September 27/2017



Julia gave the MIRRA team some guidance on DAQ 16 . September 27/2017.

وقد قامت ميرا بزيارة مزرعة المفرق في 7 أيلول لاخذ عينات من فروع الأشجار. ونظرا لوجود عدوى بين محاصيل الزيتون ، عملت ميرا على التأكد من سبب العدوى و اكدت ان هذه العدوى ليست بسبب اعمال المشروع في المزرعة. وخلال هذا العمل، لاحظ الفريق أن بعض القطع المطاطية الموجود داخل النقاطات قد أزيلت من قبل عمال المزرعه ضنا منهم ان الشجر بحاجة للمزيد من المياه.

وفي 24 أيلول عاد الفريق إلى أخذ عينات إضافية من فروع الاشجار والتربة والمياه لفحصها.

قام معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT بتعديل الضغط في الموقع التقليدي بحيث يكون الضغط المسجل في أبعد شجرة 1 بار. ثم قاموا بتعديل معايرة جهاز استشعار التدفق.

وتم اجراء اختبار تساوي توزيع المياة في 11 ايلول.

قام فريق ميرا بمقابلة مالك المزرعة للاتفاق على ري المحصول مرة واحده كل اسبوع دون تغيير الضغط المحدد من فريق ميرا (تشرين الاول). وكان الهدف من ذلك هو ضمان أن يكون فريق ميرا قادر على إجراء اختبار تساوي توزيع المياة بانتظام مرة كل أسبوع.

وأشارت ميرا إلى أن مقياس التدفق في احد الاقسام لا يعمل، ربما بسبب عيب. و تم اخبار شركة ADRITIC بهذا. أيضا، كانت بطاقة الذاكرة في معدات تخزين البيانات (DAQ 15) بها خلل ولم يكن هناك تخزين للمعلومات في ذلك الوقت و قد تم اخبار جوليا بذلك.

تم قياس نتائج اختبار الحد الادنى للضغط للقطعة المعتمده على النقاطات التقليدية، في 7 تشرين الاول، عند 1.4 بار.



Uniformity Test

و بعد ذلك، توقف عمل مقياس التدفق تماما. قام فريق ADRITIC بفك مقياس التدفق ووجد أن هناك قطعة مطاطية مجهولة المصدر تغلق المسرب الداخلي له ثم تم ازالتها وتم اعادة تركيب مقياس التدفق من جديد.

وأجريت اختبارات التوحيد في 7 و 12 و 21 و 24 و 28 و 31 من شهر تشرين الأول.

اجتماع ميرا و MIT نهاية العام الأول

زيارة فريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) الى الاردن (ايلول 2017)

من اجل اختتام السنة الأولى من الشراكة، رحبت ميرا بفريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT في الأردن، وأجرت جولة كاملة من الزيارات الميدانية بعد وصول الفريق يوم 25 ايلول.

وكانت أول زيارة الى موقع الرمثا، حيث قام فريق ميرا و فريق MIT بتغيير جهاز استشعار التدفق الثاني، وتنظيف أجهزة استشعار التدفق (1 و 3) ومعايرة أجهزة الاستشعار(1و 2 و 3).

وفي يوم الأربعاء، ذهب الفريقين بزيارة الى محطة شرحبيل، ,و تمت مراقبة عمليات الري في بستان الحمضيات (الموقع 11 و 12) وبساتين الرمان (الموقعان 13 و 14). وفي بستان الحمضيات، قامت الفريقين بتنظيف مجسات التدفق 1 و 2 من الطحالب، وقاموا بتثبيت جهاز استشعار الضغط في موقع نقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا وإعادة معايرة هذه الأجهزة. كما تم تنظيف ومعايرة أجهزة استشعار التدفق في الموقعين 13 و 14.

وفي اليوم التالي، التقى الفريق مع د.نعيم مزاهرة من المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي حيث اتفق الفريقان على ان النقاطات حققت مايلي :

تم ضبط الضغط عند نهاية الخطوط الفرعية الخاصة بنقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا على 0.15 بار

والنتيجة: تساوي توزيع المياه 72٪ ل نقاطات MIT و 89٪ لنقاطات ADRITIC التقليدية.

وكانت نتائج الاختبارات الميدانية متوافقة مع قياسات معامل الاختلاف (CV) السابقة في المختبر. و يخطط MIT لإجراء تحليل الحساسية لاختبار ما إذا كان التصنيع هي مصدر قيمة CV الكبيرة.

وقد تم عقد اجتماع بين ميرا و فريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT في 30 أيلول. و قد تم مناقشة ما يلي:

المرحلة الاولى

- تم حل جميع القضايا المتعلقة بمجسات التدفق والضغط، وكان هناك إجراء جديد في المكان لتنظيف ومعايرة أجهزة الاستشعار التدفق باستمرار.
- ضم مواقع المزارع التي تستخدم مصادر مختلفة من المياه للري ذات قيمة. و اعرب الفريقين عن ارتياحهما لعدم وجود أي انسداد في موقع الرمثا الذي يستخدم مياه الصرف المعالجة في نظام الري.
- بالنسبة للمرحلة 1-B ، سيركز الفريقين على حوالي 3- 5 مزارع ، باستخدام 2-4 خطوط فرعية فقط، بالتزامن مع أنظمة الري بالتنقيط الموجودة.
- فيما يتعلق بالنقاطات الداخلية (In Line)، تحتاج للطاقة الشمسية لضخ كمية تدفق منخفض , ومعدل تدفق عالي مع طاقة كهربائيه.
- يجب تعديل Formbook1 بشكل بسيط لقياس الضغط في نهاية الخط باستخدام اجهزة قياس الضغط المحمول بالإضافة إلى مخارج النقاطات. وسيتم مشاركة سجلات العمل الجديدة والتعليمات التفصيلية مع ميرا.
- تم تدقيق الخطة السنوية و تم ارسال أحدث نسخة إلى جميع الشركاء.

المرحلة الثانية

- استبدال نقاطات MIT في محطة شرحبيل قبل بدء المرحلة الثانية في حال لزم الامر ان لم يتم تنظيفها جيدا من الطحالب.
- يحتاج معهد ماساتشوستس بشكل سريع إلى معلومات عن معدل التدفق ومدة الري لمواقع المرحلة الثانية المحتملة؛ حيث ان ميرا تعمل على ذلك.

في 30 سبتمبر اجتمع الفريقين مع معالي الدكتور فايز خصاونة مالك مزرعة المفرق في الوقت الذي أعرب فيه عن النتائج المرجوة من التعاون وكذلك آراءه ونواياه لمزرعته:

الري:

- بشكل عام ، يريد نقاطات موثوق بها.
- يستخدم نقاطات داخلية من ADRITIC لأنهم يستخدمون المواد المصنعة حديثا. (المواد المعاد تدويرها لديها فترة صلاحيتها قصيرة).
- المسافة بين نقاطات GR (النقاطات الداخلية) التي يستخدمها 30 سم و تعطي 4 ليتر/ساعة، و يتم استخدام خطوط فرعية لكل شجرة. يستخدم النقاطات الداخلية لري المشمش والخوخ والكاكا والعنب.

مستقبل المزرعة:

- ترك زراعة الزيتون لانه معرض لخطر كبير فيما يتعلق بالظروف المناخية والرياح الصحراوية الحارة والجافة الموسمية التي تحمل إمكانية إتلاف المحصول. وبالإضافة إلى ذلك، فإن العمالة مكلفة للغاية: إذ أن هز الأشجار لجمع الثمار يضر بنظام الجذور، في حين أن توظيف عدد كبير من القاطفين ليس مجديا من الناحية الاقتصادية. كما أن سياسة الاستيراد والتصدير الحكومية هي أيضا ذات مخاطر عالية حيث يمكن للدكتور فايز الخصاونة أن يفقد سوقه أو ان تهبط اسعارالسوق إلى مستوى لا يمكنة من تصدير محصوله.
- وبحلول نهاية تشرين الثاني ، يخطط لقطع معظم أشجار الزيتون و استبدالها باشجار الفاكهه بحلول 1 شباط.
- تشكل تكاليف العمالة عبئا على القطاع الزراعي بأكمله. و خاصة في زراعة الزيتون حيث يجب ان تتم عملية الحصاد بطريقة اقتصادية للمزارعين دون الإضرار بالأشجار أو المحاصيل المستقبلية في نفس الوقت.

في الاول من تشرين الاول، التقى فريق MIT مع مدير المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE في مقر المركز ودار نقاش حول الانشطة التي نفذت وما سيتم تنفيذه مستقبلا.

وقد عمل المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE في السابق مع المؤسسة الوطنية للعلوم، ووكالة التنمية الدولية التابعة للولايات المتحدة، ووزارة الزراعة الأميركية. وقالوا إنهم سيحرصون على العمل مع معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا لتولي دور أكبر، ومن المحتمل أن يزداد تعاونهم مع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

و تم اختتام الاسبوع بزيارة الى موقع المفرق، حيث سجل الفريقين قراءة الضغط ل (النقاطات التقليدية) TRD (1 بار) عند أبعد شجرة في الموقع. كما تم معايرة مجسات التدفق 1 و 2.

غادر فريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT عمان من 1 تشرين الاول.

الاستنتاجات

خلال السنة الأولى من المشروع، التقت ميرا مع العديد من المزارعين وكانت لها وجهات نظر وثيقة حول الزراعة وتكاليفها وصعوباتها. وتتلخص آراء المزارعين المثيرة للاهتمام والتعليقات خلال السنة الأولى على النحو التالي:

في المفرق، كانت آراء المزارعين تتعلق بمشكلة تكاليف الضخ من الآبار. و يفضل معظمهم استخدام نظام GR(النقاطات الداخلية) وما يسمى ب K- clip ، حيث السرعة في هذا النظام تصل الى 20 لتر في الساعة . واتفقت الأغلبية على أن نقاطات PC (النقاطات الخارجية) ذات مشاكل من حيث السرعه فهي بطيئه ، وعدم إعطاء معدلات تدفق ثابتة من بداية الخط إلى نهايته، والمزارعين يشكون من مشكلة فقد النقاطات بعد اعطاء ضغط مرتفع.

كما يعاني وادي الأردن من مشاكل في توفير المياه، بحيث يعتمد المزارعون على مياه سلطة وادي الأردن، التي تصل مرة أو مرتين في ألأسبوع, وربما في مناطق أخرى ثلاثة أو أربعة أيام في الأسبوع لبضع ساعات فقط، مما يجبرهم على الاعتماد أكثر على نظم الري المفتوحة دون استخدام النقاطات ، من أجل كسب الوقت وكمية أكبر من المياه.

كما يعتبر المزارعون الفلاتر مكلفة. يقلقهم الحاجة للتنظيف المتكرر للفلاتر، وأنه أن لم يتم تنظيفها بشكل مستمر فإنها سوف تؤثر على ضغط المياه.

ويرحب الجميع بتركيب أنظمة الري الحديثة، ولكنهم يبحثون عن تكاليف أقل.

الطاقة الشمسية هي أيضا فكرة مرحب بها، ولكن الجميع يحتاج أيضا إلى الدعم المالي لتثبيته لتكاليفه العالية. كما انهم مترددين حول ما إذا كان نظام الطاقة الشمسية يمكن أن يعمل على مضخة أكثر من 3 حصان.

وفيما يلي قائمة بالقضايا التي قامت ميرا بمعالجتها خلال السنة الأولى:

المفرق:

1- مثل العديد من المزارع في الأردن، يدير هذه المزرعة مجموعة من العماله الوافدة. في هذه المزرعة، عائلات باكستانية تعيش في الأردن وتعمل في الزراعة منذ أواخر 1970. و يعتبرون عمال مخلصين ولكن مستوى تعليمهم ومعرفتهم بمبادئ الري أو الهندسة محدود جدا. وبالتالي، واجهنا عددا من القضايا التقنية معهم. و من ناحية أخرى، فإن صاحب المزرعة هو أردني ذو تعليم عال مع معرفة كبيرة في مبادئ الري. ومع ذلك، حيث انه يزور المزرعة 1-2 مرة في الشهر فقط.

2- قام العاملون في مزرعة المفرق بتغيير مقدار فتح الصمامات الخاصة بالضغط في قسم عمل المشروع الخاص بنقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الري اثناء غياب فريق ميرا عن الموقع . كان يعتقد أن هذا سيزيد كمية المياه التي تصل إلى النباتات. كما كان يخشى من انفجار الخطوط الرئيسية بسبب تقليل الضغط في قسم عمل نقاطات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. واستغرق الأمر عدة محاولات لإقناع المزارع بمنهجيتنا.

3- قام العمال في مزرعة المفرق بإزالة القطع المطاطية داخل النقاطات لزيادة كمية مياه الري. وبعد بعض التفسيرات، أقنعناهم بعدم القيام بذلك.

4- بسبب الإغلاق المتكرر للمضخة (تفصل اتوماتيكيا عن العمل لمدة 15 دقيقة كل ساعة)، لم يكن هناك وقت كاف في بعض الأحيان لإجراء اختبارات تساوي توزيع المياه بشكل صحيح وكان هناك صعوبة في إجراء اختبار الحد الأدنى للضغط.

5- يتم إعطاء اهتمام قليل لمكافحة الأعشاب الضارة في هذه المزرعة. هذا جعل عملنا غير آمن في بعض الأحيان وخصوصا عند التحقق من وجود انسداد و عند إجراء اختبارات تساوي توزيع المياة. و قمنا بتوظيف عمال لازالة هذه الاعشاب الضارة في الموقع.

6- وكان انقطاع التيار الكهربائي متكررا وخاصة خلال أشهر الصيف. وأدى ذلك إلى تأخر في العمل وأحيانا فشل في إكمال اختبار تساوي توزيع المياة.

7- بسبب حجم المزرعة الكبير ، تم استخدام مضخة واحدة كبيرة قدرتها 50 حصان مما أدى إلى ارتفاع قيمة الضغط. كان هناك تحديا في ضبط صمامات التحكم في الضغط للحد من الضغط إلى المستوى المطلوب .

الرمثا:

1- هذا الموقع البحثي التابع للمركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE يفتقر لعمليات الصيانة و البنية التحتية التي يمكن أن نستخدمها (لذلك قمنا ببناء النظام من الصفر) والعمال في هذا الموقع ضعيفي التدريب و غير قادرين على ادارة النظام.

2- نظرا لعدم وجود محاصيل لاستيعاب مياه نظام الري وطبيعية التربة، و كان الطين يغطي هذا المكان خاصة في فصول الخريف . مما أدى إلى ظروف صعبة لإجراء اختبار تساوي توزيع المياة . لذلك كان علينا ضبط جدول الري للتخفيف من هذه الحالة.

3- نمت الأعشاب بمعدل مرتفع نظرا لطبيعة المياه (مياه الصرف المعالجة) المستخدمة والتي كانت غنية بالمواد المغذية. لم يتمكن العمال في محطة من السيطرة على نمو الاعشاب بكثافة حيث اصبح الموقع غير آمن للعمل فيه كان علينا أن ندفع رسوم خدمة إضافية للحفاظ على الموقع نظيف.

4- شكلت قضية تخزين المياه في هذا الموقع مشكلة في بداية العمل، ولكن في نهاية المطاف قمنا باستخدام خزان ري كبير (~ 200 م ^{3}) و حلت هذه المشكلة.

5- لم يتم تدريب العاملين في هذا الموقع بشكل صحيح لتشغيل أنظمة الري المتطورة. لم يتمكنوا من قراءة عدادات الضغط بشكل صحيح، مما تتطلب منا تدريبهم.

6- استغرق الأمر عدة محاولات لتوفير الحجم المناسب من الرمل للفلتر الرملي لهذا النوع من المياه المستخدمة في الموقع.

محطة شرحبيل:

1- هذا هو أيضا تابع للمركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي NCARE. و ايضا هنا كان علينا أن نبني نظام الري من الصفر. لم تكن هناك بنية تحتية فعالة يمكن أن نستخدمها كما فعلنا في المزارع الخاصة في المفرق.

2- كانت الاسماك تعيش في بركة الري وكان هناك تراكم متزايد للطحالب . وأدى ذلك إلى تراكم الطحالب في نظام الري وانسداد أجهزة قياس التدفق و النقاطات. لحل هذا بدأنا بحقن مواد حمضية في النظام. و تم القيام بهذا بشكل متكرر.

3- كانت ساعات العمل الرسمي في هذه المحطة قليلة جدا ، من الساعة 7:00 صباحا إلى الساعة 1:00 بعد الظهر. كان من الصعب العمل ضمن هذه الفترة. وبالتالي، كان علينا أن نعطي العمال مالا مقابل ساعات العمل الإضافية لكي نتمكن من جمع البيانات المطلوبة أثناء الري بعد الساعة الواحدة بعد الظهر.

4- لم يكن العمال قادرين على القراءة (كانوا غير متعلمين). لم نتمكن من الاعتماد عليهم في أخذ قراءات من محطات الضغط أو من اجهزة قياس التدفق. لحل هذا، كان علينا أن نعتمد عملية التقاط الصور لاجهزة القياس وقراءاتها وبالإضافة إلى مشكلة تدريبهم على تثبيت الضغط إلى 0.25 بار في الأوقات التي نكون فيها غير موجودين في الموقع.

5- لم تكن ظروف العمل مناسبة في الموقع. حيث كان نمو الأعشاب مشكلة شائعة؛ كان علينا أن نطلب إزالة الاعشاب عدة مرات. لم يتم استخدام المبيدات بشكل كاف؛ تم فقدان محصول الرمان بسبب الاصابات الحشرية. وبالتالي، لم نتمكن من قياس أي تأثير لإدارة الري لدينا على محصول الرمان.

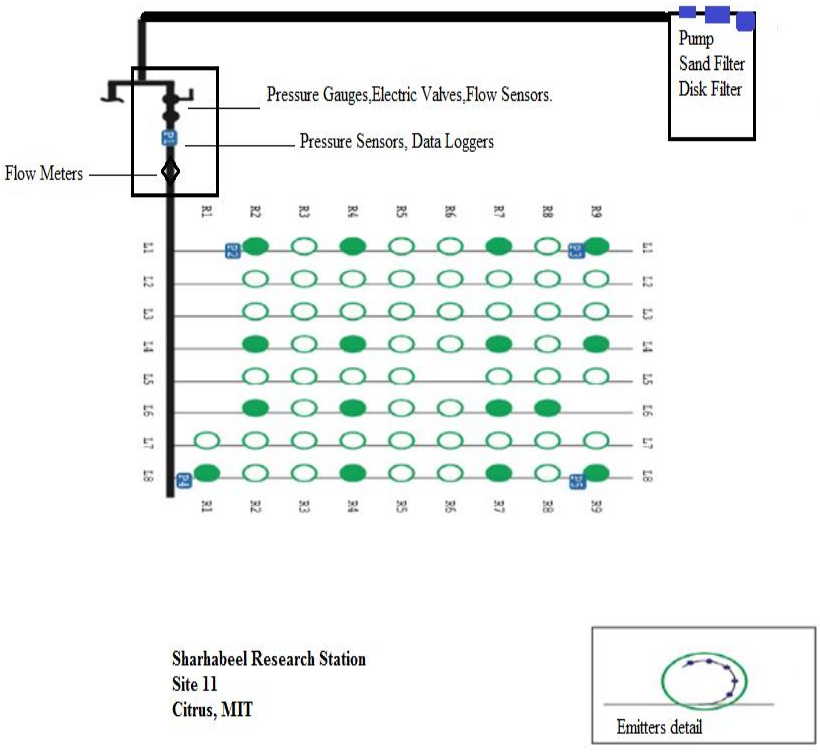
الملحقات:

Appendix A: Background documents:

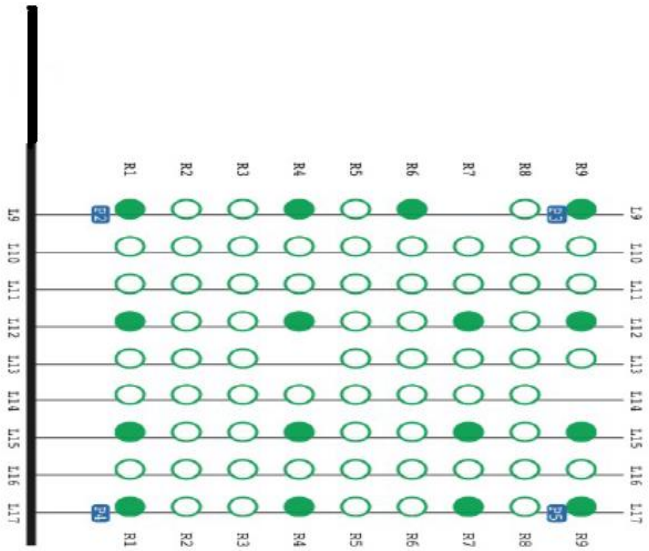
- Drip Irrigation Systems Manufacturers and Installers (List)
- Farms surveyed, drippers used, reasons for PC/GR, crops cultivated, region of Jordan (List)
- Irrigation Events, Uniformity Tests and Pressure Tests Excel Sheet

الملحق ب: المخطط النهائي لأنظمة الري في المواقع الثلاثة للمشروع :

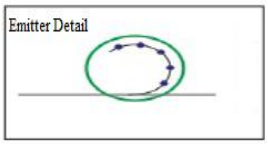
المخطط ب_1 : محطة شرحبيل بن حسنة – موقع البرتقال:



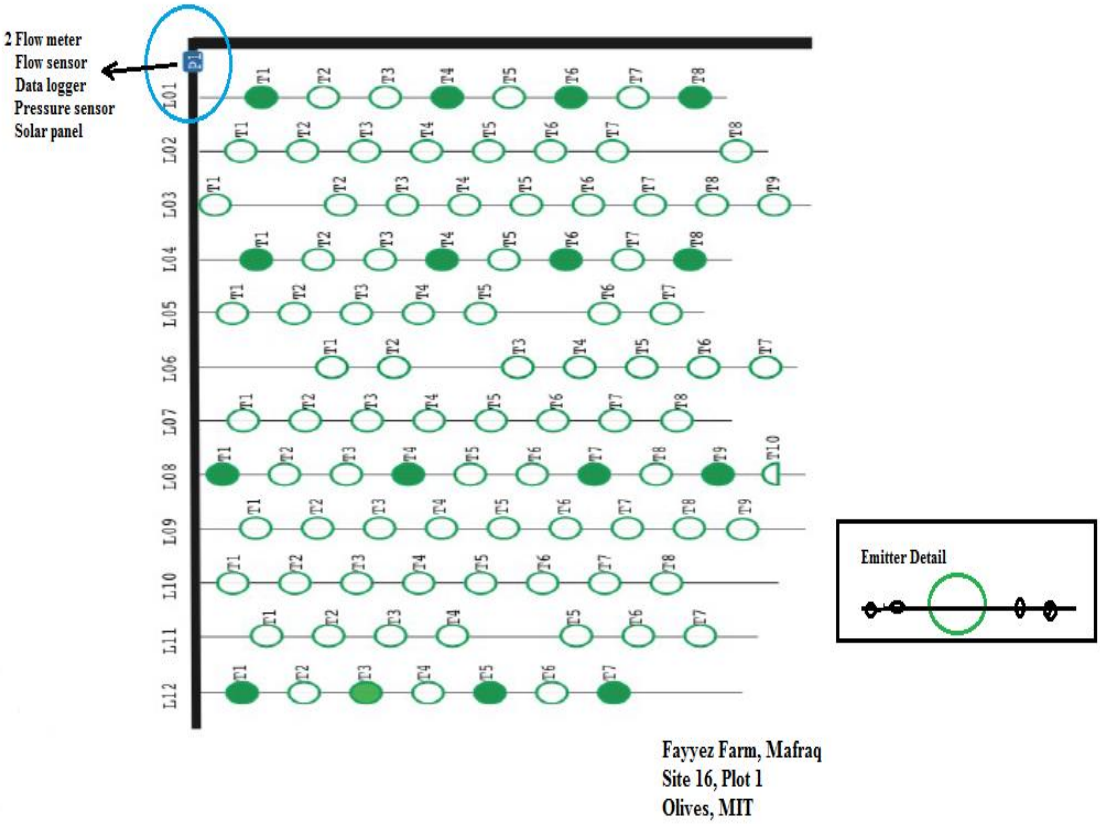
المخطط ب-2: محطة شرحبيل بن حسنة – موقع الرمان:



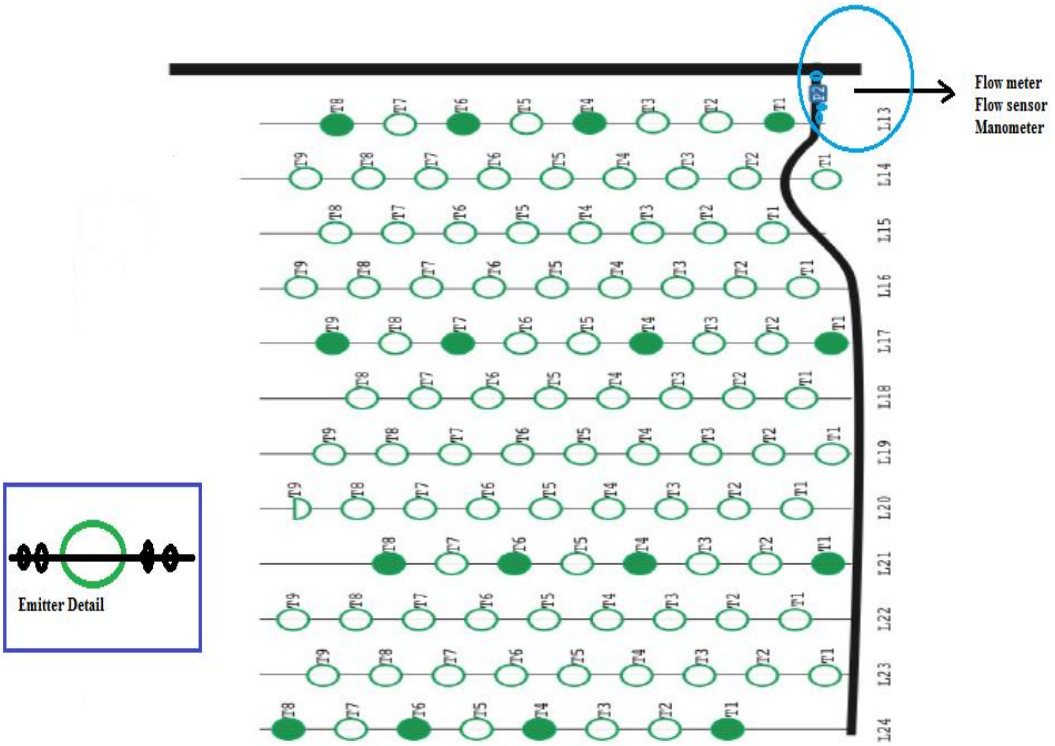
Sharhabeel Research Station
Site 12
Citrus, Traditional



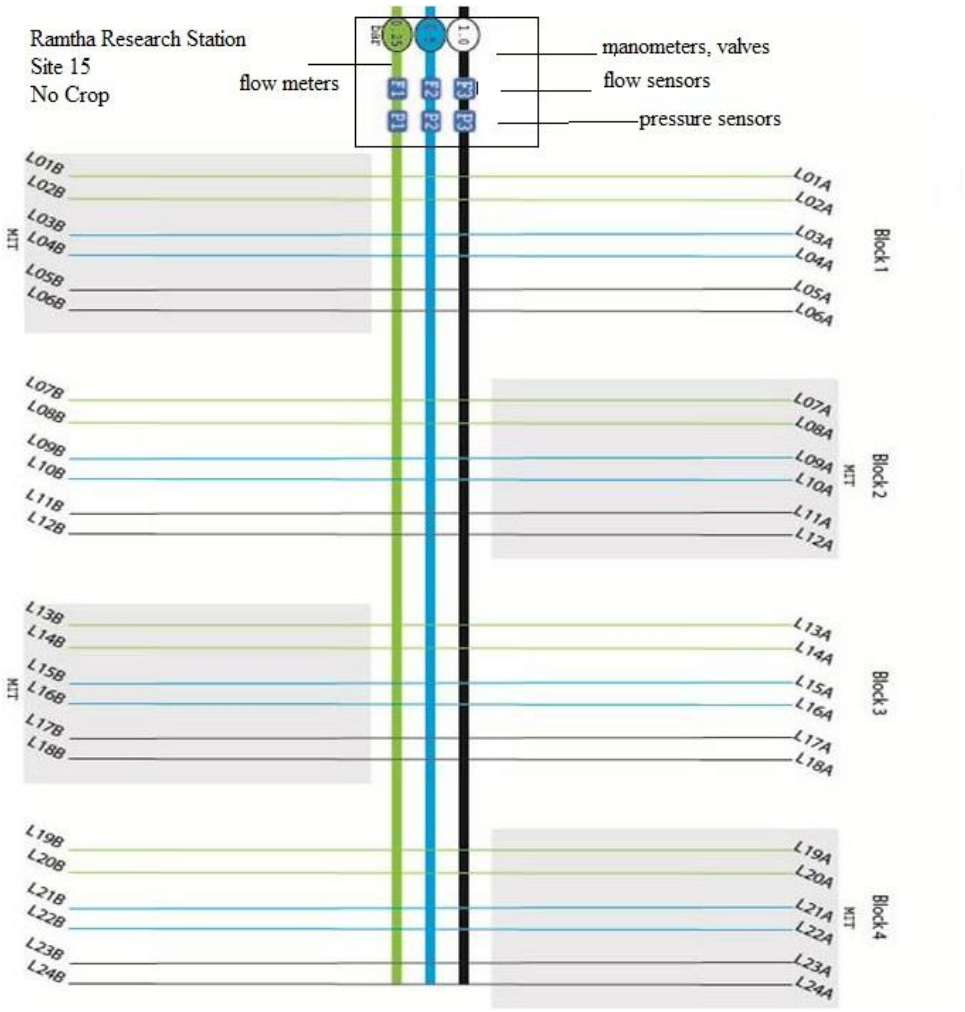
المخطط ب-3: مزرعة المفرق – موقع النقاطات قليلة استهلاك الطاقة:



المخطط ب-4 : مزرعة المفرق – موقع النقاطات التقليدية:



مخطط ب-5 :الشبكة في محطة الرمثا:



الملحق ج: نتائج تحاليل المياه:

الجدول ج-1: نتائج تحليل المياة لعينات الماء من محطة شرحبيل بن حسنة:

	Unit	Analysis #1	Analysis #2	Analysis #3
Date		11-Jun-17	11-Jun-17	17-Sep-17
Lab No.		199*2017	200*2017	269*2017
Water Source		Spring Water	Pool	Pool
PH		8.10	8.30	8
EC	**(ds/m)**	1.29	1.24	1.22
Ca	**(meq/L)**	5.51	4.11	4.29
Mg	**(meq/L)**	5.36	4.73	3.25
Na	**(meq/L)**	3.39	9.23	8.23
K	**(meq/L)**	0.21	0.21	0.89
CL	**(meq/L)**	5.00	6.50	2
CO3	**(meq/L)**	0.00	0.00	0
HCO3	**(meq/L)**	0.60	0.50	1
SO4	**(meq/L)**	7.39	11.97	13.66
Total Cation		14.47	18.27	16.66
Na	**(%)**	23.45	63.27	49.41
SAR		1.45	2.00	4.23
Water Class		C3-S1	C3-S1	C3-S1
P	**(ppm)**			0.46

الجدول ج-2: نتائج تحاليل المياه في محطة الرمثا:

	Unit	Analysis #1	Analysis #2	Analysis #3	Analysis #4
Date		10-Jul-17	17-Sep-17	17-Sep-17	4-Oct-17
Lab No.		225*2017	270*2017	274*20174	338*2017
PH		7.7	8.7	8.3	8.6
EC (ds/m)	**(ds/m)**	2.70	2.45	2.3	2.35
Ca	**(meq/L)**	3.71	3.08	3.56	4.7
Mg	**(meq/L)**	3.73	5.77	4.45	4.8
Na	**(meq/L)**	17.92	25.59	21.25	30.93
K	**(meq/L)**	0.92	4.67	0.47	4.07
CL	**(meq/L)**	20.00	5.8	15.5	13.5
CO3	**(meq/L)**	0.00	0	0	0
HCO3	**(meq/L)**	0.50	1.5	1	1.25

SO4	**(meq/L)**	8.74	31.81	13.23	29.75
Total Cation		26.28	39.11	29.73	44.5
Na	**(%)**	68.19	65.43	71.48	69.51
SAR		9.29	12.16	10.62	14.2
Water Class		C4-S2	C3-S2	C3-S2	C4-S4
Total coliform/100 ml water		2419.2<			>2419.2
fecal coliform/100 ml water		2419.2<			
E.Coli/100 ml water		93.3			14.5
P	**(ppm)**		0.32	-	
COD	**mg/L**				41
BOD	**mg/L**				13

الجدول ج-3: نتائج تحاليل المياة لمزرعة المفرق :

	Unit	**Analysis #1**
Date		20-Jul-17
Lab No.		233*2017
Field No.		Mafraq
PH		8.30
EC	**(ds/m)**	1.35
Ca	**(meq/L)**	3.40
Mg	**(meq/L)**	5.55
Na	**(meq/L)**	16.19
K	**(meq/L)**	1.26
CL	**(meq/L)**	9.00
CO3	**(meq/L)**	0.00
HCO3	**(meq/L)**	0.45
SO4	**(meq/L)**	16.95
Total Cation		26.40
Na	**(%)**	61.32
SAR		7.70
Water Class		C3-S2

الملحق د: نتائج تحليل التربة:

الجدول د-1: نتائج تحليل التربة لمحطة شرحبيل بن حسنة:

					Extract		PPM	
Analysis No.	**Date**	**Lab No.**	**Location**	**Depth/cm**	**PH**	**EC (ds/m)**	**P**	**K**
1	16/5/2017	2017/416	Orange	20	8	1.1	17.5	377.6
2	16/5/2017	2017/417	Orange	60	8.2	1.1	8	331.1
3	16/5/2017	2017/418	Pomegranate	20	8.3	1.01	6.8	303.3
4	16/5/2017	2017/419	Pomegranate	60	8.2	1.52	11.5	517.1

%					Infiltration Rate	FC	pwp	Bulk D
CaCo3	**Clay**	**Silt**	**Sand**	**Texture**	**(mm/ hr.)**			
43.5	36.3	37.9	25.8	Clay loam	3	35%	20%	1.29 gm/cm³
45.4	34.8	42.9	22.3	Clay loam	3			
49	39.6	30.6	29.8	Clay loam	3	36%	22%	1.29 gm/cm³
47.2	35.5	34.9	29.6	Clay loam	3			

الملحق ي: احداث الري

الجدول ي-1: ايام الري في محطة شرحبيل بن حسنة حسب الموقع:

Date	**Site ID**				
01-Jun-17	**11**	**12**	**13**	**14**	**Days of Presence**
03-Jun-17			/	/	
04-Jun-17	/	/			/
05-Jun-17			/	/	
06-Jun-17	/	/			
07-Jun-17			/	/	
08-Jun-17	/	/			
10-Jun-17			/	/	
11-Jun-17	/	/			
12-Jun-17			/	/	/
13-Jun-17	/	/			/
14-Jun-17			/	/	
15-Jun-17	/	/			/
17-Jun-17			/	/	
18-Jun-17	/	/			

19-Jun-17			/	/	/
20-Jun-17	/	/			/
21-Jun-17			/	/	
22-Jun-17	/	/			
24-Jun-17			/	/	
25-Jun-17	/	/			/
26-Jun-17			/	/	
27-Jun-17	/	/			
28-Jun-17			/	/	
29-Jun-17	/	/			
1-Jul-17			/	/	
2-Jul-17	/	/			
3-Jul-17			/	/	
4-Jul-17	/	/			
5-Jul-17			/	/	
6-Jul-17	/	/			
7-Jul-17			/	/	
8-Jul-17					
9-Jul-17	/	/			
10-Jul-17			/	/	
11-Jul-17	/	/			/
12-Jul-17			/	/	
13-Jul-17	/	/			/
14-Jul-17			/	/	
15-Jul-17					
16-Jul-17	/	/			
17-Jul-17			/	/	
18-Jul-17	/	/			
19-Jul-17			/	/	
20-Jul-17	/	/			
21-Jul-17			/	/	
22-Jul-17					
23-Jul-17	/	/			
24-Jul-17			/	/	
25-Jul-17	/	/			
26-Jul-17	/	/			/
27-Jul-17	/	/			
28-Jul-17			/	/	
29-Jul-17					
30-Jul-17	/	/			

31-Jul-17			/	/	
1-Aug-17	/	/			
2-Aug-17			/	/	
2-Aug-17			/	/	
3-Aug-17	/	/			
4-Aug-17			/	/	
5-Aug-17					
6-Aug-17	/	/			
7-Aug-17			/	/	
8-Aug-17	/	/			/
9-Aug-17			/	/	/
10-Aug-17	/	/			
11-Aug-17			/	/	
12-Aug-17					
13-Aug-17	/	/			
14-Aug-17			/	/	
15-Aug-17	/	/			/
16-Aug-17			/	/	
17-Aug-17	/	/			/
18-Aug-17			/	/	
19-Aug-17					
20-Aug-17	/	/			
21-Aug-17			/	/	
22-Aug-17	/	/			
23-Aug-17			/	/	
24-Aug-17	/	/			
25-Aug-17			/	/	
26-Aug-17					
27-Aug-17	/	/			
28-Aug-17			/	/	
29-Aug-17	/	/			
30-Aug-17			/	/	
31-Aug-17	/	/			
1-Sep-17			/	/	
2-Sep-17					
3-Sep-17	/	/			
4-Sep-17			/	/	
5-Sep-17	/	/			
6-Sep-17			/	/	
7-Sep-17	/	/			

8-Sep-17			/	/	
9-Sep-17					
10-Sep-17	/	/			
11-Sep-17			/	/	
12-Sep-17	/	/			
13-Sep-17			/	/	
13-Sep-17			/	/	
14-Sep-17	/	/			/
15-Sep-17			/	/	
16-Sep-17					
17-Sep-17	/	/			
18-Sep-17			/	/	
19-Sep-17	/	/			
20-Sep-17			/	/	
20-Sep-17	/	/			/
21-Sep-17			/	/	/
22-Sep-17			/	/	
23-Sep-17					
24-Sep-17	/	/			
25-Sep-17			/	/	
26-Sep-17	/	/			
27-Sep-17			/	/	
28-Sep-17	/	/			
29-Sep-17			/	/	/
30-Sep-17					
1-Oct-17	/	/			
2-Oct-17			/	/	
3-Oct-17	/	/			
4-Oct-17			/	/	
5-Oct-17	/	/			
5-Oct-17			/	/	/
6-Oct-17	/	/			/
7-Oct-17					
8-Oct-17	/	/			
9-Oct-17			/	/	
10-Oct-17	/	/			/
11-Oct-17			/	/	
12-Oct-17	/	/			/
13-Oct-17			/	/	
14-Oct-17					

15-Oct-17	/	/			
16-Oct-17			/	/	
17-Oct-17	/	/			
18-Oct-17			/	/	/
19-Oct-17	/	/			
20-Oct-17	/	/			/
21-Oct-17					
22-Oct-17	/	/			
23-Oct-17			/	/	
24-Oct-17	/	/			
25-Oct-17			/	/	/
26-Oct-17	/	/			
27-Oct-17			/	/	/
28-Oct-17					
29-Oct-17	/	/			
29-Oct-17	/	/			/
30-Oct-17			/	/	/
31-Oct-17	/	/			
1-Nov-17			/	/	/
2-Nov-17	/	/			
2-Nov-17	/	/			/
3-Nov-17			/	/	
4-Nov-17					
5-Nov-17	/	/			
6-Nov-17			/	/	

الجدول ي-2: ايام الري في محطة الرمثا:

	Site ID	
Date	**15**	**Days of Presence**
04-Jun-17	/	/
06-Jun-17	/	
07-Jun-17		/
08-Jun-17	/	/
15-Jun-17		/
18-Jun-17	/	
20-Jun-17	/	
22-Jun-17	/	
2-Jul-17	/	/

4-Jul-17	/	/
5-Jul-17		/
6-Jul-17	/	
9-Jul-17	/	/
11-Jul-17	/	
13-Jul-17	/	
16-Jul-17	/	
17-Jul-17	/	/
18-Jul-17		
19-Jul-17		
20-Jul-17	/	
21-Jul-17		
22-Jul-17		
23-Jul-17	/	
24-Jul-17	/	/
25-Jul-17		
26-Jul-17	/	/
30-Jul-17	/	
1-Aug-17	/	/
3-Aug-17	/	
6-Aug-17	/	
8-Aug-17	/	
10-Aug-17	/	
13-Aug-17	/	
15-Aug-17	/	
17-Aug-17	/	
20-Aug-17	/	
22-Aug-17	/	
24-Aug-17	/	
27-Aug-17	/	
29-Aug-17	/	
31-Aug-17	/	
3-Sep-17	/	
5-Sep-17	/	/
7-Sep-17	/	
10-Sep-17	/	
12-Sep-17	/	
14-Sep-17	/	
17-Sep-17	/	
19-Sep-17	/	

21-Sep-17	/	
24-Sep-17	/	
26-Sep-17	/	
28-Sep-17	/	
1-Oct-17	/	
3-Oct-17	/	
5-Oct-17	/	
8-Oct-17	/	/
15-Oct-17	/	/
22-Oct-17	/	/

الجدول ي-3: ايام الري في مزرعة المفرق :

Date	Site ID 16	Days of Presence
03-Jun-17	/	
05-Jun-17		/
07-Jun-17	/	
12-Jun-17	/	
17-Jun-17	/	
21-Jun-17	/	/
25-Jun-17	/	
30-Jun-17	/	
3-Jul-17	/	
6-Jul-17		
7-Jul-17	/	
9-Jul-17	/	
10-Jul-17	/	
14-Jul-17		
15-Jul-17		
16-Jul-17		
17-Jul-17		
18-Jul-17		
19-Jul-17	/	/
20-Jul-17		
21-Jul-17		
22-Jul-17		
23-Jul-17	/	
24-Jul-17		
25-Jul-17		

26-Jul-17		
27-Jul-17	/	
28-Jul-17		
29-Jul-17		
30-Jul-17		
31-Jul-17	/	/
6-Aug-17	/	
7-Aug-17		
8-Aug-17		
9-Aug-17		
10-Aug-17	/	
15-Aug-17	/	/
20-Aug-17	/	
24-Aug-17	/	
30-Aug-17	/	/
2-Sep-17	/	
7-Sep-17	/	
11-Sep-17	/	/
14-Sep-17	/	
19-Sep-17	/	
22-Sep-17	/	
25-Sep-17	/	
28-Sep-17	/	
2-Oct-17	/	
7-Oct-17	/	/
12-Oct-17	/	/
17-Oct-17	/	/
21-Oct-17	/	/
24-Oct-17	/	/
28-Oct-17	/	/
31-Oct-17	/	/
4-Nov-17	/	/

الملحق ف:الضغط والتدفق

الجدول ف-1: الضغط والتدفق في محطة شرحبيل بن حسنة –موقع البرتقال:

Date	Pressure (Bar)					Flow Rate (m^3)	
	Before Filter	After Filter	Before Valve	After Valve		MIT	TRD
				MIT	TRD		
21-Jun	2.3	1.8	1.7	0.2	1.3	12	14
28-Jun	2.6	2.1	2	0	1	*	*
1-Jul	2.3	1.8	1.6	0	0.8	9.4692	11.2889
3-Jul	2.4	1.8	2	0	1.1	16.7607	17.4453
5-Jul	2.7	2.5	2.3	0.6	*	14.5635	13.0853
8-Jul	2.4	2.2	2	0.9	*	5.946	7.1011
10-Jul	2.5	2.1	1.6	0.4	1.2	20.599	18.1624
12-Jul	2.8	2.5	1.9	0.6	1	11.9116	16.7364
15-Jul	2.4	1.7	1.8	0.5	0.9	13.8751	15.8298
17-Jul	2.4	1.9	1.9	0.7	1.3	*	11.2146
19-Jul	2.2	1.5	2.2	0.8	0.6	13.2566	15.7364
22-Jul	*	*	*	*	*	26.3716	24.2459
24-Jul	2.6	2.1	2.5	*	1.4	27.229	23.4507
25-Jul	2.3	1.6	0.8	0.25	1	5	4
26-Jul	2.6	1.9	1.3	0.8	0.5	23.4497	18.3465
29-Jul	2.4	1.5	1.5	*	0.8	21.9126	18.5982
31-Jul	2.4	2.2	2.1	*	1	15.8838	15.4519
2-Aug-17	*	*	*	*	*	28.3635	14.6548
5-Aug-17	*	*	*	*	*	27.2301	12.1012
7-Aug-17	1.5	1.2	0.8	0.2	*	2.702	1.8879
9-Aug-17	2.5	2.2	2	1.3	1.5	36.9017	15.4559
12-Aug-17	2.4	2.2	2.1	1.8	1.6	12.5013	22.4488
14-Aug-17	2.3	2.1	2	*	1.5	31.627	31.1496
16-Aug-17	2.5	2.3	1.8	0.3	1.4	9.4361	8.3927
19-Aug-17	2.7	2.5	2.5	1.3	1.9	20.9873	29.0927
21-Aug-17	2.6	2.4	2.4	1.4	1.7	8.7724	29.3204
23-Aug-17	2.4	2.2	2.4	1.4	2	21.4424	32.4264
26-Aug-17	2.5	2.3	2.5	1.4	*	17.5858	24.3669
28-Aug-17	2.5	2.4	2.5	1.4	1.45	21.6978	34.3389
30-Aug-17	2.3	2	2.1	1	1.3	19.6897	25.1214
2-Sep-17	2.5	2.3	2.4	1.2	*	13.6824	9.507
4-Sep-17	2.5	2.2	2.3	1.3	2	20.3752	29.3052

6-Sep-17	2.6	2.3	2.7	1.6	0.8	18.3747	17.2993
9-Sep-17	2.5	2.4	2.4	1.6	1.8	8.5896	21.8408
11-Sep-17	2.6	2.4	2.5	1.2	*	9.9408	5.6293
13-Sep-17	3.7	3.7	3.7	1.8	*	5.4001	1.4581
16-Sep-17	2.6	2.5	2.6	2	*	17.9315	20.6821
18-Sep-17	2.4	2.3	2.2	1.8	1.1	18.1257	20.1574
20-Sep-17	2.5	2.4	2.4	1.9	*	12.8377	6.24
23-Sep-17	2.5	2.3	*	2	1.2	20.1742	19.3314
25-Sep-17	2.5	2.4	2	1.4	0.8	20.1068	17.7018
27-Sep-17	2.6	2.2	2	1.8	1.5	8.5641	7.6994
30-Sep-17	2.6	2.5	2.6	2	*	21.1334	22.2822
2-Oct-17	2.4	2	2.1	1.5	1.2	11.5529	19.7797
4-Oct-17	2.6	2.5	2.6	2	1.5	13.8819	11.6686
5-Oct-17	2	1.8	1.6	0.25	1.2	11.2119	13.3558
7-Oct-17	*	*	*	*	*	19.4284	20.0359
9-Oct-17	2.5	2.4	2.5	2	1.8	26.638	14.5438
11-Oct-17	2.8	2.7	2.8	2.3	1.9	23.0801	21.6488
14-Oct-17	*	*	2.6	2.1	*	13.626	2.5102
16-Oct-17	*	*	*	*	*	18.1153	28.2248
18-Oct-17	2.7	2.6	2.3	1.8	1.8	27.3717	28.2735
19-Oct-17	2	1.8	1.25	0.3	1.2	5.1594	9.0131
21-Oct-17	2.7	2.6	2.15	1.8	*	13.1051	17.5395
23-Oct-17	2.5	2.4	2.5	2	2	19.2592	23.6875
25-Oct-17	2.4	2.3	2.45	1.95	1.9	20.1379	26.8872
28-Oct-17	*	*	*	*	*	12.1442	22.0926
29-Oct-17	1.8	1.4	1	0.25	1.2	3.2335	6.0009
30-Oct-17	2.5	2.2	2.3	1.8	1.4	14.8706	19.7616
1-Nov-17	2.4	2	2.1	1.6	1.3	11.6042	6.9972
2-Nov-17	1.9	1.7	0.85	0.3	1.2	3.347	4.5996
4-Nov-17	2.7	2.5	2.4	1.7	1.9	18.0277	23.0065
6-Nov-17	2.8	2.4	2.5	2	*		

الجدول ف-2: الضغط والتدفق في محطة شرحبيل بن حسنة –موقع الرمان:

Date	**Pressure (Bar)**					**Flow Rate (m^3)**	
	Before Filter	After Filter	Before Valve	After Valve		MIT	TRD
				MIT	TRD		
20-Jun	1.5	1.1	0.4	0.2	0	15	15.5
22-Jun	1.5	1	0	0	0	*	*
29-Jun	2.4	1.5	1.5	*	0.8	22	13
2-Jul	2.5	1.6	0.8	0.4	0	5.2549	10.3892
4-Jul	2.4	0	0	0	0	23.8869	23.8872
6-Jul	*	*	*	*	*	*	*
9-Jul	2	1.1	0.5	0.2	*	16.8936	25.1864
11-Jul	3.1	2.3	2.3	0.4	1.1	14.5896	11.9431
13-Jul	2.8	1.1	0.7	0.2	0.4	16.9983	16.8141
16-Jul	2.6	1.5	1	0.3	0.8	2.7393	11.8763
18-Jul	3	1.7	0.8	0.3	0.6	13.255	17.9667
20-Jul	*	*	*	*	*	*	*
23-Jul	3	1	0.7	0.2	*	4.0494	12.3596
27-Jul	*	*	0.5	0	0	12.6816	12.6057
30-Jul	1.5	0.5	0.4	0	0	9.3455	11.4408
1-Aug	*	*	*	*	*	18.7189	10.8964
2-Aug	1.6	1.3	0.7	0.2	0.4	17.1273	17.8077
3-Aug	1.5	1.2	0.6	0.2	0	5.5454	2.3697
6-Aug	*	*	*	*	*	16.3539	16.9132
8-Aug	2.3	2	1	0.3	0.4	18.9908	6.3859
10-Aug	1.8	1.7	0.8	0.4	0.4	17.7093	17.9238
13-Aug	1.9	1.6	0.8	0.3	*	17.9467	20.2442
15-Aug	1.7	1.5	0.8	0.3	1.2	4.889	18.2434
17-Aug	1.3	1	0.7	0	0.2	12.6944	13.7261
20-Aug	2	1.8	0.9	0.3	0.4	18.5183	17.8064
22-Aug	1.7	1.9	0.9	0.3	0.3	*	15.8801
24-Aug	1.5	1.2	0.8	0.3	0.3	18.3167	17.4759
27-Aug	1.7	1.5	1	0.3	0.3	19.6949	18.8754
29-Aug	1.3	1	0.8	0.2	0.2	15.6939	17.0297
31-Aug	1.7	1.5	1	*	0.4	18.6129	18.9447
3-Sep	1.7	1.5	1	0.3	0.3	18.5881	18.2757
5-Sep	1.7	1.5	0.9	0.3	0.3	17.9518	17.4444
7-Sep	1.7	1.5	1	0.3	0.3	17.9139	18.1848
10-Sep	1.8	1.2	0.9	0.3	0.3	18.1789	16.9087
12-Sep	*	*	*	*	*	8.4003	4.5175

13-Sep	2.5	2.3	1.2	0.3	1.2	6.8188	7.4019
14-Sep	2.6	2.3	1.8	*	1.4	15.7847	15.3365
17-Sep	1.7	1.6	1	*	0.4	10.5063	15.3584
19-Sep	2.6	2.3	1.7	1.6	1.3	19.5453	16.4466
20-Sep	3	2.6	1.5	0.5	*	21.2056	*
21-Sep	*	*	*	*	*	21.7326	18.8818
24-Sep	1.7	1.5	0.9	0.3	0.4	20.4002	18.4922
26-Sep	2.6	2.2	1.6	0.5	1.1	18.7717	18.2995
28-Sep	*	*	*	*	*	20.5751	22.21
1-Oct	2.5	2.3	1.5	1.3	1.2	16.3625	20.0422
3-Oct	2.5	2.2	1.5	1.3	1.2	6.3727	25.125
5-Oct	2	1.8	0.9	0.4	1.2	8.9792	12.5899
8-Oct	2.5	2.4	1.6	0.4	1.2	18.4485	17.7692
10-Oct	2.7	2.4	1.5	0.4	1.1	24.0179	25.5419
12-Oct	2.9	2.8	1.9	*	1.5	0	18.7801
15-Oct	2.7	2.5	1.8	1.6	1.4	21.7846	9.6745
17-Oct	2.4	2.3	1.1	1.25	0.55	29.0476	10.1264
22-Oct	3	2.9	1.95	*	1.5	4.3418	0
24-Oct	2.6	2.5	1.75	*	1.4	17.4583	16.8852
26-Oct	2.9	2.3	2	0.55	1.2	0	4.2484
29-Oct	2.5	2.2	1.6	*	1.2	23.1311	24.8894
31-Oct	2.6	2.3	1.6	*	1.2	9.219	17.1977
2-Nov	2.9	2.7	1.9	*	1.5	0.7208	18.1379
5-Nov	3	2.8	1.95	1.4	1.5	12.2577	13.6903

الجدول ف-3: الضغط والتدفق في محطة الرمثا:

Date	Pressure (Bar)						Flow Rate (m^3)		
	Before Filter	After Filter	Before Valve	After Valve			P1	P2	P3
				P1	P2	P3			
4-Jul	1.9	*	*	0.5	0.7	1.2	*	*	*
6-Jul	1.9	*	*	0.5	0.7	1.2	2.24	1.508	2.11
9-Jul	1.9	*	*	0.5	0.7	1.1	4.855	7.442	7.984
11-Jul	1.9	*	*	0.3	0.4	0.8	4.345	3.004	3.773
13-Jul	1.9	1.7	*	0.3	0.8	0.8	1.603	3.055	2.22
16-Jul	1.9	1.7	*	0.3	0.8	0.8	3.495	2.777	3.049
17-Jul	1.9	1.7	*	0.3	0.8	0.8	7.426	8.005	9.34
20-Jul	1.9	1.5	*	0.5	0.8	1.2	3.186	3.518	3.553

23-Jul	1.9	1.5	*	0.5	0.8	1.1	1.797	1.894	2.5
24-Jul	1.9	1.4	*	0.3	0.5	1	9.279	8.937	9.071
26-Jul	2.5	2.4	2.2	0.3	0.5	1	6.792	8.37	4.392
30-Jul	1.9	1.4	1.2	0.3	0.25	0.9	3.275	3.714	4.562
1-Aug	2.5	2.4	2.2	0.3	0.5	1	7.513	8.723	6.073
3-Aug	2	1.8	1.6	0.4	0.3	1.1	3.538	2.844	1.676
6-Aug	2	1.4	0.2	0.1	0.6	1.6	1.854	3.237	3.244
8-Aug	2	1.4	1.6	0.25	0.3	1.1	3.793	3.164	3.549
10-Aug	2	1.4	1.6	0.25	0.3	1.1	7.62	7.223	9.036
13-Aug	2.2	1.8	1.6	1.2	1.8	1.6	1.357	2.486	2.261
15-Aug	2	1.4	1.6	1.1	1	1.2	2.057	3.192	3.504
17-Aug	2	1.4	1.6	1	1.1	1.1	4.363	3.839	3.855
20-Aug	2	1.8	1.6	1	1.1	1.2	1.396	1.76	1.55
22-Aug	2	1.8	1.6	1	1.1	1.2	4.678	3.978	4.073
24-Aug	2	1.8	1.5	1	1.1	1.2	2.133	2.459	3.319
27-Aug	2	1.8	1.6	1	1.1	1.2	1.209	2.517	1.296
29-Aug	2	1.8	1.5	1	1.1	1.2	2.257	2.465	2.55
31-Aug	2	1.8	1.6	1	1.1	1.2	2.91	2.785	2.877
3-Sep	2	1.8	1.5	1	1.1	1.2	3.465	2.539	2.622
5-Sep	2	1.8	1.5	1	1.1	1.2	1.574	2.901	3,817
7-Sep	2.2	2	1.5	1.8	1.6	1.5	3.645	5.31	4.248
10-Sep	2.2	2	1.5	1.8	1.6	1.5	2.66	2.789	2.428
12-Sep	2.2	2	1.5	1.8	1.6	1.5	1.493	2.896	3.7
14-Sep	2.2	2	1.5	1.8	1.6	1.5	1.799	2.563	2.92
17-Sep	2.2	2	1.5	1.8	1.6	1.5	2.108	2.959	3.599
19-Sep	1.95	1.9	0.25	0.2	0.3	1.5	2.862	2.606	3.181
21-Sep	1.95	1.9	0.25	0.2	0.3	1.5	1.262	3.234	3.374
24-Sep	1.95	1.9	1.4	0.35	0.6	0.4	3.48	1.601	2.262
26-Sep	1.95	1.9	1.4	0.35	0.6	0.4	5.096	6.251	6.5
28-Sep	1.95	1.9	1.4	0.35	0.6	0.4	1.391	2.602	3.431
1-Oct	1.95	1.5	1.4	0.7	0.6	1.1	3.002	2.248	1.772
3-Oct	1.95	1.9	1.4	0.7	1	1.1	1.998	2.942	4.366
5-Oct	1.95	1.9	1.4	0.7	1	1.1	5.596	4.829	4.495
8-Oct	1.8	1.2	1.15	0.25	0.5	1	18.0869	13.0179	17.8649
15-Oct	1.95	1.5	1.7	0.3	0.5	1	14.5511	14.8579	11.3251
22-Oct	2	1.7	1.3	0.25	0.5	1	16.8919	15.8254	15.7034

الجدول ف-4: الضغط والتدفق في مزرعة المفرق :

Date	Pressure (Bar)		Flow Rate (m^3)	
	After Valve		MIT site	TRD site
	MIT site	TRD site		
6-Jul	*	*	23.984	17.758
9-Jul	1.2	1.5	15.462	11.274
15-Jul	1.2	1.5	11.664	8.652
19-Jul	0.3	1	10.434	18.244
23-Jul	0.5	1.2	21.32	24.177
27-Jul	1.3	1.25	9.253	14.921
31-Jul	0.3	1	11.026	26.465
6-Aug	1.2	1.7	14.099	13.565
10-Aug	1.3	1.4	11.161	14.885
15-Aug	0.3	1	11.790	17.298
20-Aug	0.6	1.2	18.625	24.892
24-Aug	0.9	1.5	7.07	37.649
30-Aug	0.35	1.2	9.476	8.621
2-Sep	1.60	1.20	15.278	24.762
7-Sep	1.30	1.40	7.220	37.473
11-Sep	0.35	1	10.212	14.089
14-Sep	*	1	6.886	31.954
19-Sep	0.8	*	18.928	19.237
22-Sep	*	1	11.971	27.926
25-Sep	*	1.5	10.766	15.85
28-Sep	0.35	1.5	5.919	9.709
2-Oct	*	*	0.217	12.522
7-Oct	0.25	1.4	*	7.769
12-Oct	0.35	1.4	1.347	47.544
17-Oct	0.45	1.4	17.237	20.065
21-Oct	0.4	1.4	7.54	10.646
24-Oct	0.4	1.4	13.626	19.168
28-Oct			9.553	18.972
31-Oct	0.4	1.4	15.35	20.767
4-Nov			17.541	17.223

الملحق ز:نتائج اختبار تساوي توزيع المياه

الجدول ز-1: نتائج اختبار تساوي توزيع المياه في محطة شرحبيل بن حسنة- موقع البرتقال:

Uniformity Test Results		
Date	**Avg. - MIT**	**Avg. - TRD**
24-Jun-17	0.61	0.81
10-Jul-17	0.7	0.68
25-Jul-17	0.85	0.76
5-Oct-17	0.9	0.91
11-Oct-17	0.84	0.87
19-Oct-17	0.81	0.91
29-Oct-17	0.81	0.89
2-Nov-17	0.85	0.92
9-Nov-17	0.89	0.92
19-Nov-17	0.85	0.89

الجدول ز-2: نتائج اختبار تساوي توزيع المياه في محطة شرحبيل بن حسنة- موقع الرمان:

Uniformity Test Results		
Date	**Avg. - MIT**	**Avg. - TRD**
24-Jun-17	0.68	0.78
12-Jul-17	0.55	0.66
13-Sep-17	0.74	0.86
5-Oct-17	0.7	0.86
17-Oct-17	0.79	0.88
26-Oct-17	0.8	0.88
31-Oct-17	0.85	0.9
7-Nov-17	0.88	0.88
11-Nov-17	0.92	0.92
16-Nov-17	0.91	0.95

الجدول ز-3: نتائج اختبار تساوي توزيع المياه في مزرعة المفرق:

Date	Avg.	Plot
29-May-17	0.65	Traditional
	0.65	MIT
21-Jun-17	0.79	Traditional
	0.60	MIT
19-Jul	0.84	Traditional
	0.73	MIT
31-Jul	0.86	Traditional
	0.74	MIT
15-Aug	0.83	Traditional
	0.76	MIT
11-Sep	0.66	Traditional
	0.75	MIT
7-Oct	0.9	Traditional
	0.86	MIT
12-Oct	0.91	Traditional
	0.79	MIT
17-Oct	0.93	Traditional
	0.91	MIT
21-Oct	0.91	Traditional
	0.86	MIT
24-Oct	0.95	Traditional
	0.89	MIT
28-Oct	0.93	Traditional
	0.89	MIT
31-Oct	0.91	Traditional
	0.85	MIT
4-Nov	0.91	Traditional
	0.89	MIT
7-Nov	0.93	Traditional
	0.88	MIT
11-Nov	0.93	Traditional
	0.88	MIT
16-Nov	0.84	Traditional
	0.91	MIT
19-Nov	0.92	Traditional
	0.9	MIT
30-Nov	0.72	Traditional
	0.89	MIT

الجدول ز-4: نتائج اختبار تساوي توزيع المياه في محطة الرمثا:

			Uniformity Results for each pressure			
Date	**Block 1**	**Lateral Address**	**¼ bar**	**½ bar**	**1 bar**	**Plot**
2-Jul-17		L01A	0.68			Traditional
		L01B	0.79			MIT
		L03A		0.81		Traditional
		L03B		0.74		MIT
		L05A			0.63	Traditional
		L05B			0.79	MIT
	Block 3	L13A	0.84			Traditional
		L13B	0.69			MIT
		L15A		0.79		Traditional
		L15B		0.87		MIT
		L17B			0.80	Traditional
		L17A			0.70	MIT
9-Jul-17	**Block 2**	L07B	0.63			Traditional
		L07A	0.79			MIT
		L09B		0.68		Traditional
		L09A		0.86		MIT
		L07A			0.81	Traditional
		L07B			0.66	MIT
	Block 4	L19B	0.82			Traditional
		L19A	0.90			MIT
		L21B		0.85		Traditional
		L21A		0.74		MIT
		L23A			0.84	Traditional
		L23B			0.89	MIT
17-Jul-17	**Block 1**	L01A	0.83			Traditional
		L01B	0.83			MIT
		L03A		0.78		Traditional
		L03B		0.74		MIT
		L05A			0.82	Traditional
		L05B			0.87	MIT
24-Jul	**Block 3**	L13A	0.81			Traditional
		L13B	0.78			MIT
		L15A		0.9		Traditional
		L15B		0.89		MIT
		L17A			0.93	Traditional

		L17B			0.92	MIT
26-Jul	**Block 2**	L07B	0.67			Traditional
		L07A	0.64			MIT
		L09B		0.93		Traditional
		L09A		0.86		MIT
		L11A			0.78	Traditional
		L11B			0.88	MIT
1-Aug	**Block 4**	L19B	0.46			Traditional
		L19A	0.83			MIT
		L21B		0.92		Traditional
		L21A		0.78		MIT
		L23B			0.86	Traditional
		L23A			0.94	MIT
8-Oct	**Block 1**	L01A	*			Traditional
		L01B	0.73			MIT
		L03A		0.87		Traditional
		L03B		0.54		MIT
		L05A			0.93	Traditional
		L05B			0.7	MIT
	Block 2	L07B	*			Traditional
		L07A	0.2			MIT
		L09B		0.88		Traditional
		L09A		0.89		MIT
		L11B			0.93	Traditional
		L11A			0.66	MIT
	Block 3	L13A	*			Traditional
		L13B	0.59			MIT
		L15A		0.94		Traditional
		L15B		0.87		MIT
		L17A			0.92	Traditional
		L17B			0.94	MIT
	Block 4	L19B	*			Traditional
		L19A	0.7			MIT
		L21B		0.95		Traditional
		L21A		0.69		MIT
		L23B			0.83	Traditional
		L23A			0.96	MIT
15-Oct	**Block 1**	L01A	*			Traditional
		L01B	0.88			MIT

		L03A		0.96		Traditional
		L03B		0.81		MIT
		L05A			0.86	Traditional
		L05B			0.94	MIT
	Block 2	L07B	*			Traditional
		L07A	0.67			MIT
		L09B		0.89		Traditional
		L09A		0.84		MIT
		L11B			0.83	Traditional
		L11A			0.84	MIT
	Block 3	L13A	*			Traditional
		L13B	0.83			MIT
		L15A		0.96		Traditional
		L15B		0.8		MIT
		L17A			0.9	Traditional
		L17B			0.78	MIT
	Block 4	L19B	*			Traditional
		L19A	0.85			MIT
		L21B		0.78		Traditional
		L21A		0.88		MIT
		L23B			0.71	Traditional
		L23A			0.93	MIT
22-Oct	**Block 1**	L01A	*			Traditional
		L01B	0.9			MIT
		L03A		0.94		Traditional
		L03B		0.91		MIT
		L05A			0.92	Traditional
		L05B			0.94	MIT
	Block 2	L07B	*			Traditional
		L07A	0.88			MIT
		L09B		0.92		Traditional
		L09A		0.89		MIT
		L11B			0.83	Traditional
		L11A			0.85	MIT
	Block 3	L13A	*			Traditional
		L13B	0.63			MIT
		L15A		0.93		Traditional
		L15B		0.87		MIT
		L17A			0.95	Traditional

		L17B			0.96	MIT
	Block 4	L19B	*			Traditional
		L19A	0.9			MIT
		L21B		0.65		Traditional
		L21A		0.88		MIT
		L23B			0.91	Traditional
		L23A			0.92	MIT
29-Oct	**Block 1**	L01A	*			Traditional
		L01B	0.94			MIT
		L03A		0.95		Traditional
		L03B		0.93		MIT
		L05A			0.89	Traditional
		L05B			0.95	MIT
	Block 2	L07B	*			Traditional
		L07A	0.82			MIT
		L09B		0.93		Traditional
		L09A		0.87		MIT
		L11B			0.97	Traditional
		L11A			0.9	MIT
	Block 3	L13A	*			Traditional
		L13B	0.9			MIT
		L15A		0.89		Traditional
		L15B		0.97		MIT
		L17A			0.93	Traditional
		L17B			0.9	MIT
	Block 4	L19B	*			Traditional
		L19A	0.9			MIT
		L21B		0.86		Traditional
		L21A		0.9		MIT
		L23B			0.91	Traditional
		L23A			0.95	MIT
5-Nov	**Block 1**	L01A	*			Traditional
		L01B	0.94			MIT
		L03A		0.93		Traditional
		L03B		0.93		MIT
		L05A			0.93	Traditional
		L05B			0.95	MIT
	Block 2	L07B	*			Traditional
		L07A	0.89			MIT

		L09B		0.9		Traditional
		L09A		0.94		MIT
		L11B			0.9	Traditional
		L11A			0.92	MIT
	Block 3	L13A	*			Traditional
		L13B	0.85			MIT
		L15A		0.88		Traditional
		L15B		0.92		MIT
		L17A			0.92	Traditional
		L17B			0.85	MIT
	Block 4	L19B	*			Traditional
		L19A	0.94			MIT
		L21B		0.89		Traditional
		L21A		0.93		MIT
		L23B			0.94	Traditional
		L23A			0.92	MIT
12-Nov	**Block 1**	L01A	*			Traditional
		L01B	0.92			MIT
		L03A		0.92		Traditional
		L03B		0.92		MIT
		L05A			0.91	Traditional
		L05B			0.95	MIT
	Block 2	L07B	*			Traditional
		L07A	0.91			MIT
		L09B		0.9		Traditional
		L09A		0.89		MIT
		L11B			0.81	Traditional
		L11A			0.85	MIT
	Block 3	L13A	*			Traditional
		L13B	0.62			MIT
		L15A		0.93		Traditional
		L15B		0.91		MIT
		L17A			0.94	Traditional
		L17B			0.95	MIT
	Block 4	L19B	*			Traditional
		L19A	0.94			MIT
		L21B		0.91		Traditional
		L21A		0.91		MIT
		L23B			0.9	Traditional

		L23A			0.86	MIT
26-Nov	**Block 1**	L01A	*			Traditional
		L01B	0.92			MIT
		L03A		0.86		Traditional
		L03B		0.93		MIT
		L05A			0.94	Traditional
		L05B			0.95	MIT
	Block 2	L07B	*			Traditional
		L07A	0.87			MIT
		L09B		0.89		Traditional
		L09A		0.94		MIT
		L11B			0.83	Traditional
		L11A			0.91	MIT
	Block 3	L13A	*			Traditional
		L13B	0.92			MIT
		L15A		0.93		Traditional
		L15B		0.92		MIT
		L17A			0.95	Traditional
		L17B			0.93	MIT
	Block 4	L19B	*			Traditional
		L19A	0.94			MIT
		L21B		0.92		Traditional
		L21A		0.9		MIT
		L23B			0.9	Traditional
		L23A			0.96	MIT

7 Abdelaziz Al-Tha'alibi Str., Shmeisani
P.O. Box 941454 Amman 11194 Jordan
http://mirra-jo.org/

