

تجربة هيئة الري والصرف بالأحساء
في متابعة ورصد كمية مياه الري المستهلكة
على مستوى المزارع باستخدام عداد ساعات
التشغيل

(التقرير الأول)

إعداد

مهندس / علي بن عبد العزيز البوورثان

مدير إدارة الإرشاد

مهندس / مساعد بن سلمان الظفر

مدير قسم الإرشاد المائي

مهندس / عبد العزيز بن هلال بوجبارة

أخصائي برامج إرشادية

عام 2008م

تجربة هيئة الري والصرف بالأحساء في متابعة ورصد كمية مياه الري المستهلكة على مستوى المزارع باستخدام عداد ساعات التشغيل

ملخص

أجرى قسم الإرشاد المائي بهيئة الري والصرف بالأحساء في العام 2007م تجربة على استخدام عداد قياس ساعات التشغيل (Hour Meter) لرصد ومتابعة كمية المياه المستهلكة لأغراض الري في (42) مزرعة كمرحلة أولى لبرنامج متكامل موجه لكافة شرائح المزارعين في مناطق عمل الهيئة بهدف رفع الوعي العام عن أهمية الرصد الدوري لما يستهلك من مياه الري وبما يساعد على الترشيد في استخدامها .

فكرة استخدام هذه الوسيلة في القياس كان منطلقها رخص التكلفة وسهولة التعامل معها مقارنة بالوسائل الأخرى أما تقدير المياه المستهلكة فيتم بواسطة ضرب ساعات التشغيل في معدل تصرف المضخة (م³ / ساعة أو جالون / دقيقة) .

نتائج المتابعة الدورية خلال الموسم الأول (12 شهر) دلت على أن الاستهلاك المائي السنوي متوسطه يتراوح بين (20,700 – 24,000) م³/هكتار/سنة عند مستوى ثقة (95%) والمزارع في معظمها مطبقة للري الحديث ومحصولها الرئيس من أشجار النخيل وأغلبها يروي من آبار خاصة بمتوسط استهلاك (2300) م³/هكتار/شهر والبعض الآخر يروي من مياه المشروع بمتوسط استهلاك (1410) م³/هكتار/شهر وقد لوحظ أن متوسط الاستهلاك أقل مع نظام الري الحديث عن الري السطحي (2490 - 1800) م³/هكتار/شهر على التوالي وحسب دراسة سابقة لقسم الإرشاد المائي فإن الكمية السنوية المناسبة لظروف الأحساء ولمحصول النخيل بنظام الري الحديث هي (16300) م³/هكتار/سنة واستناداً إلى ذلك وحسب مؤشرات الموسم الأول لهذه التجربة فإن الاستهلاك المائي في مزارع الآبار الخاصة ومزارع أنظمة الري السطحية تعتبر مرتفعة ولذا يوصى بتعميم نظم الري الحديث وتقنين المياه في هذه المزارع .

مقدمة

يتناول هذا التقرير نتائج تجربة قسم الإرشاد المائي بهيئة الري والصرف بالأحساء في استخدام عدادات ساعات التشغيل لرصد ومتابعة كمية المياه المستهلكة لإغراض الري في عدد (42) مزرعة كمرحلة أولى لبرنامج متكامل موجه لكافة شرائح المزارعين في مناطق عمل الهيئة ويهدف هذا التقرير إلى توفير المعلومات اللازمة للمعنيين والمهتمين بهذا البرنامج لتقييم النتائج والمؤشرات المتحصل عليها خلال السنة الأولى والتعرف على فعالية هذه الطريقة في القياس والرصد.

فكرة وأهمية هذا البرنامج والطريقة المستخدمة معه أملتها حقيقة أن القطاع الزراعي بالمملكة العربية السعودية يستهلك من المياه ما يزيد عن (70 %) من إجمالي ما يستهلك لكافة القطاعات كما أن المشاهدات والحقائق الميدانية تؤكد على أن ممارسات الري وإدارته على مستوى الحقول الزراعية متدنية في الكثير من الحالات ويصاحبها فقد وضياح للمياه وأن هذا الوضع يعود في أحد أسبابه إلى غياب الوعي عن أهمية الرصد الدوري المنتظم للمياه التي تستهلك على مستوى الحيازة والتعديل عليها بما يتوافق مع احتياجات المحاصيل والعوامل المحيطة بها.

أن عدم الاهتمام بالرصد والمتابعة الدورية لما يستهلك من مياه سواء على مستوى المزارع أو على مستوى مشاريع وقطاعات الري بالمملكة أدى إلى تضارب في المعلومات وتأثيرها على القرارات التي اتخذت وفقاً لها في تصحيح الوضع الزراعي بالمملكة للحد من استهلاك المياه والترشيد في استخدامها.

وانطلاقاً من هذا الواقع أعد قسم الإرشاد المائي بهيئة الري والصرف في العام 1427هـ برنامجاً لمساعدة المزارعين على الأخذ بأحد الوسائل العملية المناسبة لرصد المياه المستهلكة لأغراض الري وبالأخص لدى أصحاب الآبار الخاصة والاستفادة من ذلك في تحقيق أهداف ذات آثار إيجابية عليهم من أهمها :

1. تجنب زيادة كميات مياه الري أو الإقلال منها عن الحاجة المثلى للمحاصيل .
2. توفير الطاقة الكهربائية المستهلكة في الضخ أو في تشغيل شبكات الري وبالتالي تقليل التكاليف الإنتاجية.
3. رفع الوعي العام عن كمية المياه المستهلكة والمساعدة في توفير المعلومة اللازمة لإدارة المياه الجوفية والمحافظة عليها .

خلفيه عن عدادات ساعات التشغيل وتقدير المياه المستهلكة

هناك خيارات متنوعة لعملية القياس والرصد لكمية المياه المستهلكة على مستوى المزارع وتعتبر عدادات ساعات التشغيل (Hour Meter) التي تتركب على لوحات التحكم الكهربائية (التيار) أو المضخات من أبسط الوسائل المستخدمة وأقلها تكلفة مقارنة بالوسائل الأخرى التي من أبرزها العدادات المروحية (Propeller Meter) المنتشر استخدامها في المملكة العربية السعودية والتي تتعرض بصفة مستمرة للأعطال نتيجة قلة الصيانة الدورية أو لسوء في التصنيع أو أخطاء في التركيب مما يؤدي إلى إهمالها والاستغناء عنها بالرغم من ارتفاع تكاليفها وبالأخص ذات الأقطار الكبيرة .

استخدام عدادات ساعات التشغيل في رصد كمية المياه المستهلكة يقوم في أساسه على الخطوات التالية :

1. حساب ساعات تشغيل المضخة عبر ما يصلها من تيار كهربائي أثناء عملها وتدوين قراءة العداد في الجدول كما هو أدناه جدول رقم (1) .
2. معايرة معدل تصرف المضخة (م/3/الساعة) صيفاً وشتاءً أو عند الحاجة .
3. تقدير كمية المياه المستهلكة يومياً أو أسبوعياً أو شهرياً عن طريق عمليه حسابيه لضرب ساعات التشغيل في معدل تصرف المضخة ورصد ذلك في الجدول رقم (1) :

جدول رقم (1) : تدوين قراءات العداد شهرياً

الشهر	قراءة العداد بداية الشهر	قراءة العداد نهاية الشهر	ساعات التشغيل الشهرية	*كمية المياه المستهلكة شهرياً(م3)
مايو	37.63	57.21	19.58	675.51
يونيو	57.21	74.29	17.08	589.26
يوليو	74.29	87.94	13.65	470.925
أغسطس	87.94	103.54	15.6	538.2

* متوسط تصرف المضخة (34.5 م3) .

لتحقيق الاستفادة المرجوة من استخدام عدادات رصد ساعات التشغيل يجب مقارنة ما يتم رصده من مياه مستهلكة على مستوى المزرعة مع الاحتياجات المائية الفعلية للمحاصيل المروية والتعديل على الكمية المرصودة بالزيادة أو النقص ويوضح الجدول التالي نموذج للاحتياجات المائية لبعض المحاصيل الزراعية الرئيسية بواحة الأحساء وفقاً لنظام الري المستخدم وأشهر السنة .

جدول رقم (2) : كميات المياه الموصى بها

كمية المياه الشهرية (م3/دونم)				الموسم
محصول البرسيم		محصول النخيل		
ري حديث	ري سطحي	ري حديث	ري سطحي	
450	600	150 -	250 -	أشهر الصيف (أبريل - سبتمبر)
		200	350	
200	300	100 -	160 -	أشهر الشتاء (أكتوبر - مارس)
		130	220	

الكميات الموضحة في الجدول متوسطات عامة يمكن أن تقل بشكل ملحوظ تحت

مراعاة فترات نمو المحصول والعوامل المحيطة بالمزرعة وجدولة الري بشكل صحيح .

المواد والطرق المستخدمة في التجربة

بدأت هذه التجربة في شهر مايو من عام 2006م بعد سلسلة من الإعداد والتجهيز تمثل في البحث في الأسواق المحلية والعالمية عن عدادات ساعات التشغيل والمفاضلة بينها من حيث الدقة والتكلفة تيرها تأمين (800) عداد من احد الشركات العالمية بسعر حوالي (25)ريال للعداد بعد أن تم تجربة عينه منه تلى ذلك تدريب وتأهيل كوادر من الهيئة على عملية التركيب والمتابعة الدورية على اخذ القراءات مع إعداد نشرة تعريفية تم توزيعها على نطاق واسع صاحبها زيارات ميدانية على المزارع ومقابله أصحابها للتعرف على انطباعاتهم وتقبلهم لهذه الوسيلة في رصد المياه ومن خلالها تم اختيار عدد (42) مزارع من أصحاب الآبار الخاصة ومن المعتمدين على مياه الري من المشروع المتجاوبين مع هذا البرنامج حيث تم تركيب عدادات على المضخات بعد أن تم معايرتها عن طريق جهاز تقدير التصرف من نوع (Ultra Sonic) وأخضعت العدادات للمتابعة الدورية للتأكد من عملها وتسجيل قراءاتها وبعد مرور ثلاثة أشهر من عملية التركيب والمتابعة تم إعداد تقرير عن المياه المستهلكة لكل مزرعة وإرسالها إلى أصحاب المزارع متضمنة مؤشرات واستنتاجات وتوصيات حول المياه المستهلكة ويوضح المرفق رقم (1) نموذج لتلك التقارير.

النتائج والمناقشة

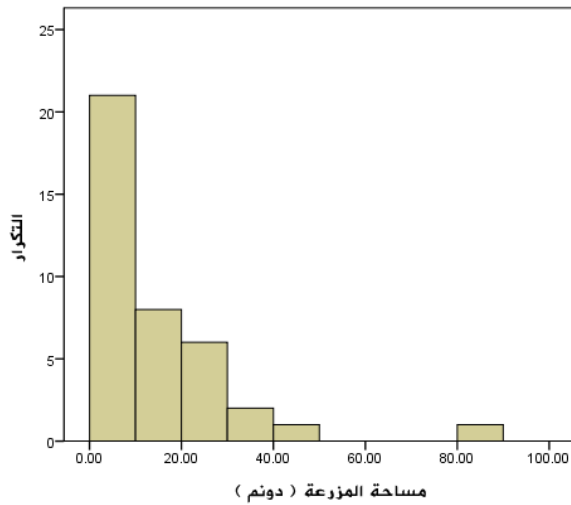
أولاً / مجتمع الدراسة

المزارع التي أخضعت لهذه التجربة في موسمها الأول كان عددها (42) مزرعة موزعة على مختلف مناطق واحة الأحساء وبمساحة تراوحت بين (1,300 – 85,000) م² وبمتوسط قدره (2.35 ± 14452) م² (المتوسط \pm الخطأ المعياري للمتوسط) كما هو موضح في الشكل رقم (1) .

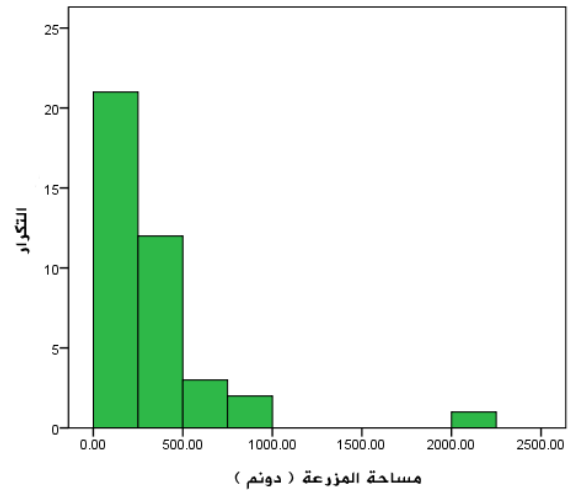
المحصول الرئيس للحيازات هو أشجار النخيل بعدد تراوح بين (32 – 2100) نخلة حسب تفاوت المساحات وبمتوسط قدره (56.3 ± 317) نخله (المتوسط \pm الخطأ المعياري للمتوسط) كما في الشكل رقم (2) وإلى جانب أشجار النخيل يوجد أشجار فاكهة محمل عليها في المسافات البينية تفاوت تعدادها بين (10 – 1,050) شجرة حسب تفاوت المساحات يضاف إلى ذلك وجود زراعات مكملة أخرى على نطاق ضيق في المزارع .

معظم المزارع التي أخضعت لهذه التجربة كانت تروى من آبار خاصة (67%) والمزارع الأخرى كانت تروى من مياه المشروع (33%) أما نظام الري المتبع فيها فقد كان نظام الري الحديث بنسبة (85%) والري السطحي بنسبة (15%) .

شكل رقم (2)



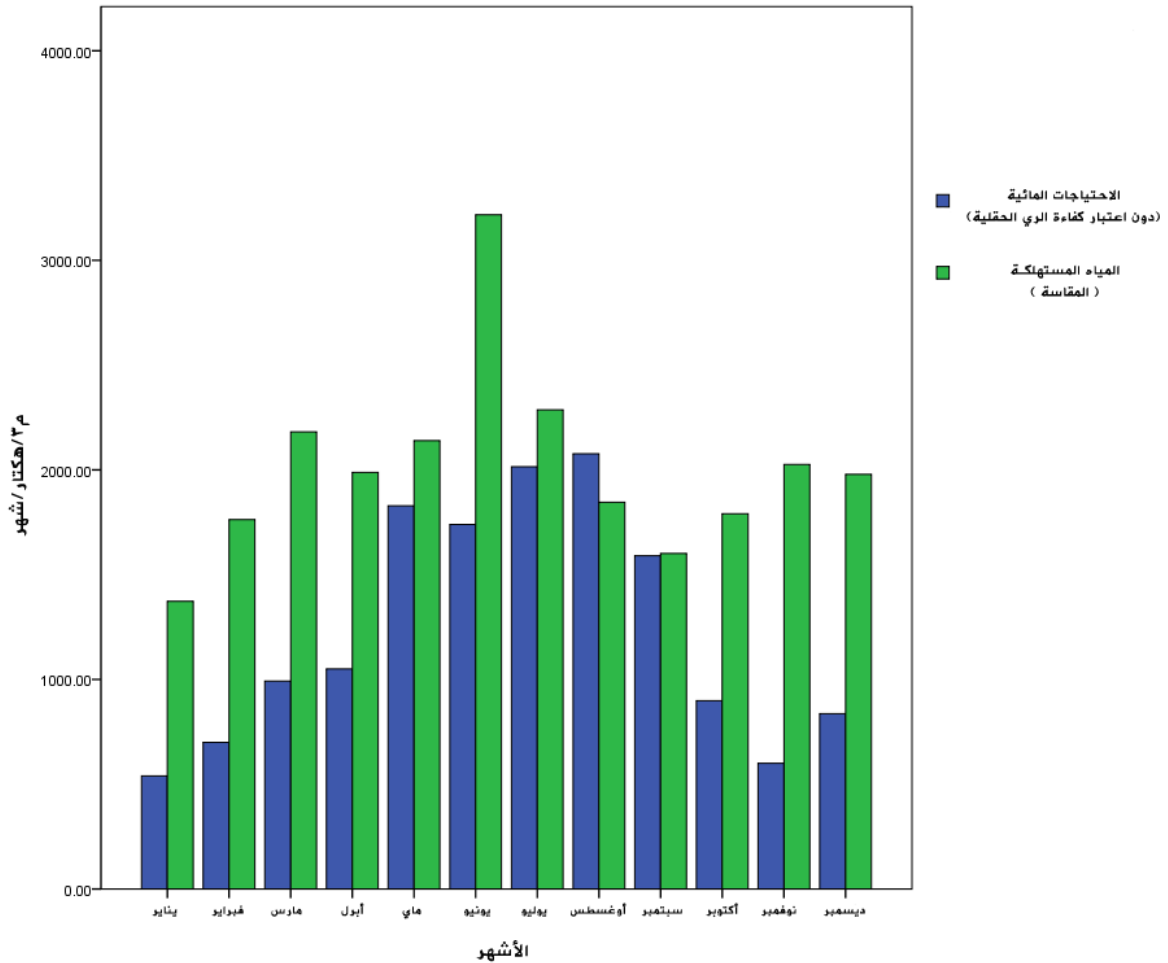
شكل رقم (1)



ثانياً / التفاوت الشهري في استهلاك المياه

يوضح الشكل رقم (3) التفاوت في المتوسط الشهري لاستهلاك المياه بالمزارع حيث يلاحظ أن استهلاك المياه كان الأعلى خلال شهر يونيو بمتوسط وصل إلى (3,217 م³/هكتار/الشهر) ويلاحظ أيضاً أن استهلاك المياه ارتفع وبشكل ملحوظ من (1,763 م³/هكتار/الشهر) خلال شهر فبراير إلى (2,181) خلال شهر مارس واستمر هذا الارتفاع إلى شهر يوليو ثم اخذ في الانخفاض. هذا النمط الاستهلاكي يعكس السلوك العام والمفاهيم السائدة والمتوارثة بين المزارعين حيث يلاحظ أنه لا يتوافق بشكل كبير مع الاحتياجات المائية الشهرية التي قدرتها عدد من الدراسات منها دراسة اللختوايز .

شكل رقم (3) : مقارنة الاحتياجات المائية بالمياه المستهلكة



ثالثاً / المتوسط الشهر والسنوي للمياه المستهلكة على وحدة المساحة

دلت القراءات الشهرية لعدادات القياس في (42) مزرعة وعلى مدى (12) شهر أن المتوسط الشهري لاستهلاك مياه الري على وحدة المساحة هو (7.1 ± 1870) م³/هكتار/شهر (المتوسط \pm الخطأ المعياري للمتوسط) وهذا المتوسط وما يليه من استنتاج يمثل المزارع المطبقة للري الحديث أكثر من مزارع الري السطحي لكون نسبة المزارع من النوع الأول (77%) من أجمالي مزارع هذه التجربة .

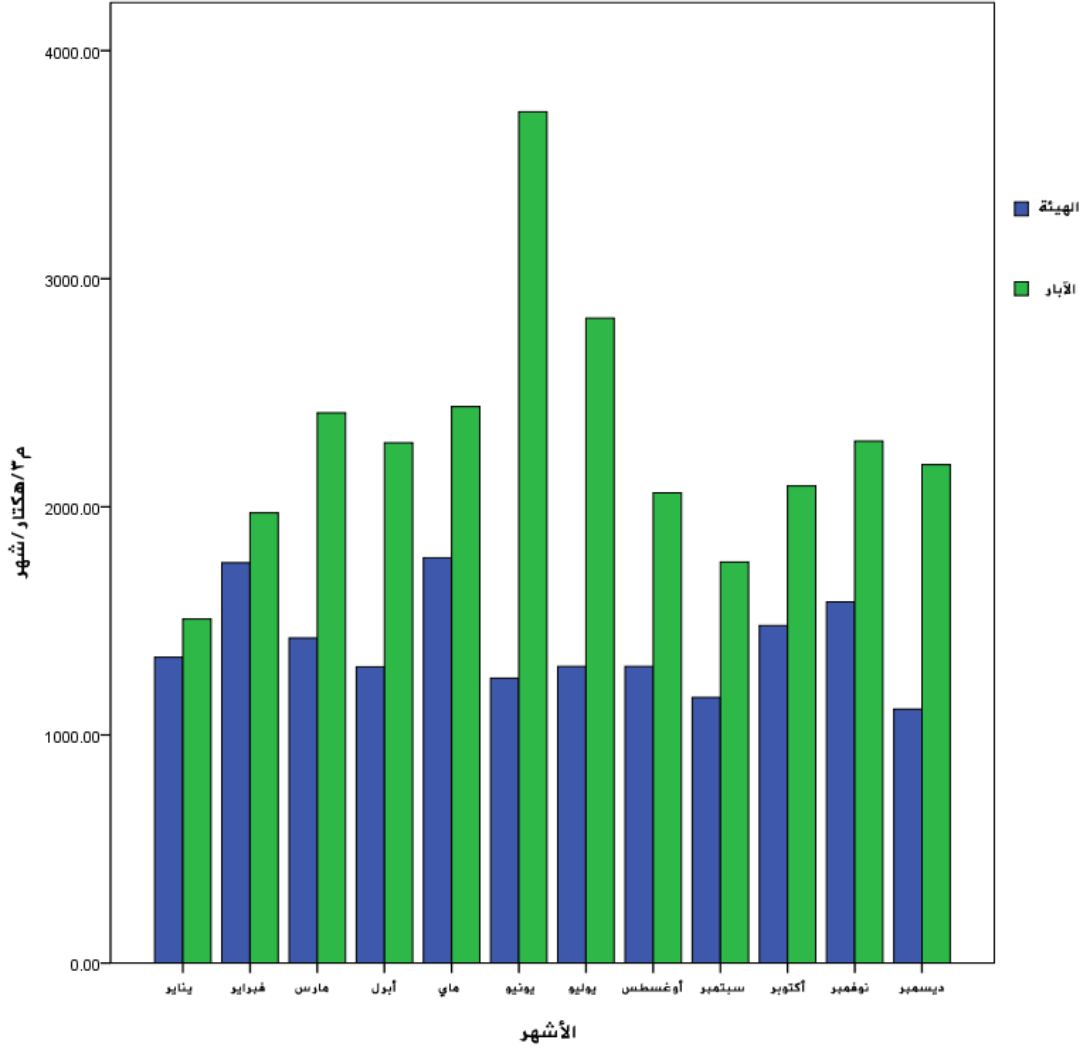
الاستهلاك المائي السنوي متوسطة يتراوح بين (20,700 – 24,000) م³/هكتار/سنة عند مستوى ثقة (95%) وعند مقارنة هذا المتوسط السنوي للمياه المستهلكة مع ما يستهلك في بعض الدول لري أشجار النخيل كما هو الحال في مزارع واحة الأحساء يلاحظ أنها مقاربه لما يستهلك في الدول الأخرى على سبيل المثال وادي الأردن يستهلك (25,000 - 32,000) م³/هكتار/سنة في حين أن مزارع النخيل في كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية تستهلك (27,000 - 36,000) م³/هكتار/سنة إما مصر والعراق فيصل الاستهلاك السنوي إلى (223,000) و (15,000-20,000) م³/هكتار/سنة على التوالي وفي المغرب وتونس يصل الاستهلاك إلى (13,000-20,000) و (236,000) م³/هكتار/سنة على التوالي.

رابعاً / التفاوت في الاستهلاك حسب مصدر الري

تنقسم المزارع في واحة الأحساء إلى قسمين من حيث مصدر مياه الري فهناك مزارع تعتمد على آبار خاصة عددها يتجاوز (10,000) مزرعة وأخرى تعتمد على المياه من شبكة قنوات مشروع الري والصرف عددها يتجاوز (15,000) مزرعة .

النتائج المتحصل عليها من متابعة قراءات العدادات في مزارع من الشريحتين يلخصها الشكل رقم (4) وفيه يتبين أن متوسط استهلاك المياه في مزارع الآبار الخاصة يقدر (2300) م³/هكتار/الشهر وبمتوسط استهلاك سنوي يصل إلى (27,560) م³/هكتار/سنة في حين بلغ متوسط الاستهلاك في المزارع المعتمدة على مياه المشروع (1,410) م³/هكتار/الشهر أي ما يعادل (16,920) م³/هكتار/السنة .

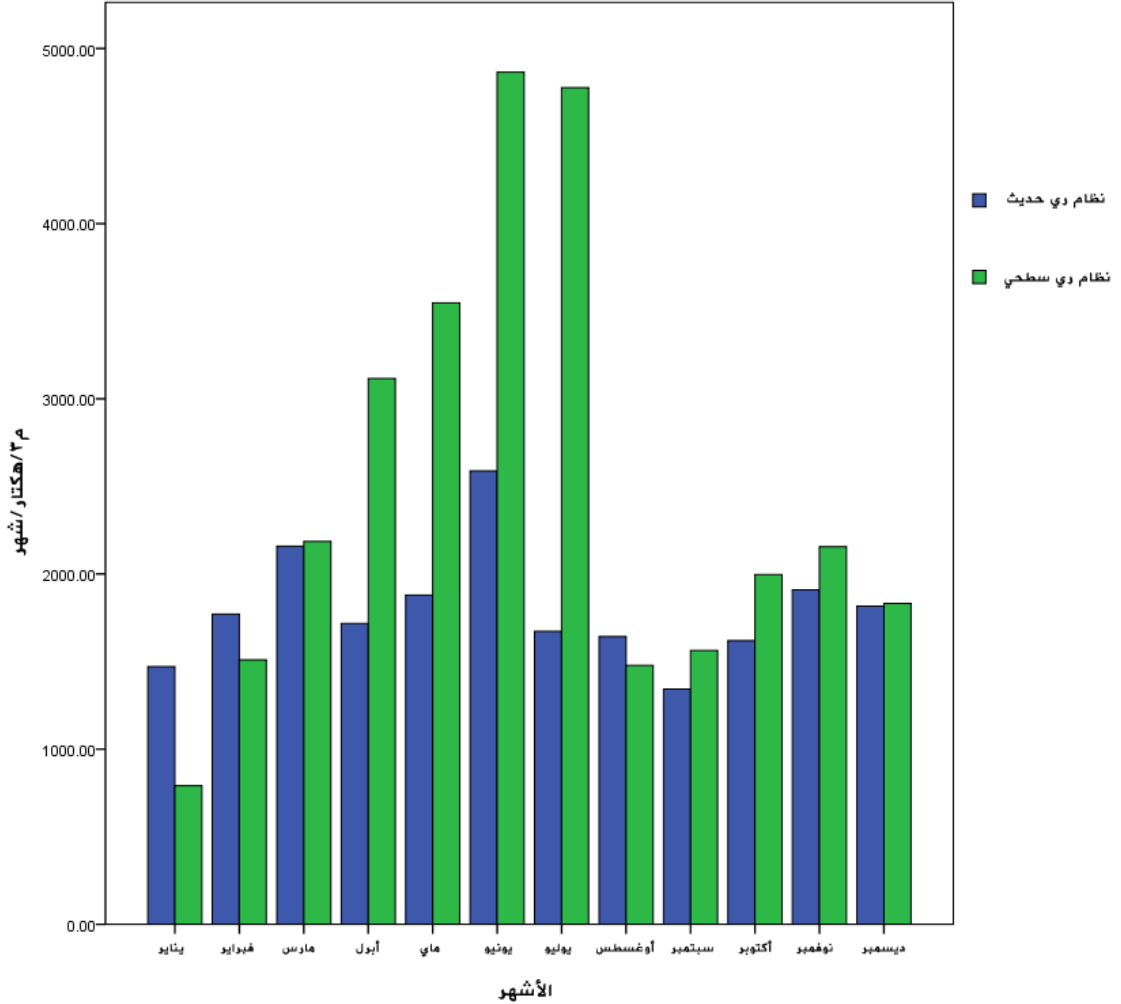
شكل رقم (4) : مقارنة استهلاك المائبة حسب مصدر الري



خامساً / اختلاف في الاستهلاك حسب نظام الري

لا تزال أنظمة الري السطحية هي الأكثر انتشاراً في مزارع النخيل بالأحساء حيث تزيد نسبتها عن (80%) وهي عبارة عن غمره كامل أحواض الري المستطيلة أما أنظمة الري الحديث فيهن الري بالفوارات ويوضح الشكل رقم (5) تفاوت الاستهلاك الشهري لمياه الري وفقاً لهذين النظامين ويتضح منه أن متوسط استهلاك المياه مع الري الحديث (1,800) م³/هكتار/الشهر أي ما يعادل (21,600) م³/هكتار/سنه في حين أن المتوسط الشهري مع نظام الري السطحي (2,490) م³/هكتار/الشهر أي ما يعادل (29,880) م³/هكتار/السنة .

شكل رقم (5) : مقارنة استهلاك المائية حسب نظام الري



سادساً / قبول المجتمع الزراعي لفكرة ووسيلة القياس

لقد بذل قسم الإرشاد المائي بالهيئة جهود مكثفه للتعريف بعدادات ساعات التشغيل واستخدامها في قياس ورصد المياه المستهلكة لأغراض الري وتمثلت تلك الجهود في إعداد نشرة إرشاديه عنها زودت بنسخ منها المديريات الزراعية في مختلف مناطق المملكة إلى جانب توزيعها بمعرفة قسم الإرشاد المائي في منطقة الأحساء ومن خلال المعارض والندوات والمؤتمرات التي شارك فيها..قبول هذه الوسيلة في القياس والفكرة من ورائها يمكن تلخيصه في النقاط التالية :

- فكرة هذه الوسيلة والتعريف بها قد وصلت لعدد من المزارعين والمهتمين لا يقل عن عدد المنشورات التي وزعت على اقل تقديرا والتي وصل عددها (2000) نشرة يضاف إليها الزوار الذين تم تعريفهم بها أثناء زيارتهم لجناح الهيئة في المعارض التي شارك فيها قسم الإرشاد المائي .
- قبول المجتمع الزراعي لعدادات ساعات القياس والفكرة من ورائها يمكن النظر إليها من جانبين الأول القبول الذاتي والطوعي الذي يتمثل في مبادرات ذاتية من المزارعين في طلب هذه الوسيلة والسعي للأخذ بها بعد أن تم التعرف عليها وفي هذا الجانب لا تزال المؤشرات دون التطلع المأمول حيث انحصرت المبادرات الذاتية في عشرة مزارعين عشر منهم في منطقة الأحساء وأربعة من خارجها.
- الجانب الثاني للقبول يتمثل في موافقة المزارعين على تركيب عداد قياس على مضخاتهم بعد عرضه عليهم والموافقة على متابعته من قبل أخصائي قسم الإرشاد المائي وفي هذا الجانب كانت المؤشرات مشجعه حيث تجاوزت نسبة القبول (90%).
- الالتزام والتفاعل الايجابي مع هذه الوسيلة بعد تركيبه كانت هي الأخرى جيدة حيث انحصرت نسبة المزارعين الغير ملتزمين في (10%) أما التفاعل مع نتائج ومؤشرات المتابعة التي لخصت في تقارير أعدها قسم الإرشاد المائي لكل مزرعة فكانت هي الأخرى جيدة حيث بادر عدد من المزارعين بالاتصال للاستفسار والتشاور حول كيفية التغلب على الزيادة في المياه المستهلكة أو انخفاضها عن الاحتياجات المائية المطلوبة في الري.
- من أهم أسباب عدم قبول هذه الوسيلة أو التردد في الأخذ بها بعزي إلى تخوف المزارعين من كون تلك العدادات بداية محتمله لنظام يفرض رسوم على مياه الري أو المحاسبة على الري بكميات مياه زائدة عن الحاجة.

الاستنتاجات والتوصيات

- المؤشرات والنتائج المتحصل عليها من الموسم الأول تدل على أن مزارع الآبار الخاصة والمزارع المتبعة للري السطحي تستهلك مياه أكثر من الكمية التي يوصي بها قسم الإرشاد المائي بناءً على دراسة سابقة له وهي (16,300) م³/هكتار/سنة مع نظم الري الحديث و (23,000) م³/هكتار/سنة مع نظام الري السطحي في حين أن المزارع المعتمدة على مياه المشروع في هذه التجربة والمتبعة للري الحديث جاء استهلاكها السنوي متوافق مع الكميات الموصى بها واستناداً لذلك يقترح أن تسعى الهيئة إلى تعميم الري الحديث وتقنيين مياه الري لدى أصحاب الآبار الخاصة بما يعادل ما تستهلكه المزارع المروية من مياه المشروع .
- نظراً للتكلفة المنخفضة لعدادات القياس وسهولة استخدامها مضافاً إلى ذلك دقتها المعقولة فيوصى بالنظر في تعميم استخدامها في هذه المرحلة سواء داخل نطاق الهيئة أو خارجها مع اعتماد آلية للعمل بها.
- استمرار هذه التجربة التقييمية لسنة أخرى مع تكثيف التوعية بأهمية استخدام عدادات القياس .