



الدليل العملي لنظم الري بالرش

تأليف

الدكتور/ حسين بن محمد الغباري

أستاذ هندسة نظم المياه والري - قسم الهندسة الزراعية

كلية علوم الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب. ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح جامعة الملك سعود، ١٤٢٨هـ - (٢٠٠٧م).

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الغباري، حسين محمد.

الدليل العملي لتنظيم الري بالرش. / حسين محمد الغباري - الرياض،

١٤٢٨هـ.

٥١٩ ص؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك: ٩ - ٠٨٦ - ٥٥ - ٩٩٦٠.

١- الري بالرش ٢- هندسة الري أ- العنوان

١٤٢٨/٨١٥

ديوي ٦٣١,٥٨

رقم الإيداع: ١٤٢٨/٨١٥

ردمك: ٩ - ٠٨٦ - ٥٥ - ٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة وقد وافق على نشره بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه الخامس عشر للعام الدراسي ١٤٢٦/١٤٢٧هـ المعقود بتاريخ ٢٠/٣/١٤٢٧هـ الموافق ١٨/٤/٢٠٠٦م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٨هـ



المقدمة

مع بداية القرن الواحد والعشرين أصبحت الثروة المائية ذات أهمية إستراتيجية بالغة لمعظم دول العالم ، وأوشكت أن تفوق في أهميتها جميع الثروات الطبيعية الأخرى ، ولا عجب في ذلك فالماء سر الحياة وبدونه لا يبقى إلا الجذب والفناء. لقد شهد قطاع الري في العقود القليلة الماضية تقدماً تقنياً ملحوظاً تمثل في تطوير نظم الري السابقة وابتكار نظم ري حديثة. ومن أهم هذه النظم هي نظم الري بالرش المختلفة ، ويرجع هذا التنوع إلى الاختلافات الشاسعة في حالة التربة والتضاريس والمحصول المطلوب ريه بإحدى هذه النظم. وحيث أن علم الري يجمع بين العلوم الزراعية والعلوم الهندسية ونظراً لافتقار المكتبة العربية إلى المؤلفات العلمية في مجال هندسة نظم الري بالرش. وجدت من المناسب أن أساهم بجهدي المتواضع بتأليف كتاب تطبيقي عن نظم الري بالرش يوضح الأسس النظرية والهندسية العملية للنظم المختلفة باللغة العربية ليكون في متناول طلاب مرحلة التعليم الجامعي والمهندسين والباحثين والعاملين في مجال الري. حيث إن تأصيل العلوم وانتشار المعارف في أية امة لا يكون إلا بلغتها ذلك فضلاً عن أن اللغة مقوم أساسي من مقومات وجود الأمة واستمرارها.

يشتمل الكتاب على خمسة عشر فصلاً رئيساً بحيث يتطرق كل فصل إلى شرح موجز للأسس العلمية النظرية يعقبه شرح وافي للتطبيقات العملية على هيئة أمثلة محلولة ثم مسائل متنوعة في كل فصل من فصول الكتاب. حيث يحتوي الكتاب على شرح

المكونات الأساسية وطرق التخطيط والتصميم والتقييم الفني والاقتصادي لجميع أنواع نظم الري بالرش الثابتة والمنقولة وذاتية الحركة. كما أشتمل الكتاب على شرح لأسلوب إضافة الأسمدة والكيماويات من خلال الري بالرش ، وشرح كيفية التشغيل والصيانة للنظم التقليدية وذاتية الحركة. كما يشمل الكتاب الفصل الأخير الذي يحتوي على مثال تطبيقي لكيفية إعداد مشروع ري بالرش متكامل بداية من التخطيط إلى التصميم إلى التقييم الاقتصادي. وقد روعي في تأليف هذا الكتاب بأن يكون من كتب الري ذات الطبيعة المتخصصة في تصميم وتقييم نظم الري بالرش بأسلوب علمي سهل الفهم مع الاستعانة بالأمثلة المتنوعة المحلولة وباستخدام المنحنيات والجداول المتعارف عليها في تبسيط الحل. ويعتبر هذا الكتاب مفيداً من الناحية التطبيقية للعاملين في مجال نظم المياه والري. أما الباحث عن الناحية النظرية والهندسية لنظم الري بالرش فقد قام المؤلف بتأليف كتاب منفرد عنها تم إصداره سنة ١٤٢٥هـ تحت عنوان "نظم الري بالرش".

ويود المؤلف التعبير عن خالص الشكر والتقدير للمعيد المهندس محمد عبد الجيد على ما بذله من جهد ووقت في الطباعة على الحاسب الآلي ومساعدته الفعالة في الإخراج النهائي للكتاب. كذلك الشكر والتقدير إلى مركز بحوث كلية علوم الأغذية والزراعة على تقديم بعض الدعم المالي لتأليف الكتاب.

وأني إذ أقدم هذا الكتاب أتمنى من العلي القدير أن يكون في المستوى المطلوب وأن يحقق الغرض الذي وضع من أجله وأن يعم بنفعه الجميع. ونسأل الله التوفيق والسداد.

والله ولي التوفيق ؛ ؛

المؤلف

المحتويات

الصفحة

المقدمة ١

الفصل الأول: الاحتياجات المائية وجدولة الري

- (١, ١) مقدمة ١
- (١, ٢) الاحتياجات المائية للمحصول ٢
- (١, ٣) جدولة الري ٢
- (١, ٤) أمثلة محلولة ١١
- (١, ٥) مسائل متنوعة ٢٥

الفصل الثاني: معايير اختيار الرشاشات

- (٢, ١) مقدمة ٢٩
- (٢, ٢) الرشاشات الدوارة ٢٩
- (٢, ٣) الرشاشات الثابتة ٤٢
- (٢, ٤) تحديد مواصفات ومعايير الرشاشات الهيدروليكية حقلًا ٤٤
- (٢, ٥) أمثلة محلولة ٥١
- (٢, ٦) مسائل متنوعة ٧٠

الفصل الثالث: هيدروليكا السريان في الخطوط الفرعية والخط الرئيس

- ٧٧ (٣,١) مقدمة
- ٧٩ (٣,٢) فاقد الاحتكاك في الخط الفرعي
- ٨٣ (٣,٣) الضغط في بداية الخط الفرعي
- ٨٤ (٣,٤) الضغط المتوسط على الخط الفرعي
- ٨٥ (٣,٥) الضغط الأدنى على الخط الفرعي
- ٨٧ (٣,٦) الضغط في بداية الخط الرئيس
- ٨٨ (٣,٧) أمثلة محلولة
- ١٠٢ (٣,٨) مسائل متنوعة

الفصل الرابع: تصميم قطر الخط الفرعي والخط الرئيس

- ١١١ (٤,١) مقدمة
- ١١١ (٤,٢) تصميم قطر الخط الفرعي
- ١١٢ (٤,٢,١) الخط الفرعي ذو مقطع واحد
- ١١٣ (٤,٢,٢) الخط الفرعي ذو مقطعين
- ١١٥ (٤,٣) تصميم قطر الخط الرئيس
- ١١٦ (٤,٤) أمثلة محلولة
- ١٣٥ (٤,٥) مسائل متنوعة

الفصل الخامس: تخطيط وتصميم نظم الري بالرش التقليدية

- ١٤١ (٥,١) مقدمة
- ١٤١ (٥,٢) تخطيط نظم الري بالرش
- ١٤٢ (٥,٣) تصميم نظم الري بالرش

- ١٤٣..... أمثلة محلولة (٥, ٤)
 ١٦٤..... مسائل متنوعة (٥, ٥)

الفصل السادس: تقييم نظم الري بالرش التقليدية

- ١٧٧..... مقدمة (٦, ١)
 ١٧٧..... الهدف من تقييم نظم الري بالرش (٦, ٢)
 ١٧٨..... خطوات التقييم (٦, ٣)
 ١٨١..... عناصر التقييم (٦, ٤)
 ١٨٣..... سجل البيانات المطلوب معرفتها (٦, ٥)
 ١٨٥..... أنواع وطرق التقييم (٦, ٦)
 ١٨٥..... أمثلة محلولة (٦, ٧)
 ٢٠٣..... مسائل متنوعة (٦, ٨)

الفصل السابع: هيدروليكا نظام الري الخوري

- ٢٠٩..... مقدمة (٧, ١)
 ٢٠٩..... المساحة المروية (٧, ٢)
 ٢١٢..... سرعة الدوران وعدد الدورات (٧, ٣)
 ٢١٤..... معدل الإضافة وتصرف النظام (٧, ٤)
 ٢١٧..... اختيار نسبة السرعة المناسبة (٧, ٥)
 ٢١٩..... أمثلة محلولة (٧, ٦)
 ٢٢٩..... مسائل متنوعة (٧, ٧)

الفصل الثامن: تصميم نظام الري الخوري

- ٢٣٧..... مقدمة (٨, ١)

٢٣٨.....	(٨, ٢) خطوات تصميم نظام الري المحوري
٢٣٨.....	(٨, ٢, ١) إيجاد التصرف الكلي للنظام
٢٤١.....	(٨, ٢, ٢) إيجاد التصرف داخل الخط ولأي رشاش على الخط
٢٤٢.....	(٨, ٢, ٣) إيجاد المساحة المروية وضغط التشغيل لأي رشاش
٢٤٤.....	(٨, ٢, ٤) إيجاد قطر فوهة الرشاش وقطر دائرة الببلل له
٢٤٥.....	(٨, ٢, ٥) إيجاد معدل وزمن الإضافة لأي رشاش على الخط
٢٤٦.....	(٨, ٢, ٦) إيجاد قطر الخط الفرعي
٢٤٧.....	(٨, ٢, ٧) إيجاد قدرة التشغيل المطلوبة
٢٤٨.....	(٨, ٣) أمثلة محلولة
٢٧١.....	(٨, ٤) مسائل متنوعة

الفصل التاسع: تقييم أداء نظام الري المحوري

٢٨١.....	(٩, ١) مقدمة
٢٨١.....	(٩, ٢) خطوات التقييم
٢٨٤.....	(٩, ٣) العوامل المؤثرة على انتظام توزيع مياه الري
٢٨٥.....	(٩, ٤) عناصر التقييم
٢٨٩.....	(٩, ٥) سجل بيانات تقييم نظام الري المحوري
٢٩٤.....	(٩, ٦) أمثلة محلولة
٣٠٣.....	(٩, ٧) مسائل متنوعة

الفصل العاشر: نظام الري بالرش ذو الحركة المستقيمة

٣٠٧.....	(١٠, ١) مقدمة
٣٠٩.....	(١٠, ٢) هيدروليكا وتصميم نظام الري ذو الحركة المستقيمة

- ٣١٤..... (١٠,٣) فاقد الاحتكاك في الخط الفرعي
- ٣١٥..... (١٠,٤) أمثلة محلولة
- ٣٢٧..... (١٠,٥) مسائل متنوعة

الفصل الحادي عشر: نظام الري بالرش المدفعي المتحرك

- ٣٣٩..... (١١,١) مقدمة
- ٣٣٩..... (١١,٢) خطوات التصميم لنظام الرش المدفعي
- ٣٤١..... (١١,٣) هيدروليكا نظام الري بالرش المدفعي
- ٣٤٧..... (١١,٤) فاقد الاحتكاك في الأنبوب المرن
- ٣٤٩..... (١١,٥) أمثلة محلولة
- ٣٥٩..... (١١,٦) مسائل متنوعة

الفصل الثاني عشر: إضافة الكيماويات خلال نظم الري بالرش

- ٣٦٣..... (١٢,١) مقدمة
- ٣٦٣..... (١٢,٢) المعادلات المطلوبة عند إضافة الكيماويات
- ٣٦٦..... (١٢,٣) أمثلة محلولة
- ٣٧٢..... (١٢,٤) مسائل متنوعة

الفصل الثالث عشر: اقتصاديات نظم الري بالرش

- ٣٧٧..... (١٣,١) مقدمة
- ٣٧٧..... (١٣,٢) تكاليف نظام الري بالرش
- ٣٨١..... (١٣,٣) التكاليف الكلية السنوية
- ٣٨٨..... (١٣,٤) التكاليف الكلية باعتبار تكاليف التضخم المتوقعة
- ٣٩٤..... (١٣,٥) اختيار الأنبوب الاقتصادي

- ٣٩٨..... أمثلة محلولة (١٣,٦)
 ٤١٨..... مسائل متنوعة (١٣,٧)

الفصل الرابع عشر: تشغيل وصيانة نظم الري بالرش

- ٤٢٣..... مقدمة (١٤,١)
 ٤٢٣..... تشغيل وصيانة المضخة (١٤,٢)
 ٤٢٨..... تشغيل وصيانة نظم الرش التقليدية (١٤,٣)
 ٤٢٨..... (١٤,٣,١) صيانة أنابيب الري بالرش
 ٤٣٢..... (١٤,٣,٢) صيانة ملحقات الأنابيب
 ٤٣٣..... (١٤,٣,٣) مراقبة وصيانة الرشاشات
 ٤٣٥..... (١٤,٤) تشغيل وصيانة نظام الري المحوري
 ٤٣٩..... (١٤,٤,١) الصيانة الدورية لنظام الري المحوري
 ٤٤٥..... (١٤,٤,٢) إرشادات الأمن والسلامة أثناء تشغيل وصيانة النظام
 ٤٤٧..... (١٤,٥) تشغيل وصيانة نظام الري ذو الحركة المستقيمة
 ٤٤٧..... (١٤,٦) تشغيل وصيانة النظام المدفعي

الفصل الخامس عشر: مشروع تخطيط وتصميم وحساب تكاليف نظام الري بالرش التقليدي

- ٤٥١..... مقدمة (١٥,١)
 ٤٥٢..... (١٥,٢) مثال تطبيقي لتخطيط وتصميم مشروع ري بالرش
 ٤٧٥..... (١٥,٣) مشاريع في تخطيط وتصميم نظام بالرش

المراجع

- ٤٧٩..... أولاً: المراجع العربية
 ٤٨٢..... ثانياً: المراجع الأجنبية

المحتويات

م

٤٨٧.....	معاملات تحويل الوحدات
٤٨٩.....	مسرد الرموز
	ثبت المصطلحات
٥٠١.....	أولاً: عربي - إنجليزي
٥٠٦.....	ثانياً: إنجليزي - عربي
٥١٣.....	كشف الموضوعات