

الاحتياجات المائية للري والترشيد

تأليف

أ.د. عبد ربه الرسول بن موسى العمران





الاحتياجات المائية للري والترشيد

تأليف

أ.د. عبد رب الرسول بن موسى العمران

قسم علوم التربة - 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، ١٤٢٩هـ - (٢٠٠٨م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الاحتياجات المائية للري والترشيد. / عبد رب الرسول موسى العمران ،

- الرياض ١٤٢٩هـ

٤٢٢ ص ١٧ × ٢٤ سم

ردمك : ٧-٢٤٧-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

١- الري- اقتصاديات- السعودية ٢- هندسة الري أ- العنوان

١٤٢٩/٧٤١

ديوي ٥٨، ٦٣١

رقم الإيداع : ١٤٢٩/٧٤١

ردمك : ٧-٢٤٧-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة،
وبعد اطلاع المجلس على تقارير المحكمين، وافق على نشره في اجتماعه
التاسع عشر للعام الدراسي ١٤٢٧/١٤٢٨هـ المعقود بتاريخ
١٤٢٨/٦/٩هـ الموافق ٢٤/٦/٢٠٠٧م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٩هـ



شكر وتقدير

أود أن أشكر مجلس عمادة البحث العلمي بجامعة الملك سعود في جلسته الثانية بتاريخ ١٤٢٦/٣/١٦ هـ ومركز البحوث بكلية علوم الأغذية والزراعة ومدير وأعضاء المركز للدعم الذي قدم لتأليف الكتاب وكذلك للدعم المستمر من المركز على إنهاء تأليف الكتاب.

مقدمة المؤلف

تزايد الاهتمام بموضوع المياه في السنوات الأخيرة خصوصاً في المملكة العربية السعودية بحكم ظروفها المناخية القاسية وندرة المياه وقلة مواردها المائية، وعليه فإن المحافظة على المياه وترشيدها أصبحت ضرورة وطنية، ومن ضمن المواضيع التي تهتم بذلك هو الاحتياجات المائية للمحاصيل وطرق ترشيد المياه المستخدمة للزراعة التي تمثل أكثر من ٨٥٪ من مجموع الاستهلاك المائي في المملكة العربية السعودية.

يتكون هذا الكتاب من ستة فصول عن المياه ثم الاحتياجات المائية والاحتياجات المائية في المملكة ونوعية المياه في المملكة وطرق الترشيد. ولقد راعيت في هذا الكتاب الاستفادة من الخبرة الطويلة في هذا المجال سواء أثناء دراستي أو الأبحاث التي قمت بها طوال أكثر من عشرين عاماً في هذا المجال، كما ضمت بعض الفصول التمارين المرتبطة بكل فصل.

كما أود أن أشكر كل من الأستاذ عبد الله التقق والأستاذ محمود نديم في إخراج هذا الكتاب كما يجب أن لا أنسى شكري لعائلتي القريبة جداً وزوجتي ولأبنائي الأربعة لتشجيعهم المستمر في إنجاز هذا الكتاب.

المؤلف

المحتويات

الموضوع	الصفحة
شكر وتقدير	هـ
مقدمة المؤلف	ز

الفصل الأول: الماء

(١.١) المقدمة	١
(١.٢) خواص الماء	٥
(١.٢.١) تركيب الماء	٥
(١.٢.٢) الماء كمذيب	٧
(١.٢.٣) درجة غليان الماء	٨
(١.٢.٤) تبخر الماء	١٠
(١.٢.٥) درجة تجمد الماء والانصهار	١٠
(١.٢.٦) الوزن النوعي أو الكثافة	١١
(١.٢.٧) اللزوجة	١٤
(١.٢.٨) التوتر السطحي	١٤
(١.٢.٩) الجهد الأسموزي	١٧

- ١٩ الجهد الكيميائي للماء (١.٢.١٠)
- ٢٠ الدورة المائية (١.٣)
- ٢٣ التساقط (١.٣.١)
- ٢٤ قياس الأمطار (١.٤)
- ٢٦ طرق تقدير متوسط الأمطار (١.٤.١)
- ٣٢ طرق تقدير بيانات المحطات المفقودة (١.٤.٢)
- ٣٣ التحليل التكراري للمطر (١.٤.٣)
- ٣٦ الجريان السطحي (١.٥)
- ٣٧ العوامل المؤثرة على الجريان السطحي (١.٥.١)
- ٤٠ معدل التسرب المائي (١.٥.٢)
- ٤١ البحر (١.٥.٣)
- ٤٤ الموارد المائية في المملكة (١.٦)
- ٤٤ المياه السطحية (١.٦.١)
- ٤٥ المياه الجوفية (١.٦.٢)
- ٤٧ مياه التحلية (١.٦.٣)
- ٤٧ مياه الصرف الصحي المعالجة (١.٦.٤)
- ٥١ نمازين (١.٧)
- ٥٥ المراجع (١.٨)
- الفصل الثاني: الاحتياجات المائية للمحاصيل**
- ٥٧ المقدمة (٢.١)
- ٥٨ أهمية الاستهلاك المائي (٢.٢)

المحتويات

ك

- ٦٠ (٢.٢.١) البحر-نتح المرجعي
- ٦٠ (٢.٢.٢) البحر- نتح للمحصول
- ٦٠ (٢.٣) العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي
- ٦١ (٢.٣.١) عوامل التربة
- ٦٥ (٢.٣.٢) العوامل الجوية
- ٦٧ (٢.٣.٣) عوامل النبات
- ٦٨ (٢.٤) ائزان الطاقة والاحتياجات المائية
- ٦٩ (٢.٤.١) معادلة ائزان الطاقة
- ٧٦ (٢.٥) الاحتياجات المائية للمحاصيل
- ٧٦ (٢.٥.١) الطرق المباشرة
- ٨٨ (٢.٥.٢) الطرق الغير مباشرة باستخدام المعادلات التحريية
- ١٠٧..... (٢.٦) حساب معامل المحصول K_c
- ١٠٨..... (٢.٦.١) استخدام اليسيترات
- ١٠٨..... (٢.٦.٢) طريقة منظمة الأغذية و الزراعة
- ١١٠..... (٢.٦.٣) حساب قيم معامل المحصول باستخدام طريقة منظمة الأغذية والزراعة
- ١١٨..... (٢.٦.٤) طريقة رايت
- ١١٩..... (٢.٧) الاحتياجات المائية الكلية المضافة للحقل
- ١٢٠..... (٢.٨) كفاءات مياه الري
- ١٢١..... (٢.٨.١) كفاءة نقل المياه
- ١٢١ (٢.٨.٢) كفاءة إضافة الماء
- ١٢٢..... (٢.٨.٣) كفاءة استخدام المياه

- ١٢٤..... (٢.٩) دالة إنتاجية الماء
- ١٢٧..... (٢.١٠) العلاقة بين الإنتاجية و الماء المضاف
- ١٣٣..... (٢.١١) المراجع

الفصل الثالث: الاحتياجات المائية للمحاصيل في المملكة العربية السعودية

- ١٣٧..... (٣.١) المقدمة
- ١٣٩..... (٣.٢) دراسات الليسيمترات
- ١٤٧..... (٣.٣) استخدام المعادلات التجريبية
- ١٤٧..... (٣.٣.١) المنطقة الوسطى الشرقية
- ١٥٩..... (٣.٣.٢) منطقة الجوف
- ١٦٧..... (٣.٤) المراجع

الفصل الرابع: العلاقات المائية في النباتات والتربة

- ١٧١..... (٤.١) المقدمة
- ١٧٢..... (٤.٢) أهمية الماء للنبات
- ١٧٣..... (٤.٣) حالات الماء في التربة والنباتات
- ١٧٥..... (٤.٤) الجهد المائي وعناصره
- ١٧٨..... (٤.٤.١) الجهد الكيميائي للماء
- ١٨٠..... (٤.٤.٢) الجهد المائي
- ١٨١..... (٤.٤.٣) الجهد الأسموزي
- ١٨١..... (٤.٤.٤) الجهد الماتري
- ١٨١..... (٤.٤.٥) جهد الضغط
- ١٨٢..... (٤.٤.٦) جهد الجاذبية

- ١٨٣..... (٤,٥) الماء في النبات
- ١٨٣..... (٤,٦) البحر- نتح والطاقة
- ١٨٤..... (٤,٧) امتصاص الماء في النبات
- ١٨٦..... (٤,٧,١) الميزان المائي في النبات
- ١٨٩..... (٤,٧,٢) امتصاص الماء وانتقاله في النبات
- ١٨٩..... (٤,٧,٣) مصدر القوى المؤثرة على امتصاص الماء
- ١٩١..... (٤,٧,٤) امتصاص و انتقال الماء عبر الجذور
- ١٩١..... (٤,٧,٥) انتقال الماء إلى الخشب
- ١٩٢..... (٤,٨) نظام التربة والنبات
- ١٩٣..... (٤,٩) العلاقات المائية اليومية للنبات والنقل
- ١٩٦..... (٤,١٠) نقص الماء في النبات
- ٢٠١..... (٤,١١) طرق قياس المحتوى الرطوبي
- ٢٠١..... (٤,١١,١) طرق قياس الجهد المائي في النبات
- ٢٠١..... (٤,١١,٢) الجهد الكلي للنبات
- ٢٠٦..... (٤,١١,٣) قياس الجهد الأسموزي
- ٢٠٧..... (٤,١٢) ضغط الأنسجة أو الامتلاء
- ٢٠٧..... (٤,١٢,١) طرق تقدير ضغط الامتلاء
- ٢١٠..... (٤,١٢,٢) المحتوى الرطوبي النسبي
- ٢١١..... (٤,١٢,٣) تكيف النباتات لنقص الماء
- ٢١٢..... (٤,١٢,٤) التأقلم الأسموزي
- ٢١٥..... (٤,١٢,٥) التحكم في الثغور

- ٢١٧..... (٤،١٣) زيادة المجموع الجذري عن الخضري
- ٢١٨..... (٤،١٣،١) التغيرات على الأوراق
- ٢١٩..... (٤،١٤) العمليات التي تتأثر بقلة الماء في النبات
- ٢٢٢..... (٤،١٥) القوانين المستخدمة في حركة الماء في النبات
- ٢٢٢..... (٤،١٥،١) حركة الماء في النبات
- ٢٢٣..... (٤،١٥،٢) حركة الماء من التربة إلى الجذور
- ٢٢٤..... (٤،١٥،٣) حركة الماء في الحزم الوعائية
- ٢٢٨..... (٤،١٥،٤) حركة الماء في الأوراق
- ٢٢٩..... (٤،١٦) أمثلة في العلاقات المائية للنباتات
- ٢٣٢..... (٤،١٧) الماء في التربة
- ٢٣٤..... (٤،١٨) التربة
- ٢٣٤..... (٤،١٨،١) المكونات الأساسية للتربة (أطوار التربة)
- ٢٣٥..... (٤،١٨،٢) عوامل تكوين التربة
- ٢٣٨..... (٤،١٩) العلاقة بين مكونات التربة
- ٢٣٩..... (٤،١٩،١) ماء التربة
- ٢٤٢..... (٤،١٩،٢) مصطلحات الماء في التربة
- ٢٤٣..... (٤،٢٠) قياس المحتوى الرطوبي
- ٢٤٣..... (٤،٢٠،١) طريقة اللمس
- ٢٤٣..... (٤،٢٠،٢) الطريقة الوزنية
- ٢٤٥..... (٤،٢٠،٣) طريقة التشتت النيتروني
- ٢٤٨..... (٤،٢٠،٤) التنشيو مترات

المحتويات

س

- ٢٥٠..... المقاومة الكهربائية (٤,٢٠,٥)
- ٢٥١..... جهاز الحيز الزمني الانعكاسي (٤,٢٠,٦)
- ٢٥٤..... علاقات الهواء والماء في التربة (٤,٢١)
- ٢٥٤..... المسامية الهوائية (٤,٢١,١)
- ٢٥٥..... المسامية (٤,٢١,٢)
- ٢٥٦..... الكثافة الحقيقية للتربة (٤,٢١,٣)
- ٢٥٦..... الكثافة الظاهرية للتربة (٤,٢١,٤)
- ٢٥٧..... المحتوى الرطوبي في التربة (٤,٢١,٥)
- ٢٦٠..... الحجم الجاف للتربة (٤,٢١,٦)
- ٢٦٠..... أمثلة عن العلاقات المائية في التربة (٤,٢١,٧)
- ٢٦٦ المراجع (٤,٢٢)

الفصل الخامس: نوعية مياه الري

- ٢٦٩..... المقدمة (٥,١)
- ٢٧٠..... الخصائص الكيميائية لماء الري (٥,٢)
- ٢٧٢..... قوام التربة (٥,٣)
- ٢٧٢..... نوع المحصول المزروع (٥,٤)
- ٢٧٣..... العوامل الجوية (المناخ) (٥,٥)
- ٢٧٣..... طريقة الري المستخدمة (٥,٦)
- ٢٧٥..... تقييم مياه الري في المملكة العربية السعودية (٥,٧)
- ٢٨٨..... تأثير نوعية مياه الري على خواص التربة (٥,٨)
- ٢٨٨..... مخاطر الصوديوم (٥,٨,١)
- ٢٩٣..... تأثير نوعية مياه الري على ترسيب كربونات الكالسيوم في التربة (٥,٩)

- ٢٩٣..... (٥.٩.١) كربونات الصوديوم المتبقية
- ٢٩٤..... (٥.١٠) تصنيف مياه الآبار المدروسة
- ٢٩٥..... (٥.١١) احتياجات الغسيل و التوازن الملحي
- ٢٩٥..... (٥.١١.١) ملوحة التربة
- ٢٩٦..... (٥.١١.٢) تأثير الملوحة على التربة
- ٢٩٨..... (٥.١١.٣) الترب الملحية والصودية
- ٢٩٩..... (٥.١٢) طرق قياس الملوحة في التربة
- ٣٠٠..... (٥.١٢.١) التوصيل الكهربائي
- ٣٠٥..... (٥.١٢.٢) التحمل الملحي
- ٣٠٨..... (٥.١٢.٣) الغسيل والتوازن الملحي
- ٣١٢..... (٥.١٢.٤) احتياجات الغسيل
- ٣١٧..... (٥.١٢.٥) الصرف و التحكم بالملوحة
- ٣١٩..... (٥.١٣) بعض المصطلحات المستخدمة في نوعية المياه والري
- ٣٢٣..... (٥.١٤) المراجع
- الفصل السادس: ترشيد استخدام مياه الري في المملكة العربية السعودية**
- ٣٢٧..... (٦.١) المقدمة
- ٣٢٨..... (٦.٢) تحسين وتطوير أنظمة الري
- ٣٣٥..... (٦.٣) تحسين الخواص الطبيعية للتربة
- ٣٣٦..... (٦.٣.١) المحسنات الطبيعية
- ٣٤٩..... (٦.٣.٢) المحسنات الصناعية
- ٣٥٤..... (٦.٤) قدرة الترب على الاحتفاظ بالماء والتسرب
- ٣٥٦..... (٦.٤.١) منحنيات التميز الرطوبي للتربة
- ٣٥٧..... (٦.٤.٢) معامل التوصيل الهيدروليكي المشبع

المحتويات

ف

- ٣٥٨..... (٦,٤,٣) التوصيل الهيدروليكي في الترب الغير مشبعة
- ٣٥٩..... (٦,٤,٤) الانتشارية
- ٣٦٢..... (٦,٤,٥) التبخر التراكمي والحفاظة على الماء
- ٣٦٥..... (٦,٥) تأثير المحسنات على الخواص الكيميائية للتربة
- ٣٦٥..... (٦,٥,١) تفاعل التربة (رقم حموضة التربة)
- ٣٦٦..... (٦,٥,٢) التوصيل الكهربائي للتربة
- ٣٦٧..... (٦,٦) الترشيح بالرري الناقص
- ٣٧٣..... (٦,٧) المراجع
- ٣٧٧..... سرد الرموز
- ٣٩٣..... ثبت المصطلحات
- ٣٩٣..... أولاً: عربي - إنجليزي
- ٤٠٤..... ثانياً: إنجليزي - عربي
- ٤١٥..... كشف الموضوعات