العنوان:	نمذجة احتياجات الري لمحصول الذرة الصفراء العروة الربيعية و الخريفية في المنطقة الشمالية
المؤلف الرئيسي:	النعيمي، أحمد أزهر ذنون يونس
مؤلفين آخرين:	الطالب، أنمار عبدالعزيز، الدباغ، عبدالستار يونس(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2002
موقع:	الموصل، العراق
الصفحات:	1 - 100
رقم MD:	553050
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة الموصل
الكلية:	كلية الهندسة
الدولة:	العراق
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	هندسة الري، احتياجات الري، الذرة الصفراء، الإحصاء الزراعي
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/553050

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

نمذجة احتياجات الري لمحصول الذرة الصفراء العروة الربيعية والخريفية في المنطقة الشمالية

رسالة تقدم بها

أحمد أزهر ذنون يونس النعيمي

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل
في اختصاص هندسة الري والبزل
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير علوم
في هندسة الري والبزل/ ري وبزل

بإشراف

الأستاذ الدكتور	**و**	**المدرس الدكتور**
عبد الستار يونس الدباغ		**أنمار عبد العزيز الطالب**

شعبان ١٤٢٣ **تشرين الأول ٢٠٠٢**

بسم الله الرحمن الرحيم

((يَرْفَعْ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ
وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ))

صدق الله العظيم

سورة المجادلة آية ١١

إقرار المشرف

اشهد بان إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافي في جامعة الموصل، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في هندسة الري والبزل (ري وبزل).

التوقيع:
المشرف:**أ.د. عبد الستار يونس الدباغ**
التاريخ: / / ٢٠٠٢

التوقيع:
المشرف: **د. انمار عبد العزيز الطالب**
التاريخ: / / ٢٠٠٢

إقرار المقوم اللغوي

اشهد بان هذه الرسالة الموسومة " **نمذجة احتياجات الري لمحصول الذرة الصفراء العروة الربيعية والخريفية في المنطقة الشمالية** " تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة بقدر تعلق الأمر بسلامة وصحة التعبير.

التوقيع :
الاسم: **د.أيمن توفيق عبد الله**
التاريخ : / /٢٠٠٢

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناء على التوصيات المقدمة من قبل المشرف والمقوم اللغوي أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع :
الاسم: **أ.د. عبد الستار يونس الدباغ**
رئيس لجنة الدراسات العليا
التاريخ : / /٢٠٠٢

قرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة قد اطلعنا على هذه الرسالة وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها بتاريخ ٢٠٠٢/١٠/٣١ وأنها جديرة لنيل شهادة الماجستير في اختصاص علوم هندسة الري والبزل / الري والبزل.

رئيس لجنة المناقشة
د.كريم راضي عبيد المرشدي
أستاذ مساعد/ كلية الهندسة
جامعة الكوفة

عضو لجنة المناقشة
د.نوال محمد ججو
أستاذ مساعد/ كلية الهندسة
جامعة الموصل

عضو لجنة المناقشة
د. يونس محمد حسن الحديدي
مدرس/ كلية الهندسة
جامعة الموصل

عضو لجنة المناقشة (مشرفاً أول)
د. عبد الستار يونس ذنون الدباغ
أستاذ / كلية الهندسة
جامعة الموصل

عضو لجنة المناقشة (مشرفاً ثاني)
د.أنمار عبد العزيز مجيد الطالب
مدرس/ كلية الهندسة
جامعة الموصل

قرار مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية الهندسة بجلسته المنعقدة في / / ٢٠٠٢
وقرر:

مقرر مجلس الكلية
د.يونس محمد حسن

عميد كلية الهندسة
د.مؤيد سعد الله خليل

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى اله وصحبه أجمعين وعلى من تبعهم بإحسان إلى يوم الدين ،أما بعد ....

يطيب لي أن أتقدم بجزيل الشكر والامتنان والتقدير إلى الأستاذ الدكتور عبد الستار يونس الدباغ وإلى الدكتور أنمار عبد العزيز الطالب لما بذلاه من مجهود كبير إشرافا وتوجيهاً لي في إنجاز هذا البحث ولما أبدياه من اهتمام ومتابعة دقيقة لمراحل البحث كافة .

كما أعرب عن شكري وامتناني العميق إلى الدكتور يونس محمد حسن لما أبداه من تشجيع طيلة مدة البحث .

وأسجل شكري وتقديري إلى الدكتور عبد الصابر إبراهيم رئيس قسم هندسة الري والبزل لما قدمه من تسهيلات ومساندة طيلة مدة الدراسة .

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى كافة أساتذة قسم الري والبزل لما أبدوه من مساعدة وعون.

الباحث

قائمـة المحتويـات

الموضـوع	رقم الصفحة
قائمة الجداول	IV
قائمة الأشكال	VII
قائمة الرموز	IX
الفصل الأول : المقدمة	
١ – ١ مقدمة عامة	١
٢ – ١ أهداف البحث	٢
الفصل الثاني : استعراض البحوث السابقة	
١ – ٢ الاستهلاك المائي واحتياجات ماء الري	٣
٢ – ٢ التبخر–نتح المرجعي ومعادلة بنمان – مونتيث	٣
٣ – ٢ التبخر–نتح للمحصول	٤
٤ – ٢ حساب معامل تبخر ماء التربة	٥
٥ – ٢ الكمية العظمى للمياه المتبخرة TEW	٧
٦ – ٢ الماء المتاح للتبخر REW	٧
٧ – ٢ النسبة المئوية من التربة المكشوفة للتبخر few	٨
٨ – ٢ النسبة المئوية من التربة المبللة بالري أو الأمطار fw	١٠
٩ – ٢ النسبة المئوية من التربة المغطاة بالمحصول fc	١٠
١٠ – ٢ الموازنة المائية لسطح التبخر	١٠
١١ – ٢ المطر الفعال	١١
١٢ – ٢ السيح السطحي	١٣
١٣ – ٢ تقدير الإنتاجية من الموازنة المائية	١٣
١٤ – ٢ التبخر–نتح الحقيقي (المصحح) للمحصول	١٤
١٥ – ٢ الماء المتاح الكلي TAW	١٥
١٦ – ٢ الماء المتاح في المنطقة الجذرية RAW	١٥
١٧ – ٢ موازنة ماء التربة الكلي	١٦

الموضـوع	رقم الصفحة
١٨ – ٢ نماذج الري السابقة	١٨
الفصل الثالث : النموذج الحاسوبي	
١ – ٣ التبخر–نتح المرجعي	١٩
١ – ١ – ٣ ميل منحني ضغط بخار التشبع	٢٠
٢ – ١ – ٣ ثابت القياس الرطوبي γ	٢١
٣ – ١ – ٣ النقص في ضغط بخار التشبع (es – ea)	٢١
٤ – ١ – ٣ الاشعاع الصافي عند سطح المحصول	٢٢
٥ – ١ – ٣ كثافة تدفق حرارة التربة G	٢٥
٢ – ٣ معامل المحصول المزدوج	٢٦
٣ – ٣ التبخر–نتح الحقيقي (المصحح) للمحصول	٢٩
٤ – ٣ عمق المنطقة الجذرية وارتفاع المحصول	٣٠
٥ – ٣ مراحل نمو المحصول	٣١
٦ – ٣ نسبة النقص بالإنتاج	٣٢
٧ – ٣ المطر الفعال	٣٢
٨ – ٣ احتياجات ماء الري	٣٤
٩ – ٣ جدولة الري	٣٤
١٠ – ٣ وصف البرنامج الحاسوبي	٣٦
الفصل الرابع : تحليل النتائج والمناقشة	
١ – ٤ نتائج البرنامج الحاسوبي	٤١
١ – ١ – ٤ معاملات المحصول	٤١
٢ – ١ – ٤ معاملات التبخر	٤١
٢ – ٤ احتياجات ماء الري	٤٢
١ – ٢ – ٤ المطر الفعال	٤٢
٢ – ٢ – ٤ تأثير طريقة الري على الاحتياجات المائية	٤٢

الموضـوع	رقم الصفحة
٣ – ٤ تأثير جدولة الري على نتائج البرنامج الحاسوبي	٤٢
١ – ٣ – ٤ تأثير جدولة الري على كفاءة الأمطار	٤٥
٢ – ٣ – ٤ تأثير أنظمة الري على عدد الريات	٤٥
٤ – ٤ تأثير فاصلة الارواء على نتائج البرنامج الحاسوبي	٤٦
٥ – ٤ تأثير الاستنزاف الرطوبي على نتائج البرنامج الحاسوبي	٤٦
٦ – ٤ تأثير عمق الري المضاف على نتائج البرنامج الحاسوبي	٤٦
٧ – ٤ تأثير موعد الزراعة على احتياجات ماء الري	٥٠
٨ – ٤ تأثير نوع التربة على عدد الريات	٥٠
٩ – ٤ تأثير المحطات المناخية القريبة من محطة الموصل	٥٠
١٠ – ٤ مقارنة نتائج البرنامج الحاسوبي	٥١
١ – ١٠ – ٤ التبخر–نتح الحقيقي	٥١
١ – ١ – ١٠ – ٤ التبخر–نتح الحقيقي المحسوب على أساس شهري	٥١
٢ – ١ – ١٠ – ٤ التبخر–نتح الحقيقي المحسوب على أساس كل عشرة أيام	٥٥
٢ – ١٠ – ٤ نسبة النقص بالإنتاج	٥٧
٣ – ١٠ – ٤ المطر الفعال الشهري	٥٧
الفصل الخامس : الخلاصة والاستنتاجات والتوصيات	
١ – ٥ الخلاصة	٦٠
٢ – ٥ الاستنتاجات	٦٠
٣ – ٥ التوصيات	٦١
المصـادر	
المصـادر	٦٢
الملاحـق	
الملحق (أ) : نتائج البرنامج الحاسوبي	٦٨
الملحق (ب) : البيانات المناخية	٨٦

قائمـة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
١ – ٣	معامل المحصول الأساسي (Kcb) لمراحل النمو	٢٦
٢ – ٣	النسبة المئوية من التربة المبللة بالري أو بالأمطار	٢٨
٣ – ٣	قيمة عمق سطح التبخر (Ze)	٢٩
٤ – ٣	عمق المنطقة الجذرية الأقصى	٣٠
٥ – ٣	مراحل نمو المحصول المشتقة من التجارب الحقلية	٣١
٦– ٣	معامل استجابة الإنتاج للماء لمراحل النمو	٣٢
٧ – ٣	الاستنزاف الرطوبي لأنظمة الري المختلفة	٣٥
٨ – ٣	عمق الري المضاف حسب طريقة الري المستخدمة	٣٥
١ – ٤	الرطوبة عند السعة الحقلية ونقطة الذبول ونسجة التربة	٥٠
٢ – ٤	التبخر–نتح الحقيقي المقاس بالليزومترات والمحسوب بالبرنامج الحاسوبي وبرنامج CROPWAT للري بالرش للعروة الربيعية	٥٤
٣ – ٤	المطر الفعال المقاس بالليزومترات والمحسوب بالمعادلات FAO /AGLW و USDA و Fixed %	٥٨
أ – ١	الموازنة المائية اليومية للري بالرش للعروة الربيعية (السنة الرطبة)	٦٨
أ – ٢	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالرش للعروة الربيعية للسنة الرطبة بطرائق Fixed% و FAO/AGLW و USDA	٧١
أ – ٣	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالمروز للعروة الربيعية للسنة الرطبة بطرائق Fixed% و FAO/AGLW و USDA	٧٢
أ – ٤	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالتنقيط للعروة الربيعية للسنة الرطبة بطرائق Fixed% و FAO/AGLW و USDA	٧٣
أ – ٥	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالرش العروة الربيعية للسنة شبه الجافة بطرائق Fixed % و FAO/AGLW و USDA	٧٤
أ – ٦	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالمروز للعروة الربيعية للسنة شبه الجافة بطرائق Fixed% وFAO /AGLW و USDA	٧٥

الجدول	العنوان	الصفحة
أ – ٧	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالتنقيط للعروة الربيعية للسنة شبه الجافة بطرائق Fixed% و FAO/AGLW و USDA	٧٦
أ – ٨	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالرش للعروة الربيعية للسنة الجافة بطرائق Fixed% وFAO /AGLW و USDA	٧٧
أ – ٩	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالمروز للعروة الربيعية للسنة الجافة بطرائق Fixed% وFAO/ AGLW و USDA	٧٨
أ – ١٠	احتياجات ماء الري لكل عشرة أيام للري بالتنقيط للعروة الربيعية للسنة الجافة بطرائق Fixed% وFAO/ AGLW و USDA	٧٩
أ – ١١	نتائج جدولة الري للري بالرش للعروة الربيعية (السنة الرطبة)	٨٠
أ – ١٢	نتائج جدولة الري للري بالرش للعروة الربيعية (السنة شبه الجافة)	٨٠
أ – ١٣	نتائج جدولة الري للري بالرش للعروة الربيعية (السنة الجافة)	٨١
أ – 14	نتائج جدولة الري للري بالمروز للعروة الربيعية (السنة الرطبة)	٨١
أ – ١٥	نتائج جدولة الري للري بالمروز للعروة الربيعية (السنة شبه الجافة)	٨٢
أ – ١٦	نتائج جدولة الري للري بالمروز للعروة الربيعية (السنة الجافة)	٨٢
أ – ١٧	نتائج جدولة الري للري بالتنقيط للعروة الربيعية (السنة الرطبة)	٨٣
أ – ١٨	نتائج جدولة الري للري بالتنقيط للعروة الربيعية (السنة شبه الجافة)	٨٣
أ – ١٩	نتائج جدولة الري للري بالتنقيط للعروة الربيعية (السنة الجافة)	٨٤
أ – ٢٠	نتائج جدولة الري للري بالرش للعروة الخريفية	٨٤
أ – ٢١	نتائج جدولة الري للري بالمروز للعروة الخريفية	٨٥
أ – ٢٢	نتائج جدولة الري للري بالتنقيط للعروة الخريفية	٨٥
ب –١	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر آذار لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٨٦
ب –٢	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر نيسان لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٨٧
ب –٣	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر ايار لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٨٨

الجدول	العنوان	الصفحة
ب –٤	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر حزيران لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٨٩
ب –٥	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر تموز لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٩٠
ب –٦	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر آب لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٩١
ب –٧	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر أيلول لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٩٢
ب –٨	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر تشرين الأول لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٩٣
ب –٩	معدل البيانات المناخية اليومية لشهر تشرين الثاني لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥ –٢٠٠٠)	٩٤
ب – ١٠	الأمطار اليومية لشهر آذار لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥-٢٠٠٠)	٩٥
ب – ١١	الأمطار اليومية لشهر نيسان لمحطة الموصل وللأعوام(١٩٨٥-٢٠٠٠)	٩٦
ب – ١٢	الأمطار اليومية لشهر ايار لمحطة الموصل وللأعوام (١٩٨٥-٢٠٠٠)	٩٧
ب – ١٣	معدل البيانات المناخية الشهرية لمحطة سنجار وللأعوام (١٩٨٠-١٩٩٦)	٩٨
ب – ١٤	معدل البيانات المناخية الشهرية لمحطة تلعفر وللأعوام (١٩٨٠-١٩٩٦)	٩٨
ب – ١٥	معدل البيانات المناخية الشهرية لمحطة ربيعة وللأعوام (١٩٨٠-١٩٩٦)	٩٩
ب – ١٦	البيانات المناخية الشهرية لمحطة حمام العليل لعام ١٩٧٨	٩٩
ب – ١٧	البيانات المناخية لكل عشرة أيام لمحطة كلية الزراعة جامعة بغداد لعام ١٩٨٣	١٠٠
ب – ١٨	البيانات المناخية الشهرية لمحطة بغداد لعام ١٩٨٣	١٠٠

قائمـة الأشكـال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
١ – ٢	النسبة المئوية من التربة المكشوفة للتبخر لأنظمة الري	٩
٢ – ٢	نموذج للموازنة المائية لسطح التبخر	١٢
٣ – ٢	موازنة ماء التربة الكلي في المنطقة الجذرية	١٧
١ – ٣	المخطط الانسيابي العام للبرنامج الحاسوبي	٣٧
١ – ٤	تغير قيمة معامل المحصول الأساسي (Kcb) ومعامل المحصول المزدوج (Kc) خلال الموسم للعروة الربيعية	٤٣
٢ – ٤	تغير قيمة معامل تبخر ماء التربة (Ke) ومعامل تقليل تبخر ماء التربة (Kr) خلال الموسم للعروة الربيعية	٤٣
٣ – ٤	المطر الكلي والمطر الفعال لكل عشرة أيام والمحسوب بالطرائق Fixed % و FAO و USDA للسنة الرطبة	٤٤
٤ – ٤	احتياجات ماء الري للعروة الربيعية وللسنوات الرطبة وشبه الجافة والجافة ولأنظمة الري المختلفة	٤٤
٥ – ٤	كفاءة الأمطار للسنوات الرطبة وشبه الجافة والجافة للري بالرش للعروة الربيعية	٤٧
٦ – ٤	عدد الريات لأنظمة الري المختلفة للعروة الربيعية وللسنوات الرطبة وشبه الجافة والجافة وللعروة الخريفية	٤٧
٧ – ٤	تأثير فاصلة الارواء على احتياجات ماء الري للري بالرش وللسنوات الرطبة وشبه الجافة والجافة	٤٨
٨ – ٤	تأثير فاصلة الارواء على كفاءة الأمطار ونسبة العجز بجدولة الري ونسبة النقص بالإنتاج وعدد الريات للري بالرش للعروة الربيعية (السنة الرطبة)	٤٨
٩ – ٤	تأثير الاستنزاف الرطوبي الثابت على النقص بالرطوبة عند الحصاد واكبر فاصلة للري ونسبة النقص بالإنتاج وعدد الريات للري بالرش للعروة الخريفية	٤٩

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
٤ – ١٠	تاثير عمق الري المضاف على نسبة العجز بجدولة الري وكفاءة جدولة الري ونسبة النقص بالانتاج والنقص بالرطوبة عند الحصاد للري بالرش للعروة الخريفية	٤٩
٤ – ١١	تأثير وقت الزراعة على احتياجات ماء الري لأنظمة الري المختلفة للعروة الخريفية	٥٢
٤ – ١٢	تأثير نوع التربة على عدد الريات لأنظمة الري المختلفة للعروة الخريفية	٥٢
٤ – ١٣	عدد الريات لأنظمة الري المختلفة للعروة الخريفية لمحطات تلعفر وسنجار وربيعة والموصل	٥٣
٤ – ١٤	احتياجات ماء الري لأنظمة الري المختلفة للعروة الخريفية لمحطات تلعفر وسنجار وربيعة والموصل	٥٣
٤ – ١٥	التبخر–نتح الحقيقي والمقاس بالليزومترات والمحسوب بالبرنامج الحاسوبي وبرنامج CROPWAT للري بالرش للعروة الربيعية	٥٦
٤ – ١٦	التبخر–نتح الحقيقي المقاس بالاسطوانات والمحسوب بالبرنامج الحاسوبي وبرنامج CROPWAT للعروة الخريفية	٥٦
٤ – ١٧	نسبة النقص بالإنتاج المقاس بالتجربة والمحسوب بالبرنامج الحاسوبي وبرنامج CROPWAT للري بالمروز للعروة الخريفية	٥٩
٤ – ١٨	المطر الفعال الشهري المقاس بالليزومترات والمحسوب بالمعادلات USDAو % Fixed وFAO	٥٩

قائمـة الرمـوز

الرمز	التعريـف	الوحدة
CL	النسبة المئوية من الطين في نسجة التربة	%
CU	الاستهلاك المائي للمحصول	ملم/يوم
De	العمق التراكمي للتبخر (المستنزف) من سطح التربة العلوي	ملم
Dp	التخلل العميق الخارج من المنطقة الجذرية	ملم
Dpe	التخلل العميق اسفل عمق منطقة التبخر	ملم
Dr	استنزاف ماء التربة في المنطقة الجذرية	ملم
dr	المسافة العكسية النسبية بين الأرض – الشمس	(-)
E	التبخر	ملم / يوم
e ^{o}	ضغط بخار التشبع عند درجة الحرارة T	كيلو باسكال
ea	ضغط البخار الفعلي	كيلو باسكال
es	ضغط بخار التشبع	كيلو باسكال
ETc	التبخر–نتح للمحصول	ملم / يوم
ETc_{adj}	التبخر–نتح الحقيقي (المصحح) للمحصول	ملم / يوم
ETo	التبخر–نتح المرجعي	ملم / يوم
fc	النسبة المئوية من سطح التربة المغطاة بالمحصول	(-)
few	النسبة المئوية من سطح التربة الذي يحدث منه معظم التبخر	(-)
fw	النسبة المئوية من سطح التربة المبللة بالري أو الأمطار	(-)
G	كثافة تدفق حرارة التربة	ميكاجول / م^{٢} .يوم
Gsc	ثابت الإشعاع (٠,٠٨٢)	ميكاجول / م^{٢} .يوم
h_{max}	أقصى قيمة لارتفاع المحصول	م
I	عمق الري	ملم
IWR	احتياجات ماء الري	ملم
J	اليوم من السنة	(-)
Kc	معامل المحصول	(-)

الرمز	التعريـف	الوحدة
Kc_{max}	اكبر قيمة لـ Kc بعد الأمطار أو الري	(-)
Kc_{min}	اقل قيمة لـ Kc عندما تكون التربة جافة وجرداء	(-)
Kcb	معامل المحصول الأساسي	(-)
Kcb_{ini}	معامل المحصول الأساسي للمرحلة الابتدائية من النمو	(-)
Kcb_{mid}	معامل المحصول الأساسي للمرحلة المتوسطة من النمو	(-)
Ke	معامل تبخر ماء التربة	(-)
Kr	معامل تقليل تبخر ماء التربة	(-)
Ks	معامل جهد ماء التربة	(-)
Ky	معامل استجابة الإنتاج للماء	(-)
L_{stage}	طول مرحلة النمو	يوم
m	الشهر	(-)
N	أقصى فترة ممكنة للإضاءة الشمسية	ساعة
NDI	صافي عمق الري	ملم
n	فترة سطوع الشمس	ساعة
O	اليوم من الشهر	(-)
P	الأمطار	ملم
p_d	نسبة الاستنزاف	%
P_{dec}	مجموع المطر الساقط لكل عشرة أيام	ملم /لكل عشرة أيام
Pe_{ff}	المطر الفعال	ملم / فترة زمنية
Ra	الإشعاع الأرضي الإضافي	ميكاجول / م^{٢} .يوم
RAW	الماء المتاح في المنطقة الجذرية	ملم
REW	الماء المتاح للتبخر	ملم
RH_{max}	الرطوبة النسبية العظمى	%

الرمز	التعريف	الوحدة
RH_{mean}	معدل الرطوبة النسبية	%
RH_{min}	الرطوبة النسبية الصغرى	%
Rn	صافي الإشعاع الشمسي عند سطح النبات	ميكاجول / م^{٢} .يوم
Rnl	صافي الإشعاع الشمسي للأمواج الطويلة	ميكاجول / م^{٢} .يوم
Rns	صافي الإشعاع الشمسي للأمواج القصيرة	ميكاجول / م^{٢} .يوم
Ro	السيح السطحي	ملم
Rs	الإشعاع الشمسي الواصل فعليا إلى سطح الأرض	ميكاجول / م^{٢}/ يوم
Rso	الإشعاع الشمسي الواصل عندما تكون السماء صافية	ميكاجول / م^{٢}/ يوم
Sa	النسبة المئوية من الرمل في نسجة التربة	%
T	درجة الحرارة	درجة مئوية
TAW	الماء المتاح الكلي في المنطقة الجذرية	ملم
T_{max}	درجة الحرارة العظمى	درجة مئوية
$T_{max,K}$	درجة الحرارة العظمى	درجة مطلقة
T_{mean}	معدل درجة الحرارة	درجة مئوية
T_{min}	درجة الحرارة الصغرى	درجة مئوية
$T_{min,K}$	درجة الحرارة العظمى	درجة مطلقة
TEW	الماء المتبخر الكلي	ملم
U2	سرعة الرياح على ارتفاع ٢ م	م / ثا
Ya	الانتاج الحقيقي للمحصول	كغم / هكتار
Ym	أقصى إنتاج (المتوقع) بدون التأثر بجهد ماء التربة	كغم / هكتار
(Ya/ym)i	نسبة النقص بالإنتاج لمراحل النمو	(-)
Z	منسوب الأرض فوق مستوى سطح الأرض	م
Ze	عمق سطح التبخر	م

الرمز	التعريـف	الوحدة
Zr	عمق المنطقة الجذرية الموثر	م
Zr_{max}	أقصى قيمة لعمق المنطقة الجذرية	م
Zr_{min}	اقل قيمة لعمق المنطقة الجذرية	م
Δ	ميل منحني ضغط بخار التشبع	كيلو باسكال/ درجة مئوية
σ	ثابت ستيفن ($4.903*10^{-9}$)	ميكاجول / م^{٢} .يوم
ϕ	خط العرض	درجة
ρ	الضغط الجوي	كيلو باسكال
δ	ميل الاشعاع الواصل إلى الأرض	درجة
γ	ثابت القياس الرطوبي	كيلو باسكال
ωs	زاوية الغروب	درجة
θ_{fc}	المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية على أساس حجمي	(-)
θ_{wp}	المحتوى الرطوبي عند نقطة الذبول على أساس حجمي	(-)

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

١-١ مقدمة عامة :

لقد تميزت مدة الربع الأخير من هذا القرن بانتشار الحاسوب في نشاط الزراعة المروية وبالأخص في مجال تصميم وادارة مشاريع الري ، ويعتمد نجاح أي مشروع اروائي على دقة تخمين الاحتياج المائي للمحاصيل ، وتأتي أهمية تخمين الاحتياجات المائية من خلال ما تعانيه المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم ومنها العراق من شحة في الموارد المائية المتاحة ، وارتفاع في درجات الحرارة من جانب ، وسوء الاستخدام والهدر في مياه الري من قبل المزارعين من جانب آخر.

إن كمية مياه الري المضافة للحقل ترتكز أساسا على الاحتياجات المائية المثلى للمحاصيل في أطوار نموها ، وتعتمد الاحتياجات المائية على العوامل المناخية وخصائص التربة ، وعمق وكثافة الجذور، وشكل النبات (ارتفاعه وتفرعه ومدى تغطيته للتربة).

ولقد أجريت العديد من البحوث في المراكز العلمية المنتشرة في جميع أنحاء العالم لتحديد الاحتياجات المائية ،إذ أن العوامل التي تحدد الاحتياجات المائية كثيرة وتتفاعل مع بعضها البعض. وسعى الباحثون إلى ربط الاحتياجات المائية للمحاصيل والتي تتمثل أساسا في التبخر–نتح بالتبخر–نتح من المحصول المرجعي، ومعامل المحصول. والتبخر–نتح المرجعي يتم تقديره من العوامل المناخية (درجة الحرارة والرطوبة والإشعاع وسرعة الرياح) باستخدام معادلات رياضية ، بينما يجمع معامل المحصول تأثير عوامل التربة ، وخاصة الرطوبة ، وعوامل المحصول ، وخاصة ارتفاع المحصول، وعمق الجذور، ومدى تغطية المحصول لسطح التربة.(المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،١٩٩٧ ; Martin et al ١٩٩٩).

إن تحديد الطرائق والمعادلات المناسبة لتقدير الاحتياجات المائية يكون بالاعتماد على النمذجة (Modeling) ، والنمذجة هي الطريقة التي يمكن من خلالها تمثيل الموازنة المائية في التربة بوساطة نموذج حاسوبي ، ويمكن من خلال هذا النموذج الحاسوبي حساب الاحتياجات المائية ،وجدولة الري للمحاصيل على طول موسم النمو وبما يحقق أعلى إنتاجية وبأقل التكاليف.

تعد الذرة الصفراء من المحاصيل الاقتصادية المهمة في القطر ، حيث ذكر أل أمين اغا (٢٠٠١) أن المساحة المزروعة من هذا المحصول إلى حد عام (١٩٩٨) تصل ٦١ ألف هكتار في العراق ، أما في المنطقة الشمالية وبالأخص في محافظة نينوئ فقد ذكرت وزارة الزراعة (٢٠٠١) أن مجموع المساحة المزروعة لهذا المحصول في عام

(٢٠٠١) يصل إلى ٥,٥ ألف هكتار وتحت منظومات الري الحديثة ، حيث تم توزيع ٦٦٠ منظومة ري بالرش بكافة أنواعها المحورية والثابتة على الفلاحين في المحافظة.

١-٢ أهداف البحث :

١. عمل برنامج حاسوبي لتخمين الاحتياجات المائية لمحصول الذرة الصفراء العروة الربيعية والخريفية في المنطقة الشمالية،ومقارنة نتائج البرنامج الحاسوبي مع نتائج البرنامج الجاهز CROPWATالتابع لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO ,١٩٩٢) ونتائج التجارب الحقلية لباحثين محليين، والاعتماد على افضل طريقة لحساب المطر الفعال .
٢. استخدام البرنامج في حساب الاحتياجات المائية (متطلبات ماء الري) لكل عشرة أيام وجدولة الري وعدد الريات، وفاصلة ألا رواء، والاستهلاك المائي الحقيقي، ونسبة النقص بالإنتاج لثلاث طرائق ري وهي الري بالرش والمروز والتنقيط.
٣. استخدام البرنامج في حساب جدولة الري لسبع حالات وهي جدولة الري عندما يصل الاستنزاف الرطوبي إلى أقصى استنزاف مسموح به (امثل ري)، وجدولة الري عند فاصلة ارواء ثابتة، وجدولة الري عند استنزاف رطوبي ثابت، وجدولة الري عند فاصلة ارواء ثابتة وعمق ري ثابت خلال الموسم، وجدولة الري عند استنزاف رطوبي معين وعمق ري ثابت خلال الموسم، وعند الاعتماد على الأمطار بعدم وجود ري للعروة الربيعية فقط ، وجدولة الري حسب المستخدم للمقارنة مع التجارب العملية فقط.

الفصل الثاني

استعراض البحوث السابقة

الفصل الثاني
استعراض البحوث السابقة

يتضمن هذا الفصل استعراضاً للبحوث السابقة التي أجريت على احتياجات الري لمحصول الذرة الصفراء تحت ثلاثة أنواع من أنظمة الري وهي التنقيط والمروز والرش.

٢-١ الاستهلاك المائي واحتياجات ماء الري :

عرف (١٩٩٦) Klocke et al الاستهلاك المائي (CU) بأنه مجموع فواقد المياه بعمليتين هما التبخر من سطح التربة والنتح من أوراق النبات إلى الجو فضلاً عن الماء المستهلك في بناء أنسجة النبات ، ويطلق مصطلح الاستهلاك المائي عادة على التبخر–نتح للمحصول لكون كمية المياه المستهلكة في بناء أنسجة النبات قليلة جداً (أقل من ١%) ويمكن إهمالها . وعرف (١٩٩٧) Dean and Klocke صافي عمق الري (NDI) بأنه عمق الماء المضاف عن طريق الري للموازنة المائية في التربة والذي يخزن فعلياً في المنطقة الجذرية ، أما احتياجات ماء الري (IWR) فعرّفها (١٩٩٩) Pereira and Allen بأنها عمق الماء (ملم) المطلوب أضافته للمحصول لتلبية الاستهلاك المائي عن طريق الري خلال مدة زمنية معينة ويؤخذ بنظر الاعتبار المطر الفعال وطبيعة المحصول والظروف المناخية للمنطقة أثناء عملية الري. واكد(2001) Fipps and Frank أن كميات مياه الري المضافة للحقل تعتمد على كمية المياه المستنزفة من مقطع التربة بوساطة الاستهلاك المائي للمحصول، وجدولة الري المستخدمة في الارواء، وطريقة الري ، وتحدد قيمة احتياجات ماء الري من الموازنة المائية للتربة خلال موسم النمو للمحصول أو شهرياً أو كل عشرة أيام حسب الدقة المطلوبة لحساب احتياجات ماء الري.

٢ -٢ التبخر–نتح المرجعي ومعادلة بنمان – مونتيث :

عرفت منظمة الأغذية والزراعة (١٩٧٧) FAO التبخر–نتح المرجعي بأنه معدل التبخر–نتح لسطح تربة مزروعة بغطاء نباتي أخضر وبارتفاع قدره (١٥ – ٨) سم مزدهر النمو ولا يعاني من شحه في المياه. ونشرت هذه المنظمة دراسة ضمت أربع طرائق لحساب التبخر–نتح المرجعي وهي طريقة بلاني كر يدل، والإشعاع، وبنمان – المعدلة، والتبخر من الوعاء.

وقامت هذه المنظمة (١٩٩٢) FAO بتكليف لجنة استشارية من الخبراء الباحثين في مجال الري بتحليل هذه الطرائق وتحت مختلف الظروف ، وأوصت هذه اللجنة باستعمال طريقة

جديدة واحدة وهي طريقة الفاو بنمان–مونتيث (FAO – PM) كطريقة قياسية لحساب التبخر – نتح المرجعي.

وجمعت هذه المنظمة (١٩٩٣) FAO بيانات مناخية شهرية لـ ٣٢٦٢ محطة في ١٦٥ دولة من العالم في قاعدة بيانات (CLIMWAT) لتطبيق معادلة بنمان–مونتيث عليها.

وقدمت هذه المنظمة (١٩٩٨) FAO معادلة الفاو بنمان–مونتيث بالصيغة النهائية ، واشارت هذه المنظمة إلى أن معادلة بنمان–مونتيث هي تمثيل بسيط للعوامل الفيزياوية والفسلجية التي تتحكم بعملية التبخر–نتح، وتعتمد على بيانات مناخية لكل ساعة أو يومية أو لكل عشرة أيام أو شهرية حسب الحاجة والدقة المطلوبة لقياس التبخر–نتح المرجعي.

تعد معادلة بنمان– مونتيث من اكثر المعادلات قبولاً، وتستعمل بشكل واسع، ويمكن تطبيقها على بيانات مناخية كاملة أو ناقصة وفي المناطق الجافة وشبه الجافة والرطبة (Pereira and Allen,1999 ;Allen,2001) .

٣ – ٢ التبخر–نتح للمحصول :

يقاس التبخر–نتح للمحصول بطريقة الليزومترات أو الموازنة المائية ، أو يمكن قياسه بضرب قيمه التبخر–نتح المرجعي المحسوب بمعادلة بنمان – مونتيث بمعامل المحصول كما في المعادلة الآتية :

$$ETc = ETo * Kc \quad \text{----------} \quad (٢\text{-}1)$$

حيث إن :

ETc : التبخر–نتح للمحصول (ملم / يوم)

ETo : التبخر–نتح المرجعي (ملم / يوم)

Kc : معامل المحصول (بدون وحدات)

ومعامل المحصول (Kc) هو النسبة بين التبخر–نتح للمحصول ETc إلى التبخر–نتح المرجعي ETo ، وهو يعكس خصائص المحصول المزروع مثل ارتفاع المحصول، ونسبة تغطيته للتربة، ومرحلة النمو، والمناخ السائد ، وللمحاصيل الحقلية ومنها الذرة الصفراء أربع مراحل للنمو (الابتدائية والمتطورة والمتوسطة والنهائية) يتغير في كل منها معامل المحصول (١٩٩٦) FAO . ولقد قامت منظمة الأغذية والزراعة (١٩٩٨)FAO بتقسيم معامل المحصول ليضم تأثير خصائص التبخر من سطح التربة، وتأثير النتح بشكل منفرد واطلقت عليه اسم معامل المحصول المزدوج وكما في المعادلة الآتية :

$$Kc = Kcb + Ke \quad \text{----------} \quad (2\text{-}2)$$

حيث إن :

Kcb : معامل المحصول الأساسي (الذي يصف عملية النتح من المحصول).

Ke : معامل تبخر ماء التربة (الذي يصف عملية التبخر من سطح التربة) .

ويعرف معامل المحصول الأساسي (Kcb) بأنه النسبة بين التبخر–نتح للمحصول ETc إلى التبخر–نتح المرجعي ETo عندما يكون سطح التربة جافاً بينما يكون معدل المحتوى الرطوبي في المنطقة الجذرية كافياً لتغذية عملية النتح الكاملة. وتمثل قيمة Kcb القيمة العظمى من قيمة Kc عند اكتمال النمو الخضري للمحصول، وتتراوح قيمة Kcb من (١,٤–٠) ، ويكون معامل تبخر ماء التربة Ke عند قيمته العظمى بعد الأمطار أو الري ، ومع انخفاض المحتوى الرطوبي عند سطح التربة تقل قيمة المعامل Ke وتعتمد قيمته على الموازنة المائية اليومية لسطح التبخر، ويخص معامل تبخر ماء التربة Ke عملية التبخر التي تحدث من التربة المكشوفة لأشعة الشمس بين صفوف النباتات المزروعة، وتتراوح قيمة Ke بين (١,٤–٠) (FAO,1998;Pereira and Allen,1999).

٤–٢ حساب معامل تبخر ماء التربة :

قدم (FAO,1998) و (Pereira and Allen 1999) معادلة لحساب معامل تبخر ماء التربة كما يلي :

$$Ke = Kr(Kc_{max} - Kcb) \quad \text{----------} \quad (2\text{-}3)$$

حيث إن :

Ke : معامل تبخر ماء التربة

Kr : معامل لا بعدي لتقليل التبخر يعتمد على عمق الماء التراكمي المستنزف (المتبخر) من سطح التربة العلوي.

Kc_{max} : اكبر قيمة لـ Kc بعد الأمطار أو الري.

Kcb : معامل المحصول الأساسي.

ويعرف Kc_{max} بأنه الحد الأعلى للتبخر –نتح من أي سطح مزروع ، وهو يعكس مقدار الطاقة المتوفرة في التربة ، وتتراوح قيمته من (١,٣ – ١,٠٥) وتحسب قيمة Kc_{max} من المعادلة الآتية :

$$Kc_{max} = \max\left[\left\{1.2 + (0.04(U2-2) - 0.004(RH_{min}-45))\left(\frac{h}{3}\right)^{0.3}\right\}, Kcb + 0.05\right] \quad \text{-(2-4)}$$

حيث إن :

U2 : سرعة الرياح على ارتفاع ٢ م (م/ثا)