



وزارة العلوم والتقانة  
هيئة البحوث الزراعية  
نشرة ارشادية



المرشد فى رى القطن  
إعداد  
البروفسير سعيد محمد فرح

---

هيئة البحوث الزراعية - ودمدنى ص. ب 126  
تلفون: 249-511-842226 فاكس: 249-511-843213

## المحتويات

تمهيد

مقدمة

محصول القطن واحتياجاته المائية

طلبات المياه

اهمية الماء لنبات القطن

الاستهلاك المائي

العوامل المؤثرة علي الاحتياجات المائية

ترشيد مياه الري

الطريقة العلمية لتقدير الاحتياجات المائية

خاتمة

المراجع

## تمهيد

شكلت الزراعة المروية عصب الاقتصاد السوداني الحديث وستظل كذلك لفترة طويلة من الزمان بحسب قراءة واقع الموارد الطبيعية المتاحة استغلالها في الانتاج الزراعي بالبلاد واحتياجات الاسواق المحلية والاقليمية والدولية . ويعتبر محصول القطن اهم المحاصيل الزراعية في الزراعة المروية واعتمد عليه اقتصاد السودان اعتماداً كبيراً منذ عشرينات القرن الماضي ، الا أن انتاجيته خلال الفترات الاخيرة اتصفت بالتدني والتباين نتيجة لاسباب عدة من اهمها عدم حصول المحصول علي الاحتياجات المائية المقررة بالكم والكيف المحددين وفي الاوقات الصحيحة .

وقد عكفت هيئة البحوث الزراعية في دراسة جوانب العلاقات المائية للمحاصيل المختلفة وعلي رأسها القطن منذ فترة طويلة امتدت منذ منتصف القرن الماضي باجراء البحوث الزراعية التطبيقية عن طريق فرق بحثية متخصصة، وقد قام الاستاذ الدكتور سعيد محمد فرح بقسط وافر من هذه البحوث . وانه لمن حسن الطالع أن عكف الاستاذ الدكتور سعيد محمد فرح علي مراجعة النتائج الماضية في مصادرها الاولية المختلفة واعد هذا الكتيب الارشادي بعنوان المرشد في رى محصول القطن . ويسعدني أن اقدم للقارئ الكريم هذا الكتيب لاهميته في لقاء الضوء حول احتياجات محصول القطن في مراحل المختلفة لمياه الري وتقديرها لتكون دليلاً للمفتشين الزراعيين ومهندسي الري والمرشدين الزراعيين والمزارعين . ولاشك أن المعلومات والارشادات القيمة المضمنه في الكتيب ستمكن من التقدير العلمي الصحيح للاحتياجات المائية الفعلية للمحصول مما يساعد زيادة الانتاجية وتحسين النوعية ورفع كفاءة استخدام مياه الري وعدلة توزيعها علي المزارعين .

بروفسور ازهرى عبدالعظيم حماده

المدير العام- هيئة البحوث والتقانة الزراعية

## المرشد فى رى محصول القطن

اعداد

أ.د. سعيد محمد فرح

### مقدمة :

يعتبر القطن من أهم مصادر الألياف الطبيعية حيث تتم زراعته فى 70 من دول العالم بأنتاج قدره حوالى العشرين مليون طن مترى . تتصدر هذه الدول فى الانتاج الصين بحوالى 27% والولايات المتحدة 17% الهند 12% وباكستان 9% والبرازيل 6% وأزبكستان 5% وبقية العالم 24%. يزرع القطن فى السودان فى حوالى 600 الف فدان غالبيتها (90%) فى القطاع المروى فى عدد من المشاريع الزراعية القومية فى مقدمتها مشاريع الجزيرة والرهد وحلفا الجديدة والسوكى والبقية (10 % ) فى القطاع المطرى فى مناطق القضارف والنيل الأزرق وجنوب كردفان . تعتبر الانتاجية فى كلا القطاعين متدنية اذ تتراوح بين 3.8- 5.9 قنطار للفدان فى القطاع المروى وبين 0.4-1.5 قنطار كمتوسط للفدان فى القطاع المطرى . أسباب التدنى متباينة ومتداخلة ومن أهمها عدم حصول المحصول على إحتياجاته المائية بالكم والكيف فى الاوقات المحددة .

### 1/ محصول القطن واحتياجاته المائية :

تشكل المياه العنصر الاساسى فى تحديد المساحات التى يمكن زراعتها بمحصول القطن والانتاجية التى يمكن تحقيقها بكفاءة إستخدامهما (water use efficiency requirements) فى الاوقات المحددة .

### 2/ طلبات المياه :

فى بداية تأسيس مشروع الجزيرة صممت الترع الفرعية لتمرر حوالى 5000 متر مكعب من المياه عبر ماسورة قطرها 35 سم كل 12 ساعة نهائية من التخزين الليلى لتروى النمرة البالغة مساحتها 90 فدانا بمعدل 400 متر مكعب للفدان وللنمرة بحوالى 36000 متر مكعب ومن ثم يمكن رى النمرة فى حوالى 7 أيام .

$$7 = 36000 \div 5000 \text{ أيام}$$

وربما كانت هذه الطريقة سهلة التطبيق فى بدايات تأسيس المشروع عندما كانت الدورة الزراعية ثمانية أو رباعية بدون تكثيف أو تنويع كبيرين وبدون تدهور فى منشآت الرى ومشاكل الاطماء وحين كان القطن هو المحصول الرئيسى فى الدورة، ولكن بعد تنويع وتكثيف الدورة وإضافة محاصيل أخرى كالفول السودانى والذرة الرفيعة والقمح والخضروات لم يعد فى الامكان الاحتفاظ بالتخزين الليلى ولم يعد من الممكن تمرير 5000 متر مكعب من المياه كل يوم لكل نمرة ، ومن ثم لم يكن من الممكن رى النمرة فى 7 أيام وبالتالي تكرار الرى كل 14 يوما . ولم يعد من المناسب أن تحسب طلبات المياه بالطريقة السهلة وهى ضرب عدد النمر المراد ريها x 5000 متر مكعب بصرف النظر عن التباين الكبير فى الاحتياجات المائية فى فترات النمو المختلفة وكذلك التباين فى الاحوال الجوية خاصة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح وسطوع الشمس .

ولتطبيق طريقة علمية في تحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل تأخذ في الاعتبار المفارقات السالفة الذكر ، بدأ العلماء بهيئة البحوث الزراعية (فاربرزر وآخرون) منذ السبعينات في إجراء العديد من الدراسات وتم تحديد مايعرف بمعامل المحصول (crop factor) والذي يربطه مع الاحوال الجوية (التبخر والنتح ) يمكن تقدير حاجة المحصول الحقيقية للماء بالمعادلة التالية :

حاجة المحصول للماء = معامل المحصول × التبخر والنتح

### 3/ أهمية الماء لنبات القطن :

يمكن إيجاز أهمية الماء لنبات القطن فيما يلي :

- يمثل الماء نسبة عالية من حجم النبات إذ تصل لأكثر من 90 % في الاجزاء الورقية وقد يتوقف النمو كليا إذا قلت هذه النسبة عن 10 % وهو مكون أساسى للبروتوبلازم .
- الماء وسيلة لنقل المواد الغذائية من التربة إلى داخل النبات عن طريق الجذور ثم إلى الأجزاء المختلفة كالسوق والاوراق والازهار والثمار .
- الماء ضرورى لبقاء الخلايا ممتلئة حتى تتم عملية الانقسام لاستمرار نمو الاجزاء المختلفة للنبات .
- الماء أحد المكونات الاساسية فى عملية التمثيل الضوئى .
- للماء دور هام فى حفظ درجة حرارة الأرض وأجزاء النبات بالتبخر والنتح لان إرتفاع درجة الحرارة عن معدل معين يعطل من قدرات النبات فى تأدية العمليات الحيوية .
- محتوى النبات من الماء له دور كبير فى إنجاح مكافحة الحشرات عند رش المبيدات الجهازية (systemic insecticides) .

### 4/ الاستهلاك المائى :

يتكون الاستهلاك المائى لمحصول القطن من عنصرين :

- الماء الضائع من سطح التربة وأجزاء النبات بما يسمى بعملية التبخر
- الماء الضائع من خلال ثقب الاوراق إلى الجو بما يسمى بعملية النتح وهذه ضرورية لاتمام عملية التمثيل الضوئى .

### 5/ العوامل المؤثرة على الاحتياجات المائية :

تتأثر الاحتياجات المائية لمحصول القطن بعوامل عديدة منها :

- قوام وبناء التربة : طينية ، طميئية ، رملية ... الخ .
- طريقة الري: إنسيابى ، تسقيط ، مطرى ... إلخ .
- كمية ونوعية المياه المضافة .
- صنف المحصول :سريع النضج ، بطيء النضج ... الخ .
- مرحلة النمو :بادرات ، مزهرة ، مرحلة اللوزة ... إلخ .
- طول فترة النمو :طويلة ، متوسطة ، قصيرة ... إلخ .
- حجم وعمق الجذور: سطحية - عميقة .. إلخ .
- العوامل الجوية الحرارة - الرطوبة - سرعة الرياح والسطوع الشمسى .

الجدير بالذكر أن مراحل نمو محصول القطن تحت ظروف الانتاج الملائمة تتبع نهجا يكاد يكون ثابتا لكل صنف .والجدول رقم (1) يبين مراحل النمو وفتراتها في أقطان متوسطة وطويلة التيلة .

#### 6/ ترشيد مياه الري :

تختلف الاحتياجات المائية لمحصول القطن إختلافا كبيرا أثناء فترة نموه . فمن كمية لا تتجاوز 13-14 مترا مكعبا للقدان في اليوم خلال أغسطس تزداد الاحتياجات المائية لتبلغ أعلى معدلاتها في منتصف شهرى أكتوبر ونوفمبر بالنسبة لمتوسط وطويل التيلة على التوالي (جدول رقم 2) (شكل رقم 1) . للحصول على إنتاجية عالية وإستخدام أمثل لمياه الري يجب الحرص على الارشادات التالية :-

#### جدول رقم 1 مراحل وفترات النمو فى أقطان متوسطة وطويلة التيلة

المرحلة	متوسطة التيلة		طويلة التيلة	
	المدى الزمني (يوم)	المتوسط (يوم)	المدى الزمني (يوم)	المتوسط (يوم)
من الزراعة إلى الانبات	7-5	6	5-3	4
من الانبات الى البراعم	40-38	39	56-52	54
من البراعم إلى الازهار	32-30	31	38-36	37
من الازهار الى تفتح اللوز	66-64	65	116-112	114
من تفتح اللوز إلى الحصاد	24-22	23	30-26	28
إجمالى المراحل	169-159	164	245-229	237

#### 6-1/ من الزراعة إلى الازهار :

تمتد هذه الفترة الى 76 يوما بالنسبة لمتوسط التيلة و95 يوما لطويل التيلة (جدول رقم 1) . يجب الاهتمام برية الانبات ليس من أجل الحصول على كثافة نباتية جيدة فحسب ، بل لتأثيرها ايضا على كل المراحل المستقبلية للمحصول . ولكى يتحقق هذا ،يجب تحضير الارض بصورة جيدة بالحرارة العميقة وتكسير الكتل الترابية ، ثم تسوية الارض بالزحافة أو أى آلة مناسبة ، ثم التسريب على مسافة 80 سم وتقطيع الحواشة الى 7 جداول و 7 تقانن والانتقاية الى عدد مناسب من الاحواض . يجب إضافة مياه الري من أبو ستة إلى الاحواض عبر الجداول بصورة متجانسة دون إسراف لان المياه الزائدة سوف تؤدي إلى نقص الاوكسجين فى منطقة الجذور وتعطيل نموها عموديا إلى باطن الارض مما يشجع النبات علي إرسال هذه الجذور أفقيا بحيث تصبح غير قادرة على مد النباتات بأحتياجاتها الغذائية والمائية أثناء مراحل النمو المتقدمة وتعرضها إلى الرقاد (lodging).

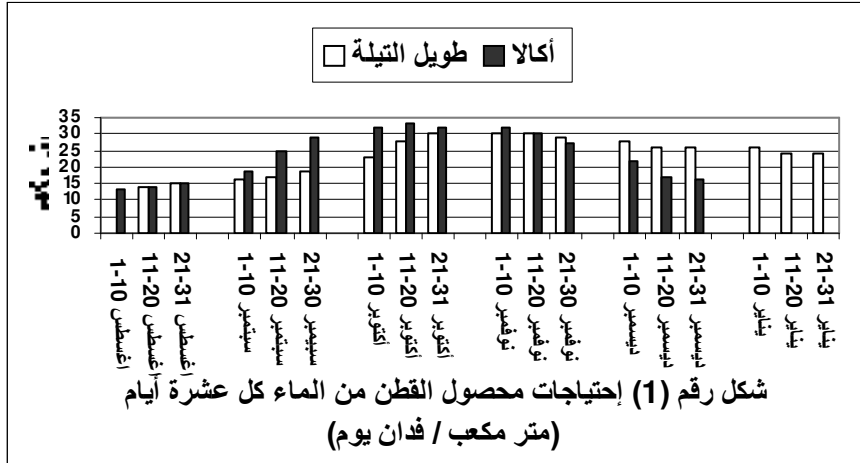
ويبين الجدول رقم 2 والشكل رقم (1) احتياجات محصول القطن من الماء كل عشرة ايام



6-2/ من الزراعة إلى تفتح اللوز : تستغرق هذه المرحلة 141 و 209 يوما بعد الزراعة بالنسبة لمتوسط وطويل التيلة على التوالي . تبلغ الاحتياجات المائية والغذائية أعلى معدلاتها فى هذه المرحلة فى الوقت الذى يتضاءل فيه نمو الجذور مما يجعل النبات أكثر حساسية للعطش أو النقص فى المواد الغذائية باعتبار أن الماء هو الوسيلة الرئيسية لتحريك المواد الغذائية من التربة الى داخل النبات وأجزائه المختلفة. يبين جدول رقم (3) تأثير غياب الريات فى مراحل النمو المختلفة للصنف بركات حيث أن النقص فى الانتاجية لايتجاوز حوالى القنطار فى الفدان بتأثير عدم الري أثناء النمو الخضرى وبداية تكوين البراعم (سبتمبر/أكتوبر) فى حين أن النقص قد يصل إلى 3.6 قنطار للفدان فى مرحلة الازهار وتكوين اللوز خلال أكتوبر - نوفمبر .

جدول رقم 2 إحتياجات محصول القطن من الماء كل عشرة أيام (متر مكعب / فدان/ يوم ) بنمان - مونتيث

الفترة	أكالا	طويل التيلة
10-1 أغسطس	13	-
20-11 أغسطس	14	14
31-21 أغسطس	15	15
10-1 سبتمبر	19	16
20-11 سبتمبر	25	17
30-21 سبتمبر	29	19
10-1 أكتوبر	32	23
20-11 أكتوبر	33	28
31-21 أكتوبر	32	30
10-1 نوفمبر	32	30
20-11 نوفمبر	30	30
30-21 نوفمبر	27	29
10-1 ديسمبر	22	28
20-11 ديسمبر	17	26
31-21 ديسمبر	16	26
10-1 يناير	-	26
20-11 يناير	-	24
31-21 يناير	-	24



جدول رقم 3 النقص في الإنتاجية بسبب غياب الريات في الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر في قطن طويل التيلة

النقص في الإنتاجية (قنطار/ فدان)	تاريخ الغياب
1.10	25 سبتمبر و 9 أكتوبر
3.20	9 أكتوبر و 23 أكتوبر
3.60	23 أكتوبر و 6 نوفمبر
3.25	6 و 20 نوفمبر

المصدر : بدر سليم وعثمان فضل (1978)

3-6/ من تفتح اللوز إلى الحصاد: تمتد هذه المرحلة إلى 164 و 237 يوما بعد الزراعة ويتم الحصاد في أكثر من لقطة واحدة وبعدها أكبر في الأصناف طويلة التيلة . تتخفف الإحتياجات الغذائية والمائية للمحصول خلال هذه المرحلة بسبب ما يلي:

- بطء النمو الخضري.
  - سقوط الأوراق المعمرة خاصة الأوراق السفلية
  - إنخفاض درجة الحرارة (نوفمبر - ديسمبر - يناير) .
  - نضج المحصول.
- وقد أجريت العديد من الدراسات لتقييم تأثير ميعاد الري الأخيرة على محصول الأكال حيث أوضحت النتائج عدم جدوى مواصلة الري بعد نهاية ديسمبر حيث ينخفض العائد من الإنتاجية بالريات اللاحقة (جدول رقم 4) علاوة على الكثير من الآثار السالبة التي تتضمن :
- التأخير في نضج المحصول دون تأثير إيجابي على نوعية الشعرة وزيادة الإصابة بالذبابة البيضاء وفرص تلوث المحصول بالعسلة ومن ثم زيادة تكلفة المكافحة الحشرية .
  - إضافة 3-4 ريات لكل فدان دون جدوى ويمكن استغلال مياه الري في الري الإقطن طويلة التيلة التي تستمر إحتياجاتها المائية لما بعد نضج الإقطن الأكال ، وكذلك تحويلها لتوليد الطاقة الكهربائية أو الإبقاء عليها في أوعية التخزين لري المحاصيل الشتوية .
  - فرصة ظهور ما يسمى بالمحصول الثاني والذي يتسم بتدني خواص الشعرة .

- التأخير في إزالة بقايا المحصول من الحقل وعدم إتاحة الوقت الكافي
  - لتحضير الأرض للمحاصيل التالية في الدورة .
- الجدول رقم ( 4 و 5) يوضحان تأثير ميعاد الريه الاخيره على الانتاجية وإعداد الذبابة البيضاء لقطن الاكالا

جدول رقم 4 تأثير ميعاد الريه الاخيره على إنتاجية القطن - باراك (67 ب) (متوسط 3 مواسم )

ميعاد الريه الاخيره	عدد الريات	الانتاجية (قنطار فدان)	الزيادة %
نهاية أكتوبر	7	7.07	-
منتصف نوفمبر	8	8.90	26.0
نهاية نوفمبر	9	8.99	1.0
منتصف ديسمبر	10	9.07	0.9
نهاية ديسمبر	11	9.41	3.7
منتصف يناير	12	9.73	3.4
نهاية يناير	13	9.93	2.0
منتصف فبراير	14	10.02	0.9
نهاية فبراير	15	10.02	-

المصدر : سعيد فرح وعاصم على (1983)

جدول رقم 5 تأثير ميعاد الريه الاخيره على أعداد الذبابة البيضاء (لكل 100 ورقة)

المتوسط	موسم الدراسة			ميعاد الريه الاخيره
	83/82	82/81	81/80	
71	40	62	112	نهاية أكتوبر
139	42	182	193	منتصف نوفمبر
142	48	176	201	نهاية نوفمبر
160	64	252	214	منتصف ديسمبر
162	60	304	221	نهاية ديسمبر
175	62	340	224	منتصف يناير
184	59	265	227	نهاية يناير
191	57	273	244	منتصف فبراير

المصدر : سعيد فرح وعاصم على (1983)

#### 7/ الطريقة العلمية لتقدير الاحتياجات المائية :

الجدول رقم (2) بين الإحتياجات المائية للأقطان متوسطة و طويلة التيلة بالمتر المكعب فى اليوم كل عشرة أيام ، ومنها يمكن للمفتش الزراعى أو مهندس الري تقدير الإحتياجات المائية فى أى فترة من فترات النمو و ذلك بضرب الكمية خلال الفترة فى المساحة المعنية بالرى. يلاحظ أن القطن متوسط التيلة يحتاج إلى 19 مترا مكعبا فى اليوم فى العشرة أيام الأولى من شهر سبتمبر و طويل التيلة 16 مترا مكعبا. تبلغ الإحتياجات المائية ذروتها بالنسبة للصنفين فى منتصف كل من أكتوبر ونوفمبر بمقدار 33 و 30 مترا مكعبا على التوالي، ومن ثم تبدأ فى الإنخفاض لتصل الي 16 و 24 مترا مكعبا للصنفين فى نهاية ديسمبر و يناير على التوالي.

الجدول رقم 6 الاحتياجات المائية للاقطان متوسطة وطويلة التيلة فى الفترة من شهر سبتمبر - أكتوبر -  
ديسمبر ويناير بالطريقة العلمية فى 10 نمر

متوسطة التيلة	طويلة التيلة
$19م^3 \times 80 \text{ فدان} \times 10 \text{ نمر} = 15200 م^3$	$16م^3 \times 80 \text{ فدان} \times 10 \text{ نمر} = 12800 م^3$
$32م^3 \times 80 \text{ فدان} \times 10 \text{ نمر} = 25600 م^3$	$23م^3 \times 80 \text{ فدان} \times 10 \text{ نمر} = 18400 م^3$
$22م^3 \times 80 \text{ فدان} \times 10 \text{ نمر} = 17600 م^3$	$28م^3 \times 80 \text{ فدان} \times 10 \text{ نمر} = 22400 م^3$
	$26م^3 \times 80 \text{ فدان} \times 10 \text{ نمر} = 20800 م^3$

هذه النتائج توضح لنا ان الاحتياجات المائية لمحصول القطن تتبع نهجا متباينا حسب مراحل النمو لكل صنف و ذلك بعكس الطريقة التقليدية التى تتم وفق الكميات التى يمكن دفعها من التربة الفرعية لاجو عشرين والمفترض أن توفر حوالى 5000 مترا مكعبا من المياه كل 12 ساعة، وفى العشرة نمر حوالى 50000 مترا مكعبا و هذه الكمية تزيد عن الإحتياجات فى المراحل المختلفة أعلاه بحوالى 50-70%.

## 8/ خاتمة :

1/ يشتمل هذا المرشد على شرح موجز عن ترشيد مياه الري خلال مراحل النمو المختلفة لمحصول القطن و تأثيرها على الانتاجية والنوعية والوقاية الحشرية .

2/ تقدير مهندس الري والمفتش الزراعي لطلبات المياه بالطريقة العلمية بدلا عن الطريقة التقليدية التي لاتأخذ في الاعتبار التباين الكبير الذي يحدث في إحتياجات المحصول المائية في فترات النمو المختلفة. أملا أن يجد كل العاملين من المزارعين وضباط الارشاد والمفتشين الزراعيين ومهندسي الري فرصة الاطلاع على هذا المرشد والاستفادة مما جاء فيه وكذلك تمرير هذه المعلومات لمن لم تتح لهم هذه الفرصة حتى يتسنى للجميع العمل سويا من أجل تحقيق إنتاجية عالية لاقطاننا وإستخدام أمثل لمواردنا المائية.

كما أتقدم بجزيل شكرى للسادة: عثمان عجيب و نورى عثمان و إبراهيم الجاك وحسين سليمان آدم مراجعتهم لمحتويات هذا المرشد.

و الله ولى التوفيق.

## 9/المراجع :

- بدر أحمد سليم وعثمان أحمد على فضل : تقارير محطة بحوث الجزيرة 1977-1978 م .
- هربرت فاربرزر : معامل المحصول والاحتياجات المائية للمحاصيل بمشروع الجزيرة 1975 م
- سعيد محمد فرح وعاصم على عبدالرحمن : الاحتياجات المائية لمحصول القطن - تقارير محطة بحوث الجزيرة 1980 - 1984 م .
- سعيد محمد فرح : المقننات المائية - ورشة عمل برنامج الأمم المتحدة الانمائي للرى التكميلى 1994-12/27 م - هيئة البحوث الزراعية . 13
- حسين سليمان آدم : طلبيات المياه ولغة الحساب 1994 م - ورشة عمل برنامج الأمم المتحدة الانمائي للرى التكميلى 1994/12/27 م هيئة البحوث الزراعية