الباب الثالث

طرق ومواد البحث

Control and Methods

3 -1 مـــوقع الدراسه :-

يقع المشروع وسط السودان بين النيلين الأزرق من الناحيه الشرقيه والأبيض من الناحيه الغربيه، وبين خطي طول(25ـ32) و(18ـ34)شرق وعرض(15ـ29) و(13ـ36) شمال.

يعتبر مشروع الجزيره من اكبر المشاريع الزراعيه المرويه في القاره الأفريقيه و العالميه من حيث المساحه. حيث تبلغ مساحته 1.1مليون فدان،بعد اضافه امتداد المناقل اصبحت مساحته 2.1مليون فدان .

تم الحصول علي معلومات المتعلقه الرى بمشروع الجزيرة من وحده البحوث الهيدرولكيه بودمدني, ثم بعد ذلك تم الحصول علي بعض المعلومات من رئاسة مشروع الجزيرة ببركات. حيث تم الحصول علي معلومات عن المشروع وكيفية إدارته والمساحات المزروعة بمشروع الجزيرة من عام 2001-2014م .

كانت هناك لقاءت شخصية مع بعض المسئولين بمشروع الجزيرة .

3- 2- 1 تحديد معامل المحصول والتبخر نتح والاحتياج المائى :ـ

المعياري بواسطة برنامجتم حساب التبخر نتح(CROPWAT)بعد إدخال البيانات المناخيه لمدينه ود مدني .ايضا تم حساب معامل المحصول من نفس البرنامج. كما استخدم البرنامج في حساب المقننات المائيه لكل محاصيل مشروع الجزيره . والجداول ادناه توضح ذلك.

الجدول (3-1) يوضح صافي الاحتياج المائى ومعامل المحصول للفول بالملمتر كل عشره ايام

month	decade	stage	Kc coeff	ETC mm/day	ETC mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr Reg mm/dec
Jun	1	Init	0.4	3.41	34.1	24.6	9.5
Jun	2	Init	0.4	3.44	34.4	28.2	6.2
Jun	3	Deve	0.54	4.29	42.9	31.4	11.5
Jul	1	Deve	0.79	5.73	57.3	35.3	22
Jul	2	Deve	1.05	6.95	69.5	38.9	30.6
Jul	3	Mid	1.16	7.23	79.5	38.9	40.6

Aug	1	Mid	1.16	6.59	65.9	37.9	28.1
Aug	2	Late	1.13	5.86	58.6	38	20.7
Aug	3	Late	0.97	5.24	57.6	40.5	17.1
Sep	1	Late	0.8	4.55	45.5	44.9	0.6
Sep	2	Late	0.66	3.82	30.6	38.4	0

Total					655.4	397	186.9

جدول (3-2) يوضح صافي الاحتياج المائى ومعامل المحصول للذره بالملمتر كل عشره ايام.

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr.Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Jul	1	Init	0.3	2.17	6.5	10.6	6.5
Jul	2	Init	0.3	1.99	19.9	38.9	0

Jul	3	Deve	0.32	1.97	21.7	38.9	0
Aug	1	Deve	0.47	2.66	26.6	37.9	0
Aug	2	Deve	0.64	3.35	33.5	38	0
Aug	3	Deve	0.83	4.48	49.2	40.5	8.7
Sep	1	Mid	0.99	5.59	55.9	44.9	11.1
Sep	2	Mid	1	5.83	58.3	47.9	10.3
Sep	3	Mid	1	5.85	58.5	43.7	14.8
Oct	1	Late	0.98	5.75	57.5	40.1	17.4
Oct	2	Late	0.85	4.99	49.9	37.4	12.5
Oct	3	Late	0.69	4.17	45.8	28	17.8
Nov	1	Late	0.58	3.57	14.3	6.5	6.2
Total					497.7	453.4	105.3

جدول(3ـ3)يوضح صافي الإحتياج المائي ومعامل المحصول للقطن بالملميتر وعدد الريات لكل عشره يوم.

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Aug	1	Init	0.35	1.99	2	3.8	2
Aug	2	Init	0.35	1.82	18.2	38	0
Aug	3	Init	0.35	1.89	20.8	40.5	0
Sep	1	Deve	0.36	2.01	20.1	44.9	0
Sep	2	Deve	0.48	2.81	28.1	47.9	0
Sep	3	Deve	0.66	3.87	38.7	43.7	0
Oct	1	Deve	0.84	4.93	49.3	40.1	9.2
Oct	2	Deve	1.02	6.01	60.1	37.4	22.7
Oct	3	Mid	1.2	7.21	79.3	28	51.3
Nov	1	Mid	1.25	7.64	76.4	16.3	60.2
Nov	2	Mid	1.25	7.8	78	6.8	71.2
Nov	3	Mid	1.25	7.66	76.6	4.8	71.9
Dec	1	Mid	1.25	7.52	75.2	2.2	73
Dec	2	Mid	1.25	7.38	73.8	0	73.8
Dec	3	Late	1.19	7.1	78.1	0	78.1
Jan	1	Late	1.06	6.26	62.6	0	62.5
Jan	2	Late	0.93	5.49	54.9	0	54.9
Jan	3	Late	0.79	5	55	0.1	54.9
Feb	1	Late	0.69	4.65	23.2	0.7	22.5

جدول(3ـ4)يوضح صافي الإحتياج المائي ومعامل المحصول للقمح بالمليمتر لكل ريه و عدد الريات.

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Nov	1	Init	0.3	1.84	18.4	16.3	2.1
Nov	2	Init	0.3	1.88	18.8	6.8	12
Nov	3	Init	0.3	1.85	18.5	4.8	13.7
Dec	1	Deve	0.47	2.82	28.2	2.2	25.9
Dec	2	Deve	0.77	4.55	45.5	0	45.5
Dec	3	Mid	1.08	6.45	71	0	71
Jan	1	Mid	1.21	7.15	71.5	0	71.4
Jan	2	Mid	1.21	7.14	71.4	0	71.4
Jan	3	Mid	1.21	7.64	84	0.1	83.9
Feb	1	Late	1.2	8.12	81.2	1.4	79.7
Feb	2	Late	0.98	7.01	70.1	2.1	68
Feb	3	Late	0.71	5.21	41.7	1.7	40
Mar	1	Late	0.44	3.3	33	0.7	32.3
					653.2	36.2	617.1

جدول(3ـ5)يوضح صافي الإحتياج المائي للخضروات بالملمتر لكل ريه وعدد الريات.

مقدار الريه		الشهر
3		Aug
0		Aug
0		Sep
0		Sep
41.6		Oct
41.6		Oct
101.65		Nov
101.65		Nov

2-2-3 حساب صافي الإحتياج المائي الفعلي :ـ

تم تعديل الفتره بين الريات بحيث تصبح ريتين في الشهر وذلك بجمع الثلاث ريات فى الشهر حسب مخرجات برنامج كروب وات وقسمتها على(2).بحيث تصبح ريتين في الشهر بالمليتر لكل المحاصيل.وتمثل صافي الاحتياج المائي للمحصول.والجداول ادناه توضح ذلك لجميع المحاصيل.

جدول (3-6) يوضح صافي الاحتياج المائي للفول السوداني بالمليمتر /الرية الواحدة و عدد

الريات.

الشهر		مقدار الرية بالملم
Jun		13.6
Jun		13.6
Jul		46.6
Jul		46.6
Aug		32.95
Aug		32.95
Sep		0.6

جدول (3-7) يوضح صافى الاحتياج المائى للذره بالملمتر للرية وعدد الريات .

الاحتياج بالملمتر		تاريخ الزراعة
6.5		Jul
0		Jul
0		Aug
8.7		Aug
18.1		Sep
18.1		Sep
23.85		Oct
23.85		Oct
6.2		Nov

جدول (3-8) يوضح صافى الاحتياج المائى للقطن بالملمتر للرية وعدد الريات .

مقدار الريه		الشهر
3		Aug
0		Aug
0		Sep
0		Sep
41.6		Oct
41.6		Oct
101.65		Nov
101.65		Nov
112.75		Dec
112.75		Dec
86.15		Jan
86.15		Jan
22.5		Feb

جدول (3-9) يوضح صافى الاحتياج المائى للقمح بالملمتر للرية وعدد الريات.

الشهر		مقدار الريه
Nov		13.9
Nov		13.9
Dec		71.2
Dec		71.2
Jan		113.35
Jan		113.35
Feb		93.85
Feb		93.85
Mar		32.3

3- 2-3 حساب الإحتياج المائي الفعلي للريه الواحده للفدان:ـ

تم حساب الاحتياج المائي الفعلي للريه بضرب صافي الاحتياج المائي *2 لكل ريتين.

تم ايجاد الإحتياج المائي الإجمالي في كل ريه طول فتره عمر المحصول بالمتر المكعب /الفدان ،عن طريق تحويل الاحتياج المائى من ملمتر الى متر مكعب حيث انا الاحتياج بالمتر المكعب = ملم /1000 * 4200 .والجداول ادناه توضح ذلك لكل المحاصيل.

الجدول (3-10) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للفول السودانى بالملمتر.

مقدار الريه	الشهر
27.2	Jun
27.2	Jun
93.2	Jul
93.2	Jul
65.9	Aug
65.9	Aug
1.2	Sep

الجدول (3-11) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للفول السودانى بالمتر المكعب / الفدان.

مقدار الريه	الشهر
114.24	Jun
114.24	Jun
391.44	Jul
391.44	Jul
276.78	Aug
276.78	Aug
5.04	Sep

الجدول (3-12) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للذره بالملمتر.

مقدار الريه	الشهر

Jul	13
Jul	0
Aug	0
Aug	17.4
Sep	36.2
Sep	36.2
Oct	47.7
Oct	47.7
Nov	12.4

الجدول (3-13) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للذره بالمتر المكعب/الفدان.

الشهر	مقدار الريه
Jul	54.6
Jul	0

Aug	0
Aug	73.08
Sep	152.04
Sep	152.04
Oct	200.34
Oct	200.34
Nov	52.08

الجدول (3-14) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للقطن بالملمتر.

مقدار الرية	الشهر
6	Aug
0	Aug
0	Sep

Sep	0
Oct	83.2
Oct	83.2
Nov	203.3
Nov	203.3
Dec	225.5
Dec	225.5
Jan	172.3
Jan	172.3
Feb	45

الجدول (3-15) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للقطن بالمتر المكعب/الفدان.

الشهر	مقدار الريه
Aug	25.2
Aug	0
Sep	0
Sep	0

Oct	349.44
Oct	349.44
Nov	853.86
Nov	853.86
Dec	947.1
Dec	947.1
Jan	723.66
Jan	723.66
Feb	189

الجدول (3-16) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للقمح بالملميتر.

الشهر	مقدار الريه
Nov	27.8
Nov	27.8
Dec	142.4
Dec	142.4
Jan	226.7
Jan	226.7
Feb	187.7
Feb	187.7
Mar	64.6

الجدول (3-17) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للقمح بالمتر المكعب/الفدان.

الشهر	مقدار الريه
Nov	116.76
Nov	116.76
Dec	598.08
Dec	598.08
Jan	952.14
Jan	952.14
Feb	788.34
Feb	788.34
Mar	271.32

الجدول (3-18) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للخضروات بالملميتر.

الشهر	مقدار الريه
Aug	6
Aug	0
Sep	0
Sep	0
Oct	83.2
Oct	83.2
Nov	203.3
Nov	203.3

الجدول (3-19) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للخضروات بالمتر المكعب/الفدان.

مقدار الريه	الشهر
25.2	Aug
0	Aug
0	Sep
0	Sep
349.44	Oct
349.44	Oct
853.86	Nov
853.86	Nov

3- 2-4 : حساب الإحتياج المائي الكلي للمحاصيل للمساحه المزروعه:ـــ

تم ضرب الناتج بالمتر المكعب/الفدان فى المساحة الكليه للمحصول ليعطى الاحتياج المائي الاجمالي الكلى. والناتج يكون هو المقنن .كما موضح بالجداول ادناه.

الجدول (3-20) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للفول السوداني للمساحات المزروعه.

تاريخ الزراعه	الفول م3/الفدان	المساحه /Fd	الاحتياج المائى	الاحتياج بالشهر
Jun	114.24	241,000	27531840	
Jun	114.24	241,000	27531840	55063680
Jul	391.44	241,000	94337040	
Jul	391.44	241,000	94337040	188674080
Aug	276.78	241,000	66703980	
Aug	276.78	241,000	66703980	133407960
Sep	5.04	241,000	1214640	
				1214640
الاجمالى			378360360	378360360

الجدول (3-21) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للذره للمساحات المزروعه.

تاريخ الزراعه	Fd /م^3	المساحه/Fd	الاحتياج المائى	الاحتياج/شهر
Jul	54.6	507,000	27682200	
Jul	0	507,000	0	27682200
Aug	0	507,000	0	
Aug	73.08	507,000	37051560	37051560
Sep	152.04	507,000	77084280	
Sep	152.04	507,000	77084280	154168560
Oct	200.34	507,000	101572380	
Oct	200.34	507,000	101572380	203144760
Nov	52.08	507,000	26404560	26404560
الاجمالى			448451640	448451640

الجدول (3-22) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للقطن للمساحات المزروعه.

تاريخ الزراعه	م^3/Fd القطن	المساحهFd	الاحتياج المائى	الاحتياج/الشهر
Aug	25.2	46000	1159200	
Aug	0	46000	0	1159200
Sep	0	46000	0	
Sep	0	46000	0	0
Oct	349.44	46000	16074240	
Oct	349.44	46000	16074240	32148480
Nov	853.86	46000	39277560	
Nov	853.86	46000	39277560	78555120
Dec	947.1	46000	43566600	
Dec	947.1	46000	43566600	87133200
Jan	723.66	46000	33288360	
Jan	723.66	46000	33288360	66576720
Feb	189	46000	8694000	8694000
الاجمالى			274266720	274266720

الجدول (3-23) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للقمح للمساحات المزروعه.

الشهر	القمح م3/الفدان	المساحه Fd	الاحتياج المائى	الاحتياج/الشه
Nov	116.76	180,000	21016800	
Nov	116.76	180,000	21016800	42033600
Dec	598.08	180,000	107654400	
Dec	598.08	180,000	107654400	215308800
Jan	952.14	180,000	171385200	
Jan	952.14	180,000	171385200	342770400
Feb	788.34	180,000	141901200	
Feb	788.34	180,000	141901200	283802400
Mar	271.32	180,000	48837600	48837600
الاجمالى			932752800	932752800

الجدول (3-24) يوضح الاحتياج المائى الاجمالى للخضروات للمساحات المزروعه.

الشهر	مقدار الريه	Fdالمساحه	اجمالى الاحتياج	الاحتياج بالشهر
Aug	25.2	20,000	504000	
Aug	0	20,000	0	504000
Sep	0	20,000	0	
Sep	0	20,000	0	0
Oct	349.44	20,000	6988800	
Oct	349.44	20,000	6988800	13977600
Nov	853.86	20,000	17077200	
Nov	853.86	20,000	17077200	34154400

الجدول (3-24) يوضح صافى الاحتياج المائى الاجمالي للمحصولات (فول – ذرة – قطن – – قمح ــ خضروات)

الشهر	الفول م^3/الفدان	الذره م^3/ الفدان	القطن م^3/فدان	القمح م^3 /فدان	الخضروات م^3 / فدان	المجموع
Jun	114.24					114.24
Jun	114.24					114.24
Jul	391.44	54.6				446.04
Jul	391.44	0				391.44
Aug	276.78	0	25.2		25.2	327.18
Aug	276.78	73.08	0		0	349.86
Sep	5.04	152.04	0		0	157.08
Sep		152.04	0		0	152.04
Oct		200.34	349.44		349.44	899.22
Oct		200.34	349.44		349.44	899.22
Nov		52.08	853.86	116.76	853.86	1876.56
Nov			853.86	116.76	853.86	1824.48
Dec			947.1	598.08		1545.18
Dec			947.1	598.08		1545.18
Jan			723.66	952.14		1675.8
Jan			723.66	952.14		1675.8
Feb			189	788.34		977.34
Feb				788.34		788.34
Mar				271.32		271.32
total	1569.96	884.52	5962.32	5181.96		16030.56

3- 2-5ـ طريقه حساب كفاءة الر ي الكليه لنظام الري السطحي:ـ

كفاءة نظام فى الري السطحى مابين (40-60) % تم اخذ المتوسط 50% , وبناءا على ذلك تم ضرب ناتج المقنن فى الشهر *2 ، ناتج احتياج الفدان فى الريتين هو عباره عن احتياج الفدان في الشهر.

تم حساب كميه المياه التي اطلقها الخزان ومقارنتها بالإحتياج المائي للمحصول ، كما موضحه بالجدول التالى :-

الجدول (3-25)يوضح كميه امداد حزان سنار لترعه مشروع الجزيره واحتياجات المحصو لات بالاشهر.

الشهر	مياه الخزان	احتياج المحاصيل	الفرق	الفرق كنسبه %
6	331500000	55063680	276436320	5.020302
7	476000000	216356280	259643720	1.200075
8	235500000	172122720	63377280	0.36821
9	533750000	155383200	378366800	2.435056
10	535500000	249270840	286229160	1.148266
11	483500000	181147680	302352320	1.669093
12	477000000	302442000	174558000	0.577162
1	425750000	409347120	16402880	0.040071
2	430750000	292496400	138253600	0.472668
3	182000000	48837600	133162400	2.726637

الجدول (3-26) يوضح كفاءة نظام الرى فى كل ريه خلال العام الزراعى

الايام	الامداد	الاحتياج الفعلى	الكفاءه
1jun-15jun	144000000	27531840	0.191193333
16JUn-30jun	187500000	27531840	0.14683648
1-Jul-15Jul	234750000	122019240	0.51978377
16jul-31Jul	241250000	94337040	0.391034363
1Aug-15Aug	109750000	68367180	0.622935581
16Aug-31Aug	125750000	103755540	0.825093757
1-Sep-15sep	244000000	78298920	0.320897213
16Seb-30Seb	289750000	77084280	0.266037204
1-oct-15oct	271500000	124635420	0.45906232
16oct-310ct	264000000	124635420	0.472103864
1Nov-15Nov	243000000	103776120	0.427062222
16Nov-30Nov	240500000	103776120	0.431501538
1Des-15Des	242000000	151221000	0.624880165
16-31des	235000000	151221000	0.643493617
1Jan-15Jan	181500000	204673560	1.127678017
16jan-30Jan	256800000	204673560	0.797015421
1Feb-15Feb	246750000	150595200	0.610314894
16-29Feb	224000000	141901200	0.6334875
1-15Mar	130350000	48837600	0.374665132
المجموع	4112150000	2108872080	0.51283928

6-2-3 طريقة حساب كفاءه الأستخدام:ـــ

تم حساب كفاءة استخدام المياه (كجم/متر المكعب) بالمشروع بقسمه إنتاجيه المحصول بالكجم علي عدد الأمتار المكعبه من المياه التي يحتاجها الفدان .الجدول ادناه يوضح انتاجيه الفدان للمحصولات.

الجدول (3-27) يوضح الانتاجية / الفدان للمحصولات (الفول – الذره – القطن – القمح الخضروات)

الفول(طن / الفدان)	الذرة(طن/الفدان)	القطن (قنطار /الفدان)	القمح (طن / الفدان)	الخضروات(طن/فدان
.8	.7	5	.68	.68

الجدول (3-28) يوضح كفاءة الاستخدام للمياه

المحصول	الانتاجية / الفدان	الاحتياج المائى للفدان	كفاءة الاستخدام بالكجم.
الفول (كجم/الفدان)	800	1569.96	.509kg/M^3
الذرة (كجم /الفدان)	700	884.52	.791kg/M^3
القطن (كجم /الفدان)	222,2	5962.32	.037 Kg/M^3
القمح (كجم / الفدان)	680	5181.96	.131 Kg/m^3
الخضروات	680	5181.96	.131 kg/ m^3