مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية

موقع المجلة: www.jaess.mans.edu.eg
متاح على: www.jaess.journals.ekb.eg

التحليل الاقتصادي للاحتياجات المائية لمحصول القطن في ظل التغيرات المناخية بمحافظة الدقهلية

إلهام نسيم حسن شمس الدين*

معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية

الملخص

تعتبر المياة من أهم العناصر الاساسية فى انتاج الغذاء، ولاشك أن الاسراف فى استخدامه يعد تبديدا لذلك المورد. وتمثلت مشكلة البحث في محدودية الموارد المائية وتأثر القطاع الزراعى بالتغيرات المناخية وذلك فى ظل توجيهات الدولة لتطوير منظومة القطن المستنزف للمياة مما يمثل عائقا على انتاجية القطن وهو ما يستدعى دراسة التحدى فى زيادة الانتاج من القطن مع محدودية الموارد المائية في ظل التغيرات المناخية. واستهدف البحث إلقاء الضوء على الاحتياجات المائية للقطن فى ظل التغيرات المناخية معتمدا على برنامج التحليل cropwat. واتضح من النتائج ان مساحة القطن علي مستوي الجمهورية والدقهلية اخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل تغير سنوي بلغ نحو 7.02%، 9.4% علي الترتيب. واخذت المقننات المائية عند اسوان وأقمام الترع والحقل اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل تغير سنوي بلغ حوالي 44.0%، 1.29%، 1.42% بالجمهورية، ونحو 0.32%، 1.02%، 1.23% بالدقهلية. وجاءت الاحتياجات المائية المقدرة باستخدام البيانات المناخية في محافظة الدقهلية خلال اشهر زراعة المحصول مارس، ابريل، مايو، يونيو، يوليو، اغسطس بنحو 124.32، 286.02، 624.96، 698.88، 673.68، 393.36 مترمكعب/فدان/شهر. وبالتحليل المقارن بين الاحتياجات المائية المستهلكة والبالغة نحو 3109 مترمكعب/فدان والاحتياجات المائية المقدرة والبالغة حوالي 2747.22 مترمكعب/فدان في محافظة الدقهلية اتضح أن الوفر المائي بلغ نحو 18.76 مليون مترمكعب محققاً فرق نسبي لانتاجية وحدة المياه بلغت نحو 12.24%، وصافي عائد مورد المياه بلغ نحو 12.94% لتصل الانتاجية المضحي بها حوالي 3.11 ألف طن، وفاقد في الانتاج قدر بنحو 9.44 مليون جنيه. وأوصي البحث بزيادة المساحة المزروعة بالقطن بالدقهلية مع استنباط أصناف قصيرة المكث بالتربة ومقاومة للحرارة والرطوبة مع سرعة تبطين الترع لتجنب الفقد العميق وضرورة اتاحة البيانات المناخية للباحثين.

الكلمات الدالة: الاحتياجات المائيه - التغيرات المناخيه

المقدمة

تعتبر المياة من أهم العناصر الاساسية التى لابديل عنها في انتاج الغذاء، فالموارد المائية هى احد العناصر الرئيسية المحددة للانتاج الزراعى والتى يتوقف عليها تحديد المساحة التى يمكن زراعتها بمختلف المحاصيل وكذلك نمط الانتاج الزراعى كما ونوعا.

ولاشك أن الاسراف في استعمال مياة الرى التى تشكل أحد العناصر الانتاجية الزراعية الرئيسية يعتبر تبديداً لذلك المورد خاصة فى ظل الزيادة الكبيرة لمعدلات النمو السكانى، وكذلك محدودية الموارد المائية المتاحة فى مصر وخاصة مع ثبات حصة مصر من مياة نهر النيل والبالغة نحو 55.5 مليار متر مكعب، والتى تمثل نحو 69.16% من اجمالى الموارد المائية المتاحة بمصر والبالغة حوالى 80.25 مليار متر مكعب خلال عام 2018[1].

ولمحصول القطن أو مايعرف به بالذهب الابيض بمصر أهمية اقتصادية بالغة لما له من أبعاد فى مجالات الانتاج الزراعى والصناعى وكذلك التجارة الداخلية والخارجية، كما له مردود اقتصادى للمنتج باعتباره محصول نقدى وعمل اقتصادى في آن واحد حيث يعمل اكثر من ثلاثة مليون مصرى فى انتاج وتسويق محصول القطن.

ولقد بدأت الدولة فى اتخاذ خطوات جادة للتوسع فى زراعة محصول القطن بغرض سد احتياجات مصانع الغزل والنسيج لتصل مساحته الزراعية تقريبا لنحو مليون فدان سنويا يتم زراعتها فى ثلاث مناطق بأراضى مشروع المليون ونصف فدان.

وفى الوقت الذى تلوح فيه أزمة سد النهضة، تعمل الجهات المعنية بمصر على تخفيض استهلاك المياة الخاصة بالزراعة والتى تشكل نحو61.65 مليار متر مكعب سنويا لتمثل 76.82% من اجمالى الموارد المائية بمصر خلال العام المذكور, وذلك فى ظل عدم تقنين المساحات الزراعية للمحاصيل المستنزفة للمياة والتى من بينها محصول القطن.

هذا وتعتبر ظاهرة التغيرات المناخية ظاهرة عالمية لها تأثيراتها المحلية، ويعد القطاع الزراعى أكثر القطاعات المصرية تأثراً بالمناخ، والذي قد يتسبب فى آثار بالغة الخطورة على المناطق الزراعية لا يمكن التحكم فيها ،فقد يؤثر التغير المناخى الى اختلاف شديد على المعدل السنوى لفيضان نهر النيل الذى يؤدي بدوره الى انخفاض انتاج الغذاء، بالاضافة الى التغيرات المناخية في درجات الحرارة ومعدل سقوط الامطار ونسبة الرطوبة والتى قد تؤثر سلبياً على الموارد المائية المتاحة مما يؤثر بدوره على الاحتياجات المائية التى تعد من العوامل الهامة والمؤثرة على اختيار محاصيل الزراعة طبقا للأسس الاقتصادية التى تشمل العائد من المحصول وتكلفة الوحدة المستهلكة من مياة الرى فى الانتاج.

ونظرا لأن ظاهرة التغيرات المناخية تختلف من مكان لآخر على سطح الكرة الارضية نظراً لطبيعة وحساسية النظم البيئية فى كل منطقة، لذا فان الأمر يتطلب اعادة النظر في الاحتياجات المائية لمحصول القطن داخل أهم المحافظات المنتجة له والتى تتربع على عرشها محافظة الدقهلية بأعلى انتاجية فدانية للذهب الابيض على مستوى الجمهورية.

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في انه على الرغم من توجيهات الدولة نحو تطوير منظومة القطن او الذهب الابيض فى مصر والتوجه نحو زيادة المساحات المزروعة منه وتحفيز وتشجيع المزرارعين بعد العزوف عن زراعته لسنوات عديدة وذلك بغرض تلبية الاحتياجات الصناعية والتجارية من المحصول، الا ان محدودية الموارد المائية المتاحة والصالحة للزراعة مع ثبات حصة مصر من مياة نهر النيل والمقدرة بحوالى 55.5 مليارم 3 سنوياً، بالاضافة الى تعرض القطاع الزراعى بشكل مباشرللتغيرات المناخية تعتبر من اهم العوامل المؤثرة على زراعة و انتاجية محصول القطن المصرى، لذا فان الأمر يتطلب دراسة ذلك التحدى فى زيادة انتاج محصول القطن مع محدودية الموارد المائية وفى ظل التغيرات المناخية.

أهداف البحث

فى ضوء المشكلة البحثية فان الهدف الرئيسى للبحث يتمثل فى إلقاء الضوء على الاحتياجات المائية لمحصول القطن فى ظل أثر التغيرات المناخية على انتاجية المحصول بمحافظة الدقهلية من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1- دراسة تطور المؤشرات الانتاجية لمحصول القطن بالجمهورية ومحافظة الدقهلية.
2- تطور المقنن المائى الفدانى لمحصول القطن بالجمهورية ومحافظة الدقهلية.
3- تقدير الاحتياجات المائية لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية.
4- تحليل مقارن للاحتياجات المائية لمحصول القطن خلال أشهر زراعته بمحافظة الدقهلية.

(1) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية.

*الباحث المسئول عن التواصل
البريد الالكترونى: Dr.ecoham@gmail.com
DOI: 10.21608/jaess.2021.220240

5- تحليل مقارن للاحتياجات المائية المستهلكة والمقدرة لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية.

الطريقة البحثية

اعتمد البحث في تحقيق اهدافه علي استخدام كلاً من اساليب التحليل الاحصائية الوصفية والكمية، حيث تم استخدام اسلوب الانحدار في صورته البسيطة لتقدير الاتجاهات الزمنية لدراسة تطور المؤشرات الإنتاجية والمقننات المائية لمحصول القطن. اضافة لاستخدام برنامج Cropwat في تقدير الاحتياجات المائية والمعتمد على طريقة بنمان[2] – مونتيث المركبة كطريقة لحساب البخر- نتح للمحصول. وسميت بطريقة الفاو/بنمان- مونتيث (Allen et al., 1998) التي يمكن كتابتها بالصيغة التالية:

$$\mathbf{ETO} = \frac{[\mathbf{0.408} \times (\boldsymbol{Rn} - \boldsymbol{G}) + \boldsymbol{\gamma} \left\{\frac{\mathbf{900}}{\boldsymbol{T}+\mathbf{273}} \mathbf{U2(ea - ed)}\right\}]}{\Delta + \boldsymbol{\gamma}(\mathbf{1} + \mathbf{0.34}\boldsymbol{U2})}$$

حيث أن:

ETO = التبخر – النتح المرجعي للمحصول (ملم/يوم)
Rn = الاشعاع الصافي (ميجا جول/م²/يوم)
G = تدفق حرارة التربة (ميجا جول/ م²/يوم)
T = متوسط درجة الحرارة (م°)
ea = ضغط البخار المشبع (كيلو باسكال. م°)
ed = ضغط البخار الحقيقي (كيلو باسكال. م°)
U_2 = سرعة الرياح مقاسة عند ارتفاع 2 متر (م/ث)
Δ = أنحدار منحني ضغط البخار (كيلو باسكال. م°)
γ = ثابت الرطوبة (كيلو باسكال. م°)
900 = معامل تحويل .

مصادر البيانات

اعتمد البحث علي العديد من المصادر منها نشرات الاحصاءات الزراعية التي يصدرها قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، بعض نشرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، بيانات النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية، النشرة السنوية لاحصاءات البيئة إضافة الي بيانات المعمل المركزي للمناخ الزراعي، الهيئة العامة للارصاد الجوية.

النتائج والمناقشات

اولاً: الاهمية النسبية لمساحة وانتاجية وانتاج محصول القطن خلال الفترة (2003-2018).

أ- الاهمية النسبية لمساحة وانتاجية وانتاج محصول القطن علي مستوي جمهورية مصر العربية.

يتبين من دراسة مؤشرات الجدول رقم (1) أن المتوسط السنوي لإجمالي المساحة المزروعة بمحصول القطن علي مستوي جمهورية مصر العربية خلال الفترة (2003-2018) قدر بحوالي 401.16 ألف فدان، وانتاجية فدانية بلغت نحو 1.03 طن/فدان، في حين بلغ متوسط الانتاج الكلي حوالي 418.59 ألف طن، وبلغ الحد الادني للمساحة نحو 131.75 ألف فدان عام 2016 بانتاجية فدانية بلغت نحو 1.10 طن/فدان، وانتاج كلي قدر بحوالي 144.56 ألف طن، وحد أقصي عام 2004 بمساحة بلغت نحو 714.73 ألف فدان، وانتاجية فدانية حوالي 1.10 طن/فدان، وانتاج كلي بلغ نحو 785.16 ألف طن.

ب- الاهمية النسبية لمساحة وانتاجية وانتاج محصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية.

يتبين من دراسة مؤشرات الجدول رقم (1) أن المتوسط السنوي لإجمالي المساحة المزروعة بمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية خلال الفترة (2003-2018) قدر بحوالي 50.43 ألف فدان، وانتاجية فدانية بلغت نحو 1.14 طن/فدان، في حين بلغ متوسط الانتاج الكلي حوالي 58.33 ألف طن، وبلغ الحد الادني للمساحة نحو 19.58 ألف فدان عام 2016 بانتاجية فدانية بلغت نحو 1.45 طن/فدان، وانتاج كلي قدر بحوالي 28.37 ألف طن، في حين بلغ الحد الاقصي للمساحة نحو 79.41 ألف فدان، وانتاجية فدانية حوالي 1.16 طن/فدان، وانتاج كلي بلغ نحو 92.01 ألف طن عام 2004.

ثانياً: تطور المؤشرات الانتاجية لمحصول القطن خلال الفترة (2003-2018).

أ- تطور المؤشرات الانتاجية لمحصول القطن علي مستوي جمهورية مصر العربية.

توضح المعادلة رقم (1) بالجدول رقم (2) ان مساحة محصول القطن قد أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً خلال فترة الدراسة بانخفاض سنوي قدر بحوالي 28.18 ألف فدان، بما يعادل نحو 7.02% من متوسطها السنوي، وقد تأكدت معنوية هذا الانخفاض احصائياً عند مستوي معنوية 1%. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 64% من التغيرات في مساحة القطن يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

في حين توضح المعادلة رقم (2) بالجدول رقم (2) ان انتاجية محصول القطن قد أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً غير معنوي احصائياً خلال فترة الدراسة بانخفاض سنوي قدر بحوالي 0.003 طن/فدان، بما يعادل نحو 0.29% من متوسطها السنوي. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 0.6% من التغيرات في الانتاجية الفدانية للقطن يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

وتوضح المعادلة رقم (3) بالجدول رقم (2) ان الانتاج الكلي لمحصول القطن أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً خلال فترة الدراسة بانخفاض سنوي قدر بحوالي 30.92 ألف طن، بما يعادل نحو 7.39% من متوسطه السنوي، وقد تأكدت معنوية هذا الانخفاض احصائياً عند مستوي معنوية 1%. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 55.1% من التغيرات في الانتاج الكلي لمحصول القطن يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

ب- تطور المؤشرات الانتاجية لمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية.

توضح المعادلة رقم (4) بالجدول رقم (2) ان مساحة محصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية قد أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً خلال فترة الدراسة بانخفاض سنوي قدر بحوالي 2.47 ألف فدان، بما يعادل نحو 4.90% من متوسطها السنوي، وقد تأكدت معنوية هذا الانخفاض احصائياً عند مستوي معنوية 1%. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 50% من التغيرات في مساحة القطن يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

جدول 1. يوضح المساحة والانتاجية والانتاج لمحصول القطن علي مستوي الجمهورية ومحافظة الدقهلية خلال الفترة (2003-2018).

السنوات	علي مستوي الجمهورية			علي مستوي الدقهلية		
	المساحة	الانتاجية	الانتاج	مساحة	انتاجية	انتاج
	ألف فدان	طن/فدان	ألف طن	ألف فدان	طن/فدان	ألف طن
2003	535.09	1.11	593.33	52.18	1.10	57.54
2004	714.73	1.10	785.16	79.41	1.16	92.01
2005	656.59	0.98	643.54	71.77	1.00	71.69
2006	536.40	1.12	599.97	62.87	1.38	86.79
2007	574.57	1.08	620.57	71.74	1.18	84.61
2008	312.71	1.02	318.19	44.94	1.34	60.03
2009	284.43	0.99	281.19	43.45	1.02	44.45
2010	369.14	1.02	377.53	53.48	1.29	69.21
2011	520.12	1.22	634.66	65.51	1.48	96.89
2012	333.36	0.88	293.73	40.92	0.90	37.03
2013	286.72	0.88	252.50	38.07	0.73	27.60
2014	369.18	0.83	307.87	48.15	0.69	33.44
2015	240.87	0.67	160.25	31.41	0.63	19.79
2016	131.75	1.10	144.56	19.58	1.45	28.37
2017	216.95	1.19	258.29	31.54	1.45	45.69
2018	335.98	1.27	426.04	51.86	1.51	78.10
المتوسط	401.16	1.03	418.59	50.43	1.14	58.33

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادي، نشرات الاحصاءات الزراعية.

بينما توضح المعادلة رقم (5) بالجدول رقم (2) ان انتاجية محصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية قد أخذت اتجاهاً عاماً متزايداً غير معنوي احصائياً خلال فترة الدراسة بزيادة سنوية قدرت بحوالي 0.002 طن/فدان، بما يعادل نحو 0.18% من متوسطها السنوي. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 0.1% من التغيرات في الانتاجية الفدانية للمحصول يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

وتوضح المعادلة رقم (6) بالجدول رقم (2) ان الانتاج الكلي لمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً خلال فترة الدراسة بانخفاض سنوي قدر بحوالي 2.78 ألف طن، بما يعادل نحو 4.77% من متوسطه السنوي، وقد تأكدت معنوية هذا الانخفاض احصائياً عند مستوي معنوية 5%. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 27.4% من التغيرات في الانتاج الكلي لمحصول القطن يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

(2) ناصر سليمان العمري، "دراسة مقارنة لطرق تقدير البخر- نتح للمنطقة الوسطي والشرقية في المملكة العربية السعودية باستخدام العدد من النماذج المناخية"، قسم علوم وإدارة موارد المياه ؛ جامعة الملك عبد العزيز ؛2013 .

جدول 2. معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور المؤشرات الانتاجية لمحصول القطن علي مستوي الجمهورية ومحافظة الدقهلية خلال الفترة (2003-2018).

المحصول	رقم المعادلة	المتغير	المعادلة	R^2	F	المتوسط	معدل النمو %
القطن علي مستوي الجمهورية	1	مساحة (ألف فدان)	$\hat{Y}_t = 640.67 - 28.18 X_t$ (11.74)** (-4.99)**	0.640	(24.91)**	401.16	(7.02)
	2	انتاجية (طن/فدان)	$\hat{Y}_t = 1.05 - 0.003 X_t$ (12.45)** (-0.29)N.S	0.006	(0.09)N.S	1.03	(0.29)
	3	انتاج (ألف طن)	$\hat{Y}_t = 681.43 - 30.92 X_t$ (4.15)** (9.46)**	0.551	(17.21)**	418.59	(7.39)
القطن علي مستوي الدقهلية	4	مساحة (ألف فدان)	$\hat{Y}_t = 71.42 - 2.47 X_t$ (11.20)** (-3.75)**	0.500	(14.03)**	50.43	(4.90)
	5	انتاجية (طن/فدان)	$\hat{Y}_t = 1.00 + 0.13 X_t$ (7.08)** (0.13)N.S	0.001	(0.02)N.S	1.14	0.18
	6	انتاج (ألف طن)	$\hat{Y}_t = 81.93 - 2.78 X_t$ (7.02-)* (2.30)**	0.274	(5.29)*	58.33	(4.77)

$\hat{Y}$: القيمة التقديرية للمتغير المراد دراسته في السنه ه. X : متغير الزمن.
t : السنوات من 1، 2، 3،.....16. القيمة بين القوسين تشير الي قيمة t المحسوبة.
** : معنوية عند مستوي معنوية 1%. * : معنوية عند مستوي معنوية 5%.
N.S : غير معنوية. معدل التغير السنوي $= \frac{b}{\bar{Y}} * 100$
القيم بين القوسين تعني الاشارة سالبة. حيث : b= معامل الانحدار، $\bar{Y}$ = المتوسط الحسابي y
المصدر : حسبت من بيانات الجدول رقم (1).

ثالثاً : تطور المقنن المائي الفداني لمحصول القطن عند أسوان وأقمام الترع والحقل خلال الفترة (2003-2018).

أ- تطور المقنن المائي الفداني لمحصول القطن عند أسوان وأقمام الترع والحقل علي مستوي جمهورية مصر العربية.

1- تطور المقنن المائي الفداني لمحصول القطن علي مستوي الجمهورية عند أسوان.

توضح مؤشرات الجدول رقم (3) ان المقنن المائي عند اسوان خلال الفترة (2003-2018) قد تراوح بين حد أدني بلغ نحو 4321 متر مكعب عام 2016، وحد أقصي بلغ نحو 5688 متر مكعب عام 2017، وقدر المتوسط السنوي للمقنن المائي لمحصول القطن عند أسوان خلال تلك الفترة بنحو 5100 متر مكعب.

جدول 3. يوضح المقنن المائي الفداني لمحصول القطن عند اسوان وأقمام الترع والحقل علي مستوي الجمهورية ومحافظة الدقهلية خلال الفترة (2003-2018).

السنوات	علي مستوي الجمهورية			علي مستوي الدقهلية		
	اسوان	أقمام الترع	الحقل	اسوان	أقمام الترع	الحقل
	م^3/فدان	م^3/فدان	م^3/فدان	م^3/فدان	م^3/فدان	م^3/فدان
2003	4836	3934	3107	4175	3459	3006
2004	4837	3937	3102	4179	3457	3009
2005	4611	3813	2822	4077	3292	2725
2006	5188	4308	3392	4574	3786	3292
2007	5290	4394	3494	4665	3861	3390
2008	5188	4275	3370	4574	3786	3292
2009	4737	3896	3118	4179	3424	3025
2010	4831	4475	3467	4259	3945	3408
2011	5160	4644	3571	4697	4227	3523
2012	5418	4984	3562	4327	3980	3461
2013	5582	5219	3914	4835	4448	3868
2014	5670	5323	3998	4863	4536	3945
2015	5649	5263	4033	4874	4517	3980
2016	4321	4172	3891	3907	3552	3197
2017	5688	4590	3661	4902	3908	3553
2018	4590	4173	3224	3908	3552	3109
المتوسط	5100	4463	3545	4437	3858	3361

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة احصاءات الري والموارد المائية.

توضح المعادلة رقم (1) بالجدول رقم (4) ان المقنن المائي الفداني عند أسوان قد أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً خلال فترة الدراسة بزيادة سنوية قدرت بحوالي 22.55 متر مكعب/فدان سنوياً، بما يعادل نحو 0.44% من متوسطه السنوي، هذا ولم تثبت معنوية هذة الزيادة احصائياً. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 6.2% من التغيرات في المقنن المائي عند أسوان يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

2- تطور المقنن المائي الفداني لمحصول القطن علي مستوي الجمهورية عند أقمام الترع.

يتبين من دراسة مؤشرات الجدول رقم (3) ان المقنن المائي لمحصول القطن عند أقمام الترع قد تراوح بين حد أدني بلغ نحو 3813 متر مكعب/فدان في عام 2005، وحد أقصي بلغ نحو 5323 متر مكعب/فدان عام 2014، وقدر المتوسط السنوي للمقنن المائي لمحصول القطن عند أقمام الترع خلال فترة الدراسة بنحو 4463 متر مكعب/فدان.

توضح المعادلة رقم (2) بالجدول رقم (4) أن المقنن المائي الفداني لمحصول القطن عند أقمام الترع أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً معنوي احصائياً عند مستوي معنوية 1% خلال فترة الدراسة بزيادة سنوية قدرت بحوالي 57.76 متر مكعب/فدان سنوياً، بما يعادل نحو 1.29% من متوسطها السنوي. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 29.8% من التغيرات في المقنن المائي عند أقمام الترع يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

3- تطور المقنن المائي الفداني لمحصول القطن علي مستوي الجمهورية عند الحقل.

يتبين من دراسة مؤشرات الجدول رقم (3) ان المقنن المائي لمحصول القطن عند الحقل قد تراوح بين حد أدني بلغ نحو 2822 متر مكعب/فدان في عام 2005، وحد أقصي بلغ نحو 4033 متر مكعب/فدان عام 2015، وقدر المتوسط السنوي للمقنن المائي لمحصول القطن عند الحقل خلال فترة الدراسة بنحو 3545 متر مكعب/فدان.

توضح المعادلة رقم (3) بالجدول رقم (4) أن المقنن المائي الفداني لمحصول القطن عند الحقل أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً معنوي احصائياً عند مستوي معنوية 1% خلال فترة الدراسة بزيادة سنوية قدرت بحوالي 50.34 متر مكعب/فدان سنوياً، بما يعادل نحو 1.42% من متوسطها السنوي. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 45.1% من التغيرات في المقنن المائي عند الحقل يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

جدول 4. معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور المقننات المائية الفدانية لمحصول القطن علي مستوي الجمهورية ومحافظة الدقهلية خلال الفترة (2003-2018).

المحصول	رقم المعادلة	المتغير	المعادلة	R^2	F	المتوسط	معدل التغير السنوي%
المقنن المائي الفداني لمحصول القطن علي مستوي الجمهورية	1	عند اسوان (م^3/ فدان)	$\hat{Y}_t = 4908.08 + 22.55 X_t$ (21.57)** (0.96)N.S	0.062	(0.92) N.S	5100	0.44
	2	عند اقمام الترع (م^3/ فدان)	$\hat{Y}_t = 3971.58 + 57.76 X_t$ (17.33)** (2.44)**	0.298	(5.95)**	4463	1.29
	3	عند الحقل (م^3/ فدان)	$\hat{Y}_t = 3054.95 + 50.34 X_t$ (3.39)** (21.28)**	0.451	(11.50)**	3545	1.42
المقنن المائي الفداني لمحصول القطن علي مستوي الدقهلية	4	عند اسوان (م^3/ فدان)	$\hat{Y}_t = 4314.73 + 14.41 X_t$ (23.14)** (0.75)N.S	0.038	(0.56)N.S	4437	0.32
	5	عند اقمام الترع (م^3/ فدان)	$\hat{Y}_t = 3524.60 + 39.24 X_t$ (18.22)** (1.96) N.S	0.215	(3.85)N.S	3858	1.02
	6	عند الحقل (م^3/ فدان)	$\hat{Y}_t = 3009.08 + 41.45 X_t$ (2.47)** (18.55)**	0.304	(6.10)**	3361	1.23

$\hat{Y}$: القيمة التقديرية للمتغير المراد دراسته في السنة ه. X : متغير الزمن.
t : السنوات من 1، 2، 3،.....16. القيمة بين القوسين تشير الي قيمة t المحسوبة.
** : معنوية عند مستوي معنوية 1%. * : معنوية عند مستوي معنوية 5%. N.S : غير معنوية.
معدل التغير السنوي $= \frac{b}{\bar{Y}} * 100$ حيث : b= معامل الانحدار، $\bar{Y}$ = المتوسط الحسابي y
المصدر : حسبت من بيانات الجدول رقم (3).

ب- تطور المقنن المائي الفدائي لمحصول القطن عند أسوان وأقمام الترع والحقل علي مستوي محافظة الدقهلية.

1- تطور المقنن المائي الفدائي لمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية عند أسوان.

توضح مؤشرات الجدول رقم (3) ان المقنن المائي الفدائي لمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية عند اسوان خلال الفترة (2003-2018) قد تراوح بين حد أدني بلغ نحو 3907 متر مكعب/فدان عام 2016، وحد أقصي بلغ نحو 4902 متر مكعب/فدان عام 2017، وقدر المتوسط السنوي للمقنن المائي لمحصول القطن عند أسوان خلال تلك الفترة بنحو 4437 متر مكعب/فدان.

وتوضح المعادلة رقم (4) بالجدول رقم (4) ان المقنن المائي الفدائي عند أسوان قد أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً خلال فترة الدراسة بزيادة سنوية غير معنويه احصائياً قدرت بحوالي 14.41 متر مكعب/فدان سنوياً، بما يعادل نحو 0.32% من متوسطها السنوي. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 3.8% من التغيرات في المقنن المائي عند أسوان يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

2- تطور المقنن المائي الفدائي لمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية عند أقمام الترع.

توضح مؤشرات الجدول رقم (3) ان المقنن المائي الفدائي لمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية عند أقمام الترع خلال الفترة (2003-2018) قد تراوح بين حد أدني بلغ نحو 3292 متر مكعب/فدان عام 2005، وحد أقصي بلغ نحو 4536 متر مكعب/فدان عام 2014، وقدر المتوسط السنوي للمقنن المائي لمحصول القطن عند أقمام الترع خلال تلك الفترة بنحو 3858 متر مكعب/فدان.

وتوضح المعادلة رقم (5) بالجدول رقم (4) ان المقنن المائي الفدائي عند أقمام الترع قد أخذت اتجاهاً عاماً متزايداً خلال فترة الدراسة بزيادة سنوية غير معنويه احصائياً قدرت بحوالي 39.24 متر مكعب/فدان سنوياً، بما يعادل نحو 1.02% من متوسطها السنوي. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 21.5% من التغيرات في المقنن المائي عند أقمام الترع يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

3- تطور المقنن المائي الفدائي لمحصول القطن علي مستوي محافظة الدقهلية عند الحقل.

يتبين من دراسة مؤشرات الجدول رقم (3) ان المقنن المائي لمحصول القطن عند الحقل قد تراوح بين حد أدني بلغ نحو 2725 متر مكعب/فدان في عام 2005، وحد أقصي بلغ نحو 3980 متر مكعب/فدان عام 2015، وقدر المتوسط السنوي للمقنن المائي لمحصول القطن عند الحقل خلال فترة الدراسة بنحو 3361 متر مكعب/فدان.

وتوضح المعادلة رقم (6) بالجدول رقم (4) أن المقنن المائي الفدائي لمحصول القطن عند الحقل أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً معنوي احصائياً عند مستوي معنوية 1% خلال فترة الدراسة بزيادة سنوية قدرت بحوالي 41.45 متر مكعب/فدان سنوياً، بما يعادل نحو 1.23% من متوسطها السنوي. وتعكس قيمة معامل التحديد الي ان نحو 30.4% من التغيرات في المقنن المائي عند الحقل يرجع تأثيرها الي عوامل يعكس أثرها عامل الزمن.

رابعاً: تقدير الاحتياجات المائية لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية (طريقة الفاو/بنمان مونتيث باستخدام برنامج cropwat).

1- تقدير الاحتياجات المائية لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية.

بدراسة واستعراض بيانات الجدول رقم (5) تبين ان محصول القطن بمحافظة الدقهلية قد بلغ معامل المحصول له نحو 0.35 خلال فترة النمو الأولي، حيث أوضحت النتائج أن مرحلة النمو الاولي من عمر المحصول قد قسمت إلي فترتي نموتمثلت خلال شهر مارس، حيث بلغ الاحتياج المائي الفعلي له نحو 0.84، 0.96 ملم/يوم على التوالى. كما تبين من نتائج الجدول ان البخر نتح المرجعي للمحصول خلال الفترتين قدر بنحو 2.40، 2.74 ملم/يوم علي التوالي، في حين تبين ان الاحتياج المائي الفعلي للمحصول قد بلغ حوالي 8.2، 9.6 ملم/فترة علي الترتيب.

كما اتضح ان مرحلة التطور في النمو قد استغرقت خمس فترات، تمثلت الفترة الأولي منها في شهر مارس، في حين تمثلت الفترة الثانية والثالثة والرابعة خلال شهر ابريل، وجاءت الخامسة في شهر مايو وذلك بمعامل محصول قدر بنحو 0.35، 0.45، 0.61، 0.77، 0.93 علي الترتيب. هذا وقد قدر الاحتياج المائي الفعلي خلال مرحلة التطور في النمو والمقسمة الي خمس فترات حوالي 1.07، 1.52، 2.23، 3.06، 3.98 ملم/يوم علي الترتيب، في حين بلغ البخر نتح المرجعي نحو 3.06، 3.38، 3.66، 3.97، 4.28 ملم/يوم علي الترتيب. وقدر الاحتياج المائي الفعلي حوالي 11.8، 15.2، 22.3، 30.6، 39.8 ملم/فترة علي الترتيب خلال تلك المرحلة.

وفيما يتعلق بمرحلة منتصف الموسم والمقسمة إلي خمسة فترات من عمر النبات فقد بلغ معامل المحصول لها نحو 1.09 في أول فترة، وحوالي 1.15 بباقي الفترات من تلك المرحلة. كما قدر الاحتياج الفعلي للمحصول بمرحلة منتصف الموسم نحو 5.0، 5.36، 5.46، 5.56، 5.62 ملم/يوم علي التوالي. في حين بلغ البخر نتح المرجعي خلال تلك المرحلة حوالي 4.59، 4.66، 4.75، 4.83، 4.89 ملم/يوم علي الترتيب. وقد اشارت النتائج الي زيادة معدل استهلاك النبات للماء في مرحلة منتصف الموسم، حيث قدر اجمالي الاحتياج المائي الفعلي للمحصول نحو 50، 59، 54.6، 55.6، 56.2 ملم/فترة علي التوالي،في حين جاء معامل المحصول بمعدل متناقص خلال أخر الموسم من مرحلة النمو المستمرة الي ست فترات،قسمت بمعدل ثلاث فترات خلال شهر يوليو، وثلاث فترات خلال شهر اغسطس، حيث استمرت المرحلة بمعدل متناقص في الاستهلاك المائي حتي يتم ايقاف الري استعداداً لجفاف المحصول ثم حصاده، و قدر معامل المحصول خلال تلك الفترات بنحو 1.15، 1.06، 0.93، 0.8، 0.67، 0.57 علي الترتيب، في حين بلغ الاحتياج المائي الفعلي نحو 5.74، 5.39، 4.46، 3.58، 2.86، 2.35 ملم/يوم علي الترتيب، وقدر البخر نتح المرجعي خلال تلك المرحلة بحوالي 4.99، 5.08، 4.8، 4.48، 4.27، 4.12 ملم/يوم علي التوالي، وجاء الاستهلاك المائي متناقصاً حيث قدر الاحتياج المائي الفعلي للفترات في هذه المرحلة بنحو 30.057.4، 53.9، 49.1، 35.8، 28.6، 16.4 ملم/فترةعلى التوالى.

جدول 5. يوضح مراحل الاحتياجات المائية لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية باستخدام برنامج cropwat.

الشهر Month	الفترة Decade	مرحلة النمو Stage	معامل المحصول Kc	البخر نتح المرجعي Eto (ملم/يوم)	الاحتياج المائي الفعلي Etc (ملم/يوم)	الاحتياج المائي الفعلي Etc (ملم/فترة)
Mar	1	Init	0.35	2.4	0.84	8.2
	2	Init	0.35	2.74	0.96	9.6
	3	Deve	0.35	3.06	1.07	11.8
Apr	1	Deve	0.45	3.38	1.52	15.2
	2	Deve	0.61	3.66	2.23	22.3
	3	Deve	0.77	3.97	3.06	30.6
May	1	Deve	0.93	4.28	3.98	39.8
	2	Mid	1.09	4.59	5.00	50
	3	Mid	1.15	4.66	5.36	59
Jun	1	Mid	1.15	4.75	5.46	54.6
	2	Mid	1.15	4.83	5.56	55.6
	3	Mid	1.15	4.89	5.62	56.2
Jul	1	Late	1.15	4.99	5.74	57.4
	2	Late	1.06	5.08	5.39	53.9
	3	Late	0.93	4.8	4.46	49.1
Aug	1	Late	0.8	4.48	3.58	35.8
	2	Late	0.67	4.27	2.86	28.6
	3	Late	0.57	4.12	2.35	16.4
الاجمالي						654.1

المصدر : الجدول نتائج استخدام برنامج Cropwat for Windows Ver 8.0.

2- تحليل مقارن للاحتياجات المائية لمحصول القطن خلال اشهر الزراعة المختلفة مناخياً. بدراسة بيانات الجدول رقم (6) تبين ان معامل المحصول قد بلغ خلال أشهر زراعته فى كل من شهر مارس، ابريل، مايو، يونيو، يوليو، أغسطس نحو 0.35، 0.61، 1.06، 1.15، 1.05، 0.68 علي الترتيب. كما أوضحت النتائج أن الاحتياج المائي الفعلي للمحصول جاءت بنحو 0.96، 2.27، 4.78، 5.55، 5.20، 2.93 ملم/يوم علي التوالي.

جدول 6. يوضح دراسة الإحتياجات المائية لمحصول القطن لمحافظة الدقهلية.

الشهر Month	معامل المحصول Kc	البخر نتح المرجعي Eto (ملم/يوم)	الاحتياج المائي الفعلي Etc (ملم/يوم)	الاحتياج المائي الفعلي Etc (ملم/فترة)	الاحتياجات المائية Etm (م3/فدان/موسم)
Mar	0.35	2.73	0.96	9.87	124.32
Apr	0.61	3.67	2.27	22.70	286.02
May	1.06	4.51	4.78	49.60	624.96
Jun	1.15	4.82	5.55	55.47	698.88
Jul	1.05	4.96	5.20	53.47	673.68
Aug	0.68	4.29	2.93	26.93	339.36
الاجمالي					2747.22

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول (5).

وفيما يتعلق بالبخر نتح المرجعي فقد قدر بنحو 2.73، 3.67، 4.51، 4.82، 4.96، 4.29 ملم/يوم علي الترتيب. كما أوضحت بيانات نفس الجدول أن الاحتياج المائي الفعلي للفدان من محصول القطن خلال اشهر

زراعته قد قدرت خلال شهر مارس بنحو 124.32 متر مكعب/فدان، ونحو 286.02 متر مكعب/فدان خلال شهر ابريل، بينما بلغ في شهر مايو، يونيو، يوليو حوالي 624.96، 698.88، 673.68متر مكعب/فدان علي الترتيب. في حين بلغ نحو 339.36 متر مكعب/فدان خلال شهر اغسطس استعداداً للجفاف لحصاد المحصول.

خامساً: تحليل مقارن للاحتياجات المائية المستهلكة والمقدرة لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية.

بدراسة بيانات الجدول رقم (7) للمقننات المائية المستهلكة والاحتياجات المائية المقدرة لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية تبين ان المقننات المائية المستهلكة قدرت بنحو3109 متر مكعب/فدان، في حين تبين أن الاحتياجات المائية المقدرة بلغت نحو 2747.22 متر مكعب/فدان.

جدول 7. يوضح تحليل مقارن لمؤشرات المقننات المائية المستهلكة والاحتياجات المائية المقدرة لمحصول القطن بمحافظة الدقهلية عام 2018.

المحافظة		الدقهلية	
		الاحتياجات المستهلكة	الاحتياجات المقدرة
المساحة	ألف فدان	51.86	
الانتاجية الفدانية	طن/فدان	1.51	
الانتاج	ألف طن	78.1	
السعر	جنيه /طن	3035	
صافي العائد الفداني	جنيه/فدان	9598	
الاحتياجات المائيه	متر مكعب/فدان	3109	2747.22
الفرق المطلق	متر مكعب/فدان	-	361.78
الفرق النسبي	%	-	11.64
الوفر المائي	مليون متر مكعب	-	18.76
انتاجية وحدة المياه	كجم/متر مكعب	0.49	0.55
الفرق المطلق لانتاجية وحدة المياه	كجم/متر مكعب	-	0.06
الفرق النسبي لانتاجية وحدة المياه	%	-	12.24
صافي عائد مورد المياه	جنية/متر مكعب	3.09	3.49
الفرق المطلق لصافي عائد المورد المائي	جنية/متر مكعب	-	0.40
الفرق النسبي لصافي عائد المورد المائي	%	-	12.94
الانتاجية الفدانية المضحي بها	طن/فدان	0.06	-
الانتاجية المضحي بها علي مستوي المحافظة	ألف طن	3.11	-
قيمة الفاقد في الانتاج علي مستوي المحافظة	مليون جنيه	9.44	-

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (1، 3، 6).

وبدراسة كمية المياه التي تم توفيرها من المقننات الحالية بعد استخدام الاحتياجات المقدره والتي تم تقديرها ببرنامج Cropwat تبين انها جاءت بفرق مطلق بين المقننات المائية المستهلكة والاحتياجات المائية المقدرة بحوالي 361.78 متر مكعب/فدان، يمثل نحو 11.64% من الاحتياجات المائية المستهلكة، محققة وفر مائي قدر بنحو 18.76 مليون متر مكعب علي مستوي المساحة المزروعة بمحصول القطن داخل المحافظة.

ويتضح من مؤشرات نفس الجدول ان انتاجية وحدة المياة قدرت بنحو 0.49 كجم/متر مكعب وفقاً للمقننات المائية المستهلكة، مقابل نحو 55.0 كجم/متر مكعب وفقاً للاحتياجات المائية المقدرة، بفرق مطلق بلغ نحو 0.06 كجم/متر مكعب، بما يعادل نحو 12.24% من نظيرتها للمقنن المائي المستهلك.

في حين توضح مؤشرات الجدول المذكور ان صافي عائد مورد المياة قدر بنحو 3.09 جنية/متر مكعب وفقاً للمقننات المائية المستهلكة، ونحو 3.49 جنية/متر مكعب وفقاً للاحتياجات المائية المقدرة، بفرق مطلق بلغ نحو 4.0 جنية/متر مكعب بما يعادل نحو 12.94% من نظيره للمقنن المائي المستهلك.

في حين بلغت الانتاجية الفدانية المضحي بها لمحصول القطن بنحو 0.06 طن/فدان، لتكون الانتاجية المضحي بها علي مستوي المساحة المزروعة بالمحصول نحو 3.11 ألف طن، لتصبح قيمة الفاقد في انتاج محافظة الدقهلية من محصول القطن حوالي 9.44 مليون جنيه.

التوصيات

1- العمل علي زيادة المساحة المزروعة بمحصول القطن في محافظة الدقهلية لارتفاع الانتاجية الفدانية بها.

2- استنباط أصناف قصيرة البقاء في التربة من القطن ومقاومة للحرارة والرطوبة لتجنب الاثار السلبية للتغيرات المناخية.

3- الاخذ في الاعتبار التغيرات المناخية والفنية لمحصول القطن عند تطوير الطرق المتبعة في تحديد الاحتياجات المائية له.

4- سرعة تبطين الترع والمصارف لتقليل الفاقد من المياه بالتسرب العميق.

5- الاهتمام بجمع وتحليل بيانات المناخ علي مستوي المراكز والمحافظات والجمهورية مع اتاحتها للباحثين.

المراجع

حسين ادم(دكتور)، وأخرون، "اثر انتاجية وحدة المياة علي التنمية الزراعية في شمال وجنوب مصر"، مجلة العلوم الاجتماعية، كلية الزراعة، جامعة أسوان، العدد(2)، 2014

عبدالمنعم السيد ضيف(دكتور)، السيد السيد عبدالرحمن، "الاستخدام الامثل للموارد المائية بالزراعة المصرية في ظل الوضع الراهن"، مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، المجلد (7)، 2016.

عدلي سعداوي طلبة(دكتور)، وأخرون، "اثر التغيرات والتباينات المناخية على إنتاجية بعض الحاصلات الزراعية فى مصر"، المجلة المصرية للبحوث الزراعية، المجلد(1)، العدد(95)، 2017.

هانى محمد على أبوالعلا ، "دراسة اقتصادية للاحتياجات المائية لأهم محاصيل الحبوب فى ظل التغيرات المناخيةً" (رسالة دكتوراة)، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، 2021.

Economic Analysis of the Water Needs of the Cotton Crop in Light of Climatic Changes in Dakahlia Governorate

Elham N. Shams eldin

Agricultural Economics Research Institute, Agricultural Research Center

ABSTRACT

Water is one of the most important basic elements in food production, and there is no doubt that excessive use is a waste of that resource. The problem of the research was the limited water resources and the impact of the agricultural sector on climatic changes, in light of the state's directives to develop the water-depleting cotton system, which represents an obstacle to the productivity of cotton, which calls for studying the challenge in increasing the production of cotton with the limited water resources in light of climate changes. The research aimed to shed light on the water needs of cotton in light of climatic changes, depending on the cropwat analysis program. It was clear from the results that the cotton area at the level of the Republic and Dakahlia took a general decreasing trend with an annual change rate of about 7.02% and 4.9%, respectively. Water metering at Aswan and the mouths of canals and fields took an increasing general trend with an annual rate of change of about 0.44%, 1.29%, 1.42% in the Republic, and about 0.32%, 1.02%, 1.23% in Dakahlia. The estimated water needs using climatic data during the months of planting the crop in March, April, May, June, July and August were about 124.32, 286.02, 624.96, 698.88, 673.68, 393.36 m3/feddan /month. And by a comparative analysis between the consumed water needs, which amount to about 3109 m3 / feddan, and the estimated water needs, which amount to about 2747.22,It turned out that the water savings amounted to about 18.76 million cubic meters in Dakahlia, achieving a relative difference in the productivity of the water unit. The net return of the water resource amounted to about 12.24%, 12.94%, so that the sacrificed productivity reached about 3.11 thousand tons, and a production loss was estimated at about 9.44 million pounds. The research recommended increasing the area planted with cotton in Dakahlia with the development of varieties that are short-stayed in the soil and resistant to heat and moisture with the speed of lining the canals to avoid deep loss and the necessity of making climatic data available to researchers.