

التأثيرات الاقتصادية للتغيرات المناخية المستقبلية على قطاع الزراعة

اعداد

أ. د. / سامية المرصفاوي

رئيس بحوث – قسم بحوث المقننات المائية والرى الحقلى
معهد بحوث الأراضى والمياه والبيئة
مركز البحوث الزراعية



مقدمة

التغير فى المناخ هو تغير متوقع فى المناخ الاجمالي للكرة الارضية نتيجة للانبعاث الغازى لغازات الصوبة وما ينتج عنه من احتباس حرارى يؤدي الى رفع درجة حرارة سطح الكرة الارضية.

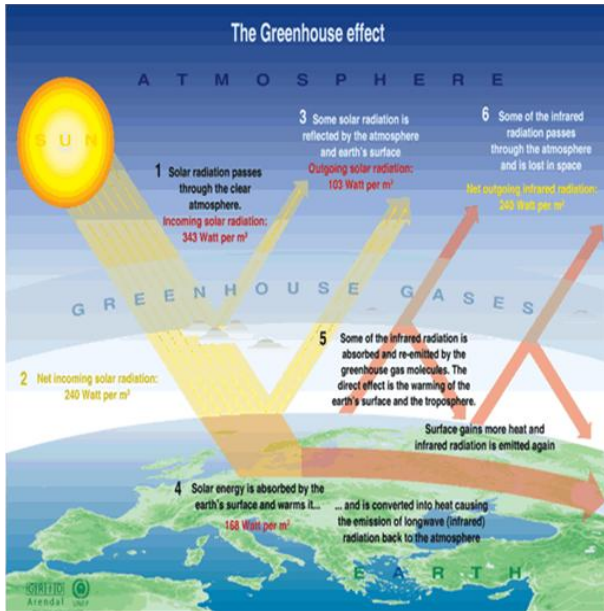
ويتوقع العلماء أن يؤدي التغير فى المناخ الى ارتفاع فى درجة الحرارة بمعدلات تتراوح بين ٢,٥ - ٤,٠ م^٢ وزيادة فى تركيز ثانى أكسيد الكربون تقرب من ضعف التركيزات الحالية وذلك بحلول منتصف هذا القرن (عام ٢٠٥٠).

وتعتبر ظاهرة التغيرات المناخية واحدة من أعقد المشاكل البيئية التى تواجه مسيرة التنمية على مستوى العالم لما لها من آثار خطيرة تهدد مسيرة الحياه ذاتها لبعض من شعوب العالم. والتغيرات المناخية سوف تسبب:

١. نقص الموارد المائية
٢. تدهور إنتاجية الأرض الزراعية
٣. زيادة رقعة التصحر
٤. زيادة عدد الجوعى على مستوى العالم نتيجة نقص الإمدادات الغذائية.
٥. غرق مناطق ساحلية.
٦. ارتفاع اسعار الغذاء محليا وعالميا وذلك اما للتأثير المباشر للتغيرات المناخية على تدهور إنتاجية الارض الزراعية وانخفاض الموارد المائية ونقص إنتاجية المحصول او للتأثير الغير مباشر على الدول التى نستورد منها الغذاء لدرجة قد لاتستطيع انتاج ما يكفيها وإذا كان هناك فائض فسوف يرتفع سعره نتيجة زيادة سعر المدخلات فى ظل هذه الظروف البيئية الصعبة.

وتشهد الكرة الأرضية ارتفاعا متسارعا وملحوظا في درجات الحرارة وفقا لتحليلات العلماء والخبراء بالجو. وتشير تنبؤات العلماء إلى أن الأعوام المقبلة ستشهد تزايدا متوقعا، نظرا لعملية التغير المناخي الكبير والذي يرتبط في جذوره بطبيعة النشاط البشري والصناعي وكذلك بمفهوم التنمية المستدامة، الأمر الذي يندرج تحت كارثة بشرية إذا لم يتم مكافحة التلوث من خلال وضع قوانين وضوابط تقلل من حجمه وتعمل على إعادة التوازن لمداخلات النظام البيئي.

وقد وصل مقدار الزيادة في متوسط درجة حرارة الكوكب هذا العام إلى ٠,٨ درجة مئوية. وهو ارتفاع يبدو طفيفا إذا نظرنا إليه كرقم مجرد، لكنه يعكس نتائج خطيرة، فما يفصلنا عن متوسط درجة الحرارة أثناء العصر الجليدي هو ٥ درجات حرارية فقط، كما يقول شيلنهوربر. "خمس درجات ونصبح في عالم آخر تماما". والأدهى أن هذه الزيادة لم تحدث بفعل العوامل الطبيعية التي تتحكم بدرجة حرارة الكوكب، ولكن بتأثير النشاط الصناعي للإنسان.



(www.fs.fed.us)

ولتوضيح حجم النتائج يقول شيلنهوربر إن عدد البشر في العصر الجليدي لم يتجاوز بضعة ملايين، عاشوا مركزين في المناطق المستوية الآمنة، أما في عصرنا الحالي فيعيش مليارات البشر موزعين على كافة أنحاء المعمورة. واستطاعت البشرية أن تصل بفضل استقرارها إلى حضارة راقية تميزها عن مجتمع الصيادين والرعاة التي كانت منتشرة في

العصر الجليدي. غير أن هذه الحضارة الحديثة وما استتبعها من مرافق وقطاعات مختلفة أصبحت أكثر حساسية للتأثر بتغيرات المناخ.

الخبر السيئ الذي يحمله لنا يوخن ماروتزكه، مدير معهد ماكس بلانك للأبحاث



(www.opengreenspace)

الجوية، هو أن هذا الارتفاع في متوسط درجة حرارة الكوكب أخذ في الازدياد. فيتوقع ماروتزكه بأن تزداد درجة حرارة الكوكب بمقدار يتراوح بين ٢,٥ إلى ٤ درجات مئوية خلال مائة عام من الآن، ويرجع سبب هذا الارتفاع إلى ظاهرة الاحتباس الحراري الناجمة عن حرق الوقود العضوي. يذكر أن العلماء يتوقعون أن يتضاعف معدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

خلال المائتي عام المقبلة. ماروتزكه يرى أن من غير الممكن إيقاف التغير الحاد في طبيعة المناخ، كل ما نستطيع فعله هو تقليل الآثار السلبية بقدر الإمكان عن طريق تخفيض كمية الغازات المنبعثة في الجو. أما شيلنهورر فينصح بالابتعاد عن الوقود العضوي واستخدام مصادر طاقة متجددة. (www.dw-world.de).

كما أظهرت دراسة جديدة في ألمانيا حملت عنوان "ثمن التغير المناخي" أن هذا التغير قد يتسبب في وفاة نحو ٢٠ ألف شخص حتى عام ٢١٠٠، خاصة من كبار السن الذين لا يتحملون درجات الحرارة شديدة الارتفاع. وجاء في الدراسة التي نشرها معهد كيلر للاقتصاد الدولي بتكليف من مؤسسة البيئية، أن ارتفاع درجات الحرارة لأكثر من ٣٢ درجة مئوية خاصة في المدن الكبرى المزدحمة بالسكان، له تأثير سيء جدا على الصحة. فهو يؤدي إلى إنهاك القلب والرئتين وهو ما يهدد بدوره بتضاعف عدد الوفيات خاصة من كبار السن إن لم تتخذ إجراءات وقائية مشددة. كذلك يعتقد العلماء أن عدد المرضى

الذين يشكون بأمراض سببتها شدة الحرارة سيتضاعف، فإن كان هذا العدد يصل الآن إلى نحو ٢٥ ألف مريض، فمن المتوقع أن يصل هذا العدد في المستقبل إلى ١٥٠ ألف. (www.dw-world.de)

وفي دراسة أجراها المركز الأمريكي الوطني للأبحاث (National Research Council/NRC)



استخدام الوقود العضوي يؤدي إلى انبعاث المزيد من الغازات في الجو

بين فيها أن الكرة الأرضية، وعلى ضوء كثير من الحقائق البيئية، لم تشهد مثل هذا الارتفاع في درجات الحرارة منذ ٤٠٠ عام وان هذا الارتفاع مرشح للزيادة. ومثل هذا الاستنتاج توصلت إليه أيضا وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية ناسا، حيث سجلت دراسات ارتفاع معدل درجة حرارة كوكب الأرض منذ عام ١٨٩٠ خمس مرات، جميعها وقعت في العقد الأخير، أي في السنوات من ١٩٩٨ إلى ٢٠٠٥.

وقد تعاقبت على تطور الكون أطوار طغى عليها ارتفاع في درجة الحرارة أو البرد، وانعكست هذه التغيرات على طبيعة ونوعية الكائنات الحية. فقد عاشت حيوانات الماموث في أوروبا وشمال ألمانيا قبل ٢٠ ألف عام، بينما احتلت التماسيح وسط أوروبا قبل ٥٠ مليون عام، واستظلت بالنخيل الذي كان ينمو هناك. غير أن هانس يواخيم شيلنهور، مدير معهد بوتسدام لأبحاث آثار المناخ، يرى أن التغير الحالي الذي نشهده غير مسبوق، ويوضح بأننا نوجد في وقت هو الأكثر حرارة على وجه الأرض وأنه إذا لم تبذل الجهود للحد من أسباب هذا الارتفاع، فإننا قد نجد أنفسنا ننتقل من العصر الدافئ الذي نعيش فيه إلى عصر ساخن. (www.dw-world.de)

ان الاهتمام بالتغيرات المناخية لم يقف عند حد العلماء فقط بل أن هذه التغيرات تركت بصمات واضحة على عالم الأزياء، خاصة بين الشباب من أصحاب الاتجاهات الجديدة الذين مهدوا الطريق أمام الوعي البيئي في عالم الأزياء. ولذا لم تعد الأزياء العضوية موجهة لتلبية احتياجات دعاة الحفاظ على البيئة وحسب، بل أصبحت سوقا مفتوحة لشرائح المجتمع المختلفة. فقد غدت الملابس التي تراعي خطوط الموضة وفي الوقت نفسه اعتبارات البيئة متوفرة في المتاجر وبدأت الشركات الكبرى المتخصصة في إنتاج الملابس في عرض قطع من الثياب مصنوعة من القطن الذي تمت زراعته بطريقة تراعي المواصفات البيئية.

وفي هذا السياق أشارت ماري لويز كلوتس، عميدة كلية تكنولوجيا النسيج والملابس في مدينة كريفيلد الألمانية إلى أن الكثير من "المجموعات الخضراء من الملابس" التي تلبى الاعتبارات البيئية تبدأ بالقطن العضوي الذي تتم زراعته في حقول لا يتم فيها استخدام المبيدات الكيماوية. وتصنع الملابس إما من القطن العضوي وحده أو من ألياف مأخوذة من القطن العضوي وذلك وفقا للجهة المنتجة. (www.dw-world.de)

أهداف الدراسة:

حظيت دراسات أثر التغيرات المناخية المستقبلية على انتاجية المحاصيل الزراعية في مصر وكذا احتياجاتها المائية خلال العقدين الماضيين على جانب كبير من اهتمام العلماء المصريين لما سوف تسببه هذه الظاهرة من مشاكل في الامن الغذائي وتوفير الغذاء الآمن صحيا علاوة على مشكلة نضرة المياه، هذه المشاكل التي نعاني منها اصلا تحت الظروف الجوية الحالية وسوف تزداد حدتها مع التغيرات المناخية المستقبلية. وبرغم أهمية هذا الجانب الا أن دراسات اقتصاديات التغيرات المناخية المستقبلية لم تحظى بنفس القدر من الأهمية حتى الآن. وقد أوضح ستيرن في تقريره عن اقتصاديات التغيرات المناخية ان تكلفة علاج الوحدة الواحدة من المشاكل المترتبة على التغيرات المناخية في الوقت الحالي أقل بكثير عنه في المستقبل. لذلك سوف نركز في هذا الجزء من الرسالة على

الأثر الاقتصادي للتغيرات المناخية المستقبلية على صافي الدخل من وحدة الأرض ووحدة المياه علاوة على استعراض الموقف من حيث التأثير على اجمالي الانتاج الكلى من بعض المحاصيل الرئيسية والأمن الغذائى والاستهلاك المائى وكيفية مواجهة الآثار السلبية لهذه الظاهرة من خلال استراتيجيات الأقلمة.

التغيرات المناخية وتأثيرها على إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية الرئيسية فى مصر

يوضح الجدول رقم ١ معدل التغيير (النقص أو الزيادة) فى الانتاج الكلى لبعض المحاصيل الرئيسية تحت ظروف التغيرات المناخية المستقبلية مقارنة بالانتاج الحالى بفرض ثبات المساحة المنزرعة بهذه المحاصيل. وتشير النتائج الى أن التغيرات المناخية سوف تسبب نقص الانتاج الكلى من القمح والشعير والذرة الشامية والذرة الرفيعة والأرز وعباد الشمس وفول الصويا بمعدلات ١٥٢٩٠٠٠، ٢٥٠٠٠، ١٢٤٠٠٠٠، ١٤٧٠٠٠، ٦٠٧٠٠٠، ١١٠٠٠، ٧٠٠٠ طن على الترتيب. فى حين أن هذه التغيرات المستقبلية سوف يكون لها أثر ايجابى على انتاج محصول القطن وسوف يصل معدل الزيادة فى انتاجه الكلى حوالى ٤٨٠٠٠ طن.

جدول ١: أثار التغيرات المناخية المستقبلية على إنتاجية بعض المحاصيل الرئيسية فى مصر.

المحصول	الظروف الجوية الحالية*			التغيرات المناخية المستقبلية		
	الإنتاجية (طن / ف)	المساحة (مليون فدان)	الإنتاج الكلى (مليون طن)	نسبة التغيير** (%)	الإنتاج الكلى (مليون طن)	معدل النقص أو الزيادة (طن)
القمح	٢,٧٠٠	٣,١٤٧,٠٢٨	٨,٤٩٦,٩٧٥٦	-١٨	٦,٩٦٧,٥٢٠	-١٥٢٩,٠٠٠
الشعير	١,٥٣٠	٠,٠٩٥٤,٤٤٣	٠,١٤٦٠,٢٧٨	-١٧	٠,١٢١٢,٠٣١	-٢٥٠,٠٠٠
الذرة الشامية	٣,٣٠٠	١,٩٧٧,٥٧١	٦,٥٢٥,٩٨٤٣	-١٩	٥,٢٨٦,٠٤٧٣	-١٢٤٠,٠٠٠
الذرة الرفيعة	٢,٣٢٢	٠,٣٣٣,١٨٩	٠,٧٧٣,٦٦٤٩	-١٩	٠,٦٢٦,٦٦٨٥	-١٤٧٠,٠٠٠
الأرز	٤,٠٣٠	١,٣٦٩,٢٣٨	٥,٥١٨,٠٢٩١	-١١	٤,٩١١,٠٤٥٩	-٦٠٧,٠٠٠
القطن	٠,٩٨٩	٠,٢٨٤,٤٣٤	٠,٢٨١,٣٠٥٢	+١٧	٠,٣٢٩,١٢٧١	+٤٨٠,٠٠٠
عباد الشمس	٠,٩٩٨	٠,٠٣٩٦,٤٤٨	٠,٠٣٩٥,٦٨٧	-٢٩	٠,٠٢٨,٠٩٣٨	-١١٠,٠٠٠
فول الصويا	١,٥٤٨	٠,٠١٧,٠٥٥	٠,٠٢٦٤,٠١١	-٢٨	٠,٠١٩٠,٠٨٨	-٧٠٠,٠٠٠

* نشرة الاقتصاد الزراعى (2009)

** El- Marsafawy et al. 2007

التغيرات المناخية والأمن الغذائي

أزمة الغذاء التي ظهرت خلال الآونة الأخيرة بعد ارتفاع أسعار القمح والذرة والأرز وباقي المواد الغذائية الأساسية في السنوات الأخيرة، وتصاعدت بوتيرة مقلقة في الأشهر القليلة الماضية ترهق العالم كله بما فيهم الأمريكيين الأكثر غنى نسبياً مقارنة ببعض دول العالم. فإذا كان هذا هو الوضع بالنسبة للأمريكيين، فإنها مدمرة بالنسبة للبلدان الفقيرة، حيث تنفق العائلات أكثر من نصف دخلها على الغذاء (بول كروجمان ٢٠٠٨) (www.alittihad.ae). وقد ذكر كروجمان أنه من الأمور التي ساعدت على ظهور المشكلة في الوقت الراهن زحف الصينيين الذين باتوا أكثر إقبالاً على أكل اللحوم، وإلى جانبهم طبعاً المواطنون في الاقتصاديات الناشئة الذين بدأوا يأكلون على الطريقة الغربية. ولو عرفنا أنه لإنتاج قطعة لحم تحتوي على مائة سعر حراري يتعين إطعام الحيوانات المنتجة للحم ٧٠٠ سعر حراري من الحبوب، فلنكن أن نتخيلوا الضغط الذي سيمارسه الاستهلاك المتنامي للحوم على إنتاج الحبوب. وارتفاع أسعار النفط، يلعب دوراً آخر في أزمة الغذاء الحالية بعدما أصبحت أساليب الزراعة الحديثة والمعاصرة أكثر اعتماداً على الطاقة لإنتاج الأسمدة الكيماوية وتشغيل آلات الحرث والحصاد، فضلاً عن وسائل نقل المحصول. ومع تجاوز سعر برميل النفط المائة دولار تحولت تكلفة الطاقة المرتفعة إلى أحد أهم الأسباب التي تدفع أسعار المواد الغذائية إلى الارتفاع. ولا بد من الإشارة إلى أن أسعار النفط المرتفعة لها علاقة كبيرة بالنمو الاقتصادي الذي تشهده الصين وباقي الاقتصاديات الناشئة في العالم. فقد دخلت هذه القوى الصاعدة سواء بشكل مباشر، أو غير مباشر في منافسة محمومة مع باقي العالم على الموارد الطبيعية النادرة أصلاً، بما فيها النفط والأراضي الزراعية، وهو ما يدفع في النهاية أسعار المواد الخام من جميع الأنواع إلى عنان السماء. لكن ثمة سبباً آخر يفسر أزمة الغذاء هو التغيرات المناخية التي يعرفها العالم والتقلب الشديد في أحوال الطقس، لا سيما في المناطق المنتجة للمواد الغذائية مثل

أستراليا التي تعتبر ثاني أكبر مصدر للقمح في العالم، حيث عانت خلال السنة الأخيرة من جفاف حاد قلص من حجم إنتاجها.

ومن ناحية أخرى إذا نظرنا إلى عدد الأشخاص اللذين يعانون الجوع على مستوى العالم فقد بلغ حوالى ١,٠٢ مليار شخص عام ٢٠٠٩ بزيادة قدرها ١٠٠ مليون شخص عن ٢٠٠٨ وهو ما يعنى أن هناك جائعا واحدا بين كل ستة أشخاص من سكان العالم وهو رقم غير مسبق فى التاريخ.

وقال الرئيس البرازيلي لويس ايناسيو لولا دا سيلفا "الجوع أكثر الأسلحة فتكا من بين أسلحة الدمار الشامل على كوكبنا ، انه لا يقتل الجنود بل يقتل أطفالا أبرياء عمرهم لا يزيد عن عام".

وقد أوضح الأمين العام للأمم المتحدة بان كى مون أمام قمة روما (مؤتمر الغذاء العالمى- نوفمبر ٢٠٠٩) بأنه لا يمكن أن يكون هناك أمن غذائى بدون أمن مناخى.

وفى مصر أوضح الدكتور حاتم الجبلى فى ورشة عمل البرامج التنفيذية لاستراتيجية الغذاء والتغذية التى عقدت بالمعهد القومى للتغذية أن نتائج المسح السكاني الصحى لمصر ٢٠٠٨، أظهرت أن ٢٩٪ من الأطفال المصريين فى الفئة العمرية أقل من خمس سنوات يعانون من سوء تغذية مزمن، وأن أكثر من ثلثي السيدات وأكثر من نصف الرجال فى الفئة العمرية من ١٥ إلى ٥٩ عاما يعانون من زيادة الوزن أو السمنة، وأن هناك انتشارا لأنماط وأساليب غذائية خاطئة داخل أوساط المجتمع المصري مما يؤدي إلى العديد من الأمراض المزمنة وعلى رأسها القلب وضغط الدم والسكر والتي تمثل عبئا إقتصاديا ملموسا على الدولة والفرد والمجتمع.

وتحت ظروف التغيرات المناخية المستقبلية يمكن التنبؤ بأنه إذا ظلت المساحة الزراعية والاصناف المنزرعة من المحاصيل كما هي فان الاكتفاء الذاتى سوف ينخفض كثيرا. الجدول من رقم ٢ الى ٤ توضح الاكتفاء الذاتى من بعض السلع الرئيسية تحت الظروف الحالية والظروف المستقبلية. وتشير النتائج الى أن الاكتفاء الذاتى من بعض السلع الرئيسية مثل القمح والارز والذرة الشامية والسكر والطماطم تحت ظروف التغيرات المناخية فقط وبدون أخذ الزيادة السكانية فى الاعتبار سوف ينخفض الى ٤٤,٦ ، ١٢٣,٨ ، ٤٢,٩ ، ٥٧,٥ ، ٥٠,٧ ٪ على الترتيب فى مقابل ٥٤,٤ ، ١٣٩,١ ، ٥٣,٢ ، ٧٦,٩ ، ١٠٣,٥ ٪ تحت الظروف الجوية الحالية. واذا أخذنا فى الاعتبار التغيرات المناخية مع الزيادة السكانية المحتملة فان الاكتفاء الذاتى من هذه السلع سوف يصل الى ٢٤,١ ، ٦٦,٨ ، ٢٣,٢ ، ٣١,١ ، ٢٧,٤ ٪ على الترتيب.

جدول ٢: الاكتفاء الذاتى لبعض السلع الرئيسية تحت الظروف الجوية الحالية.

بعض السلع الرئيسية	الانتاج الحالى (١٠٠٠ طن)	الاحتياج (١٠٠٠ طن)	الاكتفاء الذاتى (%)
القمح	٧٣٨٨	١٣٥٩١	٥٤,٤
الأرز	٤٥٥٣	٣٢٧٣	١٣٩,١
الذرة الشامية	٦٣٠٠	١١٩٠٠	٥٣,٢
السكر	١٤٨٧	١٩٣٣	٧٦,٩
الطماطم	٧٨٨٨	٧٦٢٣	١٠٣,٥

المصدر: استراتيجية التنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠ (٢٠٠٩).
تم حساب الانتاج والاحتياج والاكتفاء الذاتى طبقا لسنة ٢٠٠٧

**جدول ٣: الاكتفاء الذاتي لبعض السلع الرئيسية تحت ظروف التغيرات المناخية المستقبلية
بفرض ثبات عدد السكان.**

بعض السلع الرئيسية	الانتاج المستقبلي (١٠٠٠ طن)	الاحتياج (١٠٠٠ طن)	الاكتفاء الذاتي (%)
القمح	٦٠٥٨	١٣٥٩١	٤٤,٦
الأرز	٤٠٥٢	٣٢٧٣	١٢٣,٨
الذرة الشامية	٥١٠٣	١١٩٠٠	٤٢,٩
السكر	١١١٥	١٩٣٣	٥٧,٧
الطماطم	٣٨٦٥	٧٦٢٣	٥٠,٧

**جدول ٤: الاكتفاء الذاتي لبعض السلع الرئيسية تحت ظروف التغيرات المناخية المستقبلية مع
الزيادة السكانية المحتملة بحلول عام ٢٠٥٠*.**

بعض السلع الرئيسية	الانتاج المستقبلي (١٠٠٠ طن)	الاحتياج (١٠٠٠ طن)	الاكتفاء الذاتي (%)
القمح	٦٠٥٨	٢٥٢٠٨	٢٤,١
الأرز	٤٠٥٢	٦٠٧١	٦٦,٨
الذرة الشامية	٥١٠٣	٢٢٠٧١	٢٣,٢
السكر	١١١٥	٣٥٨٥	٣١,١
الطماطم	٣٨٦٥	١٤١٣٩	٢٧,٤

* من المحتمل أن يتراوح تعداد مصر بحلول عام ٢٠٥٠ من ١٤٠ الى ١٥٥ مليون نسمة.
المصدر: تراخيص- من قسم أخبار اليوم (www.trakhes.com). في هذا الجدول تم
الحساب على اساس ١٤٠ مليون نسمة فقط.

ان الامر لا يقف عند هذا الحد فقط بل ان نقص الموارد المائية وارتفاع مستوى سطح البحر وغرق وتملح وتدهور وتصحر بعض الاراضى الزراعية وانتشار الافات والامراض وهجرة بعض السكان من المناطق المعرضة للغرق كلها عوامل من شأنها أن تثير الرعب فى نفوسنا وقلوبنا من المستقبل المخيف القادم لا محالة.

التغيرات المناخية والاستهلاك المائى للمحاصيل

ان الماء لا يتحكم فى الغذاء فقط بل يتحكم فى كل نواحي الحياة ، فمن ملك الماء ملك سر الحياة. والمدارس الحديثة فى اقتصاديات الزراعة تقيس الانتاجية منسوبة الى وحدة المياه وليس الى وحدة الأرض. وتزداد خطورة مشكلة المياه فى أن الموارد الرئيسية لمياه العالم العربى تنبع من خارج اراضيه وبالتالي فان دول الجوار قادرة على التحكم فى منسوب المياه. وتزداد خطورة مشكلة الغذاء فى أن العالم العربى نموه السكانى واستهلاكه الغذائى من أعلى المعدلات فى العالم مما يزيد الضغوط على موارد الغذاء والماء. (الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ٢٠١٠).

تشير نتائج الجدول رقم ٥ الى أن التغيرات المناخية سوف تسبب زيادة فى الاستهلاك المائى الكلى طبقا للمساحة الكلية المنزرعة من المحاصيل السابقة (باستثناء محصول الشعير) وذلك نتيجة ارتفاع درجة الحرارة الناجم عن الاحتباس الحرارى للغازات الدفيئة (غازات الصوبة أو غازات الاحتباس الحرارى). وسوف يصل معدل الزيادة فى الاستهلاك المائى الكلى تحت ظروف التغيرات المناخية الى ٩٧,١٦٤ ، ٤١٣,٧٠٨ ، ٥٧,٠٤٢ ، ٩٩٤,٦١٤ ، ٧٦,٧٩٧ ، ٣,٢٦٣ ، ٧,٢٦٥ مليون م^٣ للمحاصيل القمح ، الذرة الشامية ، الذرة الرفيعة ، الأرز ، القطن ، عباد الشمس ، فول الصويا على الترتيب. فى حين أن هذه التغيرات المستقبلية سوف تسبب نقص فى الاستهلاك المائى الكلى لمحصول الشعير حوالى ٢,٧٣٠ مليون م^٣.

جدول 5: أثار التغيرات المناخية المستقبلية على الاستهلاك المائى لبعض المحاصيل الرئيسية فى مصر.

التغيرات المناخية المستقبلية			الظروف الجوية الحالية			المحصول
معدل النقص أو الزيادة (مليون م ^٣)	الاستهلاك الكلى (مليون م ^٣)	نسبة التغير (%)	الاستهلاك الكلى (مليون م ^٣)	المساحة (مليون فدان)	الاستهلاك المائى (م ^٣ /ف)	
97.164+	3983.744	2.5+	3886.580	3.147028	1235	القمح
2.730-	133.754	٢ -	136.483	0.095443	1430	الشعير
413.708+	5585.056	8+	5171.348	1.977571	2615	الذرة الشامية
57.042+	770.066	8+	713.024	0.333189	2140	الذرة الرفيعة
994.614+	7210.955	16+	6216.341	1.369238	4540	الأرز
76.797+	844.769	10+	767.972	0.284434	2700	القطن
3.263+	68.524	5+	65.261	0.039648	1646	عباد الشمس
7.265+	55.702	15+	48.436	0.017055	2840	فول الصويا

*نشرة الاقتصاد الزراعى (2009)

El- Marsafawy et al. 2007**

التأثير الاقتصادى للتغيرات المناخية المستقبلية

مصر هى المستهلك الأكبر للقمح على المستوى العربى وهى المستورد الأكبر منه www.26sep.net. واستيراد القمح يكلف الدولة حوالى ٨,٨ مليار جنيه فى السنة واجمالى فاتورة محاصيل الحبوب حوالى ١٤ مليار جنيه (محاصيل الحبوب تشمل: الذرة الصفراء، أرز أسمر، أرز تقاوى، حبوب عسافير.....الخ). وقد أشار د. أيمن أبو حديد الى أن مصر تستورد بما قيمته ٤٠ مليار جنيه سنويا لتغطية الاحتياجات الاستهلاكية من

الغذاء (www.ardbalady.com). وفى نفس الوقت حذر البنك الدولى فى تقرير له عن الافاق الاقتصادية الاقليمية من تأثير فاتورة استيراد القمح من الخارج على اقتصاد مصر. وحسب بيانات نشرتها منظمة الفاو فان واردات مصر من القمح يتوقع أن تصل بنهاية عام ٢٠١١ الى ٩ مليون طن مقابل ٨,٣ مليون طن عام ٢٠١٠ لتحتل مصر المرتبة الأولى من حيث الدول الأكثر استيراداً للقمح فى العالم (www.almasryalyoum.com)

توضح نتائج الجدول رقم ٦ صافى الدخل المزرعى بالجنيه المصرى للقدان تحت الظروف الجوية الحالية والتغيرات المناخية المستقبلية (بفرض ثبات الأسعار) وذلك فى حالة امتلاك المزارع للأرض وتأجيرها للأرض.

وتشير نتائج هذا الجدول الى أن صافى الدخل للمزارع تحت ظروف التغيرات المناخية فى حالة امتلاكه للأرض سوف ينخفض حوالى ٢٥ ، ١٧ ، ٣٤ ، ٤٠ ، ٧٢٪ للمحاصيل القمح ، الأرز ، الذرة الشامية ، قصب السكر ، الطماطم على الترتيب وذلك بالمقارنة بصافى الدخل تحت الظروف الجوية الحالية. فى حين أنه فى حالة تأجيرها للأرض سوف يصل معدل الانخفاض الى ٣٦ ، ٢٨ ، ٥٨ ، ٥٣ ، ٨٣٪ لنفس المحاصيل على الترتيب.

جدول ٦: صافى العائد للقدان (جنيه) لبعض السلع الرئيسية تحت الظروف الجوية الحالية والتغيرات المناخية المستقبلية ونسبة التغير بينهما.

بعض السلع الرئيسية	صافى العائد /ف تحت الظروف الجوية الحالية		صافى العائد /ف تحت ظروف التغيرات المناخية المستقبلية		نسبة التغير (%)
	امتلاك الأرض	تأجير الأرض	امتلاك الأرض	تأجير الأرض	
القمح	٢٧٨٤	١٩٥٦	٢٠٧٦	١٢٤٨	٣٦,٢-
الأرز	٤١٢٧	٢٤٥٨	٣٤٤٠	١٧٧١	٢٨,٠-
الذرة الشامية	٢٧٦٨	١٦١١	١٨٣٥	٦٧٨	٥٧,٩-
قصب السكر	٧١٩٤	٥٤٣٦	٤٣٢٧	٢٥٦٩	٥٢,٧-
الطماطم الصيفى*	٧٧٥٣	٦٦٩٦	٢١٩٤	١١٣٧	٨٣,٠-

Abou Hadid, 2006*

اقتصاديات وحدة المياه تحت الظروف الحالية والمستقبلية

توضح نتائج الجدول رقم ٧ صافى العائد الاقتصادى لوحدة المياه المستهلكة والمستعملة بالجنيه لكل متر مكعب من المياه تحت الظروف الجوية الحالية والتغيرات المناخية المستقبلية. والفرق بين كمية المياه المستهلكة والمستخدممة هو أن كمية المياه المستهلكة تعبر عن الاستهلاك المائى للنبات فقط بينما كمية المياه المستخدمة اضيف اليها كفاءة الري وتم الاعتماد على ٨٠٪ كفاءة ري على مستوى الحقل.

ويفيد مثل هذا التقييم فى اعطاء رؤية واضحة لمتخذى القرار عن المردود الاقتصادى لوحدة المياه للمحاصيل المختلفة خاصة الاستراتيجية منها تحت الظروف المستقبلية. ورغم أن هناك عدم تأكيد حتى الآن فى الوضع الذى سوف تكون عليه مواردنا المائية تحت ظروف التغيرات المناخية حيث أوضح العلماء المصريين العاملين فى هذا المجال أن نتائج بعض السيناريوهات تعطى زيادة فى الموارد المائية بنسبة ٣٠ ٪ والبعض الأخر يعطى نقص ٧٠ ٪. فعلى أى حال اذا ما تعرضت مصر لظروف عجز مائى فى المستقبل فيمكن توجيه المياه للمحاصيل ذات المردود الاقتصادى الأعلى خاصة حينما تكون هذه المحاصيل استراتيجية.

وتشير نتائج الجدول الى أن التغيرات المناخية سوف تقلل من المردود الاقتصادى لوحدة المياه بنسبة تصل الى ٢٧ ، ٢٩ ، ٣٩ ، ٤١ ، ٧٣ ٪ للمحاصيل القمح ، الأرز ، الذرة الشامية ، قصب السكر ، الطماطم على الترتيب.

جدول ٧: صافى العائد من وحدة المياه المستهلكة والمستخدمة تحت الظروف الجوية الحالية والتغيرات المناخية المستقبلية.

نسبة التغيير (%)	العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة (جنيه / م ^٣ مياه)		العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستهلكة (جنيه / م ^٣ مياه)		المحصول
	تحت الظروف الحالية	تحت الظروف الحالية	تحت الظروف الحالية	تحت الظروف الحالية	
٢٧-	1.31	1.80	1.64	2.25	القمح
٢٩-	0.52	0.73	0.65	0.91	الأرز
٣٩-	0.52	0.85	0.65	1.06	الذرة الشامية
٤١-	0.43	0.73	0.53	0.91	قصب السكر
٧٣-	0.47	1.75	0.59	2.19	الطماطم*

*الاستراتيجية الوطنية للتكيف مع التغيرات المناخية والحد من مخاطر الكوارث الناجمة عنها (٢٠١١).

طرق التكيف مع التغيرات المناخية المستقبلية في مجال قطاع الزراعة

أوضحت الاستراتيجية الوطنية للتكيف مع التغيرات المناخية في قطاع الزراعة (٢٠١١) أن وسائل التكيف المقترحة هي بناء نظام مؤسسى فعال لإدارة الأزمات والكوارث الناجمة عن التغيرات المناخية والحفاظ على التنوع الحيوى وحسن ادارة التربة والأراضى الزراعية والموارد المائية والرى الحقلى والاهتمام بالثروة الحيوانية والسمكية وتعديل وتحسين النظم الاقتصادية الزراعية وتحسين حالة المجتمع الريفى.

وفى مجال دمج خطط التكيف مع التغيرات المناخية فى برامج وخطط التنمية المستدامة أوردت الاستراتيجية كثيرا من الاجراءات التى تدعو الى ضرورة دعم النمو الاقتصادى لتعزيز القدرة على الصمود بشكل كاف للتكيف مع التغيرات المناخية مع تعزيز التلاحم الاجتماعى والحد من أخطار أى صراع داخلى.

وبصفة عامة تشير نتائج الكثير من استراتيجيات الأقلية المقترحة سواء فى الاستراتيجية الوطنية للتكيف مع التغيرات المناخية أو نتائج الابحاث التى اجريت فى هذا الشأن خلال العقدين الماضيين للتغلب على أو على الأقل لتخفيف حدة الآثار السلبية الناجمة عن التغيرات المناخية فى الأتى:

- ١- استنباط أصناف جديدة تتحمل الحرارة العالية والملوحة والجفاف.
- ٢- استنباط أصناف جديدة موسم نموها قصير لتقليل الاحتياجات المائية اللازمة لها.
- ٣- تغيير مواعيد الزراعة بما يلائم الظروف الجوية الجديدة ، وكذلك زراعة الأصناف المناسبة فى المناطق المناخية المناسبة لها لزيادة العائد المحصولى من وحدة المياه لكل محصول.
- ٤- تقليل مساحة المحاصيل المسرفة فى الاستهلاك المائى لها أو على الأقل عدم زيادة المساحة المقررة لها (مثل الأرز وقصب السكر).
- ٥- زراعة محاصيل بديلة تعطى نفس الغرض ويكون استهلاكها المائى وموسم نموها أقل مثل زراعة بنجر السكر بدلا من جزء من مساحة قصب السكر.

- ٦- الري فى المواعيد المناسبة وبكمية المياه المناسبة فى كل رية حفاظا على كل قطرة مياه والتي سوف نكون فى أمس الحاجة إليها تحت ظروف التغيرات المناخية.
- ٧- رفع مستوى كفاءة نظم الري الحقل إلى ٨٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠.
- ٨- توفير كميات من المياه تكفي لاستصلاح ٣,١ مليون فدان بحلول عام ٢٠٣٠.
- ٩- وضع سياسة فعالة لإدارة الموارد المائية والري (الادارة المتكاملة للموارد المائية) لتعظيم العائد الاقتصادي من وحدة المياه.
- ١٠- وضع سياسة لترشيد استخدام المياه لتشجيع المزارعين على الاستثمار في تقنيات الري الحديثة في الأراضي القديمة.
- ١١- اختيار نمط زراعة المحاصيل التي تحقق أقصى عائد لكل وحدة من المياه.
- ١٢- الحفاظ على الانتاجية العالية للموارد الأرضية وحمايتها من التدهور.
- ١٣- مواجهة السريعة ومعالجة المشاكل الأساسية للأراضي الزراعية من التدهور وانخفاض الإنتاجية.
- ١٤- حماية موارد الأراضي الزراعية وأراضي الرعي ، فضلا عن التنوع البيولوجي من أي تدهور في الكم أو النوع.
- ١٥- تشجيع استخدام المعدات الزراعية والآلات الحديثة.
- ١٦- زيادة كفاءة استخدام مياه الأمطار.
- ١٧- زيادة كفاءة استخدام المياه الجوفية في الاستخدامات الزراعية.

References

Abou Hadid, A. F., 2006. Assessment of impacts, adaptation and vulnerability to climate change in North Africa: Food production and water resources. A final report submitted to assessments of impacts and adaptations to climate change (AIACC), Project No. AF 90.

El- Marsafawy, Samia M., M. A. M. Ibrahim and N. G. Ainer, 2007. Vulnerability and adaptation studies on sugarcane crop in Egypt under climate change conditions and their effects on farm net return. Annals of Agric. Sci. Moshtohor, Vol. 45 (2).

<http://www.dw-world.de¹/dw/article/9799/0,,2099707,00.html>

<http://www.opengreenspace.com/opportunities-and-challenges/climate-change/>

<http://www.fs.fed.us/ccrc/primers/climate-change-primer.shtml>

<http://www.dw-world.de²/dw/article/9799/0,,2344997,00.html>

<http://www.dw-world.de³/dw/article/9799/0,,2099707,00.html>

<http://www.dw-world.de⁴/dw/article/9799/0,,3127548,00.html>

<http://www.alittihad.ae/wajhatdetails.php?id=35852>

<http://www.26sep.net/newsweekarticle.php?lng=arabic&sid=39393>

http://www.ardbalady.com/lands_and_reclamation/9410.html?print

<http://www.almasryalyoum.com/node/484327>

المراجع العربية

- * استراتيجية التنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠ (٢٠٠٩). مركز البحوث الزراعية. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.
- * الاستراتيجية الوطنية للتكيف مع التغيرات المناخية والحد من مخاطر الكوارث الناجمة عنها (٢٠١١). مجلس الوزراء- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار- قطاع ادارة الازمات والكوارث والحد من اخطارها.
- * نشرة الاقتصاد الزراعى (٢٠٠٩). معهد بحوث الاقتصاد الزراعى- مركز البحوث الزراعية. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.