

دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة في مصر

د/ سرحان احمد عبد اللطيف سليمان

معهد بحوث الاقتصاد الزراعي
مركز البحوث الزراعية.

أ.د/ محمود محمد فواز

أستاذ ورئيس قسم الاقتصاد الزراعي
كلية الزراعة، جامعة كفر الشيخ.

مقدمة واهمية البحث: تعتبر ظاهرة التغيرات المناخية ظاهرة عالمية (Global Phenomenon) إلا أن تأثيراتها محلية، أي تختلف من مكان الى مكان على سطح الكرة الأرضية نظراً لطبيعة وحساسية النظم البيئية في كل منطقة. ولا شك ان ظاهرة التغير المناخي أصبحت أحد القضايا المطروحة دائماً على المستوى العالمي، في ظل ما يمكن أن يترتب عليها من تغيرات خطيرة تهدد مستقبل الإنسان على الأرض. فقد أشارت إحدى الدراسات الصادرة عن المنظمة الدولية للأرصاء الجوية إلى ارتفاع في متوسط درجات الحرارة عالمياً بنحو أربع درجات مئوية بحلول عام ٢٠٦٠، ومن المحتمل أن يؤدي هذا الارتفاع السريع إلى تهديد استقرار العالم من خلال تعطيل إمدادات الغذاء والماء في أجزاء كثيرة من العالم، وبصفة خاصة في قارة افريقيا. وتعتبر المفاوضات التي تتم تحت مظلة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ نقطة تحول هامة بالاتفاق العالمي بشأن المناخ بعد عام ٢٠٢٠، والذي من المقرر أن يتم في باريس في ديسمبر ٢٠١٥، بهدف العمل على ضمان عدم تهديد إنتاج الغذاء في العالم^(١٩). كما يشير التقرير الذي نشرته اللجنة الحكومية الدولية المعنية بتغيرات المناخ التابعة للأمم المتحدة (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) في عام ٢٠٠٧ الى أن التغير في المناخ العالمي الناتج عن النشاط الإنساني قد بدأ فعلاً وأن استمرار هذا التغير واحتمالات أن استجابة المجتمع الدولي له لن تكون سريعة - مما يجعل من تغير المناخ أكثر خطورة في المستقبل عما هو مقدر الآن، وتوقع التقرير مزيداً من الفيضانات والاعاصير القوية وارتفاع منسوب مياه البحار بما يصل إلى نحو ٥٩ سنتمتراً خلال القرن الحالي، ويتوقع "معهد مراقبة العالم" (Worldwatch Institute) في تقريره عام ٢٠٠٧ أن ٣٣ مدينة حول العالم ذات معدلات سكانية تصل الى قرابة ٨ مليون نسمة، ستصبح مهددة بسبب ارتفاع مستويات البحار في عام ٢٠١٥، من بينها ٢١ مدينة هي الأكثر عرضة لخطر ارتفاع سطح البحر، ومن بين تلك المدن مدينة الإسكندرية في مصر، وبالرغم أن مصر تم تصنيفها على إنها واحدة من خمس دول على مستوى العالم هي اكثر الدول تعرضاً للآثار السلبية للتغيرات المناخية سواء بارتفاع سطح البحر أو غرق أجزاء من الدلتا وما يعكسه كل ذلك من أضرار اجتماعية واقتصادية فإن قضية تغير المناخ لم تؤخذ بجديّة بعد في مصر^(٢٠).

وتشكل التغيرات المناخية إحدى اهم التهديدات للتنمية المستدامة على الدول الفقيرة أكثر منه على الدول الغنية، بالرغم من كونها لا تساهم بنسبة كبيرة من إجمالي انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ويعود ذلك الى هشاشة اقتصاديات هذه الدول في مواجهة تداعيات التغيرات المناخية للضغوط المتعددة التي تضاف الى قدرات تكيف ضعيفة من جهة أخرى، ولازالت العديد من اقتصاديات العالم تعتمد بصفة رئيسية على قطاعات رهينة بالظروف المناخية، كالزراعة والصيد البحري واستغلال الغابات وباقي الموارد الطبيعية والسياحة، حتى ان موارد الطاقة كالبترول وغيرها والتي تعتبر شريان الاقتصاد، هي معرضة وبشدة الى التأثير بسبب التغيرات المناخية، وتؤثر التغيرات المناخية على حياة الإنسان وقدرته على الاستمرار في الحياة، حيث أن تغير المناخ يشمل الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي من توافر الغذاء، وقدرة الوصول إليه، وقدرة استخدامه، واستقراره، وبالمقياس الكمي لتوافر الغذاء فإن زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الأجواء يُتوقع أن تنعكس على إنتاجية العديد من المحاصيل، ومن شأن تغير المناخ أن يزيد حدة تقلبات الإنتاج الزراعي على امتداد جميع المناطق، مع التناقص في تردد الأحداث المناخية الحادة، في حين ستعرض

أفقر المناطق إلى أعلى درجات عدم الاستقرار في الإنتاج الغذائي، ومن المقدر أن تواكب أسعار المواد الغذائية الارتفاع المعتدل في درجات الحرارة بزيادات طفيفة في عام ٢٠٥٠. ثم ستتبدل الصورة نتيجة الزيادات اللاحقة في درجات الحرارة، مما سيترتب عليه تناقص محسوس في طاقة الإنتاج الزراعي لدى البلدان النامية، وفيما سيستتبع ارتفاعات أعلى في الأسعار. ومن ناحية أخرى، فإن تغيّر المناخ يحتمل أن ينطوي على تعديلات في ظروف مأمونة المواد الغذائية وسلامتها مع تزايد ضغوط الأمراض المنقولة والوافدة عبر الحاضنات، والماء، وتلك المحمولة بواسطة الغذاء ذاته. وقد يترتب على ذلك هبوط كبير في الإنتاجية الزراعية، وفي إنتاجية الأيدي العاملة وقد يفضي إلى تفاقم الفقر وزيادة معدلات الوفيات، ومن ملامح التغيرات المناخية التي تحدث في الوقت الراهن الجفاف الشديد الذي يجتاح بعض مناطق العالم والأمطار الغزيرة المسببة للفيضانات والسيول المدمرة في مناطق أخرى، والمسبب الرئيسي لهذه التغيرات يتمثل في الانبعاثات الكبيرة التي حدثت وتحدث والتي بدأت مع بداية الثورة الصناعية في أوروبا والمستمرة حتى الآن، الأمر الذي أدى إلى بروز ظاهرة الاحتباس الحراري، وبالتالي حدوث تلك التغيرات المناخية العالمية، والتي هي أهم ملامحها هو زيادة ذوبان الجليد في القطبين الشمالي والجنوبي وبالتالي زيادة منسوب مستوى المياه في البحار والمحيطات الأمر الذي ينطوي على احتمال غرق أجزاء من العالم خاصة المناطق المنخفضة، ومصر ليست ببعيدة عن ذلك، فمثل تلك التغيرات المناخية سوف تؤثر على الموارد الطبيعية المتاحة، خاصة على موردين أساسيين تتميز مصر بالندرة النسبية فيهما، وهما موردا الأرض والمياه، الأمر الذي يؤدي إلى التأثير المباشر وبعيد المدى على قطاع الزراعة، وستؤثر تلك التغيرات المناخية على عرض الغذاء في العالم مما يقود إلى تصاعد أسعار الغذاء العالمية الأمر الذي يؤدي إلى زيادة فاتورة الغذاء المصرية، وبالتالي زيادة ضغوط على الموازنة العامة للدولة، وانكشاف مصر غذائياً للمخاطر الخارجية، حيث تعتبر مصر مستوردا صافيا للغذاء⁽¹⁵⁾.

كما نشرت "الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ" (IPCC) تقريرها التقييمي الخامس حول التغير المناخي، في نوفمبر عام ٢٠١٤، وذكر أن "التدخل البشري في نظام المناخ واضح وان انبعاثات غازات الاحتباس الحراري هي في أعلى مستوياتها في تاريخ البشرية، وتعتبر المستويات المتزايدة لغازات الاحتباس الحراري "بشكل شديد الاحتمال" هي السبب الرئيسي للتغير المناخي، حيث ان الأنشطة البشرية تنتج نسبة كبيرة تصل إلى نحو ٧٨٪ من غاز ثاني أكسيد الكربون من احتراق الوقود الحفري والاستخدامات الصناعية ونتيجة لذلك، يزيد حرارة الأرض، وتتقلص الأغذية والأنهار الجليدية، ويرتفع منسوب البحر، وقد أثرت هذه التغيرات بشكل كبير على كلا النظامين البشري والطبيعي، كما ان الفترة (١٩٨٣-٢٠١٢) كانت أكثر دفئاً من أية فترة زمنية أخرى على الإطلاق، ومن المتوقع وفقاً لهذا التقرير استمرار انبعاثات غاز الاحتباس الحراري في الزيادة، ومن المحتمل أن يؤدي هذا بقوة إلى موجات حرارية أطول وأكثر تكراراً، وكذلك إلى زيادة وتكرار في غزارة المطر في الكثير من المناطق، وسيستمر منسوب البحر في الارتفاع وسيصبح المحيط أكثر حمضية، ومن المحتمل أن تتسبب هذه التغيرات في تأثير حاد وكبير على الأنظمة البيئية والأفراد، وسيكون التلف الناتج عن التغير المناخي أكبر بالنسبة للأفراد والمجتمعات الفقيرة في العالم، بالإضافة إلى ذلك، تواجه العديد من النباتات، الثدييات الصغيرة والكائنات البحرية خطورة الانقراض المتزايدة، كما انه لا يمكن إيقاف التغير المناخي إلا أنه يمكن الحد منه، وقد يحتاج هذا إلى تحقيق انخفاضات كبيرة ومستديمة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ولتحقيق ذلك، يجب أن يغير الأفراد من أسلوب حياتهم بشكل ملحوظ - خلاف ما يتم بالفعل - وذلك لتقليل الاعتماد على أنواع الوقود الحفري، الذي يعد المصدر الرئيسي لغازات الاحتباس الحراري.

المشكلة البحثية: من المتوقع أن تكون مصر إحدى الدول الأكثر تضرراً من الآثار الناجمة عن تغير المناخ. وتشكل هذه الآثار - متمثلة في ارتفاع درجات الحرارة، وتغير أنماط سقوط الأمطار، وارتفاع مستويات مياه البحار، وازدياد تواتر الكوارث ذات الصلة بالمناخ - مخاطر على الزراعة والأرض الزراعية وإمدادات المياه والأمن الغذائي، مما قد يسبب مشاكل وخسائر للإنتاج الزراعي والاقتصاد القومي، وبالتالي فإن قطاع الزراعة سيعاني من تبعات تقلبات درجات الحرارة وسقوط الأمطار ويلحق به خسائر كبيرة، وقد عانت مصر من آثار التغير المناخي خلال موجة الحر في عامي (٢٠١٠، ٢٠١٥)، فقد تضررت بشدة عدة مزارع تتركز في وادي النيل والدلتا، والمناطق الجديدة مما أدى إلى زيادة حادة في الأسعار. كما تأثرت الإنتاجية الزراعية بسبب ارتفاع درجات الحرارة. ومن المتوقع أن يصل إجمالي المساحة المنزوعة في مصر إلى نحو ١١,٥ مليون فدان، وانخفاض متوسط نصيب الفرد من الموارد الأرضية الزراعية في مصر بنحو ٣,٧٪ بحلول عام ٢٠٣٠، بالمقارنة بنظيره في عام ٢٠١١، وأن هناك احتمال فقد ما بين نحو ١٢٪، ١٥٪ من مساحة الأراضي الزراعية عالية الجودة في الإنتاج في منطقة الدلتا نتيجة للغرق أو التملح مع ارتفاع منسوب سطح البحر بحوالي نصف متر فقط، مما سيكون له تأثير على الزراعة المصرية وكذا الأمن الغذائي المصري

الأهداف البحثية: يستهدف البحث بصفة رئيسية الوقوف على الآثار المتوقعة للتغيرات المناخية على كل من الأراضي الزراعية وإنتاجية أهم المحاصيل الزراعية، وموارد المياه، وكذلك تستهدف البحث الوصول إلى أفضل سيناريو للتوقعات المحتملة لتأثير التغيرات المناخية على المساحة المزروعة والمحصولية في عام ٢٠٣٠، في محاولة لمعرفة الأخطار التي ستلحق بالزراعة المصرية وكذا الأمن الغذائي المصري، ومن ثم طرح الوسائل التي بإمكانها التغلب أو تخفيف هذه الآثار.

من ثم يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الفرعية الآتية:

- ١- الوقوف على ظاهرة التغيرات المناخية وابعادها العالمية والمحلية.
- ٢- الوقوف على آثار التغيرات المناخية على إنتاجية أهم المحاصيل الزراعية، والموارد الطبيعية.
- ٣- السيناريوهات المتوقعة لتأثيرات التغيرات المناخية على المساحة المزروعة والمحصولية في مصر، والأساليب المقترحة لتقليل أو التغلب على آثار التغيرات المناخية على بعض الجوانب المتعلقة بالقطاع الزراعي مثل الإنتاجية لأهم المحاصيل الزراعية بالإضافة إلى دور الزراعة في التغلب على الظاهرة.
- ٤- التعرف على الجهود الدولية والمحلية المبذولة لمواجهة آثار التغيرات المناخية.

منهجية البحث: يعتمد البحث بصفة أساسية على الأسلوب التحليلي الوصفي للوقوف على الوضع الحالي والتصور المستقبلي للتغيرات المناخية واثارها على الزراعة المصرية، وكذا الوقوف على بعض السيناريوهات لتقدير التغيرات المناخية وتأثيراتها على الأرض الزراعية والمساحة المحصولية والمساحة المزروعة في مصر والإنتاجية الفدانية وموارد المياه، وتقدير أثر التغيرات المناخية على الميزان التجاري الزراعي والأمن الغذائي المصري، وتقدير أثر التغيرات المناخية على العمالة الزراعية وإنتاجية العامل الزراعي وعلى الأمن الغذائي المصري، وسوف يتم دراسة ذلك خلال عام ٢٠٣٠، وذلك بالاعتماد على الاحتمالات المختلفة لتأثير التغيرات المناخية على الإنتاجية الفدانية والموارد الأرضية والمائية، وغيرها من الجوانب المرتبطة بالقطاع الزراعي.

مصادر البيانات: تعتمد الدراسة على بيانات من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي وكذلك على بيانات مستقبلية من استراتيجية التنمية الزراعية المصرية لعام ٢٠٣٠، والتقارير الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة "الفاو"، والبنك الدولي، وقطاع الشؤون الاقتصادية بوزارة الزراعة المصرية، كما تم الاستعانة ببعض الدراسات السابقة المتعلقة بالموضوع، وكذلك البيانات والإحصاءات المنشورة لبعض الجهات على شبكة المعلومات الدولية "الإنترنت".

النتائج البحثية ومناقشتها

أولاً: التعريف بظاهرتي التغيرات المناخية والاحتباس الحراري:

ظاهرة تغير المناخ **Climate Change**: هي في الأصل ظاهرة طبيعية تحدث كل عدة آلاف من السنين، ولكن نظراً للنشاطات البشرية المتزايدة أدى ذلك إلى تسارع حدوث تغير المناخ، وتُعرف "اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)" "التغير المناخي على أنه "تغير في المناخ يعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري والذي يؤدي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ،" بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ، على مدى فترات زمنية متماثلة"، ويشير هذا التعريف إلى أن الإنسان يعتبر الفاعل الرئيسي في ذلك بالإضافة إلى العوامل الطبيعية، وبمعنى آخر فإن التغير المناخي عبارة عن تغيرات في الخصائص المناخية للكوكب الأرضية نتيجة للزيادات الحالية في نسبة تركيز الغازات المتولدة عن عمليات الاحتراق في الغلاف الجوي، بسبب الأنشطة البشرية التي ترفع من حرارة الجو، ومن هذه الغازات: ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكاسيد النيتروجين، والكلوروفلوروكربون، ومن أهم التغيرات المناخية: ارتفاع حرارة الجو، واختلاف في كمية وأوقات سقوط الأمطار، وما يتبع ذلك من تغير في الدورة المائية وعملياتها المختلفة، أما فريق العمل الحكومي الدولي لتغير المناخ (GIEC) فقد اعتبر التغيرات المناخية: "كل أشكال التغيرات التي يمكن التعبير عنها بوصف إحصائي، والتي يمكن أن تستمر لعقود متوالية، الناتجة عن النشاط الإنساني، أو الناتجة عن التفاعلات الداخلية لمكونات النظام المناخي"، ويضيف هذا التعريف خاصية استمرارية ظاهرة التغيرات المناخية، التي وإن كانت أسبابها انية إلا أن استمرار آثارها السلبية سيكون لأجيال قادمة^(٤).

أما ظاهرة الاحتباس الحراري **Global Warning**: فتشير إلى أن الجو يحتوي حالياً على ٣٨٠ جزءاً بالمليون من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري مقارنة بنسبة الـ ٢٧٥ جزءاً بالمليون التي كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية، ويعتبر العالم الكيماوي السويدي، سفانتى أرينوس، هو أول من أطلق مصطلح "الاحتباس الحراري" في عام ١٨٩٦م، كما تعرف ظاهرة الاحتباس الحراري بالارتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلى القريبة من سطح الأرض من الغلاف الجوي المحيط بالأرض. وسبب هذا الارتفاع هو زيادة انبعاث الغازات الدفيئة أو غازات الصوبة الخضراء "greenhouse gases"، وأهم هذه الغازات، الميثان الذي يتكون من تفاعلات ميكروبية في حقول الأرز وتربية الحيوانات المجترة ومن حرق الكتلة الحيوية (الأشجار والنباتات ومخلفات الحيوانات)، كما ينتج من مياه المستنقعات الآسنة. وبالإضافة إلى الميثان هناك غاز أكسيد النيتروز (يتكون أيضاً من تفاعلات ميكروبية تحدث في المياه والتربة) ومجموعة غازات الكلوروفلوروكربون (التي تتسبب في تآكل طبقة الأوزون) وأخيراً غاز الأوزون الذي يتكون في طبقات الجو السفلى^(٤).

ثانياً: التقدير الكمي لغازات الاحتباس الحراري في مصر وسيناريوهات تغير المناخ:

(١) التقدير الكمي لغازات الاحتباس الحراري في مصر: تشير التقديرات الكمية لغازات الاحتباس الحراري في مصر، كما في الجدول رقم (١)، أنها بلغت نحو ١٩٧ مليون طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠١٤، وفقاً لبيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء عن كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي، حيث ارتفع بنسبة تبلغ نحو ٠,١٪ ليبلغ نحو ١٩٧,١ مليون طن في عام ٢٠١٤ مقابل نحو ١٩٧,٠ مليون طن في عام ٢٠١٣. ويعتبر قطاع الكهرباء المصدر الرئيسي لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استهلاك المنتجات البترولية في مصر في عام ٢٠١٤ حيث بلغت نسبته نحو ٤٠,٨٪ من إجمالي الانبعاثات، يليه قطاع النقل بنسبة تبلغ نحو ١٧,٦٪ ثم قطاع الصناعة بنسبة تبلغ نحو ١٦,٧٪، بينما ساهم قطاع الطرق والمقاولات

بالنسبة الأقل حيث بلغت نحو ٢,٣٪ من إجمالي الانبعاثات، وقد بلغ متوسط مساهمة قطاع الزراعة في كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (٢٠١٢-٢٠١٤) نحو ١٥٪، وعلى الرغم من أن انبعاثات مصر من غازات الاحتباس الحراري لا تمثل سوى ٠,٥٦٪ من إجمالي انبعاثات العالم في عام ٢٠١٤ إلا أن مصر تعتبر من أكثر دول العالم تضرراً من آثار التغيرات المناخية.

جدول (١) كمية الانبعاثات في مصر من ثاني أكسيد الكربون بالمليون طن مكافئ ونسبتها الى العالم خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٤)

السنوات	كمية الانبعاثات في مصر مليون طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون	كمية الانبعاثات بالنسبة للعالم %
١٩٩١/١٩٩٠ (١)	١٠٧	٠,٤
٢٠٠٥/٢٠٠٤ (١)	١٥٠	٠,٥٥
٢٠٠٦/٢٠٠٥ (٢)	١٥٢	٠,٥٧
٢٠١٠/٢٠٠٩ (٣)	٢١٧	٠,٧١
٢٠١٣/٢٠١٢ (٣)	١٩٧,١	٠,٥٤
٢٠١٤/٢٠١٣ (٣)	١٩٧	٠,٥٦

المصدر: جمعت وحسبت من:

(١) طبقاً لحصر غازات الاحتباس الحراري الذي انتهت مصر من تنفيذه في عام ١٩٩٩ والذي اعتمد على البيانات المتوفرة لعام ١٩٩٠/١٩٩١.

(٢) طبقاً للتقديرات الدولية (قاعدة بيانات معهد الموارد العالمية واشنطن الولايات المتحدة، ٢٠٠٦.

(٣) تقديرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، سنوات مختلفة.

(٢) سيناريوهات تغيرات المناخ Climate changes Scenarios في مصر والعالم: لقد قيمت

المنظمة الحكومية لتغير المناخ (IPCC) المعرفة الحالية عن التغير المناخي وتأثيراته، وكيفية تخفيفه أو تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة، وذلك من خلال بيانات عن المناخ العالمي من مركز توزيع البيانات التابع لل (IPCC)، وكانت السيناريوهات المتوقعة، كما في الجدول رقم (٢)، كالاتي:

جدول (٢): توقعات اثار التغيرات المناخية الناجمة عن زيادة تركيز غازات الدفيئة في مصر والعالم ودرجة التأكد الخاص بها.

المتغير المناخي	التغير	درجة التأكد
ارتفاع سطح البحر	تسارع في متوسط ارتفاع سطح البحر يتوقع أن يرتفع بمعدل ٠,١-٠,٩ متر بحلول ٢١٠٠	مؤكد تقريباً
ارتفاع درجة الحرارة	يتوقع أن تزداد بنحو ١,٤-٥,٨ درجة مئوية بحلول ٢١٠٠، لكن الزيادة تختلف من منطقة لأخرى، والمناطق عند خطوط العرض العليا والبعيدة عن البحار أكثر تأثراً	محتمل
تغير الهطول للأمطار	- الاتجاه غير مؤكد عموماً، ربما يزداد الهطول عند خطوط العرض العليا وخط الاستواء، وقد تشهد منطقة البحر الأبيض المتوسط انخفاضاً فيه. - التغيرات في مناطق أخرى غير أكيدة	تأكد منخفض
شدة ذروة الهطول للأمطار	ستزداد في المعدل، لكن هذا لا يعني أن جميع حوادث الهطول ستكون أشد مما مضى	محتمل كثيراً
الجفاف	سيزداد الجفاف في معظم المناطق داخل القارات أو وسطها خلال الصيف	محتمل
شدة الفيضانات	ستزداد في معظم المناطق	محتمل
رياح استوائية عاصفة	ستزداد في بعض المناطق	محتمل

المصدر: جمعت وحسبت من:

- 1- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): "New Assessment Methods and the Characterization of Future Conditions", Fourth Assessment Report, Chapter draft IPCC, Fourth Assessment Report. Chapter draft, 2007
- 2- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): "The seven steps of the assessment of the vulnerability of coastal areas to sea level rise – a common methodology" Intergovernmental Panel on Climate Change, Response Strategies Working Group. Advisory Group on Assessing Vulnerability to Sea Level Rise and Coastal Zone Management, September 1991, Revision no.1.

ثالثاً: تأثير التغيرات المناخية على قطاع الزراعة في مصر: تعتبر الزراعة المصرية ذات حساسية خاصة لتغيرات المناخ حيث تتواجد في بيئة شبه قاحلة وهشة، وتعتمد أساساً على مياه نهر النيل، وبالتالي سيكون قطاع الزراعة من أكثر القطاعات التي سوف تتأثر سلبياً بهذه الظاهرة، ومن المتوقع ان تتأثر الزراعة المصرية بتغيرات المناخ المتوقعة من خلال كل مما يلي:

- زيادة درجات الحرارة وتغير ترددات ومواعيد الموجات الحرارية والباردة سوف يؤدي بطبيعة الحال الى نقص الإنتاجية الزراعية في بعض المحاصيل.
- تغير متوسط درجات الحرارة سوف يؤدي الى عدم جودة الإنتاجية الزراعية لبعض المحاصيل في مناطق كانت تجود فيها.
- تأثيرات سلبية على المناطق الزراعية الهامشية وزيادة معدلات التصحر.
- زيادة درجات الحرارة سوف تؤدي الى زيادة البخر ومن ثم زيادة استهلاك المياه.
- تأثيرات اجتماعية واقتصادية كهجرة العمالة في المناطق الهامشية والفقر في مناطق أخرى.

(١) اثر التغيرات المناخية على الأراضي الزراعية: تقدر الدراسات التي تمت في جامعة الإسكندرية أن ما بين (١٢٪، ١٥٪) من مساحة الأراضي الزراعية عالية الجودة في الإنتاج في منطقة الدلتا سوف تفقد نتيجة للغرق أو التملح مع ارتفاع منسوب سطح البحر بحوالي نصف متر فقط، وبالنظر في التأثيرات المناخية لارتفاع سطح البحر في مصر، فانه سيكون هناك زيادة في ارتفاع سطح البحر حوالي متراً واحداً خلال القرن الحالي، وباعتبار ان السواحل الشمالية لمصر وهي أكثر مناطق مصر انخفاضاً نجد أن المناطق التي يجب أخذها في الاعتبار تغطي مساحة تتراوح بين (١٠٪-١٥٪) من الدلتا، هذا علاوة على تأثير الأراضي المزروعة في هذه المناطق والمناطق المجاورة لها بارتفاع منسوب المياه السطحية زيادة الأملاح في الماء والتربة^(١٣)، كما قام برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) بدراسة عامة لتأثير ارتفاع سطح البحر المتوقع على السواحل المصرية وتحديد المناطق الأكثر احتمالاً لخطر الغرق في حالة ارتفاع سطح البحر بنحو ٠,٥ متر حيث اتضح الآتي:

- ارتفاع نصف متر في سطح البحر سوف يؤدي الى غرق مساحة كبيرة من الأراضي الساحلية لدلتا نهر النيل إذا لم تتخذ الاحتياطات الوقائية اللازمة للحماية.
- أكثر المناطق تأثراً هي مناطق محافظتي الاسكندرية والبحيرة وجنوب البرلس وجنوب المنزلة على البحر المتوسط.

جدول رقم (٣): الموارد الأرضية الزراعية المتاحة (المساحة المنزرعة) في الأراضي القديمة والجديدة في مصر

الموارد الأرضية الزراعية	عام ٢٠١١	عام ٢٠٣٠	التغير %
الأراضي القديمة* بالمليون فدان	٦,٠٧١	٨,٤٠٠	٤,٤٧
الأراضي الجديدة بالمليون فدان	٢,٥٤٨	٣,١٠٠	٢١,٦٦
الإجمالي	٨,٦١٩	١١,٥٠٠	٣٣,٤٣
عدد السكان بالمليون نسمة	٨٠,٥٣	١١١	-
متوسط نصيب الفرد من الموارد الأرضية الزراعية بالفدان	٠,١٠٧	٠,١٠٣	(٣,٧)

- الرقم بين القوسين قيمة سالبة.

المصدر: جمعت وحسبت:

- ١- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، عام ٢٠١٣.
- ٢- إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة حتى عام ٢٠٣٠، القاهرة، عام ٢٠٠٩.
- ٣- البنك الدولي، البيانات، مؤشرات التنمية العالمية، فترات متفرقة.

ويتضح من دراسات طبوغرافية المناطق الساحلية على البحر الأحمر، أن مساحات غير قليلة من الأراضي الزراعية سوف تتأثر أيضاً على البحر الأحمر نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر، وبخاصة في

منطقة البحيرات المرة والسويس، وبالتالي سوف تسبب التغيرات المناخية ارتفاع مستوى سطح البحر الأمر الذي يترتب عليه غرق جزء من الأرض الزراعية الخصبة في شمال الدلتا وارتفاع مستوى الماء الأرضي لحد كبير في جزء آخر، بالإضافة إلى تمليح جزء ثالث وهذا سوف يؤثر بالسلب على المساحة الكلية للرقعة الزراعية، وتشير التوقعات الأولية إلى أن عدد السكان سوف يزيد بمعدل نحو ١,٩٪ سنويا خلال العقدين القادمين بحيث يصل في عام ٢٠٣٠ إلى أكثر من نحو ١١١ مليون نسمة في حين يتوقع ألا تتجاوز الرقعة الزراعية نحو ١١,٥ مليون فدان وهي إجمالي الرقعة الزراعية القابلة للزراعة في مصر، ويتبين من الجدول رقم (٣) انه بحلول عام ٢٠٣٠ فان مساحة الأراضي القديمة متوقع أن تصل إلى نحو ٨,٤ مليون فدان، وحيث تشير استراتيجية وزارة الزراعة إلى أن الأراضي الجديدة المستهدفة إضافتها مقدر لها أن تصل إلى نحو ٣,١ مليون فدان فان إجمالي المساحة المنزرعة سوف تصل إلى نحو ١١,٥ مليون فدان، وبالتالي سينخفض متوسط نصيب الفرد من الموارد الأرضية الزراعية في مصر بنحو ٣,٧٪ بحلول عام ٢٠٣٠، بالمقارنة بنظيره في عام ٢٠١١^(٩).

(٢) أثر التغيرات المناخية على الإنتاجية الفدانية: أظهرت النتائج أن التغيرات المناخية وما تسببه من ارتفاع في درجة حرارة سطح الأرض سوف تؤثر سلبيا على إنتاجية العديد من المحاصيل الزراعية المصرية حيث تسبب نقص شديد في إنتاجية معظم محاصيل الغذاء الرئيسية في مصر بالإضافة إلى زيادة الاستهلاك المائي لها، ومن أهم النتائج، كما في الجدول رقم (٤)، ما يلي:

- إنتاجية محصول القمح سوف تقل بنحو ٩٪ إذا ارتفعت درجة الحرارة بحوالي ٢ درجة مئوية، ويمكن ان يصل معدل النقص إلى حوالي ١٨٪ إذا ارتفعت درجة الحرارة حوالي ٣,٥ درجة مئوية وسوف يزداد الاستهلاك المائي لهذا المحصول بنحو ٢,٥٪ بالمقارنة بالاستهلاك المائي له تحت الظروف الجوية الحالية.
 - إنتاجية محصول الشعير سوف تنخفض بنحو ١٨٪ إذا ارتفعت درجة الحرارة حوالي ٣,٥ درجة مئوية، واستهلاكه المائي سوف ينخفض بنحو ٢٪.
 - إنتاجية محصول الذرة الشامية سوف تقل بنحو ١٨٪ بحلول منتصف هذا القرن (عند ارتفاع درجة الحرارة بنحو ٣,٥ درجة مئوية)، وذلك بالمقارنة بالإنتاجية تحت الظروف الجوية الحالية، وسوف يزداد استهلاكه المائي بنحو ٨٪.
 - إنتاجية محصول الذرة الرفيعة سوف تنخفض بنحو ١٩٪ والاستهلاك المائي له سوف يزداد بنحو ٨٪.
 - إنتاجية محصول الأرز سوف تنخفض بحوالي ١١٪ ويزداد استهلاكه المائي بنحو ١٦٪.
 - إنتاجية محصول فول الصويا سوف تتأثر سلبيا بشدة تحت ظروف التغيرات المناخية وسوف يصل متوسط معدل النقص على مستوى الجمهورية بحلول منتصف هذا القرن بحوالي ٢٨٪، واستهلاكه المائي سوف يزداد بنحو ١٥٪.
 - إنتاجية عباد الشمس سوف تنخفض بنحو ٢٧٪ وسوف يزداد استهلاكه المائي بحوالي ٨٪.
 - إنتاجية الطماطم سوف تنخفض إنتاجيتها بنحو ١٤٪ إذا ارتفعت درجة الحرارة بنحو ١,٥ درجة مئوية، في حين أن هذا النقص سوف يصل إلى نحو ٥٠٪ إذا ارتفعت درجة الحرارة بنحو ٣,٥ درجة مئوية.
 - إنتاجية قصب السكر سوف تنخفض بنحو ٢٥٪، كما أن استهلاكه المائي سوف يزداد بنحو ٢,٥٪.
 - تؤثر التغيرات المناخية تأثيرا ايجابيا على إنتاجية محصول القطن، وسوف تزداد إنتاجيته بنحو ١٧٪ عند ارتفاع درجة حرارة الجو بنحو ٢ درجة مئوية، وسوف يرتفع معدل الزيادة في هذا المحصول الى نحو ٣١٪ عند ارتفاع درجة الحرارة بنحو ٤ درجة مئوية، ومن ناحية أخرى سوف يزداد استهلاكه المائي بنحو ١٠٪ مقارنا باستهلاكه المائي تحت الظروف الجوية الحالية.
- وتشير النتائج السابقة الى ان التغيرات المناخية سوف تؤثر سلباً على إنتاجية المحاصيل الحقلية، وكذا نسبة الاكتفاء الذاتي، لذلك من الضروري زراعة أصناف من القمح تتحمل درجات الحرارة المرتفعة،

بالإضافة إلى مقاومتها للجفاف وفي الميعاد المناسب مع التوزيع الجيد لأصناف القمح على المناطق الجغرافية، إلى جانب التوسع في زراعة المحاصيل الشتوية الأخرى مثل العدس والفول البلدي، فمن المحتمل ان هذه الاجراءات أن تمنع الآثار السلبية المتوقعة أو على الأقل يخفف تلك الآثار السلبية^(١٠)، كما ان هناك ارتباط وثيق الصلة بين التصحر والمقصود به "انخفاض في القدرة الإنتاجية للأراضي القاحلة وشبه القاحلة نتيجة للتغيرات المناخية أو ممارسات بشرية" والتغيرات المناخية، حيث أن التغيرات المناخية تؤدي إلى حدوث تصحر، في حين أن زيادة التصحر يؤدي بالضرورة إلى زيادة في التغيرات المناخية وتشير الخطة القومية لمكافحة التصحر (National action Plan for Combating Desertification)، وتعتبر مصر من الدول التي تعاني من حدوث ظاهرة التصحر نتيجة كل من أسباب تغيرات المناخ أو نتيجة للممارسات البشرية السيئة، والتي تؤدي إلى انخفاض في القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية، وهناك في الوضع الراهن ما يشير إلى اتجاه نوعية الارض إلى التدهور، وتتمثل مؤشرات تدهور الأراضي في ظواهر تزايد مساحة الأراضي المصابة بالتملح وارتفاع مستوى الماء الأرضي وغيرها من ظواهر التصحر، وكلها تؤدي إما إلى خروج الأرض الزراعية من عملية الانتاج الزراعي كلية أو إلى تناقص الإنتاجية^(١٠).

جدول رقم (٤): تأثير التغيرات المناخية على الإنتاجية الفدانية والاستهلاك من المياه ونسبة الاكتفاء الذاتي لأهم المحاصيل الزراعية عند درجات الحرارة المختلفة.

البيان	نسبة التغير في إنتاجية الفدان %			نسبة التغير في الاستهلاك من المياه %	نسبة التغير في الاكتفاء الذاتي %
	١,٥ م	٢ م	٣,٥ م		
المحصول					
القمح		(٩)	(١٨)	٢,٥	٤٥,٤
الشعير			(١٨)	(٢)	
الذرة الشامية			(١٨)	٨	٨٠,٧
الذرة الرفيعة			(١٩)	٨	
الارز			(١١)	١٦	١٥٣
فول الصويا			(٢٨)	١٥	
عباد الشمس			(٢٧)	٨	
الطماطم	(١٤)		(٥٠)	١٤	
قصب السكر			(٢٥)	٢,٥	
القطن		١٧	٢٩	١٠	
			٣١ %		

- الأرقام بين الأقواس قيم سالبة.

المصدر: جمعت وحسبت من: تجارب الاقلمة التي أجريت بوحدة بحوث الأرصاد الجوية الزراعية والتغير في المناخ التابعة لمعهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة بمركز البحوث الزراعية.

(٣) أثر التغيرات المناخية على الميزان التجاري الزراعي والغذائي المصري: تبين ان هناك عجزاً مستمراً في كل من الميزان التجاري الزراعي والغذائي المصري خلال فترة الدراسة، حيث بلغ العجز في الميزان التجاري الزراعي المصري نحو ٣,١٧٨ مليار دولار في الفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٩)، بينما بلغ نحو ١٠,٣٨٤ مليار دولار في الفترة (٢٠١٠-٢٠١٣) بارتفاع قدره نحو ٢٢٦,٧٣٪ بالمقارنة بنظيره في الفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٩)، وبلغت نسبة تغطية الصادرات الزراعية للواردات الزراعية نحو ٤٣,٢٨٪ في الفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٩)، انخفضت الى نحو ٢٦,٦٨٪ في الفترة (٢٠١٠-٢٠١٣)، بانخفاض قدره نحو ١٦,٦٪، جدول رقم (٥).

كما تبين ان العجز في الميزان التجاري الغذائي المصري بلغ نحو ٢,٨٧ مليار دولار في الفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٩)، يعادل نحو ٩٣,٨٪ من العجز في الميزان التجاري الزراعي لنفس الفترة، ارتفع العجز في الميزان التجاري الغذائي المصري الى نحو ٦,٨٨ مليار دولار في الفترة (٢٠١٠-٢٠١٣)، يشكل حوالى ٩٠,٢٪ من العجز في الميزان التجاري الزراعي في نفس الفترة، ويتضح ان العجز في الميزان التجاري الغذائي المصري ارتفع بنحو ٢٣٩,٩٦٪ في الفترة (٢٠١٠-٢٠١٣) بالمقارنة بمثيله في الفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٩)، وبلغت نسبة تغطية الصادرات الغذائية للواردات الغذائية في الفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٩) نحو

٤٣,٣٦٪، انخفضت بنحو ١٦,١١٪ في الفترة (٢٠١٠-٢٠١٣) بالمقارنة بالفترة (٢٠٠٥-٢٠٠٩)، حيث بلغت حوالى ٢٧,٢٥٪ في الفترة (٢٠١٠-٢٠١٣)، جدول رقم (٥)، وتشير النتائج السابقة الى استمرار وتزايد العجز في الميزان التجاري الزراعي والغذائي المصري، مما يمثل ضغطاً واضحاً على إمكانات الاقتصاد القومي المصري، ويؤثر على التنمية المستدامة المستهدفة في مصر، ولعل أهم أسباب تزايد العجز في الميزان التجاري الزراعي والغذائي المصري التغيرات المناخية التي يتعرض لها الإنتاج الزراعي ويؤثر على نموه وقدرته على سد الاحتياجات المطلوبة، ومساهمة في تقليل العجز في الميزان التجاري الغذائي المصري.

جدول (٥): تطور الميزان التجاري الزراعي والغذائي المصري خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٣

(القيمة بالمليون دولار).

البيان	متوسط الفترة ٢٠٠٩-٢٠١٥	متوسط الفترة ٢٠١٠-٢٠١٣	التغير	التغير %
الصادرات الزراعية	٢٤٢٥,٥٢	٣٧٧٨,٥٩	١٣٥٣,٠٧	٥٥,٧٨
الواردات الزراعية	٥٦٠٣,٧١	١٤١٦٢,٦٢	٨٥٥٨,٩١	١٥٢,٧٤
الميزان التجاري الزراعي	(٣١٧٨,١٩)	(١٠٣٨٤,٠٣)	(٧٢٠٥,٨٤)	(٢٢٦,٧٣)
نسبة تغطية الصادرات للواردات الزراعية %	٤٣,٢٨	٢٦,٦٨	(١٦,٦٠)	-
الصادرات الغذائية	٢١٩٤,٣١	٣٦٤٩,٨٥	١٤٥٥,٥٤	٦٦,٣٣
الواردات الغذائية	٥٠٦٠,٣٤	١٣٣٩٣,٢٦	٨٣٣٢,٩٢	١٦٤,٦٧
الميزان التجاري الغذائي	(٢٨٦٦,٠٣)	(٩٧٤٣,٤١)	(٦٨٧٧,٣٨)	(٢٣٩,٩٦)
نسبة تغطية الصادرات للواردات الغذائية %	٤٣,٣٦	٢٧,٢٥	(١٦,١١)	-

- الأرقام بين الأقواس قيم سالبة.

المصدر: جمعت وحسبت من: المنظمة العربية للتنمية الزراعية العربية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، إعداد مختلفة.

(٤) أثر التغيرات المناخية على موارد مصر المائية: تعتمد مصر بصفة أساسية على ثلاث مصادر رئيسية للموارد المائية وهي نهر النيل والمياه الجوفية والأمطار على الساحل. ويعتبر نهر النيل هو المصدر الرئيس لمياه مصر، ووفقاً للتقرير الصادر عن الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء لعام ٢٠١٤، اوضح ثبات حصة مصر من مياه النيل عند نحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب في عام ٢٠١٣، كما انخفض متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية إلى نحو ٦٦٣ متر مكعب في نفس العام (فقر مائي) بنسبة بلغت نحو ٦٠,٣٪، ومن المتوقع بلوغه نحو ٥٨٢ متر مكعب في عام ٢٠٢٥، وأشار التقرير الى ارتفاع الاستخدامات من الموارد المائية المتاحة من نحو ٦٦,٦ مليار متر مكعب إلى نحو ٧٤,٥ مليار متر مكعب، بزيادة تقدر بنحو ٢٣,٧٪ في عام ٢٠١٢ عن مثيلتها في عام ٢٠٠٣، وأن الاستخدامات المائية الزراعية تمثل نحو ٨٢,٦٪ من إجمالي الاستخدامات الفعلية للموارد المائية المتاحة، والبالغة نحو ٧٤,٥ مليار متر مكعب في عام ٢٠١٢، والتي من المتوقع بلوغها نحو ٧٨,٩ مليار متر مكعب في عام ٢٠١٧، كما حدث ارتفاع في كمية مياه الصرف الصحي التي يتم تدويرها من نحو ٠,٩ مليار متر مكعب إلى ١,٣ مليار متر مكعب في عام ٢٠١٢، بزيادة تقدر بنحو ٤٤,٤٪ عن مثيلتها في عام ٢٠٠٣، والمتوقع بلوغها نحو ١,٦ مليار متر مكعب في عام ٢٠١٧، وان نحو ١٥,٧ مليار متر مكعب في السنة هي متوسط فاقد شبكات الري بين أسوان والحقول خلال الفترة (٢٠٠٣-٢٠١٢)، تفقد ما بين البحر والتسرب مما يحتاج لاستثمارات باهظة التكاليف للحد منها، جدول رقم (٦).

وبالتالي فإمدادات المياه العذبة من الجنوب إلى الشمال سوف نقل نتيجة الجفاف الذي سيعتري دول منابع نهر النيل، بسبب ارتفاع درجة الحرارة، أما مياه البحر الأبيض المتوسط فسوف تغزو الجزء الشمالي من دلتا نهر النيل وتتجه نحو جنوب الدلتا بسبب ارتفاع منسوب سطح البحر، وعلى الرغم من أن تأثير التغيرات المناخية على منابع نهر النيل ما زال غير مؤكد ويتراوح ما بين زيادة في كمية الأمطار تصحبها فيضانات في دول اثيوبيا والسودان ومصر يليها فترة جفاف، أو نقص في كمية الأمطار مع زيادة في معدل التبخر،

إلا أن السيناريو المرجح هو زيادة معدلات التبخير مع ثبات كمية الأمطار على هضاب منابع النيل، والتي تشكل نحو ٨٥٪ من مصادر مياه النيل، ومع زيادة معدلات التبخير تقل حصة مصر من مياه النيل، خاصة أن نحو ٢٠٪ من الحصة المقررة لمصر يتبدد في أراضي جنوب السودان قبل دخول النيل مصر، لكثرة التفرعات وضيق المجري الأصلي، ومع زيادة عدد السكان، ومن ثم زيادة الطلب على المياه للأغراض الزراعية والصناعية- فإن ذلك يعني انخفاضاً في حصة الفرد من المياه بأكثر من نحو ٦٦٪ في عام ٢١٠٠. جدول (٦): الموارد المائية المتاحة الحالية والمستقبلية في مصر طبقاً للمصدر.

المصدر المائي	٢٠١٠/٢٠٠٩		التغير %
	بالمليار متر مكعب	% من الإجمالي	
نهر النيل	٥٥,٥	٧٤,٤٠	٣,٦
الصرف الزراعي	٩,٣	١٢,٤٠	(٨,٦)
الصرف الصحي المعالج	١,٧	٢,٢٨	١٧,٦
تطوير نظم الري	١,٢	١,٦٠	٤٨٣,٣
الخزان الجوفي	٦,٣	٨,٥٢	١٠٤,٨
الأمطار	٠,٥	٠,٨٠	٢٠٠
الإجمالي	٧٤,٥	١٠٠,٠٠	٢٠

- الأرقام بين الأقواس قيم سالبة.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الموارد المائية والري، نحو استراتيجية التنمية وإدارة الموارد المائية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٩-٢٠١٧)، أغسطس ٢٠٠٩.

ويتمثل أحد السيناريوهات في أن تتسبب ظاهرة الاحتباس الحراري في مصر في تسريع تبخر مياه النيل، وبالتالي خفض موارد المياه العذبة، الأمر الذي سيؤدي بدوره إلى تفاقم النقص الحاد الذي تعاني منه مصر في مجال مياه الشرب والري وتوليد الطاقة الكهربائية، ومن المتوقع أن تتأثر كل موارد المياه والطلب عليها سلبياً مع تغير المناخ على النحو التالي:

- إن ارتفاع درجة الحرارة سوف يؤدي إلى زيادة البخر، وزيادة الكميات التي تحتاجها الزراعة والاستهلاك المنزلي والصناعي.
- إن التغير في أنماط سقوط الأمطار سوف يؤدي إلى نقص المياه في المناطق الساحلية.
- إن الزيادة في الاتربة والملوثات الصناعية والاستهلاك الأدمي وزيادة الملوحة في التربة يؤدي إلى تدهور نوعية المياه.
- ارتفاع منسوب مياه البحر سوف يزيد من تغلغل الملوحة تحت التربة ويؤدي إلى تلوث مصادر المياه الجوفية في المناطق الساحلية.

وعلى الرغم أنه لا توجد دراسة تفصيلية متكاملة لتأثير التغيرات المناخية على مصادر المياه في مصر، إلا أن المؤشرات تدل على خطورة النقص المتوقع، وتتمثل تلك المخاطر في النقاط التالية:

- في دراسة لـ "Sentini"^(١٤) حول التكلفة الاقتصادية للتغيرات المناخية توصل إلى عدة سيناريوهات تبدأ باحتمال نقص موارد النهر، نتيجة لتحرك أحزمة الأمطار من فوق الهضبة الأنثيوبية، والتي تمثل نحو ٨٥٪ من موارد مصر من نهر النيل، والهضبة الاستوائية والتي تمثل نحو ١٥٪ من الموارد المصرية، هذا النقص يبدأ بنسبة تقارب من ٧٦٪، وتصل التنبؤات في طرفها الأقصى إلى زيادته قدرها نحو ٣٠٪، وبالتالي يكون هناك حالتين الأولى نقصان والثانية زيادته، والنقصان أياً ما بلغت نسبته سوف يؤدي إلى كوارث لأن احتياجات وادي النيل الحالية تعاني من عجز قدره نحو ٩ مليار متر مكعب.

- وفي دراسة لـ "Strzepek"^(١٦) عن الآثار المستقبلية للتغيرات المناخية على نهر النيل، حيث توصلت الدراسة إلى تسعة سيناريوهات مختلفة تبين أثر التغيرات المناخية على نهر النيل، وتشير هذه السيناريوهات جميعاً إلى حدوث تراجع في معدل تدفق المياه في نهر النيل بنحو ٢٠٪ حتى في عام ٢٠٤٠، بينما يتنبأ سيناريو واحد بحدوث ارتفاع في معدل التدفق لمياه النهر بعد عام ٢٠٤٥، أما بقية السيناريوهات فتشير إلى انخفاض معدل التدفقات بدرجات متفاوتة.

• طالما نقصت موارد النهر، فسوف ينسحب هذا النقص على المياه الجوفية المتجمعة في الدلتا نتيجة رشح النهر وهذا النقص سوف يحدث بنفس النسبة التي تنقص بها مياه النهر، ولما كانت الخزانات الجوفية الصحراوية، سواء كانت في خزان الحجر الرملي النوبي أو الحجر الجيري المتشقق، في معظمها غير متجدده وأنها مياه أحفوريه فلا يتوقع تأثرها بالتغيرات المناخية، الا في حالة الخزانات الي تتلقى تغذية من رشح النهر والتي تنحصر في خزانات الزمن الجيولوجي الرابع (الكواتيرنري) بمناطق البستان وما حولها أما تأثرها الحقيقي فيمكن في سوء الاستخدام الزراعة على المياه الجوفية، وتزداد ملوحة مياه الخزانات الجوفية الساحلية نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر وفق السيناريوهات المتوقعة وسوف تتعرض الخزانات السطحية لتبخير مياهها والتي تخرج بالخاصية الشعرية نتيجة شدة الجفاف مثل منطقة شرق العوينات، وقد تنقص الأمطار الساحلية نتيجة تحرك أحزمة المطر في اتجاه الشمال وهو ما بدأ بالفعل خاصة وأن عمق المنطقة المطرية الشمالية لا يتجاوز ٥٠ كيلومتر الى الجنوب، ووفقا لما سبق من فانه على الرغم من التوقع بان الايراد المائي لنهر النيل سيظل ثابتا على ما هو عليه، الا ان نصيب الفرد من الموارد المائية (مياه النيل) سوف يبلغ حوالى ٥١٠ متر مكعب، أي ما يعادل نصف معدل خط الفقر المائي المتعارف عليه دوليا (١٠٠٠ متر مكعب سنويا)، ورغم محدودية الموارد المائية في مصر بدرجة جعلتها تدخل في نطاق الدول التي تعاني من الفقر، فإن كفاءة استخدام هذا المورد في الأنشطة الزراعية لا تتعدى نحو ٦٠٪ في أفضل الأحوال، وذلك لسيادة نظم الري السطحية المحدودة الكفاءة من ناحية، وانحراف التركيب المحصولي عن ذلك المعظم للعائد من وحدة المياه المستخدمة، ومن ناحية أخرى فما زالت مساحات المحاصيل الكثيفة في استخدام المياه تزيد بنحو ٥٠٪ من المساحات المستهدفة زراعتها من هذه المحاصيل، كما في محصول الأرز، وما زالت المحاصيل ذات القيمة المضافة العالية والتي يقل استخدامها للمياه، والتي يتوافر لها فرص تسويقية واسعة، مثل النباتات الطبية والعطرية، وبعض أصناف الخضر لا تغطي أكثر من نصف المطلوب منها في الاسواق التصديرية مع مراعاة مستويات الجودة التي تطلبها هذه الأسواق.

(٥) تأثير التغيرات المناخية على هجرة العمالة الزراعية ونتاجية العامل الزراعي: وفقاً لتقرير التنمية البشرية العالمي لعام ٢٠٠٨ الصادر عن برنامج الامم المتحدة الإنمائي (UNDP) فان نحو ٦ ملايين مواطن مصري في شمال الدلتا قد يتعرضوا للتهجير بسبب الفيضانات وارتفاع منسوب المياه في البحر الابيض المتوسط، كما توقع "معهد مراقبة العالم" (Worldwatch Institute) في تقرير في عام ٢٠٠٧ أن يهدد ارتفاع مستويات البحار، بحلول عام ٢٠١٥، نحو ٣٣ مدينة حول العالم ذات معدلات سكانية تصل إلى نحو ٨ مليون نسمة، من بينها ٢١ مدينة هي الأكثر عرضة لخطر ارتفاع سطح البحر، ومن بين تلك المدن الإسكندرية في مصر، وبالرغم أن مصر تم تصنيفها على إنها واحدة من خمس دول على مستوى العالم هي أكثر الدول تعرضا للآثار السلبية للتغيرات المناخية سواء بارتفاع سطح البحر أو غرق أجزاء من الدلتا وما يعكسه كل ذلك من أضرار اجتماعية واقتصادية، ومن المتوقع وفقاً لتقرير اللجنة الحكومية لتغير المناخ عن "أثار التغيرات المناخية على العالم" والذي عقد في مكتبة الإسكندرية في أبريل عام ٢٠٠٧ أن أجزاء من الدلتا مهددة بالغرق، وفقد بعض الأراضي الزراعية مما سيؤدى اضطراب بعض الملايين إلى ترك مناطق إقامتهم والهجرة إلى مناطق جديدة، ويقدر إجمالي عدد المهجرين المحتملين في حالة زيادة منسوب سطح البحر ٥٠ سنتيمتر بنحو ٣,٨ مليون شخص منطقة شمال الدلتا، جدول رقم (٧).

جدول (٧): تقديرات الخسائر في المساحة والسكان والوظائف نتيجة ارتفاع سطح البحر في مصر.

الزيادة في منسوب البحر	السنة	خسائر المساحة	% من إجمالي المساحة	الخسائر البشرية (بالآلاف نسمة)	% من إجمالي السكان	عدد الوظائف (المفقودة) (وظيفة)
١٨ سم	٢٠١٠	١٤٤ كم ^٢	٠,٠١٤٤	٢٥٢	٠,٣٢	٣٢٥٠٩
٣٠ سم	٢٠٣٠	١٩٠ كم ^٢	٠,٠١٩	٥٤٥	٠,٤٩	٧٠٤٦٥
٥٠ سم	٢٠٥٠	٣١٧ كم ^٢	٠,٠٣١٧	١٥٠١,٢	-	١٩٥٤٤٣

المصدر: جمعت وحسبت من:

- El-Raey M. (2000): Coastal Zone Development and Climate Change Impact of Climate Change on Egypt.

رابعاً: الآثار الاقتصادية المتوقعة للتغيرات المناخية على المساحة المزروعة والموارد المائية في مصر:

- من خلال دراسة وتحليل آثار التغيرات المناخية على كل من الموارد الأرضية الزراعية والموارد المائية بمصر، يمكن معرفة الآثار الاقتصادية لهذه التغيرات في عام ٢٠٣٠ بتوقع سيناريوهين: الأول في حالة احتمال عدم غرق أي أجزاء من الدلتا (ويعتبر السيناريو المتفائل)، أما الثاني فهو في حالة احتمال غرق ١٥٪ من أراض الدلتا (ويعتبر السيناريو المتشائم)، مع افتراض ثبات التكتيف المحصولي عند ١,٩٩ في السيناريوهين، كما في الجدول رقم (٨)، وبناء على ذلك فإنه من المتوقع ما يلي:
- في حالة احتمال غرق ١٥٪ من أراض الدلتا بحلول عام ٢٠٣٠، فإن المساحة المزروعة ستتخفف بنحو ٠,٩ مليون فدان، تعادل حوالي ٧,٥٦٪ من المساحة المزروعة في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا، وبالتالي ستتخفف المساحة المحصولية بنحو ١,٤٠٦ مليون فدان، تعادل حوالي ٦,٢٥٪ من المساحة المحصولية في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا.
 - في حالة توقع الموارد المائية المتاحة بنحو ٧١,٥٢ مليار متر مكعب، فإن الموارد المائية المتاحة ستتخفف بنحو ١٧,٨٨ مليار متر مكعب، بما يعادل نحو ٢٠٪ من الموارد المائية المتاحة في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا، وفي حالة توقع الموارد المتاحة بنحو ٨٠,٤ مليار متر مكعب، سيكون الانخفاض بنحو ٩ مليار متر مكعب، يعادل نحو ١٠,٠٧٪ من الموارد المائية المتاحة في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا. وبالتالي من المتوقع في عام ٢٠٣٠ ان تؤثر التغيرات المناخية على المساحة المزروعة والمحصولية والموارد المائية، واحتمال حدوث أي من السيناريوهين:
 - في حالة غرق ١٥٪ من أراض الدلتا، وتوقع الموارد المائية المتاحة بنحو ٧١,٥٢ مليار متر مكعب، فستكون النتيجة انخفاض المساحة المزروعة بنحو ٠,٩ مليون فدان، وبالتالي انخفاض المساحة المحصولية بنحو ١,٤٠٦ مليون فدان، بالإضافة الى انخفاض الموارد المائية المتاحة بنحو ١٧,٨٨ مليار متر مكعب.
 - في حالة غرق ١٥٪ من أراض الدلتا، وتوقع الموارد المائية بنحو ٨٠,٤ مليار متر مكعب، فستكون النتيجة انخفاض المساحة المزروعة بنحو ٠,٩ مليون فدان، وبالتالي انخفاض المساحة المحصولية بنحو ١,٤٠٦ مليون فدان، وانخفاض الموارد المائية بنحو ١٠,٠٧ مليار متر مكعب.
- وعند إضافة اثار التغيرات المناخية على كل من الانتاجية الفدانية لمعظم المحاصيل، وكذلك على إنتاجية العامل الزراعي، الى التأثيرات المتوقعة على كل من المساحة المزروعة والمحصولية، والموارد المائية المتاحة، فسوف يتضح ان الإنتاج الزراعي سيتأثر سلباً بهذه التغيرات، وبالتالي سينعكس على كفاية الإنتاج الزراعي ونسبة الاكتفاء الذاتي من المحاصيل المختلفة، وبالتالي على الاقتصاد القومي بصفة عامة.
- ولذلك فإن السيناريو المتوقع (سيناريو رقم ٢)، في عام ٢٠٣٠ في وجود احتمال غرق ١٥٪ من أراضي الدلتا، نتيجة لتأثير التغيرات المناخية، يختلف تماماً عن توقعات استراتيجيات التنمية الزراعية في عام ٢٠٣٠ حيث انها قدرت المساحة المحصولية في عام ٢٠٣٠ بنحو ٢٢,٩٨٤ مليون فدان، وبنفس تقديرات (السيناريو رقم ١) فيما يخص المساحة المزروعة والتكتيف المحصولي والذي تم تقديره بدون احتمال غرق ١٥٪ من أراضي الدلتا، بينما توقعات (السيناريو رقم ٢) توضح ان المساحة المحصولية ستصل الى نحو ٢١,٠٩٤ مليون فدان، وبذلك تزيد المساحة المحصولية التي توقعت بها الاستراتيجية عن التي توقع بها (السيناريو رقم ٢) بنحو ١,٨٩ مليون فدان، والتي ستفقد نتيجة التغيرات المناخية المتوقعة حتى عام ٢٠٣٠ وفقاً للسيناريوهات المتوقعة بالبحث، حيث لم تأخذ الاستراتيجية المصرية للتنمية الزراعية ٢٠٣٠ في الاعتبار جانب التأثيرات المناخية المتوقعة حتى ذلك العام، فقد استهدفت الاستراتيجية اهدافاً رئيسية للتنمية الزراعية المستدامة في عام ٢٠٣٠، الا انها لم تأخذ ضمن هذه الاهداف تأثير التغيرات المناخية المتوقعة، رغم ان هذا الجانب غاية في الأهمية، وله تأثير كبير وفقاً للسيناريو المتوقع رقم (٢) الخاص باحتمال غرق ١٥٪ من أراضي الدلتا، كسيناريو متشائم لعام ٢٠٣٠.

جدول (٨): السيناريوهات المتوقعة للمساحة المزروعة والمحصولية والموارد المائية في عام ٢٠٣٠ في ظل غرق وعدم غرق ١٥٪ من أراضي الدلتا.

البيان	سيناريو (١) بدون احتمال غرق ١٥٪ من أراضي الدلتا	سيناريو (٢) في وجود احتمال غرق ١٥٪ من أراضي الدلتا	التغير	التغير %	تقديرات استراتيجية التنمية الزراعية ٢٠٣٠
المساحة المزروعة (مليون فدان)	١١,٥٤٩	١٠,٦	(٠,٩)	(٧,٥٦)	١١,٥٤٩
التكثيف المحصولي	١,٩٩	١,٩٩	-	-	١,٩٩
المساحة المحصولية (مليون فدان)	٢٢,٥	٢١,٠٩٤	(١,٤٠٦)	(٦,٢٥)	٢٢,٩٨٤
الموارد المائية (مليار متر مكعب)	٨٩,٤	٧١,٥٢	(١٧,٨٨)	(٢٠)	-
	٨٩,٤	٨٠,٤	(٩)	(١٠,٠٧)	-

- الأرقام بين الأقواس قيم سالبة.

المصدر: جمعت وحسبت من: جدول رقمي (٤)، (٧).

والنتائج السابقة التي تم التوصل إليها، تتفق مع العديد من الدراسات في ذلك، فمع التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية وزيادة السكانية المتوقعة فإن ذلك سيؤدي إلى انخفاض متوقع بنسبة تقدر بحوالي ١٢٪ في الإنتاج الزراعي بحلول عام ٢٠٣٠ وزيادة تقدر بنحو ١٦٪ في قيمة أسعار الشراء مع فقدان فرص عمل بنسبة تقدر بنحو ٢٪ من إجمالي العمالة الحالية، أما السيناريو الأكثر تشاؤماً فإنه بحلول عام ٢٠٣٠ من المتوقع أن ينخفض الإنتاج الزراعي بنحو ٢٣٪ مع زيادة نسبة البطالة وارتفاع الأسعار، لذلك لابد من مواجهة تغير المناخ، خاصة بالتخفيف والتكيف، وتعتمد جهود التخفيض على تنفيذ مشروعات أو سياسات للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أو زيادة امتصاصها، بينما يعتمد التكيف على وضع سياسات وإجراءات امتصاصها من الآثار المتوقعة لتغير المناخ وهذا إلى جانب قدرة الطبيعة وفي حين وجود ضرورة لتطبيق إجراءات التخفيض أو على الأقل تقليل تنامي ظاهرة تغير المناخ، واتفقت النتائج البحثية أيضاً مع دراسة أنجزتها شبكة البحوث لفيميز (المنتدى الأوروبي المتوسطي لمعاهد العلوم الاقتصادية) بعنوان "التغير المناخي والنمو الاقتصادي"، تحليل من خلال نموذج التوازن العام لمصر عبر مراحل، وذلك لقياس آثار تغير المناخ في مصر في عام ٢٠٥٠ فإن العواصف وموجات الحر والفيضانات تأثير مدمر على مصر، ويؤكد التقرير أنه إذا لم تتخذ أي إجراءات فإن التغير المناخي سيقفل من الناتج المحلي الإجمالي لمصر بنسبة تصل إلى نحو ١٠٪ في عام ٢٠٥٠، ويمكن الحد من هذه الآثار بتنفيذ عدة إجراءات، مثل استخدام نظم الري أكثر فعالية وتوفير حماية أفضل للمناطق الساحلية والمزارع، من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ، واتخاذ مثل هذه الإجراءات الأولية هي وحدها التي تسمح لمصر بالحد من ضياع ناتجها المحلي الإجمالي بنسبة تقدر بحوالي ٤٪ في عام ٢٠٥٠^(٧).

خامساً: دور الزراعة في تخفيف تأثيرات تغير المناخ: إن الزراعة ذاتها مسؤولة عن نحو ٣٠٪ من انبعاثات غاز الدفيئة، فالأنشطة لأغراض التوسع الزراعي تسبب في إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء، وإن أكثر من نحو ٤٠٪ من غاز الميثان يتأتى من انحلال المواد العضوية في حقول الأرز المغمورة بالمياه، كما إن الزراعة مسؤولة عن نحو ٨٠٪ من انبعاثات أكسيد النيترون من خلال تحلل الأسمدة، ويمكن الحد كثيراً من انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن الزراعة عن طريق العديد من الوسائل، من أهمها:

- استخدام آليات التكيف التي تقاوم تغير المناخ، وذلك من خلال أنشطة بعينها كاستخدام أنواع المحاصيل المقاومة للجفاف أو الملوحة، واستخدام موارد المياه على نحو أكفأ، والتحسين في إدارة الآفات، ويمكن أن تشمل التغييرات في الأنماط الزراعية، تقليص استخدام الأسمدة وتطوير إدارة إنتاج الأرز.
- يمكن للزراعة أن تسهم بصورة إيجابية في تخفيف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عن طريق امتصاصه، حيث تشير التقديرات إلى أن مساهمة الأراضي المحصولية في امتصاص الكربون خلال العشرين إلى الثلاثين سنة القادمة تتراوح بين نحو ٤٥٠ إلى نحو ٦١٠ ملايين طن من الكربون كل عام، بتطبيق أساليب أفضل في إدارة الأراضي كتحصين تسميد التربة وإدارة المياه، ومكافحة التعرية، وتحويل

الأراضي المحصولية في البلدان الصناعية إلى غابات دائمة أو مراعي أو نظم إيكولوجية، ومحاصيل الكتلة الحية، وحرث التربة لصيانتها، وغير ذلك مما يمكن للزراعة ان يكون لها دور رئيسي في امتصاص للكربون وكآلية تعويضية بشأن إسهام الزراعة في غازات الدفيئة .

- كما يمكن أن تلعب الزراعة دورا في تقليص احتراق الوقود الأحفوري، ومن الممكن استبدال نحو ٢٠٪ من استهلاك الوقود الأحفوري في الأجل القصير باستخدام وقود الكتلة الحية، فالأعشاب سريعة النمو والبدور الزيتية والمخلفات الزراعية تتيح إمكانات كبيرة كبداية لتوليد الطاقة.

سادسا: طرق مواجهة ظاهرة التغيرات المناخية: ويتم ذلك من خلال الآتي:

التخفيف: ويُقصد به الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من مختلف القطاعات عن طريق استخدام تكنولوجيا نظيفة، استبدال الوقود، استخدام الطاقات المتجددة كالرياح، الشمس، المساقط المائية، والحيوية، والتهديد: ويُقصد به درجة تعرض مكان او نظام بيئي معين لمخاطر مردودات التغيرات المناخية، مثل التهديد الناتج عن ارتفاع سطح البحر الذي سيؤدي إلى غرق أجزاء مأهولة بالسكان وتدمير أراضي خصبة، والتهديد الناتج عن نقص الموارد المائية، وكذلك انتشار الأمراض، والتكيف: ويُقصد به الاستجابة لمردودات التغيرات المناخية والتعايش مع الظروف الناتجة عن تلك الظروف مثل استنباط سلالات جديدة من المحاصيل التي تتحمل الملوحة ودرجة الحرارة العالية، الاستخدام الأمثل للموارد المائية من خلال تطبيق سياسات المقننات المائية وترشيد الاستهلاك.

كذلك فإن ضخامة الآثار الناتجة عن تغير المناخ يستلزم عدة إجراءات لعل من أهمها:

- وضع سياسة عامة متكاملة لإدارة وتنمية المناطق الساحلية Integrated Coastal Zone Management أخذاً في الاعتبار احتمال ارتفاع سطح البحر مع مراقبة تنفيذ هذه السياسة بالرصد المستمر (وليكن بطرق الاستشعار عن البعد مثلاً)، على أن تتوافر السبل التنفيذية لتعديل المسار في حالة وجود أخطاء.

- استكمال النقص الشديد في البيانات والمعلومات المتاحة عن الآثار السلبية لتغير المناخ على القطاعات المختلفة للتنمية في مصر وبصفة خاصة قضية الهجرة الداخلية والخارجية، وانشاء قاعدة بيانات كاملة تحدث باستمرار، وذلك لإتاحتها للدراسة، وتشجيع البحوث العلمية والتكنولوجيا في كافة القضايا المرتبطة بتغير المناخ ووضع خطط محددة وتمويل واضح.

وتعتبر دراسات الاقلمة من أهم الوسائل لتخفيف الأثر السلبي وزيادة تحسين الأثر الإيجابي لهذه الظاهرة، وقد أجريت العديد من دراسات الاقلمة في هذا الشأن وكان من نتائجها إمكانية التغلب أو على الأقل تخفيف حدة النقص في إنتاجية المحاصيل التي تأثرت سلبيا بهذه الظاهرة، وقد أوضحت نتائج دراسات الاقلمة التي أجريت على بعض المحاصيل ان تغيير ميعاد زراعة القمح تحت ظروف التغيرات المناخية من ١-١٥ نوفمبر إلى الفترة من ٢٥ نوفمبر إلى ١٠ ديسمبر أدى إلى زيادة إنتاجية محصول القمح بنحو ٤٪، كما أن زيادة معدل التسميد النيتروجيني من نحو ٥٠ كيلو جرام نتروجين للفدان إلى نحو ٧٠ كيلو جرام نتروجين للفدان أدى إلى زيادة المحصول بحوالي ٥٪، اما بالنسبة لمحصول الطماطم فانه تحت ظروف ارتفاع درجة الحرارة بنحو ١,٥ درجة مئوية فانه يمكن تقليل النقص الحادث في هذا انتاج الفدان بنحو ٤٪ عند تغيير ميعاد الزراعة من أول مارس الى منتصف مارس، كما انه يمكن تقليل النقص بنحو ٥٪ اخرى بزيادة كمية مياه الري ١٠٠ مليمتر للموسم الى كمية المياه الاساسية لهذا المحصول، اما تحت ظروف ارتفاع درجة الحرارة بنحو ٣,٥ درجة مئوية، فان تغيير ميعاد الزراعة من أول مارس الى ٢٠ فبراير أدى الى تخفيف حدة النقص بنحو ٣٤٪.

وهناك العديد من نتائج دراسات الاقلمة التي اجريت على المحاصيل التي تم دراسة حساسيتها تحت ظروف التغيرات المناخية والتي يمكن عن طريقها تخفيف حدة النقص الحادث سواء في إنتاجية المحصول أو صافي عائد المزارع من الفدان أو العائد المحصولي من وحدة المياه، وبصفة عامة فانه من أهم نتائج دراسات الاقلمة المقترحة في ذلك ما يلي^(١):

- استنباط أصناف جديدة تتحمل الحرارة العالية والملوحة والجفاف وهي الظروف التي سوف تكون سائدة تحت ظروف التغيرات المناخية، واستنباط أصناف جديدة موسم نموها قصير لتقليل الاحتياجات المائية اللازمة لها، بالإضافة الى تغيير مواعيد الزراعة بما يلائم الظروف الجوية الجديدة، وكذلك زراعة الأصناف المناسبة في المناطق المناخية المناسبة لها لزيادة العائد المحصولي من وحدة المياه لكل محصول.
 - تقليل مساحة المحاصيل المسرفة في الاستهلاك المائي لها أو على الأقل عدم زيادة المساحة المقررة لها (مثل الأرز وقصب السكر)، وزراعة محاصيل بديلة تعطى نفس الغرض ويكون استهلاكها المائي وموسم نموها أقل مثل زراعة بنجر السكر بدلا من قصب السكر (وفي هذه الاستراتيجية يجب أن نأخذ في الاعتبار أن هذا المحصول هو محصول رئيسي في مصر العليا بالإضافة إلى المصانع والصناعات الثانوية والعمالة القائمة على هذا المحصول).
 - الري في المواعيد المناسبة وبكمية المياه المناسبة في كل رية حفاظا على كل قطرة مياه والتي سوف نكون في أمس الحاجة إليها تحت ظروف التغيرات المناخية.
- سابعا: الجهود الدولية والمحلية المبذولة لمواجهة اثار التغيرات المناخية:**
- (أ) **الجهود الدولية:** نظراً للآثار السلبية التي خلفها النشاط الإنساني على البيئة، مما دفع العالم لبذل العديد من الجهود للحد من هذه الآثار، من خلال عقد سلسلة من القمم والمؤتمرات في سبيل توعية المجتمع بخطورة والوضع، وكانت اهم هذه الجهود ما يلي:
- **قمة الأمم المتحدة حول البيئة (قمة الأرض):** والتي انعقدت في مدينة ريو دي جانيرو البرازيلية في عام ١٩٩٢، وتم التفاوض حول ثلاث اتفاقيات دولية رئيسية حول البيئة، وهي: اتفاقية تغير المناخ (UNFCCC)، واتفاقية التنوع الحيوي (CBD)، واتفاقية مكافحة التصحر (UNCCD)، حيث تم الاتفاق على ان تجتمع الدول الأعضاء بموجب هذه الاتفاقيات بشكل دوري، لاستعراض التقدم ولصيغة الخطوط السياسية للمستقبل.
 - **قامت الجمعية العامة للأمم المتحدة في سبتمبر عام ٢٠٠٠ بإقرار اهداف الالفية الثمانية:** والتي تشمل ادماج مبادئ التنمية المستدامة في سياسيات الحكومات وبرامجها في مختلف دول العالم مع تغير الميل الحالي الى استهلاك الموارد الطبيعية.
 - **قمة جوهانسبرج للتنمية المستدامة في عام ٢٠٠٢:** حيث تم تحديد الفلسفة الجديدة التي ينبغي ان تلهم النمو الاقتصادي، فعملية النمو لا يمكنها ان تهمل حاجات التوازن الاجتماعي وحماية البيئة.
 - **اتفاقية بروتوكول كيوتو:** يقوم بروتوكول كيوتو على أساس اتفاقية قمة الأرض، وكان المجتمع الدولي قد أجمع في تلك الاتفاقية على الحد من انبعاث الغازات الضارة بالبيئة لكي تتيح بذلك للنظام البيئي التكيف وبشكل طبيعي مع التغيرات التي تطرأ على المناخ، وتضمن عدم تعرض انتاج الأغذية للخطر، وفي ١١ يناير عام ١٩٩٧ تم اعتماد هذه الاتفاقية والتزمت الدول الصناعية في مدينة كيوتو اليابانية بخفض انبعاث الغازات الضارة بالبيئة في الفترة ما بين عامي (٢٠٠٨، ٢٠١٢) بمعدل لا يقل عن ٥٪ مقارنة بمستويات عام ١٩٩٠، ودخلت الاتفاقية حيز التنفيذ في ١٦ فبراير ٢٠٠٥ وفي فبراير ٢٠٠٩ وقعت ١٨٧ دولة وصدقت على البروتوكول.
- ويتضمن التزامات بروتوكول كيوتو على مجموعتين من الالتزامات:** المجموعة الأولى عبارة عن عدد من الالتزامات والتي تتكفل بها جميع دول الأعضاء، وأما المجموعة الثانية فتتحمل الدول المتقدمة عن الدول النامية هذه الالتزامات، وهي كالتالي: (١) قيام ٣٨ دولة متقدمة بتخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسب مختلفة، (٢) المحافظة على المسطحات الخضراء وزيادتها كالغابات والتي تعد كمستودع لهذه الغازات، عن طريق امتصاصها وإخراج الأكسجين لأهل الأرض، (٣) إقامة بحوث لدراسة نسب انبعاث هذه الغازات، وسليبياتها، ومشاكلها سواء كانت اقتصادية أم اجتماعية، (٤) التعاون في مجالات التطوير و التعليم لبرامج تدريب وتوعية الناس في مجال تغير المناخ بهدف التقليل من هذه الغازات الضارة، (٥) العمل على إنتاج

وتطوير تقنيات صديقة للبيئة، (٦) تتعهد الدول المتقدمة بتمويل وتسهيل أنشطة نقل التكنولوجيا منها إلى الدول النامية والفقيرة، (٧) تتعهد الدول المتقدمة بدعم جهود الدول النامية وبطيئة النمو في مجالات مواجهة الآثار السلبية للتغير المناخي والتعايش معها

وقد أدخلت الاتفاقية آليات تهدف لربط التلوث البيئي بمرود اقتصادي: (١) حيث أن لكل منشأة صناعية الحق بحصة محددة من الغازات المنبعثة، فإذا تعدتها تحتم عليها شراء حصص إضافية من مصانع أخرى أطلقت غازات أقل مما يحق لها، وعليه يمكن للمنشآت التي اقتصدت في كمية الغاز المسموح لها إطلاقها بيع الحصص التي لا تحتاجها وتحقيق أرباح من وراء ذلك (وقد بدأ الاتجار بحصص الانبعاث في دول الاتحاد الأوروبي)، ما يؤدي بالتالي إلى عدم الزام الدولة المشتريه بخفض كميات الغازات المنبعثة من أرضها، (٢) تشجع الاتفاقية على إقامة مشاريع بيئية بين الدول الموقعة، فقد وجدت آلية تدعى آلية النمو الصناعي النظيف، (٣) استثمار الدول الصناعية أموالها في مشاريع بيئية داخل دولة نامية كمشاريع توليد الطاقة من مصادر متجددة، إضافة للترتيبات والتدابير المتعلقة بحماية الغابات في الدول النامية.

• **ملتقى الدوحة حول التغيرات المناخية للأمم المتحدة في ديسمبر ٢٠١٢:** تقرر عقب ملتقى الدوحة بقطر حول التغيرات المناخية للأمم المتحدة في ديسمبر تعديل بروتوكول كيوتو، باعتباره الوحيد القائم والملزم الذي بموجبه تلتزم الدول بخفض غازات الاحتباس الحراري، بحيث يستمر نفاذ مفعوله اعتباراً من (١ يناير ٢٠١٣)، وفترة الالتزام الثانية ستكون ثمان سنوات، كما تم الاتفاق على الجدول الزمني للاتفاق العالمي بشأن تغير المناخ لعام ٢٠١٥، وزيادة الطموح قبل عام ٢٠٢٠^(٢).

(ب) **الجهود المحلية:** تجاوزت مصر مع الجهود الرامية إلى مجابهة تحديات تغير المناخ وتحسين ظروف الحياة وإرساء قواعد التنمية المستدامة بالعالم، وحيث أن مصر تعتبر من الدول التي من المتوقع أن تتأثر بشدة بمرودات التغيرات المناخية خاصة في قطاعات الزراعة، والموارد المائية، والسواحل، والصحة، لذلك فقد اهتمت الدولة بضرورة تفعيل سياسات تدابير الاستجابة للتأقلم مع والتخفيف من مرودات التغيرات المناخية، وقد قامت مصر بالعديد من الجهود والنشاطات للتعامل مع قضية التغيرات المناخية، منها:

■ **التصديق على اتفاقية الأمم المتحدة للتغيرات المناخية وإصدار قانون البيئة رقم ٤ في عام ١٩٩٤** والمشاركة في كافة المؤتمرات وحلقات العمل الدولية المتعلقة بالتغيرات المناخية، لتجنب فرض أي التزامات دولية على الدول النامية ومنها مصر، والتصديق على بروتوكول كيوتو وتشكيل اللجنة الوطنية لآلية التنمية النظيفة في عام ٢٠٠٥، وتشتمل على المكتب المصري والمجلس المصري لآلية التنمية النظيفة، وإصدار تقرير الإبلاغ الوطني الأول في عام ١٩٩٩ لخصر غازات الاحتباس الحراري ووضع خطة العمل الوطنية للتغيرات المناخية.

■ **قيام وزارة الكهرباء والطاقة بعمل مشروعات عديدة في مجال الطاقات الجديدة والمتجددة (الرياح-الشمسية - المائية - الحيوية) وتشجيع مشروعات تحسين كفاءة الطاقة، وقيام وزارة الموارد المائية والري بتنفيذ مشروعات لحماية الشواطئ (هيئة حماية الشواطئ)، وأيضاً إنشاء معاهد البحوث المختصة بالتعاون مع شركاء التنمية، وقيام مركز البحوث الزراعية بإجراء بعض بحوث على تأثير تغير المناخ على الإنتاج المحصولي واستنباط أنواع جديدة لها القدرة على تحمل الحرارة، وقيام وزارة البيئة بعمل مشروعات استرشاديه لتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مشروعات الطاقة النظيفة ومعالجة المخلفات وإنشاء الغابات الشجرية، وقيام وزارة البيئة حالياً بإعداد تقرير الإبلاغ الوطني الثاني ليكون الأساس في تحديث خطة العمل الوطنية للتغيرات المناخية، وتحديث قوائم الحصر لغازات الاحتباس الحراري من مختلف القطاعات.**

■ **إعادة تشكيل اللجنة الوطنية للتغيرات المناخية في عام ٢٠٠٧** لتقوم بالتنسيق على المستوى الوطني فيما يخص موضوعات التغيرات المناخية، ووضع التصور للسياسات والاستراتيجيات اللازمة للتعامل مع هذه الموضوعات، واقتراح الآليات اللازمة للتنفيذ.

■ **تعظيم استفادة مصر من آليات بروتوكول كيوتو من خلال تنفيذ مشروعات آلية التنمية النظيفة، حيث تمت الموافقة على عدد (٣٦) مشروع في إطار الآلية تشمل قطاعات الطاقة الجديدة والمتجددة، والصناعة،**

ومعالجة المخلفات، والتشجير، وتحسين كفاءة الطاقة، وتحويل الوقود للغاز الطبيعي، وذلك بتكلفة إجمالية حوالي ١,٢ مليون دولار وتمثل هذه المشروعات جذبا للاستثمارات الأجنبية، وتوفير فرص عمل جديدة، والمساهمة في تنفيذ خطط التنمية المستدامة بالدولة.

■ وتتضمن خطة التغيرات المناخية أهدافاً قومية لضرورة تبادل المعلومات للتوصل للأبعاد الحقيقية لظاهرة التغيرات المناخية وانعكاساتها البيئية، كما أن أحد محاورها هو التعاون مع المجتمع الدولي في الحفاظ على نوعية البيئة والحد من مسببات التغيرات المناخية، وتشتمل الخطة على مجالات رفع الوعي العام بالظاهرة وأبعادها الاقتصادية والتعامل معها، وبناء القدرات، وتفعيل برامج المساعدات الدولية المالية والفنية، وكذا نقل التكنولوجيا، ووضع السياسات والبرامج اللازمة للتكيف مع تغيرات المناخ في جميع القطاعات، مع تفعيل برامج مشاركة الجمعيات والمنظمات غير الحكومية⁽¹⁸⁾.

الملخص والتوصيات

رغم ان التغيرات المناخية ظاهرة عالمية، إلا أن تأثيراتها محلية، ومن المتوقع أن تكون مصر احدى الدول الأكثر تضرراً من الآثار الناجمة عن تغير المناخ. وتشكل هذه الآثار - متمثلة في ارتفاع درجات الحرارة، وتغير أنماط سقوط الأمطار، وارتفاع مستويات مياه البحار، وازدياد تواتر الكوارث ذات الصلة بالمناخ، مما يشكل مخاطر على الزراعة والأرض الزراعية وإمدادات المياه والامن الغذائي. وتدور مشكلة البحث حول ظاهرة التغيرات المناخية، واسباب حدوثها، وأثر التغيرات المناخية على الأراضي الزراعية والإنتاجية لاهم المحاصيل الزراعية والموارد المائية والإنتاجية للعامل الزراعي وإنتاجية المحاصيل المختلفة، والسيناريوهات المتوقعة لتأثيرات التغيرات المناخية على المساحة المزروعة والمحصولية في مصر، لذلك يستهدف البحث الوقوف على الآثار المتوقعة للتغيرات المناخية على كل من الأراضي الزراعية وإنتاجية اهم المحاصيل الزراعية، وموارد المياه، والوصول الى أفضل سيناريو للتوقعات المحتملة لتأثير التغيرات المناخية على المساحة المزروعة والمحصولية في عام ٢٠٣٠. واعتمد البحث على الأسلوب التحليلي الوصفي للوقوف على الوضع الحالي والتصور المستقبلي للتغيرات المناخية واثارها على الزراعة المصرية، وكذا الوقوف على سيناريوهات لتقدير التغيرات المناخية وتأثيراتها على الأرض الزراعية والإنتاجية الفدائية وموارد المياه في عام ٢٠٣٠.

وتمثلت اهم النتائج البحثية في الآتي: بلغت كمية غازات الاحتباس الحراري في مصر نحو ١٩٧ مليون طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠١٤، وأن هناك احتمال بفقد ما بين (١٢٪، ١٥٪) من مساحة الأراضي الزراعية عالية الجودة في الإنتاج في منطقة الدلتا سوف تفقد نتيجة للغرق أو التملح مع ارتفاع منسوب سطح البحر بحوالي نصف متر فقط، وتعتبر السواحل الشمالية لمصر وهي أكثر مناطق مصر انخفاضاً نجد أن المناطق التي يجب أخذها في الاعتبار تغطي مساحة حوالي (١٠٪-١٥٪) من الدلتا، ومن المتوقع ان التغيرات المناخية سوف تؤثر سلباً على إنتاجية المحاصيل الحقلية، وكذا نسبة الاكتفاء الذاتي، ومن الآثار الاقتصادية لهذه التغيرات في عام ٢٠٣٠ بتوقع سيناريوهين: الأول في حالة احتمال عدم غرق أي أجزاء من الدلتا (ويعتبر السيناريو المتفائل)، اما الثاني فهو في حالة احتمال غرق نحو ١٥٪ من أراض الدلتا، مع افتراض ثبات التكثيف المحصولي عند ١,٩٩، فانه من المتوقع في حالة احتمال غرق نحو ١٥٪ من أراض الدلتا بحلول عام ٢٠٣٠، فان المساحة المزروعة ستتناقص بنحو ٠,٩ مليون فدان، تعادل حوالي ٧,٥٦٪ من المساحة المزروعة في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا، وبالتالي ستتناقص المساحة المحصولية بنحو ١,٤٠٦ مليون فدان، تعادل حوالي ٦,٢٥٪ من المساحة المحصولية في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا، اما في حالة توقع الموارد المائية المتاحة بنحو ٧١,٥٢ مليار متر مكعب، فان الموارد المائية المتاحة ستتناقص بنحو ١٧,٨٨ مليار متر مكعب، بما يعادل نحو ٢٠٪ من الموارد المائية المتاحة في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا، وفي حالة توقع الموارد المتاحة بنحو ٨٠,٤ مليار متر مكعب، سيكون الانخفاض بنحو ٩ مليار متر مكعب، يعادل نحو ١٠,٠٧٪ من الموارد المائية المتاحة في حالة عدم غرق أجزاء من الدلتا، وبالتالي من المتوقع في عام ٢٠٣٠ ان تؤثر التغيرات المناخية على المساحة المزروعة والمحصولية والموارد المائية.

ويوصى البحث بعدة توصيات، كالآتي: (١) استنباط أصناف جديدة تتحمل الحرارة العالية والملوحة والجفاف وهي الظروف التي سوف تكون سائدة تحت ظروف التغيرات المناخية، واستنباط أصناف جديدة موسم نموها قصير لتقليل الاحتياجات المائية اللازمة لها، بالإضافة الى تغيير مواعيد الزراعة بما يلائم الظروف الجوية الجديدة، وكذلك زراعة الأصناف المناسبة في المناطق المناخية المناسبة لها لزيادة العائد المحصولي من وحدة المياه لكل محصول، مثل زراعة أصناف من القمح تتحمل درجات الحرارة المرتفعة، ومقاومة للجفاف والزراعة في الميعاد المناسب مع التوزيع الجيد للأصناف على المناطق الجغرافية، إلى جانب التوسع في زراعة المحاصيل الشتوية الأخرى مثل العدس والفول البلدي، فمن المحتمل ان هذه الاجراءات أن يمنع الآثار السلبية المتوقعة أو على الأقل يخفف تلك الآثار السلبية. (٢) تقليل مساحة المحاصيل المسرفة في الاستهلاك المائي لها أو على الأقل عدم زيادة المساحة المقررة لها مثل الأرز وقصب السكر، وزراعة محاصيل بديلة تعطي نفس الغرض ويكون استهلاكها المائي وموسم نموها أقل مثل زراعة بنجر السكر بدلا من قصب السكر. (٣) تطبيق أساليب أفضل في إدارة الأراضي كتحسين تسميد التربة وإدارة المياه، ومكافحة التعرية، وحرث التربة لصيانتها، وغير ذلك مما يمكن للزراعة ان يكون لها دور رئيسي في امتصاص للكربون وكآلية تعويضية بشأن إسهام الزراعة في غازات الدفيئة. (٤) استخدام نظم الري أكثر فعالية وتوفير حماية أفضل للمناطق الساحلية والمزارع، من اجل التخفيف من آثار تغير المناخ. (٥) استكمال النقص الشديد في البيانات والمعلومات المتاحة عن الآثار السلبية لتغير المناخ على القطاعات المختلفة للتنمية في مصر وبصفة خاصة قضية الهجرة الداخلية والخارجية، وانشاء قاعدة بيانات كاملة تحدث باستمرار، وذلك لإتاحتها للدراسة، تشجيع البحوث العلمية والتكنولوجيا في كافة القضايا المرتبطة بتغير المناخ ووضع خطط محددة وتمويل واضح. (٦) الاهتمام بدراسات الاقلمة حيث يمكن من خلالها معرفة الوسائل التي يمكن من خلالها التغلب أو على الأقل تخفيف حدة النقص في إنتاجية المحاصيل التي تأثرت سلبيا بهذه الظاهرة.

كلمات مفتاحية: التغيرات المناخية، الاحتباس الحراري، الاكتفاء الذاتي، الامن الغذائي، الموارد الزراعية.

المراجع

مراجع باللغة العربية:

- ١- أسماعيل حمدي محمود الباجوري (دكتور)، "آثار التغير في كوكب الأرض على النظام البيئي لموارد الأراضي في مصر" مركز بحوث الصحراء، ٢٠٠٧.
- ٢- بوسبعين تسعديت: أثر التغيرات المناخية على الاقتصاد والتنمية المستدامة مع الإشارة الى حالة الجزائر، الملتي الوطني الأول حول البيئة والتنمية المستدامة-التغيرات المناخية والتلوث، كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض، جامعة البويرة، الجزائر، ٢٠١٣.
- ٣- شركاء التنمية للبحوث والاستشارات والتدريب، تغير المناخ ومشكلة ندرة ومحدودية المياه"، مؤتمر "تغير المناخ واثاره في مصر، القاهرة، ٢-٣ نوفمبر ٢٠٠٩.
- ٤- فتحي عبد الله أبو رضى عبد العزيز: "الأصول العامة في الجغرافية المناخية"، دار المعرفة الجامعية، مصر، ٢٠٠٦.
- ٥- محمد نعمان نعمان نوفل، (دكتور) "أثر تغير المناخ على إنتاج محاصيل الحبوب في مصر" المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي المجلد التاسع عشر العدد الثالث سبتمبر ٢٠٠٩.
- ٦- مركز المعلومات ودعم واتخاذ القرار، التغيرات المناخية والآثار المترتبة عليها في جمهورية مصر العربية، يونيو ٢٠٠٧.
- ٧- وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، "مصر وقضية تغير المناخ: نحو اقتصاد أقل اعتمادا على الكربون"، يونيو ٢٠٠٨، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
- ٨- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، سنوات مختلفة.

٩-وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، استراتيجيات التنمية الزراعية المستدامة حتى عام ٢٠٣٠، القاهرة، مارس ٢٠٠٩.

مراجع باللغة الانجليزية:

- 10- Dersert Reserch Center "National Action Plan for Combacting Desertifecation" United Nation Commetiee for Combact Desertification June 2002.
- 11- El-Kholy, O; Climate Change in Egypt and the World; Discussion Groups with NGO, Egypt, June 1995.
- 12- El-Raey M. (2000): Coastal Zone Development and Climate Change Impact of Climate Change on Egypt.
- 13- El-Raey, M.; S. Nasr, O. Frihy, S. Desouki and Kh. Dewidar; 1995, Potential impacts of Accelerated sea level rise on Alexandria governorate, Egypt. J. Coast. Research, special issue # 14.
- 14- Sentini, G (1991): Implication of climatic changes for the Nile Delta in Environmental and Societal impacts of Climate changes and Sea level Rise in the Mediterranean Sea Region. L. Jefic, J.D. Milliman and Sestini, G. (editors), E. Arnold, Landon.
- 15- Sherif M.S. Fayyad .2009: "Impact of Population and Climate changes on Food Crisis in Egypt" Afro-Asian Journal of Rural Development vol XXXXII No. 1, January- June.
- 16- Strzepek K.M.; D.N.Yates and D.E.El Quosy; 1996; Vulnerability assessment of water resources in Egypt to climate change in the Nile basin; Climate Research, vol 6, 2,p(89).
- 17- UNEP/WHO (1999). Identification of priority pollution Hot Spots and sensitive areas in the Mediterranean. MAP Tech. Rep. Series No. 124. 86 pp. of Coastal and marine areas. UNEP Regional Seas Reports.

مواقع الكترونية:

- 18- http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/env_ozone_ecc_neg.asp
- 19- www.fao.org/climatechange/unfccc-bonn-2015.
- 20- www.worldwatch.org/node/4839.

Economic Study of Climate Changes and its Implications for Sustainable Development in Egypt

Prof.Dr: Fawaz, M. M;

Prof. and Head of the Dep. of Agricultural Economics Faculty of Agriculture, University of Kafr El-Sheikh

Dr: Soliman, .S. A.A.

Agricultural Economics Research Institute - Agricultural Research Center

SUMMARY

Despite the fact that the phenomenon of global climate changes, but the local impacts, and it is expected that Egypt would be one of the countries most affected by the effects of climate change. These effects reflected in high temperatures, changing patterns of rainfall, rising sea levels, and the increasing frequency of climate-related disasters. Which poses risks to agriculture, land agricultural water supply, food security, cause problems and loss of agricultural economy is the likeness of the people. The problem of the research concentrated in the phenomenon of climate change, the reasons why they occur, and the impact of climate change on agricultural land and productivity of the most important agricultural crops water resources productivity agricultural worker productivity and various crops. As well as the

expected scenarios effect of climate changes on the cultivated area in Egypt, therefore, aimed at Research Park on the expected impacts of climate change on the productivity of the agricultural land and the most important agricultural crops, water resources. as well as targeting research access to the best possible scenario of expectations of the impact of climatic changes of the cultivated area in year 2030. The most important research results in the following: expected to reach the total acreage to about 11.5 million acres. and thus average per capita agricultural land resources in Egypt by about 3.7% in year 2030, compared with that in 2011, the total amount of greenhouse gases in Egypt about 197 million tons of carbon dioxide equivalent in the year 2013/2014. and that there is a possibility of losing between 12% and 15% of the area of high-quality agricultural land in production In the Delta region will lose as a result of sinking or salinity with sea level rise by about half a meter away, the north coast of we find that the areas that must be taken into account. Covering an area of about 10-15% of the delta, and it expected that the climatic changes would affect negatively on the productivity of field crops. As well as the proportion of self-sufficiency, and economic effects of these changes in year 2030 to expect two scenarios: first. In the case of the probability of not sinking any parts of the delta. In addition, the second is in the case of potential sank 15% of Delta lands. The assumption of a steady crop intensification at 1.99, it is expected in the case of potential sank 15% of Delta lands in year 2030. The cultivated area will fall about 0.9 million acres, amend about 7.56% of the cultivated area in the case of the sinking of parts of the delta. Thus would be reduced crop area of about 1.406 million acres, drawn about by 6.25% of the crop area in the case of the sinking parts of the delta, in the case of expected water resources available at about 71.52 billion cubic meters. The available water resources will reduced by approximately 17.88 billion cubic meters, equivalent to 20% of the available water resources in the case of the sinking parts of the delta, in the case of expected resources available at about 80.4 billion cubic meters, will decline by about 9 billion cubic meters. Equivalent to about 10.07% of the available water resources in the case of the sinking parts of the delta, and thus expected in 2030 that affect climate changes on the cultivated are. Water Resources, and, as well as the effects of climate change on each of the productivity hit most crops. As well as working on agricultural productivity, the expected effects on each of the cultivated area, water resources available. It recommended that research several recommendations as follows: (1) to develop new types of high temperature, salinity and drought conditions that will prevail under conditions of climate change. In addition, to develop new types of short growth season to reduce water requirements necessary for it. as well as to change the dates for agriculture, including appropriate to weather conditions, as well as cultivation of new items in appropriate areas to the appropriate climate for increasing the yield of crop harvest water for each unit. (2) Reduce crop area of wasteful water consumption, such as rice, sugar cane. Alternative crops and give the same purpose and water consumption and lower growth such as the cultivation of sugar beet instead of sugar cane. (3) The use of irrigation systems more effectively and provide better protection of coastal areas and farms, in order to mitigate the effects of climate change. (4) The completion of the severe shortage of available data and information on the negative effects of climate change on different sectors of development in Egypt. (5) Attention regionalization studies where can know the ways in which to overcome, or at least alleviate the shortage in crop productivity adversely affected by this phenomenon.