المنظمة العربية للتنمية الزراعية

تأثيـر المناخ والتقلبات المناخيـة على البلدان العربية

الخرطوم	فبراير 2010م

المحتويـــات

رقم الصفحة

تقديم	أ
المحتويات	ب
مقدمة	1
1 - أثر تغيرات وتقلبات المناخ على الزراعة و إنتاج الغذاء	2
2 - خيارات التكيف مع التغيرات المناخية في الزراعة	4
3 - آثار التغير المناخي على الأمطار ومياه الري	4
4 - خيارات التكيف في ظل نقص المياه المتوقع على المنطقة العربية	7
5 - تأثير ارتفاع مستوى البحر	8
6 - الخلاصة والتوصيات والمتطلبات والاحتياجات البحثية	12
6 - 1 المحور الأول : رصد ومراقبة التغيرات المناخية	12
6 - 2 المحور الثاني: الإدارة المتكاملة لموارد الأراضي والإنتاج الزراعي	13
6 - 3 المحور الثالث: المياه والمناطق الساحلية	13
6 - 4 المحور الرابع: التدريب ورفع الكفاءات	14
مراجع ومصادر المعلومات	15

تقـديم

تتابع المنظمة العربية للتنمية الزراعية بكل اهتمام المستجدات والمتغيرات العربية والإقليمية والدولية، وما صدر عن المنظمات والمؤسسات الدولية من إنذارات ومهددات حول التحولات والتغيرات المناخية وما قد يلحق الضرر في المنطقة العربية من ناحية التنمية المستدامة بشكل عام والقطاعات الاقتصادية والاجتماعية منها الزراعة والتنوع الحيوي والغابات على وجه الخصوص.

وباتت قضية التغيرات المناخية الهاجس الأكبر لدى المجتمع الدولي، إذ أن تغير المناخ قضية تتعلق بالبيئة والتنمية معاً، وبالرغم من الإسهام المنخفض للمنطقة العربية من الغازات الدفيئة، إلا أن التقديرات العلمية تشير إلى أن المنطقة العربية بحكم امتدادها الجغرافي وتباين بناها الاجتماعية والاقتصادية، إضافة إلى تدهور الموارد الطبيعية فيها، واعتماد كثير من بلدانها على الموارد الأكثر عرضة للتأثر بتغير المناخ كالزراعة ومصادر المياه والثروة السمكية، ستكون من أكثر المناطق عرضة للتأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية وتفاعلاتها المختلفة والتي تشمل تهديداً للمناطق الساحلية، وازدياد حدة الجفاف والتصحر وشح الموارد المائية، وزيادة ملوحة المياه الجوفية، وانتشار الأوبئة والآفات والأمراض على نحو غير مسبوق، الأمر الذي يترتب عليه انعكاسات سلبية على التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وعرقلة لمسيرة التنمية المستدامة، وذلك بإضافة تحدٍ جديد إلى مجموعة التحديات التي تواجهها الدول العربية في سعيها لتحقيق التنمية المستدامة.

وتتشرف المنظمة بأن تعرض في هذه الورقة الموجزة أثر تغيرات وتقلبات المناخ على الزراعة والغذاء، بالتركيز على أهم العوامل المحددة للتنمية الزراعية وهي الأمطار ومياه الري، وتستعرض الورقة خيارات التكيف مع التغيرات المناخية في الزراعة وأهم التوصيات والمتطلبات الرئيسة تجاهها. وإذ نضع هذه الورقة بين أيدي خبرائنا الباحثين والمختصين وكافة المهتمين في المجال نأمل أن تسهم في رفع الوعي وزيادة الاهتمام بهذه المهددات وأثرها على القطاع الزراعي العربي وعلى مسيرة التنمية المستدامة.

والله ولي التوفيق،،،

الدكتور طارق بن موسى الترجالي

المدير العام

تأثير المناخ والتقلبات المناخية على البلدان العربية

إعداد

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

مقدمة :

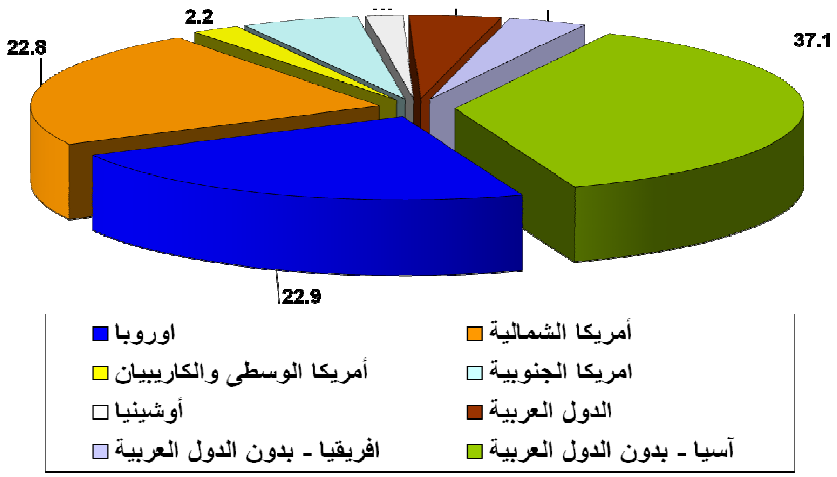
هناك اقتناع علمي واسع بأن المناخ العالمي يتغير نتيجة تضافر الضغوط البشرية الناجمة عن الغازات الدفيئة والدقائق الغبارية (ايروسول) والتغيرات على سطح الأرض. وأظهرت دلائل كثيرة على درجة عالية من الأرجحية أن النشاطات البشرية أحدثت تأثيرات احترارية صافية جوهرية في المناخ منذ العام 1750 (IPCC, 2007b). ووجدت الدراسات المناخية الحديثة أن حرارة الهواء السطحي العالمية زادت منذ 1850 إلى 2005 بمقدار 0.76 درجة مئوية. وبالإضافة إلى ذلك، سجل الاتجاه الاحتراري الخطي خلال السنوات الخمسين المنصرمة زيادة بمقدار 0.13 درجة مئوية في كل عقد (IPCC, 2007b). وعلاوة على ذلك، كانت هناك زيادة في عدد موجات الحر، وانخفاض في تكرار ودوام موجات الصقيع، وزيادة في تكرار الأحداث المتطرفة وشدتها في أجزاء كثيرة من العالم. وجدت الدراسات الحديثة أن المنطقة العربية شهدت زيادة متفاوتة في حرارة الهواء السطحي تراوحت بين 0.2 و2.0 درجة مئوية وقد حدثت منذ العام 1970 إلى العام 2004 (IPCC, 2007a). ويعتبر نصيب الدول العربية من الانبعاثات قليلاً جداً شكل رقم (1).

واستناداً إلى أهداف الألفية للتنمية ، ومبادرة التنمية المستدامة في المنطقة العربية 2004، فقد أدرك وأعلن السادة الوزراء ورؤساء الوفود المجتمعين في الدورة 19 لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة في مقر جامعة الدول العربية بالقاهرة يومي 5 و 2007/12/6 العزم على تحقيق عدد من المساعي الرامية إلى مجابهة التغيرات والتقلبات المناخية.

شكل رقم (1)

إجمالي إنتاج العالم من الانبعاثات، ونصيب الدول العربية

مجتمعة 4.2% من انبعاثات العالم (WRI, 2000)



وتركز هذه الورقة على التكيف مع التقلبات والتغير المناخي وإنتاج الغذاء عموماً (آثار مباشرة)، وتوضح رؤية حول مستقبل المياه وسبل التغلب على النقص المتوقع للمياه المستخدمة في الزراعة، وتناقش آثار ارتفاع مستوى سطح البحر، وبعض التوصيات.

1- أثر تغيرات وتقلبات المناخ على الزراعة و إنتاج الغذاء :

يتأثر النبات والإنتاج الزراعي والحيواني والسمكي تأثراً مباشراً بالظروف الجوية. فمن المعروف أن عملية البناء الضوئي هي أهم عملية لازمة للحياة على وجه الأرض، فتمتص الأوراق الخضراء المعرضة لضوء الشمس غاز ثاني أكسيد الكربون لتحوله إلى مواد سكرية أولية ثم كربوهيدريتات. وبالتالي فإن أي تغير في هذه المنظومة سيؤثر بالسلب أو الإيجاب على عملية البناء وبالتالي على كل الإنتاج عموماً.

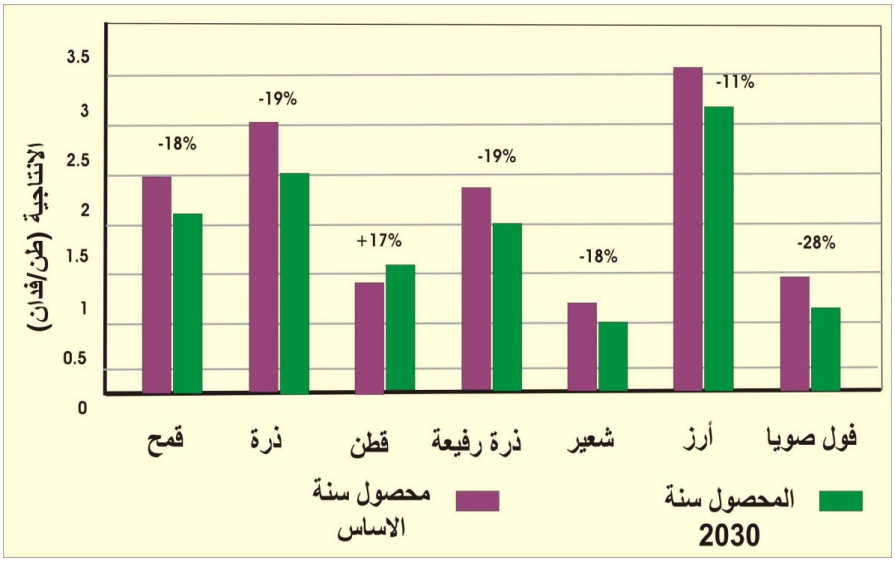
وهناك العديد من الشواهد حالياً من تقلبات جوية شديدة سواء بالانخفاض أو الارتفاع الشديد في معدلات درجات الحرارة. مما قد يؤثر في العملية الإنتاجية عموماً.

ومن خلال الدراسات القليلة التي تمت في بعض الدول العربية، يتضح مدى التأثر السلبي لكلٍ من القمح والذرة والشعير والأرز والسورجم (الذرة الرفيعة) كنتيجة لتغير المناخ عام 2030 مقارنة بسنة الأساس (بدون تغير مناخ)، بينما لا يكون هناك أي تأثير إيجابي سوى على محصول القطن (شكل رقم 2).

وهناك آثار أخرى للآفات و الأمراض، ففي دراسة على أصداء القمح (أبو المعاطي 2006)، وجد أنه من المتوقع أن يزداد مرض صدأ الأوراق في المستقبل بالمقارنة بمرض الصدأ الأصفر حيث أن مرض صدأ الأوراق يحتاج لدرجات حرارة مرتفعة (18 - 22 °م) ورطوبة نسبية (70 - 80%)، بينما يتطلب مرض الصدأ الأصفر درجات حرارة منخفضة (10 - 18°م).

الشكل رقم (2)

الآثار المتوقعة لتغير المناخ على إنتاجية بعض الحاصلات الزراعية في مصر



وهناك أثر آخر لتغير المناخ على الإنتاج الزراعي، وهو توقع زيادة معدلات البخر-نتح، الأمر الذي سيضاعف الضغط على الإنتاجية ويؤثر سلباً على الموارد المائية. فقد وجد الطاهر (2009) أن معدلات التغير في كلٍ من القمح، الشعير، الذرة الرفيعة، فول الصويا، الذرة الشامية، القطن والأرز كانت كالتالي : - 2، - 2، +4، +7، +9 ، + 9، +14% في عام 2050 على التوالي.

2 - خيارات التكيف مع التغيرات المناخية في الزراعة :

ترتكز خيارات التكيف في قطاع الزراعة على دراسات تقييم الآثار المترتبة على التغير والتقلب المناخي في كل منطقة. وهنا لابد أن يؤخذ بعين الاعتبار الظروف الاجتماعية والاقتصادية والموارد البشرية المتاحة ومستوياتها التعليمية و التقنية. وتعتبر الدراسات السابقة والخبرات المتوافرة المحلية من أهم أدوات التقييم.

وتعتبر تربية النبات وإنتاج تراكيب وراثية تتحمل درجات الحرارة المرتفعة وتستهلك كميات أقل من مياه الري أولوية قصوى للمنطقة في المرحلة المقبلة. وقد كان متاحاً في بداية دراسات تغير المناخ خيار تغيير مواعيد الزراعة، و الذي أصبح خياراً صعباً ولا يصلح التوصية به إلا بعد إجراء دراسات مستفيضة تأخذ بعين الاعتبار الممارسات الزراعية السائدة والتراكيب المحصولية، واقتصاديات المنتج وآليات التسويق في الموعد الجديد، وغير ذلك من الاعتبارات.

3- آثار التغير المناخي على الأمطار ومياه الري :

تعتبر الموارد المائية من أهم المصادر الطبيعية التي تتأثر بشدة نتيجة للتغيرات والتقلبات في الظروف المناخية، والتي ترتبط ارتباطاً مباشراً بإنتاج الغذاء.

وتقع غالبية البلدان العربية في منطقة جافة وشبه جافة تتميز بموارد مائية منخفضة ومحدودة وتبخر مرتفع، كما سبق ذكره. وتعرّف الموارد المائية الإجمالية بأنها حاصل مجموع المياه الجوفية المتجددة والموارد المائية السطحية الداخلية والموارد المائية السطحية الخارجية. وكلما ارتفعت نسبة "الموارد المائية السطحية الخارجية" من

"مجموع الموارد المائية المتجددة". وكلما ارتفعت "نسبة الاعتماد" وهي الجزء من مجموع الموارد المائية المتجددة الذي ينشأ خارج البلد (FAO, 2003). كلما انخفض الأمن المائي.

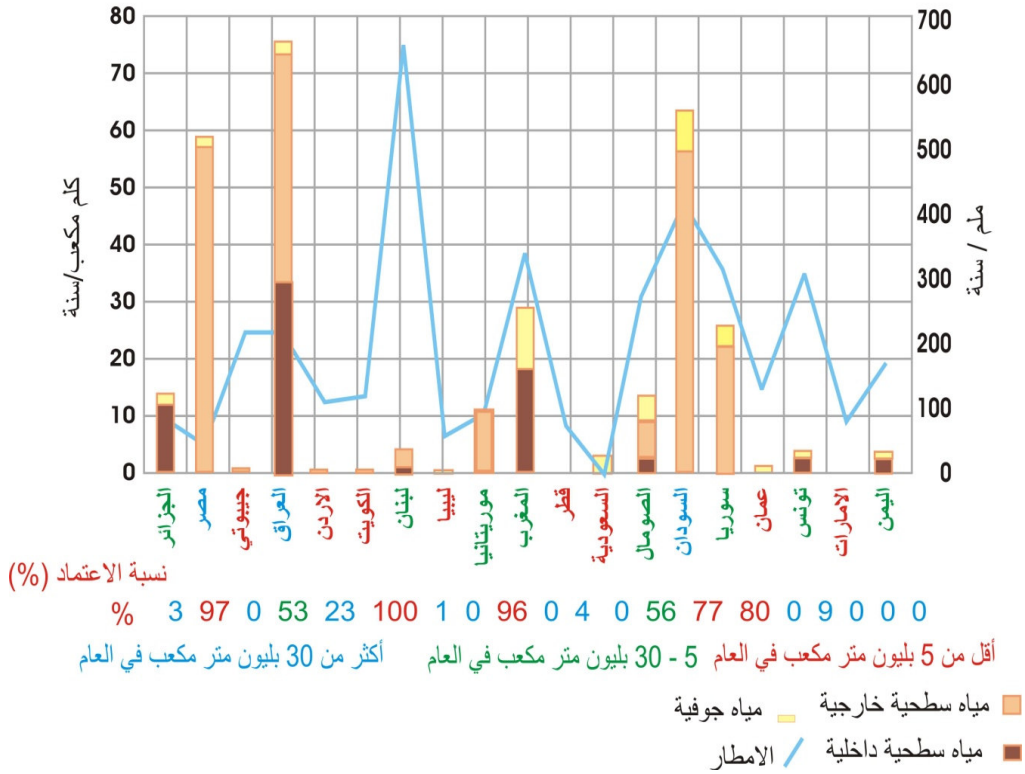
توجد أربع دول عربية يزيد فيها معدل الهطول المطري على 300 مم/سنة، وهي: لبنان، السودان، والمغرب، ثم تونس. ومعظم المياه السطحية في الدول العربية تأتي من مصادر خارجية، بنسب متفاوتة، مما يتضح معه مدى حساسية الوضع المائي بالمنطقة العربية، وأي تأثير سلبي للتغيرات المناخية على المدى الطويل، أو للتقلبات المناخية السنوية، سواء في كميات الهطول أو مواعيده أو مكانه، سيؤثر تأثيراً سلبياً كبيراً على إنتاج الغذاء في المنطقة.

ولدى العراق والسودان ومصر أعلى موارد مائية سنوية بين البلدان العربية مقدارها 75 و65 و58 مليار م^3/السنة، إذ أنّ أكثر من 50% من الموارد السطحية هي خارجية، مما يولد مزيداً من الضغوط على وضعها المائي. يبين الشكل رقم (3) أن الجزائر ولبنان وموريتانيا والمغرب والصومال وسوريا وتونس واليمن تأتي في المرتبة الثانية من مجموع الموارد المائية وهي بين 5 مليارات و30 مليار م^3/السنة. ولدى بقية البلدان العربية موارد مائية تقل عن 5 مليارات م^3/السنة.

وتعتبر الكويت أفقر بلدان المنطقة العربية في مواردها المائية، إذ يبلغ معدل التساقطات 121 مليمترا في السنة، ومجموع الموارد المائية السنوية 0.02 مليار م^3/السنة ونسبة الاعتماد 100%. ولدى مصر ثاني أدنى تساقطات سنوية في المنطقة. وبالرغم من التساقطات، يعتبر الوضع الكلي للموارد المائية المصرية والموريتانية والسورية والسودانية حرجاً للغاية؛ لأنها تعتمد بنسبة كبيرة على تساقطات خارجية تبلغ 77% و80% و 96% و 97% على التوالي، إضافة إلى محدودية مواردها المائية المتجددة الإجمالية.

شكل رقم (3)

مصادر المياه العذبة في بعض الدول العربية



توقع هاس (2002) تأثيرات من المرتبة الأولى لتغير المناخ على النظم المائية المتوسطية مثل فصول شتاء أكثر رطوبة وفصول صيف أكثر جفافاً، وفصول صيف أكثر حرارة وموجات حرّ، وأحداث مناخية أكثر تقلباً وتطرفاً. هذه التأثيرات قد تُحدث زيادة في التبخر من الأجسام المائية وزيادة في الأتربة الطبيعية والاصطناعية مما يخفض الإمدادات المائية المتوافرة. وإضافة إلى ذلك، سوف تزيد هذه التأثيرات معدل البخر - نتح من المحاصيل والنباتات الطبيعية. وقد أجرى الطاهر وآخرون (2006) دراسة حالة لمصر لتقصي تأثير التغير المناخي على النتح على أساس تغيرات في درجات حرارة الهواء وفق سيناريوهات مختلفة. وأشارت الدراسة إلى أن التغير المناخي

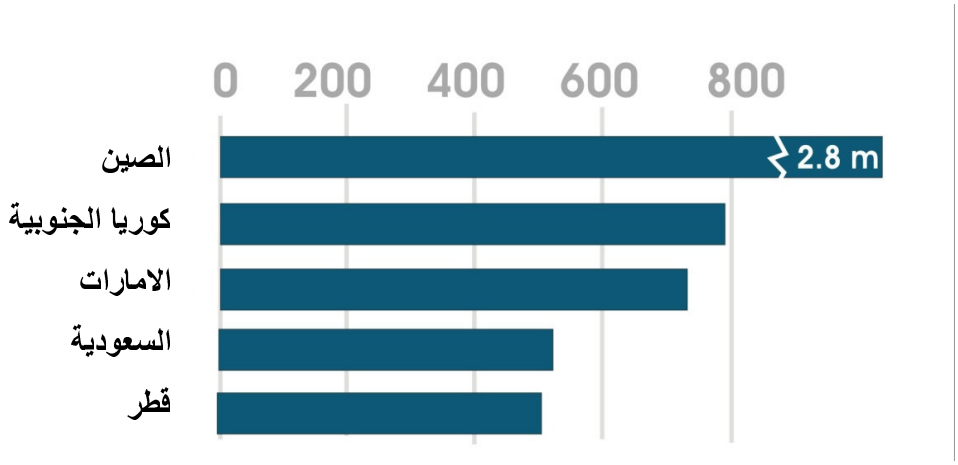
في المستقبل سيزيد الطلبات المحتملة على الري في مصر بنسبة 6% إلى 16% نتيجة الزيادة في النتح مع نهاية القرن الحادي والعشرين.

4- خيارات التكيف في ظل نقص المياه المتوقع على المنطقة العربية :

لا يمكن التعامل مع المخاطر الناجمة عن التقلبات والتغير المناخي على انفراد، والغالب أن يكون الاتجاه دمج مجموعة من الخيارات التي تستهدف أكثر من مجال. وإدارة مياه الري التي تستهدف توفير المياه العذبة هي إحدى الخيارات التي تسمح باستزراع أراضٍ جديدة، أو توفيرها للاستخدام في مجالات أخرى كالاستخدام المنزلي، والصناعي وغيرها، الشكلان رقم (4) و (5).

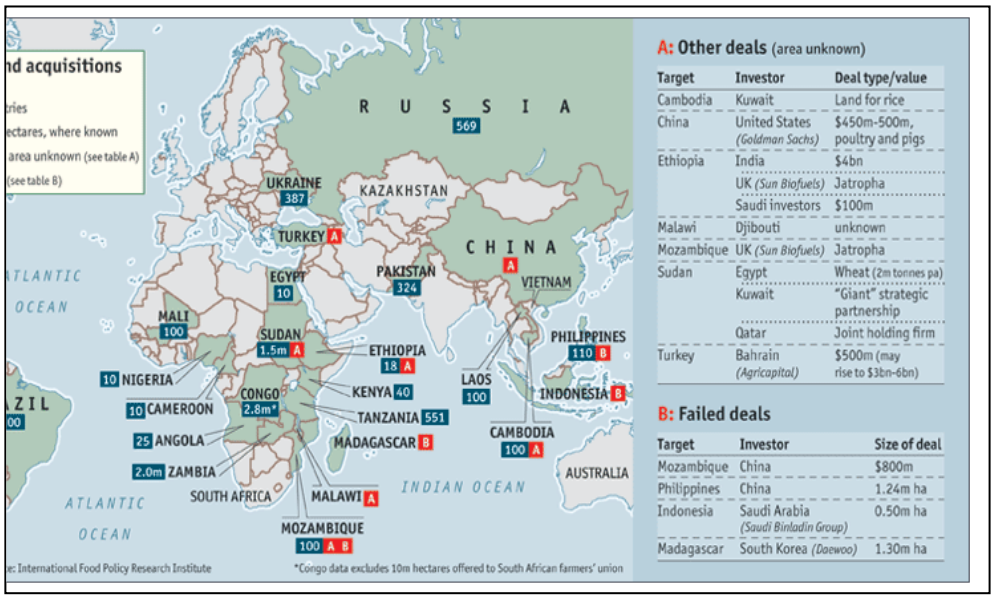
الشكل رقم (4)
أحد الخيارات التي أصبحت مطروحة للتغلب على النقص المتوقع في المياه العذبة، هو الاستثمار في الأراضي بمناطق أكثر حظاً من المياه العذبة
(مجلة الاكونوميست 16 يوليو 2009)

سباق المزارع لبعض المستثمرين (1000 هكتار) للفترة 2006 - 2009



المصدر : المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية.

شكل رقم (5)
عدد من الدول المستهدفة للاستثمار، و المساحات (1000 هكتار)
أهمها الكونغو و السودان، وعدد من الدول الأخرى بدون مساحات محددة
(مجلة الاكونوميست 16 يوليو 2009)



5- تأثير ارتفاع مستوى البحر :

ارتفاع مستوى البحر (SLR) هو نتيجة هامة لتغير المناخ وتهديد عالمي خطير. ويُرجح أن الاحترار في القرن العشرين ساهم إلى حد بعيد في ارتفاع مستوى البحر الملاحَظ، من خلال التمدد الحراري لمياه البحر وخسارة الجليد الأرضي على نطاق واسع (IPCC, 2001b). ولوحظ أن نسبة الارتفاع العالمي في مستوى البحر بلغت 1.8 مليمتر في السنة خلال الفترة 1961 إلى 2003، مع أن النسبة التي لوحظت خلال الفترة 1993 إلى 2003 كانت نحو 3.1 مليمتر في السنة. ويقدر مجموع الارتفاع في القرن العشرين بنحو 0.17 متر (IPCC, 2007b).

وأثبتت الدلائل العلمية أن استمرار تزايد انبعاثات الغازات الدفيئة والاحترار العالمي المرافق له يمكن أن يرفع مستوى البحر متراً إلى 3 أمتار في القرن الحادي والعشرين،

كما أن التفكك السريع على نحو غير متوقع للصفائح الجليدية في غرينلاند وغرب القارة المتجمدة الجنوبية يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع مستوى البحر 5 أمتار (IPCC, 2001b). لكن هناك شكوكاً في تقديرات ارتفاع مستوى البحر خلال فترة طويلة (IPCC, 2007b).

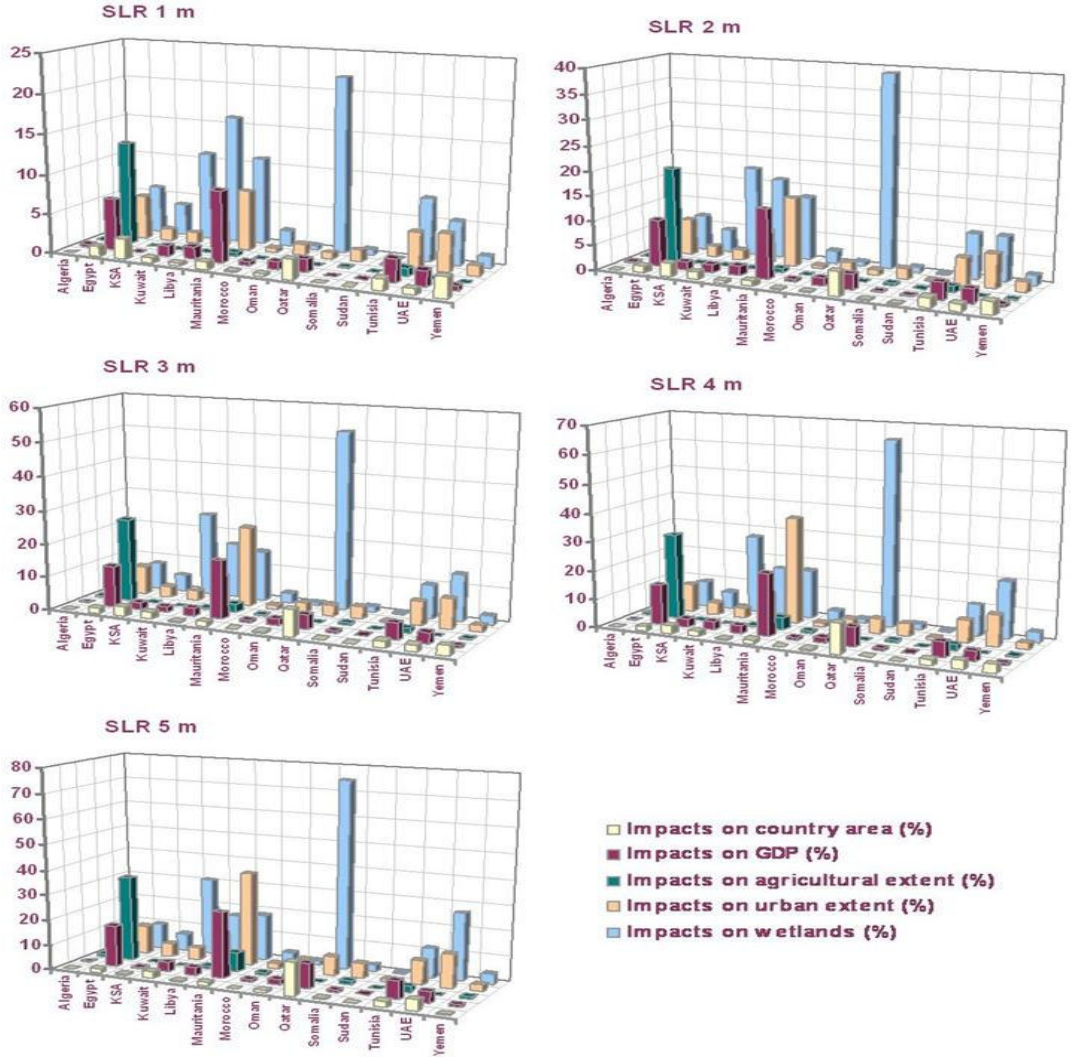
إن طبيعة تأثيرات ارتفاع مستوى البحر سوف تختلف من مكان إلى آخر ومن بلد إلى آخر. وهذا سببه تشكيلة من العوامل، تعتمد على أوضاع محلية مثل ارتفاع الأراضي والانخساف الجيولوجي الذي يحدث للأراضي حالياً، وهذا ما يظهر أن بعض الأماكن تكون أكثر تأثراً من أماكن أخرى. والعوامل الاجتماعية والاقتصادية، بما في ذلك الاستجابة البشرية لتغير المناخ والتي يجب أن تؤخذ أيضاً في الاعتبار (Neumann et al., 2000). هذا ويلاحظ أنَّ مصبات الأنهار والمناطق المدنية الساحلية المنخفضة والجزر الصغيرة هي الأكثر تعرضاً لتأثيرات تغير المناخ وارتفاع مستوى البحر نتيجة النشاطات البشرية (Nicholls, 2004).

وتعتبر مصر من البلدان الشديدة التعرض لتأثيرات ارتفاع مستوى البحر. فارتفاع مستوى البحر متراً واحداً يؤثر في 6 ملايين شخص في مصر، ويؤدي إلى خسارة 12 إلى 15% من الأراضي الزراعية في منطقة دلتا النيل. ومن المناطق المعرضة لخطر شديد في مصر أجزاء من محافظات الإسكندرية والبحيرة وبورسعيد ودمياط و السويس. وإذا لم تُتخذ إجراءات وقائية، أو ساد سيناريو الأعمال مستمرة كالمعتاد، فإن القطاع الزراعي سوف يتأثر سلباً بشدة (خسارة أكثر من 90% من مجموع مساحة المحافظات المعرضة للخطر)، يليه القطاع الصناعي (خسارة 65%) والقطاع السياحي (خسارة 55%) نتيجة ارتفاع مستوى البحر 0.5 متر.

وقد أجرى البنك الدولي دراسة حديثة لتقييم تأثير ارتفاع مستوى البحر على البلدان العربية (Dasgupta et al., 2007). وقد تفحصت هذه الدراسة تأثير ارتفاع مستوى البحر بمقدار متر ومترين و3 أمتار و4 أمتار و5 أمتار على مساحة البلاد والسكان

والناتج المحلي الإجمالي والمدى الزراعي والمدى الحضري والأراضي الرطبة الشكل رقم (6). وأشارت نتائج الدراسة إلى أن مساحة الأراضي في قطر سوف تشهد انخفاضاً كبيراً نسبته نحو 2.6 إلى 13.0% نتيجة ارتفاع مقداره واحد إلى خمسة أمتار على التوالي. وسيتأثر نحو 10% من سكان مصر نتيجة ارتفاع مستوى البحر متراً واحداً، ومن المتوقع أن يحدث معظم هذا التأثير في دلتا النيل. وقد يصل إلى خسارة نسبتها 20% نتيجة ارتفاع مستوى البحر 5 أمتار. وسوف يتأثر نحو 5% من سكان الإمارات العربية المتحدة وتونس نتيجة ارتفاع مستوى البحر متراً واحداً. كما أن الناتج المحلي الإجمالي في مصر سيتأثر إلى حد بعيد بارتفاع مستوى البحر. وهذا يُفسر جزئياً تأثير ارتفاع مستوى البحر على المدى الزراعي في مصر. والواقع، أن معظم تأثيرات ارتفاع مستوى البحر على القطاع الزراعي في المنطقة سوف يحدث في مصر، التي ستعاني من تأثير حاد، وحتى بارتفاع مستوى البحر متراً واحداً، سوف يتأثر نحو 12.5% من المدى الزراعي في مصر، وهذه النسبة تصل إلى 35% بارتفاع مستوى البحر 5 أمتار. لذلك فإن القطاع الزراعي في مصر قد يعاني من اضطراب حاد نتيجة ارتفاع مستوى البحر. وقد شدد عبد الوهاب (2005) على أن التأثير المتوقع لارتفاع مستوى البحر على الأراضي الزراعية في مصر يمكن أن يشتد بنسبة 80 إلى 120% نتيجة انخساف الأراضي وارتفاع منسوب المياه الجوفية. كما أن المدى الحضري في المنطقة العربية سيتأثر إلى حد بعيد. ففي مصر وليبيا والإمارات وتونس، يصل التأثير إلى نحو 5% بارتفاع مستوى البحر متراً واحداً، و6 إلى 7% بارتفاع مستوى البحر مترين، ونحو 10% بارتفاع 5 أمتار. والأراضي الرطبة في قطر، وإلى حد أقل في الكويت وليبيا والإمارات، سوف تتأثر إلى حد بعيد بارتفاع مستوى البحر.

شكل رقم (6)
أثر ارتفاع سطح البحر على المساحة، الدخل القومي ،الرقعة الزراعية و الأراضي الرطبة،
تحت ظروف خمسة احتمالات لارتفاع مستوى سطح البحر من 1 - 5 م
(*Dasgupta et al.*, 2007)



هذا وقد تعرضت نتائج الدراسات السابقة إلى درجة عالية من التشكُّك، حيث لا توجد مراقبة مستمرة لمستوى البحر في المناطق المعرضة للخطر. لذلك، لا توجد وسيلة لتقييم الحجم الحقيقي للتأثير ولاقتراح إجراءات التكيف المطلوبة.

6- الخلاصة والتوصيات والمتطلبات والاحتياجات البحثية :

من كل ما سبق، يمكن القول بأن هناك محورين لقضية التغيرات والتقلبات المناخية : المحور الأول هو محور طويل الأمد لحدٍ ما، ويحتاج لخطط طويلة وإعداد دراسات متعمقة لتحديد اتجاه الخيارات، ورغم ذلك فإن الدراسات الاقتصادية (Stern, 2007) تشير إلى أن تكاليف التكيف أقل كثيراً من تكاليف الآثار السلبية للتغير المناخي.

أما المحور الثاني فيختص بالتقلبات المناخية، فهي سريعة الأثر وتتطلب قدرة مالية كبيرة على التكيف، وعلى سبيل المثال، التأمين على الحد الأدنى للإنتاج الزراعي في حالة الزراعات والمراعي التي تروى بمياه الأمطار من الخيارات التكيفية الجيدة التي قامت بها المملكة المغربية لمواجهة التقلبات المناخية وخصوصاً الأمطار.

ولا يزال هناك العديد من الأنشطة التي يجب البدء فيها، ويمكن تحديد الأنشطة المتعلقة بالزراعة والتغيرات المناخية في عدة محاور كالتالي :

6- 1المحور الأول : رصد ومراقبة التغيرات المناخية :

ويعتبر هذا المحور هو الهيكل الأساسي الذي سيبنى عليه باقي المحاور، وليس في قطاع الزراعة فقط، بل في جميع القطاعات.

ويشتمل هذا المحور على :

أ- تطوير وإنشاء بنوك للمعطيات والمعلومات المناخية وفتح خطوط للربط بين المنظمات العربية المختصة والمنظمات الإقليمية والدولية والمحلية ودعم وتوسيع شبكات الرصد الجوي المناخي في الوطن العربي.

ب- تيسير تبادل بيانات ومعلومات الأرصاد الجوية والبيانات الأخرى الضرورية بين الدول العربية بهدف إجراء البحوث التي تتصل بتغير المناخ وتبعاته على المستوى المحلي والإقليمي، وتشجيع استعمال هذه البيانات عند وضع السياسات واتخاذ القرارات في المجالات المختلفة .

6- 2 المحور الثاني : الإدارة المتكاملة لموارد الأراضي والإنتاج الزراعي :

أ- استنباط أصناف من الحبوب وطرز وراثية من مختلف الأنواع المحصولية تتسم بكفاءتها العالية في استعمال المياه وتحمل الجفاف والحرارة المرتفعة، وذات كفاءة عالية في الاستفادة من ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون .

ب- دعم البرامج الموجهة نحو الإدارة المزرعية الجيدة في مجال التربية وتحسين الإنتاج الحيواني، لرفع قيمة العائد من الإنتاج الحيواني في وحدة المساحة نفسها والتقليل من الانبعاثات.

ج- إعداد سيناريوهات التركيبة المحصولية بما يتناسب مع ترشيد استخدام المياه وتعظيم الاستفادة من وحدة المياه المستخدمة والدورات الزراعية ومواعيد الزراعة لبيان أثر تغير المناخ على الأمن الغذائي للدول العربية.

د- إعداد دراسات حول الأمراض والآفات والحشرات والحشائش والتي من الممكن انتشارها عند ارتفاع درجة الحرارة ومعدلات الهطول.

6– 3 المحور الثالث : المياه والمناطق الساحلية :

أ- إجراء دراسة إقليمية للمنطقة العربية لتقييم موقف الشواطئ والدلتاوات والمناطق المنخفضة ومدى تأثرها بارتفاع مياه البحر وغرق أجزاء من هذه المناطق، وتزايد رقعة الأراضي المتملحة والمتغدقة والمستنقعات وأثر تداخل مياه البحر في المياه الجوفية بالمناطق المتأثرة.

ب- الاستفادة من بيانات الرصد اليومية من المؤسسات الوطنية وأرشيفات الأرصدة وبرامج الرصد في التقييم المستمر ومراقبة التغير المناخي على النطاق الإقليمي ووضع سيناريوهات للتوقعات المستقبلية لتقييم قابلية تأثير الشواطئ والأراضي الساحلية من جراء ارتفاع منسوب سطح البحر.

ج- دراسة معدلات الهطول على المناطق المطيرة وأثر ذلك على زيادة التصحر وانخفاض المراعي وقلة الإنتاج الحيواني وإعداد منهجية متكاملة لتطبيق تقنيات حصاد مياه الأمطار بالمناطق التي يصلح فيها ذلك.

4-6 المحور الرابع : التدريب ورفع الكفاءات :

أ- تنمية المهارات البشرية في دول المنطقة العربية في مجال تأثير التغير والتقلبات المناخية على قطاعات المياه والأراضي والمناطق الساحلية.

ب- إقامة الدورات التدريبية وإعداد الكوادر ورفع الكفاءة للمختصين والمعنيين في قطاعات المياه والأراضي والمناطق الساحلية لمجابهة آثار التغير المناخي العالمي.

المراجع ومصادر المعلومات :

Abd-El Wahab, H. M., 2005. The impact of geographical information system on environmental development. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Al-Azhar University, Cairo.

Abbas, A., 2002. Drought Suppression Procedures for Dry Lands, The First Technical Workshop of the Mediterranean, Component of CLIMAGRI Project on Climate Change and Agriculture, September 25-27, Rome.

Arnell, N.W., 2004. Climate change and global water resources: SRES scenarios and socio-economic scenarios. Global Environ. Change, 14, 31-52.

Attaher, S., Medany, M. A., Abdel Aziz, A.A. and El-Gindy, A., 2006. Irrigation- Water Demands under Current and Future Climate Conditions in Egypt. Misr. J. Ag. Eng., 23(4): 1077-1089.

Attaher, S., 2009. Studies on water demands under climate change conditions in Egypt. Ph.D.Thesis, Ain Shams Universit, 2009.

Bobba, A., Singh, V., Berndtsson, R. and Bengtsson, L. 2000. Numerical simulation of saltwater intrusion into Laccadive Island aquifers due to climate change. J. Geol. Soc. India, 55, 589-612.

Dasgupta, S., Laplante, B., Meisner, C. and Yan, J., 2007. The impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Study. World Bank Policy Research Working Paper 4136, February 2007.

Doll, P. and Florke, M., 2005. Global-scale estimation of diffuse groundwater recharge. Frankfurt Hydrology Paper 03. Institute of Physical Geography, Frankfurt University, 26 pp.

El-Raey, M., Dewidar, K. R. and El-Hattab, M., 1999. Adaptation to the Impacts of Sea Level Rise in Egypt, Climate Research, vol. 12: 117-128.

FAO, 2002a. AQUASTAT database, http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat.

FAO, 2002b. The state of food and agriculture 2002, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 2003. Review of World Water Resources by Country, Water Reports (23), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Haas, L., 2002. Mediterranean Water Resources Planning and Climate Change Adaptation. Mediterranean Regional Roundtable. Athens, Greece. December 10-11, 2002. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation and Global Water Partnership – Mediterranean.

IPCC, 2007a. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1000pp.

IPCC, 2007b. Climate Change 2007: The Scientific Basis, Summary for Policymakers – Contribution of Working Group I to the IPCC Fourth Assessment Report 2007.

IPCC.2001a. Climate Change 2001: The Scientific Basis, Contribution of Working Group I to the IPCC Third Assessment Report 2001 .Cambridge, UK, Cambridge University Press.

IPCC.2001b.Climate change 2001:synthesis report ,by R. Watson &the Core Writing Team, eds. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

IUCN, 2003. Climate Change and Water Resources in the Mediterranean. www.uicnmed.org.

Karam, F., 2002. Climate Change and Variability in Lebanon: Impact on Land Use and Sustainable Agriculture Development, The First Technical Workshop of the Mediterranean, Component of CLIMAGRI Project on Climate Change and Agriculture, September 25-27, Rome.

Karrou, M., 2002. Climatic Change and Drought Mitigation: Case of Morocco, The First Technical Workshop of the Mediterranean, Component of CLIMAGRI Project on Climate Change and Agriculture, September 25-27, Rome.

Mougou, R. and Mohsen, M., 2005. Hendi Zitoune Case Study: Agroclimatic Characterization and Evapotranspiration Evolution in Climate Change Conditions, Fourth Tunisian semi

annual report. Contribution to the AIACC AF 90 North Africa Project: Assessment, Impacts, Adaptation, and Vulnerability to Climate Change on North Africa: Food and Water Resources.

Neumann, J.E., Yohe, G., Nicholls, R., and Manion, M., 2000. Sea-Level Rise & Global Climate Change: A Review of Impacts to U.S. Coasts. Prepared for the Pew Centre on Global Climate Change. C.F: http://www.pewclimate.org.

Nicholls, R.J., 2004. Coastal flooding and wetland loss in the 21st century: changes under the SRES climate and socio-economic scenarios. Glob. Environ. Chang.,14, 69-86.

Nicholson, S., 2005. On the question of the “recovery” of the rains in the West African Sahel. J. Arid Environ., 63, 615-641.

Rossi, G, 2001. An Integrated Approach to Drought Mitigation in Mediterranean Regions, Proceeding of "Drought mitigation for the near east and Mediterranean" workshop, ICARDA, Syria.

Wetherald, R.T. and Manabe, S., 2002. Simulation of hydrologic changes associated with global warming. J. Geophys. Res., 107(D19), 4379.

WRI, 2002. World Resources Institute. Drylands, People, and Ecosystem Goods and Services: A Web-based Geospatial Analysis. Available online at: http://www.wri.org.

WRI, 2005, Earth Trends Data Tables: Climate and Atmosphere, World Resources Institute, Washington D.C. Online at: http://www.earthtrends.wri.org/