



جمهورية مصر العربية
الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

دراسة
أثر التغيرات المناخية
على الحاسلات الإستراتيجية في مصر
خلال الفترة (٢٠١٤ / ٢٠١٥ / ٢٠١٦ - ٢٠٢٤ / ٢٠٢٥)



إصدار يناير ٢٠١٧

مرجع رقم ٨٠ - ٢٣٤٢٦ - ٢٠١٦



الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء
مدينة نصر - ش.صلاح سالم - القاهرة - مصر

تلفون: +202 24023031 - صندوق بريد: 2086 - فاكس: 24024099

الموقع الإلكتروني: www.capmas.gov.eg

البريد الإلكتروني: pres_capmas@capmas.gov.eg

طبع بمطبعة الجهاز المركزي
للتعبئة العامة والإحصاء



جمهورية مصر العربية

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

دراسة
أثر التغيرات المناخية
على الحالات الإستراتيجية في مصر
خلال الفترة (٢٠١٤ - ٢٠٢٤ / ٢٠٢٥)

عند إعادة نشر أو اقتباس
أي مادة من هذا الإصدار يرجى الإشارة إلى المصدر وهو
الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

إصدار يناير ٢٠١٧

مراجع رقم ٨٠ - ٢٣٤٢٦ - ٢٠١٦

تقديم

إن قضية التغيرات المناخية أصبحت تشكل ركناً أساسياً في مستقبل الأمم ، ليس للأثار السلبية المحتملة على الأرض من جراء التغيرات المناخية فقط وإنما تنسب تلك التأثيرات إلى كافة المستويات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والأمنية.

وقد عقدت العديد من الاتفاقيات تحت رعاية الأمم المتحدة لكافة دول العالم ، لتقليل آثار التغيرات المناخية وخاصة الدول الصناعية الكبرى ، لدعم الدول المتضررة من هذه الآثار المدمرة .

وعلى الرغم من أن مصر ليست من الدول المتسيبة في هذه التغيرات المناخية ؛ إلا أنها من الدول التي تأثرت بهذه التغيرات المناخية ، والآثار التي تنتجه عنها ، خاصة في مجال الزراعة وذلك لحساسية الحالات الزراعية إى تغير في درجات الحرارة سواء بالارتفاع أو الانخفاض ، مما تسبب ذلك في نقص إنتاجية لهذه الحالات إلى جانب زيادة استهلاكها من مياه الري .

يصدر الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء دراسة "آثر التغيرات المناخية على الحالات الإستراتيجية في مصر" والتي تستعرض الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على مستوى دول العالم بصفة عامة وعلى مصر والحالات الزراعية الإستراتيجية (القمح - الأرز - الذرة الشامية) بصفة خاصة ، مع التنبؤ بحجم وقيمة هذه الآثار والتکاليف المرتبطة بهذه التغيرات المناخية حتى عام ٢٠٢٥ / ٢٤ .

ويقدم الجهاز هذه الدراسة آملًا أن تكون عوناً للمخططين ومتخذي القرار والباحثين ، وأن تتحقق الفائدة المرجوة منها .

والله ولي التوفيق ،،

لواء / أبو بكر الجندي

رئيس الجهاز المركز للتعبئة العامة والإحصاء

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	مسلسل
1	المقدمة	
7	ملخص الدراسة	
11	الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية	الفصل الأول :
11	الآثار الاقتصادية العالمية للتغيرات المناخية	المبحث الأول
12	تعريف ظاهرة تغير المناخ	أولاً :
12	تعريف ظاهرة الاحباس الحراري	ثانياً :
12	أسباب التغيرات المناخية	ثالثاً :
13	أهم التغيرات المناخية عالمياً	رابعاً :
13	التوقعات المستقبلية للتغيرات المناخية في العالم	خامساً :
15	اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ	سادساً :
15	تطور الانبعاثات المسببة للتغيرات المناخية	سابعاً :
18	آثار التغيرات المناخية على المحاصيل الزراعية على مستوى العالم	المبحث الثاني
18	العلاقة بين تأثير المناخ والأنشطة الزراعية	أولاً :
19	العلاقة بين تأثير المناخ والأمن الغذائي	ثانياً :
21	عناصر المناخ المؤثرة على الزراعة	ثالثاً :
25	دور الزراعة في تحفيظ تأثيرات تغير المناخ	رابعاً :
27	الآثار المتوقعة للتغيرات المناخية على المحاصيل الزراعية في مصر	الفصل الثاني
27	الوضع الحالي للحاصلات الزراعية الإستراتيجية في مصر	المبحث الأول
27	الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية في مصر	أولاً :
28	تأثير التغيرات المناخية على الزراعة في مصر	ثانياً :
32	تقييم الوضع الحالي للحاصلات الإستراتيجية	ثالثاً :
37	الجهود المصرية المبذولة لتنقیل الآثار السلبية للتغيرات المناخية	رابعاً :
38	الإنجازات في مجال آلية التنمية النظيفة	خامساً :
39	التبؤ بأثر التغيرات المناخية على المحاصيل الزراعية الإستراتيجية في مصر حتى عام 2025	المبحث الثاني
39	القمح	أولاً :
44	الأرز	ثانياً :
50	الذرة الشامية	ثالثاً :
57	النتائج والتوصيات	
60	المراجع	
62	الملاحق	

فهرس الجداول

رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
17	كمية انبعاثات ثاني اكسيد الكربون في بعض دول العالم خلال الفترة (1990-2011)	1
33	متوسط المساحة والإنتاجية والإنتاج من القمح خلال الفترات من (1981-1985) - (1985-2011) - (2014-2011)	2
34	متوسط المساحة والإنتاجية والإنتاج من الارز خلال الفترات من (1981-1985) - (1985-2011) - (2014-2011)	3
36	متوسط المساحة والإنتاجية والإنتاج من الذرة الشامية خلال الفترات من (1981-1985) - (1985-2011) - (2014-2011)	4
40	المساحة والإنتاجية والإنتاج المقدر من القمح خلال الفترة (14 / 2015 - 2025 / 24)	5
41	السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من القمح وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأراضي خلال الفترة (14 / 2015 - 2025 / 24)	6
45	المساحة والإنتاجية والإنتاج المقدر من الارز خلال الفترة (14 / 2015 - 2025 / 24)	7
47	السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من الأرز وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأراضي خلال الفترة (14 / 2015 - 2025 / 24)	8
51	المساحة والإنتاجية والإنتاج المقدر من الذرة الشامية خلال الفترة (14 / 2015 - 2025 / 24)	9
52	السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من الذرة الشامية وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأرضي خلال الفترة (14 / 2015 - 2025 / 24)	10

فهرس الأشكال التوضيحية والبيانية

رقم الصفحة	البيان	رقم الشكل
17	مجموعة الإجراءات التي يجب مراعاتها للمساهمة في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون	1
33	متوسط المساحة المزرعة من القمح خلال الفترات (1985-1981) - (2011-2014)	2
33	متوسط الإنتاجية من القمح خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	3
33	متوسط الإنتاج من القمح خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	4
33	متوسط نصيب الفرد من القمح خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	5
34	متوسط المساحة المزرعة من الأرز خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	6
34	متوسط الإنتاجية من الأرز خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	7
34	متوسط الإنتاج من الأرز خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	8
34	متوسط نصيب الفرد من الأرز خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	9
36	متوسط المساحة المزرعة من الذرة الشامية خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	10
36	متوسط الإنتاجية الذرة الشامية خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	11
36	متوسط الإنتاج من الذرة الشامية خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	12
36	متوسط نصيب الفرد من الذرة الشامية خلال الفترات (1985-1981) - (2014-2011)	13
40	المساحة المزروعة المقدرة من القمح خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	14
40	الإنتاجية المقدرة من القمح خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	15
40	الإنتاج المقدر من القمح خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	16
43 - 42	شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول القمح خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	17
45	المساحة المزروعة المقدرة من الأرز خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	18
45	الإنتاجية المقدرة من الأرز خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	19
45	الإنتاج المقدر من الأرز خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	20
49 - 48	شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول الأرز خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	21
51	المساحة المزروعة المقدرة من الذرة الشامية خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	22
51	الإنتاجية المقدرة من الذرة الشامية خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	23
51	الإنتاج المقدر من الذرة الشامية خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	24
54 - 53	شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول الذرة الشامية خلال الفترة (14/ 2015 - 24/ 2025)	25
62	متوسط نصيب الفرد من القمح خلال الفترة (80/ 1981 - 13/ 2014)	26
63	متوسط نصيب الفرد من الأرز خلال الفترة (80/ 1981 - 13/ 2014)	27
64	متوسط نصيب الفرد من الذرة الشامية خلال الفترة (80/ 1981 - 13/ 2014)	28

فهرس الملاحق

رقم الصفحة	العنوان	رقم الملحق
62	تطور المساحة والإنتاجية والإنتاج ومتوسط نصيب الفرد من القمح خلال الفترة (1980 / 1981 - 2013 - 2014)	1
63	تطور المساحة والإنتاجية والإنتاج ومتوسط نصيب الفرد من الأرز خلال الفترة (1980 / 1981 - 2013 - 2014)	2
64	تطور المساحة والإنتاجية والإنتاج ومتوسط نصيب الفرد من الذرة الشامية خلال الفترة (1980 / 1981 - 2013 - 2014)	3
67 - 65	طرق حساب التوقعات للقمح	4
70 - 68	طرق حساب التوقعات للأرز	5
73 - 71	طرق حساب التوقعات للذرة الشامية	6
79 - 74	التحليل الإحصائي لبيانات المحاصيل الإستراتيجية في مصر باستخدام برنامج MiniTab14	7

الإشراف العام

أ / أميرة أحمد جمال الدين

رئيس قطاع الإحصاءات الاقتصادية والتعبوية

الإشراف العلمي

د / وسيم وجيه الكسان

دكتور الاقتصاد البيئي

بمعهد طيبة العالي للحاسب والعلوم الإدارية

الإعداد

أ / فيليب فهمي فانوس

أ / عاطف بيومى محمد

المقدمة

المقدمة

يزداد تأثير التغيرات المناخية على صحة البيئة المحيطة، حيث ترتفع وتيرة حدوث الكوارث الطبيعية كالمجفاف والفيضانات وغيرها، والتي قد تهدد سلامة وصحة الإنسان بصورة مباشرة وغير مباشرة، من ضمنها انتشار الأمراض المتنقلة بالمواقل، وعدد من الأمراض المعدية، والأمراض المنتقلة عن طريق تناول الماء، أو الغذاء الملوث، وقد تسبب تفاقم الحالة الصحية الأشخاص الذين يعانون الأمراض المزمنة كمرضى القلب والريو.

وتعتبر ظاهرة التغيرات المناخية هي ظاهرة عالمية تعانى منها كافة دول العالم ، بصرف النظر عن مساحتها فى إحداث الضرر بطبقية الأوزون وحدوث ظاهرة الإحتباس الحرارى . ولا تعد مصر بمعزل عن الأضرار الناجمة عن التغيرات المناخية سواء على المستوى الاقتصادي أو الاجتماعي ، إضافة إلى تأثير قطاعات الاقتصاد الوطنى بهذه الظاهرة ، ويعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات التي تتأثر بالتغيرات المناخية وذلك لحساسية الحاصلات الزراعية للتغير درجات الحرارة سواء بالارتفاع أو الانخفاض ، حيث تتأثر بعض الحاصلات الزراعية إيجابياً بارتفاع درجة الحرارة ، في حين يتأثر البعض الآخر بإنخفاض الإنتاجية سلبياً ، هذا إلى جانب زيادة استهلاك المياه بسبب زيادة عدد مرات الري للحفاظ على درجة رطوبة التربة .

مشكلة الدراسة :

من المتوقع أن يؤدي الارتفاع التدريجي في درجات الحرارة إلى تغير في حالة الطقس كأنماط الرياح وكمية المتساقطات وأنواعها ، إضافة التغيرات المناخية ، مما يؤدي إلى عواقب بيئية واجتماعية واقتصادية واسعة التأثير لا يمكن التنبؤ بها.

وهناك مشكلة حقيقة نتيجة تأثير التغيرات المناخية بشكل مباشر وغير مباشر على حياة الإنسان ليس فقط على المستوى الإقليمي بل على المستوى العالمي حيث :

- يصاحب زيادة انبعاثات الغازات المختلفة (أول وثاني أكسيد الكربون ، ثالثي أكسيد التروجين ، غاز الميثان، .. الخ) حدوث مشكلة الصوبة الزجاجية نتيجة حدوث ثقب الأوزون مما يتربّ عليه العديد من التغيرات المناخية التي قد تكون حادة وسريعة .
- تؤثر التغيرات المناخية على الحاصلات الزراعية فعند ارتفاع درجات الحرارة تتأثر إنتاجية هذه المحاصيل، حيث أشارت الدراسات الحقيلية إلى انخفاض إنتاجية الحاصلات بمتتصف القرن الحالى عند ارتفاع درجات الحرارة . وخاصة الحاصلات الإستراتيجية الأساسية لغذاء الأسرة المصرية (القمح . الأرز. الذرة الشامية)⁽¹⁾
- التغيرات المناخية لها أشكال كثيرة من أهمها ارتفاع درجات الحرارة ،ارتفاع سطح البحر وما يسببه من غرق البلدان المشاطئة لها ، اتساع ثقب الأوزون بسبب الانبعاثات الغازية، ومن المتوقع أن يرتفع متوسط سطح البحر بما يتراوح بين ٥٨ - ٢٨ سنتيمتراً، نتيجة اتساع المحيطات وذوبان الأنماط الجليدية، وستحدث موجات ارتفاع في درجات الحرارة أكبر، وسيزداد الجفاف في بعض المناطق، وستزداد شدة هطول الأمطار في مناطق أخرى.

(1) أ.د/ ايمن فريد أبوحديد ، التغيرات المناخية وأثرها على قطاع الزراعة في مصر وكيفية مواجهتها ، وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى ، مركز البحوث الزراعية ، وحدة بحوث الرصد الجوى الزراعي ، اكتوبر ٢٠٠٩ .

وبناء على ذلك يمكن صياغة التساؤل الرئيسي للدراسة فيما يلي:

ما هو اثر ارتفاع درجة الحرارة على إنتاج المحاصيل الزراعية الأساسية في غذاء الاسرة المصرية (القمح، والأرز، الذرة الشامية).

وينتاشق من هذا التساؤل عدد من التساؤلات الفرعية تمثل فيما يلي:

• ما هو اثر ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن ظاهرة التغيرات المناخية على المساحة المنزرعة بالمحاصيل الزراعية

الاستراتيجية؟

• ما هو اثر ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن ظاهرة التغيرات المناخية على كمية وقيمة الواردات الزراعية المصرية من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية؟

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى التنبؤ بأثر ارتفاع درجات الحرارة الناتج عن ظاهرة التغيرات المناخية على كمية الإنتاج السنوي من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية المصرية (القمح ، الأرز ، الذرة الشامية) ، وبناءً على ذلك يمكن التنبؤ بكمية وقيمة الواردات ، مساحة الارضي الواجب استصلاحها للفوائض الاحتياجات المحلية من تلك المحاصيل الزراعية ، فضلاً عن حساب التكلفة المترتبة على ارتفاع درجات الحرارة الناتج عن ظاهرة التغيرات المناخية وتأثيرها على الإنتاجية الزراعية لهذه المحاصيل .

افتراضات الدراسة:

بنيت الدراسة على مجموعة من الافتراضات أهمها :

١- أن ارتفاع درجات الحرارة هو العامل الوحيد الذي يعكس التغيرات المناخية .

٢- أن ارتفاع درجات الحرارة يتراوح بين درجة مئوية واحدة و درجتان مئويتان فقط.

٣- ثبات أسعار الواردات من القمح عند ٢٠٠ دولار للطن ، والارز عند ٣٢٥ دولار للطن ، والذرة الشامية عند ٤٠٠ دولار للطن خلال فترة التنبؤ (أى افتراض ثبات اسعار الواردات من هذه المحاصيل خلال فترة التنبؤ).

٤- أن متوسط تكلفة استصلاح الفدان من الأرضي الجديدة يصل إلى ٢٠ ألف جنيه يتم تحويلها إلى دولار بالسعر المعلن من البنك المركزي في الموازنة العامة للدولة وهو ٩ جنيهات (أى عدم الالتحام في الاعتبار وجود تقلبات في اسعار صرف العملات الأجنبية) .

فروض الدراسة:

تمثل أهم فروض الدراسة فيما يلى :

(١) هناك علاقة عكssية بين درجة الحرارة وكمية الإنتاج السنوي من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية في مصر .

(٢) هناك علاقة طردية بين درجة الحرارة وكمية الواردات من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية في مصر .

(٣) هناك علاقة طردية بين درجة الحرارة ومساحة الارضي الواجب استصلاحها لزراعتها بالمحاصيل الزراعية الاستراتيجية في مصر .

منهجية الدراسة :

ومن أجل اختبار صحة أو خطأ فروض الدراسة ومن أجل تحقيق أهدافها سوف تعتمد الدراسة على المنهج التالي :

أ- الأسلوب الوصفي التحليلي من خلال استخدام البيانات التي تم توفيرها للمحاصيل الثلاث خلال الفترة من (١٩٨٠/١٩٨١ - ٢٠١٣ / ٢٠١٤) للتعرف على الوضع الحالى للحاصلات الزراعية الاستراتيجية من حيث مساحة وحجم الإنتاج السنوى وإنتجية كل منهم، وعدد السكان.

ب- الأسلوب القياسي لتقدير معادلة الاتجاه العام والتنبؤ بالمساحات وكمية الإنتاج وقيمة الواردات من المحاصيل الثلاث خلال الفترة (٢٠١٤ / ٢٠٢٤ . ٢٠١٥ / ٢٠٢٥) مع فرض ثبات باقى العوامل الأخرى، وذلك باستخدام اسلوب السيناريوهات حيث يذكر :

- السيناريو الأول على عدم ارتفاع درجة الحرارة واستمرار الظروف المناخية الحالية دون تغير .
- السيناريو الثاني على أثر ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجة واحدة فقط (مقسمة على فترة التنبؤ) على المساحة والإنتاج والتنبؤ بقيمة الواردات و مساحة الأرضي الواجب استصلاحها لتعويض الانخفاض في الإنتاج .
- السيناريو الثالث على أثر ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتان فقط (مقسمة على فترة التنبؤ) على المساحة والإنتاج والتنبؤ بقيمة الواردات و مساحة الأرضي الواجب استصلاحها لتعويض الانخفاض في الإنتاج .

الدراسات السابقة :

هناك العديد من الدراسات التي تناولت تأثير التغيرات المناخية على الحاصلات الزراعية في مصر، من جوانب عديدة ، ونستعرض أهم هذه الدراسات للتعرف على المنهجيات واهم النتائج التي توصلت إليها ، ومن ثم نوضح اووجه الاختلاف بينها وبين الدراسة الحالية وما سوف تضيفه هذه الدراسة لها ، ومن أهم هذه الدراسات :

١. دراسة الدكتور / أيمن فريد أبو حديد وآخرين (٢٠٠٩ أكتوبر)^(١) تناول الباحث أثر زيادة الانبعاث الغازي وما يسببه هذا الانبعاث من احتباس حراري ينتج عنه ارتفاع في درجة حرارة سطح الكره الأرضية ، ورغم عدم مشاركة مصر بقدر يذكر في هذا الانبعاث الغازي إلا أن مصر من الدول التي سوف تتأثر بشدة بهذه الظاهرة خاصة الجزء الشمالي في مصر عند ارتفاع درجة الحرارة حيث تسبب في ارتفاع سطح البحر وما ينتج عنه من غرق جزء من الأرضي الزراعية الخصبة وما يترب عليه من مشاكل عديدة ، ثم تناولت الدراسة أثر ارتفاع درجة الحرارة على الحاصلات الزراعية خلال القرن الحالى حيث أكدت الدراسة المقلية وسيناريوهات المحاكاة لتغير المناخ على انخفاض إنتاجية العديد من الحاصلات الزراعية بالإضافة إلى زيادة الاستهلاك المائي لها ، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة :

- انخفاض إنتاجية محصول القمح حوالي ٩٪ إذا ارتفعت درجة الحرارة ٢° مئوية، ويصل إلى ١٨٪ إذا ارتفعت الحرارة حوالي ٤° مئوية.

(١) أ.د/ أيمن فريد أبو حديد ٢٠٠٩ ، مرجع سابق .

- إنتاجية محصول الذرة الشامية سوف تقل حوالي ١٩٪ عند ارتفاع درجة الحرارة ٤° مئوية.
 - إنتاجية الأرز سوف تنخفض بحوالي ١١٪ إذا ارتفعت درجة الحرارة بنفس النسبة كما متز�د المياه المستهلكة في الري حوالي ١٦٪.
 - كما أكدت الدراسة على إنخفاض صاف العائد الزراعي.
 - وأوصت الدراسة على أن الأقلمة (زراعات اصناف تحمل ارتفاع درجة الحرارة في المناطق التي ترتفع فيها درجة الحرارة) هي الأمل الوحيد لخفض الضرر الناجم عن هذه الظاهرة.
- (١) دراسة الدكتور / جمال محمد صيام وآخرين (نوفمبر ٢٠٠٩) تستهدف الدراسة تقييم أثر التغيرات المناخية على وضع الغذاء المستقبلي (٢٠٣٠) في مصر ممثلاً في حجم وقيمة الفجوة الغذائية ونسب الاكتفاء الذاتي ، وقد استخدمت الدراسة ست سيناريوهات لعام ٢٠٣٠ ، الأول يتبنى تقديرات الإنتاجية دون إدخال أية انعكاسات للتغيرات المناخ ، والثاني زيادة الإنتاجية الفدانية بنحو ٢٨٪ في المتوسط في ظل فرض ثبات الإنبعاثات الكربونية ، والثالث يتبنى زيادة في الإنتاجية الفدانية ١١٪ في ظل زيادة الإنبعاثات الكربونية ، السيناريوهات الثلاثة الأخرى فهي ذاتها الثلاثة السابقة على الترتيب مع الأخذ في الاعتبار غرق ١٥٪ من أراضي الدلتا ، وقد تم استخدام كل من الإنتاجية والمساحة في ظل هذه السيناريوهات للتبؤ بالإنتاج الكلى عام ٢٠٣٠ ، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود عجز غذائي كبير في السيناريوهات الست حيث تصل فجوة الحبوب إلى ١١٪ مليون طن ، والقيمة الإجمالية المقدرة لمخاطر الآثار السلبية للتغيرات المناخية على الزراعة المصرية تبلغ ١٠،٧ مليار دولار بحلول عام ٢٠٣٠.
- (٢) دراسة الدكتورة / عبر فاروق شقoir (يونيو ٢٠٠٧) تستهدف الدراسة التعرف على أثر التغيرات المناخية على مصر خاصة وأن المساحة المأهولة بالسكان تمثل ٦،٧٪ من مساحة مصر والباقي من المساحة ويمثل ٩٣،٣٪ صحاري غير مأهولة، ويعتبر نهر النيل هو المصدر الرئيسي للمياه في مصر ، حيث يساهم بحوالي ٩٥٪ من المياه العذبة المتاحة ، ويشير ذلك إلى أن تدفق مياه نهر النيل يعتبر حساس بشكل كبير للتغيرات في معدلات الترسيب في المدابغ الجنوبية ، وتستهلك الزراعة ٨٠٪ من الموارد المائية ، فإنه من المتوقع أن تتأثر نسبة كبيرة من السكان بالتغيرات التي ستحدث في تدفقات المياه لنهر النيل ، إلى جانب ذلك يعيش حوالي ٤٠٪ من السكان في المناطق الساحلية بطول ٣٥٠٠ كم على البحرين الأحمر والمتوسط ، وتعتبر هذه المناطق عرضة لمخاطر شديدة نتيجة لارتفاع في مستوى مياه سطح البحر المرتبط بالتغيرات المناخية وخلصت الدراسة إلى تحمل مصر المزيد من الأعباء نتيجة ندرة المياه وعليه يجب توفير مناطق لإيواء المتضررين من التغيرات المناخية ، يجب إعداد وتطوير نماذج أكثر دقة للتبؤ بأثر التغيرات المناخية ، كما أن دراسة العلاقة بين التغيرات المناخية والفقر والتنمية المستدامة في مصر من الموضوعات التي يجب أن تحظى بقدر كبير من الأهمام.

-
- (١) د/ جمال محمد صيام وآخرين ، أثر التغيرات المناخية على وضع الزراعة والغذاء في مصر، شركاء التنمية للبحوث والاستشارات والتدريب، مؤتمر التغيرات المناخية وأثارها على مصر، نوفمبر ٢٠٠٩ .
- (٢) د/ عبر فاروق شقoir ، دراسة الآثار المستقبلية للتغيرات المناخية - حالة مصر ، مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، مركز الدراسات المستقبلية ، يونيو ٢٠٠٧ .

(١)

(٤) دراسة / وجدي رياض (سبتمبر ٢٠٠٨) تعد قضية التغيرات المناخية من اخطر التحديات البيئية التي تواجه العالم خاصة لعملية التنمية المستدامة دون إغفال البعد البيئي حفاظاً على الموارد الطبيعية لخدمة أهداف التنمية والمحافظة عليها للأجيال القادمة وتحدف الدراسة إلى معرفة اثر التغيرات المناخية على الاقتصاد المصري في عدة مجالات منها الزراعة والصناعة والسياحة والمياه والموارد البشرية ووضع رؤية وإستشراف المستقبل من خلال سيناريوهات لما هو محتمل أن يحدث أو لا يحدث ، وقد اوصت الدراسة بإعداد برامج وطنية لكلاً من منظومة المياه ونهر النيل ، مواجهة أحاطر غرق الأراضي ومصايد الأسماك ، منظومة الزراعة والحاصليل والمهندسة الوراثية ، حماية السياحة والترااث والآثار ، مكافحة الأمراض والأوبئة والحيشرات ، حماية الحميات الطبيعية.

(٢)

(٥) دراسة الدكتورة/ عبير فاروق شقoir (يونيو ٢٠٠٧) تستهدف الدراسة إعطاء نظرة عامة عن التغيرات المناخية وتأثيراتها محلياً وإقليمياً وعالمياً وكذلك التعرف على الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتوقعة للتغيرات المناخية في مصر على المناطق والقطاعات الحامة مثل المناطق الساحلية ، حوض نهر النيل ، الزراعة وأخيراً توضح الجهد الذي قام به مصر في مواجهة التغيرات المناخية وكذلك إجراءات التكيف اللازم لبعض القطاعات المهمة ، وقد اوصت الدراسة بالعمل على رفع القدرات في مجالات تقييم المخاطر الناجمة عن التغيرات المناخية ، ضرورة وجود متابعة مستمرة لانبعاثات الغازات الدفيئة في مصر لمعرفة تأثير المناطق المختلفة بها ، رفع الوعي المجتمعي بالآثار المترتبة على التغيرات المناخية.

(١) وجدى رياض عياد ، التغيرات المناخية واثرها على الاقتصاد المصرى ، مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، سلسة قضايا مستقبلية ، سبتمبر ٢٠٠٨ .

(٢) د/ عبير فاروق شقoir ، التغيرات المناخية والآثار المترتبة عليها فى جمهورية مصر العربية ، مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، مركز الدراسات المستقبلية ، يونيو ٢٠٠٧ .

مصادر البيانات :

تعتمد الدراسة على بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، وتستخدم الدراسة البرنامج الإحصائي MiniTap ١٤ في اجراء التحليلات الاحصائية والقياسية .

طرق إتاحة البيانات :

ورقى . CD . الموقع الإلكتروني .

المعادلات المستخدمة في التحليل :

$$At = 1032.29 + 0.104t - 0.4856t^2$$

١. المساحة المزروعة المقدرة من القمح

$$Yt = 1.218 + 0.104t - 0.00179t^2$$

٢. الإنتاجية المقدرة من القمح

$$Pt = -4535 + 1.99X_1 + 1346X_2 + 0.392X_3$$

٣. الإنتاج المقدر من القمح

$$At = 746.213 + 55.1079t - 1.03153t$$

٤. المساحة المزروعة المقدرة من الأرز

$$Yt = 1.919 + 0.1262t - 0.001829t^2$$

٥. الإنتاجية المقدرة من الأرز

$$Pt = -4050 + 4.2X_1 + 706X_2 + 0.129X_3$$

٦. الإنتاج المقدر من الأرز

$$At = 199.7 - 3.2011t + 0.5546t^2$$

٧. المساحة المزروعة المقدرة من الذرة الشامية

$$Yt = 1.37811 + 0.12245t^2 - 0.002t^2$$

٨. الإنتاجية المقدرة من الذرة الشامية

$$Pt = -5001 + 2.35X_1 + 1789X_2 + 0.153X_3$$

٩. الإنتاج المقدر من الذرة الشامية

علمًا بأن :

At = المساحة المزروعة المقدرة.

Yt = الإنتاجية المقدرة.

Pt = الإنتاج المقدر.

X1 = المساحة المزروعة.

X2 = الإنتاجية.

X3 = عدد السكان.

ملخص الدراسة

- تتأثر معظم دول العالم بأرتفاع درجات الحرارة سواء كانت من الدول الصناعية الكبرى المنتجة للغازات الملوثة للبيئة ، أو الدول النامية الغير منتجة لها .
- وقعت مصر على اتفاقيات الامم المتحدة للتغيرات المناخية ، وقادت اللجنة الوطنية لألية التنمية النظيفة في مصر بتنفيذ العديد من المشروعات التي تحقق خفضاً في الانبعاثات الغازية الملوثة للبيئة .
- ارتفاع متوسط منسوب سطح البحر على مستوى العالم يهدد العديد من المناطق حول العالم بالغرق خاصة الاراضي المنخفضة ، وللت此 الانهار .
- أثبتت الدراسات التجريبية التي قام بها خبراء متخصصون في مجالات المناخ والزراعة والوراثة بالمعاهد البحثية التابعة لوزارة الزراعة المصرية ان معظم المحاصيل الزراعية سوف تتأثر بأرتفاع درجة الحرارة مما يسبب انخفاض الإنتاجية الفدانية لها .
- أفترضت الدراسة أن ارتفاع درجة الحرارة هو العامل الوحيد المؤثر على المحاصيل الاستراتيجية في مصر مع ثبات باقي العوامل الاخرى ، كما افترضت ثبات اسعار الواردات عند مستوى الاسعار الحالى طوال فترة التنبؤ ، للتعرف على الآثار المتوقعة على الاقتصاد المصرى نتيجة ارتفاع درجة الحرارة المصاحبة للتغيرات المناخية .
- توقعت الدراسة في ظل الظروف الطبيعية (عدم حدوث ارتفاع في درجة الحرارة) ما يلى :
 - (1) زيادة المساحة المزروعة للقمح من ٣،٣ مليون فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٣،٨ مليون فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ وانخفاض الإنتاجية الفدانية من ٢،٧ طن/فدان عام ٢٠١٤/١٤ إلى ٢،٣ طن/فدان عام ٢٠٢٤/٢٤ وارتفاع الإنتاج من ٩،٢ مليون طن عام ٢٠١٥/١٤ إلى ١٠،٥ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - (2) انخفاض المساحة المزروعة لللارز من ١٠،٤ مليون فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ١١ مليون فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ وانخفاض الإنتاجية الفدانية من ٤،١ طن/فدان عام ٢٠١٤/١٤ إلى ٣،٩ طن/فدان عام ٢٠٢٤/٢٤ وانخفاض الإنتاج من ٥،٩ مليون طن عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٤،٩ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - (3) زيادة المساحة المزروعة للذرة الشامية من ٢،٥ مليون فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٢،٩ مليون فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ وانخفاض الإنتاجية الفدانية من ٣،٢ طن/فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٢،٩ طن/فدان عام ٢٠٢٤/٢٤ وارتفاع الإنتاج من ٧،٩ مليون طن عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٨،٧ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ .
- توصلت الدراسة إلى أن ارتفاع درجات الحرارة المصاحب للتغيرات المناخية خلال فترة التنبؤ (١٤ / ٢٠١٥ - ٢٤ / ٢٠٢٥) باستخدام اسلوب السيناريوهات للنتائج التالية :
 - (4) انخفاض إنتاجية القمح عند ارتفاع درجة الحرارة درجة مئوية بنسبة تتراوح ما بين ٤١٪ إلى ٥٪ خلال فترة التنبؤ مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج من ٩ مليون طن إلى ٨،٣ مليون طن ، بالانخفاض عن الإنتاج في الظروف الطبيعية ما

بين ٢،٠ مليون طن إلى ٢،٢ مليون طن خلال نفس الفترة لذا تحتاج لمساحة تتراوح ما بين ٧٣ ألف فدان إلى ٩٩٠ ألف فدان لتعويض نقص الإنتاج خلال نفس الفترة أو الاستيراد لتعويض هذا النقص بما قيمته تتراوح ما بين ٣٩ مليون دولار إلى ٤٣٦ مليون دولار ، كما تبلغ تكلفة استصلاح المساحات الازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين ١٦٢ مليون دولار إلى ٢٠٢ مليون دولار خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤) .

(٥) انخفاض إنتاجية القمح عند ارتفاع درجة الحرارة درجتين مئويتين بنسبة تتراوح ما بين ٨٢،٠٪ إلى ٩٪ خلال فترة التنبؤ مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج من ٩ مليون طن إلى ٧،٩ مليون طن ، بالانخفاض عن الإنتاج في الظروف الطبيعية ما بين ٢،٠ مليون طن إلى ٢،٦ مليون طن خلال نفس الفترة لذا تحتاج لمساحة تتراوح ما بين ٨٦ ألف فدان إلى ١،٢ مليون فدان لتعويض نقص الإنتاج خلال نفس الفترة أو الاستيراد لتعويض هذا النقص بقيمة تتراوح ما بين ٤٦ مليون دولار إلى ٥١٩ مليون دولار ، كما تبلغ تكلفة استصلاح المساحات الازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين ١٩١ مليون دولار إلى ٢٠٧ مليون دولار خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤) .

(٦) انخفاض إنتاجية الأرز عند ارتفاع درجة الحرارة درجة مئوية بنسبة تتراوح ما بين ٢٠،٧٥٪ إلى ٢٠،٧٥٪ خلال فترة التنبؤ مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج من ٥،٨ مليون طن إلى ٣،٤ مليون طن ، بالانخفاض عن الإنتاج في الظروف الطبيعية ما بين ١٤٥ ألف طن إلى ٦٣١ ألف طن خلال نفس الفترة لذا تحتاج لمساحة تتراوح ما بين ٣٥ ألف فدان إلى ١٦٦ ألف فدان لتعويض نقص الإنتاج خلال نفس الفترة ، أو الاستيراد لتعويض هذا النقص بقيمة تتراوح ما بين ٤٧ مليون دولار إلى ٢٠٥ مليون دولار ، كما تبلغ تكلفة استصلاح المساحات الازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين ٧٨ مليون دولار إلى ٣٦٩ مليون دولار خلال نفس الفترة .

(٧) انخفاض إنتاجية الأرز عند ارتفاع درجة الحرارة درجتين مئويتين بنسبة تتراوح ما بين ٥،٥٪ إلى ٥٪ خلال فترة التنبؤ مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج من ٥،٨ مليون طن إلى ٤،٢ مليون طن ، بالانخفاض عن الإنتاج في الظروف الطبيعية ما بين ١٦٠ ألف طن إلى ٧٤٥ ألف طن خلال نفس الفترة ، لذا تحتاج لمساحة تتراوح ما بين ٣٩ ألف فدان إلى ٢٠٢ ألف فدان لتعويض نقص الإنتاج خلال نفس الفترة ، أو الاستيراد لتعويض هذا النقص بقيمة تتراوح ما بين ٥٢ مليون دولار إلى ٢٤٢ مليون دولار ، كما تبلغ تكلفة استصلاح المساحات الازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين ٨٧ مليون دولار إلى ٤٩ مليون دولار خلال نفس الفترة .

(٨) انخفاض إنتاجية الدرة الشامية عند ارتفاع درجة الحرارة درجة مئوية بنسبة تتراوح ما بين ٤،٠٪ إلى ٤،٧٥٪ خلال فترة التنبؤ ، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج من ٧،٩ مليون طن إلى ٨ مليون طن ، بالانخفاض عن الإنتاج في الظروف الطبيعية ما بين ٣ الاف طن إلى ٧٤٠ ألف طن خلال نفس الفترة، لذا تحتاج لمساحة تتراوح ما بين ألف فدان إلى ٢٦٨ ألف

فدان لتعويض نقص الإنتاج خلال نفس الفترة ، أو الاستيراد لتعويض هذا النقص بقيمة تتراوح ما بين مليون دولار إلى ٢٩٦ مليون دولار ، كما تبلغ تكلفة استصلاح المساحات اللازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين ٢ مليون دولار إلى ٥٩٦ مليون دولار خلال نفس الفترة .

(٩) انخفاض إنتاجية الذرة الشامية عند ارتفاع درجة الحرارة مئويتين بنسبة تتراوح ما بين ٨٦،٥٪ إلى ٩٪ خلال فترة التنبؤ ، مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج من ٧،٩ مليون طن إلى ٧،٦ مليون طن ، بالانخفاض عن الإنتاج في الظروف الطبيعية ما بين ٥٣ ألف طن إلى ١٠١ مليون طن خلال نفس الفترة ، لذا تحتاج لمساحة تتراوح ما بين ١٧ ألف فدان إلى ٤٣٧ ألف فدان لتعويض نقص الإنتاج خلال نفس الفترة ، أو الاستيراد لتعويض هذا النقص بقيمة تتراوح ما بين ٢١ مليون دولار إلى ٤٥٨ مليون دولار ، كما تبلغ تكلفة استصلاح المساحات اللازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين ٣٨ مليون دولار إلى ٩٧٢ مليون دولار خلال نفس الفترة .

الفصل الأول

الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية

الفصل الأول

الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية

المبحث الأول

الآثار الاقتصادية العالمية للتغيرات المناخية

مقدمة :

تعد قضية التغيرات المناخية من أخطر التحديات البيئية التي يواجهها العالم خلال تاريخه المعاصر ، كما تعد أيضاً تحدياً أساسياً لعملية التنمية المستدامة ، تلك التنمية التي تتمثل بتحقيق الحوافز الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .

وقد ناقش علماء العالم المهتمون بالمناخ من خلال المؤتمرات منذ عام ١٩٨٨ هذه الظاهرة التي تحولت إلى واقع أليم ، حيث بدأت الدول المطلة على السواحل تراقبها عن كثب بالرصد والدراسة والتنبؤ والاحتياط والوقاية ، وظهر ذلك جلياً عندما شكلت الوكالات الدولية واتفاقيات كيوتو وبالي وجينيف (IPCC) وهي بمائة فريق عمل دولي يرصد ما يجري من التغيرات على الحياة فوق كوكب الأرض بسبب الاحتباس الحراري، والذي أدى إلى تحريك متوسطات درجات الحرارة إلى أعلى ، وكان آخر اجتماع عقد في مقر الجمعية العامة للأمم المتحدة برئاسة مصر عام ٢٠١٦ وتم مناقشة أثر هذه التغيرات .

لقد أدت النشاطات البشرية المتمثلة في الشورة الصناعية والتكنولوجية إلى زيادة معدل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (الصوب الزجاجية) Greenhouse Gases وزيادة تركيزاتها بالغاز الجوي مما أدى إلى حدوث ظاهرة الاحترار العالمي وارتفاع درجة حرارة الأرض عن معدالتها الطبيعية نتيجة زيادة معدل امتصاص الأشعة تحت الحمراء مما تسبب في حدوث تغير لمناخ العالم .

وقد تمت العديد من الدراسات حول البيئة الطبيعية والاحيائية وعلاقة تغير المناخ بها في الخمس اعوام الماضية ، وانعكس ذلك في اعطاء المزيد من الثقة في العلاقة بين ظاهرة الاحتباس الحراري والتأثيرات المختلفة على البيئة التي تم ذكرها في التقرير التجمعي الرابع الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية عام ٢٠٠٧ والذي أكد على أن " هناك درجة عالية من اليقين للتغيرات الإقليمية الحالية في درجات الحرارة والتي ظهر تأثيرها على العديد من النظم الفيزيائية والإحيائية بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري " .

كما أن التركيزات الحالية من ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان تفوق بكثير القيم المسجلة على امتداد العصور منذ العصر الجليدي أي من (حوالي ٦٥٠ ألف سنة) ويعتبر السبب الأول والرئيسي للزيادة في تركيزات غازات الاحتباس الحراري منذ عام ١٧٥٠ هو استخدام الوقود الأحفوري، بالإضافة إلى الزراعة والتغير في استخدامات الأراضي أي التدخل البشري في المكونات الطبيعية .

(١) **أولاًً - تعريف ظاهرة تغير المناخ Climate Change**

تعتبر التغيرات المناخية ظاهرة طبيعية تحدث كل عدةآلاف من السنين ، ولكن نظراً للنشاطات البشرية المتزايدة أدى ذلك إلى تسارع حدوث تغير المناخ ، وحسب تعريف "اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (unfccc)" على انه التغير في المناخ يرجع بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري والذى يفضى إلى تغير في تكوين الغلاف الجوى العالى " ويعنى اخر فأن التغير المناخي عبارة عن تغيرات في الخصائص المناخية للكرة الأرضية نتيجة لزيادات الحالية في نسبة تركيز الغازات المتولدة عن عمليات الإحتراق في الغلاف الجوى بسبب الانشطة الصناعية التي ترفع من حرارة الجو .

اما فريق العمل الحكومي الدولي لتغير المناخ (GIEC) فقد اعتبر أن التغيرات المناخية "كل أشكال التغيرات التي يمكن التعبير عنها بوصف إحصائي ، والتي يمكن أن تستمر لعقود متواصلة ، الناجمة عن النشاط الانسانى ، أو الناجمة عن التفاعلات الداخلية لمكونات النظام المناخي ، ويضيف هذا التعريف خاصية الاستمرارية لظاهرة التغيرات المناخية .

ثانياً - تعريف ظاهرة الاحتباس الحرارى Global Warming

هي الارتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلية القريبة من سطح الأرض(الغلاف الجوى المحيط بالارض) ،وبسبب هذا الارتفاع زيادة انبعاث الغازات الدفيئة او غازات الصوبة الخضراء (greenhouse gases) واهم هذه الغازات ،غاز الميثان الذى يتكون من تفاعلات ميكروبية في حقول الأرز وتربية الحيوانات المحترفة ومن حرق الأشجار والنباتات ومخلفات الحيوانات،بالإضافة لغاز أكسيد النيتروز وهويتكون من تفاعلات ميكروبية تحدث في المياه والتربة ، وجموعة غازات الكلورفلوروکربون التي تتسبب في تأكل طبقة الأوزون ، وغاز الاوزون الذي يتكون في طبقات الجو السفلی .

ثالثاً - أسباب التغيرات المناخية :

أسباب طبيعية

وتمثل في التغيرات التي تحدث لمدار الأرض أثناء دورانها حول الشمس وما تنتج عنها من تغير في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض ، الانفجارات البركانية ، التغيرات في مكونات الغلاف الجوى .

أسباب غير طبيعية

وهي الناجمة عن الأنشطة الإنسانية مثل قطع وإزالة الغابات ، زيادة استخدام الوقود الأحفورى " نفط ، فحم، غاز" مما يؤدي لزيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو وزيادة درجة الحرارة " الأحتباس الحراري ". إن عمليات تغير المناخ والزراعة هي عمليات مترابطة تحدث على نطاق عالمي. ومن المتوقع أن يكون للاحتيار العالمي تأثيرات كبيرة على الظروف التي تؤثر على الزراعة، وفي نفس الوقت، اتضح أن الزراعة تؤثر تأثيراً كبيراً على تغير المناخ، وبشكل رئيسي بسبب إنتاج وإطلاق غازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز، والذي قد يؤدي إلى تغيير قدرته على امتصاص أو عكس الحرارة والضوء وبالتالي يساهم ذلك في التأثير الإشعاعي.

(١) سرحان سليمان ، دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وأثارها على التنمية المستدامة في مصر ، ٢٠١٥ .

رابعاً - أهم التغيرات المناخية عالمياً :

تمثل اهم التغيرات المناخية على المستوى العالمي^(١) :

- ١ _ لقد مرت الكره الارضية بدورات تاريخية طويلة حدث فيها ارتفاع في درجة حرارة الارض او زيادة بروتها ، ومنذ اواخر القرن التاسع عشر وخلال القرن العشرين ارتفع المتوسط العالمي لدرجة حرارة السطح بمقدار ٠٦ درجة مئوية ، أما في الفترة (١٨٥٠ - ٢٠٠٥) فقد ارتفعت درجة الحرارة بمقدار ٠٧٦ درجة مئوية ، وكانت الفترة (١٩٩٥ - ٢٠٠٥) هي الأعلى في درجات الحرارة .
- ٢ _ أدى ارتفاع درجات حرارة سطح الارض إلى ارتفاع المحتوى الحراري للمحيطات في العالم بشكل كبير .
- ٣ _ ارتفع مستوى البحر بمعدل ١٠٨ ملليمتر في المتوسط سنوياً خلال الفترة (١٩٦١ - ١٩٩٣) ، ثم زاد المعدل خلال الفترة (١٩٩٣ - ٢٠٠٣) حيث بلغ ٣١ ملليمتر سنوياً ، وينتج ارتفاع مستوى سطح البحر عن عاملين هما تمدد البحار والمحيطات نتيجة الارتفاع في درجات الحرارة ، وذوبان الجليد .
- ٤ _ من اهم ظواهر التغيرات المناخية ذوبان الجليد نتيجة ارتفاع درجات الحرارة ، حيث تقلص الغطاء الجليدي بنسبة ١٠% في الجزء الشمالي من نصف الكره الارضية ، كما نقصت فترة تجمد البحيرات والأنهار بحوالى أسبوعين خلال القرن العشرين .
- ٥ _ تغير معدل هطول الامطار في مناطق متعددة ، حيث ارتفع المعدل في شرق الامريكتين ، وشمال اوروبا ، وشمال ووسط آسيا ، بينما انخفض المعدل في حوض البحر المتوسط وجنوب قارة أفريقيا وبعض مناطق جنوب آسيا .

خامساً - التوقعات المستقبلية للتغيرات المناخية في العالم :

قامت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بتوقع التغيرات المناخية على مستوى العالم من خلال استخدام مجموعة من نماذج المحاكاة لتقدير توقعات التغير المناخي ، تم اختبار مجموعة من السيناريوهات المستقبلية المحتملة لتوقع الارتفاع في المتوسط العالمي لدرجة حرارة سطح الأرض حتى عام ٢٠٩٩^(٢) .

- ١) السيناريو الأول (الاكثر تشائماً) توقع ارتفاع درجة الحرارة بنحو ٣،٤ درجة مئوية خلال الفترة .
 - ٢) السيناريو الثاني (الاكثر تفاؤلاً) توقع ارتفاع درجة الحرارة بنحو ١،٨ درجة مئوية خلال الفترة .
- ان استمرار ابعاثات غازات الاحتباس الحراري على المستوى الحالى أو بمستوى اعلى سوف تسبب في مزيد من الاحترار . وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك العديد من الامثلة للآثار المتوقعة للتأثيرات المناخية تختلف حسب المناطق ، وهي على الحو الاتى :
١. قارة أفريقيا : انخفاض يصل إلى ٥٠٪ في إنتاج المحاصيل الزراعية التي تعتمد على الامطار ، مما يؤدي تعرض معظم البلدان الافريقية لنقص شديد في الغذاء ، هذا بخلاف ما يسببه ارتفاع سطح البحر إلى تأكل ما بين ١٠٪ - ١٥٪ من المساحة المشاطئة ، وهذا يزيد المساحات القاحلة في افريقيا ما بين ٥٪ - ٨٪ حتى نهاية القرن .

(1) InterGovernmental Panel on Climate Change .IPCC2007,The physical Science Basis, Summary for Policymakers.

(2) Inter Governmental Panel on Climate Change .IPCC2007,Climat Change 2007 - Synthesis report, Summary for Policymakers.

٢. قارة آسيا : من المتوقع بحسب الإسقاطات أن يضاعف تغير المناخ الضغوط التي تخضع لها الموارد الطبيعية والبيئة والتي ترتبط بعملية التوسيع الحضري السريع والتصنيع والتربية الاقتصادية. من المتوقع أن يشهد شرق آسيا وجنوبها، وجنوب شرقها، زيادة في معدلات الإصابة بالأمراض الموطنة ومعدلات الوفاة بسبب مرض الإسهال المرتبط أساساً بالفيضانات والجفاف، ويعزى ذلك إلى التغيرات المتوقعة في الدورة الميدرولوجية .

٣. استراليا ونيوزيلندا : من المتوقع بحسب الإسقاطات أن تشتت مشاكل الأمان المائي بحلول عام ٢٠٣٠ في شرق وجنوب أستراليا، وفي نورث لاند وبعض المناطق الشرقية من نيوزيلندا. من المتوقع أن ينخفض بحلول عام ٢٠٣٠ إنتاج الزراعة في معظم جنوب وشرق أستراليا، وفي بعض الأجزاء الشرقية من نيوزيلندا بسبب ازدياد الجفاف والحرائق. إلا أنه من المتوقع أيضاً تسجيل فوائد أولية في بعض المناطق الأخرى في نيوزيلندا. من المتوقع أن يؤدي بحلول العام ٢٠٥٠ تطوير السواحل والموسيقي في بعض مناطق أستراليا ونيوزيلندا إلى مقاومة مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة شدة وتتابع العواصف والفيضانات الساحلية.

٤. أوروبا : من المتوقع أن يزيد تغير المناخ من الاختلافات الإقليمية على صعيد الموارد والأصول الطبيعية في أوروبا. وتشمل الآثار السلبية تزايد خطر حدوث الفيضانات الداخلية المفاجئة وازدياد توافر الفيضانات الساحلية (بسبب العواصف وارتفاع مستوى سطح البحر)، سوف تواجه المناطق الجبلية تراجعاً في الأنهر الجليدية، وتقلص الغطاء الجليدي والسياحة الشتوية، إلى خسارة كبيرة تصل نسبتها في بعض المناطق إلى ٦٠٪ بحلول عام ٢٠٨٠، حسب سيناريوهات الانبعاثات المرتفعة ، ومن المتوقع أن تسوء الأحوال في جنوب أوروبا بسبب تغير المناخ (ارتفاع درجات الحرارة والجفاف)، وهذه منطقة تعتبر حالياً عرضة لتقديرات المناخ، كما يتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى تناقص توفير المياه، وإمكانيات الطاقة المائية، والسياحة الصيفية، وإنتاجية المحاصيل بشكل عام ومن المتوقع أيضاً أن يزيد تغير المناخ من المخاطر الصحية بسبب موجات الحر وتواتر الحرائق المائلة.

٥. أمريكا اللاتينية : من المتوقع بحسب الإسقاطات أن تؤدي بحلول منتصف القرن الارتفاعات في درجات الحرارة والانخفاضات المرتبطة بها في مياه التربة إلى الاستبدال التدريجي للغابات الاستوائية بالسافانا شرق الأمازون. وسوف يظهر ميل إلى حلول الغطاء النباتي الذي يوجد في المناطق القاحلة محل العطاء النباتي للمناطق شبه القاحلة. وأن تنخفض إنتاجية بعض المحاصيل المهمة وكذلك إنتاجية الحيوانات الزراعية، مما يليه من عواقب سلبية على الأمن الغذائي، ومن المتوقع أيضاً أن تزداد محاصيل فول الصويا في المناطق المعتدلة. وبوجه عام يتوقع أن يزداد عدد الأشخاص الذين يعانون من خطر الجوع ، وأن تؤثر التغيرات في أنماط المطر وزوال الأنهار الجليدية تأثيراً كبيراً على توافر المياه للاستهلاك البشري، والزراعة، وتوليد الطاقة. ومن المتوقع أن تؤدي بحلول منتصف القرن الارتفاعات في درجة الحرارة والانخفاضات المرتبطة بها في مياه التربة إلى الاستبدال التدريجي للغابات الاستوائية بالسافانا شرق الأمازون .

٦ - أمريكا الشمالية : من المتوقع بحسب الإسقاطات أن يسبب الاحتار في الجبال الغربية انخفاضاً في التراكم النلحي، وزيادة في الفيضانات الشتوية، وانخفاضاً في التدفقات الصيفية، وتفاقم التنافس على الموارد المائية الموزعة توزيعاً زائداً، وأن تشهد العقود الأولى من هذا القرن تغيراً معتدلاً في المناخ يؤدي إلى زيادة في إجمالي محاصيل الزراعة البعلية بنسبة تتراوح بين ٥٪ و ٢٠٪ ، ولكن مع اختلافها من منطقة إلى أخرى. من المتوقع أن تواجه في أثناء هذا القرن المدن التي تتعرض حالياً لمحاجات حرّ مزيداً من التحدي وهو ازدياد عدد موجات الحر وكثافتها ومدتها، مع احتمال تسجيل آثار ضارة بالصحة.

سادساً - اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ^(١) :

في عام ١٩٩٢ ، انضمت البلدان إلى معاهدة دولية، هي اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ، للنظر في ما يمكن القيام به للحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية وما ينجم عنها من تغير في المناخ والتصدي لآثاره. وبحلول عام ١٩٩٥ ، أدركت الدول أن الأحكام المتعلقة بخفض الانبعاثات في الاتفاقية ليست كافية، ونتيجة لذلك فإنما بدأت المفاوضات لتعزيز التصدي العالمي لتغيير المناخ، وفي عام ١٩٩٧ ، اعتمدت بروتوكول كيوتو. الذي يلزم قانونياً الدول الصناعية الكبرى بأهداف في مجال خفض الانبعاثات. وقد بدأت فترة الالتزام الأولى للبروتوكول في عام ٢٠٠٨ وانتهت في عام ٢٠١٢. وبدأت فترة الالتزام الثانية في يناير ٢٠١٣ وستنتهي في عام ٢٠٢٠ .

سابعاً - تطور الانبعاثات المسببة للتغيرات المناخية :

ويرجع السبب الرئيسي لهذه التغيرات المناخية إلى كمية انبعاثات غاز ثان أكسيد الكربون ، ويوضح الجدول رقم (١) كمية انبعاثات غاز ثان أكسيد الكربون في بعض دول العالم خلال الفترة (١٩٩٠ - ٢٠١١) ومنه يتضح الآتي -

١. ارتفاع كمية الانبعاث من غاز ثان أكسيد الكربون في الولايات المتحدة الأمريكية ، والتي تعتبر المساهم الأكبر في

هذه الانبعاثات على مستوى العالم ، من ٨،٤ مليار طن متري عام ١٩٩٠ ، إلى ٣،٥ مليار طن متري عام ٢٠١١ ، بمعدل تغير ١٠،١٪ خلال الفترة .

٢. ارتفاع كمية الانبعاث من غاز ثان أكسيد الكربون في مصر ، من ٧٦ مليون طن متري عام ١٩٩٠ ، إلى ٢٢١ مليون طن متري عام ٢٠١١ ، بمعدل تغير ١٩٠،٨٪ خلال الفترة .

٣. تعتبر المملكة المتحدة من الدول التي تتبع طرق الحفاظ على البيئة ، حيث انخفضت كمية الانبعاث من غاز ثان أكسيد الكربون من ٥٨٠ مليون طن متري عام ١٩٩٠ ، إلى ٤٤٨ مليون طن متري عام ٢٠١١ ، بمعدل إنخفاض قدره ٢٢،٨٪ خلال الفترة .

٤. تعد كلّاً من إندونيسيا ، المغرب ، الأردن من الدول التي تتجه إلى الارتفاع في كمية الانبعاث من غاز ثان أكسيد الكربون ، حيث أرتفعت بمعدلات ١٦٣،٦٪ ، ١٣٧،٥٪ ، ١٢٠٪ خلال الفترة على الترتيب .

(١) منظمة الأمم المتحدة ، الهيئة الحكومية المعنية بالتغييرات المناخية ، التقرير التجمعي الرابع ، ٢٠٠٧ .

وعليه يجب على الدول المختلفة اتخاذ مجموعة من الاجراءات للمساهمة في تقليل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ، كما يوضحها الشكل (١) ومنها :

- توليد الكهرباء بكفاءة من مصادر نظيفة
- توليد الطاقة من الطاقة الشمسية ومن المصادر الطبيعية مثل الرياح .
- احتجاز الكربون وتخزينه واعادة استخدامه في تسميد واستصلاح الارضى .
- رفع كفاءة السيارات والمركبات الالكترونية لتقليل الانبعاثات الضارة .
- زراعة الاشجار لامتصاص الغازات ، وتدوير القمامه حتى لا تتحول إلى مواد ينبعث منها الغازات ومساهمات ارتفاع درجة الحرارة .
- استخدام الكهرباء بكفاءة لتقليل انبعاث الغازات .

جدول رقم (1) كمية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في بعض دول العالم
خلال الفترة (1990 . 2011)

الدول	1990	1995	2000	2004	2011	معدل التغير (2011-1990) %
						(مليون طن متري)
الولايات المتحدة الأمريكية	4821	5209	5962	6049	5306	10,1
المملكة المتحدة	580	570	580	587	448	22,8-
فرنسا	264	351	358	374	339	28,4
مصر	76	95	139	158	221	190,8
المغرب	24	30	34	41	57	137,5
الأردن	10	14	16	17	22	120,0
اندونيسيا	214	303	366	378	564	163,6
استراليا	279	312	338	327	369	32,3

المصدر : الامم المتحدة ، قاعدة بيانات مؤشرات الأهداف الإنمائية ، 2015

**شكل (1) مجموعة الإجراءات التي يجب مراعاتها للمساهمة في تقليل
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون**



المصدر : الاتحاد الوطني للحياة البرية (2007) .

المبحث الثاني

آثار التغيرات المناخية على المحاصيل الزراعية على مستوى العالم

مقدمة:

تغير المناخ مشكلة معقدة، لها آثار على جميع مجالات الوجود على الأرض، رغم أنها مشكلة ذات طابع بيئي. فهي إما تؤثر في قضايا عالمية – أو تتأثر بها – بما فيها الفقر، والتنمية الاقتصادية، والنمو السكاني، والتنمية المستدامة وإدارة الموارد.

تعتبر ظاهرة التغير المناخي من أهم المشاكل البيئية الناجمة عن تزايد الأنشطة البشرية وزيادة استهلاك مصادر الطاقة غير المتجددة، وتتمثل ظاهرة التغير المناخي باختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة وأنماط الرياح وغيرها.

إن تغير المناخ أصبح أمراً لا يمكن تجاهله حيث إن تدهور البيئة على الصعيد العالمي لم يجد من يوقفه ، كما أن استغلال الموارد الطبيعية بشكل جائر يخلف ضرراً كبيراً ، ويعود هذا التغير أشبه بخطر الحروب على البشرية .

أولاً- العلاقة بين تأثير المناخ والأنشطة الزراعية :

اعترافاً بمشكلة تغير المناخ المحتملة في العالم، قامت المنظمة العالمية للأرصاد، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة عام ١٩٨٨ ، بتشكيل فريق حكومي دولي معنى بتغيرات المناخ، وفي نفس العام، شكلت المنظمة فريق عمل لدراسة آثار تغير المناخ وتقلباته بالنسبة للأمن الغذائي، وأعلن فريق العمل المعنى بتغير المناخ عام ١٩٩٥ الآتي:

- أن هناك تأثير واضح للإنسان على المناخ، عن طريق انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وعلى رأسها ثاني أكسيد الكربون، والميثان، والأكسيد الأزوتية، التي تعتبر مسؤولة مجتمعة عن الجزء الأكبر من ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض.
- وهناك اتفاق عام على أن أهم غازات الاحتباس الحراري (ثاني أكسيد الكربون) يأتي من مصادر زراعية (تغيير استخدامات الأرضي، وقطع الأشجار، وحرق الكتلة الحيوية)، بينما يساهم غاز الميثان بنسبة أقل في ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض وإن كان الجزء الأكبر منه يأتي من مصادر زراعية مثل حرائق الغابات، وزراعة الأرز في المناطق الرطبة، والمخلفات.
- وتمثل الفلاحنة التقليدية واستخدام الأسمدة التقليدية مصدرًا لنسبة ٧٠٪ من أكسيد الأزوت، وإن المصادر الزراعية مسؤولة عن ٣٠٪ تقريباً من ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض في العالم.
- قامت العديد من وكالات الأمم المتحدة، بما فيها منظمة الأغذية والزراعة، بإنشاء لجنة مشتركة لوضع جدول أعمال المناخ، لكي تنسق أنشطتها في مجال المناخ في أعقاب إعلان جدول أعمال القرن ٢١، وقد أقر مجلس المنظمة في دورته الحادية عشرة بعد المائة ارتباط المنظمة بهذه المبادرة .
- وأكد مؤتمر القمة العالمي للأغذية الذي عقده منظمة الأغذية والزراعة عام ١٩٩٦ ، وبالخصوص في خطة العمل الصادرة عنه، أن قاعدة موارد الأغذية والزراعة ومصايد الأسماك والغابات تتعرض للإجهاد، وتحدها مشكلات مثل التصحر وقطع الأشجار والصيد الجائر وفقدان التنوع البيولوجي وعدم كفاية المياه المستخدمة.

- أن تغير المناخ يظل أحد الأسباب الرئيسية وراء عدم استقرار إنتاج الأغذية من سنة إلى أخرى، ويدخل ضمن تقلبات المناخ تغير وتيرة الأحداث الخطيرة، وسعيًا وراء موجة التهديدات البيئية للأمن الغذائي، شجعت خطة العمل الصادرة عن مؤتمر القمة العالمية للأغذية مختلف الحكومات على مراعاة التأثيرات المتوقعة لتقلبات المناخ الطبيعية وتغير المناخ على كمية الأمطار ودرجة الحرارة عند وضع سياساتها للزراعة واستخدام الأرضي.
- كما دعت خطة العمل المشار إليها إلى الإسراع بتنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ لعام ١٩٩٢، التي دخلت حيز التنفيذ في مارس ١٩٩٤، وأهم أهداف هذه الاتفاقية هو العمل على استقرار تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الجو عند مستوى يمنع تدخل النشر بصورة خطيرة في نظام المناخ، واستكملت الاتفاقية الإطارية المشار إليها في عام ١٩٩٧ ببروتوكول كيوتو، (المتوقع بشكل عام أن يدخل حيز التنفيذ في عام ٢٠٠٢ تقريباً)، وتلزم هذه الاتفاقيات أغلب البلدان المدرجة في الملحق الأول بإجراء تخفيضات في كمية انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري إلى ما دون مستواها في عام ١٩٩٠، خلال فترة الالتزام الأولى (٢٠١٢-٢٠٠٨)، أما البلدان النامية فليست ملزمة الآن بأي تخفيضات، ولكن بروتوكول كيوتو ينص على عدة آليات (آليات كيوتو) ترعى التنمية المستدامة، من خلال التعاون فيما بين البلدان النامية والمتقدمة.

ثانيًا— العلاقة بين تأثير المناخ والأمن الغذائي:

- هناك تداخلات عديدة بين تقلبات المناخ وتغيراته وبين الزراعة، فالزراعة تتأثر بحبات المناخ، وتساهم في زيادة تقلباته وتغييراته، سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، من خلال انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وانقطاع الدورات الطبيعية لكثير من العناصر والمياه، بسبب تدهور الأراضي وقطع الأشجار وغير ذلك، وبإضافة إلى ما قام به المجتمع الدولي من دراسة الجوانب التقنية والعلمية، فإنه يتخذ الآن إجراءات - أغلبها في مجال السياسات والقانون والمؤسسات، لإلزام البلدان بإتباع أساليب وتشريعات جديدة تتعلق بقطاعي الزراعة والغابات، نظراً لأن أنماط تقلبات المناخ لا تعدل إلا تدريجياً، فإن تغير المناخ يمكن أن يحدث دون أن يلحظه أحد بعض الوقت، فتقلب المناخ ليس مؤذياً بالضرورة في حد ذاته، إنما من الاضطراب الناجم عن صعوبة التنبؤ بالأحوال الجوية لأكثر من أسبوع أو نحو ذلك، وتتأثر تقلب المناخ على جميع أشكال الإنتاج الزراعي معروفة جيداً، فيحسب مستوى التنمية والتأثير التكنولوجي على الغلات، يمكن أن يعزى ما بين ١٠٪ و ١٠٠٪ من تفاوتات الإنتاج في الأجل القصير إلى تقلبات الطقس، أما الخسائر المرتبطة بالتقلبات الأساسية في المناخ فهي أكثر من تلك المرتبطة بالكتوارث المائية - وال محلية المرتبطة بالطقس مثل الأعاصير والفيضانات، مازال المجتمع العلمي يناقش التأثيرات المحتملة لتغير المناخ، فإذا تجاوزنا التأثيرات الافتراضية، فإن التغييرات العالمية التالية توصف بأنها "محتملة جداً إلى مؤكدة فعلاً" حتى عام ٢١٠٠ (قد تكون القيم المحلية أكبر أو أصغر كثيراً من الأرقام المتوسطة) :
- أن تزيد درجة الحرارة بنحو ٢ درجة مئوية، ويتحقق ذلك مع انتقال المناطق المناخية لمسافة تقترب من ٢٠٠ كيلومتر باتجاه القطبين، وهو ما يعني تقلص مساحة المناطق الجبلية.

- زيادة متوسط كمية الأمطار في العالم بنسبة تصل إلى ٥ %، مع تكثيف الدورة ذات الصلة بالمياه في الجو، زيادة معدلات النتح والبحر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، وتركيز الأمطار في عدد أقل من الأماكن المطيرة.
- زيادة مستوى البحار بحوالي ٥٠ سنتيمتراً.
- أيًّا كانت التغييرات التي ستحدث، فإنها ستستمر لعقود أو قرون، حيث أن المناخ يتسم بقصور ذاتي واضح.
- إن التأثيرات المحتملة للتغير المناخي على الإنتاج الزراعي لن تعتمد على المناخ في حد ذاته فحسب، وإنما ستعتمد أيضاً على التنظيمات الداخلية للنظم الزراعية، بما في ذلك قدرتها على التكيف مع التغييرات، حيث أن تغير المناخ يملك القدرة على تغيير الإنتاجية بصورة ملموسة، ومقارنة بالتأثيرات العالمية، فإن تقدير التأثيرات على مستوى النباتات والحيوانات يسهل أن تقدر:
 - إطالة مواسم الزراعة ومواسم الصيد في المياه العذبة.
 - قصر دورة حياة جميع الكائنات الدقيقة، بما في ذلك الآفات.
 - زيادة ضيق التنفس بسبب ارتفاع درجات الحرارة أثناء الليل.
 - استخدام التسميد الكربوني مع زيادة تأثيره على الذرة والدخن والذرة الرفيعة وقصب السكر.
 - تحسين كفاءة استخدام المياه في المحاصيل.
 - إدخال تعديلات على الزراعة في المناطق الساحلية والدللتا.
 - تعديل العلاقات بين المحاصيل/الحيوان والآفات/الأمراض، بما في ذلك الآفات والأمراض الجديدة، وإدخال تغييرات على العائد الاقتصادي (بما في ذلك الفرص الجديدة).
 - تعديل أنماط التنوع والمخاطر.
- وقد تشمل تأثيرات تغير المناخ على إنتاج الأغذية والأمن الغذائي في العالم، تغييرات ملموسة في التوزيع الجغرافي للأقاليم المناخية وما يرتبط بها من أنماط استخدام الأرضي، بما قد يؤدي إلى تعديل التوازن الجغرافي للمحاصيل، بما في ذلك حدوث تأثير إيجابي صافي متحمل على الإنتاج في البلدان المتقدمة في المناطق المعتدلة وتأثير سلبي على البلدان النامية في المناطق المدارية مثل :
 - فقدان الكربون المخزون ومواد التربة العضوية .
 - تعديل أنماط تأكل التربة، وزيادة تدهور الأرضي.
 - حركات التمرد والحروب الأهلية وزيادة عدم الأمن في العالم .
 - فقدان التنوع البيولوجي، وتعديل تركيب أصناف النظم الإيكولوجية والتمثيل الغذائي .
 - هجرة الأصناف والنظم الإيكولوجية والمحاصيل والحيوانات إلى مناطق جديدة .
 - إدخال تعديلات على التفاعلات والتوازن فيما بين الأصناف، بما في ذلك الآفات والأمراض.

ثالثاً - عناصر المناخ المؤثرة على الزراعة:

بعد عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيراً في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة. كما أن المناخ عامل رئيسي في تكوين التربة واختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها. وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي^(!)

- ٤ - الضوء .
- ٣ - الرياح.
- ٢ - كمية الأمطار.
- ١ - درجة الحرارة.
- ٥ - الرطوبة .
- ٦ - سقوط الثلج.
- ٧ - الصقيع.

وتختلف أهمية كل عنصر من هذه العناصر من محصول إلى آخر ومن مكان إلى آخر. فقد تكون كمية المطر من أهم العناصر بالنسبة لمحصول معين، وقد تكون درجة الحرارة أو كمية الرطوبة أو الرياح أقوى أثراً مادام يمكن توفير المياه صناعياً. وقد يكون طول الفصل الحالي من الصقيع هو العامل الرئيسي. وبعض المحاصيل يحتاج لفترة مشمسة، بينما يحتاج ذلك بعض الآخر لغطاء من السحب في بدء نموه. والمناطق الاستوائية يمكن أن يستمر نمو النبات طول العام مادام الماء متوفراً (سقوط المطر)، بينما في المناطق الشمالية تنمو معظم المحاصيل في الصيف ويقتلها برد الشتاء. وفيما يلي سنتناول أهمية كل عنصر من هذه العناصر المناخية المؤثرة في الإنتاج الزراعي.

١- درجة الحرارة:

تحدد درجة الحرارة طول فصل النمو ونوع النباتات. فالحرارة لها أهمية كبيرة في تحديد إنتاج بعض الغلات والمحصول على أقصى منفعة اقتصادية منها . وقد أدى هذا إلى ظاهرة التخصص الزراعي وارتباط المحاصيل بدرجات الحرارة وكلما زادت قدرة النبات على تحمل درجات الحرارة المتفاوتة كلما كان أوسع انتشاراً. فالأقاليم الاستوائية وشبه الاستوائية التي لا تقل درجة الحرارة فيها طول السنة عن (٨٠ °) درجة فهرنهايتية ٢٦ درجة مئوية تتخصص في إنتاج غلات معينة كالمطاط وجوز الهند والكاكاو وقصب السكر والموز وزيت النخيل ، بينما تخصص الأقاليم المونسونية في إنتاج الأرز والبن والشاي ، وإقليم المناخ السوداني في إنتاج القطن والسمسم والفول السوداني، أما الأقاليم المعتدلة الباردة كأقاليم الحشائش فتتخصص في إنتاج غلات كالقمح والشعير والبنجر والبطاطس والشوفان. ولكن هذا يعني إمكان إنتاج غلات معينة كما ذكرنا في هذه الأقاليم ليس بالضرورة أن تكون أقاليم إنتاج فعلية ، فلابد أن يؤخذ في الاعتبار العامل البشري عند تحديد هذه الأقاليم .ويجب ألا تقل درجة الحرارة عن حدتها الأدنى اللازم لمحصول معين أثناء فصل النمو ، فلكل محصول درجة حرارة مفضلة لنموه ودرجة حرارة صغرى لا ينمو تحتها ودرجة عظمى لا ينمو فوقها. وكلما كانت درجة الحرارة السائدة في موسم النمو أقرب إلى الدرجة المفضلة كان ذلك أنساب لنمو النبات وإذا لم تتوفر درجة الحرارة الكافية فوق الحد الأدنى أثناء فترة النمو فان المحصول لا ينضج. وعادة يكون معدل النمو بطئاً عند الحد الأدنى لدرجة الحرارة الالازمة له، كما أن درجة الحرارة اذا تجاوزت

الحد

(١) صندوق الأمم المتحدة الإنمائي ، التكيف مع تغير المناخ التحدي الجديد للتنمية في العالم النامي ، يونيو ٢٠٠٨ .

الأقصى اللازم فإنما تضر بالنبات . وتتضاعف سرعة معدل نمو المحصول كلما زادت درجة حرارة الجو عشر درجات مئوية وتكون هذه الزيادة في درجة الحرارة عن الحد الأدنى اللازم لنمو المحاصيل طول الموسم ما يعرف بالحرارة المتجمعة. وتبلغ الحرارة المتجمعة المناسبة لمحصول القمح ١٤٠٠ درجة/يوم ، وللأرز تبلغ ٣٠٠٠ درجة/ يوم بمعدل عشرين درجة مئوية يومياً ويقصر فصل النمو كلما اتجهنا شمالاً أو جنوباً عن المناطق شبه المدارية لأن العام كله يعتبر فصل نمو في المناطق المدارية اذا توفرت العوامل الأخرى الالزمة للزراعة من مياه وترية صالحة ... الخ.

- الأمطار :

للأمطار تأثير كبير على نمو المحاصيل لأنها المصدر الرئيسي للمياه العذبة الالزمة للنبات ولذلك تؤثر كمية المطر على الانتاج الزراعي. فكمية الأمطار الساقطة وفصل سقوطها ونظام سقوطها يحدد نوع المحصول الذي يمكن زراعته أو الحيوان الذي يستطيع الإنسان رعيه في المنطقة. فالأمطار تسقط على معظم الإقليم الموسمي صيفاً، ولذلك تزرع المحاصيل الصيفية كالأرز، كما تزرع المحاصيل الشتوية في أقليم البحر المتوسط كالقمح اعتماداً على الأمطار الشتوية ، وليست كمية المطر دليلاً على نجاح الزراعة، حيث المهم أن تسقط الأمطار في الوقت المناسب وهو فصل النمو الذي تشيد فيه حاجة النبات إلى الماء. كما تراعي الظروف الأخرى التي تحكم في مدى الاستفادة من المطر مثل انتظام سقوطه ودرجة الحرارة ومعدل البحر وبنية التربة والغطاء النباتي . فكمية ١٠٠ سم مطر قد تكون مناسبة للزراعة في العروض المعتدلة لكنها غير كافية في الجهات المدارية لارتفاع معدل البحر في المناطق المدارية. وتحتختلف الاحتياجات المائية للنباتات حسب نوع المحصول. تبعاً لاختلاف العروض التي يزرع فيها . وكما تكون الأمطار مفيدة للزراعة فأحياناً تكون ضارة كما يحدث في الفيضانات المدمرة.

- الرياح :

للرياح آثار طيبة، وأخرى سيئة على الزراعة والإنتاج الزراعي، فمن آثارها الطيبة حمل حبوب اللقاح ، وإدارة طواحين الهواء، ومراوح توليد الطاقة الكهربائية التي تم طلبها سحب المياه الجوفية بالطاقة الالزمة للتشغيل، كما أنها أيضاً تساعد على نضج بعض المحاصيل مثل الرياح التي تهبط على السفوح الشمالية لجبال الألب الأوروبية ، والتي تعمل على رفع درجة الحرارة بمعدل ١٢ درجة تتسبب في إذابة الجليد ، ولذلك تغيد هذه الرياح في نضج بعض الزراعات كالتفاح والكمثرى في جنوب ألمانيا والنمسا ، ومن الآثار الضارة للرياح سرعتها الشديدة التي تتسبب في كسر سبقان بعض النباتات الضعيفة ، إلى جانب دورها في تعرية التربة وخاصة في المناطق الجافة، وعلى كل حال يظهر أثر الرياح على الزراعة في معدل البحر والنتائج من النباتات وتلعب دوراً كبيراً في عملية التلقيح، كما تفيده في تشغيل المراوح المائية لرفع المياه من الآبار كما هو الحال في هولندا وكما هو الحال على الساحل الشمالي الغربي لمصر . كما تؤثر الرياح على محصول الكاكاو الذي لا يتحمل الرياح في وقت النضج حيث تؤدي الرياح إلى سقوط الثمرة، ولذلك يزرع الكاكاو في المناطق المدارية. كذلك تعمل شدة الرياح إلى سقوط الشمار وبعض الحبوب على الأرض ، كما تعمل الرياح القوية على جرف التربة وبعضاً ضار بالزراعة كرياح الخمسين في مصر التي تهب من الصحراء محملة بالأتربة والرماد فتؤثر كثيراً على الخضروات والأزهار والمواх وبعض الفواكه مما يترب عليه الإضرار بهذه المحاصيل

وارتفاع أسعارها، ومثل رياح المسترالى التي تجتاح وادى الرون بفرنسا التي تضر بمحاصيل الزيتون والموالح والفواكه الأخرى وكما يحدث في حركة الكثبان الرملية التي تحتاج إلى تثبيت حتى لا تضر بالمناطق المجاورة كما يحدث في منطقة الإحساء بالمملكة العربية السعودية وقد تمنع الرياح أحياناً الحشرات من أداء وظيفتها في تلقيح الأزهار . كما تعمل على نقل بذور الجعاضيس والقرصان والحلفاء، وكذلك جراثيم بعض الأمراض الفطرية . وتأثير الرياح الجافة على الغطاء النباتي حيث يزيد هبوطها من عمليات التبخير فيفقد النبات الكثير من الرطوبة المخزنة عن طريق الأوراق.

٤- الضوء :

يؤثر الضوء على عملية التمثيل الضوئي (الكلوروفيل) التي يمكن بواسطتها تحويل الأملام والمواد الذائبة التي يمتصها النبات من التربة إلى عناصر غذائية تعمل على نمو النبات . ويوضح أثر هذا العامل في العروض العليا الباردة التي يطول بها النهار صيفاً فيزيد من سرعة نمو النبات ونضجه مما يعرضه من أثر انخفاض درجة الحرارة كما هو الحال في السويد والبروباج حيث يمكن إتمام النضج للقمح الربيعي بكل منهما في فصل الصيف الشمالي القصير . وبختلف أثر الضوء من محصول إلى آخر . ففي محصول القطن يرتبط إنتاجه وجودته بعدد الساعات المشمسة في فصل النمو وهو يحتاج في المتوسط إلى ما بين ٢٤٠٠ - ٢٥٠٠ ساعة ولعل ذلك من بين أسباب رداءة محصول القطن في الهند حيث ساعات الضوء لا تتجاوز ١٥٠٠ ساعة لأن فصل النمو مرتبط بفصل سقوط الأمطار الموسمية الذي تكثر فيه السحب بعكس محصول القطن في مصر الذي يعتمد على الري وبقدر مناسب من الضوء . وبعض المحاصيل يحتاج إلى أيام ذات نهار طويلاً لكي تتم فيها عملية الإزهار والإثمار بنجاح ومن هذه المحاصيل القمح والشعير والبطاطس والبرسيم ، لذلك يطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار الطويل Long Day Crops ولو أنها تنموا خضررياً وفيها أيام ذات النهار القصير ، كما أن هناك محاصيل تحتاج إلى أيام ذات نهار قصير لكي تزهر وتشمر وهي بعكس السابقة تحتاج نموها الخضري إلى الأيام ذات النهار الطويل ، ويطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار القصير Short Day Crops ومن هذه المحاصيل فول الصويا والدخان والذرة الشامية . وتوجد محاصيل لا تتأثر كثيراً بطول النهار وتعتبر من هذه الناحية محايدة وقد أطلق عليها اسم المحاصيل المحايدة وعملية التكاثر فيها لا ترتبط بطول النهار ، فإذا كانت مناسبة لنموها فأنها تزهر في كل دوائر العرض وفي كل فصول السنة وتحت كل الظروف مثل القطن وعباد الشمس ، وتختلف أنواع وأصناف المحاصيل احتلafa واضحاً من حيث طول النهار المناسب لنموها الخضري أو الشمسي ، فطول النهار قد يغير من طبيعة نمو نبات معين وأقلمهه مثل نبات البنجر الذي يعتبر من النباتات ذات الحولين في المناطق المعتدلة ذات النهار القصير نسبياً ، ولكنه يعتبر من النباتات الحولية في ولاية ألاسكا ذات النهار الطويل . وتساعد وفرة الضوء على التفريغ وزيادة قوة وصلابة السيقان وزيادة وزن النبات الكلى وعدد الحبوب وزن الحبة . كما يزيد الضوء من نسبة الجذور إلى المحصول الكلى ويقلل من نسبة القش إلى المحصول الكلى .

٥- الرطوبة :

للرطوبة أثر هام على بعض المحاصيل وفي قيام بعض الصناعات ، وقد ترتب على الرطوبة التخصص الإقليمي في زراعة القطن فقد تخصصت منطقة وسط الدلتا وشمالها في الأقطان طويلة التيلة نظراً لارتفاع نسبة الرطوبة بها . أما منطقة جنوب الدلتا فتتخصص في زراعة الأقطان متوسطة التيلة لتتوسط الرطوبة في حين تخصص جنوب مصر في الصنف الأقل جودة لتحمله الحرارة الشديدة وقلة الرطوبة. ولدرجة الرطوبة الجوية تأثير على كمية المياه التي تفقد من سطح الأرض بالتبيخير مما يؤثر على نمو النباتات كما يزيد أو يقلل من عملية النتح . كل ذلك يؤثر على درجة النمو لشدة احتياج هذه النباتات إلى الماء الموجود في الأرض .

٦- سقوط الثلج :

إن سقوط الثلج وتراكمه وتحوله إلى جليد بفعل الضغط يقضى على الزراعات المختلفة والثلج في حد ذاته يعتبر طبقة عازلة تحمى التربة وتعززها عن درجة حرارة الهواء المنخفضة . فيؤخر هذا الوضع التغلغل العميق للصقيع. ويعلم الغطاء الثلجى على حماية الحبوب التي تبذر في الخريف في المناطق الباردة لأنها يحميها من الصقيع ومن الرياح الجافة التي قد تسبب موت النباتات بالجهات قليلة الرطوبة لأنها ترفع من معدل البحر والثلج ضار بالزراعة عندما يساعد على نمو بعض الحشائش الضارة بالمحاصيل التي يزرعها الإنسان كما يحدث عند زراعة القمح الشتوى والشيلم في شمال السويد. ويترتب على سقوط الثلج على الأرض أضراراً كبيرة حيث يسبب الفيضانات المدمرة عند ذوبانه ، كما يغطي المراعى التي يعتمد عليها حيوان الرعى كما يضطر الفلاح إلى إيواء الحيوانات في الحظائر طوال هذه الفترة.

٧- الصقيع :

يعتبر الصقيع من أخطر العوامل المناخية على النباتات ويحدث الصقيع نتيجة تحول بخار الماء من الحالة الغازية إلى الصلبة مباشرة دون المرور بالسيولة وتزداد خطورة الصقيع إذا حدثت موجاته خلال فصل الخريف أى في المراحل الأولى لنمو النبات وقبل أن يكون في حالة تمكنه من مقاومة شدة البرودة. كما يكون الصقيع خطيراً إذا جاء في أواخر فصل الرياح أى في وقت الحصاد فهو في هذه الحالة يضر بالشمار وقد يكون الضرر بسبب تجمد التربة ولذلك يحاول الزراعيون استباط سلالات وfuscail نباتية تنضح في فترة زمنية قصيرة حتى لا تتأثر بالصقيع مما يساعد على امكان التوسع في الزراعة شمالاً بنصف الكرة الشمالي في سيبيريا وكندا والاسكا وشمال أوروبا. ويؤثر الصقيع في الزراعة في المناطق المرتفعة بينما تتعرض المنخفضات التي ينصرف إليها الهواء البارد للإصابة بالصقيع ، وسفوح المتحدرات لا يصيبها الصقيع إلا نادراً ، ولذلك فإن السفوح تناسب زراعة الفاكهة لأنها محاصيل حساسة جداً للصقيع. على الرغم من التقدم التكنولوجي، في الزراعة مثل إنتاج المحاصيل الحسنة والعضويات المعدلة وراثياً وأنظمة الري، فما زال المناخ أحد العوامل الرئيسية في الإنتاجية الزراعية وكذلك الوضع بالنسبة لخصائص التربة والمجتمعات الطبيعية. فتأثير المناخ على الزراعة يرتبط بالمتغيرات الطارئة على أنماط المناخ المحلية أكثر من ارتباطه بأنماط المناخ العالمية. فلقد زادت درجة حرارة سطح الأرض بحوالي ١،٥ درجة فهرنهايت (٨٣،٠ درجة مئوية) منذ عام ١٨٨٠ . وبالتالي، يرى الخبراء الزراعيون أن أي تقييم يجب أن يدرس كل منطقة محلية على حدة.

رابعاً - دور الزراعة في تخفيف تأثيرات تغير المناخ :

أ - إن الزراعة ذاتها مسؤولة عن نحو ثلث انبعاثات الغازات الدفيئة. فالأنشطة مثل حرث الأرض والزراعة الإنقالية (أحصد وأحرق) لأغراض التوسيع الزراعي تتسبب في إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء. وإن أكثر من ٤٠ % من غاز الميثان الذي يسببه الإنسان يتأتي من احتلال المواد العضوية في حقول الأرز المعمورة بالياه. كما أن نحو ٢٥ % من انبعاثات الميثان في العالم تأتي من الماشية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الزراعة مسؤولة عن ٨٠ % من إنبعاثات أكسيد النيتروز التي يسببها الإنسان من خلال تحمل الأسمدة، ومن روث الماشية وبولها. ومن جهة أخرى، يمكن الحد كثيراً من انبعاثات الغازات الدفيئة الناجمة عن الزراعة كما يمكن عمل الكثير لتقليل تأثيرها على الإنتاج ومعيشة المزارعين، وخصوصاً في البلدان النامية.

ب - يمكن للمزارعين استخدام آليات التكيف التي تقاوم تغير المناخ من خلال أنشطة بعضها كاستخدام أنواع المحاصيل المقاومة للجفاف أو الملوحة، واستخدام موارد المياه على نحو أكفاء، والتحسين في مقاومة الآفات ، تقليل استخدام الأسمدة وتطوير إدارة إنتاج الأرز، وتحسين الأعلاف وإدارة فضلات الماشية على نحو أفضل.

ج - يمكن أن يكون امتصاص الكربون وسيلة يمكن من خلالها، أن تسهم بصورة إيجابية في تخفيفه فضلاً عن تزايد أهميته الاقتصادية والبيئية في سياق بروتوكول كيوتو. وتشير التقديرات إلى أن مساهمة الأراضي الخصوصية في امتصاص الكربون خلال العشرين إلى الثلاثين سنة القادمة تتراوح بين ٤٥٠ - ٦١٠ ملايين طن من الكربون كل عام.

د - يمكن أن تلعب الزراعة دوراً في تقليل احتراق الوقود الأحفوري. ومن الممكن استبدال نحو ٢٠ % من استهلاك الوقود الأحفوري في الأجل القصير باستخدام وقود الكتلة الحية، فالأشجار سريعة النمو والبذور الزيتية والمخلفات الزراعية تتيح إمكانات كبيرة كبدائل لتوليد الطاقة.

ه - الاستجابة للسياسات لا يمكن أن تقتصر على تعزيز الدور التخفيفي للزراعة لكنها تستطيع في الوقت ذاته أن تقلل من امكانات تعرض الفقراء لانعدام الأمن الغذائي. ويمكن إتاحة فرص جديدة للعمل في الريف في إطار الجهد لاستبدال الوقود الأحفوري بوقود عضوي.

غير أنه تكمن في صميم التصدي لتغير المناخ ضرورة الحد من الانبعاثات. ففي عام ٢٠١٠، اتفقت الحكومات على ضرورة خفض الانبعاثات بغية الحد من ارتفاع درجات الحرارة على نطاق عالمي في حدود درجتين مئويتين.

الفصل الثاني

الآثار المتوقعة للتغيرات المناخية على المحاصيل الزراعية في مصر

الفصل الثاني

الآثار المتوقعة للتغيرات المناخية على الحاصلات الزراعية في مصر

المبحث الأول

الوضع الحالي للحاصلات الزراعية الإستراتيجية في مصر

مقدمة

إن الأنشطة الزراعية في مصر لن تكون في معزل عن تأثير التغيرات المناخية ، أذ أنها سوف تتأثر على كافة الأنشطة الاقتصادية في مصر ، ولا شك أن الحاصلات الزراعية الاستراتيجية (القمح ، الأرز ، الذرة الشامية) من أهم السلع الاستراتيجية التي سوف تتأثر بالتغييرات المناخية وبالتالي سوف يتأثر نصيب الفرد من هذه الحاصلات .

أولاً - الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية في مصر:

١- التأثير على الموارد المائية:

- زيادة الضغط على مصادر المياه وزيادة معدل الاستهلاك خاصية في الزراعة والصناعة.
- حدوث تغير في كثافات وأماكن سقوط الأمطار ومواسمها.
- تشير بعض الدراسات إلى احتمالية نقص تدفق المياه إلى نهر النيل.
- زيادة الطلب على المياه نتيجة التوسع في العمليات الزراعية بالإضافة إلى زيادة الكثافة السكانية في الوقت الذي قد تقل فيه كميات المياه المتدايقفة لنهر النيل.

٢- التأثير على الزراعة والشروة الحيوانية ومصادر الغذاء:

- نقص في إنتاجية المحاصيل الزراعية ومصادر الغذاء (بعض المحاصيل أكثر تأثرا).
- تغير خريطة التوزيع الجغرافي للمحاصيل الزراعية.
- زيادة الحرارة تزيد من معدلات تأكل التربة وزيادة معدلات التصحر.
- زيادة الاحتياج إلى الماء نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع معدل البحر.
- تأثيرات سلبية على الزراعة نتيجة تغير معدلات وأوقات موجات الحرارة.

٣- التأثير على المناطق الساحلية:

- غرق بعض المناطق المنخفضة في شمال الدلتا وبعض المناطق الساحلية الأخرى.
- زيادة معدل نهر الشواطئ وتغلغل المياه المالحة في التربة.
- زيادة معدل تملح الأراضي الساحلية وارتفاع مستوى المياه الجوفية ونقص الإنتاجية الزراعية.
- تأثير الإنتاج السمكي نتيجة تغير الأنظمة الأيكولوجية في المناطق الساحلية.
- التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية المرتبطة على كل من الظواهر السابقة.
- التأثيرات الصحية الناجمة عن نقص المياه وارتفاع الحرارة والرطوبة وزيادة شدة الموجات الحارة والباردة.

٤- التأثير على السياحة:

- سرعة تدهور الآثار عند الحرارة العالية والظروف الجوية المتغيرة، الأثرية وزيادة الأثرية العالقة والرطوبة سوف يقلل من عدد السياح ومدة زيارتهم وبالتالي انخفاض معدلات السياحة وزيادة معدلات البطالة.
- نقص الشواطئ الصالحة للارتياد سوف يؤثر سلباً على الخدمات السياحية مما يؤدي إلى سرعة تدهورها وبالتالي انخفاض معدلات السياحة وزيادة معدلات البطالة.
- ارتفاع درجات الحرارة سوف يؤدي إلى اباضض الشعب المرجانية والتي تعتبر ثروة طبيعية يتواجد عليها السياح.

٥- التأثير على المجتمعات السكانية:

- ضغوط اقتصادية واجتماعية على المجتمعات السكانية الساحلية بسبب - (ارتفاع سطح البحر، زيادة معدلات حدوث العواصف والأمطار والمجاولات الحارة).
- ضغوط اقتصادية واجتماعية على المجتمعات السكانية الداخلية بسبب - (المجاولات الحارة، السيول غير المتوقعة، زيادة الأثرية المنقولة بالرياح).
- زيادة ثوبات تلوث الهواء الجوي.
- هجرة العمالة الزراعية والصيادين.
- زيادة ارتفاع مستوى المياه الجوفية يؤدي إلى زيادة معدلات الأمراض وتأكل الآثار.
- زيادة الضغوط على المناطق العشوائية لأنها أكثر المناطق تأثراً بزيادة الرياح والسيول.
- زيادة درجات الحرارة يرفع معدلات الوفيات لدى الأطفال.
- زيادة معدل الرطوبة يزيد الشعور بعدم الارتياد، ويقلل كفاءة العمال والإنتاج، ويقلل من السياحة وعمر المباني والآثار.
- زيادة الرياح والحرارة تزيد من معدلات وجود الأثرية مما يؤثر على الأجهزة الكهربائية ويزيد من معدلات حدوث الحائق في المناطق الريفية والعشوائية وحوادث الطرق.
- تأثيرات صحية نتيجة الحرارة، وزيادة الأثرية والرطوبة وسرعة الرياح.

ثانياً - تأثير التغيرات المناخية على الزراعة في مصر:

١- التغيرات المناخية وانعكاساتها على محاور الأمن الغذائي^(١):

ترتبط التغيرات المناخية ارتباطاً وثيقاً بقضية الأمن الغذائي حيث أن التغيرات المناخية تتأثر بالاحتباس الحراري سواء كانت تلك التأثيرات سكانية أو اقتصادية وسياسية وتكنولوجية أو ثقافية ، وتمثل أهم سماتها في زيادة إmissions غاز CO_2 وزيادة درجات الحرارة سواء العظمى أو الصغرى وزيادة حدة التغيرات المناخية والأحداث الجوية، كل تلك التغيرات في المناخ تؤدي إلى إحداث تغيير في أصول النظام الغذائي الذي تكون من أهم ملامحه تغير في أصول إنتاج الغذاء والتغير في التخزين والنقل والتسويق وأصول الحيوانات المزرعية ، هذا بالإضافة إلى تزايد المخدرة من الأماكن المتأثر بالتغيرات المناخية إلى الأماكن التي لم تتأثر بتلك التغيرات بشكل كبير، هذا التغير في أصول النظام الغذائي يؤدي إلى تغير في أنشطة النظام الغذائي.

(١) د/ جمال محمد صيام وآخرين ، مرجع سابق.

٢- التغيرات المناخية وأثرها على الموارد الأرضية واستراتيجيات التنمية :

هناك بعض أوجه القصور في استراتيجيات التنمية التي وضعت منذ الثمانينات وحتى الآن، وقد اتسمت هذه الاستراتيجيات عموماً بتجاهل بعد الاستدامة في ضوء عدم استكشاف آليات محددة لقياس معدلات التدهور في نوعية الموارد الأرضية والمائية بالرغم من أنها أندر الموارد في الزراعة المصرية، وطرق مواجهة هذا التدهور مستقبلاً.

ويتمثل أول أوجه القصور في تناول التنمية الزراعية دون وضعها في إطار التنمية الريفية المتكاملة مما أفقد هذه الاستراتيجيات مكانت القطاع الريفي غير المزروع في دفع التنمية الزراعية، أما الثاني فيتمثل في عدم اهتمام الاستراتيجيات بالبعد البيئي والتغيرات المناخية وتجاهل بعد الاستدامة وأثارها المحتملة على الموارد الأرضية والمائية ومعدلات التدهور فيها- كما ونوعاً- نتيجة لتكثيف الاستخدام، الأمر الذي ينطوي على افتقاد الآليات والسياسات الكفيلة بصيانة هذه الموارد، أما الوجه الثالث من أوجه القصور فيتمثل في غيارة كثيرة من المعلومات الاقتصادية الاجتماعية ذات الأهمية فيما يتعلق بتوزيع تلك الموارد رغم أهمية هذه المعلومات فيما يتعلق بسياسات توزيع الدخول ومكافحة الفقر.

وعلى الرغم مما تتسم به الزراعة المصرية من ندرة في موردي الأرض والمياه فإنه لا توجد دلائل موثقة عن نوعيتها ، معدل التدهور في هذه النوعية على مدى الأربع عقود المنصرمة ، وبالتحديد منذ الحصر التصنيفي الفيزيقي للأراضي الزراعية الذي أجري في ١٩٦٣ ، كما لا توجد بيانات دقيقة عن التركيب المخصوصي الفعلي ، ومن أكثر الأمثلة وضوحاً في هذا المجال تفاوت تقديرات مساحة الأرز بين ١٠٦ - ٢٠٠ مليون فدان.

٣- ظاهرة التصحر وأثرها على الأراضي الزراعية :

يقصد بالتصحر "الانخفاض في القدرة الإنتاجية للأراضي القاحلة وشبة القاحلة نتيجة للتغيرات المناخية أو ممارسات بشيرية" وتعد التغيرات المناخية أحد العوامل الأساسية التي تؤدي إلى حدوث ظاهرة التصحر، وهناك ارتباط وثيق الصلة بين التصحر والتغيرات المناخية، حيث تؤدي التغيرات المناخية إلى حدوث تصحر، في حين أن زيادة التصحر تؤدي بالضرورة إلى زيادة في التغيرات المناخية وتشير الخطة القومية لمكافحة التصحر إلى أن 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 الأرض إلى التدهور وتمثل مؤشرات تدهور الأرض في ظواهر تزايد مساحة الأرض المصابة بالتلعح وارتفاع مستوى الماء الأرضى وغيرها من ظواهر التصحر وكلها تؤدى إما إلى خروج الأرض الزراعية من عملية الإنتاج الزراعي ككلية أو إلى تناقص إنتاجية الأرض. وقد بدأت الأرض القديمة ذات الخصوبة العالية في وادي النيل ودلتاه تعانى من تدهور الخصوبة بعد السد العالى نتيجة لتوقف إضافة العناصر الغذائية الطبيعية للتربة (طمى النيل)، وقد تزامن توقف إضافة مخصبات التربة مع زيادة التكثيف الزراعي نتيجة لتنظيم الري وبدافع الزيادة الربحية وتغطية الطلب المتزايد الناجم عن الزيادة السكانية المطردة، ومع تحرير القطاع الزراعي، أتجه المزارعون إلى تكرار زراعة المحاصيل الأكثـر ربحية بغض النظر عن أثر ذلك على خصوبة التربة ، هذا علاوة على ارتفاع منسوب الماء الأرضى في كثير من الأرضـى، وكذلك وجود مساحة كبيرة من الأرضـى الجيدة الصائعة فى قنوات ري ومصارف متعددة بغير داع وتزداد اتساعـاً مع مرور الزمن.

٤- أثر التغيرات المناخية على موارد مصر المائية :

- (١) موارد نهر النيل: تشير التقديرات الدولية - على ما ورد حول التكلفة الاقتصادية للتغيرات المناخية - إلى عدة سيناريوهات تبدأ باحتمال نقص موارد النهر نتيجة لتحرك أحزمة الأمطار من فوق المضبة الأثيوبيّة والتي تمثل ٨٥٪ من موارد مصر من النهر، والمضبة الاستوائية والتي تمثل ١٥٪ من الموارد المصرية. هذا النقص يبدأ بنسبة ٧٦٪ وتصل التنبؤات في طرفيها الأقصى إلى زيادة قدرها ٣٠٪، وهناك حالتين الأولى نقصان والثانية زيادة والنقصان، وأياً ما بلغت نسبته سوف يؤدي إلى كوارث لأن احتياجات وادي النيل الحالية تعانى من عجز قدره ٩ مليار متر مكعب.
- (٢) المياه الجوفية بדלתا النيل: 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.
- (٣) المياه الجوفية الصحراوية: لما كانت الخزانات الجوفية الصحراوية - سواء كانت في خزان الحجر الرملي النبوي أو الحجر الجيري المتشقق - في معظمها غير متعددة وأنها مياه أحفورية فلا يتوقع تأثيرها بالتغيرات المناخية إلا في حالة الخزانات إلى تتلقى تغذية من رشح النهر .
- (٤) الخزانات الجوفية: تزداد ملوحة مياه الخزانات الجوفية الساحلية نتيجة طغيان البحر إذا ما ارتفع منسوب سطحه وفق السيناريوهات المتوقعة وذلك بخلاف الخزانات العذبة التي تكونها مياه الأمطار الساحلية، وسوف تتعرض الخزانات السطحية لتبخّر مياهها والتي تخرج بالخاصية الشعيرية نتيجة شدة الجفاف (شرق العوينات) .
- (٥) مياه الأمطار: قد تنقص الأمطار الساحلية نتيجة تحرك أحزمة المطر في اتجاه الشمال وهو ما بدأ بالفعل خاصة وأن عمق المنطقة المطيرة الشمالية لا يتجاوز ٥٠ كيلومتر إلى الجنوب ، كما سوف تنقص - بالتأكيد - فرص الاحتفاظ بالمياه من خلال نظام حصاد مياه الأمطار بالساحل الشمالي الغربي وزراعات المواصي (وهي التي يتم فيها سحب المياه من تحت الكثبان الرملية) بالساحل الشمالي الشرقي، أما أمطار الجنوب (مثلث حلايب - شلاتين - أبو رماد) وجبال البحر الأحمر وجبال جنوب سيناء فمن المتوقع زيادة كميات الأمطار عليها . وتمثل زيادة موارد النهر بنسبة ٣٠٪ مشاكل كارثية أخرى لعدم وجود المنشآت والمساحات التخزينية مما سوف يدفع للتخلص منها بفتح السد العالي ومن ثم يتعرض وادي النيل والדלתا إلى فيضانات كما قد يتعرض جنوب مصر للغرق .

(١) د/ جمال محمد صيام وآخرين ، مرجع سابق.

٥- أثر التغيرات المناخية على الإنتاجية الفدانية:

تناولت العديد من الدراسات قياس الآثار الاقتصادية المتوقعة للتغيرات المناخية على إنتاجية عدد من المحاصيل الزراعية، من أهمها القمح والذرة والقطن في ثلاث مناطق أساسية في مصر، وقد تم استخدام نماذج مختلفة استنتجت أن مصر سوف تعاني من ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة في منتصف القرن الحادي والعشرون، كما استنتجت الدراسات أن التغيرات المناخية سوف تؤدي مستقبلاً إلى انعكاسات سلبية جوهرية على الإنتاجية القومية لمحصولي القمح والذرة ، بينما يتوقع أن ترتفع إنتاجية القطن مقارنة بالأحوال المناخية الحالية، وتشير الدراسات إلى استفادة بعض المحاصيل الزراعية كالقطن والأرز والذرة والملوز من الزيادة الحرارية ، ولكنها ستتأثر سلبياً بزيادة معدلات البحر وزيادة ملوحة التربة والمياه، مما قد يؤدي إلى ارتفاع تكلفة الزراعة، كما أن استخدام المزيد من الأسمدة والمبيدات سيؤدي إلى زيادة تلوث المياه السطحية، وبالنسبة إلى محصول الذرة فنتيجة للتغيرات المناخية تتوقع الدراسات أن يكون هناك نقص في محصول الذرة يصل إلى ١٩ %، إلى جانب الزيادة المتوقعة في الاستهلاك المائي ، أما بالنسبة إلى محصول القمح فنتيجة للتغيرات المناخية فتشير الدراسات إن هناك تأثير سلبي لتغير في درجات الحرارة على إنتاجية محصول القمح مستقبلاً، حيث من المتوقع انخفاض الإنتاجية الفدانية للقمح بنحو ١٨ % خلال عام ٢٠٥٠ ، لذلك هناك حاجة إلى زراعة أصناف من القمح تتحمل درجات الحرارة المرتفعة بالإضافة إلى مقاومتها للحفاف، إلى جانب التوسع في زراعة المحاصيل الشتوية الأخرى مثل العدس والفول البلدي بالإضافة إلى زراعة القمح في الميعاد المناسب مع التوزيع الجيد لأصناف القمح على المناطق الجغرافية من المحمول أن يمنع الآثار السلبية المتوقعة أو على الأقل يخفف تلك الآثار السلبية.

٦- الوضع المستقبلي للموارد الأرضية والمائية في ٢٠٣٠ :

إذا كان الوضع الراهن قد آآل بالفعل إلى مؤشرات بالغة الخطورة بالنسبة لعملية التنمية الزراعية عموماً والأعباء الملقاة على القطاع فيما يتعلق بالأمن الغذائي بوجه خاص، فإن المستقبل يحمل في طياته الكثير من الإخطار في ضوء التزايد المستمر لعمق الاختلالات بين السكان والموارد الأرضية والمائية، وتشير التوقعات الأولية إلى أن عدد السكان سوف يزيد بمعدل نحو ١١٪ سنوياً خلال العقودين القادمين بحيث يصل في ٢٠٣٠ إلى أكثر من ١١١ مليون نسمة في حين يتوقعوا ألا تتجاوز الرقة الزراعية ١١٥ مليون فدان وهي إجمالي الرقة الزراعية القابلة للزراعة في مصر، في الوقت الذي يظل الإيراد المائي لنهر النيل ثابتاً على ما هو عليه، وبالرغم من إن نصيب الفرد من الأراضي الزراعية في ظل هذه التوقعات يمكن أن يظل على ما هو عليه الآن أي ١،٠ فدان فإن نصيب الفرد من الموارد المائية مياه النيل سوف يبلغ حوالي ٥١٠ متر مكعب أي ما يعادل نصف معدل خط الفقر المائي المعترف عليه دولياً (١٠٠٠ متر مكعب سنوياً) وفضلاً عن ذلك يتوقع أن تتفاقم مشكلة صغر حجم المزارع وتقتضيها مع زيادة عدد السكان الزراعيين مع استمرار عملية التورث.

ثالثاً - تقييم الوضع الحالى للحاصلات الاستراتيجية :

وسوف نستعرض الوضع الحالى للحاصلات الزراعية الاستراتيجية المصرية (القمح ، الأرز ، الذرة الشامية) خلال الفترة (١٩٨٠ - ١٣ / ١٩٨١ - ٢٠١٤) من حيث المساحة وكمية الإنتاج والإنتاجية وتأثير عدد السكان في متوسط نصيب الفرد من الكمية المنتجة من كل محصول على حدة .

أ- القمح:

يوضح الجدول رقم (٢) متوسط المساحة والإنتاجية والإنتاج من القمح خلال الفترات (١٩٨١ - ١٩٨٥) - (٢٠١١ - ٢٠١٤) ومنه يتبع الآتى :

- زادت متوسط المساحة المخصصة لزراعة القمح من ١،٣ مليون فدان خلال الفترة الخمسية (١٩٨٥ - ١٩٨١) ، إلى ٣،٢ مليون فدان خلال الفترة الخمسية (٢٠١٤ - ٢٠١١) بزيادة قدرها ١٥١ % (ومتوسط زيادة سنوية تبلغ ٤،٤ %).
- كما زاد متوسط الإنتاجية من ١،٥ طن / فدان خلال الفترة الخمسية (١٩٨٥ - ١٩٨١) ، إلى ٢،٨ طن / فدان خلال الفترة الخمسية (٢٠١٤ - ٢٠١١) بزيادة قدرها ٨٦،٧ % (ومتوسط زيادة سنوية تبلغ ٢،٦ %).
- كما زاد متوسط إنتاج القمح من ١،٩ مليون طن خلال الفترة الخمسية (١٩٨١ - ١٩٨٥) ، إلى ٩ مليون طن خلال الفترة الخمسية (٢٠١٤ - ٢٠١١) بزيادة قدرها ٣٦٥،٦ % (ومتوسط زيادة سنوية تبلغ ١١ %).
- مما يتضح سبق أنه نظراً لزيادة عدد السكان فإن المساحة المخصصة لزراعة القمح قد زادت ، كما إن استخدام أنواع جيدة من التقاوى ذات إنتاجية عالية أدت إلى زيادة الإنتاج .
- حيث زاد متوسط نصيب الفرد من القمح من ٤٦،٥ كجم / سنة في عام ٨٠ / ١٩٨١ ، إلى ١٠٦،٩ كجم / سنة في عام ١٣ / ٢٠١٤ (انظر الملحق ١) ، بنسبة زيادة قدرها ١٢٩،٩ % خلال الفترة (ومتوسط زيادة سنوية تبلغ ٣،٨ %).

ب- الأرز:

يوضح الجدول رقم (٣) متوسط المساحة والإنتاجية والإنتاج من الأرز خلال الفترات (١٩٨٥ - ١٩٨١) - (٢٠١١ - ٢٠١٤) ومنه يتبع الآتى :

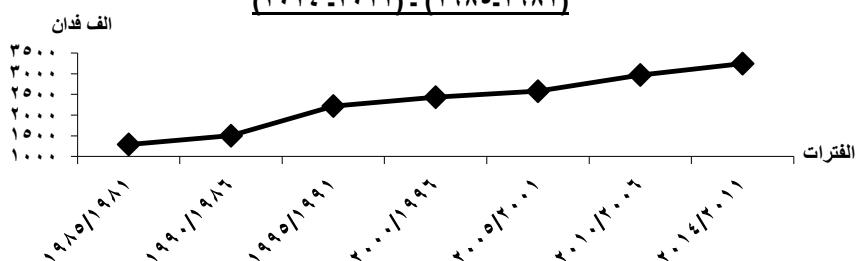
- زيادة متوسط المساحة المخصصة لزراعة الأرز من ٩٨١ ألف فدان خلال الفترة الخمسية (١٩٨٥ - ١٩٨١) إلى ١،٤ مليون فدان خلال الفترة الخمسية (٢٠١٤ - ٢٠١١) بزيادة قدرها ٤٤،٦ % (ومتوسط زيادة سنوية ١٣ %).

**جدول رقم (2) متوسط المساحة والإنتاج والإنتاج من القمح
خلال الفترات من (1985-1981) - (2014-2011)**

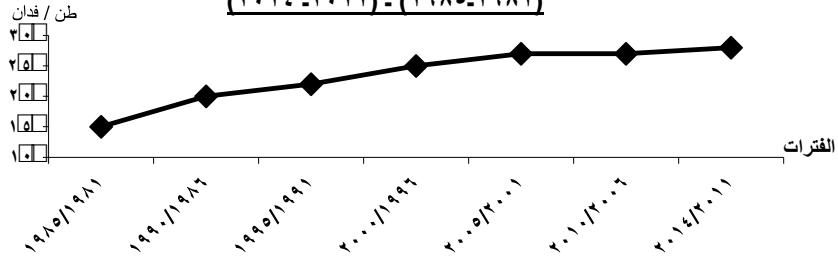
الفترات	متوسط المساحة بالألف فدان	متوسط الإنتاج بالألف طن	متوسط الإنتاجية طن/فدان	متوسط عدد السكان بالآلاف نسمة	متوسط نصيب الفرد كجم / الفترة
2014/2011	3245	8977	2,8	83630	107,3
2010/2006	2970	7864	2,7	75291	104,4
2005/2001	2578	7009	2,7	67946	103,2
2000/1996	2434	6118	2,5	61322	99,8
1995/1991	2220	4854	2,2	55251	78,9
1990/1986	1502	3020	2,0	49832	60,6
1985/1981	1292	1928	1,5	44070	43,7

المصدر : جمع وحسب من الملحق (١)

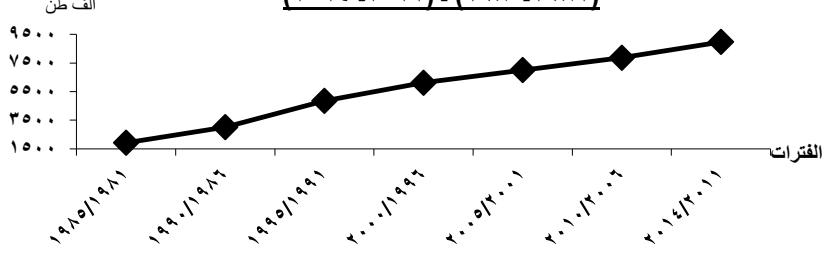
**شكل (٢) متوسط المساحة المنزرعة من القمح خلال الفترات
(٢٠١٤-٢٠١١) - (١٩٨٥-١٩٨١)**



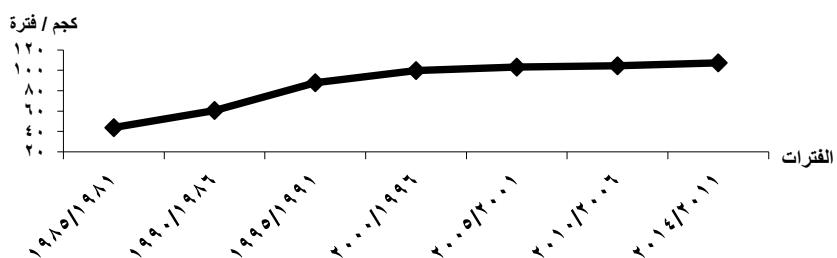
**شكل (٣) متوسط الإنتاجية من القمح خلال الفترات
(٢٠١٤-٢٠١١) - (١٩٨٥-١٩٨١)**



**شكل (٤) متوسط الإنتاج من القمح خلال الفترات
(٢٠١٤-٢٠١١) - (١٩٨٥-١٩٨١)**



**شكل (٥) متوسط نصيب الفرد من القمح خلال الفترات
(٢٠١٤ - ٢٠١١) - (١٩٨٥ - ١٩٨١)**

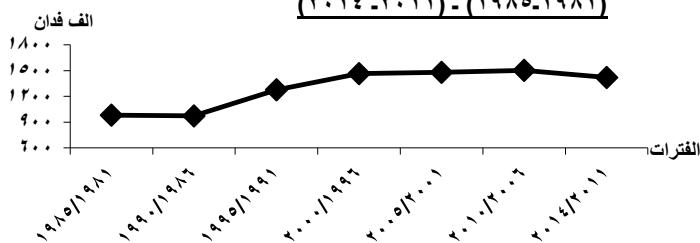


**جدول رقم (3) متوسط المساحة والإنتاج والإنتاج من الأرز
خلال الفترات من 1981-1985 - 2011-2014**

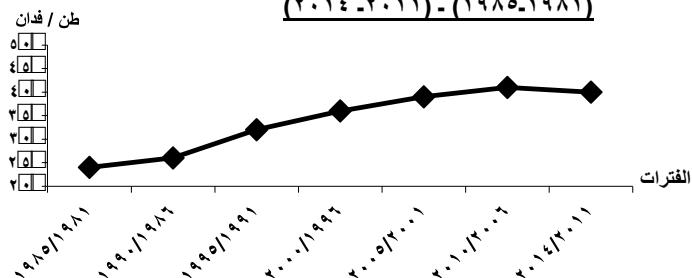
الفترات	متوسط المساحة بالألف فدان	متوسط الإنتاج طن / فدان	متوسط الإنتاجية بالألف طن	متوسط عدد السكان بالآلاف نسمة	متوسط نصيب الفرد كجم / الفترة
2014/2011	1419	4,0	5695	83630	68,1
2010/2006	1502	4,1	6167	75291	81,9
2005/2001	1479	4,0	5998	67946	88,3
2000/1996	1464	3,6	5334	61322	87,0
1995/1991	1276	3,2	4178	55251	75,6
1990/1986	972	2,6	2583	49832	51,8
1985/1981	981	2,4	2333	44070	53,0

المصدر : جمع وحسب من الملحق (2)

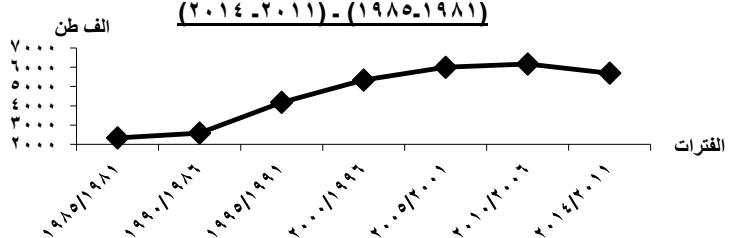
**شكل (٦) متوسط المساحة المنزرعة من الأرز خلال الفترات
(٢٠١٤-٢٠١١) - (١٩٨٥-١٩٨١)**



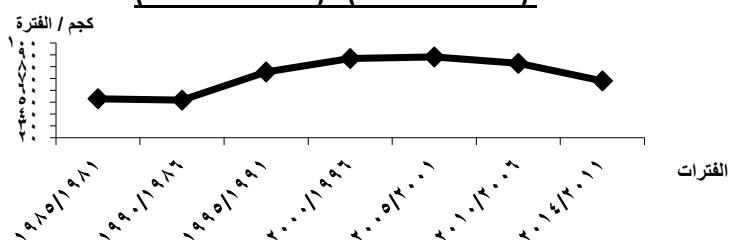
**شكل (٧) متوسط الإنتاجية من الأرز خلال الفترات
(٢٠١٤-٢٠١١) - (١٩٨٥-١٩٨١)**



**شكل (٨) متوسط الإنتاج من الأرز خلال الفترات
(٢٠١٤-٢٠١١) - (١٩٨٥-١٩٨١)**



**شكل (٩) متوسط نصيب الفرد من الأرز خلال الفترات
(٢٠١٤ - ٢٠١١) - (١٩٨٥ - ١٩٨١)**



- زيادة متوسط الإنتاجية من ٤٢ طن / فدان خلال الفترة الخمسية (١٩٨٥ - ١٩٨١) ، إلى ٤٤ طن / فدان خلال الفترة الخمسية (٢٠١١ - ٢٠١٤) بزيادة قدرها ٦٧٪ (ومتوسط زيادة سنوية ٪٢).
- كما زاد متوسط إنتاج الأرز من ٢٣ مليون طن خلال الفترة الخمسية (١٩٨١ - ١٩٨٥) إلى ٥٧ مليون طن خلال الفترة الخمسية (٢٠١١ - ٢٠١٤) بزيادة قدرها ١٤٤٪ (ومتوسط زيادة سنوية ٤٪).
- مما يتضح سبق أنه نظراً لزيادة عدد السكان فإن المساحة المخصصة لزراعة الأرز قد زادت ، كما إن استخدام أنواع جيدة من التقاوى ذات إنتاجية عالية أدى إلى زيادة الإنتاج .
- حيث زاد متوسط نصيب الفرد من الأرز من ٥٣ كجم / سنة في ١٩٨١، إلى ٦٨،١ كجم / سنة في ٢٠١٤ (انظر الملحق ٢)، بنسبة زيادة قدرها ٢٨،٥٪ خلال الفترة (والزيادة السنوية ٩٪).

ج - الذرة الشامية:

يوضح الجدول رقم (٤) متوسط المساحة والإنتاجية والإنتاج من الذرة الشامية خلال الفترات (١٩٨١ - ١٩٨٥) - (٢٠١٤ - ٢٠١١) ومنه يتبيّن الآتي :

- زيادة متوسط المساحة المخصصة لزراعة الذرة الشامية من ١٩ مليون فدان خلال الفترة الخمسية (١٩٨٥ - ١٩٨١)، إلى ٤٢ مليون فدان خلال الفترة الخمسية (٢٠١١ - ٢٠١٤) بزيادة قدرها ٢٢،٧٪ (ومتوسط زيادة سنوية ٪٠٠،٧).
- زيادة متوسط الإنتاجية من ١٨ طن / فدان خلال الفترة الخمسية (١٩٨١ - ١٩٨٥) إلى ٣٣ طن / فدان خلال الفترة الخمسية (٢٠١١ - ٢٠١٤) بزيادة قدرها ٨٣٪ (ومتوسط زيادة سنوية ٪٢،٥).
- زاد متوسط إنتاج الذرة الشامية من ٣٥ مليون طن خلال الفترة الخمسية (١٩٨١ - ١٩٨٥) إلى ٧٧ مليون طن خلال الفترة الخمسية (٢٠١١ - ٢٠١٤) بزيادة قدرها ١٤٤٪ (ومتوسط زيادة سنوية ٪٣،٨).
- مما يتضح سبق أنه نظراً لزيادة عدد السكان فإن المساحة المخصصة لزراعة الذرة الشامية قد زادت ، كما إن استخدام أنواع جيدة من التقاوى ذات إنتاجية عالية أدى إلى زيادة الإنتاج .
- حيث زاد متوسط نصيب الفرد من الذرة الشامية من ٧٨،٣ كجم / سنة في ١٩٨١ ، إلى ٩٢،٧ كجم / سنة في ٢٠١٤ (انظر الملحق ٣)، بنسبة زيادة قدرها ٣٤٪ خلال الفترة (والزيادة السنوية ١٪) ويرجع ذلك لدخول الذرة كمكون رئيسي في تركيب الأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوانات ، كما أن خلط طحين الذرة الشامية إلى الدقيق المستخدم في إنتاج الخبز المدعم أدى إلى هذه الزيادة .

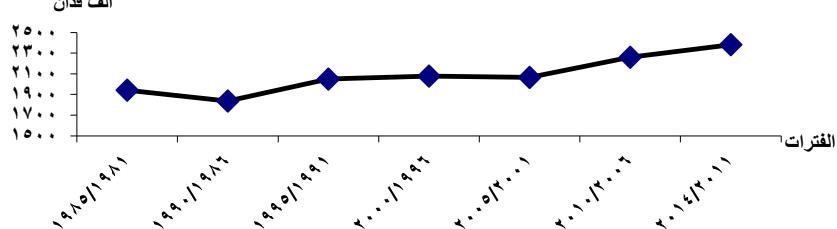
جدول رقم (4) متوسط المساحة والإنتاجية والإنتاج من الذرة الشامية

خلال الفترات من (1985-1981) - (2014-2011)

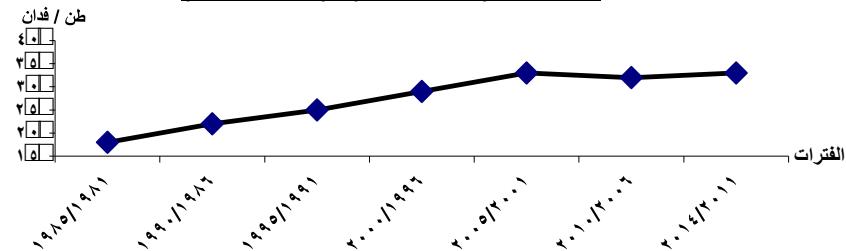
الفترات	متوسط المساحة بالألف فدان	متوسط الإنتاج بالألف طن	متوسط الإنتاجية طن / فدان	متوسط عدد السكان بالآلاف نسمة	متوسط نصيب الفرد كجم / الفترة
2014/2011	2382	7749	3,3	83630	92,7
2010/2006	2260	7244	3,2	75291	96,2
2005/2001	2065	6706	3,3	67946	98,7
2000/1996	2078	6031	2,9	61322	98,3
1995/1991	2049	5179	2,5	55251	93,8
1990/1986	1837	4008	2,2	49832	80,1
1985/1981	1942	3456	1,8	44070	78,3

المصدر : جمع وحسب من الملحق (4)

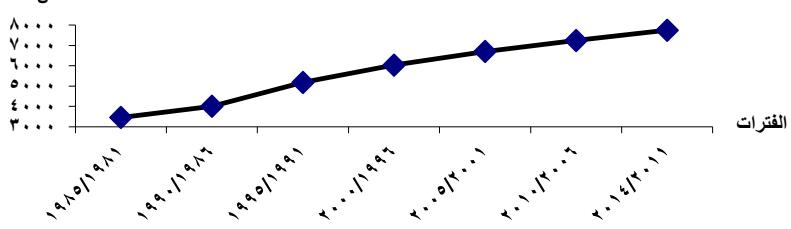
**شكل (١٠) متوسط المساحة المنزرعة من الذرة الشامية
خلال الفترات (١٩٨٥-١٩٨١) - (٢٠١٤-٢٠١١)**



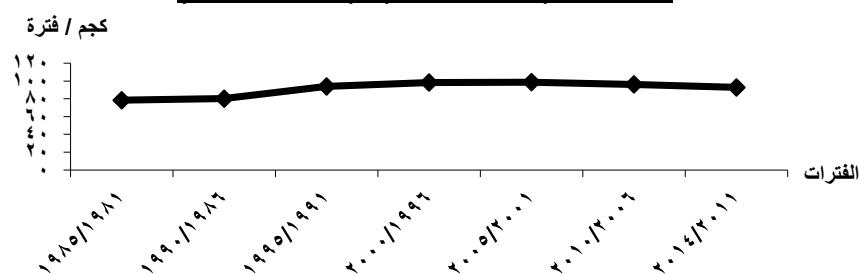
**شكل (١١) متوسط الإنتاجية من الذرة الشامية
خلال الفترات (١٩٨٥-١٩٨١) - (٢٠١٤-٢٠١١)**



**شكل (١٢) متوسط الإنتاج من الذرة الشامية
خلال الفترات (١٩٨٥-١٩٨١) - (٢٠١٤-٢٠١١)**



**شكل (١٣) متوسط نصيب الفرد من الذرة الشامية
خلال الفترة (١٩٨٥/١٩٨١) - (٢٠١٤/٢٠١١)**



رابعاً - الجهود المصرية المبذولة لقليل الآثار السلبية للتغيرات المناخية:

قامت وزارة الدولة لشئون البيئة باتخاذ عدة إجراءات لمواجهة التغير المناخي وذلك من خلال التنسيق مع كافة الوزارات المعنية حيث يتم تنفيذ مشروع البلاغ الوطني الثاني لمصر والذي يقوم بإعداد دراسة شاملة عن تأثير التغير المناخي على مصر وإبراز القطاعات المهددة من جراء التغير المناخي حتى يتسم التعامل مع هذه التأثيرات، وقد بدأ هذا المشروع في يونيو ٢٠٠٦ وتم الانتهاء منه في يونيو ٢٠٠٩، وكذا إعداد إستراتيجية للتكيف مع التغيرات المحتملة في قطاعات الزراعة والموارد المائية والري والصحة والمناطق الساحلية على ضوء مخرجات مشروع الإبلاغ الوطني الثاني لمصر، وسوف يقوم بإعداد إستراتيجية كل قطاع عدد من الخبراء المختصين في القطاع نفسه، مع المصادقة الرسمية من الوزارة والقطاع المختص، وموافقة اللجنة الوطنية لتغير المناخ على الاستراتيجية المقترنة، والمصادقة النهائية من مجلس الوزراء على الاستراتيجية المقدمة.

وفي إطار مجهودات الوزارة لمواجهة آثار تغير المناخ فقد تم إعادة تشكيل اللجنة الوطنية للتغيرات المناخية بقرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٢٧٢ لسنة ٢٠٠٧ ، برئاسة وزير الدولة لشئون البيئة وعضوية نخبة من العلماء والخبراء من مختلف الوزارات والجهات المعنية، حيث تباشر اللجنة تفعيل الجهد في مجال التغيرات المناخية من خلال:-

١. التنسيق على المستوى الوطني فيما يتصل بعضوية مصر في الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ، ومدى مشاركتها في اجتماعات التشاور والتفاوض حول القرارات الصادرة مع مراعاة تنفيذ بنود الاتفاقية والالتزامات الناشئة عنها، وتجنب فرض أية التزامات بخفض انبعاثات على مصر.

٢. تفعيل الدراسات التي تم إعدادها في مجال التغيرات المناخية، وذلك باقتراح آليات مناسبة وسبل تنفيذها مثل عمل نموذج إقليمي لآثار التغيرات المناخية على الموارد المائية لحوض نهر النيل، ودراسة الاستراتيجية الوطنية لآلية التنمية النظيفة، وتحسين كفاءة الطاقة والتلوّس في الطاقات التجددية.

٣. وضع تصور للسياسات العامة الالزمة لتعامل مصر مع التغيرات المناخية.

كما دعت اللجنة في اجتماعها الأول إلى الاستفادة من صندوق التكيف التابع للاتفاقية الإطارية المعنية بتغير المناخ (UNFCCC) (١) لمواجهة آثار التغيرات المناخية، وقد تربّى على ذلك انتخاب مصر عضواً في مجلس إدارة صندوق التكيف مع التغيرات المناخية خلال فعاليات مؤتمر الأمم المتحدة للتغيرات المناخية والذي تم عقده في بالي- إندونيسيا في الفترة (١٤-٣ ديسمبر ٢٠٠٧) ، وقد شاركت وحدة تغير المناخ بجهاز شئون البيئة بالتنسيق مع اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية للتغيرات المناخية خلال عام ٢٠٠٧ في عقد حلقات عمل دوليتين بمصر لتفعيل دورها في مواجهة التغيرات المناخية .

ولتحفيظ حدة تغير المناخ تلتزم معظم الدول الصناعية والتي يطلق عليها الدول الملحقة بالمرفق الأول للاتفاقية بموجب بروتوكول كيوتو الذي تم التوصل إليه في ديسمبر عام ١٩٩٧ بخفض محدد لغازات الاحتباس الحراري لديها بنسبة ٥٪ خلال الفترة (٢٠١٢-٢٠٠٨) مقارنة بنسبة ١٩٩٠ .

وللحصول إلى أهداف كيوتو فيما تقلل الدول انبعاثاتها داخلياً، أو ربما تقللها في دول أخرى نظراً لأن تأثير غازات الاحتباس الحراري طبيعة كونية ولأن تكاليف إجراءات تحفيظ حدة هذا التأثير لكل طن من ثاني أكسيد الكربون تختلف بين الدول، وعادة ما تكون أقل في الدول غير المدرجة بالمرفق الأول (النامية) .

(١) منظمة الأمم المتحدة ، الهيئة الحكومية المعنية بالتغيرات المناخية ، التقرير التجمعي الرابع ، ٢٠٠٧ .

خامساً - الانجازات في مجال آلية التنمية النظيفة:

تعتبر آلية التنمية النظيفة إحدى آليات بروتوكول كيوتو الثلاثة ، وتشمل بالإضافة إلى آلية التنمية النظيفة ، آلية التنفيذ المشترك ، آلية تجارة الانبعاثات ، والمدف من آلية التنمية النظيفة هو تنفيذ مشروعات تهدف للحد من غازات الاحتباس الحراري من مختلف القطاعات كالصناعة وتدوير المخلفات والنقل وتحويل الوقود للغاز الطبيعي وكذلك مشروعات التسحير التي تعمل على امتصاص غازات الاحتباس الحراري، كما يساهم هذا النوع من المشروعات في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بالإضافة إلى خلق فرص عمل جديدة وتحقيق عائد مادي إضافي نتيجة بيع شهادات خفض الكربون الناتجة عن تنفيذ هذا النوع من المشروعات.

قامت اللجنة الوطنية بعقد ٦ اجتماعات (٣ اجتماعات للمكتب المصري لآلية التنمية ، و ٣ اجتماعات للمجلس المصري لآلية التنمية) خلال عام ٢٠٠٧ ، وقد تمت الموافقة المبدئية على عدد (١٧) مشروع جديد في مجال آلية التنمية النظيفة ، وصدرت لها خطابات عدم ممانعة وهي المرحلة الأولى من إجراءات الموافقة على هذه المشروعات، وبذلك يصل عدد المشروعات التي تمت الموافقة عليها منها من بدء عمل اللجنة في ٢٠٠٥ إلى عدد(٣٩) مشروع، كما وافقت اللجنة موافقة نهائية لعدد (٦) مشروع في مجال آلية التنمية النظيفة ، وصدرت لها خطابات الموافقة النهائية وهي المرحلة الثانية والأخيرة من إجراءات الموافقة على المشروعات . وتصل التكلفة الاستثمارية للمشروعات التي تمت الموافقة المبدئية عليها عام ٢٠٠٧ إلى نحو ١٠٠ مليون دولار، وتحقق خفضاً في غازات الاحتباس الحراري يصل إلى نحو ٦,١ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ، وتشمل قطاعات خفض انبعاثات أكسيد النيتروز من صناعات الأسمدة ، وتحويل الوقود ، وتدوير المخلفات ، وتحسين كفاءة الطاقة، وفيما يتصل بال موقف الدولي لمشروعات الآلية النظيفة في مصر ، فقد وافق المجلس العالمي لآلية التنمية النظيفة على تسجيل عدد(١) مشروع لمصر في مجال الآلية خلال عام ٢٠٠٧ ليصل عدد المشروعات المسجلة دولياً لمصر إلى (٣) مشروعات ، والمشروع المسجل هو " إنشاء محطة توليد الكهرباء من طاقة الرياح بطاقة ١٢٠ ميجاوات بالزعفرانة " كما وافق المجلس كذلك على إدراج عدد (٢) مشروع مصرفي في مجال الآلية لمرحلة التدقيق وهي المرحلة التي تسبق مرحلة التسجيل الدولي (ليصل عدد المشروعات تحت التدقيق دولياً لمصر إلى (٤) مشروعات ، والمشروعين هما "تركيب وحدة توليد مشترك تعمل بالغاز المسترجع من العمليات الصناعية بشركة"أسود الكربون بالإسكندرية " ، وإنشاء محطة لتوليد الكهرباء من طاقة المياه بنجع حمادي " .

وقد تقدم المكتب المصري لآلية التنمية النظيفة بطلب إلى المجلس التنفيذي العالمي لآلية لمراجعة أحد مشروعات الآلية نظراً لوجود بعض الصعوبات الفنية التي تواجه تنفيذه ، وهو مشروع " تحويل الوقود للغاز الطبيعي لعدد ٣١١ مصنع للطوب الطفلي بمنطقة عرب أبو ساعد والصف ".

وعلى الجانب التنفيذي فقد تم بالفعل تنفيذ عدد (٤) مشروعات آلية تنمية نظيفة بمصر و تعمل حالياً بشكل جيد وتحقق خفضاً في الانبعاثات .

المبحث الثاني

التبؤ بأثر التغيرات المناخية على المحاصالت الزراعية الإستراتيجية

في مصر حتى عام ٢٠٢٥

مقدمة

في هذا الجزء سيتم استخدام التبؤ بتأثير التغيرات المناخية على المحاصالت الزراعية الإستراتيجية الثلاث من حيث الإنتاجية والإنتاج وبالتالي كمية الواردات التي سيتم استيرادها نتيجة انخفاض الإنتاج ، وكذلك حساب تكلفة الفرصة البديلة والمتمثلة في استصلاح أراضي تغطى الكمية التي ستتحفظ من الإنتاج واحتياج الفرصة الأقل تكلفة أو أقل مخاطر اقتصادية وسياسية .

وتوضح الدراسات التجريبية إنخفاض إنتاجية المحاصيل الإستراتيجية عند زيادة درجات الحرارة ٤ درجة مئوية ، وسوف تستخدم الدراسة فرضية ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة أو درجتان ارتفاعاً تدريجياً ، مع مقارنة الحالة في ظل الظروف الطبيعية أي استمرار الوضع على ما هو عليه لمعرفة الفرق بين الحالتين .

أولاً- القمح:

يوضح الجدول رقم (٥) المساحة والإنتاجية والإنتاج المقدر من القمح خلال الفترة (١٤ - ٢٠١٥ / ٢٤ - ٢٠٢٥ / ٢٤) ومنه يتبيّن الآتي:

- سوف تزيد المساحة المقدرة لزراعة القمح من ٣،٣ مليون فدان عام ٢٠١٥ / ١٤ ، إلى ٣،٨ مليون فدان عام ٢٠٢٥ / ٢٤ بزيادة قدرها ٥،٥ مليون فدان خلال الفترة بمعدل زيادة سنوية تصل إلى ١،٢ % .

- ستتناقص الإنتاجية من ٢،٧ طن / فدان عام ٢٠١٥ / ١٤ ، إلى ٢،٣ طن / فدان عام ٢٠٢٥ / ٢٤ ، بتناقص يصل إلى ٤،٠ طن / فدان بمعدل تناقص سنوي ١،٣ % .

- سوف يزيد الإنتاج نتيجة زيادة المساحة المنزرعة من ٩،٢ مليون طن عام ٢٠١٥ / ١٤ إلى ١٠،٥ مليون طن عام ٢٠٢٥ / ٢٤ بزيادة قدرها ١،٣ مليون طن بمعدل زيادة سنوية يصل إلى ١،٣ % .

يوضح الجدول رقم (٦) السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من القمح وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأرضي خلال الفترة (١٤ - ٢٠١٥ / ٢٤ - ٢٠٢٥ / ٢٤) ومنه يتبيّن الآتي :

- يمثل السيناريو الثاني ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة خلال فترة التبؤ حيث تم افتراض ارتفاع درجة الحرارة عام ١٤ / ٢٠١٥ بمقدار ٠٠٩ درجة مئوية ، وتستمر في الارتفاع لتصل إلى درجة واحدة مئوية عام ٢٤ / ٢٠٢٥ ، وعليه سوف تنخفض الإنتاجية بنسبة ٤١،٠% عام ١٤ / ٢٠١٥ ، لتصل إلى ٤٠،٥٪ / ٢٤ عام ٢٠٢٥ .

- يمثل السيناريو الثالث ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين خلال فترة التبؤ حيث تم افتراض ارتفاع درجة الحرارة عام ١٤ / ٢٠١٥ بمقدار ١٨ درجة مئوية ، وتستمر في الارتفاع لتصل إلى درجتين مئويتين عام ٢٤ / ٢٠٢٥ ، وعليه سوف تنخفض الإنتاجية بمقدار ٨٢٪ / ٢٠١٥ / ١٤ ، لتصل إلى ٩٪ / ٢٤ عام ٢٠٢٥ .

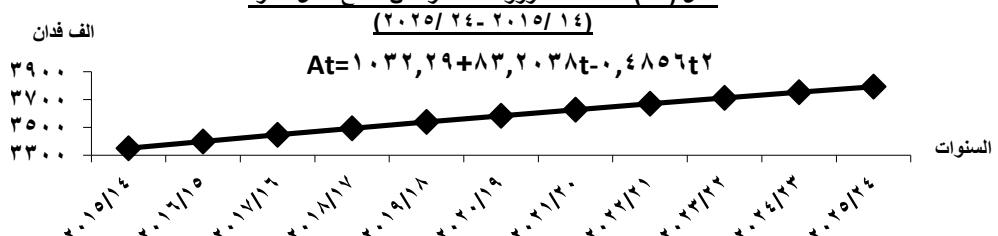
جدول رقم (٥) المساحة والإنتاج المقدر من القمح

خلال الفترة (2015 / ١٤ - 2025 / ٢٤)

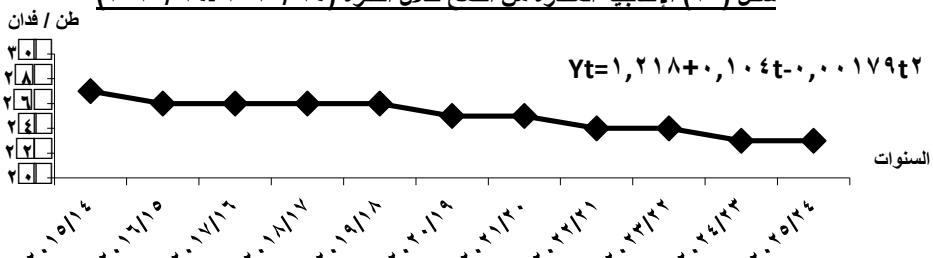
السنوات	المساحة المقدرة الالف فدان	الإنتاجية المقدرة طن / فدان	الإنتاج المقدر الالف طن
2015/14	3349	2,7	9205
2016/15	3398	2,6	9357
2017/16	3446	2,6	9505
2018/17	3493	2,6	9647
2019/18	3539	2,6	9786
2020/19	3583	2,5	9920
2021/20	3627	2,5	10049
2022/21	3670	2,4	10174
2023/22	3712	2,4	10295
2024/23	3753	2,3	10412
2025/24	3793	2,3	10524

جمع وحسب بواسطة الباحث ، انظر ملحق (١) .

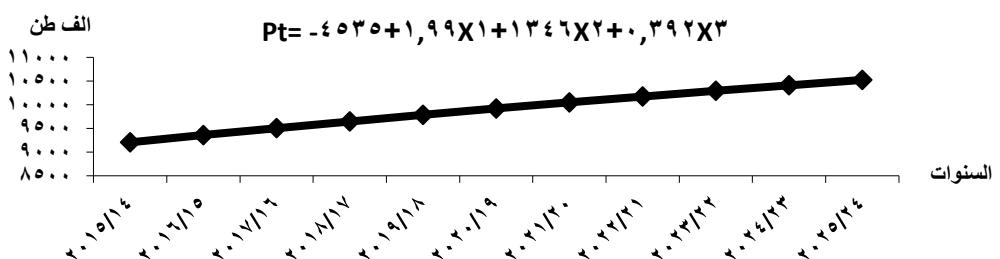
شكل (١٤) المساحة المزروعة المقدرة من القمح خلال الفترة



شكل (١٥) الإنتاجية المقدرة من القمح خلال الفترة (٢٠١٥ / ١٤ - ٢٠٢٥ / ٢٤)



شكل (١٦) الإنتاج المقدر من القمح خلال الفترة (٢٠١٥ / ١٤ - ٢٠٢٥ / ٢٤)



Pt = الإنتاج المقدر
X1 = المساحة المزروعة
X2 = الإنتاجية
X3 = عدد السكان

جدول رقم (6) السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من القمح وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الارضى
خلال الفترة (14/2015 - 24/2025)

المساحة : الف فدان ، الإنتاجية :طن/فدان ، الإنتاج : الف طن

السنوات	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	الإنتاج	بعد س 3	س 2	س 3	المساحة	الإنتاج	بعد س 3	س 2	بعد س 3	المساحة	الإنتاج	بعد س 3	المساحة	الإنتاج	بعد س 3	المساحة	الإنتاج	بعد س 3	السنوات
2025/24	3793	10524	2.3	3793	2.09	2.20	%9.00	%4.50	2763	2203	519	436	1242	2597	7927	990	2179	8345	2.09	2.20	%9.00	2025/24
2024/23	3753	10412	2.3	3753	2.11	2.21	%8.20	%4.10	2629	2132	499	424	1182	2493	7919	958	2118	8294	2.11	2.21	%8.20	2024/23
2023/22	3712	10295	2.4	3712	2.22	2.31	%7.38	%3.69	2059	1657	411	344	925	2054	8241	745	1720	8575	2.22	2.31	%7.38	2023/22
2022/21	3670	10174	2.4	3670	2.24	2.32	%6.56	%3.28	1940	1592	391	332	872	1953	8221	715	1660	8514	2.24	2.32	%6.56	2022/21
2021/20	3627	10049	2.5	3627	2.36	2.43	%5.74	%2.87	1404	1131	298	247	631	1489	8560	508	1235	8814	2.36	2.43	%5.74	2021/20
2020/19	3583	9920	2.5	3583	2.38	2.44	%4.92	%2.46	1302	1074	278	235	585	1392	8528	483	1177	8743	2.38	2.44	%4.92	2020/19
2019/18	3539	9786	2.6	3539	2.49	2.55	%4.10	%2.05	870	664	195	152	391	974	8812	299	762	9024	2.49	2.55	%4.10	2019/18
2018/17	3493	9647	2.6	3493	2.51	2.56	%3.28	%1.64	780	613	176	141	350	880	8767	275	705	8942	2.51	2.56	%3.28	2018/17
2017/16	3446	9505	2.6	3446	2.54	2.57	%2.46	%1.23	659	562	150	130	296	752	8753	252	649	8856	2.54	2.57	%2.46	2017/16
2016/15	3398	9357	2.6	3398	2.56	2.58	%1.64	%0.82	572	509	132	118	257	658	8699	229	590	8767	2.56	2.58	%1.64	2016/15
2015/14	3349	9205	2.7	3349	2.68	2.69	%0.82	%0.41	191	162	46	39	86	230	8975	73	196	9009	2.68	2.69	%0.82	2015/14

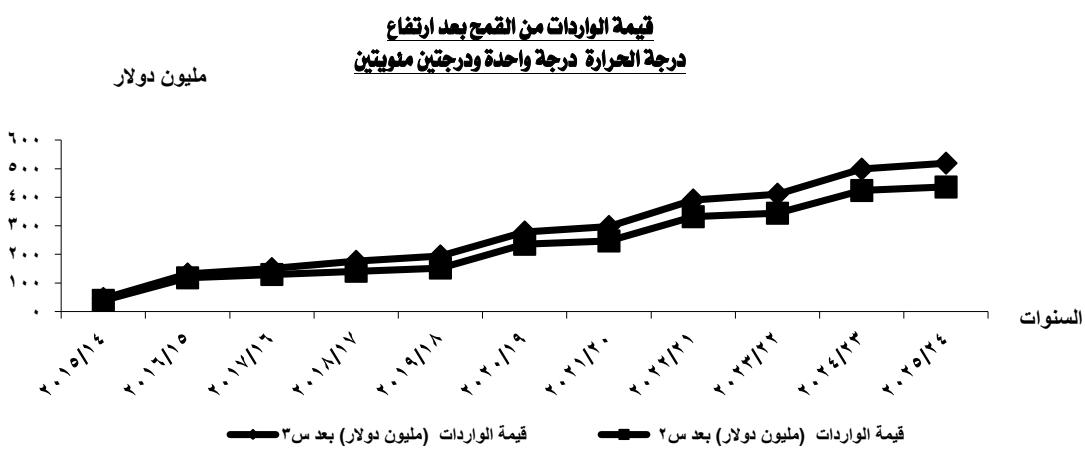
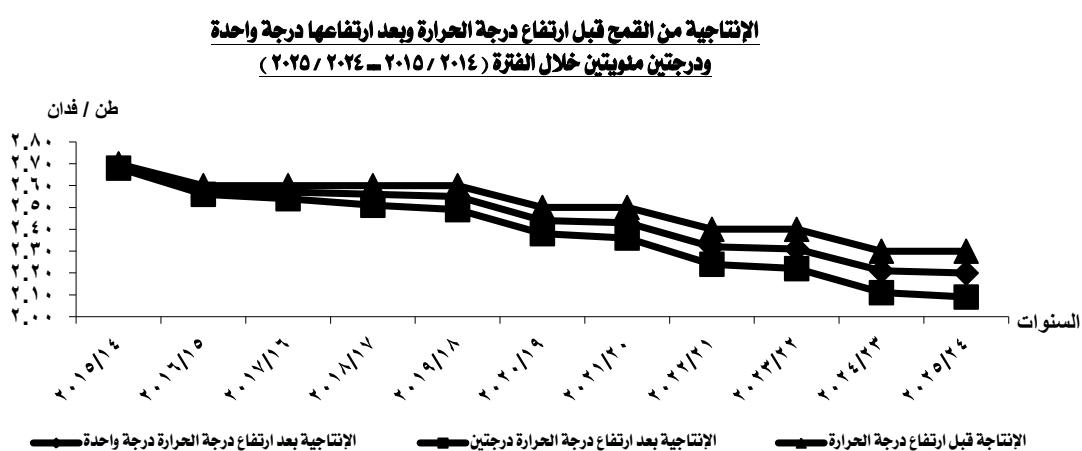
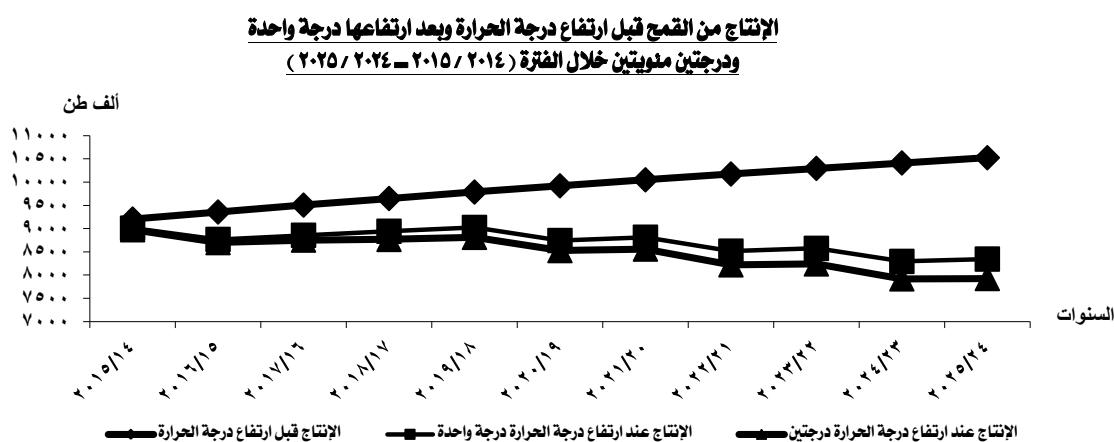
س 2 = السيناريو الثاني (ارتفاع الحرارة درجة مئوية) ، س 3 = السيناريو الثالث (ارتفاع الحرارة درجتين مئويتين) . تم افتراض ان درجة الحرارة لن ترتفع دفعة واحدة ولكن بنساب سنوية .

سعر الطن من القمح المستورد في المتوسط 200 دولار .

متوسط سعر استصلاح الفدان 20 ألف جنية واستغرق الاستصلاح 3 - 5 سنوات وانتاجيه لن تصل إلى الإنتاجية المثلث إلا بعد فترة من 5 - 7 سنوات .

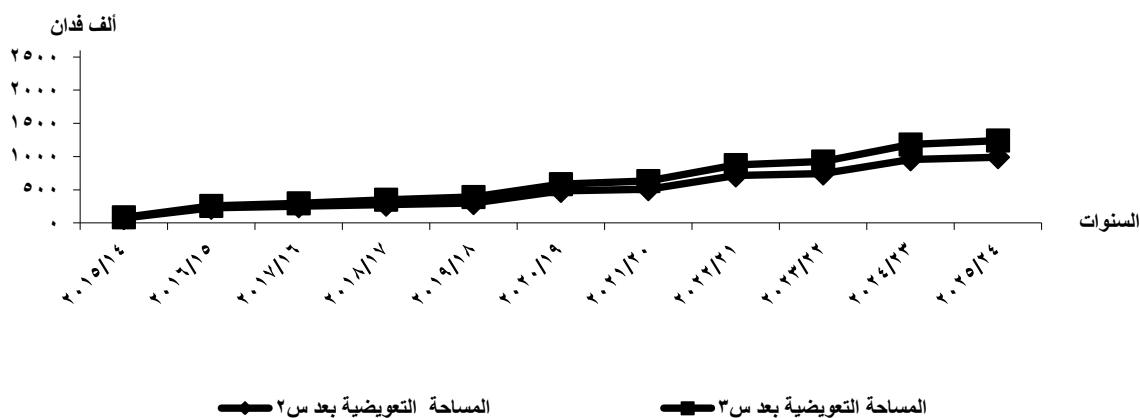
وتحويل سعر استصلاح الفدان من الجنية إلى دولار بسعر الصرف المعلن من البنك المركزي وهو 9 جنية . انظر ملحق رقم (1) .

**شكل (17) شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول القمح
خلال الفترة (2014/2015 - 2024/2025)**

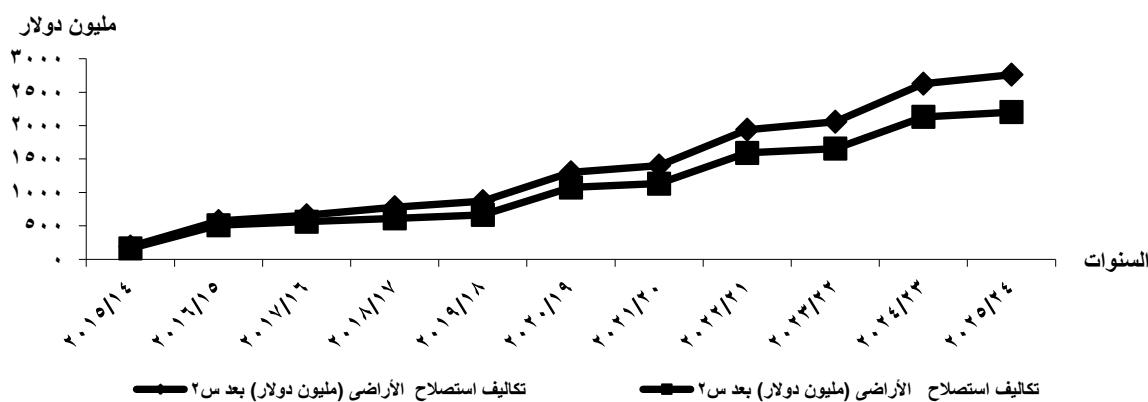


**تابع شكل (17) شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول القمح
خلال الفترة (2014/2015 - 2024/2025)**

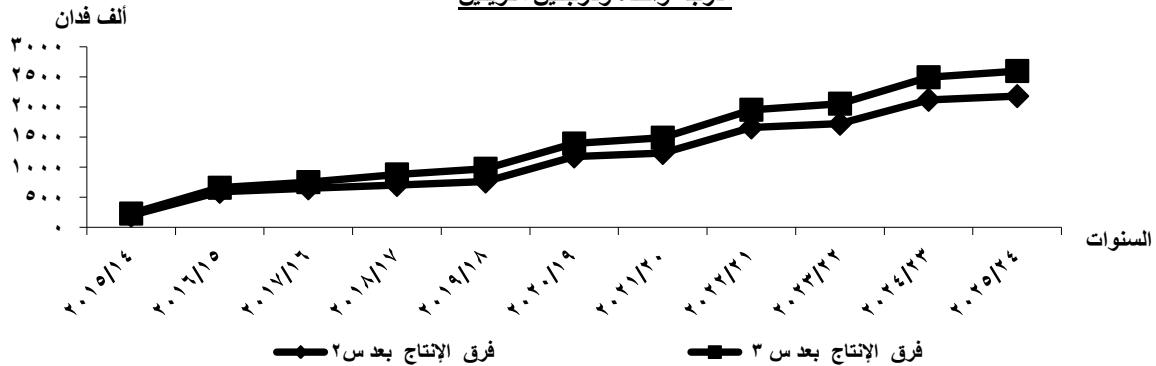
المساحة التعويضية للقمح بعد ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة ودرجتين متزنتين



**تكلف استصلاح الأرض بعد ارتفاع درجة الحرارة
درجة واحدة ودرجتين متزنتين**



**فرق الإنتاج بعد ارتفاع درجة الحرارة
درجة واحدة ودرجتين متزنتين**



- ستنخفض الإنتاجية بعد السيناريو الثاني من ٢٠١٥ / ١٤ طن / فدان عام ٢٠٦٩ إلى ٢٠٢٠ طن / فدان عام ٢٠٢٤ ، وبالتالي سينخفض الإنتاج من ٩ مليون طن عام ٢٠١٥ / ١٤ ، إلى ٨،٣ مليون طن عام ٢٠٢٥ / ٢٤ .
- ستنخفض الإنتاجية بعد السيناريو الثالث من ٢٠١٥ / ١٤ طن / فدان عام ٢٠٦٨ إلى ٢٠٠٩ طن / فدان عام ٢٠٢٤ وبالتالي سينخفض الإنتاج من ٩ مليون طن عام ٢٠١٥ / ١٤ ، إلى ٧،٩ مليون طن عام ٢٠٢٥ / ٢٤ .
- سوف ينخفض الإنتاج بعد السيناريو الثاني بمقدار ١٩٦ ألف طن عام ٢٠١٥ / ١٤ ، ويرتفع ليصل إلى ٢،٢ مليون طن عام ٢٠٢٥ ، وعليه سوف تحتاج إلى مساحة تعويضية لهذا النقص في الإنتاج تصل إلى ٧٣ ألف فدان عام ٢٠١٥ / ١٤ ، تزيد لتصل إلى نحو مليون فدان عام ٢٠٢٥ / ٢٤ .
- سوف ينخفض الإنتاج بعد السيناريو الثالث بمقدار ٢٣٠ ألف طن عام ٢٠١٥ / ١٤ ، ويرتفع ليصل إلى ٢،٦ مليون طن عام ٢٠٢٥ ، وعليه سوف تحتاج إلى مساحة تعويضية لهذا النقص في الإنتاج تصل إلى ٨٦ ألف فدان عام ٢٠١٥ / ١٤ ، تزيد لتصل إلى ١،٢ مليون فدان عام ٢٠٢٥ .
- وما سبق يكون هناك طريقتان لتعويض نقص الإنتاج ، الاستيراد أو استصلاح أراضي جديدة يتم زراعتها لتعويض هذا النقص ، فبعد السيناريو الثاني سيتم تعويض نقص الإنتاج باستيراد قمح بقيمة ٣٩ مليون دولار (هذا مع افتراض ثبات أسعار الاستيراد عند ٢٠٠ دولار للطن) وذلك عام ٢٠١٥ / ١٤ ، تزيد إلى لتصل إلى ٤٣٦ مليون دولار عام ٢٠٢٥ ، أو استصلاح أراضي لزراعة الفرق الناتج من الخفاض الإنتاجية ، فبعد السيناريو الثاني يجب استصلاح مساحة ٧٣ ألف فدان بقيمة ١٦٢ مليون دولار (تم تحويل قيمة استصلاح الفدان التي تقدر بنحو ٢٠ ألف جنية للفردان بسعر الدولار المعلن من البنك المركزي وهو ٩ جنيهات) ، تزيد لتصل إلى مساحة مليون فدان بقيمة ٢،٢ مليار دولار ، أما بعد السيناريو الثالث يتم تعويض نقص الإنتاج باستيراد قمح بقيمة ٤٦ مليون دولار عام ٢٠١٥ / ١٤ ، تزيد لتصل إلى ٥١٩ مليون دولار عام ٢٠٢٥ / ٢٤ هذا بخلاف ما يتم استيراده لتغطية الفجوة الإنتاجية ، أما بعد السيناريو الثالث يجب استصلاح مساحة ٨٦ ألف فدان بقيمة ١٩١ مليون دولار ، تزيد لتصل إلى مساحة ١،٢ مليون فدان بقيمة ٢،٧ مليار دولار .

ثانياً - الأرز:

- يوضح الجدول رقم (٧) المساحة والإنتاجية والإنتاج المقدرة من الأرز خلال الفترة (١٤ / ٢٠١٥ - ٢٤ / ٢٠٢٥) ومنه يتبيّن الآتي:
- سوف تنخفض المساحة المزرعة المقدرة من ١،٤ مليون فدان عام ٢٠١٥ / ١٤ إلى ١،١ مليون فدان عام ٢٠٢٥ / ٢٤ بالانخفاض قدره ٣،٠ مليون فدان خلال الفترة بمعدل تناقص سنوي ٩٪.

جدول رقم (7) المساحة والإنتاجية والإنتاج المقدر من الأرز

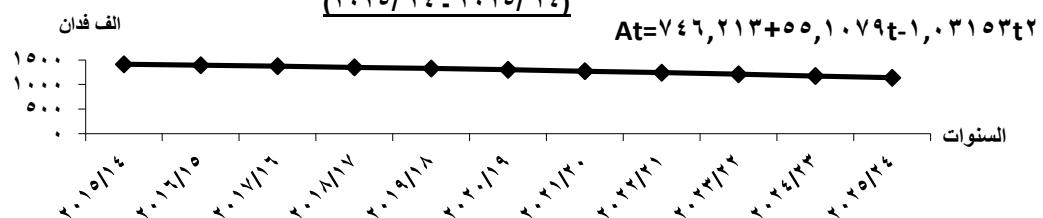
خلال الفترة (14 - 2015 / 24 - 2025)

السنوات	المساحة المقدرة الالف فدان	الإنتاجية المقدرة طن / فدان	الإنتاج المقدر الآلف طن
2025/24	1137	3,9	4940
2024/23	1174	3,9	5085
2023/22	1209	4,0	5219
2022/21	1241	4,0	5343
2021/20	1272	4,0	5456
2020/19	1300	4,0	5559
2019/18	1326	4,1	5652
2018/17	1351	4,1	5734
2017/16	1373	4,1	5805
2016/15	1393	4,1	5866
2015/14	1411	4,1	5916

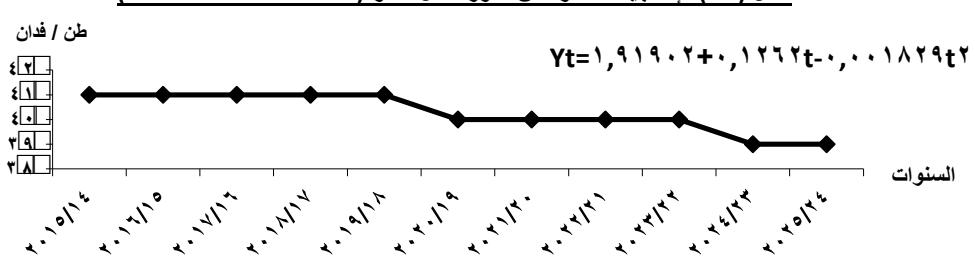
جمع وحسب بواسطة الباحث ، انظر ملحق (2).

شكل (18) المساحة المزروعة المقدرة من الأرز خلال الفترة

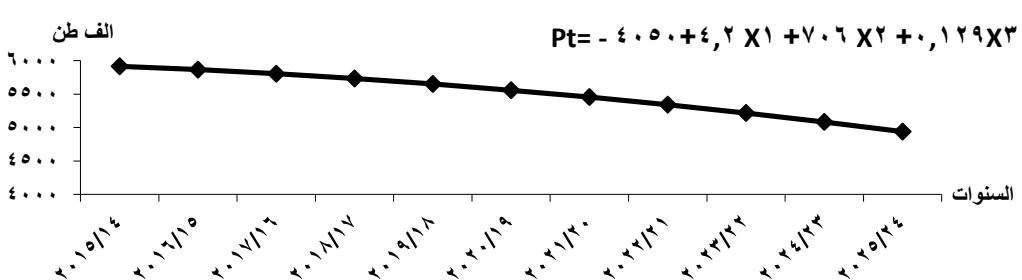
(٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤)



شكل (١٩) الإنتاجية المقدرة من الأرز خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤)



شكل (٢٠) الإنتاج المقدر من الأرز خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤)



Pt = الإنتاج المقدر
X1 = المساحة المزروعة
X2 = الإنتاجية
X3 = عدد السكان

- ستتناقص الإنتاجية من ٤،١ طن / فدان عام ٢٠١٥/١٤ ، إلى ٩،٢ طن / فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ ، بتناقص يصل إلى ٠،٢ طن / فدان بمعدل تناقص سنوي ٤٪ .
 - سوف يقل الإنتاج من ٩،٥ مليون طن عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٤،٩ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ ، بتناقص قدره ١٠٪ مليون طن خلال الفترة، بمعدل تناقص سنوية يصل إلى ١،٥٪ .
- يوضح الجدول رقم (٨) السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأراضي خلال الفترة (٢٠١٥/١٤ - ٢٠٢٥/٢٤) ومنه يتبيّن الآتي :
- يمثل السيناريو الثاني ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة خلال فترة التنبؤ حيث تم افتراض ارتفاع درجة الحرارة عام ٢٠١٥/١٤ بمقدار ٠،٩ درجة مئوية، وتستمر في الارتفاع لتصل إلى درجة واحدة مئوية عام ٢٠٢٥/٢٤ ، وعليه سوف تنخفض الإنتاجية بنسبة ٢٥٪ عام ٢٠١٥/١٤ ، لتصل إلى ٢،٧٥٪ عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - يمثل السيناريو الثالث ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين خلال فترة التنبؤ حيث تم افتراض ارتفاع درجة الحرارة عام ٢٠١٥/١٤ بمقدار ١،٨ درجة مئوية، وتستمر في الارتفاع لتصل إلى درجتين مئويتين عام ٢٠٢٥/٢٤ ، وعليه سوف تنخفض الإنتاجية بنسبة ٥٠٪ عام ٢٠١٥/١٤ ، لتصل إلى ٥،٥٪ عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - ستتحفظ الإنتاجية بعد السيناريو الثاني من ٤،٠٩ طن / فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٣،٧٩ طن / فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ وبالتالي ستحفظ الإنتاج من ٨،٥ مليون طن عام ٢٠١٥/١٤ ، إلى ٤،٣ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - ستتحفظ الإنتاجية بعد السيناريو الثالث من ٤،٠٨ طن / فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٣،٦٩ طن / فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ وبالتالي ستحفظ الإنتاج من ٨،٥ مليون طن عام ٢٠١٥/١٤ ، إلى ٤،٢ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - سوف ينخفض الإنتاج بعد السيناريو الثاني بمقدار ١٤٥ ألف طن عام ٢٠١٥/١٤ ، يأخذ هذا الانخفاض في الارتفاع ليصل إلى ٦٣١ ألف طن عام ٢٠٢٥/٢٤ ، وعليه سوف تحتاج إلى مساحة تعويضية لهذا النقص في الإنتاج تصل إلى ٣٥ ألف فدان عام ٢٠١٥/١٤ وتحتاج إلى ١٦٦ ألف فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - سوف ينخفض الإنتاج بعد السيناريو الثالث بمقدار ١٥٩ ألف طن عام ٢٠١٥/١٤ ، يأخذ هذا الانخفاض في الارتفاع ليصل إلى ٧٤٤ ألف طن عام ٢٠٢٥/٢٤ ، وعليه سوف تحتاج إلى مساحة تعويضية لهذا النقص في الإنتاج تصل إلى ٣٩ ألف فدان عام ٢٠١٥/١٤ وتحتاج إلى ٢٠٢ ألف فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ .

جدول رقم (8) السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من الأرز وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأراضي خلال الفترة (14/ 2015 . 24/ 2025)

المساحة : الف فدان ، الإنتاجية :طن/فدان ، الإنتاج : الف طن

السنوات	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	الإنتاجية بعد سن 3	الإنتاجية بعد سن 2	الإنتاجية بعد سن 1	الإنتاجية بعد سن 0	الإنتاجية بعد سن 3	الإنتاجية بعد سن 2	الإنتاجية بعد سن 1	الإنتاجية بعد سن 0	المساحة بعد سن 3	المساحة بعد سن 2	المساحة بعد سن 1	المساحة بعد سن 0	الواردات بعد سن 3	الواردات بعد سن 2	الواردات بعد سن 1	الواردات بعد سن 0	تكاليف استصلاح الأراضي مليون دولار بعد سن 3	تكاليف استصلاح الأراضي مليون دولار بعد سن 2	قيمة الواردات مليون دولار بعد سن 3	قيمة الواردات مليون دولار بعد سن 2	قيمة الواردات مليون دولار بعد سن 1	قيمة الواردات مليون دولار بعد سن 0	تكلفة استصلاح الأراضي مليون دولار بعد سن 3	تكلفة استصلاح الأراضي مليون دولار بعد سن 2	تكلفة استصلاح الأراضي مليون دولار بعد سن 1	تكلفة استصلاح الأراضي مليون دولار بعد سن 0		
2025/24																															
2024/23																															
2023/22																															
2022/21																															
2021/20																															
2020/19																															
2019/18																															
2018/17																															
2017/16																															
2016/15																															
2015/14																															

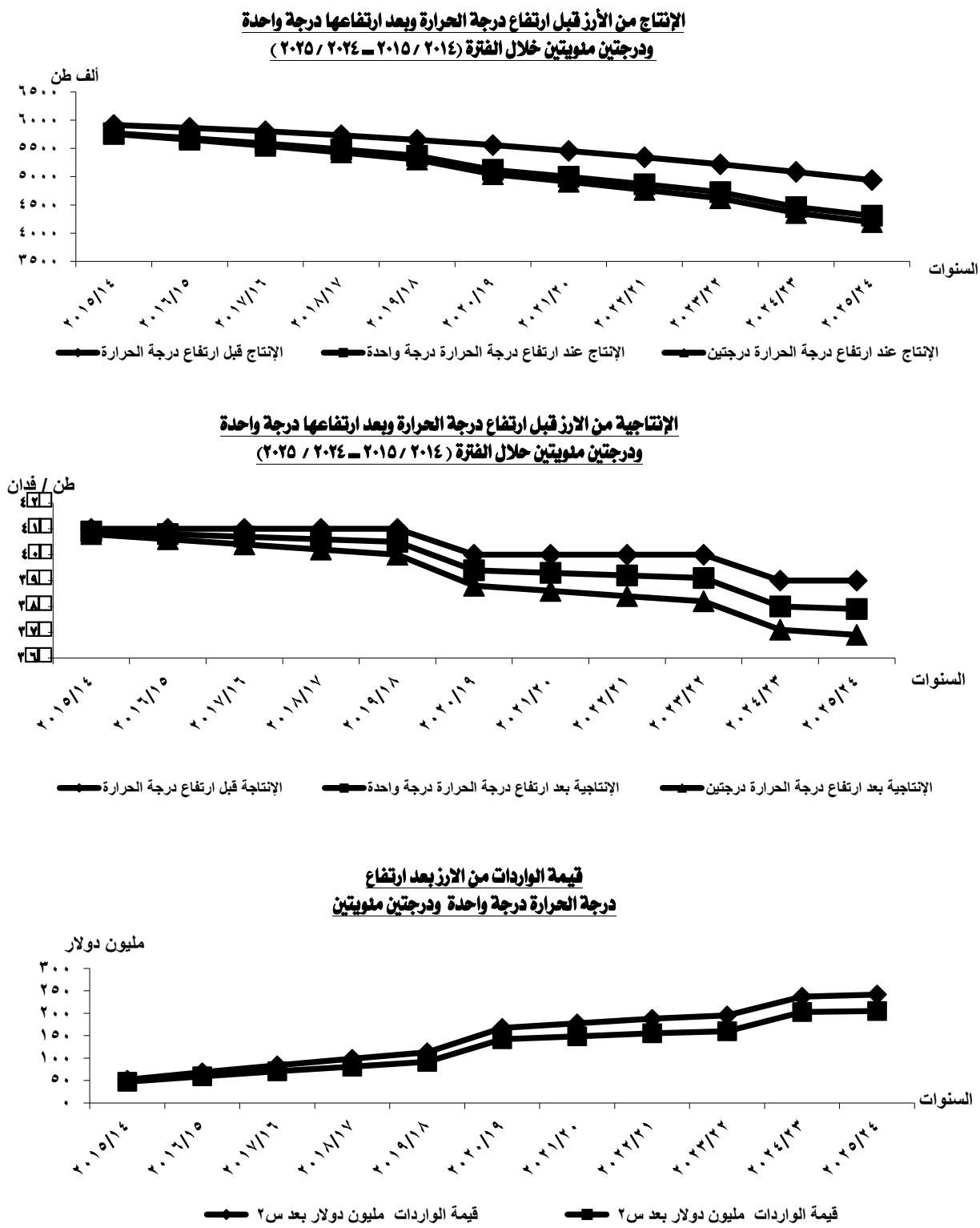
سن 2 = السيناريو الثاني (ارتفاع الحرارة درجة مئوية) ، سن 3 = السيناريو الثالث (ارتفاع الحرارة درجتين مئويتين) . تم افتراض ان درجة الحرارة لن ترتفع دفعة واحدة ولكن بنسب سنوية .

سعر الطن من الأرز المستورد في المتوسط 325 دولار .

متوسط سعر اصلاح الفدان 20 ألف جنية ويستغرق الاستصلاح 3-5 سنوات وانتاجيه لن تصل إلى الإنتاجية المثلث إلا بعد فترة من 5-7 سنوات .

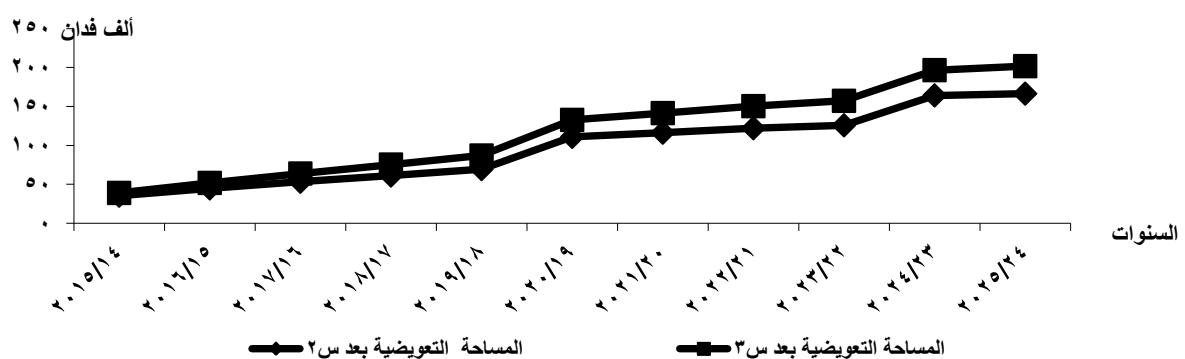
وتحويل سعر إصلاح الفدان من الجنية إلى دولار بسعر الصرف المععلن من البنك المركزي وهو 9 جنية . انظر ملحق رقم (2) .

شكل (21) شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول الأرز خلال الفترة (2014/2015 - 2024/2025)

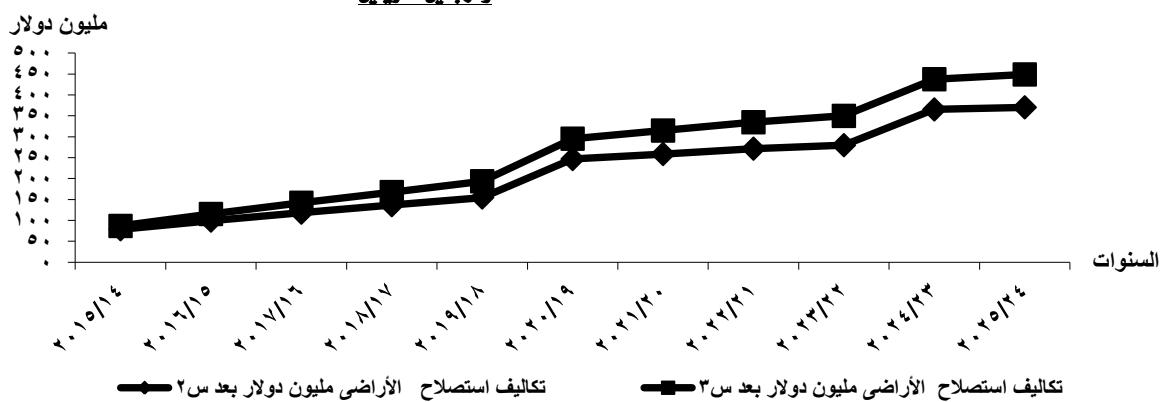


تابع شكل (21) شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول الأرز
خلال الفترة (2014/2015 - 2024/2025)

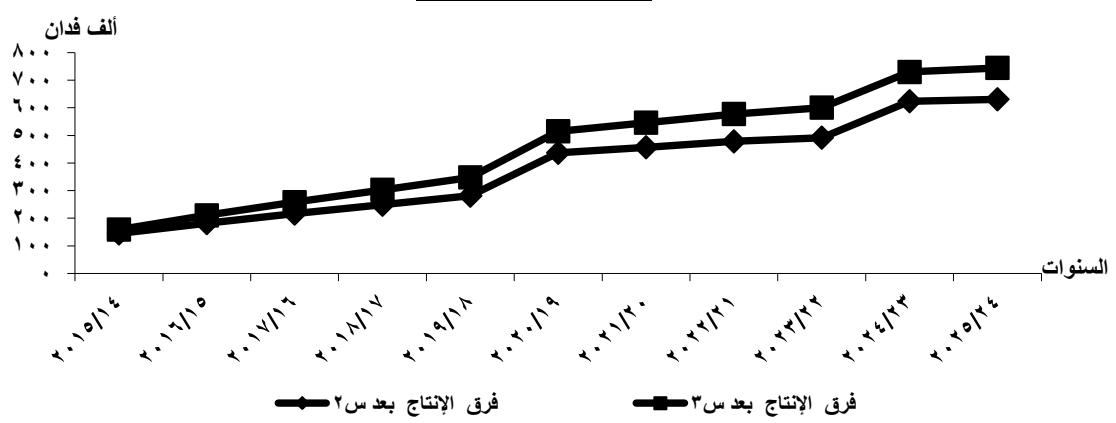
المساحة التعويضية بعد ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة ودرجتين ملوثتين



تكليف استصلاح الأرض بعد ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة ودرجتين ملوثتين



فرق الإنتاج بعد ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة ودرجتين ملوثتين



- وما سبق يكون هناك طريقتان لتعويض نقص الإنتاج ، الاستيراد أو استصلاح أراضي جديدة يتم زراعتها لتعويض هذا النقص ، وبعد السيناريو الثاني سيتم تعويض نقص الإنتاج باستيراد أرز بقيمة ٤٧ مليون دولار (هذا مع افتراض ثبات أسعار الاستيراد عند ٣٢٥ دولار للطن) وذلك عام ٢٠١٥/١٤ ، تزيد إلى لتصل إلى ٢٠٥ مليون دولار عام ٢٠٢٥/٢٤ ، هذا بخلاف ما يتم استيراده لتغطية الفجوة الإنتاجية ، أو استصلاح أراضي لزراعة فرق الناتج من انخفاض الإنتاجية ، وبعد السيناريو الثاني يجب استصلاح مساحة ٣٥ ألف فدان بقيمة ٧٨ مليون دولار (تم تحويل قيمة استصلاح الفدان التي تقدر بنحو ٢٠ ألف جنية للفدان بسعر الدولار المعلن من البنك المركزي وهو ٩ جنيهات)، تزيد لتصل إلى مساحة ١٦٦ ألف فدان بقيمة ٣٦٩ مليون دولار ، أما بعد السيناريو الثالث تتم تعويض نقص الإنتاج باستيراد أرز بقيمة ٥٢ مليون دولار عام ٢٠١٥/١٤ تزيد لتصل إلى ٢٤٢ مليون دولار عام ٢٠٢٥/٢٤ ، هذا بخلاف ما يتم استيراده لتغطية الفجوة الإنتاجية ، أو استصلاح أراضي لزراعة الفرق الناتج من انخفاض الإنتاجية ، وبعد السيناريو الثالث يجب استصلاح مساحة ٣٩ ألف فدان بقيمة ٨٧ مليون دولار، تزيد لتصل إلى مساحة ٢٠٢ ألف فدان بقيمة ٤٩ مليون دولار .

ثالثاً- الذرة الشامية:

- يوضح الجدول رقم (٩) المساحة والإنتاجية والإنتاج المقدرة من الذرة الشامية خلال الفترة (٢٠١٥/١٤ - ٢٠٢٥/٢٤) ومنه يتبين الآتي :
- سوف تزيد المساحة المقدرة من ٢،٥ مليون فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٢،٩ مليون فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ ، بزيادة قدرها ٤ ،٠ مليون فدان خلال الفترة بمعدل زيادة سنوية ١٥٪.
 - ستتناقص الإنتاجية من ٣،٢ طن / فدان عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٢،٩ طن / فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ ، بتناقص يصل إلى ٣ ،٠ طن / فدان بمعدل تناقص سنوي ٩٪.
 - سوف يزيد الإنتاج من ٧،٩ مليون طن عام ٢٠١٥/١٤ إلى ٨،٧ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ ، بزيادة قدرها ٨ ،٠ مليون طن خلال الفترة، بمعدل زيادة سنوية يصل إلى ٩٪.

يوضح الجدول رقم (١٠) السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من الذرة الشامية وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأراضي خلال الفترة (٢٠١٥/١٤ - ٢٠٢٥/٢٤) ومنه الآتي :

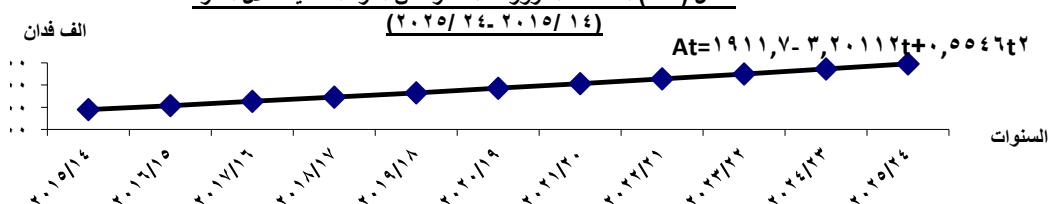
- يمثل السيناريو الثاني ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة خلال فترة التنبؤ حيث تم افتراض ارتفاع درجة الحرارة عام ٢٠١٥/١٤ بمقدار ٠٠٩ درجة مئوية وتستمر في الارتفاع لتصل إلى درجة واحدة مئوية عام ٢٠٢٥/٢٤ وعليه سوف تنخفض الإنتاجية بمقدار ٤٪ عام ٢٠١٥/١٤ ، لتصل إلى ٤٪ عام ٢٠٢٥/٢٤ .

جدول رقم (٩) المساحة والإنتاج والإنتاج المقدر من الذرة الشامية
خلال الفترة (2015/١٤ - 2025/٢٤)

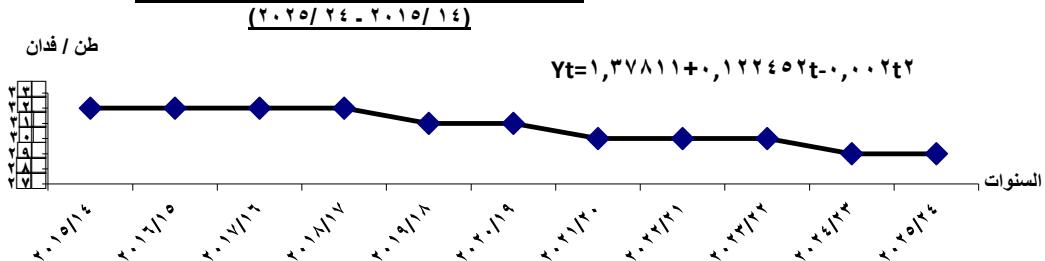
الإنتاج المقدرة الآلف طن	الإنتاجية المقدرة طن / فدان	المساحة المقدرة الآلف فدان	السنوات
8719	2,9	2891	2025/24
8569	2,9	2845	2024/23
8601	3,0	2800	2023/22
8457	3,0	2756	2022/21
8496	3,1	2713	2021/20
8360	3,1	2671	2020/19
8226	3,1	2630	2019/18
8512	3,2	2591	2018/17
8153	3,2	2553	2017/16
8029	3,2	2515	2016/15
7911	3,2	2479	2015/14

جع وحسب بواسطة الباحث ، انظر ملحق (٢) .

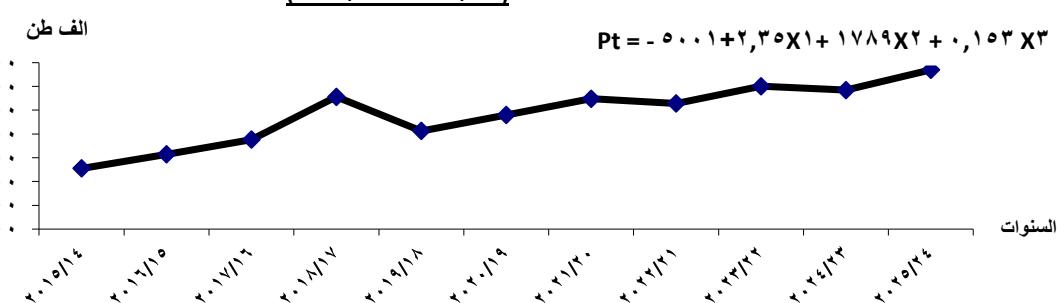
شكل (٢٢) المساحة المزروعة المقدرة من الذرة الشامية خلال الفترة



شكل (٢٣) الإنتاجية المقدرة من الذرة الشامية خلال الفترة



شكل (٢٤) الإنتاج المقدر من الذرة الشامية خلال الفترة



الإنتاج المقدر
 المساحة المزروعة
 الإنتاجية
 عدد السكان

Pt =
 X1 =
 X2 =
 X3 =

جدول رقم (10) السيناريوهات المحسوبة المتوقعة للإنتاج من النزرة الشامية وقيمة الفرق في الإنتاج وقيمة الواردات المتوقعة وقيمة تكاليف استصلاح الأراضي خلال الفترة (14/24.05.2015 - 24/05.2025)

المساحة : الف فدان ، الإنتاجية : طن/فدان ، الإنتاج : الف طن

السنوات	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	الإنتاج										المساحة	السنوات		
				بعد س 3	بعد س 2	بعد س 3	بعد س 3	بعد س 3	بعد س 2	بعد س 3	بعد س 2	بعد س 3	بعد س 3				
2025/24	2891	2.9	8719	4.75%	9.50%	9.50%	2.76%	2.62%	7979	740	268	1145	437	296	458	596	972
2024/23	2845	2.9	8569	4.30%	8.60%	8.60%	2.78%	2.65%	7909	660	237	1030	389	264	412	528	865
2023/22	2800	3.0	8601	3.88%	7.70%	7.70%	2.88%	2.77%	8064	537	186	7756	845	215	305	415	679
2022/21	2756	3.0	8457	3.45%	6.90%	6.90%	2.90%	2.79%	7992	465	160	7689	768	275	186	307	612
2021/20	2713	3.0	8496	3.01%	6.00%	6.00%	2.91%	2.82%	7895	601	207	7651	845	300	240	338	667
2020/19	2671	3.1	8360	2.58%	5.16%	5.16%	3.02%	2.94%	8066	294	97	7853	507	173	117	203	384
2019/18	2630	3.1	8226	2.16%	4.30%	4.30%	3.03%	2.97%	7969	257	85	7811	415	140	103	166	311
2018/17	2591	3.2	8512	1.72%	3.44%	3.44%	3.14%	3.09%	8136	376	120	8006	506	164	151	202	364
2017/16	2553	3.2	8153	1.29%	2.60%	2.60%	3.16%	3.12%	8067	86	27	7965	188	60	34	75	134
2016/15	2515	3.2	8029	0.86%	1.72%	1.72%	3.17%	3.14%	7973	56	18	7897	132	42	23	53	93
2015/14	2479	3.2	7911	0.43%	0.86%	0.86%	3.19%	3.17%	7908	3	1	7858	53	17	1	21	37

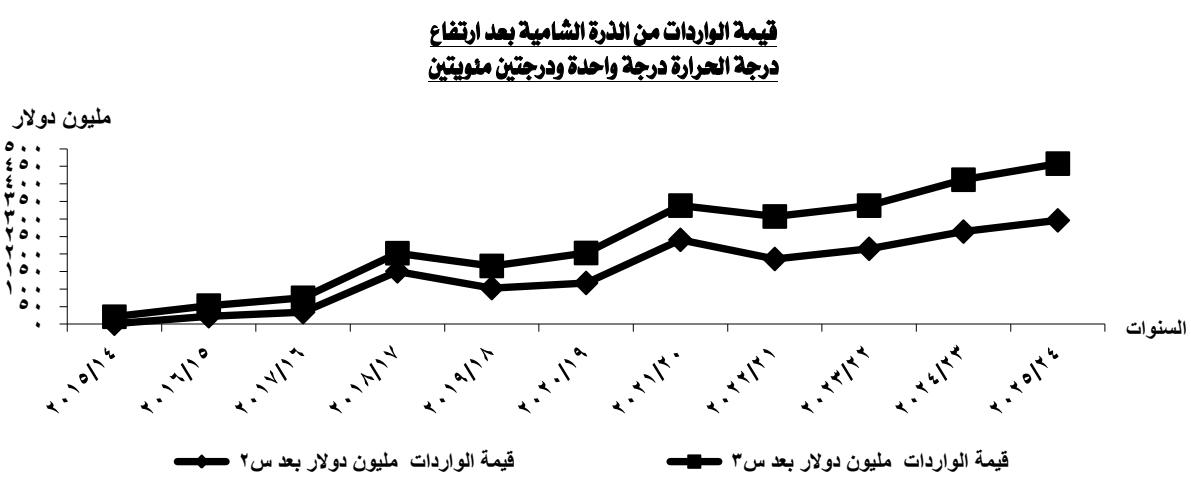
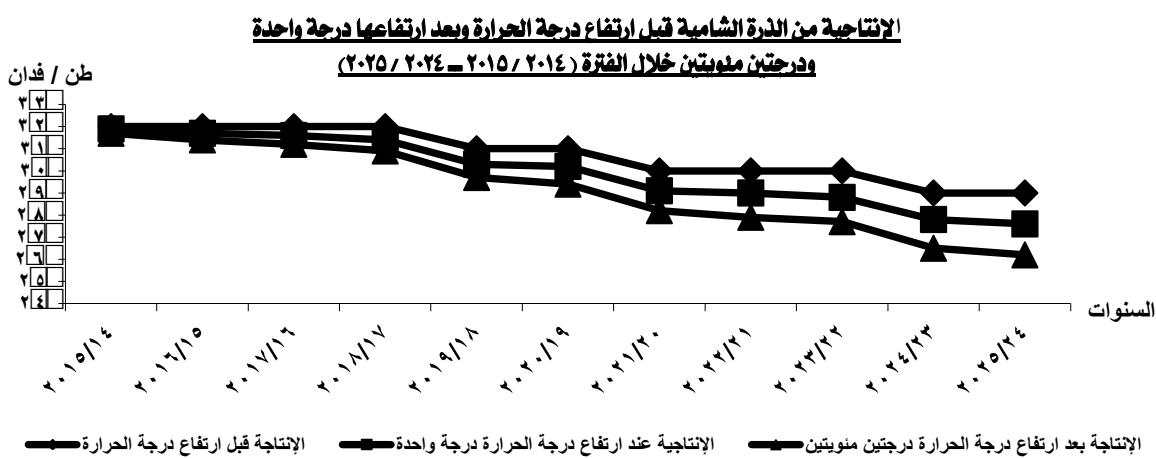
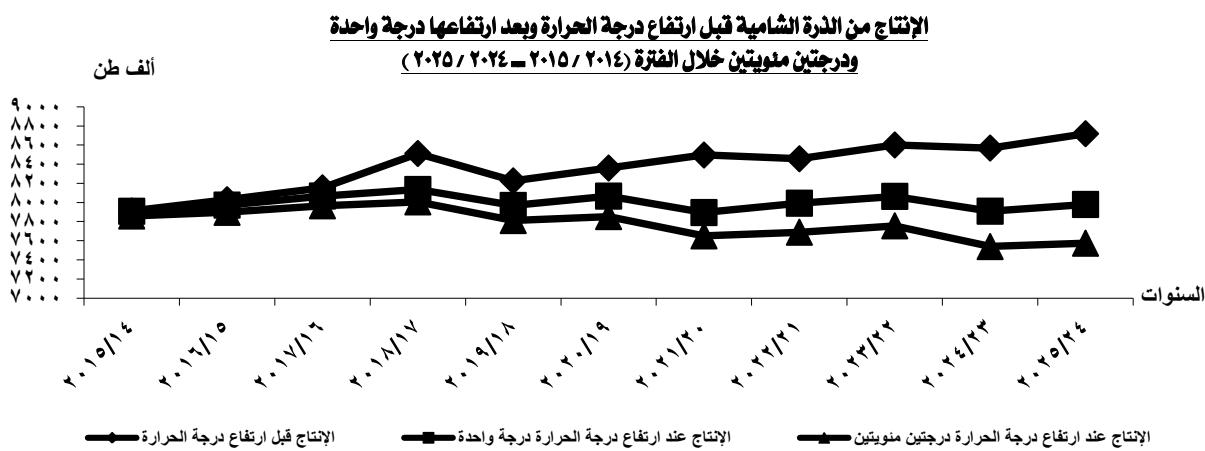
س 2 = السيناريو الثاني (ارتفاع الحرارة درجة متينة)، س 3 = السيناريو الثالث (ارتفاع الحرارة درجتين متويتين). تم افتراض ان درجة الحرارة لن ترتفع دفعه واحدة ولكن بنسب سنتوية .

سعر الطن من النزرة الشامية المستوردة في المتوسط 400 دولار .

متوسط سعر اصلاح الفدان 20 ألف جنية وستغرق الاستصلاح 3 - 5 سنوات وانتاجيته لن تصل إلى الإنتاجة المثلثى إلا بعد فترة من 5-7 سنوات .

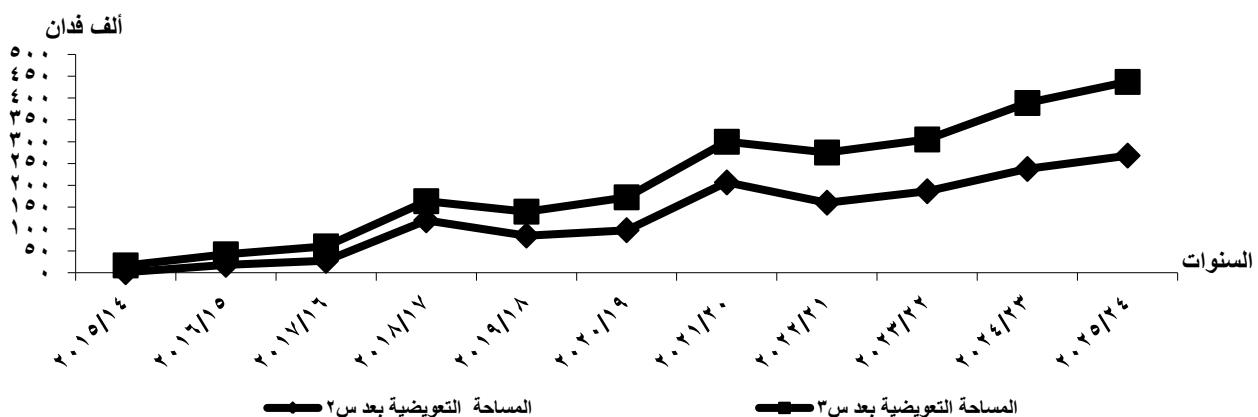
وتحويل سعر إصلاح الفدان من الجنية إلى دولار بسعر الصرف المعلن من البنك المركزى وهو 9 جنية . انظر ملحق رقم (3) .

**شكل (25) شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول الذرة الشامية
خلال الفترة (2014/2015 - 2024/2025)**

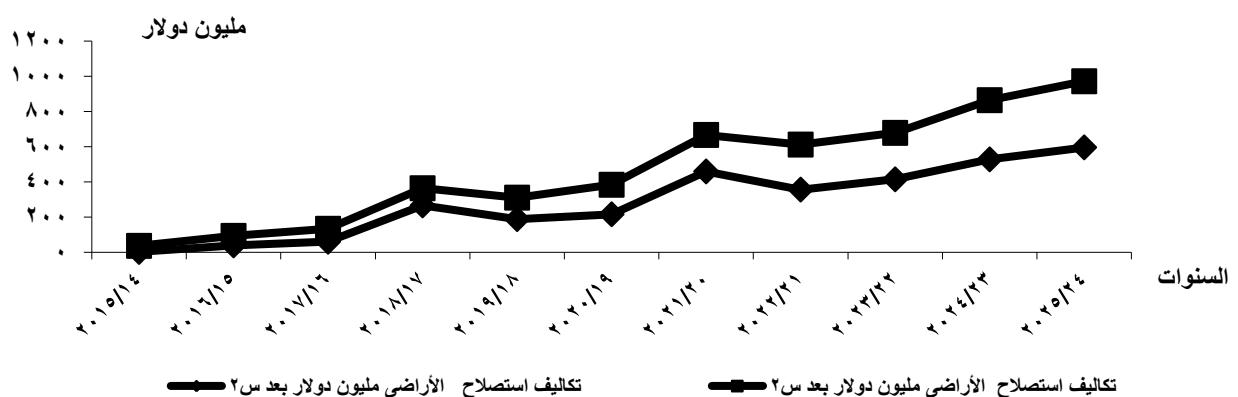


تابع شكل (25) شكل توضيحي لسيناريوهات تأثير تغير درجات الحرارة على محصول الذرة الشامية خلال الفترة (2014/2015 - 2024/2025)

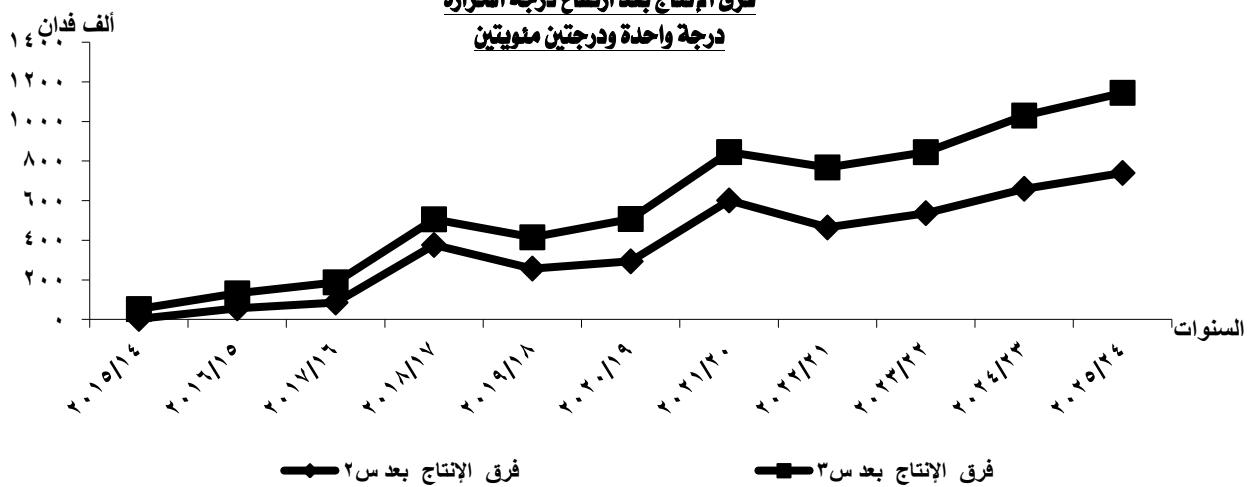
المساحة التعويضية بعد ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة ودرجتين مئويتين



تكليف استصلاح الأراضي بعد ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة ودرجتين مئويتين



فرق الإنتاج بعد ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة ودرجتين مئويتين



- يمثل السيناريو الثالث ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين خلال فترة التنبؤ حيث تم افتراض ارتفاع درجة الحرارة عام ٢٠١٤ بمقدار ١٨ درجة مئوية، وتستمر في الارتفاع لتصل إلى درجتين مئويتين عام ٢٠٢٥/٢٤ وعليه سوف تنخفض الإنتاجية بمقدار ٨٦٪ عام ٢٠١٤ لتصل إلى ٩٥٪ عام ٢٠٢٥/٢٤.
 - ستنخفض الإنتاجية بعد السيناريو الثاني من ٣١٩ طن / فدان عام ٢٠١٥/١٤ ، إلى ٢٧٦ طن / فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ ويزيد الإنتاج من ٧٩ مليون طن عام ٢٠١٤ إلى ٨٠ مليون طن عام ٢٠١٥/٢٤ .
 - ستنخفض الإنتاجية بعد السيناريو الثالث من ٣١٧ طن / فدان عام ٢٠١٥/١٤ ، إلى ٢٦٢ طن / فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ وبالتالي سينخفض الإنتاج من ٧٩ مليون طن عام ٢٠١٤ ليصل إلى ٧٦ مليون طن عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - سوف ينخفض الإنتاج بعد السيناريو الثاني بمقدار ٣ ألف طن عام ٢٠١٥/١٤ ، ويرتفع ليصل إلى ٧٤٠ ألف طن عام ٢٠٢٥/٢٤ ، وعليه سوف تحتاج إلى مساحة تعويضية لهذا النقص في الإنتاج تصل إلى ألف فدان عام ٢٠١٥/١٤ ، لتصل إلى ٢٦٨ ألف فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ .
 - سوف ينخفض الإنتاج بعد السيناريو الثالث بمقدار ٥٣ ألف طن عام ٢٠١٥/١٤ ، يأخذ هذا الانخفاض في الارتفاع ليصل إلى ١١٤٥ ألف طن عام ٢٠٢٥/٢٤ ، وعليه سوف تحتاج إلى مساحة تعويضية لهذا النقص في الإنتاج تصل إلى ١٧ ألف فدان عام ٢٠١٥/١٤ ، لتصل إلى ٤٣٧ ألف فدان عام ٢٠٢٥/٢٤ .
- وما سبق يكون هناك طريقتان لتعويض نقص الإنتاج ، الاستيراد أو استصلاح أراضي جديدة يتم زراعتها لتعويض هذا النقص ، وبعد السيناريو الثاني سيتم تعويض نقص الإنتاج باستيراد ذرة شامية بقيمة مليون دولار (هذا مع افتراض ثبات أسعار الاستيراد عند ٤٠٠ دولار للطن) وذلك عام ٢٠١٥/١٤ ، تزيد إلى لتصل إلى ٢٩٦ مليون دولار عام ٢٠٢٥/٢٤ ، هذا بخلاف ما يتم استيراده لتغطية الفجوة الإنتاجية ، أو استصلاح أراضي لزراعة فرق الناتج من انخفاض الإنتاجية ، وبعد السيناريو الثاني يجب استصلاح مساحة ألف فدان بقيمة ٣ مليون دولار . (تم تحويل قيمة استصلاح الفدان التي تقدر بنحو ٢٠ ألف جنية للفدان بسعر الدولار المعلن من البنك المركزي وهو ٩ جنيهات) ، تزيد لتصل إلى مساحة ٢٦٨ ألف فدان بقيمة ٥٩٦ مليون دولار ، اما بعد السيناريو الثالث يتم تعويض نقص الإنتاج باستيراد ذرة شامية بقيمة ٢١ مليون دولار عام ٢٠١٥/١٤ ، تزيد لتصل إلى ٤٥٨ مليون دولار عام ٢٠٢٥/٢٤ ، هذا بخلاف ما يتم استيراده لتغطية الفجوة الإنتاجية ، أو استصلاح أراضي لزراعة فرق الناتج من انخفاض الإنتاجية ، وبعد السيناريو الثالث يجب استصلاح مساحة ١٧ ألف فدان بقيمة ٣٨ مليون دولار ، تزيد لتصل إلى مساحة ٤٣٧ ألف فدان بقيمة ٩٧٢ مليون دولار .

□ النتائج والتوصيات

النتائج والتوصيات

أولاً- النتائج:

١. ستتأثر مصر بالتغييرات المناخية خاصةً ارتفاع درجة الحرارة المصاحبة لزيادة الانبعاثات من الغازات الدفيئة على مستوى العالم ، على الرغم من كونها ليست من الدول المنتجة لهذه الانبعاثات بدرجة كبيرة .
٢. ستتأثر دلتا نهر النيل خاصةً تلك المشاطئة للبحر المتوسط من ارتفاع مستوى سطح البحر الناتج عن ذوبان الجليد في القطب الشمالي نتيجةً لارتفاع درجة الحرارة ، مما يسبب تأكل مساحات من الاراضي الزراعية للمحافظات التي تطل على البحر في كفر الشيخ ، الدقهلية ، دمياط ، بالإضافة إلى الاسكندرية .
٣. انخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية (خاصة الاستراتيجية منها) ، إلى جانب أن معظم هذه المحاصيل لا تتحقق الاكتفاء الذاتي للوفاء بالاحتياجات الأساسية مما يزيد العبء على الاقتصاد المصري نتيجة زيادة الاستيراد في ظل أزمة النقد الأجنبي التي تعاني منها مصر حالياً .
٤. لعل ما تقوم به الدولة في الفترة الحالية من القيام بمشروع استصلاح واستزراع ١٥ مليون فدان ، سوف تكون طاقة الامل لتقليل آثار التغيرات المناخية ، سواء للفاقد المتوقع من الإنتاج أو المساحات المتوقع فقدتها من ارتفاع مستوى سطح البحر .
٥. وقد خلصت الدراسة إلى النتائج الآتية :

• عند ارتفاع درجة الحرارة درجة واحدة :

- انخفاض إنتاجية القمح عند ارتفاع درجة الحرارة درجة مئوية بنسبة تتراوح ما بين ٤١٪، ٤٠٪ إلى ٤٥٪. يجب استصلاح المساحات اللازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين (٩٩٠ - ٧٣) ألف فدان بتكلفة ٦٢ مليون دولار إلى ٢٠٢ مiliار دولار خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤) .
- انخفاض إنتاجية الأرز عند ارتفاع درجة الحرارة درجة مئوية بنسبة تتراوح ما بين ٢٥٪، ٢٠٪ إلى ٢٧٪. يجب استصلاح المساحات اللازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين (٣٦٩ - ٣٥) ألف فدان بتكلفة (٧٨ - ١٦٦) مليون دولار خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤) .
- انخفاض إنتاجية الذرة الشامية عند ارتفاع درجة الحرارة درجة مئوية بنسبة تتراوح ما بين ٤٣٪، ٤٠٪ إلى ٤٧٪. يجب استصلاح المساحات اللازمة لتعويض نقص الإنتاج ما بين (٥٩٦ - ٢٦٨) ألف فدان بتكلفة (٢ - ١) مليون دولار خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤) .

• عند ارتفاع درجة الحرارة درجتين:

- انخفاض إنتاجية القمح عند ارتفاع درجة الحرارة درجتين مئويتين بنسبة تتراوح ما بين ٨٢٪ إلى ٩٪ . يجب استصلاح المساحات الالزمه لتعويض نقص الإنتاج ما بين ٨٦ ألف فدان إلى ١،٢ مليون فدان بتكلفة ١٩١ مليون دولار إلى ٢،٨ مليار دولار خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤) .
- انخفاض إنتاجية الأرز عند ارتفاع درجة الحرارة درجتين مئويتين بنسبة تتراوح ما بين ٥٪ إلى ٥،٥٪ . يجب استصلاح المساحات الالزمه لتعويض نقص الإنتاج ما بين ٣٩ ألف فدان إلى ٢٠٣ ألف فدان بتكلفة ٨٧ مليون دولار إلى ٤٤٩ مليون دولار خلال الفترة (٢٠٢٥/٢٤ - ٢٠١٥/١٤) .
- انخفاض إنتاجية الذرة الشامية عند ارتفاع درجة الحرارة درجتين مئويتين بنسبة تتراوح ما بين ٨٦٪ إلى ٩،٥٪ . يجب استصلاح المساحات الالزمه لتعويض نقص الإنتاج ما بين (٤٣٧ - ١٧) الف فدان بتكلفة ٣٨ مليون دولار إلى ٩٧٢ مليون دولار خلال الفترة (٢٠١٥/١٤ - ٢٠٢٥/٢٤) .

ثانياً- التوصيات:

١. الاعتماد على البحث العلمي خاصة الوراثي في استنباط اصناف ذات تحمل لدرجات الحرارة المرتفعة ومياه ذات ملوحة .
٢. التقارب وتبادل الخبرات مع الدول المتقدمة في البحوث الزراعية ، التي تنتج اصناف ذات مواصفات تحمل ارتفاع درجات الحرارة ونقص المياه أو استخدام مياه البحر الحلاة .
٣. التوسع في استصلاح الاراضى الصحراوية وعمل ظهير صحراء للمحافظات لزيادة الرقعة الزراعية ، للوصول للاكتفاء الذاتي من الحاصلات الاستراتيجية (القمح ، الارز) ، والتنوع في مصادر الري والاعتماد على تخلية مياه البحر بعد نجاح بعض الدول في استخدامها في الزراعة .
٤. استخدام الطرق الحديثة في الزراعة (الآلات الميكانيكية ورافع المياه من الابار والرى المحوى) التي تقلل فاقد الانتاج ، الوقت ، التكاليف .
٥. قيام وزارة الدولة لشئون البيئة بدورها في الحفاظ على البيئة من التلوث والغازات والقمامة وحرق قش الارز وتشديد العقوبات على المخالفين .

المراجع

المراجع

١. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة المساحات المحصولة والانتاج النباتي ، اعداد مختلفة .
٢. وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى ، مركز البحوث الزراعية ، وحدة بحوث الرصد الجوى الزراعية ، التغيرات المناخية واثرها على قطاع الزراعة فى مصر وكيفية مواجهتها ، أ.د/ ايمان فريد أيوحديد ، اكتوبر ٢٠٠٩ .
٣. سرحان سليمان ، دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التسمية المستدامة في مصر ، ٢٠١٥ .
٤. منظمة الاغذية والزراعة ، دراسة "الزراعة في العالم باتجاه الفقر خلال الفترة (٢٠١٥ / ٢٠٢٠) ، ٢٠٠٢ .
٥. شركاء التسمية للبحوث والاستشارات والتدريب ، مؤتمر التغيرات المناخية وآثارها على مصر، أثر التغيرات المناخية على وضع الزراعة والغذاء في مصر ، د/ جمال محمد صيام وآخرين ، نوفمبر ٢٠٠٩ .
٦. مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، مركز الدراسات المستقبلية ، دراسة الآثار المستقبلية للتغيرات المناخية - حالة مصر ، د/ عبير فاروق شعویر ، يونيو ٢٠٠٧ .
٧. مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، سلسة قضايا مستقبلية ، التغيرات المناخية واثرها على الاقتصاد المصري ، وجدى رياض عياد ، سبتمبر ٢٠٠٨ .
٨. مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، مركز الدراسات المستقبلية ، التغيرات المناخية والآثار المترتبة عليها في جمهورية مصر العربية ، د/ عبير فاروق شعویر ، يونيو ٢٠٠٧ .

9. InterGovernmental Panel on Climate Change .IPCC 2007,The physical Science Basis, Summary for Policymakers.

10. InterGovernmental Panel on Climate Change .IPCC 2007,Climat Change 2007 - Synthesis report, Summary for Policymakers.

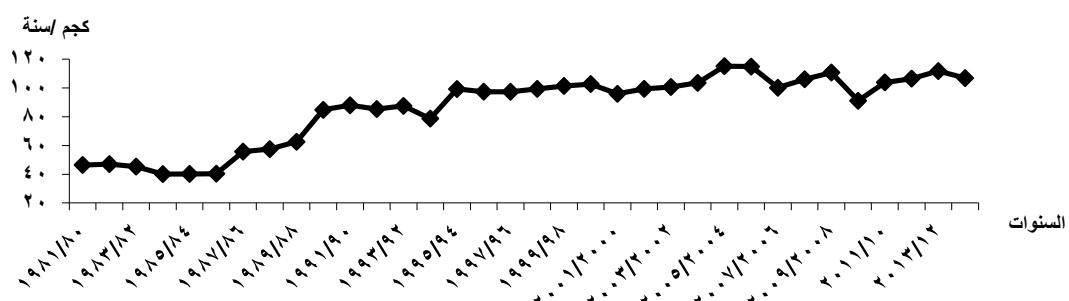
الملاحم

**ملحق(١) تطور المساحة والإنتاجية والإنتاج ومتوسط نصيب الفرد من القمح
خلال الفترة (١٩٨٠/١٣ - ٢٠١٤/١٣)**

متوسط نصيب الفرد كجم / سنة	السكان الف نسمة	الإنتاج ألف طن	الإنتاجية طن / فدان	المساحة ألف فدان	السنوات
106.9	86811	9280	2.7	3393	2014/2013
111.8	84629	9460	2.8	3378	2013/2012
106.5	82550	8795	2.8	3161	2012/2011
103.9	80530	8371	2.7	3049	2011/2010
91.1	78685	7169	2.4	3001	2010/2009
110.8	76925	8523	2.7	3147	2009/2008
106.1	75194	7977	2.7	2920	2008/2007
100.2	73644	7379	2.7	2716	2007/2006
114.9	72009	8274	2.7	3064	2006/2005
115.2	70653	8140	2.7	2985	2005/2004
103.6	69304	7178	2.8	2606	2004/2003
100.7	67965	6845	2.7	2506	2003/2002
99.4	66628	6625	2.7	2450	2002/2001
96.0	65182	6255	2.7	2342	2001/2000
102.8	63860	6564	2.7	2463	2000/1999
101.4	62565	6347	2.7	2379	1999/1998
99.4	61296	6093	2.5	2421	1998/1997
97.4	60053	5849	2.4	2486	1997/1996
97.5	58835	5735	2.4	2421	1996/1995
99.3	57642	5723	2.3	2512	1995/1994
78.7	56344	4437	2.1	2111	1994/1993
87.6	55201	4833	2.2	2171	1993/1992
85.4	54082	4618	2.2	2092	1992/1991
88.0	52985	4661	2.1	2215	1991/1990
84.8	51911	4402	2.2	1965	1990/1989
62.6	50858	3183	2.1	1533	1989/1988
57.5	49826	2864	2	1434	1988/1987
55.8	48816	2722	2	1373	1987/1986
40.4	47751	1929	1.6	1206	1986/1985
40.2	46545	1873	1.6	1186	1985/1984
40.1	45237	1815	1.5	1178	1984/1983
45.3	44015	1996	1.5	1320	1983/1982
47.1	42846	2017	1.5	1374	1982/1981
46.5	41706	1938	1.4	1400	1981/1980

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، نشرة احصاءات المساحات المحصولية والإنتاج الباتي ، اعداد مختلفة .

**شكل (٢٦) متوسط نصيب الفرد من القمح
خلال الفترة (١٩٨٠/١٣ - ٢٠١٤/١٣)**

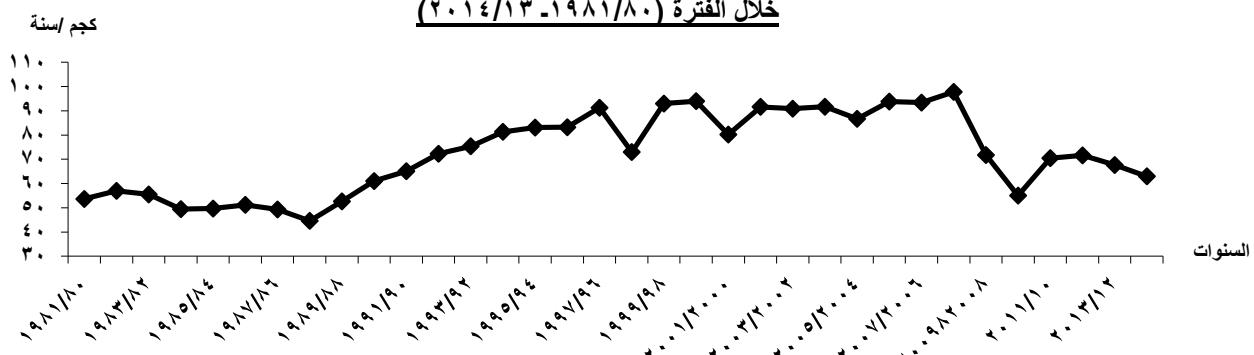


ملحق(٢) تطور المساحة والإنتاج والإنتاج ومتوسط نصيب الفرد من الأرز
خلال الفترة (١٩٨٠/١٩٨١ - ٢٠١٤/٢٠١٣)

متوسط نصيب الفرد كجم / سنة	السكان الف نسمة	الإنتاج ألف طن	الإنتاجية طن / فدان	المساحة ألف فدان	السنوات
63.0	86811	5468	4.0	1366	2014/2013
67.6	84629	5724	4.0	1422	2013/2012
71.6	82550	5911	4.0	1477	2012/2011
70.5	80530	5675	4.0	1412	2011/2010
55.0	78685	4329	4.0	1094	2010/2009
71.8	76925	5520	4.0	1370	2009/2008
97.8	75194	7354	4.1	1774	2008/2007
93.4	73644	6877	4.1	1676	2007/2006
93.8	72009	6755	4.2	1596	2006/2005
86.7	70653	6125	4.2	1460	2005/2004
91.7	69304	6353	4.1	1537	2004/2003
90.9	67965	6176	3.4	1508	2003/2002
91.6	66628	6106	3.9	1548	2002/2001
80.2	65182	5228	3.9	1341	2001/2000
94.0	63860	6002	3.8	1570	2000/1999
93.0	62565	5817	3.7	1559	1999/1998
73.0	61296	4474	3.6	1232	1998/1997
91.3	60053	5480	3.5	1550	1997/1996
83.2	58835	4896	3.5	1407	1996/1995
83.1	57642	4789	3.4	1401	1995/1994
81.3	56344	4583	3.3	1378	1994/1993
75.4	55201	4161	3.2	1283	1993/1992
72.3	54082	3909	3.2	1216	1992/1991
65.1	52985	3448	3.1	1101	1991/1990
61.0	51911	3167	3.1	1037	1990/1989
52.6	50858	2677	2.7	984	1989/1988
44.6	49826	2222	2.6	843	1988/1987
49.3	48816	2406	2.4	988	1987/1986
51.2	47751	2445	2.4	1008	1986/1985
49.7	46545	2311	2.5	925	1985/1984
49.4	45237	2236	2.3	985	1984/1983
55.5	44015	2442	2.4	1014	1983/1982
57.0	42846	2441	2.4	1026	1982/1981
53.6	41706	2236	2.3	956	1981/1980

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، نشرة احصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي ، اعداد مختلفة .

شكل (٢٧) متوسط نصيب الفرد من الأرز
خلال الفترة (١٩٨٠/١٩٨١ - ٢٠١٤/٢٠١٣)

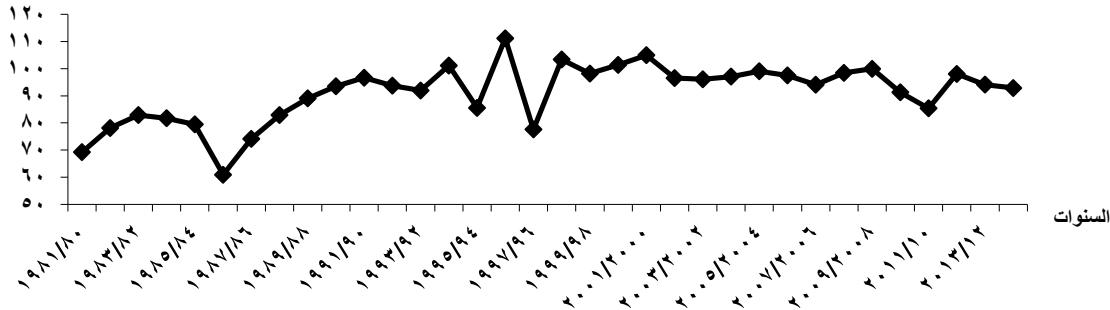


ملحق (٣) تطور المساحة والإنتاج والإنتاج ومتوسط نصيب الفرد من الذرة الشامية
 خلال الفترة (١٩٨٠/١٣ - ٢٠١٤/١٣)

متوسط نصيب الفرد كجم / سنة	السكان ألف نسمة	الإنتاج ألف طن	الإنتاجية طن / فدان	المساحة ألف فدان	السنوات
92.8	86811	8060	3.3	2474	2014/2013
94.1	84629	7966	3.2	2459	2013/2012
98.0	82550	8093	3.3	2479	2012/2011
85.4	80530	6877	3.3	2116	2011/2010
91.3	78685	7183	2.7	2643	2010/2009
99.9	76925	7686	3.2	2371	2009/2008
98.4	75194	7402	3.3	2229	2008/2007
94.1	73644	6929	3.3	2069	2007/2006
97.5	72009	7021	3.5	1990	2006/2005
99.0	70653	6998	3.1	2257	2005/2004
97.1	69304	6728	3.3	2033	2004/2003
96.1	67965	6530	3.3	1985	2003/2002
96.5	66628	6431	3.3	1972	2002/2001
105.0	65182	6842	3.3	2078	2001/2000
101.4	63860	6474	3.2	2006	2000/1999
98.2	62565	6143	3.2	1945	1999/1998
103.4	61296	6337	3.0	2087	1998/1997
77.6	60053	4661	2.2	2158	1997/1996
111.2	58835	6540	3.0	2194	1996/1995
85.5	57642	4930	2.3	2144	1995/1994
101.1	56344	5698	2.7	2108	1994/1993
91.9	55201	5075	2.6	1990	1993/1992
93.7	54082	5069	2.6	1965	1992/1991
96.6	52985	5121	2.5	2038	1991/1990
93.5	51911	4854	2.5	1976	1990/1989
89.1	50858	4529	2.3	2004	1989/1988
82.9	49826	4131	2.1	1960	1988/1987
74.1	48816	3619	2.0	1810	1987/1986
60.9	47751	2908	2.0	1433	1986/1985
79.5	46545	3699	1.9	1914	1985/1984
81.7	45237	3698	1.9	1975	1984/1983
82.9	44015	3649	1.9	1952	1983/1982
78.1	42846	3347	1.7	1945	1982/1981
69.2	41706	2888	1.5	1924	1981/1980

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، نشرة احصاءات المساحات الممحصولية والإنتاج النباتي ، اعداد مختلطة .

شكل (٢٨) متوسط نصيب الفرد من الذرة الشامية
 خلال الفترة (١٩٨٠/١٣ - ٢٠١٤/١٣)



ملحق (4) طرق حساب التوقعات للقمح

السنوات	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	عدد السكان	١	ب	ج
1981/80	1400	1.4	1938	41706	1032.29	83.2038	0.485652
1982/81	1374	1.5	2017	42846	1032.29	83.2038	0.485652
1983/82	1320	1.5	1996	44015	1032.29	83.2038	0.485652
1984/83	1178	1.5	1815	45237	1032.29	83.2038	0.485652
1985/84	1186	1.6	1873	46545	1032.29	83.2038	0.485652
1986/85	1206	1.6	1929	47751	1032.29	83.2038	0.485652
1987/86	1373	2	2722	48816	1032.29	83.2038	0.485652
1988/87	1434	2	2864	49826	1032.29	83.2038	0.485652
1989/88	1533	2.1	3183	50858	1032.29	83.2038	0.485652
1990/89	1965	2.2	4402	51911	1032.29	83.2038	0.485652
1991/90	2215	2.1	4661	52985	1032.29	83.2038	0.485652
1992/91	2092	2.2	4618	54082	1032.29	83.2038	0.485652
1993/92	2171	2.2	4833	55201	1032.29	83.2038	0.485652
1994/93	2111	2.1	4437	56344	1032.29	83.2038	0.485652
1995/94	2512	2.3	5723	57642	1032.29	83.2038	0.485652
1996/95	2421	2.4	5735	58835	1032.29	83.2038	0.485652
1997/96	2486	2.4	5849	60053	1032.29	83.2038	0.485652
1998/97	2421	2.5	6093	61296	1032.29	83.2038	0.485652
1999/98	2379	2.7	6347	62565	1032.29	83.2038	0.485652
2000/99	2463	2.7	6564	63860	1032.29	83.2038	0.485652
2001/2000	2342	2.7	6255	65182	1032.29	83.2038	0.485652
2002/2001	2450	2.7	6625	66628	1032.29	83.2038	0.485652
2003/2002	2506	2.7	6845	67965	1032.29	83.2038	0.485652
2004/2003	2606	2.8	7178	69304	1032.29	83.2038	0.485652
2005/2004	2985	2.7	8140	70653	1032.29	83.2038	0.485652
2006/2005	3064	2.7	8274	72009	1032.29	83.2038	0.485652
2007/2006	2716	2.7	7379	73644	1032.29	83.2038	0.485652
2008/2007	2920	2.7	7977	75194	1032.29	83.2038	0.485652
2009/2008	3147	2.7	8523	76925	1032.29	83.2038	0.485652
2010/2009	3001	2.4	7169	78685	1032.29	83.2038	0.485652
2011/10	3049	2.7	8371	80530	1032.29	83.2038	0.485652
2012/11	3161	2.8	8795	82550	1032.29	83.2038	0.485652
2013/12	3378	2.8	9460	84629	1032.29	83.2038	0.485652
2014/13	3393	2.7	9280	86811	1032.29	83.2038	0.485652
2015/14			88958	1032.29	83.2038	0.485652	
2016/15			91158	1032.29	83.2038	0.485652	
2017/16			93412	1032.29	83.2038	0.485652	
2018/17			95722	1032.29	83.2038	0.485652	
2019/18			98089	1032.29	83.2038	0.485652	
2020/19			100514	1032.29	83.2038	0.485652	
2021/20			103000	1032.29	83.2038	0.485652	
2022/21			105546	1032.29	83.2038	0.485652	
2023/22			108156	1032.29	83.2038	0.485652	
2024/23			110831	1032.29	83.2038	0.485652	
2025/24			113571	1032.29	83.2038	0.485652	

تابع ملحق (4) طرق حساب التوقعات للقمح

الزمن	المساحة المقدرة	1	ب	ج	لإنجذبة المقدرة	1	ب
1	1115	1.21811	0.104012	0.00179049	1.3	914.725	320.748
2	1197	1.21811	0.104012	0.00179049	1.4	914.725	320.748
3	1278	1.21811	0.104012	0.00179049	1.5	914.725	320.748
4	1357	1.21811	0.104012	0.00179049	1.6	914.725	320.748
5	1436	1.21811	0.104012	0.00179049	1.7	914.725	320.748
6	1514	1.21811	0.104012	0.00179049	1.8	914.725	320.748
7	1591	1.21811	0.104012	0.00179049	1.9	914.725	320.748
8	1667	1.21811	0.104012	0.00179049	2.0	914.725	320.748
9	1742	1.21811	0.104012	0.00179049	2.1	914.725	320.748
10	1816	1.21811	0.104012	0.00179049	2.1	914.725	320.748
11	1889	1.21811	0.104012	0.00179049	2.2	914.725	320.748
12	1961	1.21811	0.104012	0.00179049	2.2	914.725	320.748
13	2032	1.21811	0.104012	0.00179049	2.3	914.725	320.748
14	2102	1.21811	0.104012	0.00179049	2.3	914.725	320.748
15	2171	1.21811	0.104012	0.00179049	2.4	914.725	320.748
16	2239	1.21811	0.104012	0.00179049	2.4	914.725	320.748
17	2306	1.21811	0.104012	0.00179049	2.5	914.725	320.748
18	2373	1.21811	0.104012	0.00179049	2.5	914.725	320.748
19	2438	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
20	2502	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
21	2565	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
22	2628	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
23	2689	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
24	2749	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
25	2809	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
26	2867	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
27	2925	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
28	2981	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
29	3037	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
30	3091	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
31	3145	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
32	3198	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
33	3249	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
34	3300	1.21811	0.104012	0.00179049	2.7	914.725	320.748
35	3349	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
36	3398	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
37	3446	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
38	3493	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
39	3539	1.21811	0.104012	0.00179049	2.6	914.725	320.748
40	3583	1.21811	0.104012	0.00179049	2.5	914.725	320.748
41	3627	1.21811	0.104012	0.00179049	2.5	914.725	320.748
42	3670	1.21811	0.104012	0.00179049	2.4	914.725	320.748
43	3712	1.21811	0.104012	0.00179049	2.4	914.725	320.748
44	3753	1.21811	0.104012	0.00179049	2.3	914.725	320.748
45	3793	1.21811	0.104012	0.00179049	2.3	914.725	320.748

تابع ملحق (4) طرق حساب التوقعات للقمح

الإنتاج باستخدام عوامل	د	ج	ب	ا	الإنتاج المقدر	ج
1096	0.039200	1346	1.99	-4535	1233	2.34384
1436	0.039200	1346	1.99	-4535	1547	2.34384
1771	0.039200	1346	1.99	-4535	1856	2.34384
2100	0.039200	1346	1.99	-4535	2160	2.34384
2427	0.039200	1346	1.99	-4535	2460	2.34384
2743	0.039200	1346	1.99	-4535	2755	2.34384
3046	0.039200	1346	1.99	-4535	3045	2.34384
3341	0.039200	1346	1.99	-4535	3331	2.34384
3629	0.039200	1346	1.99	-4535	3612	2.34384
3917	0.039200	1346	1.99	-4535	3888	2.34384
4189	0.039200	1346	1.99	-4535	4159	2.34384
4460	0.039200	1346	1.99	-4535	4426	2.34384
4725	0.039200	1346	1.99	-4535	4688	2.34384
4984	0.039200	1346	1.99	-4535	4946	2.34384
5242	0.039200	1346	1.99	-4535	5199	2.34384
5490	0.039200	1346	1.99	-4535	5447	2.34384
5732	0.039200	1346	1.99	-4535	5690	2.34384
5968	0.039200	1346	1.99	-4535	5929	2.34384
6198	0.039200	1346	1.99	-4535	6163	2.34384
6423	0.039200	1346	1.99	-4535	6392	2.34384
6642	0.039200	1346	1.99	-4535	6617	2.34384
6859	0.039200	1346	1.99	-4535	6837	2.34384
7065	0.039200	1346	1.99	-4535	7052	2.34384
7265	0.039200	1346	1.99	-4535	7263	2.34384
7458	0.039200	1346	1.99	-4535	7469	2.34384
7644	0.039200	1346	1.99	-4535	7670	2.34384
7835	0.039200	1346	1.99	-4535	7866	2.34384
8015	0.039200	1346	1.99	-4535	8058	2.34384
8196	0.039200	1346	1.99	-4535	8245	2.34384
8372	0.039200	1346	1.99	-4535	8428	2.34384
8544	0.039200	1346	1.99	-4535	8605	2.34384
8716	0.039200	1346	1.99	-4535	8779	2.34384
8883	0.039200	1346	1.99	-4535	8947	2.34384
9048	0.039200	1346	1.99	-4535	9111	2.34384
9205	0.039200	1346	1.99	-4535	9270	2.34384
9357	0.039200	1346	1.99	-4535	9424	2.34384
9505	0.039200	1346	1.99	-4535	9574	2.34384
9647	0.039200	1346	1.99	-4535	9719	2.34384
9786	0.039200	1346	1.99	-4535	9859	2.34384
9920	0.039200	1346	1.99	-4535	9995	2.34384
10049	0.039200	1346	1.99	-4535	10125	2.34384
10174	0.039200	1346	1.99	-4535	10252	2.34384
10295	0.039200	1346	1.99	-4535	10373	2.34384
10412	0.039200	1346	1.99	-4535	10490	2.34384
10524	0.039200	1346	1.99	-4535	10602	2.34384

ملحق(5) : طرق حساب التوقعات الارز

السنوات	المساحة	الانتاجية	الانتاج	عدد السكان	ا	ب	ج
1981/80	956	2.3	2236	41706	746.213	55.1079	1.03153
1982/81	1026	2.4	2441	42846	746.213	55.1079	1.03153
1983/82	1014	2.4	2442	44015	746.213	55.1079	1.03153
1984/83	985	2.3	2236	45237	746.213	55.1079	1.03153
1985/84	925	2.5	2311	46545	746.213	55.1079	1.03153
1986/85	1008	2.4	2445	47751	746.213	55.1079	1.03153
1987/86	988	2.4	2406	48816	746.213	55.1079	1.03153
1988/87	843	2.6	2222	49826	746.213	55.1079	1.03153
1989/88	984	2.7	2677	50858	746.213	55.1079	1.03153
1990/89	1037	3.1	3167	51911	746.213	55.1079	1.03153
1991/90	1101	3.1	3448	52985	746.213	55.1079	1.03153
1992/91	1216	3.2	3909	54082	746.213	55.1079	1.03153
1993/92	1283	3.2	4161	55201	746.213	55.1079	1.03153
1994/93	1378	3.3	4583	56344	746.213	55.1079	1.03153
1995/94	1401	3.4	4789	57642	746.213	55.1079	1.03153
1996/95	1407	3.5	4896	58835	746.213	55.1079	1.03153
1997/96	1550	3.5	5480	60053	746.213	55.1079	1.03153
1998/97	1232	3.6	4474	61296	746.213	55.1079	1.03153
1999/98	1559	3.7	5817	62565	746.213	55.1079	1.03153
2000/99	1570	3.8	6002	63860	746.213	55.1079	1.03153
2001/2000	1341	3.9	5228	65182	746.213	55.1079	1.03153
2002/2001	1548	3.9	6106	66628	746.213	55.1079	1.03153
2003/2002	1508	3.4	6176	67965	746.213	55.1079	1.03153
2004/2003	1537	4.1	6353	69304	746.213	55.1079	1.03153
2005/2004	1460	4.2	6125	70653	746.213	55.1079	1.03153
2006/2005	1596	4.2	6755	72009	746.213	55.1079	1.03153
2007/2006	1676	4.1	6877	73644	746.213	55.1079	1.03153
2008/2007	1774	4.1	7354	75194	746.213	55.1079	1.03153
2009/2008	1370	4	5520	76925	746.213	55.1079	1.03153
2010/2009	1094	4	4329	78685	746.213	55.1079	1.03153
2011/10	1412	4	5675	80530	746.213	55.1079	1.03153
2012/11	1477	4	5911	82550	746.213	55.1079	1.03153
2013/12	1422	4	5724	84629	746.213	55.1079	1.03153
2014/13	1366	4	5468	86811	746.213	55.1079	1.03153
2015/14				88958	746.213	55.1079	1.03153
2016/15				91158	746.213	55.1079	1.03153
2017/16				93412	746.213	55.1079	1.03153
2018/17				95722	746.213	55.1079	1.03153
2019/18				98089	746.213	55.1079	1.03153
2020/19				100514	746.213	55.1079	1.03153
2021/20				103000	746.213	55.1079	1.03153
2022/21				105546	746.213	55.1079	1.03153
2023/22				108156	746.213	55.1079	1.03153
2024/23				110831	746.213	55.1079	1.03153
2025/24				113571	746.213	55.1079	1.03153

تابع ملحق (5): طرق حساب التوقعات الارز

الزمن	المساحة المقدرة	الا	ب	ج	للاتجاهية المقدرة	الا	ب
1	800	1.91902	0.126201	0.00182948	2.0	946.845	335.738
2	852	1.91902	0.126201	0.00182948	2.2	946.845	335.738
3	902	1.91902	0.126201	0.00182948	2.3	946.845	335.738
4	950	1.91902	0.126201	0.00182948	2.4	946.845	335.738
5	996	1.91902	0.126201	0.00182948	2.5	946.845	335.738
6	1040	1.91902	0.126201	0.00182948	2.6	946.845	335.738
7	1081	1.91902	0.126201	0.00182948	2.7	946.845	335.738
8	1121	1.91902	0.126201	0.00182948	2.8	946.845	335.738
9	1159	1.91902	0.126201	0.00182948	2.9	946.845	335.738
10	1194	1.91902	0.126201	0.00182948	3.0	946.845	335.738
11	1228	1.91902	0.126201	0.00182948	3.1	946.845	335.738
12	1259	1.91902	0.126201	0.00182948	3.2	946.845	335.738
13	1288	1.91902	0.126201	0.00182948	3.3	946.845	335.738
14	1316	1.91902	0.126201	0.00182948	3.3	946.845	335.738
15	1341	1.91902	0.126201	0.00182948	3.4	946.845	335.738
16	1364	1.91902	0.126201	0.00182948	3.5	946.845	335.738
17	1385	1.91902	0.126201	0.00182948	3.5	946.845	335.738
18	1404	1.91902	0.126201	0.00182948	3.6	946.845	335.738
19	1421	1.91902	0.126201	0.00182948	3.7	946.845	335.738
20	1436	1.91902	0.126201	0.00182948	3.7	946.845	335.738
21	1449	1.91902	0.126201	0.00182948	3.8	946.845	335.738
22	1459	1.91902	0.126201	0.00182948	3.8	946.845	335.738
23	1468	1.91902	0.126201	0.00182948	3.9	946.845	335.738
24	1475	1.91902	0.126201	0.00182948	3.9	946.845	335.738
25	1479	1.91902	0.126201	0.00182948	3.9	946.845	335.738
26	1482	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
27	1482	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
28	1481	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
29	1477	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
30	1471	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
31	1463	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
32	1453	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
33	1441	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
34	1427	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
35	1411	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
36	1393	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
37	1373	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
38	1351	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
39	1326	1.91902	0.126201	0.00182948	4.1	946.845	335.738
40	1300	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
41	1272	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
42	1241	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
43	1209	1.91902	0.126201	0.00182948	4.0	946.845	335.738
44	1174	1.91902	0.126201	0.00182948	3.9	946.845	335.738
45	1137	1.91902	0.126201	0.00182948	3.9	946.845	335.738

تابع ملحق (5): طرق حساب التوقعات الارز

الإنتاج باستخدام عوامل	د	ج	ب	ا	الإنتاج المقدر	ج
1292	0.012900	706	4.20	-4050	1277	5.56916
1610	0.012900	706	4.20	-4050	1596	5.56916
1918	0.012900	706	4.20	-4050	1904	5.56916
2215	0.012900	706	4.20	-4050	2201	5.56916
2502	0.012900	706	4.20	-4050	2486	5.56916
2776	0.012900	706	4.20	-4050	2761	5.56916
3037	0.012900	706	4.20	-4050	3024	5.56916
3286	0.012900	706	4.20	-4050	3276	5.56916
3524	0.012900	706	4.20	-4050	3517	5.56916
3752	0.012900	706	4.20	-4050	3747	5.56916
3968	0.012900	706	4.20	-4050	3966	5.56916
4173	0.012900	706	4.20	-4050	4174	5.56916
4368	0.012900	706	4.20	-4050	4370	5.56916
4551	0.012900	706	4.20	-4050	4556	5.56916
4725	0.012900	706	4.20	-4050	4730	5.56916
4887	0.012900	706	4.20	-4050	4893	5.56916
5038	0.012900	706	4.20	-4050	5045	5.56916
5177	0.012900	706	4.20	-4050	5186	5.56916
5306	0.012900	706	4.20	-4050	5315	5.56916
5424	0.012900	706	4.20	-4050	5434	5.56916
5531	0.012900	706	4.20	-4050	5541	5.56916
5629	0.012900	706	4.20	-4050	5638	5.56916
5713	0.012900	706	4.20	-4050	5723	5.56916
5787	0.012900	706	4.20	-4050	5797	5.56916
5849	0.012900	706	4.20	-4050	5860	5.56916
5900	0.012900	706	4.20	-4050	5911	5.56916
5944	0.012900	706	4.20	-4050	5952	5.56916
5975	0.012900	706	4.20	-4050	5981	5.56916
5997	0.012900	706	4.20	-4050	6000	5.56916
6009	0.012900	706	4.20	-4050	6007	5.56916
6010	0.012900	706	4.20	-4050	6003	5.56916
6002	0.012900	706	4.20	-4050	5988	5.56916
5984	0.012900	706	4.20	-4050	5961	5.56916
5956	0.012900	706	4.20	-4050	5924	5.56916
5916	0.012900	706	4.20	-4050	5875	5.56916
5866	0.012900	706	4.20	-4050	5816	5.56916
5805	0.012900	706	4.20	-4050	5745	5.56916
5734	0.012900	706	4.20	-4050	5663	5.56916
5652	0.012900	706	4.20	-4050	5570	5.56916
5559	0.012900	706	4.20	-4050	5466	5.56916
5456	0.012900	706	4.20	-4050	5350	5.56916
5343	0.012900	706	4.20	-4050	5224	5.56916
5219	0.012900	706	4.20	-4050	5086	5.56916
5085	0.012900	706	4.20	-4050	4937	5.56916
4940	0.012900	706	4.20	-4050	4778	5.56916

ملحق (6) : طرق حساب التوقعات للذرة الشامية

الزمن	ج	ب	ا	عدد السكان	الانتاج	الانتاجية	المساحة	السنوات
1	0.554606	3.20112	1911.7	41706	2888	1.5	1924	1981/80
2	0.554606	3.20112	1911.7	42846	3347	1.7	1945	1982/81
3	0.554606	3.20112	1911.7	44015	3649	1.9	1952	1983/82
4	0.554606	3.20112	1911.7	45237	3698	1.9	1975	1984/83
5	0.554606	3.20112	1911.7	46545	3699	1.9	1914	1985/84
6	0.554606	3.20112	1911.7	47751	2908	2	1433	1986/85
7	0.554606	3.20112	1911.7	48816	3619	2	1810	1987/86
8	0.554606	3.20112	1911.7	49826	4131	2.1	1960	1988/87
9	0.554606	3.20112	1911.7	50858	4529	2.3	2004	1989/88
10	0.554606	3.20112	1911.7	51911	4854	2.5	1976	1990/89
11	0.554606	3.20112	1911.7	52985	5121	2.5	2038	1991/90
12	0.554606	3.20112	1911.7	54082	5069	2.6	1965	1992/91
13	0.554606	3.20112	1911.7	55201	5075	2.6	1990	1993/92
14	0.554606	3.20112	1911.7	56344	5698	2.7	2108	1994/93
15	0.554606	3.20112	1911.7	57642	4930	2.3	2144	1995/94
16	0.554606	3.20112	1911.7	58835	6540	3	2194	1996/95
17	0.554606	3.20112	1911.7	60053	4661	2.2	2158	1997/96
18	0.554606	3.20112	1911.7	61296	6337	3	2087	1998/97
19	0.554606	3.20112	1911.7	62565	6143	3.2	1945	1999/98
20	0.554606	3.20112	1911.7	63860	6474	3.2	2006	2000/99
21	0.554606	3.20112	1911.7	65182	6842	3.3	2078	2001/2000
22	0.554606	3.20112	1911.7	66628	6431	3.3	1972	2002/2001
23	0.554606	3.20112	1911.7	67965	6530	3.3	1985	2003/2002
24	0.554606	3.20112	1911.7	69304	6728	3.3	2033	2004/2003
25	0.554606	3.20112	1911.7	70653	6998	3.1	2257	2005/2004
26	0.554606	3.20112	1911.7	72009	7021	3.5	1990	2006/2005
27	0.554606	3.20112	1911.7	73644	6929	3.3	2069	2007/2006
28	0.554606	3.20112	1911.7	75194	7402	3.3	2229	2008/2007
29	0.554606	3.20112	1911.7	76925	7686	3.2	2371	2.01E+08
30	0.554606	3.20112	1911.7	78685	7183	2.7	2643	2010/2009
31	0.554606	3.20112	1911.7	80530	6877	3.3	2116	2011/10
32	0.554606	3.20112	1911.7	82550	8093	3.3	2479	2012/11
33	0.554606	3.20112	1911.7	84629	7966	3.2	2459	2013/12
34	0.554606	3.20112	1911.7	86811	8060	3.3	2474	2014/13
35	0.554606	3.20112	1911.7	88958				2015/14
36	0.554606	3.20112	1911.7	91158				2016/15
37	0.554606	3.20112	1911.7	93412				2017/16
38	0.554606	3.20112	1911.7	95722				2018/17
39	0.554606	3.20112	1911.7	98089				2019/18
40	0.554606	3.20112	1911.7	100514				2020/19
41	0.554606	3.20112	1911.7	103000				2021/20
42	0.554606	3.20112	1911.7	105546				2022/21
43	0.554606	3.20112	1911.7	108156				2023/22
44	0.554606	3.20112	1911.7	110831				2024/23
45	0.554606	3.20112	1911.7	113571				2025/24

تابع ملحق(6): طرق حساب التوقعات للذرة الشامية

المساحة المقدرة	الإنتاجية المقدرة						
ج	ب	ا	ج	ب	ا	ج	ب
1.72146	212.745	2679.14	1.5	0.00198864	0.122452	1.37811	1909
1.72146	212.745	2679.14	1.6	0.00198864	0.122452	1.37811	1908
1.72146	212.745	2679.14	1.7	0.00198864	0.122452	1.37811	1907
1.72146	212.745	2679.14	1.8	0.00198864	0.122452	1.37811	1908
1.72146	212.745	2679.14	1.9	0.00198864	0.122452	1.37811	1910
1.72146	212.745	2679.14	2.0	0.00198864	0.122452	1.37811	1912
1.72146	212.745	2679.14	2.1	0.00198864	0.122452	1.37811	1916
1.72146	212.745	2679.14	2.2	0.00198864	0.122452	1.37811	1922
1.72146	212.745	2679.14	2.3	0.00198864	0.122452	1.37811	1928
1.72146	212.745	2679.14	2.4	0.00198864	0.122452	1.37811	1935
1.72146	212.745	2679.14	2.5	0.00198864	0.122452	1.37811	1944
1.72146	212.745	2679.14	2.6	0.00198864	0.122452	1.37811	1953
1.72146	212.745	2679.14	2.6	0.00198864	0.122452	1.37811	1964
1.72146	212.745	2679.14	2.7	0.00198864	0.122452	1.37811	1976
1.72146	212.745	2679.14	2.8	0.00198864	0.122452	1.37811	1988
1.72146	212.745	2679.14	2.8	0.00198864	0.122452	1.37811	2002
1.72146	212.745	2679.14	2.9	0.00198864	0.122452	1.37811	2018
1.72146	212.745	2679.14	2.9	0.00198864	0.122452	1.37811	2034
1.72146	212.745	2679.14	3.0	0.00198864	0.122452	1.37811	2051
1.72146	212.745	2679.14	3.0	0.00198864	0.122452	1.37811	2070
1.72146	212.745	2679.14	3.1	0.00198864	0.122452	1.37811	2089
1.72146	212.745	2679.14	3.1	0.00198864	0.122452	1.37811	2110
1.72146	212.745	2679.14	3.1	0.00198864	0.122452	1.37811	2131
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2154
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2178
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2203
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2230
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2257
1.72146	212.745	2679.14	3.3	0.00198864	0.122452	1.37811	2285
1.72146	212.745	2679.14	3.3	0.00198864	0.122452	1.37811	2315
1.72146	212.745	2679.14	3.3	0.00198864	0.122452	1.37811	2345
1.72146	212.745	2679.14	3.3	0.00198864	0.122452	1.37811	2377
1.72146	212.745	2679.14	3.3	0.00198864	0.122452	1.37811	2410
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2444
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2479
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2515
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2553
1.72146	212.745	2679.14	3.2	0.00198864	0.122452	1.37811	2591
1.72146	212.745	2679.14	3.1	0.00198864	0.122452	1.37811	2630
1.72146	212.745	2679.14	3.1	0.00198864	0.122452	1.37811	2671
1.72146	212.745	2679.14	3.1	0.00198864	0.122452	1.37811	2713
1.72146	212.745	2679.14	3.0	0.00198864	0.122452	1.37811	2756
1.72146	212.745	2679.14	3.0	0.00198864	0.122452	1.37811	2800
1.72146	212.745	2679.14	2.9	0.00198864	0.122452	1.37811	2845
1.72146	212.745	2679.14	2.9	0.00198864	0.122452	1.37811	2891

تابع ملحق (6): طرق حساب التوقعات للذرة الشامية

الإنتاج باستخدام عوامل	د	ج	ب	ا	الإنتاج المقدر
1292	0.0153	1789	2.35	-5001	2890
1610	0.0153	1789	2.35	-5001	3098
1918	0.0153	1789	2.35	-5001	3302
2215	0.0153	1789	2.35	-5001	3503
2502	0.0153	1789	2.35	-5001	3700
2776	0.0153	1789	2.35	-5001	3894
3037	0.0153	1789	2.35	-5001	4084
3286	0.0153	1789	2.35	-5001	4271
3524	0.0153	1789	2.35	-5001	4454
3752	0.0153	1789	2.35	-5001	4634
3968	0.0153	1789	2.35	-5001	4811
4173	0.0153	1789	2.35	-5001	4984
4368	0.0153	1789	2.35	-5001	5154
4551	0.0153	1789	2.35	-5001	5320
4725	0.0153	1789	2.35	-5001	5483
4887	0.0153	1789	2.35	-5001	5642
5038	0.0153	1789	2.35	-5001	5798
5177	0.0153	1789	2.35	-5001	5951
5306	0.0153	1789	2.35	-5001	6100
5424	0.0153	1789	2.35	-5001	6245
5531	0.0153	1789	2.35	-5001	6388
5628	0.0153	1789	2.35	-5001	6526
5713	0.0153	1789	2.35	-5001	6662
5787	0.0153	1789	2.35	-5001	6793
5849	0.0153	1789	2.35	-5001	6922
5900	0.0153	1789	2.35	-5001	7047
5944	0.0153	1789	2.35	-5001	7168
5975	0.0153	1789	2.35	-5001	7286
5997	0.0153	1789	2.35	-5001	7401
6009	0.0153	1789	2.35	-5001	7512
6010	0.0153	1789	2.35	-5001	7620
6002	0.0153	1789	2.35	-5001	7724
5984	0.0153	1789	2.35	-5001	7825
5956	0.0153	1789	2.35	-5001	7922
7911	0.0153	1789	2.35	-5001	8016
8029	0.0153	1789	2.35	-5001	8107
8153	0.0153	1789	2.35	-5001	8194
8512	0.0153	1789	2.35	-5001	8278
8226	0.0153	1789	2.35	-5001	8358
8360	0.0153	1789	2.35	-5001	8435
8496	0.0153	1789	2.35	-5001	8508
8457	0.0153	1789	2.35	-5001	8578
8601	0.0153	1789	2.35	-5001	8644
8569	0.0153	1789	2.35	-5001	8707
8719	0.0153	1789	2.35	-5001	8767

Trend Analysis for area of weat

Data	area of weat	بيانات مساحة القمح
Length	34	طول السلسلة الزمنية
NMissing	0	
<u>Fitted Trend Equation</u>		
<u>$Y_t = 1032.29 + 83.2038*t - 0.485652*t^{**2}$</u>		
<u>Accuracy Measures</u>		
MAPE	8.3	
MAD	159.7	
MSD	32715.7	
<u>Forecasts</u>		
Period	Forecast	
2015	3349.50	
2016	3398.22	
2017	3445.97	
2018	3492.75	
2019	3538.56	
2020	3583.40	
2021	3627.26	
2022	3670.16	
2023	3712.08	
2024	3753.04	
2025	3793.02	

Trend Analysis for yield of weat

Data	yield of weat	بيانات الإنتاجية للقمح
Length	34	طول السلسلة الزمنية
NMissing	0	
<u>Fitted Trend Equation</u>		
<u>$Y_t = 1.21811 + 0.104012*t - 0.00179049*t^{**2}$</u>		
<u>Accuracy Measures</u>		
MAPE	3.70277	
MAD	0.07950	
MSD	0.01088	
<u>Forecasts</u>		
Period	Forecast	
2015	2.66517	
2016	2.64206	
2017	2.61537	
2018	2.58509	
2019	2.55124	
2020	2.51380	
2021	2.47278	
2022	2.42818	
2023	2.38000	
2024	2.32824	
2025	2.27290	

Trend Analysis for production of weat

Data production of weat بيانات الإنتاج من القمح
 Length 34 طول السلسلة الزمنية
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 914.725 + 320.748*t - 2.34384*t^{**2}$$

Accuracy Measures

MAPE 10

MAD 377

MSD 205585

Forecasts

Period Forecast

2015 9269.7

2016 9424.0

2017 9573.7

2018 9718.6

2019 9858.9

2020 9994.5

2021 10125.4

2022 10251.6

2023 10373.1

2024 10489.9

2025 10602.1

Regression Analysis: weat3 versus weat1; weat2; pup

The regression equation is

$$\text{weat3} = -4535 + 1.99 \text{ weat1} + 1346 \text{ weat2} + 0.0392 \text{ pup}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-4534.9	219.8	-20.63	0.000
weat1	1.9949	0.1569	12.71	0.000
weat2	1346.1	151.8	8.87	0.000
pup	0.039214	0.007620	5.15	0.000

S = 173.623 R-Sq = 99.5% R-Sq(adj) = 99.5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	193946382	64648794	2144.60	0.000
Residual Error	30	904346	30145		
Total	33	194850728			

Source DF Seq SS

weat1 1 190164658

weat2 1 2983401

pup 1 798323

Unusual Observations

Obs	weat1	weat3	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
30	3001	7169.0	7767.8	77.1	-598.8	-3.85R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Trend Analysis for area of rice

Data	area of rice	بيانات مساحة الأرز
Length	34	طول السلسلة الزمنية
NMissing	0	
<u>Fitted Trend Equation</u>		
<u>$Y_t = 746.213 + 55.1079*t - 1.03153*t^{**2}$</u>		
Accuracy Measures		
MAPE	9.2	
MAD	111.5	
MSD	19399.8	
Forecasts		
Period	Forecast	
2015	1411.37	
2016	1393.24	
2017	1373.04	
2018	1350.79	
2019	1326.47	
2020	1300.08	
2021	1271.64	
2022	1241.13	
2023	1208.56	
2024	1173.92	
2025	1137.22	

Trend Analysis for yield of rice

Data	yield of rice	بيانات الإنتاجية من الأرز
Length	34	طول السلسلة الزمنية
NMissing	0	
<u>Fitted Trend Equation</u>		
<u>$Y_t = 1.91902 + 0.126201*t - 0.00182948*t^{**2}$</u>		
Accuracy Measures		
MAPE	3.89039	
MAD	0.12060	
MSD	0.02523	
Forecasts		
Period	Forecast	
2015	4.09495	
2016	4.09126	
2017	4.08391	
2018	4.07290	
2019	4.05823	
2020	4.03990	
2021	4.01792	
2022	3.99227	
2023	3.96297	
2024	3.93000	
2025	3.89338	

Trend Analysis for production of rice

Data production of rice بيانات الإنتاج من الأرز
 Length 34 طول السلسلة الزمنية

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 946.845 + 335.738*t - 5.56916*t^{**2}$$

Accuracy Measures

MAPE 14

MAD 521

MSD 412518

Forecasts

Period Forecast

2015 5875.46

2016 5815.79

2017 5744.98

2018 5663.03

2019 5569.94

2020 5465.72

2021 5350.35

2022 5223.85

2023 5086.21

2024 4937.43

2025 4777.51

Regression Analysis: rice3 versus rice1; rice2; pup

The regression equation is

$$\text{rice3} = -4050 + 4.20 \text{ rice1} + 706 \text{ rice2} + 0.0129 \text{ pup}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-4050.2	161.8	-25.03	0.000
rice1	4.1983	0.2276	18.44	0.000
rice2	706.0	148.5	4.75	0.000
pup	0.012902	0.005669	2.28	0.030

S = 170.106 R-Sq = 99.0% R-Sq(adj) = 98.9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	85844930	28614977	988.90	0.000
Residual Error	30	868084	28936		
Total	33	86713013			

Source DF Seq SS

rice1 1 81703196

rice2 1 3991827

pup 1 149907

Unusual Observations

Obs	rice1	rice3	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
23	1508	6176.0	5558.2	71.8	617.8	4.01R

R denotes an observation with a large standardized residual.

ثالثاً : تحليل الذرة الشامية

Trend Analysis for area of maize

Data area of maize بيانات مساحة الذرة الشامية
Length 34 طول السلسلة الزمنية
NMissing 0

Fitted Trend Equation
 $Y_t = 1911.70 - 3.20112*t + 0.554606*t^{**2}$

Accuracy Measures

MAPE 5.3
MAD 106.1
MSD 20566.3

Forecasts

Period	Forecast
2015	2479.06
2016	2515.23
2017	2552.52
2018	2590.91
2019	2630.41
2020	2671.03
2021	2712.75
2022	2755.58
2023	2799.52
2024	2844.57
2025	2890.73

Trend Analysis for yield of maize

Data yield of maize بيانات الإنتاجية من الذرة الشامية
Length 34 طول السلسلة الزمنية
NMissing 0

Fitted Trend Equation
 $Y_t = 1.37811 + 0.122452*t - 0.00198864*t^{**2}$

Accuracy Measures

MAPE 5.25326
MAD 0.13688
MSD 0.04239

Forecasts

Period	Forecast
2015	3.22784
2016	3.20910
2017	3.18638
2018	3.15968
2019	3.12901
2020	3.09436
2021	3.05573
2022	3.01313
2023	2.96655
2024	2.91599
2025	2.86145

Trend Analysis for porducution of maize

Data porducution of maize بيانات الإنتاج من الذرة الشامية
Length 34 طول السلسلة الزمنية
NMissing 0

Fitted Trend Equation

$Y_t = 2679.14 + 212.745*t - 1.72146*t^{**2}$

Accuracy Measures

MAPE 6
MAD 294
MSD 163910

Forecasts

Period	Forecast
2015	8016.44
2016	8106.96
2017	8194.04
2018	8277.68
2019	8357.87
2020	8434.62
2021	8507.93
2022	8577.79
2023	8644.22
2024	8707.19
2025	8766.73

Regression Analysis: zeymay3 versus zeymay1; zeymay2; pup

The regression equation is

$zeymay3 = -5001 + 2.35 zeymay1 + 1789 zeymay2 + 0.0153 pup$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-5001.5	232.6	-21.50	0.000
zeymay1	2.3545	0.1534	15.35	0.000
zeymay2	1789.09	75.13	23.81	0.000
pup	0.015335	0.004473	3.43	0.002

S = 116.150 R-Sq = 99.5% R-Sq(adj) = 99.5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	82013501	27337834	2026.39	0.000
Residual Error	30	404728	13491		
Total	33	82418229			

Source	DF	Seq SS
zeymay1	1	45640166
zeymay2	1	36214779
pup	1	158555

Unusual Observations

Obs	zeymay1	zeymay3	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	1433	2908.0	2683.0	84.0	225.0	2.80RX
17	2158	4661.0	4936.5	36.0	-275.5	-2.49R
31	2116	6877.0	7119.6	51.0	-242.6	-2.33R

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

العنوان : ٣ طريق صلاح سالم - مدينة نصر - القاهرة - جمهورية مصر العربية

صندوق بريد: ٢٠٨٦ مدينة نصر - القاهرة

تلفون: ٢٤٠٢٣٠٣١ فاكس: ٢٤٠٢٤٠٩٩

Central Agency for Public Mobilization and Statistics (CAPMAS)

Address : 3 Salah Salem St. - Nasr City - Cairo - Egypt

P.O.Box : 2086 Nasr City - Cairo

Tel : (+20) 24023031 Fax :(+20) 24024099

Website : <http://www.capmas.gov.eg> الموقع الإلكتروني للجهاز :

Email : pres_capmas@capmas.gov.eg البريد الإلكتروني :

رقم الإيداع بدار الكتب : ٩٨٤٣ / ٢٠١٦