



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم الإقتصاد الزراعي

مجتبة تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف

بعنوان:

أثار التغيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان للعام 2005-2015 م

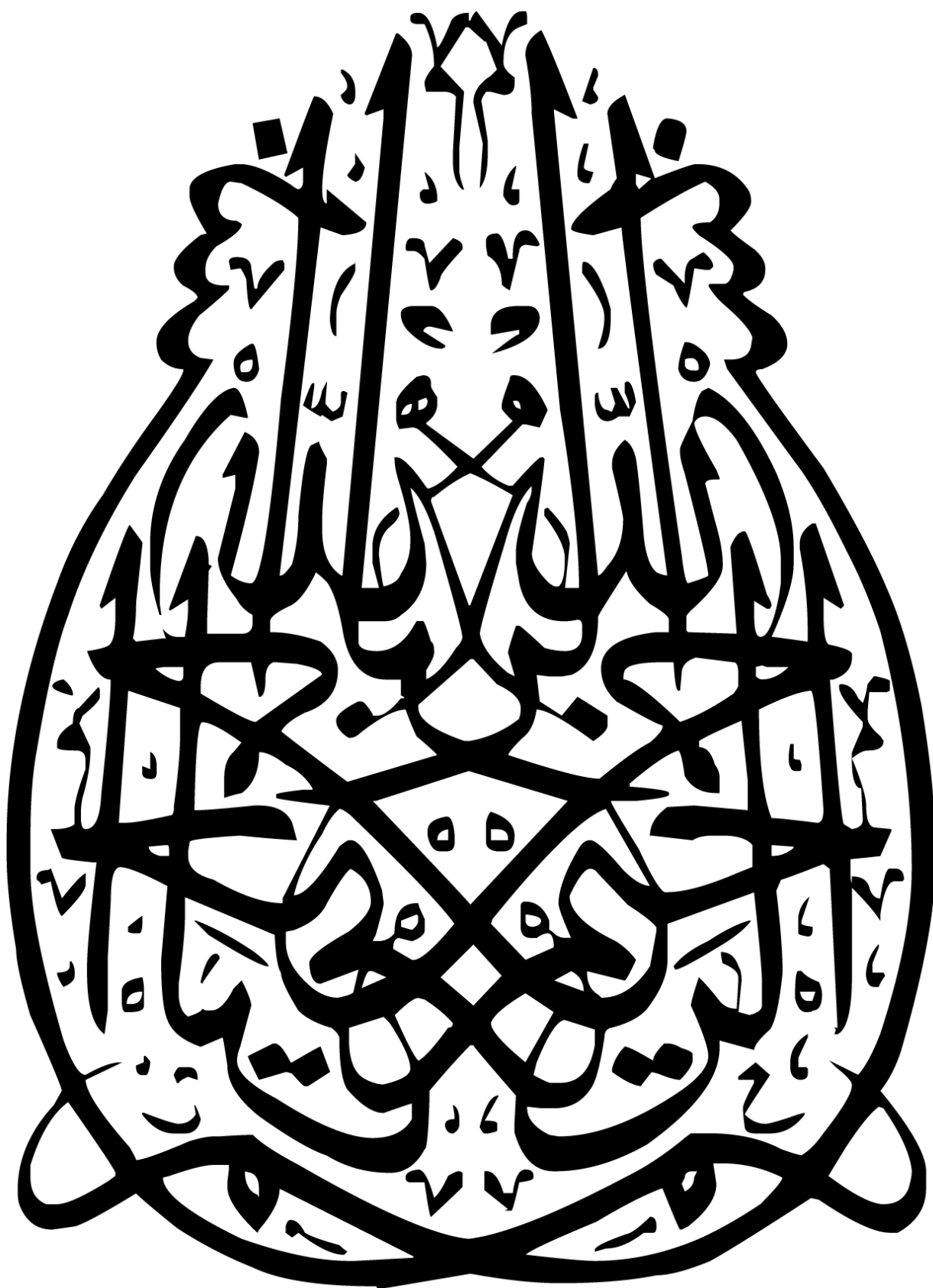
إعداد الطالبة:

شيماء أحمد محمد زين أحمد

إشراف الدكتور:

محمد أحمد عثمان بن عوف

أكتوبر 2016م



الآية

قال تعالى :

(إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ
وَالنَّهَارِ وَالْفَلَكَ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَع النَّاسَ
وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ
بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَّاحِ
وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ
يَعْقِلُونَ). البقرة الآية (164)

الإهداء

إلى من جرح الكأس قطرة حب
إلى من كلت أنامله ليقدّم لنا لحظه سعادة
إلى من حصد الشواك عن دربي ليمهد لي طرسق العلم
إلى القلب الكبير (والدي العزيز)

إلى ينبوع الصبر والحنان
إلى رمز الحب وبلسم الشفاء
إلى القلب الناصع بالبياض (والدتي الحبيبة)

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البرئية إلى رياحين حياتي (إخوتي)

الآن تفتح الأشرعة وترفع المرساة لتنتطلق السفينة في عرض بحر واسع مظلم هو
بحر الحياة وفي هذه الظلمة لا يضيئ إلا قنديل الذكريات ذكريات الأخوة البعيدة
إلى الذين أحببتهم وأحببتهم (أصدقائي)

شكر وعرفان

الحمد والشكر لله رب العالمين نحمدة على نعمة علينا خاصة نعمة العلم
في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعنا
في كلمات... تتبعثر الأحرف وعبثا أن نحاول تجميعها في سطور
سطورا كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلا من الذكريات
وصور تجمعنا برفاق كانوا إلى جانبنا.....
فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطواتنا الأولى في غمار الحياة
ونخص بالجزيل الشكر والعرفان إلى كل من اشعل شمعة في دروب
عامنا وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكرة لينير دربنا إلى الأستاذة
الكرام الذين رفعوا آيات العلم والتعليم واخمدوا رايات الجهل
وأخص بالشكر الجزيل إلى البروفسور/ **محمد احمد عثمان بن عوف** الذي تفضل
بأشراف على هذا البحث فجزأة الله عنا كل خير فلة منا
كل التقدير والإحترام...

المستخلص

التغيرات المناخية من اكبر التحديات التي تواجه البيئة بعناصرها المختلفة ومن اكبر معوقات التنمية البشرية خاصة في الدول الأفريقية لان حياة الإنسان وأنشطته المختلفة ترتبط بالظروف المناخية .

تناولت في موضوع الدراسة التأثيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان بغرض معرفة مدى تأثير بعض عناصر المناخ على في السودان ، لذا يهدف هذا البحث الى دراسة التأثيرات المناخية التي تحد من زيادة الإنتاج والإنتاجية للوصول الى ذلك اعتمدت الدراسة على تحليل متوسطات الأمطار السنوية للفترة 2005-2015 م .

اتبعت الدراسة المنهج الإحصائي والتحليلي في تحليل البيانات المناخية وإنتاج وإنتاجية الفدان كذلك تم استخدام معامل الارتباط بهدف إظهار العلاقات الارتباطية بين المتغيرات ،توصلت الدراسة إلى أن محصول الذرة والدخن من أكثر المحاصيل تأثيرا بالمناخ .

اوصت الدراسة ان تتوفر محطات ابحاث زراعية مزودة بمحطات مناخية داخل المشاريع الزراعية لمعرفة الأحوال المناخية التي تساعد في نجاح زراعة المحصول ، وكذلك اوصت على توعية المزارعين وتدريبهم على التكيف مع الظروف المناخية السائدة .

Abstract

The climate changes is the one of the biggest challenges facing the environment and human development. especially in African countries because the human life and his activities are related to climatic conditions.

My study the effects of climate changes on grain production in Sudan, to show the effect of some elements of the climate in Sudan, So this research to study the climatic effects that limit the increase in production and productivity to get to this study relied on the analysis of the average annual rainfall for the period 2005-2015 AD.

This research was done in the statistical and analytical method in the analysis of climate data, production and productivity per acre as the correlation coefficient was used in order to show the standard questionnaire relationships between variables, the study found that the corn crop and millet is the mostly effect climate crops.

The study recommended that must be an agricultural research stations equipped with weather stations in agricultural projects to know the weather conditions in order to help in the success of the crop .And recommended to educate farmers and train them for different climatic conditions.

فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع
I	البسمة
II	الآية
III	الإهداء
IV	الشكر والعرفان
V	المستخلص
VI	Abstract
VII	الفهرس
IX	قائمة الأشكال
الفصل الأول	
1	1-1 المقدمة
2	2-1 مشكلة البحث
2	3-1 أهداف البحث
3	4-1 فروض البحث
3	5-1 منهجية البحث
3	6-1 مصادر البيانات
4	7-1 هيكل البحث
الفصل الثاني	
5	الدراسات المرجعية
الفصل الثالث	
تعريف التغيرات المناخية وبعض أثارها العامة	
11	1-3 مفهوم المناخ
11	2-3 ينتج عن هذه التغيرات المناخية أثار متعددة منها
12	3-3 أثر التغيرات المناخية في العالم
13	4-3 أثر التغيرات المناخية في السودان
13	5-3 التكيف مع التغيرات المناخية
13	6-3 بعض الجوانب التي يؤثر فيها تغير المناخ

15	7-3 تأثيرات التغير المناخي على البشر
15	8-3 تأثير تغير المناخ على النزوح والهجرة
16	9-3 تأثير التغيرات المناخية على الثروة الحيوانية ومصائد الاسماك
16	3-10 تأثير تغير المناخ على الصحة
17	3-11 تأثير تغير المناخ على المياه
18	3-12 تأثير تغير المناخ على الأمن الغذائي وإنعكاساته على الإنتاج الغذائي المستدام
الفصل الرابع الأنظمة الزراعية في السودان	
19	4-1 المقدمة
19	4-2 القطاع المروي
21	4-3 القطاع المطري
23	4-4 القطاع المطري التقليدي
الفصل الخامس أثر التغيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان	
25	5-1 المقدمة
25	5-2 الأمطار وعلاقتها بالإنتاجية والإنتاج للذرة في السودان للفترة 2005-2015
27	5-3 الأمطار وعلاقتها بالإنتاجية والإنتاج للدخن في السودان للفترة 2005-2015
الفصل السادس الخلاصة والتوصيات	
30	الخلاصة
31	التوصيات
32	المراجع
34	الملاحق

قائمة الأشكال

الشكل	الصفحة
العلاقة بين الامطار والإنتاج والإنتاجية في للذرة في القطاع المروي	26
العلاقة بين الامطار والإنتاج والإنتاجية في للذرة في القطاع المطري	27
العلاقة بين الامطار والإنتاج والإنتاجية في للدخن في القطاع المروي	28
العلاقة بين الامطار والإنتاج والإنتاجية في للدخن في القطاع المطري	29

الفصل الأول

1-1 المقدمة

يتأثر الإنتاج الزراعي والحيواني والسمكي تأثيراً مباشراً بالظروف المناخية فمن المعروف أن عملية البناء الضوئي وهي عملية لازمة لحياة النبات على وجه الأرض فتمتص الأوراق الخضراء المعرضة لضوء الشمس غاز ثاني أكسيد الكربون لتحوّله إلى مواد سكري أولية ثم كربوهيدرات وبالتالي فإن أي تغيير في هذه المنظومة يؤثر بالسلب أو بالإيجاب على عملية البناء الضوئي على كل الإنتاج النباتي عموماً.

التغيرات المناخية التي تسود الكرة الأرضية تؤثر بشكل كبير ومباشر على كافة أوجه الحياة على كوكب الأرض وعلى ذلك فقد توجهت انظار العالم منذ سنوات إلى أهمية وخطورة تلك التغيرات المناخية على حياة الإنسان على هذا الكوكب في ظل تلك التغيرات المناخية أن تغير المناخ يشمل الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي من توافر الغذاء وقدرة الوصول إليه وقدرة استخدام واستقراره بالمقياس الكمي لتوافر الغذاء فإن زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الأجواء يتوقع أن تنعكس إيجابياً على تعزيز خلال العديد من المحاصيل حتى وإن ظلت المتحصلات التغذوية للمحاصيل بلا تحسن نوعي إذا التحسن الكمي. ومن شأن التغير المناخي أن يزيد حدة تقلبات الإنتاج الزراعي على إمتداد جميع المناطق مع التفاقم في تردد الأحداث المناخية الحادة في حين تستعرض أفقر المناطق إلى أعلى درجات الاستقرار في الإنتاج الغذائي .

التغيرات المناخية تؤدي إلى زيادات درجات الحرارة مما يترتب عليه تناقص محسوس في طاقة الإنتاج الزراعي للبلدان النامية فإن تغير المناخ يحتمل أن ينطوي على تعديلات في ظروف مأمونة المواد الغذائية وسلامتها مع تزايد ضغوط الأمراض المنقولة والوافدة عبر الحاضنات والماء وتلك المحمولة بواسطة الغذاء زائدة وقد يترتب على ذلك هبوط كبير في الإنتاجية الزراعية وفي إنتاجية الأيدي العاملة وقد يمتص إلى تفاقم الفقر وزيادة معدلات الوفيات.

يعتبر السودان بموقعة الجغرافي في المناطق الجافة وشبه الجافة أحد المناطق المتأثرة بالتغيرات المناخية وتعتبر الغالبية العظمى من أراضي السودان ذات حساسية للتغيرات المناخية في درجات الحرارة والترسيب هنالك العديد من الأحداث والتغيرات التي طرأت على المناخ والتي سجلت تغيراً واضحاً في الـ 30 عام الأخيرة خلال القرن العشرين . تتلأّم التغيرات المناخية مع ضغوط النمو الإقتصادي والإجتماعي مما يسارع استمرار عمليات تصحر الأراضي الزراعية فالنطاقات المناخية الزراعية الرطبة سوف تتغير

وتنتجة لنمو المناطق الجنوبية مما ينتج عنه نقصان الزرعة في المناطق الشمالية الصالحة للزراعة وقلة إنتاج المحاصيل بصورة ملحوظة مثل الدخن والذرة وقد تصل الخسارة الى اكثر من 50% من المناطق التي تزرع فيها حاليا ويعتبر القمح من أكثر المحاصيل الزراعية التي تتأثر بالظروف المناخية وأنة من اكثر المحاصيل الشتوية التي تتأثر بدرجة الحرارة في المناطق المدارية(حسين آدم ،1995).

2-1 مشكلة البحث

أصبح الحديث عن ظاهرة التغيرات المناخية أحد أهم مجديات البحث والسياسة ويتوقع البعض تأثيراتها على جميع قطاعات التنمية وأن تؤدي هذه التغيرات إلى كوارث طبيعية وإقتصادية و سياسية ويرد دائما الإثارة الى الإستفادة من الإنذار المبكر للتخطيط الإيجابي والتأقلم والمتابعة للتغيرات المناخية ويعزى تدهور إنتاجية الحبوب وزيادة شدة تردد الموجات الحرارية والعواصف الترابية مما يؤدي إلى تدهور الإنتاج الزراعي وتملح التربة والمياه الجوفية يؤدي إلى تدهور نوعية الإنتاج والتأثير عن الأمن الغذائي .

تغير المناخ بالنسبة للسودان ليس مجرد قضية بيئية تعرف بكميات الامطار والأمطار وارتفاع درجات الحرارة المتوقعة ان تغير المناخ يمثل عقبة كداء أمام التنمية المستدامة للموظفين الموزعين على الكثير من المجتمعات والمزارعين المنتشرين في المناطق الزراعية تواجههم صعوبات تحت ضغط الحرارة المتزايد والجفاف المتكررة و اصبحت قضية التغيرات المناخية من القضايا التي تهتم الدولة والسكان عامة مما يدعو لدراستها واستنباط الحلول والقرارات لمقابلة نتائجها والتقليل من اثارها.

3-1 أهداف البحث

يهدف هذا البحث لدراسة اثار التغيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان ويهدف هذا البحث بالتحديد إلى دراسة:

1. تعريف التغيرات المناخية وبعض أثارها العامة.
2. تحديد وتعريف أنظمة إنتاج الحبوب في السودان.
3. أثر التغيرات المناخية في إنتاج الحبوب في السودان خلال الفترة 2005-2015.
4. إستخلاص بعض النتائج والتوصيات لمقابلة أثار التغيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان.

4-1 فروض البحث

1. ان التغير المناخي يؤثر سلبا على وفرة المياه لان مع سخونة المناخ فانها تتغير طبيعة سقوط الامطار والتبخر.
2. ان التغير المناخي يؤثر سلبا على افراد المجتمع من خلال النزوح والهجرة بسبب الكوارث البيئية المتعلقة بالطقس.
3. ان التغير المناخي يهدد امن وسلامة المجتمع على وجة التحديد الدول النامية.
4. ان التغير المناخي يؤدي الى نقصان الإنتاج ويؤثر على الأمن الغذائي.

5-1 منهجية البحث

1-5-1 منطقة الدراسة

تقع جمهورية السودان بين خطي عرض 8.45 درجة و 23.8 درجة شمالا ، وخطي طول 21.49 درجة إلى 38.24 درجة شرقا .

2-5-1 الزمان

خلال الفترة 2005-2015

6-1 مصادر البيانات

الاولية : المقابلات الشخصية

الثانوية : المراجع والكتب التي تهتم بدراسة المناخ ، المنشورات الصادرة عن المنظمات التي تهتم بالزراعة كالمنظمة العربية للتنمية الزراعية .

1-6-1 تحليل

تم استخدام التحليل الاحصائي للوصول إلى الأهداف الموضوعية.

7-1 هيكل البحث

يحتوى البحث على ستة فصول حيث اشتمل الفصل الأول على المقدمة ، مشكلة البحث ، أهداف البحث ، فروض البحث ومنهجية البحث بينما يحتوي الفصل الثاني على الدراسات المرجعية عن أثار التغيرات المناخية والفصل الثالث إحتوى على تعريف التغيرات المناخية وبعض اثارها العامة والفصل الرابع يحتوى على تحديد وتعريف أنظمة إنتاج الحبوب في السودان ويحتوي الفصل الخامي على أثر التغيرات المناخية في

إنتاج الحبوب في السودانوالنتائج ومن ثم الفصل السادس يحتوي الخاتمة والتوصيات .

الفصل الثاني

الدراسات المرجعية

يحتوي هذا الفصل على الدراسات المرجعية التي تناولت مواضيع لها علاقة بموضوع الدراسة الحالية ، لمعرفة الى اي مدى تمت معالجة هذه المشكلة من الباحثين ، ومن ثم اتتبع هذه الدراسات لأحد نقاط التشابه والاختلاف ، و ورد ذلك في العديد من الكتب والرسائل ، اما الكتب التي تناولت مواضيع شبيهة بالدراسة منها.

ذكر الزدجالي (2010م) تأثير المناخ والتقلبات المناخية على البلدان العربية، تتابع المنظمة العربية للتنمية الزراعية بكل إهتمام المستجندات العربية والإقليمية والدولية من إنذارات ومهددات حول التحولات والتغيرات المناخية وما قد يلحق الضرر في المنطقة العربية من ناحية التنمية المستدامة بشكل عام والقطاعات الاقتصادية والاجتماعية منها والزراعة والتنوع الحيوي والغابات على وجه الخصوص ، وباتت قضية التغيرات المناخية الأكبر لدى المجتمع الدولي اذ ان تغير المناخ قضية تتعلق بالبنية والتنمية معا بالرغم من الإسهام المنخفض بالمنطقة العربية من الغازات الدفيئة الا ان التقديرات العلمية تشير الى ان المنطقة العربية بحكم إمتدادها الجغرافي وتباين بناها الاجتماعية والاقتصادية إضافة الى تدهور الموارد الطبيعية فيها اعتماد كثير من بلدانها على الموارد الأكثر عرضة للتأثير بتغير المناخ كالزراعة ومصادر المياه والثروة السمكية ستكون من اكثر المناطق عرضة للتأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية وتفاعلاتها المختلفة والتي تشمل تهديدا للمناطق الساحلية وازدياد حدة الجفاف والتصحر وشح الموارد المائية وزيادة ملوحة المياه الجوفية وانتشار الأوبئة والافات والامراض على نحو غير مسبوق الامر الذي يترتب عليه انعكاسات سلبية عن التنمية الاقتصادية والاجتماعية وعرقلة لمسيرة التنمية المستدامة وذلك بالإضافة لتحدي جديد الى مجموعة التحديات التي تواجهها الدول العربية في سعيها لتحقيق التنمية المستدامة .

تناول عبدالرحمن (2010) عن أثر التغيرات المناخية على التركيب المحصولي في مصر وامكانية الحد من أضرارها ، مع زيادة مشكلة الغذاء في عام بعد عام والتي تتمثل في وجود فجوة غذائية بين الكميات المنتجة والمستهلكة مع وجود نسبة الإكتفاء الذاتي منخفضة كانت الحاجة الى محاولة تحقيق الأمن الغذائي والعمل على تأمين الاحتياجات الأساسية من السلع الغذائية الأساسية هي مطلب اساسي في سياسات الحكومة المصرية فإتجهت الحكومة الى برامج الإصلاح الإقتصادي للنهوض بالقطاع الزراعي

ومحاولة الخلل الذي اصابه في العقود السابقة بما يتوافق مع التغيرات والمستجدات السياسية والاقتصادية والاجتماعية ، لذلك فإن تحقيق الاكتفاء الذاتي من السلع الاساسية يعتبر امر لا يستهان به وهو ما يتطلب بزل المزيد من الجهود نحو اتخاذه سياسات تستهدف تحقيقه والحد من آثار الفجوة الغذائية في هذه المحاصيل ، وبهدف التخطيط الزراعي على المستوي القومي وعلى مستوى الوحدة الإنتاجية التي توزع الموارد الاقتصادية المتاحة للوصول الى النمط الاستخدام الأمثل لتلك الموارد المتاحة ، ودراسة التركيب المحصولي الأمثل في ظل الموارد الاقتصادية المحدودة للإنتاج الزراعي بالجمهورية بوصفها دولة تعاني من محدودية الموارد المائية لمعرفة هل هنالك تراكم محصولية افضل من التركيب الراهن تتحقق زيادة كفاءة استخدام المورد المائي والدخل الزراعي حيث يتسم البنيان الزراعي بوجود الكثير من المشاكل المرتبطة بكيفية التوصل الى الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية والمحدودة للإنتاج المحاصيل الزراعية والذي يحقق اعلى صافي دخل مزرعي منها التغيرات الهيكلية السياسية الاقتصادية الزراعية المصرية ، وفي ظل التركيب المحصولي الحالي لا يتحقق التوازن بين الإحتياجات الغذائية والإنتاج المحلي للعديد من المحاصيل الأمر الذي أدى إلى زيادة الفجوة الغذائية للمحاصيل الإستراتيجية الهامة وزيادة إستيراد الغذاء وبالتالي العجز في الميزان التجاري الزراعي ، وهو الأمر الذي سوف يزداد وضوحا في ظل التغيرات المناخية وفي ظل محدودية الموارد الاقتصادية في القطاع الزراعي بوجه عام.

توصل صيام و فياض (2009م) عن أثر التغيرات المناخية على وضع الزراعة والغذاء في مصر، تعد التغيرات المناخية من أهم الظواهر التي تسبب تحديات كبيرة على المستوى الكوني ، ولعل قطاع الزراعة والغذاء من اكثر القطاعات تأثيرا بهذه التغيرات ، وتستهدف هذه الدراسة تقييم أثر التغيرات المناخية على وضع الغذاء المستقبلي (2030) في مصر متمثلا في حجم وقيمة الفجوة الغذائية ونسب الإكتفاء الذاتي ، وتأثير التغيرات المناخية على الزراعة والغذاء من خلال الإنبعثات الكربونية على الإنتاجية المحصولية فضلا عن إرتفاع مستوى سطح البحر على غرق الدلتا .

ذكر إدريس (2003) في دراستها عن التأثيرات المناخية على زراعة القمح في السودان ، تناولت الدراسة تأثيرات التغيرات المناخية علي القمح في السودان بغرض معرفة مدى تأثير بعض عناصر المناخ في السودان على زراعة إذ يزرع القمح خارج المناطق المثلى لزراعته ، هدفت الدراسة للوقوف على اهم المؤثرات المناخية التي تحد من زيادة إنتاجية وللوصول إلى ذلك اعتمدت الدراسة على تحليل المتوسطات للحرارة والرطوبة النسبية التراكمية لفصل النمو مهم لإعتبار ذلك من اهم طريقة يعتمد عليها خبراء الزراعة للتنبؤ بنمو المحاصيل الزراعية وإمكانية الخروج بها عن بناتها المثلى ، وقد تم إختيار محطات الرصد المناخية لزراعة القمح في الأقاليم السودانية.

توصلت الدراسة إلى ان محصول القمح من اكثر المحاصيل تأثيرا بالمناخ لاسيما درجة الحرارة لذلك انحصرت زراعتة في مناطق معينة خاصة في الإقليم الشمالي حيث الشتاء المعتدل نسبيا ، وتوصلت ايضا الى ان انتاجية الفدان ترتفع كلما اتجهنا شمالا للأسباب المناخية كما توصلت الى ان انتاجية الفدان تتباين بين المشاريع المختلفة حتى داخل المنطقة الواحدة والإقليم الواحد ، وتوصلت ايضا عن طريق تصحيح المدى أكثر المتأرجحات في المتغيرات هي المساحة ولنها لا تؤثر على الإنتاج بقدر ما يؤثر التآرجح الأكبر في درجة الحرارة كثيرا على الإنتاج في المنطقة .

تناول يونس (2000 م) في رسالتها بعنوان التباين المناخي وأثره على الإنتاج الزراعي بمحافظة الدلنج ، جنوب كردفان فقد قامت الباحثة بتحليل البيانات المناخية لفترة ثلاثين عاما قامت باستبيان للمزارعين بغرض معرفة سلوك الأفراد تجاه المناخ وكيفية الاستفادة من الوسائل المحلية المتاحة في التحقق من حدة واتبعت الباحثة المنهج الإحصائي والوصفي مستخدمة معامل الارتباط لإظهار العلاقات بين عناصر المناخ وعلاقة الإنتاج بكل من الأمطار والمساحة لقد اتخارت عينة من مزارعي المحافظة في ثلاثة محليات حسب التنوع البيولوجي وقد أثبتت الدراسة ان هنالك عوامل أخرى غير الأمطار تحد من الإنتاج منها عوامل بيولوجية واقتصادية واجتماعية ، وان التنوع المحاصيل يزيد من نسبة الإنتاج كلما اتجهنا شمالا حيث تقل كمية . قد ادرك المزارع أن المناطق قليلة الأمطار تتطلب زراعة أنواع من المحاصيل سريعة النضج ذات المواسم القصيرة .

وان الأمطار بالمحافظة تتسم بالتدني والتذبذب من عام لآخر وان الإنتاج لا علاقة له بالتوسع الأفقي رغم أن المساحات المزروعة في زيادة مضطردة سنويا و أوضحت الدراسة ضرورة إنشاء أربعة محطات جوية توزع تباين النبات لتعين الباحثين على التخطيط الزراعي في السودان عامة والمحافظة عليا بصفة خاصة كما أوصت بضرورة إنشاء السدود حول الخيران للاستفادة من المياه المتدفقة واستغلالها في الري الدائم وتفصيل أقسام الإرشاد الزراعي لمواكبة التغيرات المناخية السائدة.

أيضا اورد عبدالرحمن (1998 م) في دراسته بعنوان الأقاليم المناخية في السودان تناولت الدراسة تتبع اسلوب فاندر كيفي الذي استخدمه في الوصول لتصفية المناخ وشمل معادلة بنمان الأصلية ولمعادلة بنمان مونتيث وتلك الاخيرة تعتبر الأكثر دقة والتي أوصى باستخدامها اجتماع خبراء التبخر والنتح في روما وقد اوضح ذلك من نتائج مقارنة القيم النتح المتحصل عليها من الصيغ المختلفة أيضا تمت دراسة بمعامل التحويل التجريبي F الذي يتم للمحاصيل الصيفية في مشروع الجزيرة وقد تمكنت الباحثة من تحليل المطر على مدى زمني بلغ خمسة وثلاثين عاما حيث أظهرت النتائج ان ظاهرة المطر في المشروع تتسم

بالتذبذب مع اتجاه واضح نحو التدني و أوضحت الدراسة انه بالإمكان تقسيم المشروع إلى نطاقات مناخية ذات تباين واضح في كميات الأمطار .

جاء حسن (1997 م) فنجدة في رسالته بعنوان دور وسائل الاعلام المحلية في مكافحة الجفاف والتصحر بدارفور فقد تناول طبيعة المنطقة الواقعة غرب السودان واصفا مناخها وشرح مسببات ظاهرة الجفاف والتصحر في المنطقة متناولا العوامل المؤثرة على مناخ المنطقة مع التركيز على وسائل الإعلام في الاهتمام بتوعية المواطن بخطر الجفاف والتصحر وبكيفية المكافحة مباشرة بدلا من وسائل الإعلام كالإذاعات المحلية.

الرسائل التي تناولت مواضيع شبيهة بهذه الدراسة او جانب منها سعيد (1996 م) في رسالتها بعنوان مصادر الطاقة في السودان فقد أوضحت الدراسة أن مصادر الطاقة المسؤولة عن تغيرات المناخ والطقس لذلك اهتم علماء الارصاد بتجميع بيانات الطاقة الشمسية ومعرفة كميتها في كل انحاء العالم وحقق هذا البحث عن مدى تناسب الظروف المدروسة لستخدم في تقدير الأشعة وقد اختبرت نتائجها في رسم الخريطة الشمسية طبقت الدراسة في تسع محطات من السودان جمعت بيانات الأشعة الشمسية تم الإشراف على مدى خمس سنوات وهذه الرسالة اهتمت فقط بعنصر الإشعاع وهو احد عناصر المناخ ولم تهتم بالعناصر المناخية الاخرى كالحرارة ، الرطوبة الامطار والرياح والتبخر ورغم أنها لها اثر في كمية الأشعة الشمسية الساقطة من كميتها و وصولها إلى الأرض مما ينعكس على نمو النبات.

ذكر آدم (1995 م) في كتابة المناخ الزراعي في السودان ناقش فيه اثر المناخ وعناصره الإشعاع الشمسي و حرارة الهواء والتربة و الرطوبة في الجو والرياح والتبخر والامطار على الإنتاج الزراعي وافراد لكل عنصر بابا مبينا فيه تفاصيله ثم وضع فيه كيفية استخدام المعلومات المناخية في التخطيط الزراعي وتحقق عن الامطار وأثرها على الزراعة ، والمطر ان الزراعة المطرية تعتمد على الامطار في السودان وكذلك الزراعة المروية تعتمد في الأساس على المطر لأن إيراد النيل مصدرة المطر وان درجة الحرارة لا تشكل عائقا لنمو المحاصيل في المناطق المدارية ولكن تكتسب أهمية كبيرة في المناطق ولكن ولمن تكتسب أهمية كبيرة في المناطق المدارية في حالة المحاصيل الشتوية مثل القمح كما حدد طول الموسم الزراعي في السودان في بعض المدن .

قام عبدالسلام (1986 م) بدراسة عن تأثيرات الجفاف على الاحتياجات المائية في مشروع الجزيرة توصلت الدراسة الى احتياجات الري بمشروع الجزيرة ووجدت انها تزيد بكميات ضخمة خلال سنوات الجفاف وان المياه المخزونة في خزان سنار والروصيرص وجريان النيل الأزرق خلال سنوات الجفاف

اقل احتياجات المشروع المائية لهذا فانة من المرغوب فية زيادة سعة خزان الروصيرص وأشار أن هنالك مفهوم جديد لحساب الاحتياجات المائية خلال سنوات الجفاف وهو ما يسمى بمعامل الجفاف وان العجز في المياه وزيادة احتياجات المحاصيل المائية في حالات الجفاف تستوجب عناية فائقة لإدارة المياه.

اورد موسى (1983 م) في كتابة الوجيز في علم المناخ التطبيقي تناول فية الأنشطة البشرية وخاصة الزراعية واحتياجاتها المناخية من حيث درجات الحرارة والأمطار مرطزا على الحرارة الا ان الدراسة طبقت في دمشق ذات المناخ الذي يتسم بالدفء والجاف في الصيف وربما توجد احيانا حالات صقيع في الشتاء ولكن في السودان لا يوجد صقيع يؤثر على المحاصيل الشتوية.

تناول حياتي (1982 م) اثر المناخ على النباتات الطبيعية موضحا شح الامطار ومقدرة النباتات الفسيولوجية في مقاومة الجفاف مستعرضا التغيرات اللازمة لمقاومة درجات الحرارة وأثرها على التربة التي يمتد فيها المحصول.

قدم عوض (1981 م) دراسة ناقشت أوجة المناخ الزراعي في وسط السودان وقد اهتم صديق عوض بالمناخ الزراعي في وسط السودان وقد توصلت الدراسة الى ان طول الموسم الزراعي في منطقة القضارف حوالي 115 يوما في المتوسط وقد تم تحديد الموسم الزراعي على أساس رطوبة التربة ونسبة لأهمية محصول الذرة في المنطقة قد استندت الدراسة على متطلبات محصول الذرة من الماء في مراحل نموة مختلفة

خلصت الدراسة الى ان الموسم الزراعي في منطقة القضارف يتأرجح من عام لآخر وان نجاحه يعتمد على كمية المياه الموجودة داخل التربة وكمية المياه داخل التربة تعتمد على سرعة التسرب وكلما كانت الكمية المتسربة داخل التربة بعيدة كان الموسم الزراعي ناجحا ويعتمد التنوع الزراعي على هذه الحقيقة ورغم ان الدراسة طبقت في شرق السودان (القضارف) على محصول الذرة الا ان هنالك تشابها بين منطقتي الدراسة اللتان تقعان في مناخ شبة جاف الشيء الذي جعل تناولها لمعرفة مدى التأثيرات المناخية على محصول شتوي يعتمد في زراعتة على الري التكميلي ويزرع في نفس البيئة المناخية الا وهو محصول القمح.

توصل فاير وحسين ادم (1976 م) توصلوا في محطة البحوث الزراعية بمذني الى تحديد حساب المقننات المائية بمعادلة (بنمان) _ مضروبا في معامل المحصول ربما انه لا يوجد تسرب الى داخل الارض فان نقص الرطوبة يساوي التبخر والنتح وتلك الطريقة حددت التبخر والنتح الحقيقي من المحاصيل وبقسمة التبخر على النتح كل عشرة ايام بالنسبة لكافة المحاصيل وجد ان المعامل يكون 0,5 عند الزراعة ويزداد

مع نمو المحصول الى ان يصل 1,2 عندما يكون المحصول في اوجة ثم ينخفض مرة اخرى عندما يقارب المحصول مرحلة النضج.

الفصل الثالث

تعريف التغيرات المناخية وبعض أثارها العامة

1-3 مفهوم المناخ

فقدت تعددت المفاهيم عنة هنالك من يعرفه بأنه مجموعة المتوسطات او المعدلات الشهرية او الفصلية والسنوية لكل جانب من جوانب الطقس بما فيها التغيرات الحالية او المتوقعة لمساحة ولعدد السنوات ، ويعرف ديمارتون علم المناخ بأنه العلم الذي يدرس العناصر الجوية في منطقة ما من سطح الأرض عن طريق حساب معدلاتها ومتوسطاتها ومتغيراتها من خلال مرة لا تقل عن الثلاثين عام.

علم الإرصاء الجوي فيعني بدراسة التغيرات الجوية اليومية لعناصر الغلاف الجوي عن طريق رصد وقياس عناصر الطقس المختلفة وتسجيلها يوميا اذ عرفة عالم المناخ (تريوراتا) بأنه مجموعة معدل حالة الجو بعنصرة المختلفة .

ويعرف التغير المناخي بأنه اختلال في الظروف المناخية المعتاد كالحرارة وأنماط الرياح والمتساقطات التي تميز كل منطقة على الأرض ،وتؤدي وتيرة وحجم التغيرات المناخية الشاملة على المدى الطويل إلى تأثيرات هائلة على الأنظمة الحيوية الطبيعية.

2-3 ينتج عن هذه التغيرات المناخية اثار متعددة منها

1. خسارة مخزون مياه الشرب ، أشارت بعض الدراسات حول هذا الموضوع في غضون 50 عاما سيرتفع عدد الاشخاص الذين يعانون من نقص في مياه الشرب
2. تراجع المحصول الزراعي ، من البديهي ان يؤدي إلى تغير في المناخ الشامل التأثيرات الزراعات المحلية وبالتالي تقلص المخزون الغذائي.
3. تراجع خصوبة التربة وتفاقم التعرية ، ان تغير مواطن النباتات وازدياد الجفاف وتغير أنماط المتساقطات سيؤدي إلى تفاقم التصحر .
4. إنتشار الأفات والأمراض ، يشكل إرتفاع درجات الحرارة ظروفًا مؤاتية للإنتشار الأفات والامراض والحشرات الناقلة للأمراض.

5. إرتفاع مستوى البحار ، سيؤدي إرتفاع حرارة العالم إلى تمدد كتلة مياه المحيطات بالإضافة إلى زوبان الكتل الجليدية.

3-3 أثر التغيرات المناخية في العالم

بدأ الإهتمام على المستوى العالمي بقضايا البيئة منذ حوالي العام 1968 م ولكن فقزت هذه القضية إلى السطح العالمي في عام 1967-1968 م بسبب ظاهرة نفوق الأسماك في العديد من البحيرات في دول (السويد، النرويج، الدنمارك).

وقد إهتمت شعوب هذه الدول بتلقي تفسير من دولها لهذه الظاهرة ولذلك تم إجراء ابحاث إتضح منها ان الغازات المنبعثة من المصانع مثل ثاني اكسيد الكربون والنتروجين ترتفع في الجو وتذوب في مياه الامطار مما ينتج ما يعرف بالأمطار الحمضية التي تسبب في رفع درجة حموضة البحيرات مما يؤدي إلى نفوق الأسماك.

وبدأ الإهتمام بدراسة قضية التغير المناخي من قبل المنظمة العالمية للإرصاد الجوي التي كونت مجموعة من اللجان لجمع البحوث والدراسات المتعلقة بتغير المناخ وتم عقد المؤتمر الدولي الأول عن تغير المناخ عام 1979 م وإشتركت فيه المنظمة العالمية للإرصاد الجوي وبرنامج الامم المتحدة للبيئة ومنظمة الصحة العالمية .

وعرضت كل هذه المنظمات الدولية نتائج الأبحاث التي تشير إلى ان هنالك زيادة واضحة في كمية الغازات التي تسبب إرتفاع درجات الحرارة وفي عام 1988 م وبالتعاون بين المنظمة العالمية للإرصاد الجوي وبرنامج الامم المتحدة للبيئة ثم انشاء اللجنة الدولية المعنية بتغير المناخ وكان هدف اللجنة الدولية إصدار تقارير دورية لكي تنبأ العالم إلى التطورات العلمية في هذا الموضوع.

ومن ذلك الزمن وحتى الان بذل العلماء و ما ذالوا يبذلون قصاري جهدهم في تطوير وتحسين المناخ من خلال:

- ❖ إنشاء لجان علمية تتابع وتقيم الجديد في العلم.
- ❖ تكوين لجان تدرس تأثير النظم الإقتصادية والإجتماعية بتغير المناخ.
- ❖ كيفية الحد من إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري.

المصدر(مؤتمر الامم المتحدة حول البيئة الإنسانية عام 1972 م)

4-3 أثر التغيرات المناخية في السودان

هنالك العديد من الاحداث والتغيرات التي طرأت على المناخ والتي سجلت تغيرا واضحا في الثلاثين عاما الأخيرة العشرين ويعتبر السودان أحد المناطق الرئيسة المتأثرة بالتغيرات المناخية نسبة لنظامه البيئي الهش وضعف البنية التحتية والإقتصادية. الغالبية العظمى من أراضي السودان ذات حساسية للتغيرات في درجة الحرارة كما ان الأمن الغذائي يهدد بمعدل هطول الأمطار واكثر من 70% من سكان السودان يعتمدون بطريقة مباشرة على المصادر ذات الحساسية للمناخ لكسب الرزق.

5-3 التكيف مع التغيرات المناخية

التكيف في مجال تغير المناخ يعني التغيرات التي تحدث في النظم الحيوية او الاجتماعية كأستجابة للأثار التغير المناخي بغرض تقليل الضرر او الإستفادة من ظروف مواتية

يجري الان تنفيذ خطة العمل القومية للمشروع تقليل الفقر وسط المجموعات الأكثر هشاشة وتحقيق النمو الإقتصادي الذي يحقق عدالة الغرض ويتيح مستويات المعيشة ويسهم في تعميم فرص العمل والأمن الغذائي والإدارة المستدامة للمواد الطبيعية. تنفيذ اولويات مشاريع استراتيجية تغير المناخ في الولايات الخمسة في شكل مشاريع نموذجية في مجال المياة والزراعة. (عوض الله ، 2009)

6-3 بعض الجوانب التي يؤثر فيها تغير المناخ

1-6-3 تأثير التغير المناخي على الزراعة

على الرغم من التقدم التكنولوجي مثل المحاصيل المحسنة والعضويات المعدلة وراثيا وأنظمة الري فما زال المناخ أحد العوامل الرئيسية في الإنتاجية الزراعية وكذلك الوضع بالنسبة لخصائص التربة والمجتمعات الطبيعية ان تأثير المناخ على الزراعة يرتبط بالتغيرات الطارئة على أنماط المناخ المحلية أكثر من إرتباطة بأنماط المناخ العالمية وبالتالي يرى الخبراء الزراعيين ان أي تقييم يجب ان يدرس كل منطقة محلية على حدا. وتتلخص بعض التأثيرات في الآتي:

- تتلازم التغيرات المناخية مع ضغط النمو الإقتصادي والإجتماعي مما يسارع من إستمرار عمليات تصحر الاراضي الزراعية .
- النطاقات المناخية الزراعية الرطبة سوف تتغير وتنتج نحو المناطق الجنوبية مما ينتج عنه نقصان المناطق الشمالية الصالحة للزراعة .
- قلة إنتاج المحاصيل بصورة ملحوظة مثل محصول الذرة والدخن.

- اشارت النتائج الأولية لقطاع الزراعة الى انة خلال الثلاثين عام القادمة يتوقع حدوث انتقال في نطاقات المناخات الزراعية في اتجاه الجنوب الجغرافي.
- نقص محتمل في انتاجية الذرة والدخن قد يصل الى اكثر من 50% في بعض المناطق التي تزرع حاليا.
- وجد ان محصول الذرة يتأثر بارتفاع درجات الحرارة وتناقص معدلات الأمطار اكثر من الدخن.

3-6-2 أثر تغير المناخ على الإقتصاد

يمكن قياس أثر تغير المناخ كتكلفة إقتصادية تتناسب ذلك بشكل خاص مع أثار السوق وهي الأثار المرتبطة بالمعاملات في السوق وتؤثر بشكل مباشر على الناتج المحلي الإجمالي اما القياسات النقدية للأثار غير السوقية مثل للأثار مرتبطة بصحة الإنسان والنظم البيئية فيصعب حسابها.

2-5 دور الزراعة في تخفيف تأثيرات تغير المناخ:

ان الزراعة في حد ذاتها مسؤولة عن ثلث إنبعاثات غازات الدفيئة فالأنشطة مثل حرث الأرض والزراعة الانتقالية لأغراض التوسع الزراعي تتسبب في إطلاق غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء وان أكثر من 40% من غاز الميثان الذي يسببه الإنسان يأتي من إنحلال المواد العضوية في الحقول ، كما ان نحو 25% من إنبعاثات الميثان تأتي من الماشية.

بالإضافة إلى ذلك فإن الزراعة مسؤولة عن 80% من إنبعاثات اكسيد النتروجين التي يسببها الإنسان من خلال تحلل الاسمدة.

كما يمكن عمل الكثير لتقليل تأثيرها على الإنتاج وعلى سبل معيشة المزارعين وخصوصا في البلدان النامية.

ويمكن للمزارعين إستخدام آليات التكيف التي تقاوم تغير المناخ من خلال أنشطة بعينها مثل:

- ❖ إستخدام أنواع المحاصيل المقاومة للجفاف او الملوحة.
- ❖ إستخدام موارد المياه على نحو رشيد.
- ❖ تقليص إستخدام الأسمدة.
- ❖ تحسين الأعلاف وإدارة فضلات الماشية على نحو أفضل.

❖ تطبيق سياسات الأراضي التي تحيد التوسع في أسلوب الزراعة الإنتقالية.

المصدر (إدارة تحليل مشروعات الأمن الغذائي والمشروعات الزراعية).

3-7 تأثيرات التغير المناخي على البشر

لقد تسبب التغير المناخي في حدوث تغيرات خطيرة وربما تكون دائمة فغالبية الآثار العكسية تعاني منها المجتمعات الفقيرة وذات الدخل المنخفض حول العالم وتتميز مستويات كبيرة من التعرض للعوامل البيئية المؤثرة المتمثلة في الصحة بالإضافة إلى مستويات منخفضة من القدرة المتوفرة لتأقلم مع التغير المناخي.

لقد اظهر احد التقديرات حول التأثيرات البشري على تغير المناخ الذي صدر عن المنتدى الإنساني العالمي عام 2009 م يتضمن رسماً حول العمل الذي تم من قبل منظمة الصحة العالمية في فترة مبكرة من ذلك.

ان الدول النامية تعاني من 99% من الخسائر المنسوبة إلى التغير المناخي ويسبب قلة الأبحاث التي أجريت حول تأثير التغير المناخي على البشر وبسبب صعوبة التفرقة بين تأثيرات التغير المناخي والعناصر الأخرى فإن الإحصاءات التي ترتبط بتأثير البشرية على التغير المناخي يجب ان يعتبر مؤشراً على القيمة الأسية للتأثير.

3-8 تأثير تغير المناخ على النزوح والهجرة

يؤدي تغير المناخ إلى نزوح الافراد من خلال العديد من الطرق وأكثرها وضوحاً الكوارث المتعلقة بالطقس والتي تدمر المنازل والمساكن مما يدفع الأفراد الى البحث عن مأوى في أماكن أخرى.

ان تأثيرات التغير المناخي على الأفراد تجبر المجتمعات على التخلي عن اوطانها التقليدية لتذهب إلى بيئات أكثر ملاءمة ويحدث هذا حالياً في مناطق الساحل الأفريقي وحزام مناطق المناخ شبة الجافة الذي يمتد حول القارة يمكن ان تؤدي البيئات المتدهورة نتيجة لتغير المناخ إلى المزيد من الصراعات حول الموارد والتي قد تؤدي بدوها إلى نزوح الأفراد.

فطبق لمركز مراقبة النزوح الداخلي فإن أكثر من 42 مليون شخص نزحوا من منطقة اسيا والمحيط الهادي خلال عامي 2010_2011 وهذا يزيد عن ضعف سكان سيرلنكا وتتضمن هذه الارقام اولئك الذين نزحوا بسبب العواصف والفيضانات وموجات الحر والبرد والجفاف وارتفاع منسوب البحار ومعظم هؤلاء اجبروا على ترك منازلهم.

تعتبر مناطق آسيا والمحيط اأثر مناطق العالم ميلا لحوث الكوارث الطبيعية وذلك من ناحية العدد الإجمالي للكوارث والأشخاص المتضررين على حد سواء حيث تتعرض تلك المناطق لدرجة كبيرة للتأثيرات المناخية وقد صدر تقرير عن بنك التنمية الآسيوي مؤخرا إلى المناطق الخطرة بيئيا والتي تمثل مخاطر خاصة لحدوث الفيضانات وزيادة ضغط المياه ومن أجل تقليل الهجرات الإجبارية بسبب سوء الأوضاع البيئية وتعزيز عودة المجتمعات المعرضة للمخاطر يجب على الحكومات أن تتبنى السياسات وتضخ موارد التمويل من أجل توفير الحماية الاجتماعية وتنمية أسباب المعيشة وتطوير البنية التحتية وإدارة مخاطر الكوارث.

يمكن أن توفر الهجرة منافع مستدامة بالنسبة للمنطقة الأصلية والوجهة المنشودة بالإضافة إلى المهاجرين أنفسهم ، ولكن خاصة المهاجرين منخفضي المهارات يعتبرون أكثر الأفراد تضررا في المجتمع وغالبا يحرمون من وسائل الحماية الأساسية وإمكانية الوصول إلى الخدمات.

أن الروابط بين التدهور البيئي التدريجي الناتج عن تغير المناخ والنزوح تعتبر معقدة حيث أن قرار الهجرة يؤخذ على مستوى أفراد الأسرة ومن الصعب قياس مدى التأثير المعين لتغير المناخ.

3-9 تأثير التغيرات المناخية على الثروة الحيوانية ومصادر الأسماك

أن تأثير تغير المناخ على إنتاج المواد الغذائية محدود بينما تنحصر الآثار المحتملة على المحاصيل والإنتاج الحيواني سيؤدي تغير المناخ إلى آثار بعيدة المدى على منتجات الألبان واللحوم عن طريق تأثيرات على العشب وتغير نطاق الإنتاجية.

تأثير الحرارة على الحيوانات وتخفيض معدل استهلاك العلف للحيوانات وزيادة الجفاف في بعض البلدان يؤدي إلى فقدان الموارد ، وبناءا على ذلك كما الحال في البلدان الأفريقية فإنه يؤدي إلى انعدام الأمن الغذائي والصراع حول الموارد. (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2015 م)

3-10 تأثير تغير المناخ على الصحة

التغير المناخي يتميز بنطاق واسع من المخاطر على صحة الأشخاص وهي مخاطر سوف تزداد في العقود القادمة وغالبا تصل إلى مستويات خطيرة في حالة استمرار تغير المناخ في مساره الحالي.

تتضمن الفئات الاساسية للمخاطر الصحية عدة مخاطر منها:

التأثير المباشر:

- يحدث نتيجة للموجات الساخنة وتلوث الهواء على نطاق واسع والكوارث الجوية.
- التأثيرات التي تحدث نتيجة للتغيرات المتعلقة بالنظم والعلاقات البيئية:

مثل المحاصيل الزراعية وعلم البيئة والانتاج البحري

التأثير غير المباشر:

على سبيل المثال المياه والمشكلات الصحية ، يعمل التغير المناخي بصورة سائدة من خلال زيادة حدة المشكلات الصحية الموجودة خاصة في المناطق الفقيرة من العالم.

ان لحالات تنوع الثروات المعاصرة العديد من التأثيرات العكسية على الصحة وهذه التأثيرات من المحتمل ان تتضاعف هي الأخرى من خلال الضغوط الإضافية للتغير المناخي.

ومن ثم فإن المناخ المتغير يؤثر سلبا على متطلبات صحة الأفراد وهي الهواء والمأوى المناسب.

11-3 تأثير تغير المناخ على المياه

مع زيادة سخونة المناخ فإنها تغير طبيعة سقوط الامطار وتبخر الثلوج وتدفق ينابيع المياه والعناصر الأخرى التي تؤثر على وفرة المياه وجودتها على مستوى العالم.

يعتبر مورد المياه العذب شديد الحساسية تجاه التغيرات التي تتطرا على الطق والمناخ . فالتغير المناخي من المتوقع ان يؤثر على توفر المياه في المناطق التي تعتمد على مياه الانهار والجداول ، وكذلك تؤدي زيادة درجات الحرارة إلى زيادة نسبة الترسبات الساقطة على هيئة أمطار بدلا من الثلج ، مما يؤدي للوصول إلى الحد الأقصى لسريان المياه بشكل مفرط في فترة مبكرة من العالم .

وهذا يؤدي إلى احتمالية حدوث فيضان وتقليل معدل تدفق المياه في الأنهار ، ويؤدي ارتفاع منسوب البحار إلى دخول المياه المالحة إلى المياه العذبة الجوفية.

وهذا يقلل كمية المياه العذبة المتوفرة للشرب والزراعة ويزيد من سرعة تلوث المياه .

12-3 تأثير تغير المناخ على الأمن الغذائي وإنعكاساته على الإنتاج الغذائي المستدام:

فيما يلي بعض تأثيرات تغير المناخ على إنتاج الأغذية كما ورد في دراسة إدارة تحليل المشروعات الأمن الغذائي والمشروعات الزراعية :

- يسبب ارتفاع درجات الحرارة في إجهاد المحاصيل والماشية ، ارتفاع درجات الحرارة في الليل يمكن ان يؤثر بصورة سلبية على تكوين الحبوب وعلى الجوانب الأخرى لنمو المحاصيل .
- احتمال انخفاض منسوب الأمطار في بعض مناطق انعدام الأمن الغذائي كالحبوب الأفريقي والمنطقة الشمالية من أمريكا اللاتينية .
- زيادة ارتفاع معدلات التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة وهبوط مستويات الرطوبة وزيادة في عدد ايام المطر الغزير مما يؤدي إلى اخطار الإنحراف والسيول.
- التغيرات في التوزيع الموسمي لهطول الأمطار مع نقص الهطول في فصل نمو المحاصيل الرئيسية.
- ارتفاع منسوب البحار ، يؤدي إلى إغراق اجزاء من بعض البلدان الكثيفة السكان مما يتسبب في نزوح بعض الافراد.
- تراجع حصة البلاد من العملة الأجنبية بسبب تدمير محاصيلها التصديرية نتيجة زيادة الاعاصير الاستوائية. (وزارة الزراعة والري السودانية ، 2015 م)

الفصل الرابع

الانظمة الزراعية في السودان

1-4 مقدمة

تتعايش في السودان نظم زراعية مختلفة ومتباينة ، وهي الزرعة المروية ، والزراعة الألية المطرية ، والزراعة التقليدية المطرية ، وقطاع المراعي الطبيعية والغابات ، وقطاع الإنتاج الحيواني بشقية الرعوي والحديث ، وقطاع الأسماك وقطاع الحياة البرية وتشكو كل هذه النظم من الجوائح الطبيعية ومن ضعف التمويل والاستثمارات وضعف البنيات الأساسية وتختلف التقنية والنظم الإدارية . ومن كل هنا كان ضعف نموها في السنوات الماضية . وفيما يلي عرض عام لأوضاع هذه النظم.

2-4 القطاع المروي

عرف السودان الزراعة المروية منذ عهد باكر ، وكان يعتمد في ذلك على الات التقليدية كالشادوف والساقية وعلى أدوات تقليدية كالسلوكة والملود ثم المحراث والذي ادخل في العهد التركي. ولعل السودان أول الدول النامية التي استخدمت الآلات الرافعة بدءا من مشروع الزيداب الذي اسس في عام 1904 م في مساحة 11 الف فدان ، ثم توالي قيام مشاريع الطلمبات في الولاية الشمالية الكبرى ومن بعدها في الولايات الأخرى وجاء انشاء مشروع الجزيرة في عام 1926\25 م بعد الإستكمال خزان سنار ليحدد مسار القطاع المروي من بعد ذلك. بدأ المشروع بمساحة 300.000 فدان ، خصص منها 80.000 فدان لزراعة القطن ، ثم توسعت المساحة في السنوات التالية لتبلغ ثمانمائة ألف فدان لدى سودنة إدارة المشروع في عام 1950 م. وكان اي توسع إضافي يستوجب تعديل اتفاقية مياة النيل لعام 1929 م والتي حصرت حصة السودان من مياة النيل في أربع مليارات مترا مكعبا فقط وقبل ان تعدل الإتفاقية شرعت حكومة السيد / عبدالله خليل في تنفيذ إمتداد المناقل في موسم 1958/57 م ، والذي كان ينبغي ان يستكمل في مدى خمس سنوات غير ان الخلافات حول توزيع ماء النيل بين السودان ومصر اوقف العمل حتى ابرام اتفاقية مياة النيل لعام 1959 م. رفعت الإتفاقية الجديدة حصة السودان ل 25.5 مليار متر مكعب فقط ليتواصل العمل في الإمتداد لترفع مساحة المشروع لنحو 2.12 مليون فدان في عام 1967/66 م. وقام مشروع حلفا الجديدة في مساحة نصف مليون فدان في مطلع الستينيات ليستوعب المواطنين الذين هجرو منطقة حلفا القديمة لإفساح المجال لقيام السد العالي لمصلحة مصر. تجدر الإشارة إلى ان ترحيل

أهالي وادي حلفا حتى يتسنى تشييد السد العالي لمصلحة مصر قد كلف البلاد 80 مليون دينار لبناء خزان خشم القربة ، فضلا عن 9 مليون دينار لشق القنوات وتشيد البنية التحتية ، وملايين أخرى لتعويض المرحلين ، بينما كانت المساهمة المصري 15 مليون دولار فقط ولكن بطبيعة الحال فقد استفادت البلاد من تعمير نصف مليون فدان في شرق السودان كذلك نتيجة للإتفاقية وما اتاحتها من ماء للتوسع في الري في السودان فقد فتح المجال للقطاع الخاص للإستثمار في مشاريع الطلمبات لتبلغ المساحة نحو 800 ألف فدان. وفي مطلع التسعينيات قام مشروع السوكي (115 ألف فدان) ، ثم مشروع الرهد (300 ألف فدان) لترتفع مساحة القطاع المروي لنحو 3.8 مليون فدان وإذا اضيفت لذلك المشاريع الفيضية في دلتتي طوكر والقاش في مساحة ربع مليون فدان ، ثم المشاريع المروية في ولايات الخرطوم ونهر النيل والشمالية ومشاريع الضخ من الآبار لإرتفعت المساحة نحو 4.55 مليون فدان (1.9 مليون هكتار). ولعل هذا أقصى ما تسمح به الطاقة التخزينية للخزانات القائمة. وبطبيعة الحال فإن أي توسع إضافي في القطاع المروي يتطلب تعليه خزان الروصيرص وإنشاء عدد آخر من الخزانات مثل خزان مروي وخزانات ستيت وكجبار ودال وكلهوت ، وغيرها. وكذلك استكمال تشيد قناة جونقلي لتحويل مجرى النهر بعيدا عن منطقة السدود ، غير أن إجماع المؤسسات المالية الدولية والإقليمية في الماضي عن تمويل هذه المشاريع قد أوقف التوسع في القطاع المروي ، بإستثناء بعض المساحات المحدودة التي نفذت خلال التسعينيات بالموارد الذاتية. لقد تغير الحال بحمد الله بعد تقجر البترول ، ويجري استكمال خزان مروي لتوفير 1250 ميقات وتمكين ري نحو مليون فدان في الولاية الشمالية تخصص لإنتاج القمح ، كما شرع هذا العام 2008 في تشيد المرحلة الثانية من خزان الرصيرص وتتواصل الجهود للبحث عن تمويل لسدود أخرى مثل ستيت ، وكجبار ودال ، وكلهوت وتوريت و واو وجوبا وغير ذلك. ومن شأن ذلك أن يحقق ما تستهدفه الإستراتيجية ربع القرنية 2004-2028 م من مضاعفة المساحة المروية لنحو 9 مليون فدان ، أي 3.8 مليون هكتار.

وبالرغم من إمكانات الزراعة المختلطة في كل القطاع المروي إلا أن جميع المشاريع سارت على النهج الذي إختلطة الإدارة البريطانية خلال الحكم الثنائي ، وهو زراعة القطن كمحصول رئيس ، ثم محاصيل أخرى كالذرة والبقول السوداني والقمح ، وفي فترة لاحقة قامت مجمعات السكر وأضيفت محاصيل أخرى كزهره الشمس ، والذرة الصفراء والبنجر السكري في مساحات محدودة. ثم هنالك الإنتاج المتخصص للمحاصيل البستانية كالخضر والفواكه والبقوليات والتوابل وغير ذلك.

تتعرض هذه المشاريع لعدة من الجوائح. فالمشاريع التي تقع في الحزام الأوسط قد تتعرض لأمطار غزيرة صيفا مما يستوجب رفع كفاءة نظام المصارف للتخلص من الماء الزائد. وكذلك قد تتعرض

الحاصل التي تزرع في هذا الحزام لإرتفاع معدل الحرارة شتاء مما يؤثر على نمو المحاصيل الشتوية فضلا عن ذلك فإن جميع هذه المحاصيل قد تتعرض من حين لآخر للآفات والأمراض.

ويندرج في القطاع المروي مشاريع الري الفيضي في بعض الولايات وعلى رأسها مشاريع الري الفيضي في دلتتي طوكر والقاش ، وهما نهران موسميان ينحدران من الهضبة الأثيوبية. تدفق النهرين يغمر مساحات واسعة من الأراضي تقدر بنحو 150 ألف فدان في دلتا طوكر ، من بين المساحة الصالحة للزراعة والتي تقدر بنحو 600 ألف فدان ، ونحو 100 ألف فدان في دلتا القاش من بين 400 ألف فدان صالحة للزراعة. وبما أنه لا يوجد جسور للتحكم في جريان الماء ، فإن المساحات التي تغمر في عام لآخر قد تختلف من موقع لآخر مما يعني تبادل النشاط الزراعي بين الذين تغمر أراضيهم في عام معين والذين لا تغمر أراضيهم في ذات العام.

3-4 القطاع المطري الآلي

شرع السودان في إدخال المكنة الزراعية في السهول الطينية الوسطى في عام 1943/42 ، حيث كانت ضربة البداية في منطقة القبوب بولاية القصارف. وكان الهدف مضاعفة إنتاج الذرة لمقابلة الطلب المتنامي عليها غذاء رئيس ، ولتوفير الذرة للقنوات السودانية التي كانت تحارب النازية في شمال القتر الأفريقية. استهدفت الخطة تركيز الإنتاج في الأراضي الطينية الثقيلة ، في حزام السافانا الرطب ، بين خطي عرض 14 و 15 درجة شمال ، حيث يتراوح هطول الأمطار بين 400 و 800 ملم. ولكن ظروفًا عديدة لم تكن مواتية مثل حادثة الإستثمار الآلي ، وضعف البنيات الأساسية من طرق ووسائل نقل وإتصالات ، وغياب المرافق الخدمية وعدم توافر مصدر دائل لماء الشرب ، وفوق كل ذلك توقف الحرب العالمية الثانية في مايو 1945 من جهة ، وقدرة القطاع التقليدي آنذاك على تلبية معظم احتياجات السكان من الذرة والحبوب الزيتية ، من جهة أخرى ، جعلت التوسع في الزراعة آلياً بطيئاً خلال الخمسينيات. ثم نتيجة للحراك الإقتصادي الذي أحدثته الإستقلال فقد شهد عقد الستينيات توسعا مقذرا في ولاية القصارف ثم ولايات سنار والنيلين الأزق والأبيض ، وإرتفعت المساحة إلى مليوني فدان ، منها 1.7 مليون فدان ذرة و300 ألف فدان سمس ، ثم تضاعفت المساحة خلال السبعينيات لتصل نحو 6 مليون فدان ، ثم تضاعفت مرة أخرى في الثمانينيات لتصل لنحو 12 مليون فدان بما في ذلك مساحات في ولايات جنوب كردفان وأعالي النيل وكسلا. وبالرغم من التمدد الذي حدث في المساحات خلال العقود الثلاثة الأخيرة من القرن المنصرم إلا أن حجم الإنتاج إتسم بالتذبذب وضعف الإنتاجية لكل المحاصيل الحقلية. لقد كانت الإنتاجية خلال الستينيات من القرن المنصرم تتراوح بين 260 و 359 كيلو جرام ذرة

للفدان إلا انها تدنت بإضطراب حتى أخذت تترواح بين 180 و 274 كيلو جراما للفدان في السنوات الأخيرة. ومن ناحية أخرى فقد تراجع إنتاج السمسم خلال نفس الفترة من نحو 103 و 285 كيلو جرام للفدان. تقدر المساحة الصالحة للاستخدام الآلي في الحزام المطري بنحو 70 مليون فدان (30 مليون هكتار) ، يزرع منها في الوقت الحاضر نحو 12 مليون فدان ، بنسبة 17% من المجموع وبالرغم من إتساع المساحة المزروعة إلا انها مخصصة بنسبة 77% للذرة ، وبنسبة 22% للسمسم 1% للقطن ، والقوار ، وزهرة الشمس ، والدخن ، وبالنظر لتراجع استهلاك الذرة في البلاد لصالح القمح فإن الخطط ينبغي أن تتجه لتحويل معظم مساحة الذرة لمحاصيل القطن ، والذرة الصفراء وزهرة الشمس وفول الصويا وغيرها ، وتحويل المناطق الشمالية في هذا الحزام لزراع رعوية بهدف تصدير المنتجات الحيوانية.

وتتصدر الجوائح الطبيعية في هذا الحزام في تذبذب معدلات هطول الأمطار وفي الأفات والأمراض ، وكان من نتاج ذلك تذبذب المساحات المنتجة سنويا بين 8 و 10 مليون فدان .

يتميز القطاع المطري الآلي عن القطاع المطري التقليدي بإتساع الحيازات ، وباستخدام الجرار ، وهنا تنتهي المفارقة. فقد ظل اسحاب المشاريع في المقاع الآلي يستخدمون الجرار 75 حصان والدسك العريض رغم ظهور جرارات بطاقات اكبر وآليات ومعدات ذات كفاءة أعلى ومن ناحية أخرى فإن مشاريع الزراعة الآلية تقع في مناطق لا تتوفر فيها مصادر دائمة لماء الشرب ، ولهذا أصبح التواجد فيها موسميا ، ودون تواجد لمجمعات سكنية تتوفر فيها الخدمات وتكون جاذبة للزاد المهنى والفنى لذلك فإن الإشراف على معظم المشاريع يتم من قبل وكلاء من المزارعين التقليديين ، وبنمط تقليدي ودون استخدام مدخلات متطورة كالأسمدة والتقاوي المحسنة ومبيدات الحشائش وغير ذلك. وكذلك فإن الحصاد في كل هذه المساحات الشاسعة يتم لسببين : الأول أن معظم الأصناف التي تزرع ، وبخاصة من الذرة ، غير قابلة للميكنة لعدم تجانس أطوال السوق والسبب الثاني : أن المصارف لم تعد توفر التمويل متوسط المدى لشراء الجرارات والآليات والحاصدات ومع تناقص عدد الأيدي العاملة في الولاية بشكل حاد بعد عودة النازحين من اثيوبيا وأرتريا فقد أصبح الفقد كبيرا ، والدليل على ذلك أن أكثر من ثلث المساحات زرعت في الموسم 2003/2004 لم تحصد. ومن ناحية أخرى فإن الزراعة الأحادية للذرة في القطاع المطري الآلي نشرت طفيل البودا فتدنت الإنتاجية وأصبحت لا تختلف كثيرا من إنتاجية المحاصيل في القطاع التقليدي. في ضوء ذلك هناك حاجة لإعادة هيكلة القطاع المطري الآلي وفق حيازات استثمارية تقوم على الميكنة الكاملة وعلى التقانة الحديثة والتركيبية مالية عظيمة ينبغي استقطانها

من المصارف والمؤسسات المالية والقطاع الخاص. وفي ذلك سيكون للتأمين دور محوري في تنفيذ مثل الأستراتيجية.

4-4 القطاع المطري التقليدي

يعيش نحو 65% من سكان البلاد في المناطق الريفية يمارسون الزراعة التقليدية. وقد ظل هذا القطاع في معظمة على الحال الذي كان عليه قبل الإستقلال في عام 1956 من اعتماد على المعدات اليدوية والتقاوي المحلية والزراعة المتنقلة وعدم إستخدام المخصبات.

يتمدد القطاع التقليدي في شرق و وسط وغرب وجنوب البلاد ويقوم بدور كبير في توفير الغذاء بإنتاج الذرة والدخن والذرة الصفراء والتيلبون ، كما يساهم في حصيلة الصادر بتصدير السمسم والصمغ العربي والفول السوداني والكركي وحب البطيخ وبعض النباتات الطبية.

قدرت المساحة المزروعة في القطاع في منتصف الخمسينيات بنحو 5 مليون ، ثم ارتفعت لنحو 7 مليون فدان خلال الستينيات ، ولنحو 12 مليون فدان خلال الثمانينيات ولنحو 23 مليون فدان (نحو 10 مليون هكتار) خلال السبعينيات.

وبما أن جزءا من المساحة يقع في المناطق الشمالية الشحيحة الأمطار ، فإن المساحة التي تحصد قد لا تزيد عن 70% في المتوسط في المساحة التي تزرع ، ثم يستفاد من النساحة التي لا تحصد كعلف للأنعام.

لقد ظل القطاع التقليدي في معظمة على حالة الذي كان عليه قبل الإستقلال كما ذكر أنفا وظل يتسم بضعف الإنتاجية.

يعتبر الدخن المحصول الرئيس في القطاع التقليدي ، إلا انه لم يجد الإهتمام اللازم من الأجهزة الفنية ولهذا تدنت إنتاجيته بشكل كبير. وبالرغم من مضاعفة المساحة من نحو 1.7 مليون فدان في عام 1971/70 م إلى نحو 5.1 مليون فدان في عام 2001/2000 م ، أي بنسبة زيادة تبلغ 200% إلا أن حجم الإنتاج لم يزد إلا بنسبة 60% أي نحو 432 ألف طن في بداية الفترة إلى نحو 686 ألف طن في عام 2004/2003 م. وإذا كان الوضع أفضل بالنسبة للذرة إلا انه يعكس كذلك تراجع الإنتاجية من نحو 219 كليو جرام للفدان في عام 1971/70 م لنحو 246 كيلو جرام للفدان فقط في موسم 2004/2003 م. وبينما زادت المساحة من نحو 1.5 مليون فدان لنحو 7.1 مليون فدان بنسبة 373% ، إلا أن الإنتاج زاد من نحو 474 ألف طن إلى نحو 1752 ألف طن ، أي بنسبة 271% . غير ان الوضع بالنسبة للفول السوداني

أحسن حالا إذ تدنت الإنتاجية من نحو 297 كيلو جراما للفدان في العام 1971/70 م لنحو 248 كيلو جراما للفدان في عام 2004/2003 م ، بنسبة 16.5% بينما بلغ التدني بالنسبة للمسمم نحو 46% ، اي نحو 162 كيلو جراما للفدان في موسم 1971/70 م لنحو 87 كيلو جراما للفدان في موسم 2004/2003 م.

وبصفة عامة فقد تدهور إنتاج محاصيل الحبوب الزيتية بشكل عام ، رغم زيادة المساحة المخصصة لها من نحو 4 مليون فدان في موسم 1971/70 م إلى نحو 8.4 مليون فدان في موسم 2001/2000 م أي بنسبة 110% إلا أن الإنتاج لم يزد بنسبة 27% ، أي نحو 1.1 مليون طن في موسم 1971/70 م إلى نحو 1.4 مليون طن في موسم 2001/2000 م. ثم تراجعت المساحة من بعد ذلك لنحو 6.7 مليون فدان ، كان حجم إنتاجها في عام 2004/2003 م نحو 1.4 طن.

لقد جرت محاولات لتحديث القطاع بإنشاء مشاريع تنمية ريفية بعون أجنبي لتكون مثالا يحتوي به ، غير أن شح الموارد والامكانيات أعاق استمرار تلك المشاريع ، فلم تحدث نقلة نوعية في النظام ويعود الفضل بعد الله لحكومة السيد/ عبدالله خليل التي خططت لتنفيذ مشروع ساق النعام بولايات دارفور ، من خلال مشروع لحصاد الماء في الخمسينيات ، وأقيمت مزرعة تجريبية خلال الستينيات ، ثم توقف المشروع. ثم كانت هنالك مشاريع جيل مرة ومشروع جبال النوبة ومشروع النيل الأزرق ومشروع جنوب كسلا ومشروع التنمية الريفية بالجنوب وغيرها ، وكلها إنتهت مع توقف التمويل الأجنبي من جهة ، ولعدم توفر استراتيجية بعيدة المدى لتطوير هذا القطاع الحيوي الذي يعيش فيه وعلية معظم السكان وكان الأمل ان تتجذ الخطة ربع القرنية (2028/2004) إلى إعادة هيكلة القطاع عن طريق النظم التعاونية ، والتقانة الوسيطة ، ومنهج التنمية الريفية المتكاملة والإئتمان الريفي ، مع إستكمال ذلك بإدخال التغطية التأمينية لتحديث وتطوير القطاع وتعظيم دوره في الإقتصاد السوداني. ولكن من المؤسف أن البرنامج التنفيذي لتطوير القطاع الزراعي ترك التعاون الزراعي للقطاع المدني وحصر دور الدولة المبادرة لإنشاء الجمعيات ومساعدة المزارعين التعاونيين لإدارتها على الأقل في المراحل الأولى ، وهذا ما سوف تركز عليه في موقع آخر.

الفصل الخامس

التحليل والمناقشة

أثر التغيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان

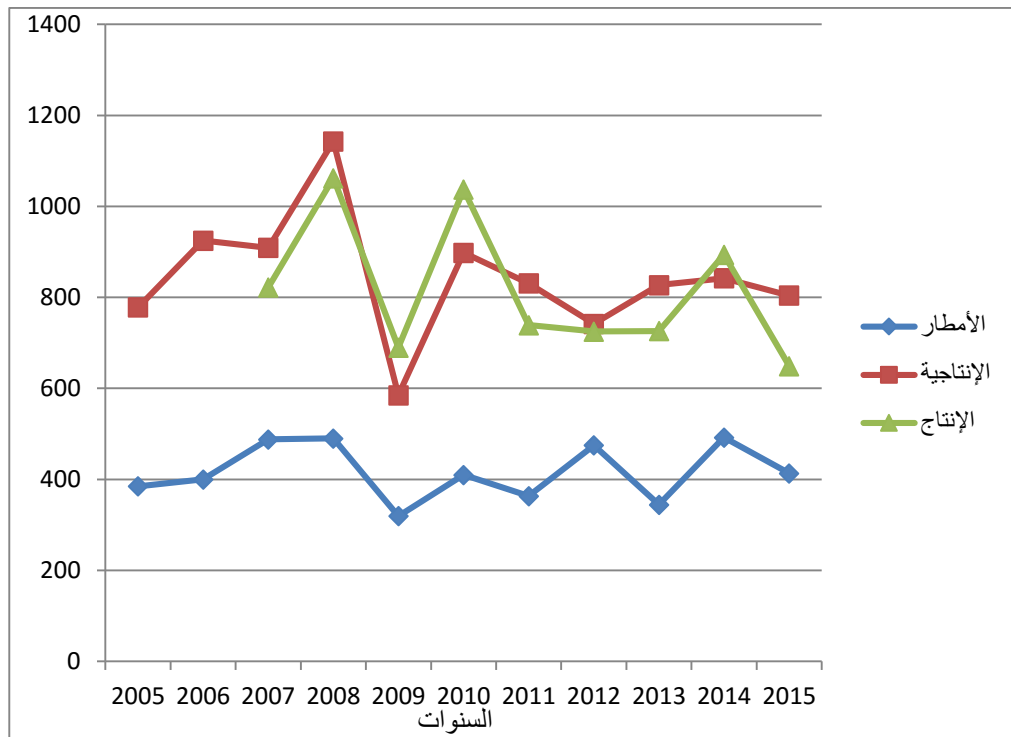
1-5 المقدمة

يوضح هذا الفصل تأثير التغيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان (القمح , الذرة , الدخن) ، وتم مناقشة ذلك عن طريق التحليل الإحصائي ، للبيانات المناخية للمتواسات السنوية للأمطار ، وعلاقتها بالانتاج والانتاجية للمواسم الزراعية للعام 2005_2015 ، استخدمت معامل بيرسون لتوضيح العلاقة بين المتغيرات والغرض من ذلك توضيح الارتباط بين المتغيرات المختلفة هو معرفة اذا كانت علاقة الارتباط بينهما موجبة او سالبة ، على حسب معامل الارتباط لبيرسون لكشف العلاقة الخطية بين متغيرين مستمرين.

2-5 الأمطار وعلاقتها بالانتاجية والانتاج الذرة في السودان للفترة 2005-

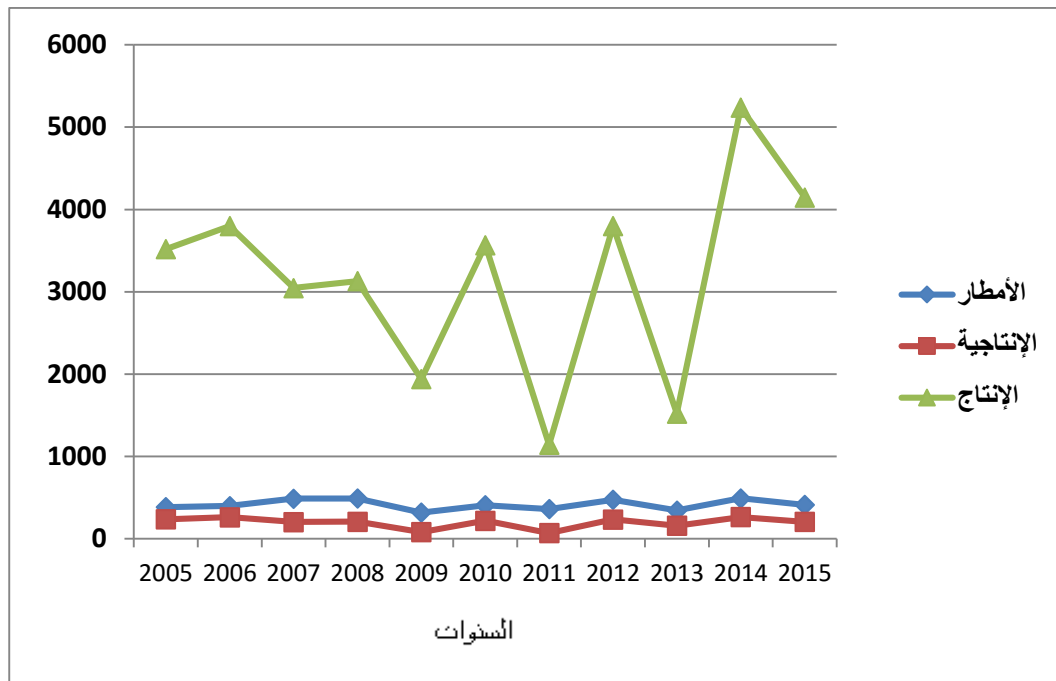
2015

بدراسة معامل الارتباط بين الامطار والانتاج والانتاجية للذرة في القطاع المروي نلاحظ ان معامل الارتباط بين الامطار والانتاج كان $(r = + 0.110)$ وهذا يشير الي ان العلاقة بين الامطار والانتاج علاقة طردية ولكنها منعدمة بمعنى انه كلما زادت الامطار زاد الانتاج, وان معامل الارتباط بين الامطار والانتاجية $(r = + 0.150)$, وهذا يشير الي ان العلاقة طردية بين الامطار والانتاجية بمعنى انه كلما زادت الامطار زادت الانتاجية (انظر الملحق رقم (1)).



الشكل رقم 5-1 : يبين العلاقة بين الامطار والانتاج والانتاجية للذرة في القطاع المروي
المصدر: الإدارة العامة للتخطيط والإقتصاد الزراعي

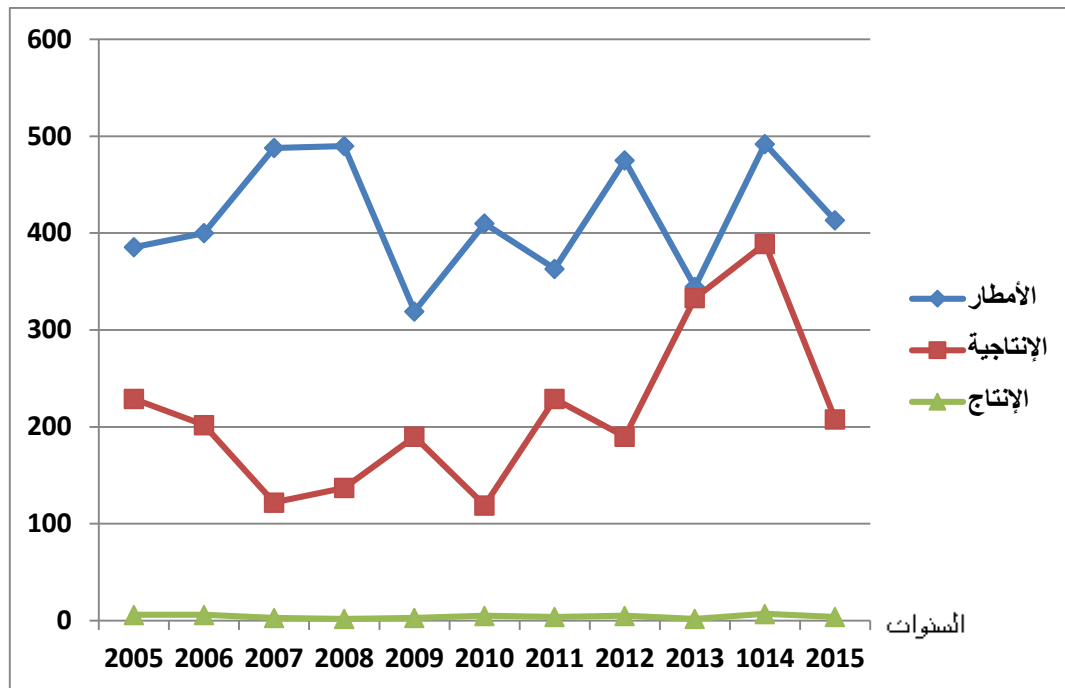
بدراسة معامل الارتباط بين الامطار والانتاج والانتاجية للذرة في القطاع المطري نلاحظ ان معامل الارتباط بين الامطار والانتاج كان ($r = + 0.697$)، وهذا يشير الي ان العلاقة طردية متوسطة بين الامطار والانتاج ذات دلالة احصائية بمعنى انه كلما زادت الامطار زاد الانتاج، وان معامل الارتباط بين الامطار والانتاجية كان ($r = + 0.549$) وهذا يشير الي ان هناك علاقة طردية متوسطة بين الامطار والانتاجية ذات دلالة احصائية بمعنى انه كلما زادت الامطار زادت الانتاجية (انظر الملحق رقم (2)).



الشكل رقم 5- 2: يبين العلاقة بين الأمطار والإنتاج والإنتاجية للذرة في القطاع المطري المصدر: الإدارة العامة للتخطيط والإقتصاد الزراعي

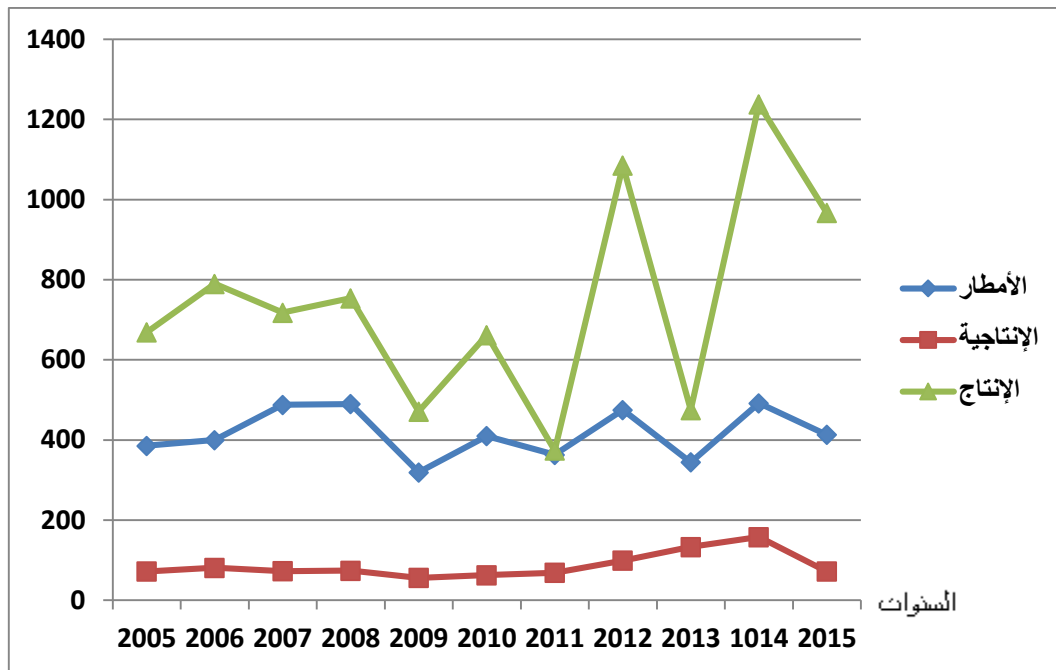
3-5 الأمطار وعلاقتها بالإنتاجية والإنتاج للدخن في السوادان للفترة 2005-2015

بدراسة معامل الارتباط بين الأمطار والإنتاج والإنتاجية للدخن في القطاع المروي نلاحظ ان معامل الارتباط بين الأمطار والإنتاج كان $(r = + 0.317)$, وهذا يشير الي ان هناك علاقة طردية بين الأمطار والإنتاج ولكنها ضعيفة اي انه كلما زادت الأمطار زاد الإنتاج, وان معامل الارتباط بين الأمطار والإنتاجية كان $(r = - 0.093)$ وهذا يشير الي ان هناك علاقة عكسية بين الأمطار والإنتاجية ولكنها منعدمة بمعنى انه كلما زادت الأمطار قلت الإنتاجية (انظر الجدول رقم (3)).



شكل رقم 5- 3: يبين العلاقة بين الأمطار والإنتاج والإنتاجية للدخن في القطاع المروي المصدر: الإدارة العامة للتخطيط والإقتصاد الزراعي

بدراسة معامل الارتباط بين الأمطار والإنتاج والإنتاجية للدخن في القطاع المطري نلاحظ ان معامل الارتباط بين الأمطار والإنتاج كان ($r = + 0.785$) وهذا يشير الي ان هناك علاقة طردية قوية بين الأمطار والإنتاج وهذا يعني ان كلما زادت الأمطار زاد الإنتاج, وان معامل الارتباط بين الأمطار والإنتاجية كان ($r = + 0.266$) وهذا يشير الي ان هناك علاقة طردية بين الأمطار والإنتاجية ولكنها ضعيفة بمعنى انه كلما زادت الأمطار زادت الإنتاجية (انظر الجدول رقم (4)).



شكل رقم 4-5: يبين العلاقة بين الأمطار والإنتاج والإنتاجية للدخن في القطاع المطري

المصدر: الإدارة العامة للتخطيط والإقتصاد الزراعي

الفصل السادس

الخلاصة و التوصيات

الخلاصة:

تناولت الدراسة موضوع التأثيرات للتغيرات المناخية على إنتاج الحبوب في السودان وقد تعرضت الدراسة الى اهمية المناخ وتأثيره على محاصيل الغذاء الرئيسية (الذرة ، الدخن) في السودان حيث يعتبر المناخ عامل مهم في تحديد المزروعات وتكوين التربة وإختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها ، ولابد لفهم عامل المناخ ومدى تأثيره على الإنتاج الزراعي من تحليل عناصرها المكونة من الامطار والرياح ودرجة الحرارة ...الخ ، حيث تختلف درجة تأثير كل عنصر من العناصر بنسب متفاوتة ما بين محصول واخر .

لذلك نبعت اهمية دراسة المناخ وإرتباطه بالزراعة والغرض من ذلك هو اختيار المحاصيل في الأماكن المناسبة ، (الذرة ، الدخن) من المحاصيل الزراعية التي تتأثر بالتغيرات المناخية لا سيما في السودان ، لتوضيح حجم المشكلة والوصول إلى الأهداف الموجودة تعرفت على تأثيرات المناخ على عوامل اخري وتعريف الأنظمة الزراعية في السودان واستخدمت المنهج الإحصائي الوصفي الذي تم تحليل البيانات المناخية والمتوسطات السنوية للأمطار من 2005-2015 وإنتاج وإنتاجية المحاصيل لإظهار العلاقة بين المتغيرات .

التوصيات:

- ❖ ان تشجع الدولة على الأبحاث الزراعية لهذه المحاصيل .
- ❖ ان تتوفر محطات ابحاث زراعية مزودة بمحطات مناخية داخل المشاريع الزراعية لمعرفة الأحوال المناخية التي تساعد في نجاح زراعة المحصول .
- ❖ زراعة الأصناف المناسبة في المناطق الملائمة لها بزيادة العائد المحصولي من وحدة المياه لكل محصول .
- ❖ توعية المزارعين وتدريبهم على التكيف مع الظروف المناخية السائدة .
- ❖ تشجيع الإستثمارات وتدبير التمويل اللازم لإجراء البحوث وإقامة المشروعات التي يمكن من خلالها تخفيف الآثار الناجمة عن التغيرات المناخية .
- ❖ الإستمرار في دراسة الأقاليم المناخية المختلفة في السودان مع عداد البرامج والآليات اللازمة لكل منها .
- ❖ العمل على إنشاء كيان مؤسسي على المستوى القومي للتكامل بين القطاعات لبناء الكوادر والرصد والتخطيط البيئي والتأقلم في جميع القطاعات.
- ❖ رفع مستوى الوعي والمقاومة لدى المتأثرين بالتغيرات المناخية.

المراجع:

1. عبدالرحمن ، يوسف حمادة (2015) أثر التغيرات المناخية على التركيب المحصولي في مصر وإكثانية الحد من أضرارها . معهد البحوث والاقتصاد الزراعي دقي ، الجيزة ، مصر .
2. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2010) تأثير المناخ والتغلبات على البلدان العربية . الخرطوم ، السودان
3. المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الإحصاءات الزراعية العربية -2005. الخرطوم السودان.
4. المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الإحصاءات الزراعية العربية 2006. الخرطوم السودان.
5. المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الإحصاءات الزراعية العربية 2007. الخرطوم السودان.
6. المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الإحصاءات الزراعية العربية 2008. الخرطوم السودان.
7. نيروبي (2005) المعهد الدولي لإعادة بناء الريف ، إدارة الموارد في الأراضي ترجمة حسن احمد عبدالعال وشمس الدين ضوء البييت إد ج للإستشارات والبحوث الخرطوم السودان.
8. الشيمي ، حسن محمد (2004) خواص ومشاكل الأراضي الصحراوية والجديدة وإداة هذه المشاكل والتعامل معها . المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع الإسكندرية مصر.
9. عبداللطيف ، عيسى محمد (1993) المنظور البيئي للتنمية في السودان . الأعمال المكتبية المحدودة الخرطوم السودان .
10. سليمان ، ادم حسين (1995) الخصائص المناخية لأقليم الجفاف . جامعة الجزيرة ، مدني ،السودان .
11. أحمد ، عثمان عبدالرحمن (1995) مناهج البحث العلمي وطرق كتابة الرسائل الجامعية الخرطوم ، السودان .
12. موسى ، على (1982) جغرافيا المناخ ، منشورات جامعة دمشق ، الجمهورية العربية السورية .
13. حسين، أحمد (1997) دور وسائل الإتصال المحلية للتنمية والإرشاد لمشكلة الجفاف والتصحّر في دارفور (رسالة دكتوراة غير مطبوعة) جامعة الخرطوم ، السودان.
14. يونس ، خديجة (2000) التباين المناخي وأثرة على الإنتاج الزراعي . محافظة الدلنج جنوب كردفان (رسالة ماجستير غير مطبوعة) جامعة الخرطوم، السودان .
15. الفادني ، عثمان عبدالرحمن سليمان (1998) الأقاليم المناخية في السودان (رسالة ماجستير غير مطبوعة) كلية الزراعة ، جامعة امدرمان الإسلامية ، السودان .
16. إدريس ، سمية عبدالرحيم (2003) التأثيرات المناخية على زراعة القمح في السودان ، (رسالة ماجستير غير مطبوعة) جامعة الخرطوم قسم الجغرافيا ، الخرطوم ، السودان.
17. تقارير المتوسطات السنوية للأمطار وزارة الزراعة . الإدارة العامة للتخطيط الإقتصاد والزراعة ، الخرطوم ، السودان .

18. عبدالسلام ، عبد الإله محمد الحسن (2009) الأثار البيئية الموقعة لظاهرة التغيرات المناخية في السودان ، جامعة الجزيرة ، مدني ، السودان .

ملحق 1 : العلاقة بين الانتاج والانتاجية والامطار في الذرة للقطاع المروي

		الامطار	الانتاج	الانتاجية
الامطار	Pearson Correlation	1	.110	.150
	Sig. (2-tailed)		.747	.660
	N	11	11	11
الانتاج	Pearson Correlation	.110	1	.692*
	Sig. (2-tailed)	.747		.018
	N	11	11	11
الانتاجية	Pearson Correlation	.150	.692*	1
	Sig. (2-tailed)	.660	.018	
	N	11	11	11

ملحق 2 : العلاقة بين الانتاج والانتاجية والامطار للذرة في القطاع المطري

		الامطار	الانتاج	الانتاجية
الامطار	Pearson Correlation	1	.697*	.549
	Sig. (2-tailed)		.017	.080
	N	11	11	11
الانتاج	Pearson Correlation	.697*	1	.870**
	Sig. (2-tailed)	.017		.001
	N	11	11	11
الانتاجية	Pearson Correlation	.549	.870**	1
	Sig. (2-tailed)	.080	.001	
	N	11	11	11

ملحق 3: العلاقة بين الانتاج والانتاجية والامطار للدخن في القطاع المروي

		الامطار	الانتاج	الانتاجية
الامطار	Pearson Correlation	1	.317	-.093-
	Sig. (2-tailed)		.342	.786
	N	11	11	11
الانتاج	Pearson Correlation	.317	1	.317
	Sig. (2-tailed)	.342		.342
	N	11	11	11
الانتاجية	Pearson Correlation	-.093-	.317	1
	Sig. (2-tailed)	.786	.342	
	N	11	11	11

ملحق 4 : العلاقة بين الانتاج والانتاجية والامطار للدخن في القطاع المطري

		الامطار	الانتاج	الانتاجية
الامطار	Pearson Correlation	1	.785**	.266
	Sig. (2-tailed)		.004	.429
	N	11	11	11
الانتاج	Pearson Correlation	.785**	1	.494
	Sig. (2-tailed)	.004		.122
	N	11	11	11
الانتاجية	Pearson Correlation	.266	.494	1
	Sig. (2-tailed)	.429	.122	
	N	11	11	11

الإنتاج : بالآلف طن الإنتاجية بالكيلو جرام/الفدان

ملحق 7 : الإنتاج والإنتاجية للذرة في القطاعين مروي والمطري

القطاع المطري		القطاع المروي		
الإنتاجية	الإنتاج	الإنتاجية	الإنتاج	السنة
238	3519	778	808	2005
264	3798	925	1201	2006
205	3047	909	822	2007
208	3130	1143	1062	2008
82	1940	585	690	2009
221	3568	898	1037	2010
71	1143	831	739	2011
237	3799	742	725	2012
160	1523	827	726	2013
265	5275	842	894	2014
206	4147	804	649	2015

المصدر: الإدارة العامة للتخطيط والإقتصاد الزراعي

ملحق 8 : الإنتاج والإنتاجية للدخن في القطاعين مروحي والمطري

القطاع المطري		القطاع المروي		
الإنتاجية	الإنتاج	الإنتاجية	الإنتاج	السنة
72	669	229	6	2005
81	790	202	6	2006
73	718	122	3	2007
74	754	137	2	2008
56	471	190	3	2009
63	662	119	5	2010
69	374	229	4	2011
99	1085	190	5	2012
133	475	333	2	2013
158	1238	389	7	2014
72	967	208	4	2015

المصدر: الإدارة العامة للتخطيط والإقتصاد الزراعي

ملحق 9 : متوسطات الأمطار

متوسط الأمطار (بالمليمتر)	السنة
385.6	2005
400.07	2006
487.9	2007
490	2008
319.3	2009
410	2010
363.3	2011
475	2012
344.5	2013
492	2014
413.3	2015

المصدر: الإدارة العامة للتخطيط والإقتصاد الزراعي