الزراعة الذكية مناخيا و تغير المناخ

Climate-Smart Agriculture and Climate Change

عائشة غدامسي

جامعة قسنطينة 02 - الجزائر

aichaatin@yahoo.com

Received: 30/10/2018 Accepted:30/11/2018 Published:30/12/2018

ملخص:

يؤثر القطاع الزراعي ويتأثر بتغير المناخ، ومن أجل تقليص حجم الأثر المتبادل بينهما ظهر ما يعرف بالزراعة الذكية مناخيا، و يهدف هذا البحث إلى إعطاء فكرة أوسع عن هذا المفهوم كوسيلة لمواجهة آثار تغير المناخ على القطاع الزراعي والأمن الغذائي، كما يهدف كذلك إلى توضيح مختلف المزايا التي يتيحها تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخيا من خلال عرض تجربتين إفريقيتين في هذا المجال هما كينيا و أثيوبيا.

الكلمات المفتاحية: القطاع الزراعي، تغير المناخ، الزراعة الذكية مناخيا، كينيا، إثيوبيا.

تصنيف JEL: O13, P32, Q45, Q17 .

Abstract:

The agricultural sector affects and is being affected by climate change, and to reduce the extent of mutual impact between them climate-smart agriculture emerged. The aim of this research is to give a broader idea of this concept as a means of addressing the impacts of climate change on the agricultural sector and food security. It also aims at clarifying the various advantages that the application of climate-smart agricultural practices offers by presenting two African experiences in this field, namely Kenya and Ethiopia.

Key words: Agricultural sector - climate change – climate smart agriculture – Kenya – Ethiopia.

JEL Classification: O13, P32, Q45, Q17.

* **مرسل المقال:** عائشة غدامسي

مقدمة

يواجه العالم في الآونة الأخيرة العديد من التحديات وعلى العديد من الأصعدة إلا أن أصعب هذه التحديات هي المتعلقة بحياة الإنسان و وتغذيته والقدرة على استمراره، و باعتبار أن القطاع الزراعي هو القطاع الأساسي المسؤول عن توفير الغذاء للملايين من السكان فإن تراجع كفاءة و قدرة هذا القطاع على تلبية الاحتياجات سيهدد الأمن الغذائي للمجتمعات بل و استقرارها الاجتماعي والسياسي كذلك.

إن أهم تحدي تواجهه الإنسانية هو تغير المناخ، يترجم هذا التغير إلى ظواهر مناخية أكثر حدة وتطرفا، و لم تعد أثاره مجرد دراسات وتوقعات وإنما أصبحت العديد منها واضحة و قابلة للقياس وخاصة على القطاع الزراعي. و نظرا لأهمية هذا القطاع و جدية المخاطر المتعلقة بتغير المناخ وتأثيرها عليه أصبح من الضروري تطبيق جملة من الممارسات الزراعية التي تسمح باستدامة الإنتاج الزراعي وهذا في إطار ما يعرف بالزراعة الذكية مناخيا. وانطلاقا مما سبق يمكن طرح التساؤل الرئيسي:

- كيف يمكن للزراعة الذكية مناخيا تحقيق الاستدامة في القطاع الزراعي؟ كما يمكن وضع جملة من التساؤلات الفرعية كالتالي:
  - ما مدى تأثير تغير المناخ على الأمن الغذائي؟
  - ما المقصود بالزراعة الذكية مناخيا؟
  - ما هي أهم النقاط المستخلصة من التجارب الإفريقية في الزراعة الذكية مناخيا؟

- **أهداف الدراسة:** يراد من هذه الدراسة تحقيق جملة من الأهداف، أهمها:
  - ✓ توضيح العلاقة بين تغير المناخ والزراعة الذكية مناخيا؛
  - ✓ تفسير ماهية الزراعة الذكية مناخيا و إبراز ركائزها؛
  - ✓ التطرق إلى بعض التجارب في مجال تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخيا ومحاولة الاستفادة منها.

- **منهج الدراسة:**

بهدف دراسة موضوع البحث و الإجابة على الإشكالية المطروحة و التساؤلات الفرعية تم اعتماد المنهجين الوصفي و التحليلي القائمان على وصف المفاهيم والتجارب المختارة الواردة في الدراسة وصفا علميا دقيقا، وتحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة.

- **هيكل الدراسة:**

تم تقسيم البحث إلى ثلاث محاور أساسية كالتالي:

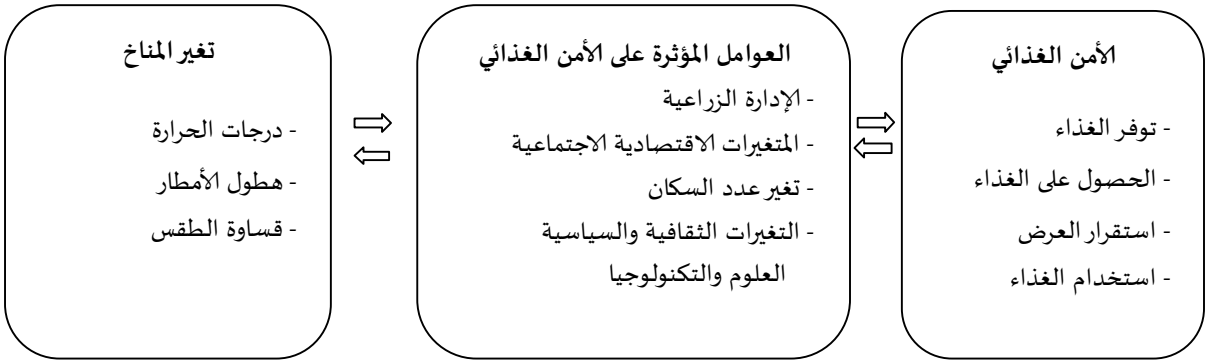
- الزراعة، الأمن الغذائي وتغير المناخ؛
- الإطار النظري للزراعة الذكية مناخيا؛
- تجارب في الزراعة الذكية مناخيا.

المحور الأول: الزراعة، الأمن الغذائي وتغير المناخ

1- العلاقة بين تغير المناخ و الأمن الغذائي:

يعبر تغير المناخ بشكل عام عن التغيرات طويلة الأجل في الظروف المناخية وجميع التغيرات في النظام المناخي بما في ذلك مسببات التغير، التغيرات في حد ذاتها و أثارها. في حين يعبر مصطلح الأمن الغذائي عن قدرة جميع الأفراد وفي كل الأوقات في بلد ما على الحصول على الغذاء الكافي والأمن لتلبية احتياجاتهم الغذائية.[1] فبالرغم من الاختلاف التام بين المصطلحين إلا أنهما مرتبطان ب بعضهما البعض، فتغير المناخ يؤثر على القطاع الزراعي الذي يعد قطاع حساس بشكل خاص لهذا التغير ومختلف العوامل المتحكمة في الأمن الغذائي، فالتغيرات في المناخ تؤدي إلى إحداث تغير في النظام الغذائي المرتبط بدوره بإنتاج الغذاء والتغير في التخزين والنقل والتسويق و أعداد المواشي.[2] والشكل التالي يوضح هذه العلاقة:

الشكل (1): مخطط يوضح العلاقة بين تغير المناخ والأمن الغذائي



المصدر: Gaurav Chaudhari et al, Climate Change and Food Security, biomolecule reports april 2018, p02.

إن الزراعة لا تعاني فحسب من تأثيرات تغير المناخ، بل هي مسؤولة عنه، فوفقا لتقييمات الانبعاثات الغازية التي تقدمها الحكومات إلى الهيئة المسؤولة عن تنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ فإن الزراعة مسؤولة عن إطلاق حوالي 15 بالمائة من الغازات المسببة للاحتباس الحراري الكامن وراء الظاهرة والمتمثلة في غازات ثاني أكسيد الكربون والميثان و أكسيد النتروز التي تصدر عن الماشية والأراضي الزراعية (نتيجة استخدام الأسمدة الكيماوية و الطبيعية) وكذا عن حرق الكتلة الحيوية، كما تعتبر الزراعة مساهما رئيسيا في انخفاض معدل امتصاص (تخزين) الكربون من خلال تغيير استخدامات الأراضي (على سبيل المثال، فقدان المواد العضوية في التربة في أراضي زراعة المحاصيل والمراعي، وتحويل أراضي الغابات إلى أراضي زراعية).[3] ويملك قطاع الزراعة الإمكانيات لكي يصبح جزءا مهما ضمن الحلول، من خلال جهود التخفيف عبر التخفيض أو الإزالة التامة لكمياتٍ كبيرة من العوادم الكربونية العالمية. كما أن 70 بالمائة من هذه الإمكانيات إنما تكمن في القطاع الزراعي لدى البلدان النامية.[4]

2-الآثار المتوقعة لتغير المناخ على الزراعة والغذاء:

يؤثر تغير المناخ على الأبعاد الأربع للأمن الغذائي والمتمثلة في إنتاج وتوفر الغذاء، استقرار المعروض منه ، الوصول إليه واستخدامه من خلال :[5]

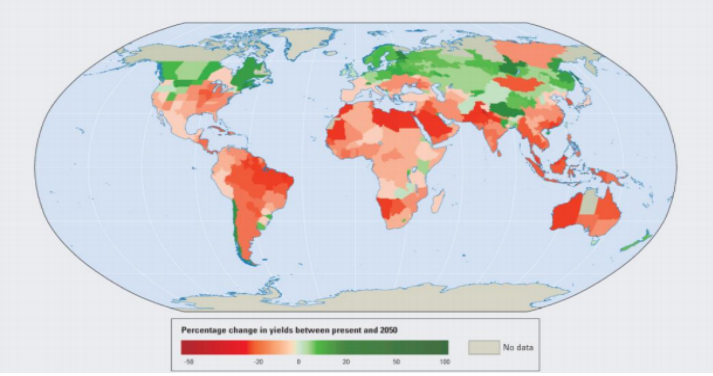
أ- بالنسبة لإنتاج وتوفر الغذاء:

يوثر المناخ على إنتاج الغذاء مباشرة من خلال التغييرات في الظروف الزراعية الايكولوجية و بشكل غير مباشر من خلال التأثير على النمو وتوزيع الدخل وبالتالي الطلب على المنتجات الزراعية. كذلك التغييرات الطارئة على ملاءمة الأراضي وإنتاجيتها والقدرة على إنتاج الأصناف الحالية؛

ب- استقرار المعروض من الغذاء:

من المتوقع أن تكون الظروف المناخية متغيرة أكثر مما هي عليه في الوقت الحالي، مما يؤدي إلى زيادة تواتر وشدة الأحداث والكوارث الطبيعية. وستكون هذه التقلبات المناخية ذات تأثير أكبر في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة وستؤدي إلى تذبذب غلة المحاصيل الزراعية و المعروض المحلي من الغذاء وكذا أعداد الثروة الحيوانية المتوفرة. ولكون المناطق المهددة تقع معظمها في جنوب آسيا و إفريقيا جنوب الصحراء وهي المناطق الأكثر فقرا ذات أعلى معدلات سوء التغذية والأقل قدرة على التعامل مع التغيرات المناخية فإنها ستعاني من عدم الاستقرار خاصة في ظل اعتماد أغلب سكانها على الأنشطة الاقتصادية الزراعية . و هو ما تظهره الصورة (2) حيث تمثل المناطق التي ستعاني من انخفاض في إنتاجية المحاصيل وتختلف نسبة الانخفاض من منطقة إلى أخرى. وبالرغم من الانعكاسات السلبية لتغير المناخ عل اغلب المناطق إلا أن بعض الدول الواقعة في الجزء الشمالي ستحقق زيادة في إنتاج المحاصيل؛

الشكل (2): صورة توضح آثار تغير المناخ على إنتاجية محاصيل الغذاء خلال 2050



Roles, FOOD 2030: Research & Innovation for Joachim von Braun, Toward Climate Resilient Food Systems and Europe's & Food Systems Brussels, October 13th, 2016, p04 Tomorrow's Nutrition

ج- الحصول على الغذاء:

يشير الحصول أو الوصول إلى الغذاء إلى قدرة الأفراد والمجتمعات والبلدان على شراء كمية ونوعية كافية من الغذاء. ولقد أدى انخفاض الأسعار الحقيقية للسلع الغذائية وارتفاع الدخول الحقيقية خلال الثلاثين السنة الماضية إلى تحسينات كبيرة في الحصول على الغذاء في العديد من البلدان النامية. وقد تؤدي الزيادات المحتملة في الأسعار وانخفاض معدلات نمو الدخل الناتجة عن تغير المناخ إلى حدوث العكس؛

د- استخدام الغذاء:

يمكن أن يتسبب تغير المناخ في خلق حلقة من الأمراض والأوبئة خاصة المنقولة عبر المياه ومن نتائجها انخفاض إنتاجية العمل وزيادة الفقر والأمراض والوفيات.كذلك بالنسبة للمناطق التي تعتمد على مياه الأمطار في الزراعة فإنها ستعاني من عدم كفاية الأمطار أو هطول الأمطار الغزيرة التي تدمر المحاصيل، وانتشار الآفات والأمراض التي تصيب النباتات بفعل ارتفاع درجة الحرارة.[6]

المحور الثاني: الإطار النظري للزراعة الذكية مناخيا

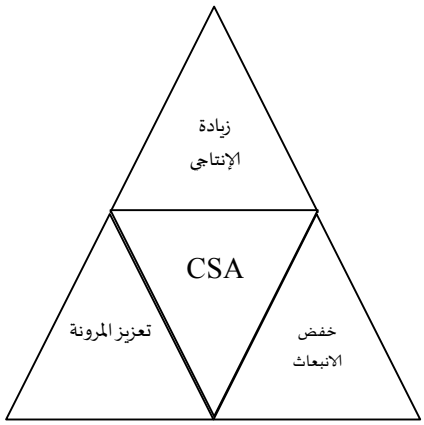
1- ماهية الزراعة الذكية مناخيا:

الزراعة الذكية مناخيا هي مفهوم حديث تم وضعه من طرف منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة سنة 2010 كاستجابة لضرورة تحويل التنمية الزراعية إلى تحديات تغير المناخ[7] وقد عرفته المنظمة: "بأنه النهج الذي يساعد على توجيه

الإجراءات اللازمة لتحويل و إعادة توجيه النظم الزراعية من أجل دعم التنمية وضمان الأمن الغذائي في ظل ظروف مناخية متغيرة". وبما أن الزراعة الذكية مناخيا هي عبارة عن نهج و ليست ممارسة محددة أو تكنولوجيا معينة يمكن تطبيقها عالميا، فإنها تتطلب إجراء تقييمات للظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الخاصة بالموقع حتى يمكن تحديد تكنولوجيات وممارسات الإنتاج الزراعي المناسبة.[8]

تعد الزراعة الذكية مناخيا طريقة لتحقيق التنمية المستدامة وكذا أهداف الاقتصاد الأخضر من خلال تحقيق جملة من الأهداف أهمها توفير الغذاء ومساهمتها في الحفاظ على الموارد الطبيعية.[9] وتقوم على ثلاث ركائز أساسية موضحة في الشكل التالي:

الشكل (3): الركائز الثلاث الأساسية للزراعة الذكية مناخيا(CSA)



المصدر: Bruce Campbell, Climate-Smart Agriculture – What Is It? , Rural , 21 · January 2017, p15

الإنتاجية: تهدف الزراعة الذكية مناخيا إلى زيادة الإنتاجية الزراعية و المداخيل من المحاصيل و المواشي و الأسماك بشكل مستدام دون خلق تأثير سلبي على البيئة وهو ما سيزيد من الأمن الغذائي. أما المفهوم الأساسي المتعلق برفع الإنتاجية هو التكثيف المستدام؛

التكيف أو المرونة: تهدف الزراعة الذكية مناخيا إلى تخفيض تعرض المزارعين إلى المخاطر قصيرة الأجل وفي نفس الوقت تحسين قدرتهم على التكيف والصمود في مواجهة الصدمات والضغوط طويلة الأجل، كذلك الاهتمام الخاص بالنظم الايكولوجية وما توفره من خدمات للمزارعين، هذه الخدمات ضرورية للحفاظ على الإنتاجية وتعزيز قدرة البشرية على التأقلم مع التغيرات المناخية؛

التخفيف: يجب على الزراعة الذكية مناخيا أن تساعد على تخفيض و/أو الحد من انبعاث غازات الدفيئة حيثما ومتى كان ذلك ممكنا، هذا يعني تخفيض الانبعاثات عن كل سعرة حرارية أو كيلوغرام من الطعام، الألياف أو الوقود الذي يتم إنتاجه، تجنب إزالة الغابات، و إدارة التربة والغطاء النباتي بشكل يساهم في تعظيم كفاءتها ودورها كمخزن للكربون و امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي.[10]

2- أهمية الزراعة الذكية مناخيا:

تهدف الزراعة الذكية مناخيا على مستوى المزرعة إلى تعزيز سبل المعيشة و الأمن الغذائي خاصة لأصحاب الحيازات الصغيرة، من خلال تحسين إدارة واستخدام الموارد الطبيعية و اعتماد نهج وتقنيات مناسبة لإنتاج ومعالجة وتسويق السلع الزراعية. أما على المستوى الوطني فإن الزراعة الذكية تسعى إلى دعم البلدان لوضع السياسات و الآليات التقنية والمالية

اللازمة لتعميم التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من تأثيره على القطاعات الزراعية وتوفير أساس لتفعيل التنمية الزراعية المستدامة في ظل ظروف متغيرة.[11] أما بالنسبة للتكلفة الإجمالية للتكيف مع تغير المناخ وجعل الزراعة أكثر قدرة على الصمود، فتشير التقديرات أنها تمثل جزءا صغيرا من التكاليف المرتبة عن التراخي. ويمكن أن تكون جهود التكيف مجدية من الناحية الاقتصادية، وأن تحظى أيضا بإمكانيات مهمة للحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن الزراعة وتغير استخدام الأراضي. كما سيسمح بزيادة فعالية استخدام الموارد، وتخفيض استخدام الوقود الأحفوري، تفادي التدهور البيئي المباشر، توفير أموال المزارعين وتعزيز الإنتاجية على نحو مستدام والحد من الاعتماد على مواد إنتاج خارجية.[12]

تؤدي الزراعة الذكية مناخيا دورا هاما في توفير الغذاء المستدام للملايين من الأفراد، ويتعاظم هذا الدور بالنظر للظروف والتوقعات الخاصة بآثار تغير المناخ وكذا الغذاء و عدد السكان، فحسب تقديرات منظمة الأغذية والزراعة فإنه بحلول 2050 سيزداد كل من عدد سكان الأرض بمقدار الثلث والغذاء اللازم من أجل تحقيق الأمن الغذائي ب 60%، في المقابل أدى الأثر التراكمي لتغير المناخ منذ العقد الماضي إلى خلق تأثير سلبي على الإنتاجية و تحويل الزراعة إلى مهنة عالية المخاطر وغير جاذبة وهو ما دفع بالمزارعين إلى تخليهم عن الأراضي الزراعية [13] كما تشير الإحصائيات أن حوالي 50 مليون شخص سيتعرضون لمخاطر أشد جراء الجوع بحلول عام 2020 وسيزداد هذا العدد إذا أخذنا في الاعتبار ما يرتبط بذلك من آثار ارتفاع أسعار الأغذية العالمية.[14]

لقد تسببت التغيرات المناخية والآثار المترتبة عنها من ارتفاع منسوب المياه، التصحر والتملح في فقدان العديد من الأراضي الزراعية وهذا في ظل كون الأراضي المخصصة لإنتاج الغذاء محدودة، حيث أنه في المجمل لم تتم إضافة سوى مساحة صغيرة نسبيا إلى الرقعة الزراعية خلال العقود الأخيرة. وعلى الرغم من نمو الناتج العالمي من المحاصيل بنسبة وصلت إلى 115 % في الفترة مابين 1967 و 2007، فإن مساحة الأرض المستخدمة للزراعة لم تزد إلا بنسبة 8% ويبلغ إجمالي الأرض الزراعية حاليا 4.600 مليون هكتار.[15] وبالتالي فإن ممارسات الزراعة الذكية مناخيا تهدف إلى محاول تحقيق الاستغلال الأمثل وزيادة الإنتاجية في الأراضي المتوفرة وكذا المحافظة عليها.

المحور الثالث: تجارب إفريقية في الزراعة الذكية مناخيا

1- تجربة كينيا:

إن لتغير المناخ تأثير سلبي متوقع على إنتاج المحاصيل في كينيا، حيث أنه بحلول سنة 2030، تسعة محاصيل رئيسية من أصل عشرة ستشهد انخفاضا في معدل النمو، في حين أن متوسط الأسعار سيعرف ارتفاعا ملحوظا كنتيجة لذلك. و الجدول التالي يوضح التغيرات المتوقعة على هذه المحاصيل:

الجدول (1): التأثيرات المتوقعة لتغير المناخ على المحاصيل الرئيسية في كينيا مع حلول 2030

المحصول	نسبة انخفاض معدل النمو	نسبة الزيادة في الأسعار
الذرة	12%	90%
الأرز	23%	89%
القمح	13%	75%
محاصيل أخرى	8%	83%

المصدر: World Bank; CIAT. Climate-smart agriculture in Kenya. CSA Country Profiles for Africa, Asia, and Latin America and the Caribbean Series. Washington D.C.: The World Bank Group, 2015, p10

كما أنه في حالة ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 1م سيؤدي إلى خسائر تقدر ب 500 مليون دولار أمريكي لثلاث محاصيل هي: المانجو، الكاجو وجوز الهند، في حين أن ارتفاع درجات الحرارة ب 1.2 درجة مئوية من شأنه جعل مناطق زراعة الشاي غير منتجة وهذا في حالة عدم تعويض التغير في هطول الأمطار لكمية المياه المفقودة من خلال التبخر (فقدان الرطوبة).[16] لهذا فإن التغيرات الحالية للظروف المناخية وكذا التوقعات المستقبلية لآثار هذه التغيرات على القطاع الزراعي قد جعلت كينيا تتبنى الممارسات الزراعية الذكية مناخيا بل وتعتبر أحد التجارب التي حققت نجاحا ملحوظا في إفريقيا في هذا المجال.

تتضمن ممارسات الزراعة الذكية مناخيا في كينيا كل من الزراعة الحافظة، الحراجة الزراعية (أو ما يسمى كذلك ب"الزراعة الحافظة مع الأشجار" و "الزراعة دائمة الخضرة")، الزراعة داخل البيوت المحمية، إنتاج الغاز الحيوي، تربية النحل، نظم تربية الأحياء المائية و الإدارة المتكاملة لخصوبة التربة.[17] وقد حققت كينيا نتائج معتبرة من بينها:[18]

- ✓ 500 مزارع على حوالي 1000 هكتار حققوا زيادة من 2 إلى 4 طن/ هكتار في إنتاج محصول الذرة بعد تطبيق طرق حفظ التربة وخصوبتها و الزراعة العضوية؛
- ✓ ساهم تطبيق مجموعة من طرق المكافحة البيولوجية للآفات مع البقوليات و الأسمدة الخضراء لتحسين خصوبة التربة في مضاعفة محاصيل الفاصوليا والفول السوداني من 300 إلى 600 كيلوغرام في الهكتار؛
- ✓ تم تدريب صغار المزارعين على إدارة خصوبة التربة، المكافحة المتكاملة والصديقة للبيئة للآفات و الأمراض و الأعشاب الضارة، وكذا تقنيات المحافظة على المياه وغيرها كل هذا أدى إلى زيادة الإنتاجية ب 50% و الدخل ب 40%؛
- ✓ ارتفاع غلة محاصيل الذرة لأكثر من 1000 مزارع في المناطق منخفضة خصوبة التربة إلى 3414 كغ/ هكتار (زيادة الإنتاجية ب71%) ومحاصيل الفاصوليا إلى 258 كغ/ هكتار (زيادة الإنتاجية ب 158%) مقارنة بالزراعة التقليدية.

2- تجربة إثيوبيا:

تعتبر زيادة الإنتاجية في زراعة أصحاب الحيازات الصغيرة أولوية قصوى للحكومة الإثيوبية و أحد أهم التحديات التي يواجهها القطاع الزراعي للبلاد، وهذا بالنظر لأهمية القطاع و ارتفاع معدل الفقر في المناطق الريفية و اتساع الفجوة الإنتاجية. حيث أنه حوالي 11.7 مليون أسرة من أصحاب الحيازات الصغيرة تمثل حوالي 95% من الناتج المحلي الإجمالي الزراعي و 85% من العمالة. كما أنه حوالي 25% من الأسر الريفية تكسب بعض الأموال من المؤسسات غير الزراعية إلا أنه أقل من 3 % فقط منهم يعتمد بشكل كامل على المداخيل من هذه المؤسسات. أيضا نجد أنه ما يقارب 55 % من إجمالي صغار المزارعين يزاولون نشاطهم على هكتار واحد أو أقل، و المساحة المزروعة تقدر ب 20 % فقط من أجمالي المساحة القابلة للزراعة. إضافة إلى ظروف هذه الفئة من المزارعين بشكل خاص و وتأثيرها الكبير على القطاع الزراعي نجد كذلك انعكاسات تغير المناخ على حجم الإنتاج ، خاصة الجفاف وآثاره الشديدة على الأمن الغذائي للأسر ومعدلات الفقر والمجاعة في ظل محدودية آليات التكيف وعدم كفاية التخطيط للطوارئ لتخفيف آثار الجفاف وتهديد تغير المناخ.[19] ففي دراسة أجريت حول أسباب تلف المحاصيل لمجموعة من المزارعين خلال 2016/2015 أوضحت أن معظم المزارعين يرجعون سبب التلف إلى نقص الأمطار (57 %من المزارعين الذين شملتهم الدراسة)، 18 %الأمراض والآفات، 9% الصقيع أو الفيضانات، 7% الأعشاب الضارة، 7 %البرد، 5% الأمطار الغزيرة و 20% عوامل أخرى.[20] ومن أجل مواجهة كل هذه التحديات لجأت

أثيوبيا إلى استخدام تقنيات الزراعة الذكية مناخيا مع تركيز سياساتها الزراعية بشكل أساسي على الأمن الغذائي وتقليص معدلات الفقر، من خلال ثلاثة برامج متتالية أعدتها الحكومة الأثيوبية لإستراتيجية تقليص الفقر، وهي كالتالي:[21]

- برنامج التنمية المستدامة و تقليص الفقر 2005/2004-2003/2002؛
- مخطط من أجل تسريع واستدامة التنمية للحد من الفقر 2010/2009-2006/2005؛
- خطة النمو والتحول 2015/2014-2011/2010

تتمثل أهم ممارسات الزراعة الذكية مناخيا المطبقة في إثيوبيا في: الإدارة المتكاملة لمستجمعات المياه، الإدارة المتكاملة لخصوبة التربة، الإدارة المستدامة للأراضي، الزراعة الحافظة، الحراجة الزراعية، أدارة المخلفات الزراعية العضوية وتحسين تغذية المواشي و إدارة المراعي.[22] و لقد كان لهذا التطبيق نتائج إيجابية هامة على الإنتاج الزراعي، حيث أدى اعتماد حوالي 12500 أسرة على الزراعة الحافظة إلى زيادة ب 60 % في الغلة من المحاصيل الزراعية، زيادة حجم الإنتاج من المحاصيل المزروعة بالاعتماد على الأسمدة العضوية ب 3- 5 مرات أعلى منها من المحاصيل المعالجة بالمواد الكيميائية،[23] كذلك زيادة الإنتاج والإنتاجية التي قد تكون راجعة إلى زيادة الأراضي المتاحة للزراعة وزيادة توفر مياه الري وتحسن الممارسات الزراعية. ولا تزال الجهود مستمرة في هذا المجال لتنفيذ برامج عديدة في مناطق مختلفة من البلاد، إذ تشير التقارير إلى أنه حتى الآن تم تطبيق الطرق الفيزيائية والبيولوجية المناسبة لحفظ التربة ل2.076.000 هكتار من الأراضي .[24]

خاتمة:

يتصف الشخص الذكي عادة بمرونته في التفكير وسرعة تصرفه خلال المواقف الصعبة، كذلك الأمر بالنسبة للزراعة الذكية مناخيا، فهي عبارة عن نهج يضم جملة من الممارسات الضرورية للتأقلم في ظل ظروف معينة ناتجة عن تغير المناخ، حيث تسببت ممارسات الإنسان السلبية اتجاه البيئة بما في ذلك الأنشطة الزراعية في خلق الاحتباس الحراري الذي أدى بدوره إلى زيادة معدل الكوارث الطبيعية ،ارتفاع مستوى سطح البحر والتصحر وغيرها، كل هذه الظروف لها تأثير مباشر أو غير مباشر على الأمن الغذائي والإنتاج الزراعي. ومن أهم النقاط التي توصل إليها البحث نذكر ما يلي:

- **نتائج الدراسة:**

- من أجل تحقيق هدف التأقلم الذي ظهرت من أجله الزراعة الذكية مناخيا يجب أن تتوفر ثلاث ركائز أساسية تتمثل في زيادة الإنتاجية، تعزيز التكيف وخفض انبعاث غازات الدفيئة؛
- تساهم الزراعة الذكية مناخيا في تحقيق الاستدامة من خلال المزايا الثلاث التي تتيحها والمتمثلة في زيادة الإنتاجية و إمكانية التكيف وبالتالي تحقيق الأمن الغذائي على المدى الطويل، تخفيض الانبعاثات وتقليص مسببات التلوث ومنه الحفاظ على البيئة وتوفير الموارد والحفاظ عليها للأجيال المستقبلية؛
- تعتبر الزراعة الذكية مناخيا الحل الأمثل للشعوب التي تعتمد على القطاع الزراعي كمصدر أساسي للرزق لتقليص أثر تغير المناخ على ثرواتها الزراعية وحفظ أمنها الغذائي.

إن التطرق إلى كل من تجربة كينيا و إثيوبيا في مجال الزراعة الذكية مناخيا ساهم في توضيح المزايا العديدة الذي يمكن أن يتيحها تطبيق الممارسات الزراعية الذكية مناخيا على كل من العناصر المتكاملة: صغار المزارعين، إنتاج المحاصيل، التربة والمياه والموارد الطبيعية، مستوى الفقر، التنمية الريفية وغيرها. و القطاع الزراعي في الجزائر لا يقل أهمية عنه في الدول

سابقة الذكر، كذلك تأثيرات تغير المناخ. فالجزائر تعاني ب دورها من تقلص الأراضي الصالحة للزراعة نتيجة التصحر والتملح وندرة المياه وغيرها. وفي هذا الإطار يمكن وضع جملة من الاقتراحات.

- ✓ ضرورة تشجيع تطبيق كل من الزراعة الحافظة والزراعة العضوية وجعلها أولوية ضمن السياسات الزراعية ودعم المزارعين لتقليل تكاليفها؛
- ✓ إنشاء مخابر بحث وتطوير متخصصة في المجال الزراعي و تكثيف القيام بدورات تكوينية في مجال تطبيق الممارسات الزراعية المتعلقة بالحفاظ على التربة و المكافحة الطبيعية للآفات والأمراض؛
- ✓ تكوين مهندسين وخبراء في الممارسات الزراعية الذكية و إشراكهم كمشرفين ومراقبين على المزارعين؛
- ✓ تشجيع القطاعات الأخرى المرتبطة بإنتاج اللوازم والتكنولوجيات الزراعية (مثل إنتاج اللوائح الشمسية).

الهوامش والإحالات:

[1] Zewdie A, Impacts of Climate Change on Food Security: A Literature Review in Sub Saharan Africa, Journal of Earth Science & Climatic Change, Volume 5 • Issue 8, 2014,p01

[2] جمال محمد صيام وشريف سمير فياض، أثر التغيرات المناخية على وضع الزراعة والغذاء في مصر، مؤتمر التغيرات المناخية وآثارها على مصر، القاهرة، 2-3 نوفمبر 2009 ص09

[3] البنك الدولي، موجز السياسات- التكيف مع تغير المناخ وتخفيف آثاره في قطاع الزراعة، تقرير عن التنمية في العالم 2008، ص01

[4] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، http://www.fao.org/news/story/ar/item/37908/icode/

[5] Ashish Dwivedi et al, Climate Smart Agriculture, Chapter 2 From : Promoting Agri-Hortucultural ,Technological Innovations, Parmar Publishers & Distributors, Dhanbad, Jharkhan, December 2017, P28

[6] محمد جلال و تامر جاد راشد، التغيرات المناخية وأثرها على الامن الصحي والغذائي في أوغندا، ورقة مقدمة في المؤتمر الدولي السنوي ال 30 لمعهد البحوث والدراسات الإفريقية حول: "الأمن الإنساني في إفريقيا – التحرر من الخوف، التحرر من الفقر، العيش بكرامة-" ، ماي 2015، ص471.

[7] Bruce Campbell , CLIMATE-SMART AGRICULTURE – WHAT IS IT? , Rural 21 · January 2017 , P14

[8] Timothy O. Williams et al, Climate Smart Agriculture in the African Context, an action plan for African agricultural transformation, feeding Africa 21-23 october 2015,Dakar, Senegal, P02

[9] Amin A et al, Climate Smart Agriculture: an approach for sustainable food security, Agric. Res. Commun. 2015. 2(3), P14

[10] Ir. L.C.J. van Eck et al, "Climate Smart Agriculture" How Dutch technology can add value to the South African (emerging) farmers, Netherlands Enterprise Agency , December 2017 ,P09

[11] Timothy O. Williams et al, op cit: P02

[12] منظمة الأغذية والزراعة ، حالة الأغذية والزراعة – تغير المناخ والزراعة والأمن الغذائي، روما 2016، ص xiv

[13] Ashish Dwivedi et al , op cit :P22

[14] الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD) وتغير المناخ، روما،21-22 أكتوبر 2008، ص02

[15] مكتب الحوكمة للعلوم، مستقبل الغذاء والزراعة:التحديات والاختيارات من أجل الاستدامة العالمية، الطبعة الأولى، لندن، يناير 2011، ص15

[16] Anderson K. Kipkoech et al. State of Knowledge on CSA in Africa, Case Studies from Ethiopia, Kenya and Uganda , Forum for Agricultural Research in Africa, Accra, Ghana, 2015, P10

[17] Esther Njeru Et Al, Eastern Africa Climate-Smart Agriculture Scoping Study: Ethiopia, Kenya And Uganda, FAO, Addis Ababa, 2016, P33

[18] Adornis D. Nciizah, Isaiah I. C. Wakindiki, Climate Smart Agriculture: Achievements and Prospects in Africa, Journal of Geoscience and Environment Protection, 2015, P103

[19] Giacomo Branca et al, Identifying Opportunities for Climate-Smart Agriculture Investments in Africa, FAO & World Bank, September 2011, P47

[20] Aweke Mulualem Gelaw, Climate-Smart Agriculture in Ethiopia. CSA Country Profiles for Africa Series. International Center for Tropical Agriculture (CIAT); Bureau for Food Security, United States Agency for International Development (BFS/USAID), Washington, 2017, P06

[21] Anderson K. Kipkoech, op cit : P27

[22] Melaku Jirata, Sebastian Grey and Edward Kilawe, Ethiopia Climate-Smart Agriculture Scoping Study , FAO, Addis Ababa 2016, P05.

[23] Adornis D. Nciizah, Isaiah I. C. Wakindiki, op cit : p103

[24] Melaku Jirata, Sebastian Grey and Edward Kilawe , Op Cit :P06.