أهمية الزراعة الذكية في ظل تغير المناخ

The Importance of Smart Agriculture in Climat Change

د. بوثلجة عائشة[1]

جامعة الشلف –الجزائر

a.boutheldja@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 05 /2020/01 تاريخ النشر: 2020/06/03

Abstract:

The climate-smart approach to agriculture is one of the most important ways adopted by many countries in the world, to find solutions to the problem of climate changes - drought, high temperature, etc. - that have led to problems in the quantity and quality of the agricultural sector, which has affected the global food situation and the effects of concern for many Among the economies, especially those affected by these negative changes, we will try through this research paper to address the concepts of smart agriculture and climate change and the challenges that exist in this framework, and the relationship between the two concepts and food security and how they affect it.

Key words: climate change, smart agriculture, agriculture, food security.

مقدمة:

تشكل التغيرات المناخية تحديات هامة على المنظومة الزراعية العالمية وانخفاض إنتاجيتها مما أثر سلبا على وضعية الأمن الغذائي والبيئي على المستوى العالمي، لما ينجم عنه في هذا السياق نتيجة ارتفاع كميات غازات الانبعاث الحراري الناتجة عن الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية بما فيها قطاع الزراعة نفسه، مما أثار قلق المجتمع الدولي، والبحث في إيجاد حلول للتقليل من هذه التغيرات قدر المستطاع، من أجل المحافظة على المنظومة الزراعية والبيئية وضمان الوصول إلى حالة الأمن الغذائي وسلامة الغذاء في آن واحد، ومن بين ما توصلت إليه منظمة الأغذية والزراعية ومعها مجموعة من الدول والهيئات الدولية هو اعتماد الزراعة الذكية مناخيا كمنهج للتقليل من الآثار السلبية لتغيرات المناخ التي أصبحت تشكل تحديا كبيرا.

الإشكالية: ماذا نعني بالزراعة الذكية مناخيا، وكيف تساهم في التقليل من حدة الآثار الناجمة عن تغير المناخ؟

الأهمية: تعتبر الزراعة الذكية مناخيا نهجا حديثا مهما يمكن الاعتماد عليه في الحفاظ على الموارد الزراعية من أجل تحقيق الأمن الغذائي العالمي، لأن الأمن الغذائي يرتبط بشكل مباشر بوضعية قطاع الزراعة الذي أصبح مهددا بسبب تغيرات المناخ ، وقد أشادت بهذه النهج الكثير من المنظمات العالمية والدول رغم ظهوره حديثا، لأن أساليب الزراعة الذكية تسمح بتحقيق مجموعة من أهداف التنمية المستدامة، من خلال التقليل التخفيف من حدة الآثار السلبية لتغير المناخ على الموارد الزراعية، كما تسمح هذه الأساليب بالإنتاج في ظروف خاصة لا يمكن اعتماد الأساليب العادية فيها.

الهدف: تهدف هذه الدراسة إلى التعريف بنهج الزراعة الذكية مناخيا وشرح كيفية اعتمادها لضمان الحد الأدنى لتحقيق الأمن الغذائي العالمي، خاصة في الدول التي تعاني من صعوبة الظروف المناخية، مع عرض بعض التجارب الدولية في هذا السياق.

[1] المؤلف المرسل: عائشة بوثلجة: a.boutheldja@univ-chlef.dz

وسنحاول الإجابة على هذه الإشكالية من خلال المحاور التالية:

المحور الأول : تغير المناخ وأثرة على الأمن الغذائي و الزراعة.

المحور الثاني: الزراعة الذكية ودورها في توفير الغذاء .

المحور الثالث: تجارب في مجال اعتماد الزراعة الذكية.

المحور الأول: تغير المناخ وأثره على الزراعة و الأمن الغذائي

يعرف المناخ عادة بأنه " الطقس المعتاد" في مكان ما خلال فترة زمنية معينة تتراوح بين عدة أشهر إلى آلاف أو ملايين السنين، وتعتبر الفترة التقليدية هي 30 عاما. ويشمل المناخ أنماط درجة الحرارة ،هطول الأمطار والرطوبة ، الرياح والمواسم المختلفة، وتلعب الأنماط المناخية دورا محوريا في تشكيل الأنظمة الطبيعية، وكذلك الاقتصادات والثقافات البشرية التي تعتمد عليها في حياتها اليومية.

أولا :مفهوم التغير المناخي

يعرف التغير المناخي بأنه اختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة وأنماط الرياح والأمطار التي تميز كل منطقة على الأرض، وتظهر صور التغير جليا في ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون عن نسبة 54% ، و أعلى نسبة مسموح بها ، وكذلك تضاعف معدل انبعاث الغازات الحابسة للحرارة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا ثلاثة أضعاف المعدل العالمي[1] .

ويتمثل التغير المناخي في عدة حالات مختلفة من بينها (التغيرات في درجة الحرارة،معدل جريان المياه السطحية معدلات هطول الأمطار، منسوب مياه البحر، فضلا عن التغير الطبيعي الملاحظ خلال فترات زمنية مماثلة)، وتشير الدراسات الدولية إلى تغير المناخ في الوقت الحالي بوتيرة أسرع من أي وقت مضى، ونظرا لارتباط العديد من الأنظمة الطبيعية بالمناخ فقد تؤثر التغيرات المناخية على الكثير من جوانب حياة البشر والنباتات والحيوانات، مثل إنتاج الغذاء ووفرته، استخدام المياه والمخاطر الصحية المختلفة[2] .

وقد أقرت منظمة الأغذية والزراعة في اجتماعاتها الدورية أن" تغير المناخ يهدد قدرة العالم على تحقيق الأمن الغذائي، والقضاء على الفقر ، وتحقيق التنمية المستدامة. وتعد انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن النشاط البشري والماشية محرك رئيسي لتغير المناخ مما يحبس الحرارة في الغلاف الجوي للأرض ويسبب الإحترار العالمي. وللتغير المناخي آثار مباشرة وغير مباشرة على الإنتاجية الزراعية، بما في ذلك تغير أنماط هطول الأمطار، الجفاف والفيضانات، وكذلك الكميات الهائلة من غاز ثاني أكسيد الكربون التي تمتصها المحيطات تتسبب في التحمض مما يؤثر على صحة كوكب الأرض "[3].

ثانيا – تغير المناخ وانعكاساته على الزراعة والأمن الغذائي:

يترك تغير المناخ أثرا كبيرا على الأمن الغذائي فالكثير من السكان الذين يعانون من نقص التغذية المزمن، والبالغ عددهم 800 مليون شخص معظمهم من صغار المزارعين وصيادي الأسماك والرعاة، وهم جميعاً الأكثر تضررا من ارتفاع درجات الحرارة والكوارث المرتبطة بالمناخ، والتي تتفاقم بسبب تغير المناخ وتزداد تواترا وحدّة،ومن غير عمل موحد لبناء القدرة على الصمود، سيعاني الكثير من أفقر سكان العالم وأكثرهم تعرضا للمخاطر من أجل إنتاج ما يكفي من الأغذية والدخل لإطعام أنفسهم وأسرهم، وبدون تحقيق الأمن الغذائي فإن التنمية الاجتماعية والاقتصادية غير ممكنة[4].

1– على الزراعة: وتتمثل آثار تغير المناخ على الزراعة في عدة ظواهر سلبية في مختلف الموارد الزراعية وفي مختلف فروع الإنتاج الزراعي، ويمكن تلخيصها فيما يلي: [5]

- تنامي تواتر وحدة الظواهر المناخية المتطرفة كموجات الحر والجفاف والفيضانات التي تؤدي إلى فقدان البنى التحتية الزراعية وسبل كسب العيش.
- اضمحلال موارد المياه العذبة الذي يؤدي إلى نُدرة المياه في المناطق الصالحة للزراعة.
- ارتفاع منسوب البحار وحدوث فيضانات تؤدي إلى تملّح الأراضي والمياه وتشكّل خطراً على مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية.
- مشاكل في نظافة المياه والأغذية وفي الصرف الصحي.

- حدوث تغييرات في تدفقات المياه تؤثر على مصايد الأسماك الداخلية وتربية الأحياء المائية.
- ارتفاع درجات الحرارة ونُدرة المياه التي تؤثر على فيزيولوجية النباتات والحيوانات وإنتاجيتها.
- آثار مفيدة على إنتاج المحاصيل من خلال» التخصيب « بثاني أكسيد الكربون.
- آثار ضارة لارتفاع طبقة الأوزون التروبوسفيري على غلاّت المحاصيل.
- انتشار الأمراض التي تصيب النباتات والمواشي والأسماك وفي أنواع الآفات بشكل واسع .
- أضرار على الغابات والمواشي ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية.
- تحمّض المحيطات وانقراض أنواع من الأسماك، وإصابة أخرى بأمراض وأوبئة.

2 – على الأمن الغذائي

هناك علاقة وثيقة بين قطاع الزراعة والوضع الغذائي، سواء على المستوى المحلي والدولي وهو ما ينعكس في تأثر وضعية الأمن الغذائي العالمي بالتغيرات الناجمة عن تغير المناخ، و يترجم أثر تغيّر المناخ على إنتاج القطاعات الزراعية وإنتاجيتها بآثار اقتصادية واجتماعية سلبية في معظم الأحيان ستكون لها تداعيات على الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي، ويمكن أن يخفض تغيّر المناخ المداخيل على مستوى الأسر وعلى المستوى الوطن، ونظراً إلى اعتماد مئات آلاف الفقراء الكبير على الزراعة وانعدام أمن سكان الأرياف الغذائي، فإن الآثار المحتملة على المداخيل الزراعية، وانعكاساتها الواسعة النطاق على الاقتصاد في البلدان المنخفضة الدخل التي تعتمد بشكل كبير على الزراعة، تثير قلقاً بالغاً، إذ يسهام تغيرّ المناخ في تفاقم الفقر مما ينجر عنه آثارا سلبية كبيرة على الأمن الغذائي[6]، ويهدد تغير المناخ كذلك استقرار أسعار الأغذية أيضا بسبب هطول الأمطار ودرجات الحرارة المتغيرة فضلا عن ظواهر الطقس المتطرفة، قد تؤدي – حسب بعض الدراسات– مع بداية القرن المقبل إلى انخفاض كبير في غلات المحاصيل الرئيسية(الذرة والقمح والأرز وفول الصويا .) ، وقد تكون آثار هذا الانخفاض على أسعار الأغذية والأمن الغذائي واسعة الانتشار[7].ويمكن تلخيص هذه الآثار فيما يلي[8] :

– يؤدي تغير المناخ إلى تضخيم تأثير الجفاف والفيضانات والعواصف ويعرض أعداداً كبيرة من الناس –لا سيما الفقراء والأشد ضعفاً– لخطر نقص التغذية بعد الظواهر المناخية المتطرفة ,

– إن الأنماط الموسمية لعدم كفاية توافر الأغذية والحصول عليها تعتبر سبباً رئيسياً لنقص التغذية بين المجتمعات الريفية الفقيرة، وتتفاقم بفعل تغير المناخ الذي يؤثر أيضاً على أمن سبل العيش وعلى توزيع الأغذية داخل الأسرة، ممّا يؤثر بدوره على الحالة التغذوية للأطفال والنساء على الخصوص.

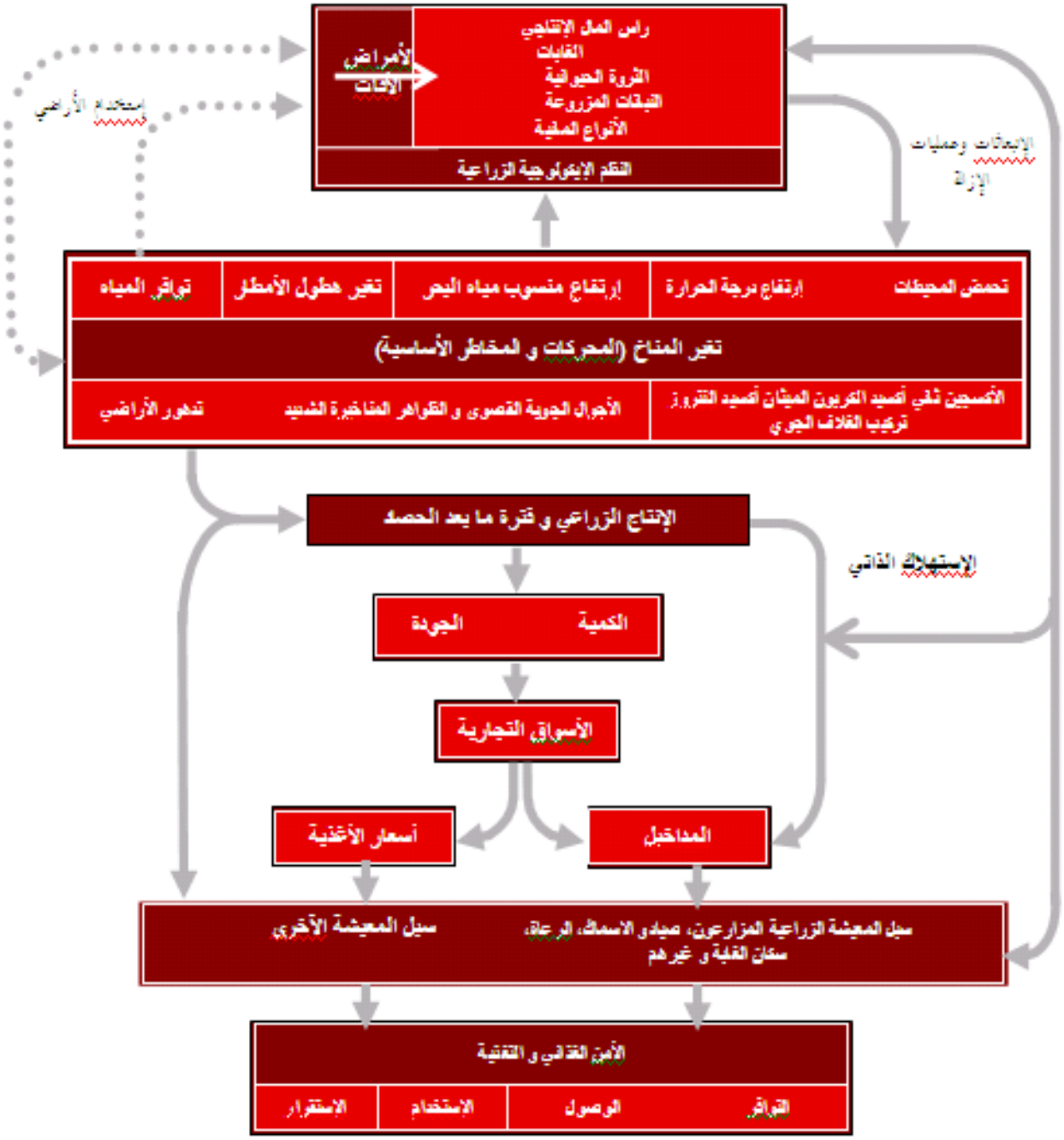
– تشير بعض الدراسات إلى أن الجودة التغذوية للمحاصيل الغذائية الرئيسية قد تتأثر بفعل تغير المناخ ، وأشارت تقديرات دراسة أجرتها منظمة التغذية والزراعة سنة 2014 إلى أن حبوب القمح عندما تزرع في ظلّ مستويات عالية من ثاني أكسيد الكربون المتوقعة بحلول عام 2050قد تحتوي على نسبة 9 في المائة أقل من الزنك، و5 في المائة أقل من الحديد، و6 في المائة أقل من المستويات الطبيعية.

– وقد تتعرض سلامة الأغذية و البروتينات إلى مخاطر عديدة، في حين من المتوقع أن تبلغ خسائر الأرز 3و 5 و 8 في المائة على التوالي مقارنةً بالغلاّت المتوقعة في حال عدم حدوث تغيّر في المناخ ، وقد تعاني الذرة من خسائر مماثلة في المغذيات في حين لن يخسر فول الصويا البروتينات إنما قد يحتوي على كمية أقل من الزنك والحديد.

– قد يزيد تعرض أوضاع الأمن الغذائي للخطر بفعل الزيادة في العوامل الممرضة التي تنقلها الأغذية وكذلك التلوث أو التغييرات الكيميائية التي تزيد من انتشار المركبات السامة في الأغذية، فعلى سبيل المثال تؤدي الزيادات الحادة في ازهرار سطح الطحالب إلى تلوث مياه الشرب والأسماك الصدفية بسموم الخلايا Paerl، كما يؤدي ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة إلى زيادة خطر تلوّث الحبوب والبقوليات المخزّنة بالسموم الفطرية .

– قد تفضي التغيرات في أنماط الأمراض النباتية والحيوانية إلى زيادة استخدام المواد الكيميائية الزراعية، و التي يمكن أن تكون ضارة. ويمكن تلخيص أثر تغير المناخ من قطاع الزراعة إلى الأمن الغذائي من خلال الشكل الموالي:

الشكل(01): مسارات التأثير من تغير المناخ إلى الأمن الغذائي



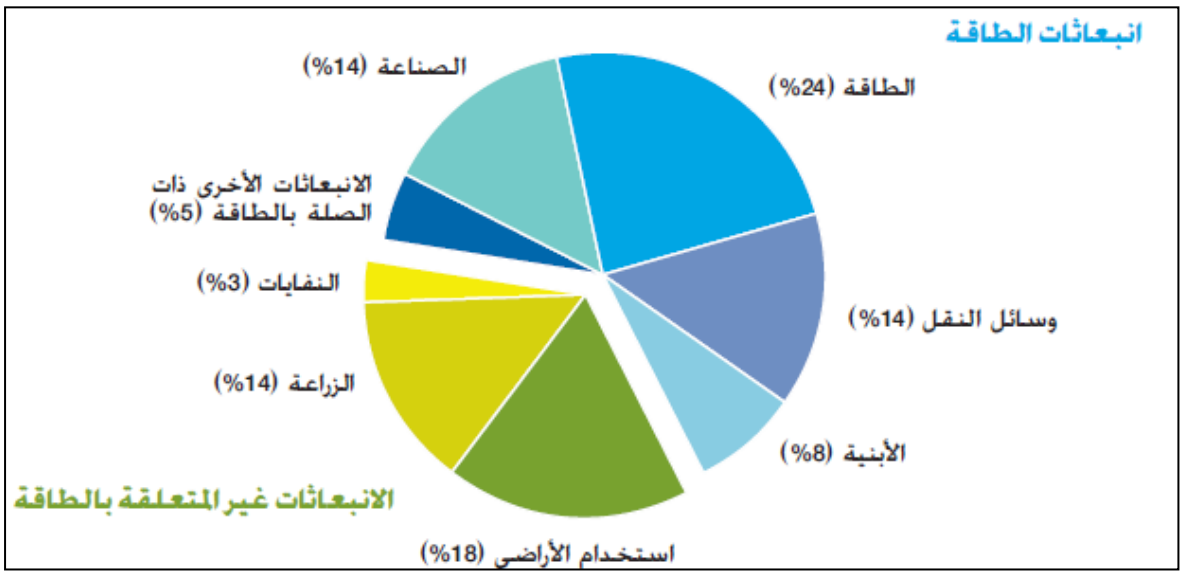
المصدر: منظمة الأغذية و الزراعة ،" تغير المناخ ، الزراعة والأمن الغذائي" ، تقرير حالة الأغذية والزراعة، 2016. ص22.

ثانيا- الزراعة وتأثيرها على تغير المناخ

تعتبر الزراعة مصدر مهم من مصادر انبعاثات غاز الاحتباس الحراري، وتشير التقديرات إلى أن منظومة الغذاء الدولية والتي تشمل كل شيء بدءاً من الإنتاج الزراعي حتى صناعات الأسمدة وتعبئة وتغليف الأغذية تسهم بما تصل نسبته إلى ثلث انبعاثات غازات الدفيئة الدولية الناتجة عن أنشطة الإنسان، وفي الوقت الراهن يتواصل معدل الزيادة في الانبعاثات الناتجة عن الأنشطة الزراعية جراء النمو السكاني والتغير في نُظم التغذية. ويشكّل الإنتاج الزراعي وفي مقدمته تربية الماشية وتصنيع الأسمدة واستخدامها النسبة الأكبر بين هذه الانبعاثات وتفيد تقديرات منظمة الأغذية والزراعة بأن الانبعاثات الناجمة عن الزراعة والغابات وغيرهما من أشكال استخدام الأراضي وصلت إلى 10.6 جيغا طن من ثاني أكسيد الكربون عام 2014[9].

ويتسبب قطاع الزراعة بثلاث أنواع من غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ هي: ثاني أكسيد الكربون، الميثان وأكسيد النيروز، والمصادر الأساسية لهذه الانبعاثات هي (إزالة الغابات، التخمر المعوي لدى الحيوانات، السماد المتروك في الحقول، الأسمدة الكيماوية المستخدمة، وممارسات زراعة الأرز) ، حيث أدت إزالة الغابات وتدهور الأراضي إلى الحد من قدرة قطاع الزراعة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الجو، ويمثل ثاني أكسيد الكربون 49 بالمائة من الانبعاثات الناجمة عن الزراعة والحراجة، بينما يمثل الميثان 30 بالمائة منها ، ويشكل ذلك 14% من إجمالي الانبعاثات الناجمة عن السلوكات البشرية المنشأ الثاني أكسيد الكربون و 42% من مجموع انبعاثات الميثان، وحصة النيتروز من الانبعاثات الاجمالية الناجمة عن الزراعة والحراجة وغيرهما من أشكال استخدام الأراضي حصة صغيرة لكنها تمثل 75% من إجمالي الانبعاثات البشرية المنشأ لهذا الغاز[10].

الشكل (02) : مصادر انبعاثات غاز الدفيئة الناتج عن مختلف القطاعات



المصدر : الصندوق الدولي للتنمية الزراعية، ورقة عرضية حول " زراعة الحيازات الصغيرة الذكية بيئيا " ضمن تقرير صادر سنة 2012 ، ص06.

المحور الثاني: الزراعة الذكية ودورها في مواجهة تحديات آثار المناخ و توفير الغذاء

الزراعة الذكية مناخيا هي إطار مفاهيمي جديد يهدف إلى معالجة مسألة الأمن الغذائي وتحديات تغيرات المناخ في الوقت نفسه، وعلى هذا الأساس تساعد هذه الزراعة على ترجمة أهداف التنمية لفترة ما بعد 2015 المتعلقة بالزراعة والأمن الغذائي وسبل المعيشة في المناطق الريفية إلى أعمال وعلى زيادة وقعها في الاقتصاديات التي تعاني من مشاكل زراعية جراء تغير المناخ .

كما تساهم في تحقيق التغيرات المطلوبة من أجل تحسين قدرة نظم الأغذية على مواجهة الصعاب في المدن المتنامية، ويدعم أسلوب الزراعة الذكية مناخياً تكيف القطاعات الزراعية مع التغيرات المناخية المتوقعة وتعزيز قدرة نظم الإنتاج والمجتمعات المحلية على مواجهة الظروف المعاكسة والظواهر المناخية القاسية، ويتم تحديد الممارسات الزراعية الذكية مناخيا بالاستناد إلى الظروف الإيكولوجية الزراعية والاجتماعية والاقتصادية. وبناءا على ما ورد من المنظمة العالمية للأغدية والزراعة (الفاو) وتوخيا منها لإدارة الزراعة من أجل تحقيق الأمن الغذائي في ظل التغيرات المناخية العالمية، بلورت المنظمة نهجا أو أسلوبا أطلق عليه " **الزراعة الذكية مناخيا**" ، وعرضتها عام 2010 في مؤتمر لاهاي عن الزراعة والأمن الغذائي وتغير المناخ، حيث تشكل مبادئ الزراعة الذكية مناخيا – حسب المنظمة– ضمنيا قاعدة لتقرير هذا الاجتماع استجابة للتغيرات المناخية التي مست قطاعي الزراعة والأغذية[11].

وقد تم إطلاق التحالف العالمي للزراعة الذكية مناخيا – من اجل التصدي لتحديات الأمن الغذائي والزراعة في سياق متغير– خلال مؤتمر قمة الأمم المتحدة بشأن المناخ التي انعقدت في سبتمبر 2014 في نيويورك ، بالتعاون بين منظمة الأغذية والزراعة والبنك الدولي من أجل إقامة شركات لتشجيع الزراعة الذكية مناخيا ، حيث أصبحت الزراعة الذكية مناخيا تستقطب المزيد من الاهتمام، إذ تؤكد نحو 32 دولة، نصفها من الدول الأقل نموا وثلاثة أرباعها من دول منطقة أفريقيا جنوب الصحراء، أن الزراعة الذكية مناخيا تساهم وطنيا في تحقيق تعهداتها بموجب اتفاق باريس[12]، والذي وافق عليه مؤتمر الأطراف المشاركة في الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ في 2015 ، ويشدد على ضرورة التصدي لتغير المناخ دون الإضرار بإنتاج الأغذية[13]، ودعت الجمعية العامة لدى الأمم المتحدة(2017) إلى التأكد السياق المحلي بأثر الزراعة الذكية مناخيا التي تتنوع بتنوع المكان والزمان وأن إتباع الزراعة الذكية مناخيا يهدف إلى إيصال المنافع متعددة الأبعاد إلى المستوى المطلوب، وكان اعتماد التكنولوجيا الزراعية من أجل تأمين المحاصيل أو التنبيهات عن حالة الطقس المتعلقة بالمحاصيل الزراعية، كما دعت إلى توسيع نطاق التكنولوجيا الحيوية في مجال الزراعة والاهتمام بالبحث والتطوير في المجال بهدف تحسين الأمن الغذائي والتغذية[14] .

أولا: مفهوم الزراعة الذكية

لقد تم تعريف الزراعة الذكية المناخية من قبل منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) "كزراعة ايكولوجية لزيادة الإنتاجية على نحو مستدام يزيد من مرونة سبل العيش وحماية النظم الإيكولوجية، لتقليل أو إزالة غازات الدفيئة وتعزيز تحقيق الأمن الغذائي وكذلك تحقيق أهداف التنمية [15]، وتعنى الزراعة الذكية باستخدام العلم وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في تطوير الممارسات الزراعية المستدامة[16]، أما منظمة الأغذية والزراعة تعرف الزراعة الذكية كما يلي" الزراعة الذكية مناخيا هي النهج الذي يساعد على توجيه الإجراءات اللازمة لتحويل وإعادة توجيه النظم الزراعية لدعم التنمية بصورة فعالة وضمان تحقيق الأمن الغذائي في وجود مناخ متغير" [17]، وتعتبر الزراعة الذكية مناخيا منهجا يستخدم في الزراعة بهدف الوصول لأعلى إنتاجية زراعية من المحاصيل البستانية والحقلية مع المحافظة على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة[18].

وأكدت منظمة الزراعة والأغذية العالمية في تقاريرها أن "التحول إلى الزراعة الذكية مناخيًا سيساعد ليس فقط المزارعين على درء الآثار الضارة لتغير المناخ وتوفير وسيلة للحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وإنما يمكن أيضًا أن يؤدي إلى تحسين المحاصيل الزراعية ودخل الأسر، مما سيفضي إلى تقوية المجتمعات وتدعيم مرونة استجابتها"، وتشمل هذه النُهج أساليب إجراءات وتدابير خاصة في مجال الزراعة منها نشر بذور المحاصيل المقاومة لتغير المناخ، وتجهيز نظم معلومات المناخ ليستطيع المنتجون الزراعيون الاستجابة على نحو متلائم مع التغيرات، كما يجب أن تسعى الدول إلى تشجيع وتحفيز عملية استخدام والاستثمار في النهج المتكاملة التي تراعي اعتبارات الإنتاجية من جانب وتغير المناخ من الجانب الآخر[19]، حيث يحرص هذا النظام الايكولوجي الزراعي المشابه لنماذج الغابات الاستوائية الجبلية البكر على

الاستخدام الأقصى لموارد الأراضي المحدودة ويوفر مجموعة كبيرة ومتنوعة من الأغذية على مدى السنة، مثلما يحافظ على صحة المياه الجوفية من بين الخدمات البيئية الأخرى التي يتيحها، وعليه لابد من تكييف الزراعة مع آثار تغير المناخ والحد من انبعثات غازات الاحتباس الحراري من خلال الزراعة الذكية.

ثانيا:تقنيات الزراعة الذكية

تعني الزراعة الذكية استخدام العلم وتكنولوجيا المعلومات والاتصال في تطوير الممارسات الزراعية المستدامة، وتتضمن هذا النوع من الزلراعة مجموعة من التقنيات والأساليب المتطورة في مختلف مجالات النشاط الزراعي ، يمكن تلخيصها فيما يلي: [20]

- تقنيات علمية مثل التغطية، الزراعة البيئية، الحفاظ على الموارد الزراعية.
- ضمان دوران المحاصيل بطريقة ناجعة.
- الإدارة المتكاملة للزراعة والثروة الحيوانية، والحراجة الزراعية.
- إدارة وتحسين الرعي، وكذلك تحسين إدارة موارد المياه.
- إدخال تكنولوجيات مبتكرة ، و اعتماد أساليب التنبؤ.
- و اعتماد نظم الإنذار المبكر والتأمين ضد المخاطر المناخية.
- تحقيق التكامل بين التنمية الزراعية والاستجابة المناخية .
- تحقيق سلامة الغذاء ومعالجة مشكل آثار تغير المناخ وارتفاع الطلب على الغذاء.
- المحافظة على الموارد الطبيعية وضمان استدامتها.
- خفض النفقات والاستخدام الأمثل للموارد الزراعية[21] .
- الزراعة الذكية تساهم في تعزيز تنافسية المنتجات المحلية كونها تساهم في إنتاج محاصيل ذات جودة عالية وخالية من متبقيات المبيدات وذات قبول عند المستهلكين.

وقد حددت المنظمة العالمية للأغذية في تقريرها الزراعة الذكية مناخيا مجموعة من الرسائل على النحو التالي[22]:

- يجب أن تخضع النظم الزراعية والغذائية لتحولات كبيرة حتى تتمكن من مواجهة تحديات الأمن الغذائي وتغير المناخ. وعند وضع السياسات الزراعية يمكن أن يقوم نهج الزراعة الذكية مناخياً بدور الدافع على تحقيق ذلك.
- الزراعة الذكية مناخياً ليست مجموعة جديدة من الممارسات أو أنظمة الإنتاج المستدامة، بل نهج يهدف إلى تقديم وسائل لدمج الخصائص المحددة للتكيّف والتخفيف في سياسات التنمية الزراعية المستدامة وبرامجها واستثماراتها.
- تتحدد الحلول حسب السياق (من حيث المكان والزمان على حدٍ سواء)، وعلى هذا الأساس، يلزم إجراء عملية تحليل وتشاور لتحديد الإجراء المناسب لكل سياق بهدف تحسين الأمن الغذائي على نحو مستدام.
- لا بد من تحسين تنسيق السياسات داخل القطاعات الزراعية (أي المحاصيل والماشية والأحراج ومصايد الأسماك) وفي القطاعات الأخرى (مثل قطاع الطاقة والمياه والصناعة) للاستفادة من أوجه التعاون المحتملة والحد من عمليات المبادلة والاستفادة من الموارد الطبيعية والخدمات البيئية.

ثالثا: أهداف الزراعة الذكية مناخيا

إن استخدام الزراعة الذكية مناخيا سوف يحقق نهضة زراعية وقيمة اقتصادية زراعية كبيرة، وبالتالي فإنه لن يترتب عنه أي أعباء اقتصادية إضافية، بل يحقق ذلك عائدا اقتصاديا وبيئيا هاما في المدى القصير والمدى الطويل، وتتحد أهداف الزراعة الذكية مناخيا في ثلاثة أهداف أساسية ، يمكن إيجازها فيما يلي [23]:

– زيادة الإنتاجية الزراعية بصورة مستدامة لضمان ودعم الزيادات في الدخل بصورة عادلة بين الأفراد، وكذبك تحقيق الأمن الغذائي والتنمية.

– زيادة القدرة على التكيف والصمود في وجه الأزمات والصدمات في مختلف المستويات، انطلاقا من مستوى المزرعة وصولا إلى المستوى المحلي ثم الوطني، ومساعدة المجتمعات الريفية والمزارعين على التكيف لآثار تغير المناخ ولكي يصبحوا أعلى قدرة على المرونة و الاستجابة.

– الحد من انبعثات غازات الاحتباس الحراري وزيادة احتباس غاز الكربون قدر الامكان.

– التقليل من المدخلات الزراعية الغير آمنة كالمبيدات والأسمدة الكيماوية، التي تؤثر سلبا على البيئة

✓ ولتحقيق هذه الأهداف واستيعابها فقد حددت المنظمة العالمية للأغذية في **تقريرها الزراعة الذكية مناخيا 2016** مجموعة من الرسائل على النحو التالي:

- يجب أن تخضع النظم الزراعية والغذائية لتحولات كبيرة حتى تتمكن من مواجهة تحديات الأمن الغذائي وتغير المناخ. وعند وضع السياسات الزراعية يمكن أن يقوم نهج الزراعة الذكية مناخياً بدور الدافع على تحقيق ذلك.
- الزراعة الذكية مناخياً ليست مجموعة جديدة من الممارسات أو أنظمة الإنتاج المستدامة، بل نهج يهدف إلى تقديم وسائل لدمج الخصائص المحددة للتَكيّف والتخفيف في سياسات التنمية الزراعية المستدامة وبرامجها واستثماراتها.
- تتحدد الحلول حسب السياق (من حيث المكان والزمان على حدٍ سواء)، وعلى هذا الأساس، يلزم إجراء عملية تحليل وتشاور لتحديد الإجراء المناسب لكل سياق بهدف تحسين الأمن الغذائي على نحو مستدام.
- لا بد من تحسين تنسيق السياسات داخل القطاعات الزراعية (أي المحاصيل والماشية والأحراج ومصايد الأسماك) وفي القطاعات الأخرى (مثل قطاع الطاقة والمياه والصناعة) للاستفادة من أوجه التعاون المحتملة والحد من عمليات المبادلة والاستفادة من الموارد الطبيعية والخدمات البيئية.

رابعا- متطلبات وتقنيات اعتماد الزراعة الذكية

يدعم الزراعة الذكية مناخياً تكيف القطاعات الزراعية مع التغيرات المناخية المتوقعة وتعزيز قدرة نظم الإنتاج والمجتمعات المحلية على مواجهة الظروف المعاكسة والظواهر المناخية القاسية . ويتم تحديد الممارسات الزراعية الذكية مناخيا بالاستناد إلى الظروف الإيكولوجية الزراعية والاجتماعية والاقتصادية وذلك من خلال تعزيز القدرة على الصمود والحد من انبعاثات غازات الدفيئة عن طريق تقديم الدعم المستهدف إلى البلدان لزيادة الإنتاجية ، وهذا يستدعي:

– حديد النظم أو الممارسات والتكنولوجيات المناسبة لكل بيئة زراعية .

– وضع بنية مؤسسية تمكينية وفقا للظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والمناخية الخاصة بكل منها .

– توفير القدرات والمنهجيات والأدوات لإجراء التقييمات والتحاليل المطلوبة .

و هناك مجموعة من التقنيات الموجودة والبسيطة التي يمكن اعتمادها في الزراعة الذكية مناخيا وكأمثلة عن ذلك يمكن الاختيار منها، فبناء المصاطب أو السواتر يحمي التربة من الخسارة الناجمة عن الحت وفيضانات المياه، وبالتالي خسارة المغذيات المنحلة، في الوقت الذي تسمح

به بالاحتفاظ بالمياه .كذلك فإن اللجوء إلى الحد الأدنى من الحراثة أو عدم الحراثة على الإطلاق مترافقا بتدوير المحاصيل وتطبيق التسميد العضوي أو الكمبوست أو التغطية بالنباتات أو نظام التبوير يمكن أن يحسن من بنية التربة وخصوبتها وتثبيت المادة العضوية في التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه .ويدعم إضافة السماد العضوي للتربة نظاماً مختلطاً للإنتاج الحيواني والمحصولي ينوع من مخاطر المنتجات المختلفة .وينطوي ذلك أيضاً على نظام لتدوير المحاصيل(أي إنتاج كل من المحاصيل الغذائية والعلفية مما يقلل من المخاطر على مستوى المزرعة، وغالباً ما يحسن من التغذية الأسرية.) أما الزراعة الحرجية فهي نظام متكامل آخر يجمع بين الأشجار والمحاصيل الزراعية أو الإنتاج الحيواني، ويمكن للأشجار نفسها أن تكون مصدراً للدخل حسب فصيلتها، كما يمكن أن تستخدم لتحسين جودة التربة من خلال تثبيت النتروجين إذا كانت من البقوليات، واقتناص المغذيات من أعماق التربة وإتاحتها من خلال التغطية بأوراق الأشجار الميتة، إضافة إلى إيجاد مناخات محلية أكثر مواءمة .كذلك يمكن للإدارة الأفضل لأراضي الرعي أو المراعي أن تزيد من المحتوى الكربوني في التربة، ويمكن لتدوير الرعي أو المزج بين تربية الحيوانات في الحظائر والرعي الحر، بناء على المحاصيل العلفية والحد من الاعتماد على الرعي، أن يؤدي إلى زيادة إنتاجية الثروة الحيوانية متضافرا مع بناء احتياطي من الكربون في المراعي[24].

وتقوم هذه الزراعة هذا وفق مجموعة من المناهج على النحو التالي:

الشكل (03): نهج الزراعة الذكية وفوائدها

المصدر: الصندوق الدولي للتنمية الزراعية ، زراعة الحيازات الصغيرة الذكية بيئيا ، مرجع سبق ذكره- ص 10.

إن استخدام نهج الزراعة الذكية سوف تكون له آثار بالغة الأهمية على الموارد الزراعية وعلى التنوع الحيوي مما يترتب عليه مجموعة من الفوائد تتجلى في ارتفاع المردودية وتعظيم الأرباح ومواجهة تحديات المناخ القاسية ، ما يساعد على التقليل من التلوث البيئي والحد من مشكلة الفقر وتحقيق الأمن الغذائي العالمي.

ويمكن اعتماد الزراعة الذكية حسب الشكل (03) من خلال أربع منطلقات مهمة تتجسد من خلالها التقنيات التي يمكن اعتمادها في هذا النوع من الزراعة، وتتجسد هذه المنطلقات في الاستخدام الأمثل والسليم للعمليات والنظم الطبيعية، والتقليل من المدخلات غير العضوية أي الكيماوية والتقليل من النفايات، وكذلك اعتماد التنويع في المدخلات والمخرجات ونسبية الإنتاج وتدوير المحاصيل الزراعية والتناوب بينها، واستخدام هذه الطرق الثلاث يمكن دعمه عن طريق المزج بين التكنولوجيات الحديثة والتكنولوجيات التقليدية، وهذه المنطلقات يمكن أن تنعكس في مجموعة من الآثار الأولية التي تتمثل في المحافظة على الغطاء النباتي وحمايته من التدهور، حماية التربة والمحافظة على خصائصها ومكوناتها من مغذيات وأملاح ورطوبة وكذلك تعزيز التنوع الحيوي، إلى جانب تخزين المياه في مختلف المواسم، ومن خلال هذه الديناميكية القائمة بين التقنيات المعتمدة والآثار المترتبة عنها يمكن تحقيق مجموعة من النتائج تتمثل بشكل عام في ارتفاع

المردود الزراعي وما يرتبط به وكذلك تعظيم الأرباح، إمكانية الصمود في وجه آثار تغيرات المناخ والحد من الانبعاثات الضارة ومن التلوث المحلي، والحد من الفقر من خلال ارتفاع إنتاجية قطاع الزراعة وتنوع المحاصيل.

خامسا: البصمة الكربونية والزراعة الذكية

يعتمد تطبيق الزراعة الذكية على بعض المعاملات التي من شأنها تقليل غازات الانبعاث الحراري قدر الإمكان، وتعتبر البصمة الكربونية ومن واحدة منها ، الغاية منها التعرف على كمية الانبعاثات لأي منتج خلال العملية الإنتاجية لهذا المنتج في مراحله المختلفة.

وعليه فإن البصمة الكربونية للمنتجات الزراعية تعكس مقدار الانبعاث الكلية الناتجة خلال مراحل الإنتاج ابتداء من عمليات الحرث والعزيق والري والحصاد وغيرها، وهذا الأمر مهم جدا خاصة في مجال تصدير الحاصلات البستانية ولما كانت الزراعة الذكية مناخيا تعمل على التقليل لأكبر قدر ممكن من الانبعاث فهي تعتبر وسيلة ناجحة وهامة في عملية رصد وتحديد البصمة الكربونية مما يعزز الفرص التصديرية للمنتجات الغذائية للدول التي تعتمد مناهج الزراعة الذكية مناخيا[25].

سادسا : الزراعة الذكية مناخيا والتنمية المستدامة :

تخضع الأهداف الرئيسية المتفق عليها دولياً بشأن تدابير مواجهة تغير المناخ لاتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، ويضاف إليها اعتباراً من 2020 ُ اتفاق باريس بشأن تغير المناخ المبرم في إطار هذه الاتفاقية التي حددت مجموعة من الأهداف، ومن بين تلك الأهداف الواردة في المادة الأولى من اتفاق باريس – بشأن تغير المناخ– هو الإبقاء على ارتفاع درجة الحرارة عند مستويات آمنة، وتمكين التكيف مع آثار تغير المناخ ومواجهة تغير المناخ وتحقيق التنمية منخفضة الانبعاثات على نحو لا يهدد الإنتاج الغذائي، وتوفير التمويل وغيرها من وسائل التنفيذ لتمكين البلدان النامية من اتخاذ الإجراءات اللازمة. وبناء على ذلك فإن هناك عدداً من أوجه التضافر والمقايضات بين الهدف الثاني للتنمية المستدامة (القضاء التام على الجوع) واتفاق باريس ، والذي يتضمن أيضاً أوجه التداخل المتعلقة بتغير المناخ بين الهدف الثاني للتنمية المستدامة وهدفين آخرين للتنمية المستدامة وهما الهدف السابع (الطاقة المستدامة) والهدف التاسع (الصناعة والابتكار والبنية التحتية)، في حين أن البنية التحتية القادرة على الصمود في وجه آثار تغير المناخ لها أهمية في قدرة القطاع الزراعي على مواجهة تغير المناخ، إلا أن الطاقة أيضاً تنهض بدور ملموس في الانبعاثات الناتجة عن قطاع الزراعة من ناحية الطلب (استخدام الطاقة في الزراعة) كذلك من ناحية العرض (إنتاج الوقود الحيوي والغاز الحيوي)[26] ، وفي نفس السياق تم خلق تحالف خاص بالزراعة الذكية مناخيا وفقا لما جاء في اتفاق باريس ، ومنه يظهر الدور الذي يمكن أن تلعبه الزراعة الذكية في تحقيق التنمية المستدامة من خلال المساهمة في الأبعاد الأساسية الثلاثة البعد الاقتصادي من خلال زيادة الإنتاجية الزراعية والغلات، والجانب الاجتماعي من خلال توفير الدخل خاصة لصغار المزارعين وتوفير وضع غذائي ملائم للأفراد، وبعد البيئي من خلال التقليل من آثار تغيرات المناخ على البيئة والمحافظة على الموارد الزراعية.

المحور الثالث: أهم الانجازات الدولية في مجال اعتماد الزراعة الذكية مناخيا

هناك جهود واضحة على المستوى الدولي والوطني للعديد من الدول وكذلك المؤسسات والهيئات العالمية في دعم نهج الزراعة الذكية مناخيا من أجل توفير كميات الغذاء الكافية لسكان المعمورة، وأبرز هذه الانجازات :

أولا : جهود منظمة الأغذية والزراعة

تعتبر هذه المنظمة الراعي الأساسي لتطبيق نهج الزراعة الذكية مناخيا من خلال إنشاء التحالف الدولي للزراعة الذكية سنة 2014 ، وهناك عدة أنشطة ومبادرات للمنظمة أهمها مرجع إلكتروني أول يتعلق بكيفية تطبيق منهجيات الزراعة الذكية مناخيا بهدف المساهمة في توجيه الأنظمة الغذائية والدفع بها نحو الاستدامة ثم طبعة ثانية سنة 2017، ويشتمل المرجع على مجموعة واسعة من المعارف والخبرات التي تهدف إلى مساعدة واضعي السياسات ومدراء البرامج والأكاديميين والمرشدين الزراعيين وغيرهم من المختصين على جعل القطاعات الزراعية

أكثر استدامة وإنتاجية وفي الوقت نفسه تسهم في الأمن الغذائي وخفض انبعاثات الكربون. وتضم النسخة الثانية من المصدر فصولا جديدة تتناول التأقلم مع التغير المناخي وتخفيف تأثيراته، وأنظمة الإنتاج المتكاملة، وأنظمة دعم المعرفة للمنتجين الريفيين، ودور المساواة بين الجنسين، وكيفية تحسين طرق التنفيذ ، و يأتي إصدار الكتاب المرجعي الإلكتروني حول الزراعة المناخية الذكية – النسخة الثانية 2017 كنتيجة لإحدى أهم مجالات عمل وانجازات الفاو الرئيسية التي أعقبت إطلاق المنظمة لإستراتيجية تغير المناخ.[27] وقد طرح المصدر المرجعي الإلكتروني فهماً أعمق لطرق الزراعة الذكية مناخياً والعملية ذات الخمس خطوات التي تهدف إلى تحديد وتحليل النتائج المناسبة، ويشتمل ذلك على بناء قاعدة أدلة وبيانات تمكن من تقوية المؤسسات الوطنية والمحلية، ودعم أطر السياسة التمكينية وتعزيز خيارات التمويل المتوفرة على المستويات المحلية والدولية والمتعددة الأطراف لقطاعات الزراعة ، وتنفيذ الممارسات الزراعية السليمة على المستوى الميداني.

ثانيا: مشروع للإتحاد الأوروبي ومنظمة الأغذية والزراعة لنشر الزراعة "الذكية مناخياً "

يسعى هذا المشروع إلى تقديم حلول ملائمة لاحتياجات بُلدان إفريقيا وآسيا'' – إلا أن الكثير من انتقد هذا المشروع واعتبره استغلال للثروات وأن الزراعة الذكية ليست آمنة لهذا الحد– ، وفي هذا السياق قدم الاتحاد الأوروبي 3.3 مليون يورو لدعم هذه المبادرة في حين تبلغ مساهمة المنظمة الأغذية والزراعة '' 2 مليون يورو، ومن خلال التنسيق مع وزارات الزراعة والوزارات الأخرى في كلّ من البلدان المشاركة، وبالتعاون الوثيق مع المنظمات المحليّة والدولية، يرمي المشروع بعد مرور ثلاث سنوات إلى[28]:

- تحديد فرصاً عينية حسب كل بلد للتوسّع في تطبيق ممارسات الزراعة ''الذكية مناخياً'' أو تطبيق تقنيات مستجدة.
- فحص العقبات التي تعترض الترويج لتبني أوسع لتقنيات الزراعة ''الذكية مناخياً''، بما في ذلك تكاليف الاستثمار.
- الترويج لتكامل الاستراتيجيات الزراعية وتلك المعنية بتغيّر المناخ لدعم تطبيق الزراعة ''الذكية مناخياً.
- ابتكار آليّات إبداعية لربط تمويلات المناخ باستثمارات الزراعة ''الذكية مناخياً''.
- بناء القدرات المحلية لتخطيط وتطبيق مشروعات الزراعة ''الذكية مناخياً''، لجذب الاستثمارات الدولية في هذا المجال.

ثالثا: مشروع التكنولوجيا الزراعية الذكية بين الصين والإمارات

هذا المشروع قائم بين الصين ومجموعة من الدول العربية أهمها الإمارات، بدأت فكرة مشروع التكنولوجيا الزراعية الذكية الصينية بعمل صوبات زراعية مختلفة الحرارة حسب طبيعة كل منتج زراعي، فأصبح مشروع التكنولوجيا الزراعية الذكية الصينية يعتمد على أنظمة ذكية تعمل على تعديل وتحليل الرطوبة، وأيضا تقوم على أساس التحكم في كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون والتحكم في قوة الإنارة بداخل الصوبة لكي تناسب المحصول المراد زراعته، ومنذ انطلاق المشروع حقق نجاحا مهما حيث تم إنشاء 141 صوبة للزراعة الذكية إلى غاية 2018، وقد ساعد هذا المشروع في انتشار عدد مهم من الزراعات التي لا تتحمل درجات الحرارة العالية في الإمارات خاصة وساعد المشروع على حل مشكلة نقص العمالة التي يتطلبها القطاع الزراعي. بالإضافة إلى مشروع التكنولوجيا الزراعية الذكية الصينية للصوبات الزراعية بدأت الشركة في مشروع لترشيد المياه، بهدف الحفاظ على كل قطره مياه في الاقتصاد الإماراتي واستغلالها بالطريقة الصحيحة، مشروع التكنولوجيا الزراعية الذكية الذي حقق نتائج مبهرة بفضل التقنيات التكنولوجية الحديثة التي بدأ العالم بأكمله يستخدمها لإيجاد حلول لمشكلة الغذاء على كل المستويات، كما يستهدف هذا المشروع إشراك أكبر عدد من الدول العربية[29].

رابعا: تجربة كينيا في اعتماد نهج الزراعة الذكية

تمثلت التجربة الكينية في اعتماد نهج الزراعة الذكية في تخضير الأراضي الجافة في كينيا من خلال الزراعة الذكية مناخيا، حيث تشير أحدث الدراسات الإحصائيات العلمية أنه ما يزيد عن نسبة 33٪ من التربة على مستوى العالم تتراوح حالتها بين متوسطة التدهور إلى متدهورة للغاية في وقت يزداد فيه الطلب على الغذاء. وتعتبر كينيا من الدول التي تعاني من مشكل جفاف التربة وتدهورها حيث تمثل الأراضي القاحلة وشبه القاحلة نحو 80% من إجمالي المساحة الكلية لها، لذلك تم اعتماد تجربة نهج الزراعة الذكية مناخيا، باعتبار أن الزراعة الذكية يمكنها أن تقتصد نحو 70% من كمية المياه في الزراعة أحيانا، وفي هذا السياق أجريت تجارب ميدانية في مختلف أنحاء كينيا لتحديد أفضل الممارسات المتكاملة التي تجمع بين مبادئ الإدارة الزراعية المتكاملة لخصوبة التربة، والزراعة التي تحافظ على الموارد، وإدارة المياه، وكشفت النتائج عن مجموعات التكنولوجيا التي تشمل استخدام الأخاديد المترابطة للحفاظ على المياه، وتحسين أصناف المحاصيل، واستخدام السماد العضوي والجرعات الدقيقة وغيرها من تكنولوجيات الإدارة المستدامة للتربة في الأنحاء الشرقية لدولة كينيا، قادرة على زيادة غلات الذرة من أقل من 500 كيلوغرام للهكتار إلى ما متوسطه 1.2 طن للهكتار[30].

وقد ساعد استخدام بعض التقنيات على تحسين التربة وتكنولوجيات إدارة المياه كجزء من الأخذ بالإدارة المتكاملة لخصوبة التربة التي ساعدت على الحفاظ على التوازن السليم بين المياه والمغذيات والكربون وتحقق أقصى قدر من التكيف مع تغير المناخ في النظم الزراعية، وتم تدريب أكثر من 300 مزارع على تقنيات زراعة المدرجات التي تستخدم للحفاظ على التربة والمياه ولتحسين الإنتاجية، وقد ساعد ذلك على تحقيق الاستفادة القصوى من الأراضي ذات الإمكانات العالية والمتوسطة، وتنمية المناطق القاحلة وشبه القاحلة، مما ساهم في نمو الإنتاج الزراعي النباتي والحيواني على حد سواء والتعامل بشكل أفضل مع التغيرات المناخية، وبالفعل تحققت نتائج ملموسة على أرض الواقع حيث أصبح الكثيرون يجنون أكثر من 10 أطنان من العلف في الهكتار الواحد من الأراضي التي كانت جرداء قبل اعتماد الزراعة الذكية في استغلالها[31].

خامسا– تجربة الهيئة العربية للاستثمار الزراعي

قامت الهيئة العربية في مطلع الألفية الثانية بإنشاء وحدة متكاملة للإحكام الزراعي Precision Farming في موقع الشركة العربية السودانية للزراعة بالنيل الأزرق (أقدي) لتجربة التقانة – تقنيات الزراعة الذكية– ومن ثم تعميم التجربة على باقي المشاريع الزراعية، وقد سعت الهيئة من خلال هذا النظام إلى[32]:

- الاستخدام الدقيق والمحكم للمدخلات الزراعية وتقليل الفاقد.
- يقلل تكاليف الإنتاج وبالتالي زيادة الربحية.
- تحديد المساحات غير المنتجة أو ضعيفة الإنتاج.
- الدقة في استعمال الأسمدة والمبيدات، مما يقلل من المهددات البيئية.
- المساهمة في تقليل الأثر الضار الناتج عن تصلب التربة من خلال تحديد مسار الآلات الزراعية.
- تحسين كفاءة الآلات وتقليل الجهد في قيادتها.
- إعداد الخرائط الأساسية للحقل مما يُسهم للتخطيط لجميع العمليات الزراعية.
- رصد الإنتاجية وعرضها على شكل خرائط توضح المواقع ذات الإنتاجية الجيّدة والتي بها مشاكل.
- رصد المحاصيل خلال مراحل نموها المختلفة للتعرف على الإصابات الحشرية والأمراض والحشائش أو العطش أو نقص العناصر المغذية، مما يساعد على تدارك المشكلة ومعالجتها خلال الموسم.

كما وضعت الهيئة في نفس السياق الخارطة الإنتاجية، و تهدف **الخارطة الإنتاجية (YM)** إلى رصد الإنتاجية في كل موقع من مواقع الحقل، حيث يتم تركيب جهاز GPS على الحاصدة لتحديد الموقع المراد رصد الإنتاجية فيه، ويركب جهاز الإحساس الإلكتروني Electronic sensor لقياس الإنتاجية في الموقع، وكذلك يتم تركيب جهاز معالجات الحاسوب المصغرة Micro processor لتسجيل الموقع ونابجه أثناء حركة الحاصدة، تنتهي كخارطة متكاملة ودقيقة تبين الإنتاج في كل موقع في الحقل. ومن مزايا هذه الخارطة نذكر ما يلي[33]:

- تحديد الإنتاجية في كل موقع، وخصوصاً ذات الإنتاجية الضعيفة، والتي يمكن معالجتها أو حذفها في المواسم القادمة.
- يمكن رصد الإنتاجية لنفس الموقع في مواسم مختلفة.
- تساعد على تحديد المواقع التي تحتاج تربتها إلى تحليل أو تسوية.
- الإسهام في سرعة الإنجاز لعملية الزراعة، وذلك بعد رفع أذرع التعليم من الزراعات التي كانت تعاني من مشاكل أعطال مستمرة، الأمر الذي يتطلب معه إيقاف الزراعة لإصلاحها، خصوصاً في المناطق غير المستوية.
- حساب دقيق للمساحات المزروعة فعلياً في الموسم.
- معالجة الأخطاء في الـ Strips ضمن البلوك الواحد.
- قياس أداء الآلات الزراعية خلال العمليات والإسهام في تحسين أداء الآلات.

تعتبر تجربة الهيئة العربية للاستثمار الزراعي مهمة جدا لمواجهة تغيرات المناخ وتوفير الغذاء في المنطقة العربية إلا أنها واجهتها صعوبات لم تسمح بتحقيق الأهداف المسطرة ، لذلك تسعى الهيئة لإذلال هذه العراقيل والتوسع أكثر في مجال الزراعة الذكية التي ما تزال محصورة في مشاريع معينة.

كما تعمل المنظمة العربية للتنمية الزراعية في إطار الزراعة الذكية على تحقيق ما يلي:[34]

-التوعية في استخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال في الزراعة العربية لما لها من أهمية في تحقيق التنمية المستدامة 2030، في إطار توفير الأمن الغذائي وتعزيز الزراعة المستدامة.

-التأكد على أهمية استخدام الزراعة الذكية في المحافظة على الموارد الطبيعية ورفع كفاءة استخدامها واستدامتها.

-التذكير بالدور الهام لاستخدام الزراعة الذكية في تحسين الممارسات الزراعية في المنطقة العربية لما لها من أهمية في خفض النفقات وفي الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية.

-التذكير بأهمية وضع خطط وبرامج عمل تدريبية متخصصة في تطبيقات الزراعة الذكية.

الخاتمة:

أصبحت نهج الزراعة الذكية مناخيا من بين أهم أساليب حل مشكلات تغير المناخ، والسبل التي من شأنها دعم المبادرات الدولية في تحقيق الأمن الغذائي، كونها زراعة تحافظ على الموارد الزراعية وتقلل من آثار تغيرات المناخ ، وتعدا الزراعة الذكية مناخيا حلا مناسبا لذلك.

النتائج:

- تمثل نهج الزراعة الذكية مناخيا نقطة تحول تمكن من مواجهة التحديات التي تعوق تنمية و تطوير القطاع الزراعي.
- أكثر القطاعات تضررا بالتغيرات المناخية هو قطاع الزراعة، الذي يرتبط بشكل قوي مع الظواهر الطبيعية التي تأثرت بهذه التغيرات.
- هناك آثار واضحة على الأمن الغذائي العالمي والوطني نتيجة تغيرات المناخ، نتيجة تراجع إنتاجية المحاصيل وإصابتها بالأوبئة.

– تعتبر الزراعة الذكية مناخيا احد أهم الحلول للحد من تغيرات المناخ ، والقضاء على الجوع والفقر ، وزيادة الإنتاج ، وتحسين المحاصيل الزراعية حسب ما تراه الفاو إلى جانبها مجموعة من الدول.

– ويمكن لهذا النهج الزراعي أن يساهم في رفع الإنتاجية الزراعية ، وترقية المجتمعات الريفية من خلال حماية محاصيلهم.

– تعتبر الزراعة الذكية مناخيا أسلوبا للحفاظ على الموارد الزراعية وضمان استدامتها.

–تساهم الزراعة الذكية مناخيا في التجديد الاقتصادي ، إلى جانب كونها تساعد على الحد من أزمات الغذاء والمشاكل الزراعية.

– يساهم اعتماد نهج الزراعة الذكية من الحد من انبعاثات الاحتباس الحراري، كون الزراعة من أهم مصادر الانبعاث.

التوصيات

لقد أصبحت الزراعة الذكية مناخيا منهجا دوليا تأسس من أجله تحالفا دوليا لاعتماده على نطاق واسع، لاسيما في الدول النامية التي تعاني الجفاف والتصحر وما ينجم عن ذلك من تبعات على الزراعة والتغذية ، ولاعتماد أي دولة لهذا المنهج لابد من:

– نشر الوعي لأهمية اعتماد الزراعة الذكية مناخيا كوسيلة للتقليل من الآثار السلبية لتغيرات المناخ.

– شرح وتبسيط مفهوم الزراعة الذكية مناخيا للمزارعين من خلال دورات الإرشاد ، الإعلام وغيرها .

– الارتقاء بالقدرات وتنمية المهارات للكوادر العاملة بالقطاع الزراعي.

– تبني سياسات اقتصادية تمكن من اعتماد نهج الزراعة الذكية مناخيا .

– إيجاد شراكات إقليمية ودولية في مجال اعتماد الزراعة الذكية مناخيا .

– الاستفادة من تجارب الدول التي اعتمدت نهج الزراعة الذكية مناخيا، وظهرت نتائجها بشكل ايجابي.

– متابعة وتقييم أداء وإدارة مشاريع تطبيق الزراعة الذكية مناخيا لتقدير النتائج المحققة.

– صياغة تشريعات وقوانين تساهم في تطوير وتأسيس البني التحتية اللازمة لتطبيقات الزراعة الذكية.

إن اعتماد نهج الزراعة الذكية ضرورة تمليها التغيرات المناخية والأوضاع الغذائية العالمية، لذلك لابد من انتهاجها وفقا للمعطيات والإمكانيات المتاحة لكل اقتصاد .

المراجع :

1– سالم اللوزي وآخرون، " تحديات الأمن الغذائي العربي"، مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان – الأردن ، 2009.

2– رودولفو كوينفو، " تحضير الأراضي الجافة في كينيا من خلال الزراعة الذكية مناخيا" ، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، عدد 2015،

3– ماري لومي، " أوجه التضامن بين الأهداف العالمية للأمن الغذائي وتغير المناخ"، التوصيات لدول الخليج العربي في مجالات التجارة الخارجية والاستثمار والمعونات"، دراسة تحليلية، مجلة أكاديمية الإمارات الدبلوماسية ، سبتمبر 2017.

4– دراسة بعنوان: زراعة الحيازات الصغيرة الذكية بيئيا ، الصندوق الدولي للتنمية الزراعية ، أبريل 2012.

5– تقرير حالة البيئة في إمارة أبو ظبي 2017 .على الموقع https://www.ead.gov.ae/ar. الاطلاع في 2019/03/20.

6- منظمة الأغذية والزراعة، تقرير بعنوان " المناخ يتغير ، الأغذية والزراعة أيضا "' أكتوبر 2016 يوم الأغذية العالمي.

7– منظمة الأغذية والزراعة ، تقرير حول " تغير المناخ ، الزراعة والأمن الغذائي" ،" تقرير حالة الأغذية ،روما– إيطاليا، 2016.

8– الجمعية العامة للأمم المتحدة،" تسخير التكنولوجيا الزراعية لأغراض التنمية المستدامة"،2017. على الموقع
https://www.un.org/ar/ga/72/resolutions.shtml الاطلاع في 22 /2019/10.

9– المنظمة العربية للتنمية الزراعية، " الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية" ، يوم الزراعة العربية، 27 سبتمبر – الخرطوم– السودان 2018. 2019/02/07.

10- الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي- عرض لتجربة وجهود الهيئة في تطبيق الزراعة الذكية - مداخلة ضمن المنتدى الإقليمي الأول حول الزراعة الذكية ، السودان - الخرطوم 2018 .

11- مقال على موقع منظمة الأغذية والزراعة بعنوان " تغير المناخ " ، على الموقع http://www.fao.org/climate-change/ar/. الاطلاع في 2019/11/22.

12 -محمد جرعتلي، " نشر الزراعة الذكية مناخيا" ، مركز دراسات خضراء ، على الموقع http://green-studies.com/2012/01/ فيفري 2016.

13- هيام عبد الفتاح، " الزراعة الذكية أمل مصر في المحافظة على البيئة الموارد الطبيعية ، https://alfallahalyoum.news/%d8%a7% / الاطلاع يوم 2020/01/02

14- مقال بعنوان " الفاو تطلق مرجعا إلكترونيا جديدا يتعلق بالزراعة الذكية مناخيا" ، على الموقع HTTP://MAPECOLOGY.MA/AR الاطلاع يوم 2019/01/21.

16- Green Impact , Climat-Smart Agriculture Manuel for Agriculture Education in Zimbabwe ,Edited By todNgara, Adam Smith International, Climate Technology Centre and Network, Denmark, 2017 .

الهوامش

[1] سالم اللوزي وآخرون، " تحديات الأمن الغذائي العربي"، مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان - الأردن ، 2009، ص49.

[2] تقرير حالة البيئة في إمارة أبو ظبي 2017 ، ص03.على الموقع https://www.ead.gov.ae/ar ، تاريخ الاطلاع 2019/03/20 .

[3] مقال على موقع منظمة الأغذية والزراعة " تغير المناخ" ،على الموقع http://www.fao.org/climate-change/ar/ 20-01-2020 .

[4] منظمة الأغذية والزراعة، تقرير بعنوان " المناخ يتغير ، الأغذية والزراعة أيضا "' أكتوبر 2016 يوم الأغذية العالمي، ص 06 .

[5] منظمة الأغذية والزراعة ،" تغير المناخ ، الزراعة والأمن الغذائي" ، تقرير حالة الأغذية والزراعة ، 2016. ص 22.

[6] نفس المرجع ، ص29.

[7] منظمة الأغذية والزراعة، ورقة بعنوان " المناخ يتغير ، الأغذية والزراعة أيضا "' ، مرجع سبق ذكره، ص 07.

[8] منظمة الأغذية والزراعة، " تغير المناخ، الزراعة والأمن الغذائي " ، تقرير الأغذية والزراعة، مرجع سبق ذكره، ص09.

[9] ماري لومي، " أوجه التضامن بين الأهداف العالمية للمن الغذائي وتغير المناخ، التوصيات لدول الخليج العربي في مجالات التجارة الخارجية والاستثمار والمعونات"، دراسة تحليلية، أكاديمية الإمارات الدبلوماسية ، سبتمبر 2017،ص 04.

[10] دراسة بعنوان: زراعة الحيازات الصغيرة الذكية بيئيا ، الصندوق الدولي للتنمية الزراعية ، أبريل 2012- ص06..

[11] الفاو ، " تقرير حالة الأغذية والزراعة" ، 2016. ص14، على الموقع www.fao.org/publications/sofa/2016/ar ، الاطلاع 2019/02/28.

[12] مقال بعنوان "الفاو تطلق مرجعا إلكترونيا جديدا يتعلق بالزراعة الذكية مناخيا"، على الموقع HTTP://MAPECOLOGY.MA/AR 2019/01/21.

[13] ماري لومي، " أوجه التضامن بين الأهداف العالمية للأمن الغذائي وتغير المناخ"، مرجع سبق ذكره، ص03.

[14] الجمعية العامة للأمم المتحدة، تسخير التكنولوجيا الزراعية لأغراض التنمية المستدامة،2017،ص22. على الموقع https://www.un.org/ar/ga/72/resolutions.shtml

[15] Green Impact , Climat-Smart Agriculture Manuel for Agriculture Education in Zimbabwe ,Edited By todd Ngara, Adam Smith International, Climate Technology Centre and Network, Denmark, 2017. p12.

[16] المنظمة العربية للتنمية الزراعية، " الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية"، يوم الزراعة العربية 27 سبتمبر 2018، الخرطوم- السودان.

[17] منظمة الأغذية والزراعة العالمية ،" تغير المناخ "، على الموقع http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/ar/ 2019/01/17.

[18] هيام عبد الفتاح، " الزراعة الذكية أمل مصر في المحافظة على البيئة الموارد الطبيعية ، https://alfallahalyoum.news/%d8%a7% /

[19] ماري لومي، " أوجه التضامن بين الأهداف العالمية للأمن الغذائي وتغير المناخ، التوصيات لدول الخليج العربي في مجالات التجارة الخارجية والاستثمار والمعونات"، مرجع سبق ذكره، ص05.

[20] Green Impact , Climat-Smart Agriculture Manuel for Agriculture Education in Zimbabwe, op cit,p 14.

[21] المنظمة العربية للتنمية الزراعية، " الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية " – مرجع سبق ذكره.

[22] الفاو ، " تقرير حول حالة الأغذية والزراعة" ، 2016، مرجع سبق ذكره ، ص 15.

[23] نفس المرجع، ص 15.

[24] الصندوق الدولي للتنمية الزراعية ، زراعة الحيازات الصغيرة الذكية بيئيا ، مرجع سبق ذكره– ص 10.

[25] هيام عبد الفتاح، " الزراعة الذكية أمل مصر في المحافظة على البيئة الموارد الطبيعية" – مرجع سبق ذكره– .

[26] ماري لومي، " أوجه التضامن بين الأهداف العالمية للمن الغذائي وتغير المناخ، التوصيات لدول الخليج العربي في مجالات التجارة الخارجية والاستثمار والمعونات"، مرجع سبق ذكره، ص 05.

[27] مقال بعنوان " الفاو تطلق مرجعا إلكترونيا جديدا يتعلق بالزراعة الذكية مناخيا" ، على الموقع HTTP://MAPECOLOGY.MA/AR 2019/01/21.

[28] محمد جرعتلي، " نشر الزراعة الذكية مناخيا" ، مركز دراسات خضراء ، على الموقع http://green-studies.com/2012/01/ فيفري 2016.، تاريخ الزيارة 20-11-2019.

[29] مقال بعنوان " تعزيز مشروع التكنولوجيا الزراعية الذكية الصينية في دولة الإمارات"، على الموقع https://vapulus.com/blog/ar/%D8%A7%D9%84 %D8%AA -20 -01 -2019.

[30] رودولفو كوينفو، " تخضير الأراضي الجافة في كينيا من خلال الزراعة الذكية مناخيا" ، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، 2015،

[31] نفس المرجع

[32] الهيئة العربية للاستثمار والانماء الزراعي– عرض لتجربة وجهود الهيئة في تطبيق الزراعة الذكية – مداخلة ضمن المنتدى الإقليمي الأول حول الزراعة الذكية ، السودان – الخرطوم 2018 .

[33] نفس المرجع

[34] المنظمة العربية للتنمية الزراعية،الزراعة الذكية مستقبل أفضل للزراعة العربية والحفاظ على الموارد الطبيعية،2018، ص.02.