وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الانبار/ كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم الجغرافية/ المرحلة الثالثة

المادة / زراعية

محاضرة بعنوان

أثر التغييرات المناخية في الابتكار الزراعي

اعداد

م.م صابرين خضر اسماعيل

❖ أثر التغيرات المناخية في الانتاج الزراعي العالمي :-

تعرف **التغيرات المناخية** التي يمر بها سكان العالم في مختلف البقاع على انها الاختلال الذي يحدث في الظروف المناخية المعتاد عليها على سطح الأرض من اختلال الحرارة وهطول الامطار وطبيعة الرياح التي تهب اضافة الى ارتفاع في حرارة الغلاف الجوي المحيط بالأرض بسبب تراكم الغازات مثل غاز ثاني اوكسيد الكاربون وغاز الميثان وغاز النيتروز والذي يساهم في تغيير مناخ الأرض.

وان الآثار المترتبة على تغير المناخ سوف تتفاقم، لتتسبب في مزيد من الأحوال الجوية البالغة الشدَّة مثل حالات الجفاف والفيضانات والموجات الحارة وتوزيع الأمطار على نحو لا يمكن التنبؤ به، وكل ذلك يشكل تهديداً على الأمن الغذائي ويمكن أن يجعل الإنتاج الزراعي أمراً صعباً، إن لم يكن مستحيلاً. ويمكن أن يزداد الوضع تفاقماً بفعل تسارع وتيرة إطلاق غازات الدفيئة في الجو من التربة بما يؤدي إلى الاحترار العالمي. وسوف تتأثر بذلك النظم الإيكولوجية التي تعاني من الهشاشة بالفعل، مما يتسبب في تدهور حاد للأراضي ويعرض الأمن الغذائي لمزيد من الخطر

إذ يعد المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيرا في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة . كما أنه عامل رئيسي في تكوين التربة واختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي العالمي هي ما يأتي :-

١- درجة الحرارة :-

تحدد درجة الحرارة طول فصل النمو ونوع النباتات، فالحرارة لها أهمية كبيرة في تحديد إنتاج بعض الغلات والحصول على أقصى منفعة اقتصادية منها . وقد أدى هذا إلى ظاهرة التخصص الزارعي وارتباط المحاصيل بدرجات الحرارة وكلما زادت قدرة النبات على تحمل درجات الحرارة المتفاوتة كلما كان أوسع انتشاراً, إذ يجب ألا تقل درجة الحرارة عن حدها الأدنى اللازم لمحصول معين أثناء فصل النمو ، فلكل محصول درجة حرارة مفضلة لنموه ودرجة حرارة صغرى لا ينمو تحتها ودرجة عظمى لا ينمو فوقها. وكلما كانت درجة الحرارة السائدة في موسم النمو أقرب إلى الدرجة المفضلة كان ذلك أنسب لنمو النبات وإذا لم تتوفر درجة الحرارة الكافية فوق الحد الأدنى أثناء فترة النمو فان المحصول لا ينضج. وعادة يكون معدل النمو بطيئا عند الحد الأدنى لدرجة الحرارة اللازمة له،

كما أن درجة الحرارة إذا تجاوزت الحد الأقصى اللازمة فإنها تضر بالنبات. وتتضاعف سرعة معدل نمو المحصول كلما زادت درجة حرارة الجو عشر درجات مئوية . وتكون هذه الزيادة في درجة الحرارة عن الحد الأدنى اللازم لنمو المحاصيل طول الموسم ما يعرف بالحرارة المتجمعة. ويقصر فصل النمو كلما اتجهنا شمالا أو جنوبا عن المناطق شبه المدارية لان العام كله يعتبر فصل نمو في المناطق المدارية إذا توفرت العوامل الأخرى اللازمة للزراعة من مياه وتربة صالحة.

٢- الامطار:-

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

٣- الرياح :-

للرياح آثار ايجابية ، وأخرى سلبية على الزراعة والإنتاج الزراعي ، فمن آثارها الايجابية حمل حبوب اللقاح ، وإدارة طواحين الهواء ، ومراوح توليد الطاقة الكهربائية التي تمد طلمبات سحب المياه الجوفية بالطاقة اللازمة للتشغيل ، كما أنها أيضاً تساعد على نضج بعض المحاصيل . ومن الآثار الضارة للرياح سرعتها الشديدة التي تتسبب في كسر سيقان بعض النباتات الضعيفة ، إلى جانب دورها في تعرية التربة وخاصة في المناطق الجافة ، وعلى كل حال يظهر أثر الرياح على الزراعة في معدل التبخر و النتح من النباتات وتلعب دورا كبيرا في عملية التلقيح ،

كما تفيد في تشغيل المراوح الهوائية لرفع المياه من الآبار . كذلك تعمل شدة الرياح إلى سقوط الثمار وبعض الحبوب على الأرض ، كما تعمل الرياح القوية على جرف التربة' وبعضها ضار بالزراعة كالرياح المحملة بالأتربة و الرمال فتؤثر كثيرا على الخضروات والأزهار والموالح وبعض الفواكه مما يترتب عليه الإضرار بهذه المحاصيل وارتفاع أسعارها كما يحدث في حركة الكثبان الرملية التي تحتاج إلى تثبيت حتى لا تضر بالمناطق المجاورة' وقد تمنع الرياح أحيانا الحشرات من أداء وظيفتها في تلقيح الأزهار. كما تعمل على نقل البذور، وكذلك جراثيم بعض الأمراض الفطرية . وتؤثر الرياح الجافة على الغطاء النباتي حيث يزيد هبوطها من عمليات التبخير فيفقد النبات الكثير من الرطوبة المختزنة عن طريق الأوراق.

٤- الضوء :-

يؤثر الضوء على عملية التمثيل الضوئي(الكلوروفلى)التي يمكن بواسطتها تحويل الأملاح والمواد الذائبة التي يمتصها النبات من التربة إلى عناصر غذائية تعمل على نمو النبات . ويتضح أثر هذا العامل في العروض العليا الباردة التي يطول بها النهار صيفا فيزيد من سرعة نمو النبات ونضجه مما يعوض من أثر انخفاض درجة الحرارة . ويختلف أثر الضوء من محصول إلى آخر . وبعض المحاصيل تحتاج إلى أيام ذات نهار طويل لكي تتم فيها عملية الإزهار والإثمار بنجاح ، لذلك يطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار الطويل 'ولو أنها تنمو نموا خضريا وفيرا في الأيام ذات النهار القصير، كما إن هناك محاصيل تحتاج إلى أيام ذات نهار قصير لكي تزهر وتثمر وهى بعكس السابقة يحتاج نموها الخضري إلى الأيام ذات النهار الطويل ، ويطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار القصير. وتوجد محاصيل لا تتأثر كثيرا بطول النهار وتعتبر من هذه الناحية محايدة وقد أطلق عليها اسم المحاصيل المحايدة وعملية التكاثر فيها لا ترتبط بطول النهار، فإذا كانت مناسبة لنموها فإنها تزهر في كل دوائر العرض وفى كل فصول السنة . وتختلف أنواع وأصناف المحاصيل اختلافا واضحا من حيث طول النهار المناسب لنموها الخضري أو الثمري، فطول النهار قد يغير من طبيعة نمو نبات معين وأقلمته. وتساعد وفرة الضوء على التفريع وزيادة قوة وصلابة السيقان وزيادة وزن النبات الكلى وعدد الحبوب ووزن الحبة . كما يزيد الضوء من نسبة الجذور إلى المحصول الكلى ويقلل من نسبة القش إلى المحصول الكلى.

٥- الرطوبة :-

للرطوبة أثر هام على بعض المحاصيل ، ولدرجة الرطوبة الجوية تأثير على كمية المياه التي تفقد من سطح الأرض بالتبخير مما يؤثر على نمو النباتات كما يزيد أو يقلل من عملية النتح . كل ذلك يؤثر على درجة النمو لشدة احتياج هذه النباتات إلى الماء الموجود في الأرض.

٦- سقوط الثلج :-

إن سقوط الثلج وتراكمه وتحوله إلى جليد بفعل الضغط يقضى على الزراعات المختلفة والثلج في حد ذاته يعتبر طبقة عازلة تحمى التربة وتعزلها عن درجة حرارة الهواء المنخفضة فيؤخر هذا الوضع التغلغل العميق للصقيع. ويعمل الغطاء الثلجي على حماية الحبوب التي تبذر في الخريف في المناطق الباردة لأنه يحميها من الصقيع ومن الرياح الجافة التي قد تسبب موت النباتات بالجهات قليلة الرطوبة لأنها ترفع من معدل التبخر. والثلج ضار بالزراعة عندما يساعد على نمو بعض الحشائش الضارة بالمحاصيل التي يزرعها الإنسان

٧- الصقيع :-

يعتبر الصقيع من أخطر العوامل المناخية على النباتات ويحدث الصقيع نتيجة تحول بخار الماء من الحالة الغازية إلى الصلبة مباشرة دون المرور بالسيولة وتزداد خطورة الصقيع إذا حدثت موجاته خلال فصل الخريف أي في المراحل الأولى لنمو النبات وقبل أن يكون في حالة تمكنه من مقاومة شدة البرودة. كما يكون الصقيع خطيراً إذا جاء في أواخر فصل الربيع أي في وقت الحصاد فهو في هذه الحالة يضر بالثمار وقد يكون الضرر بسبب تجمد التربة ولذلك يحاول الزراعيون استنباط سلالات وفصائل نباتية تنضج في فترة زمنية قصيرة حتى لا تتأثر بالصقيع مما يساعد على إمكان التوسع في الزراعة. ويؤثر الصقيع في الزراعة في المناطق المرتفعة بينما تتعرض المنخفضات التي ينصرف عليها الهواء البارد للإصابة بالصقيع ، وسفوح المنحدرات لا يصيبها الصقيع إلا نادراً ، ولذلك فإن السفوح تناسب زراعة الفاكهة لأنها محاصيل حساسة جداً للصقيع

فالعلاقة بين الزراعة والمناخ وثيقة وتبادلية، فمن ناحية تساهم الزراعة في التغير المناخي من خلال انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن أنشطتها المختلفة، كتحويل الغابات إلى أراض زراعية ومن ناحية أخرى، تؤدي التغيرات المناخية كارتفاع معدلات الحرارة، وعدم استقرار الأمطار والتقلبات المناخية الشديدة إلى ضرب النشاط الزراعي والتسبب في الآفات والأمراض ،وللخروج من

هذه الدائرة المفرغة التي تسببت في ضعف الإنتاج الغذائي بينما يزداد تعداد سكان العالم، كان لا بد من التوجه إلى ممارسات زراعية ذكية تراعي المناخ وتساهم في تحسين البيئة ،وببساطة، ستعمل مبادرة الابتكار الزراعي من أجل المناخ على تطوير تقنيات وأساليب جديدة مبتكرة لتمكين القطاع من التعامل مع تحديات تغير المناخ، مع تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة وخلق فرص اقتصادية ومهارات ووظائف جديدة.

بالاضافة إلى النشاط البشري الذي يسهم في التغير المناخي من خلال زيادة تركيز انبعاثات الغازات الدفيئة في الجو ويقر الخبراء والمتخصصون في المناخ أن العوامل المحركة الرئيسية لانبعاثات الغازات الدفيئة هي التغير الديموغرافي والتنمية الاجتماعية والاقتصادية، إلى جانب معدل واتجاه التغير في التكنولوجيا والزيادة السكانية وضغطها على البيئة الحساسة نتيجة زيادة الطلب على الطاقة والمياه ووسائل النقل التي تمثل المصادر الرئيسية.

❖ دور الابتكارات الزراعية في التصدي لتغيرات المناخ :-

يعرف **الابتكار الزراعي** بانه العملية التي يقوم **من** خلالها الأفراد أو المنظمات باستخدام منتجات أو عمليات أو طرق تنظيم حالية أو جديدة للاستخدام لأول مرة في سياق محدد لزيادة الفعالية والقدرة التنافسية والمرونة بهدف حل المشكلة.

والابتكار ليس مجرد أفكار جيدة، وإنما هو أكثر بكثير من التكنولوجيا. وبعبارة أبسط، فإن الابتكار هو العملية التي يتم بموجبها جلب الأفراد أو المؤسسات لمنتجات أو عمليات أو طرق جديدة أو موجودة لاستخدامها أول مرة. ويتجاوز الابتكار في الزراعة جميع أبعاد دورة الإنتاج على امتداد سلسلة القيمة بأكملها - من المحاصيل، والغابات، ومصايد الأسماك أو الإنتاج الحيواني إلى إدارة مقوّمات الزراعة ومواردها للوصول إلى الأسواق.

فكل عام تتزايد مطالبنا على مواردنا الطبيعية ويتزايد عدد الجياع ويزداد عدد سكان العالم وفي هذا السياق، يعد الابتكار في الزراعة أمرًا بالغ الأهمية لمساعدة الزراعة الأسرية على استخدام الموارد بطرق أفضل وأكثر فعالية.

نحن بحاجة إلى العمل بشكل جماعي لإزالة القيود (التكنولوجية أو الاجتماعية أو التنظيمية أو السياسية أو غير ذلك) التي تخنق قدرة المزارعين الأسريين على الابتكار، وفي الوقت نفسه أيضًا التشجيع على تبادل الممارسات والمنتجات والأدوات الزراعية الجيدة،

يعد الابتكار أمرا أساسياً لتحسين الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية للزراعة والنظم الغذائية ، أي يعني تطبيق عمليات جديدة، أو إدخال تكنولوجيات جديدة، أو إنشاء أفكار ناجحة لخلق قيمة جديدة.

• الحلول الابتكارية والإبداعية ضرورية للنظم الغذائية لمواكبة الاحتياجات والتحديات المتطورة، مما يعزز صحة العالم ورفاه الأجيال الحالية والمستقبلية.

• يجب دعم الابتكار بعلوم وبيانات سليمة لجني فوائد مجدية.

• يعزز الابتكار النهج الحالية ويوفر طرقاً جديدة لزراعة الغذاء والألياف واستخدامهم من الأمور الحاسمة الأهمية تحقيق نظم غذائية مستدامة.

• من خلال الاستفادة من الابتكار القائم على الأدلة والعلوم السليمة، يمكننا توسيع نطاق صندوق الأدوات لأصحاب المصلحة في النظم الغذائية لتحقيق الاستدامة والقدرة على التكيف.

• يجب أن يكون الابتكار شاملا، مما يضمن حصول صغار المزارعين والمحرومين والصيادين ومربي المواشي على جميع الأدوات المتاحة بشكل عادل.

• تساعد أدوات الإنتاج الحديثة والتكنولوجيات الرقمية الناشئة المزارعين على إنتاج ما يكفي لإطعام عدد متزايد من سكان العالم مع الحد في الوقت نفسه من اثارهم البيئية وبناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ .

• تلعب الشراكات بين القطاعين العام والخاص لا سما تلك التي تشمل المنتجين وأصحاب المصلحة في النظم الغذائية دوراً حاسما في تطوير حلول قابلة للتطوير قائمة على اساس المكان .

• تعتبر النهج الابتكارية لمنع فقد الأغذية وهدرها والحد منها أمرا بالغ الأهمية لمعالجة أزمة المناخ وتحسين الأمن الغذائي.

• يلعب كل من القطاعين العام والخاص دوراً مهما في تقديم الابتكارات إلى السوق يمكن للشراكات متعددة القطاعات أن تعزز تطوير وتنفيذ الحلول لتحقيق فوائد مجدية ودائمة.

• مع العلوم السليمة والبيانات السليمة لدعم عملية صنع القرار، يمكن للمزارعين والصيادين ومربي المواشي اعتماد أساليب الإنتاج بثقة التي تدعم الزراعة الذكية مناخيا.

أن مبادرة الابتكار الزراعي تركز على الزراعة والتشجير للتقليل من حدة تغير المناخ، فعلمياً النباتات تمتص ثاني أكسيد الكربون الذي يعد أحد غازات الاحتباس الحراري، وبالتالي تطلق الأكسجين، لذلك فهي تخفف من احتباس الحرارة، كما أنها تلطف الجو وتساعد على انخفاض درجات الحرارة، على عكس الصحراء والأراضي العارية.

ولتكييف الزراعة مع آثار تغير المناخ والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري يتبع ما يأتي :-

- تطبيق الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية (مثل الحد من الفاقد والمهدر من الأغذية، وتجنب إزالة الغابات وصيد الأسماك الجائر)
- تحسين إدارة التربة وخصوبتها.
- زيادة الممارسات التي تعزز احتباس ثاني أكسيد الكربون في الغابات، والحد من استخدام الوقود الأحفوري.
- إدارة أفضل تكاملا للمياه.

- تحويل الفضلات الحيوانية إلى غاز حيوي كمصدر بديل ومتجدد للطاقة
- منع الصدمات المتعلقة بالمناخ أو الاستعداد لها.
- إنشاء مصايد الأسماك وتربية الاحياء المائية القادرة على الصمود في وجه تغير المناخ، من خلال أقفاص وبرك الاسماك المقاومة للعواصف، وإدارة مصايد الأسماك القابلة للتكيف.

ومن الابتكارات الزراعية التي اوجدها الانسان لمواجهة التغيير المناخي :-

١- الزراعة في البيوت البلاستيكية :- بعد ان ظهرت العديد من الآفات الزراعية والظروف الجوية التي ان تقضي على المحاصيل بأكملها بدأت وزارة الزراعة بالبحث عن طريقة بديلة عن زراعة النباتات بشكل مكشوف الى ان تم استحداث طرق جديدة في الزراعة وهي الزراعة بداخل الغرف البلاستيكية التي تعمل على حماية النبتة من العوامل الجوية المختلفة والآفات الزراعية بأنواعها ، وهي عبارة عن مجموعة من الهياكل المعدنية التي يتم تغطيتها بغطاء بلاستيكي او زجاجي والهدف منها إنتاج الكثير من المحاصيل الزراعية من الخضراوات والفواكه المختلفة في غير موسمها وبجودة أكبر من تلك التي تنتجها الزراعة المكشوفة أو الزراعة التقليدية و ذلك بسبب أنّ استخدام البيوت البلاستيكية يحمي الثمار من تعرّضها للتلوث والآفات الزراعية التي تُحدثها الظروف الجوية. بالإضافة الى زيادة كمية الإنتاج بسبب الحماية المتوفرة للمحاصيل التي تزرع بداخلها وتحافظ على النباتات من التغيّرات المناخية، فمثلاً لن تكون الأمطار الغزيرة مؤذية لها كما تفعل بالنباتات التي تزرع في العراء. إضافة إلى ذلك يتم توفير جميع الظروف المناخية في داخل البيت البلاستيكي بحيث يتلائم مع النبات المزروع بداخله، كما يمكن تزويد البيوت البلاستيكية بظروف مناسبة لنبو بعض النباتات النادرة بالإضافة إلى الكثير من الفوائد الثانوية التي تُقدمها البيوت البلاستيكية وهي بذلك كانت الحل الأفضل من الزراعة التقليدية .

٢- الزراعة العمودية/ الرأسية الداخلية:- تعريف الزراعة العمودية الداخلية بأنها ممارسة إنتاج الغذاء والدواء في طبقات مكدسة رأسيًا، والأسطح المائلة عموديًا مع أو مدمجة في بنايات أخري. ومن خلال ذلك النوع يمكن التحكم في جميع العوامل البيئية؛ حيث يمكن استخدام التحكم الصناعي للضوء والتحكم البيئي (الرطوبة ودرجة الحرارة والغازات) والتسميد .وغالبًا ما يرتبط هذا النوع من النمو بالزراعة في المدن والحضر، نظرًا لقدرته على الازدهار في مساحة محدودة. تعتبر المزارع الرأسية فريدة من نوعها حيث لا تتطلب العديد من المستلزمات, تتميز بزيادة غلة المحاصيل و زراعة مساحات محدودة من

الأراضي تقلل من تأثير الزراعة على البيئة والتحكم في متغيرات الضوء والرطوبة والمياه وتقلل استهلاك المياه والطاقة؛ حيث تستخدم المزارع الرأسية ما يصل إلى ٧٠٪ من المياه أقل من المزارع التقليدية فضلا عن انها تعمل على انخفاض تكاليف العمالة، عن طريق استخدام الروبوتات في التعامل مع الحصاد ، والزراعة ، والخدمات اللوجستية ، وحل مشكلة المزارع الصعبة التي تواجهها النقص الحالي في العمالة في الصناعة الزراعية.

٣- التشغيل الآلي للمزارع/ المزارع الروبوتية -: غالبًا ما يرتبط هذا النوع بـ "الزراعة الذكية"، فهي تقنية تجعل المزارع أكثر كفاءة , وفي الآونة الأخيرة، يعمل عدد كبير من الشركات على ابتكار الروبوتات لتطوير الطائرات بدون طيار، والجرارات ذاتية الحكم، والحصادات الآلية، والري الآلي، والروبوتات الآلية. وعلى الرغم من أن هذه التقنيات جديدة إلى حد ما، إلا أن عددًا متزايدًا من شركات الزراعة التقليدية تتبنى الأتمتة الزراعية في عملياتها ويعد الهدف الأساسي من تكنولوجيا التشغيل الآلي للمزرعة، هو تغطية المهام بشكل أسهل وأسرع. كما تعالج تقنية أتمتة المزرعة قضايا رئيسية، مثل ارتفاع عدد سكان العالم ونقص العمالة الزراعية وتغيير تفضيلات المستهلكين.

٤- الدفيئات الزراعية الحديثة:- في العقود الأخيرة، تحولت صناعة الاحتباس الحراري من منشآت صغيرة الحجم تستخدم في المقام الأول لأغراض البحث والجمالية (أي الحدائق النباتية) إلى مرافق كبيرة الحجم تتنافس مباشرة مع الإنتاج التقليدي للأغذية .ينتج سوق الدفيئة العالمي بأكمله حاليًا حوالي ٣٥٠ مليار دولار أمريكي من الخضروات سنويًا، ويشكل الإنتاج الأمريكي منها أقل من واحد بالمائة.ونتيجة التحسينات الهائلة الأخيرة في التكنولوجيا المتنامية، تشهد الصناعة ازدهارًا لم يسبق له مثيل، فقد أصبحت البيوت الزجاجية اليوم تبرز بشكل متزايد على نطاق واسع وتغمرها رؤوس الأموال وتتركز على المناطق الحضرية؛ حيث تستخدم مصابيح LED وأنظمة التحكم الآلية لتكييف البيئة المتنامية بشكل مثالي .تعمل شركات الدفيئة الناجحة أيضًا على التوسع بشكل كبير وتحديد مواقعها المتنامية بالقرب من المراكز الحضرية للاستفادة من الطلب المتزايد باستمرار على الأغذية المحلية، بغض النظر عن الموسم .

٥- الزراعة الدقيقة :- تمر الزراعة بمراحل تطور؛ حيث أصبحت التكنولوجيا جزءًا لا غنى عنه في كل مزرعة تجارية. وتعمل شركات الزراعة الدقيقة الجديدة على تطوير التقنيات التي تتيح للمزارعين زيادة الغلات إلى الحد الأقصى عن طريق التحكم في كل متغير في زراعة المحاصيل، مثل: مستويات الرطوبة، والإجهاد الناتج عن الآفات، وظروف التربة، والمناخات الصغرى .ومن خلال توفير تقنيات أكثر دقة لزراعة المحاصيل وزراعتها، تمكّن الزراعة الدقيقة المزارعين من زيادة الكفاءة وإدارة التكاليف.ووفقًا لتقرير صدر مؤخرًا عن Grand View Research, Inc. وجدت شركات الزراعة الدقيقة فرصة كبيرة للنمو، فمن المتوقع أن يصل سوق الزراعة الدقيق إلى ٤٣,٤ مليار دولار بحلول عام ٢٠٢٥. كما ينجذب الجيل الجديد من المزارعين إلى شركات ناشئة أسرع وأكثر مرونة تعمل على زيادة غلة المحاصيل إلى الحد الأقصى.

الذكاء الاصطناعي :- لقد أدى ظهور الزراعة الرقمية والتقنيات ذات الصلة إلى فتح مجموعة كبيرة من فرص البيانات الجديدة؛ حيث يمكن لأجهزة الاستشعار عن بعد والأقمار الصناعية وأجهزة الطائرات بدون طيار جمع معلومات لحقل بأكمله على مدار ٢٤ ساعة يوميًا.اذ تتميز تقنية الذكاء الاصطناعي في المجال الزراعي بمراقبة صحة النبات وحالة التربة ودرجة الحرارة والرطوبة, تتمثل الفكرة في السماح للمزارعين باكتساب فهم أفضل للوضع على أرض الواقع من خلال التكنولوجيا المتقدمة (مثل الاستشعار عن بعد) التي يمكن أن تخبرهم عن وضعهم أكثر مما يمكنهم رؤيته بالعين المجردة، وليس فقط بدقة أكبر ولكن أيضًا بسرعة أكبر.كما تعمل المستشعرات عن بُعد على تمكين الخوارزميات من تفسير بيئة الحقل على أنها بيانات إحصائية يمكن فهمها ومفيدة للمزارعين من أجل اتخاذ القرارات؛

حيث تقوم الخوارزميات بمعالجة البيانات والتكيف والتعلم بناءً على البيانات المتوفرة.وكلما زاد عدد المدخلات والمعلومات الإحصائية التي تم جمعها، كانت الخوارزمية أفضل في التنبؤ بمجموعة من النتائج. والهدف من ذلك هو أنه يمكن للمزارعين استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي لتحقيق هدفهم المتمثل في حصاد أفضل من خلال اتخاذ قرارات أفضل في هذا المجال.

٦- الري التكميلي :- تساعد ابتكارات الري التكميلي المزارعين عبر المناطق الجافة على استخدام الحد الأدنى فقط من كمية المياه المطلوبة لتثبيت المحاصيل البعلية وزيادة الغلة عندما يكون هطول الأمطار غير كاف لتعزيز النمو الصحي للنباتات . يحدد النظام مصادر المياه ويحدد مواعيد الري وكمية الري ويعزز افضل الممارسات الزراعية وممارسات التنويع لنظم زراعة المحاصيل فالري التكميلي مسؤول عن زيادة أكثر من ٣٠ في المائة لإنتاج القمح في سوريا حيث ينمو طنين إلى أربعة أطنان سنوياً على مدى ١٠ سنوات . ويمكن للمزارعين في المغرب وتركيا الآن زراعة محاصيلهم في وقت مبكر مما يضاعف إنتاجية المياه والغلال. وفي اليمن ساعد الري التكميلي على زيادة انتاجية السمسم بنسبة تصل الى ١٢٠ في المائة ، وفي افريقيا جنوب الصحراء الكبرى أطلقت بوركينا فاسو والنيجر برامج ري تكميلية، ويعزز التحالف العالمي للزراعة الذكية مناخياً(GACSA)التابع لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو) الان الري التكميلي .

٧- الري بالتنقيط :- يعتبر الري بالتنقيط هي واحدة من أهم وسائل ري وسقي الأشجار والنباتات بطرق حديثة يتم من خلالها تأمين أقل كمية من الماء للنبات بدون هدر كذلك تستخدم هذه الطريقة في ري الأشجار وبالتالي سيكون حينها الري موضعي أي نرطب جزءا محددا من المساحة المخصصة لكل شجرة ولعمق محدد الأمر الذي يقلل من عملية الهدر بالماء بشكل كبير وبالتالي توفير المياه لري مساحات أكبر ، ويعمل على توفير مياه الري بسبب قلة الهدر مما يزيد كفاءة الري وتعتبر أعلى الأنظمة من حيث الكفاءة وتناسب الأراضي الصحراوية والرملية ولا تحتاج إلى أية تسوية وتزيد من رفع كفاءة الاستفادة من الأسمدة المذابة في مياه الري نتيجة لقلة ماء الصرف حيث يؤدي تنظيم الري ورفع كفاءة الأسمدة المضافة إلى الزيادة الإنتاجية من وحدة المساحة الارضية وذلك مع المحافظة على البيئة بالحد من غسيل الأسمدة وتوصيلها إلى المياه الجوفية ويزيد الإنتاج أيضا بعدم استقطاع مساحة من الأرض في أعمال الري وتوفير العمالة من خلال مياه الري بالشبكة وذلك بسبب نقص الحشائش ولكون الري والتسميد يتبعان طريقة الري هذه، التمكن من استخدام مياه الري ذات الملوحة المرتفعة نسبيا ،مياه الصرف الموجودة فيها محدودة جدا وحتى من الممكن أن لا تتواجد أبدا ،يناسب الري بالتنقيط كل المزروعات والمحاصيل الحقلية التي تزرع متباعدة ومحاصيل الخضار أيضا، التمكن من توفير أكبر قدر ممكن من المياه وتجب غل التربة.

٨- الري بالرش :- وهو أحد انظمة الري الحديثة التي تستخدم لري المناطق الصحراوية ذات الارض الرملية والتي لا تستطيع الاحتفاظ بالماء لمده طوليه (حيث ان تطبيق نظام الري بالغمر يسبب فقد لكثير من المياه مما ينتج عنه اهدار مياه الري) يستخدم هذا النوع من الري لسقي الأراضي الزراعية عن طريق استخدام مرشات ناثرة للمياه على شكل مطر اصطناعي يمكن تقليل فقد المياه بالجريان السطحي وحت ونحر التربة إلى أقل حد ممكن ومن استخدام مصدر مياه ذو تصاريف مستمرة وصغيرة بكفاءة عالية ، ويمكن استخدام هذا

النظام في الاراضي التي توجد بها طبقات صماء من السطح ، واستعمالها في الاراضي المتوسطة والعالية النفاذية حيث تزيد معدلات التسرب ، يعمل الري على تلطيف حرارة الجو المرتفعة فتحمي النباتات التي تتساقط ازهارها او ثمارها نتيجة لارتفاع درجة الحرارة كما في الحمضيات والعنب .

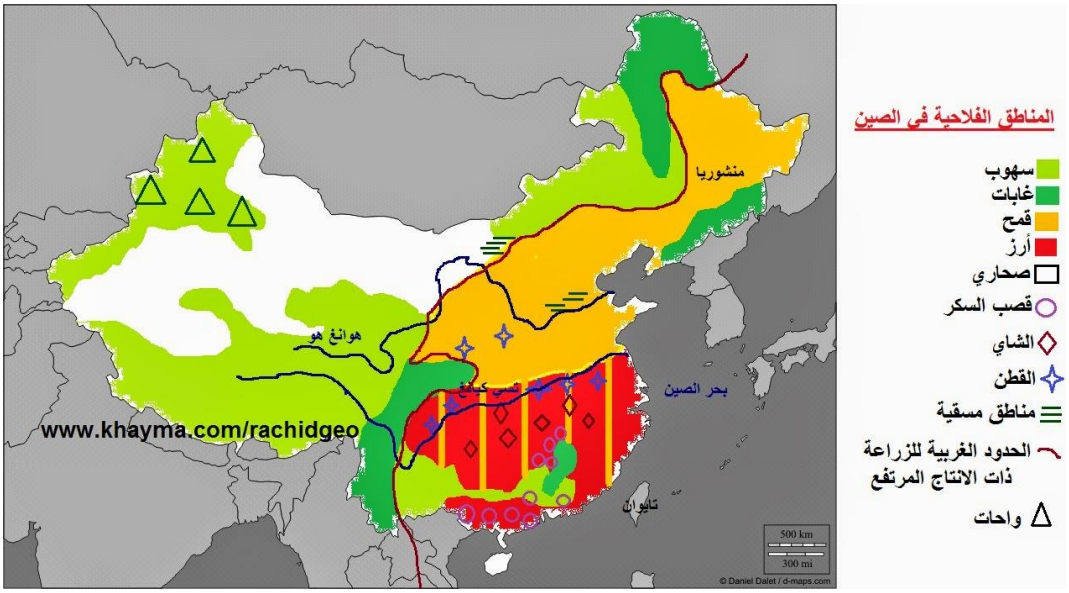
لذا فقد تأثر القطاع الزراعي بشكل كبير خلال السنوات الماضية، بسبب التغير المناخي، وندرة المياه، مما يزيد المخاوف بشأن الأمن الغذائي العالمي، ويجعل هناك حاجة ملحة لأن تبتكر الدول المنتجة للمحاصيل الزراعية طرقا للتكيف مع التغير المناخي، وفي هذا السياق استعرضت «أرقام» **أكبر ١٠ دول من حيث الإنتاج الزراعي في ٢٠١٩.**

١ -الولايات المتحدة الأميركية

تحتل الولايات المتحدة الأميركية المركز الأول في قائمة كبرى الدول من حيث الإنتاج الزراعي، وقد بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٥١٣,٧ مليون طن في ٢٠١٩، وتولي الدولة أهمية كبيرة للزراعة، وتنتج أكبر كميات من الذرة وحبوب السورغم، وتساهم الأنشطة الزراعية بـ ١٠٠ مليار دولار في الاقتصاد الأميركي.

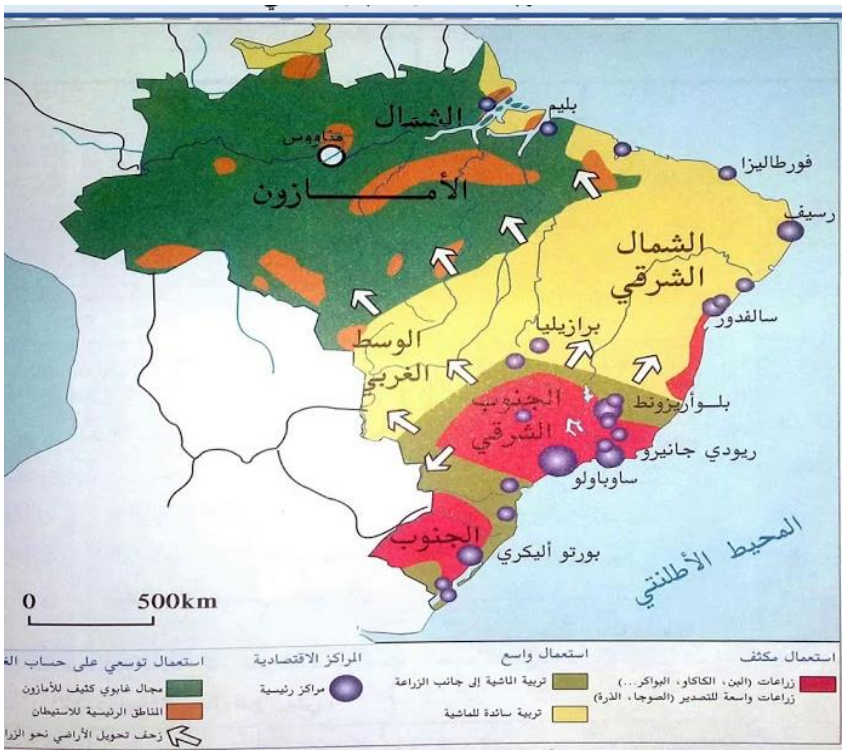
٢ -الصين

تعد الصين من أهم الدول المنتجة للمحاصيل للزراعية، إذ بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٢٣٠,٤ مليون طن في ٢٠١٩، وتعد الدولة مصدرا لنحو ٥٠% من إمدادات الخضراوات في جميع أنحاء العالم، ويعمل عدد كبير من سكان الصين في قطاع الزراعة.



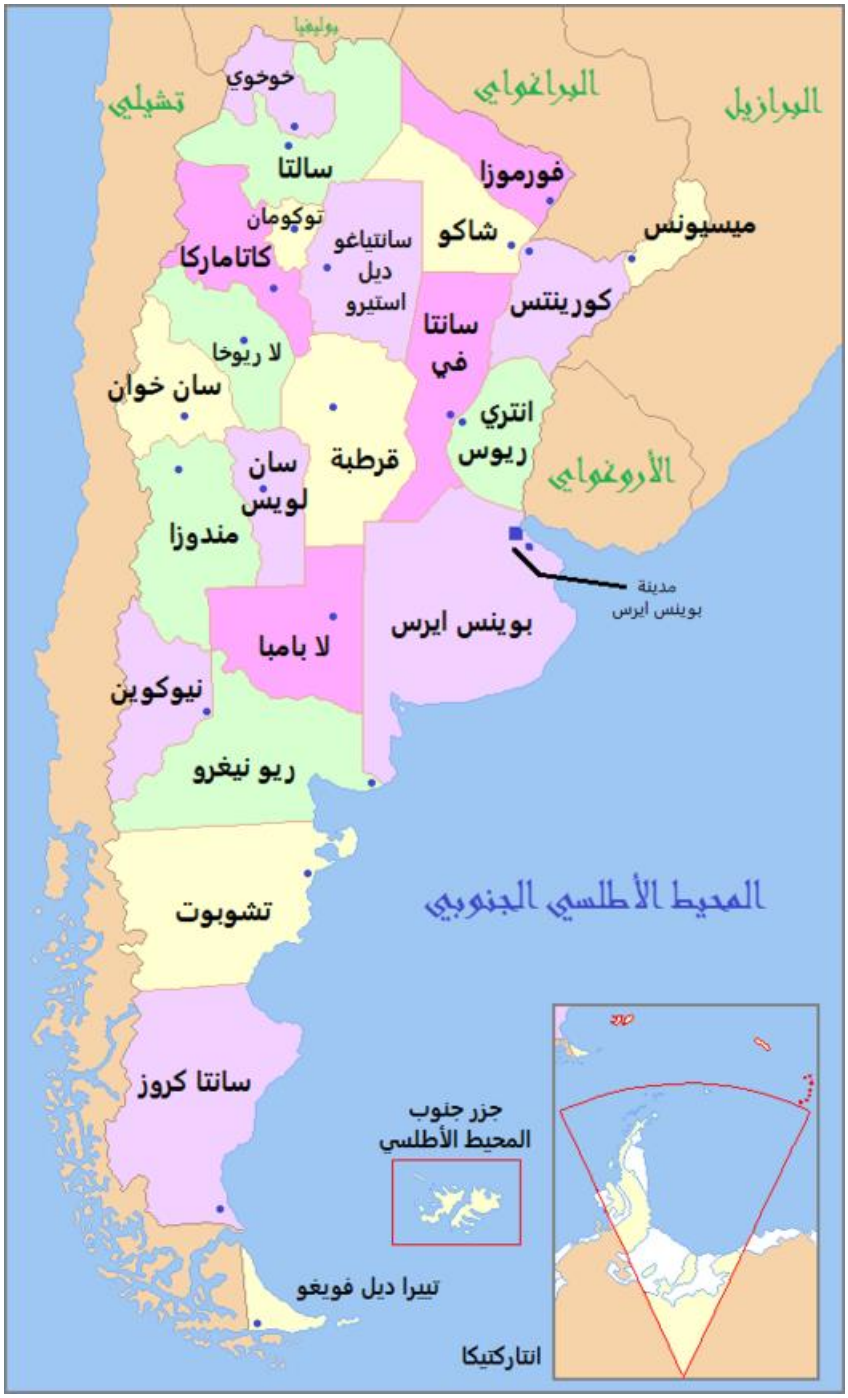
٣ -البرازيل

تنتج البرازيل أكبر كميات من السكر والقهوة وعصير البرتقال، ولا يزال لديها مساحات شاسعة من الأراضي الصالحة للزراعة غير المستغلة، وقد بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٢٣٠,٤ مليون طن في ٢٠١٩.



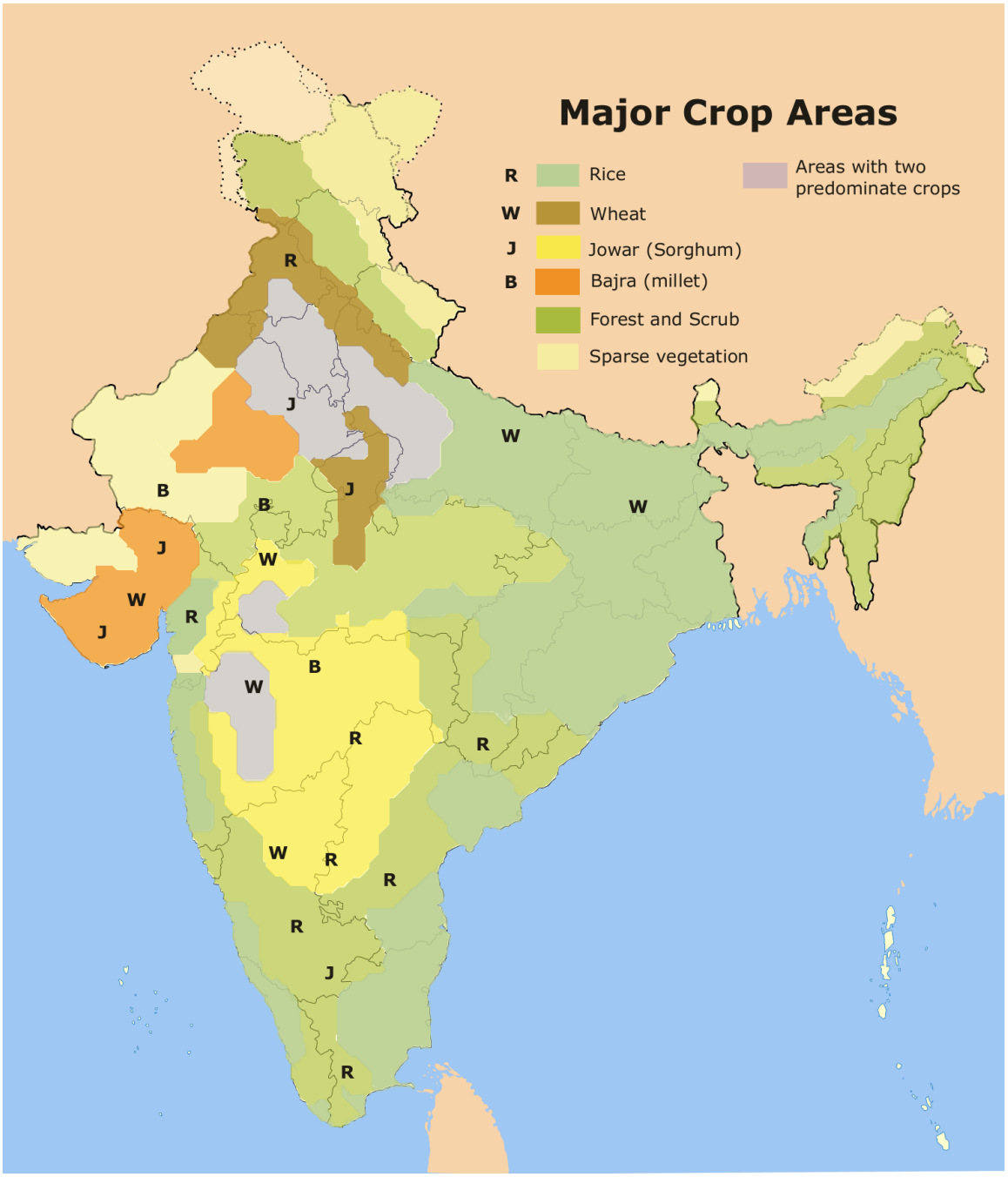
٤ -الأرجنتين

تلبي الأرجنتين معظم احتياجات العالم من فول الصويا والقمح واللحوم، كما أنها أحد المصدرين الرئيسيين للصوف، وقد بلغ إجمالي الإنتاج الزراعي للأرجنتين ١٢٠,٦ مليون طن في ٢٠١٩.



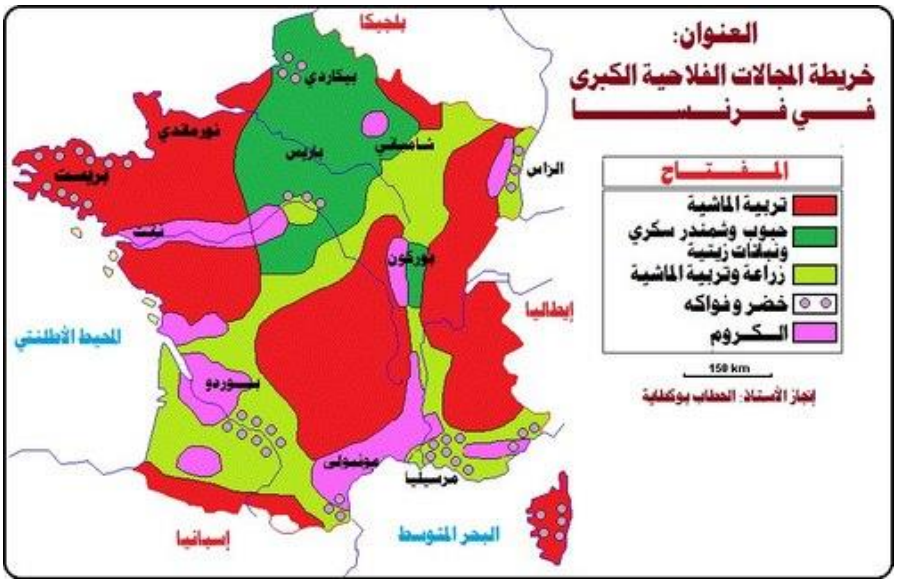
٥ -الهند

تأتي الهند في المركز الخامس، بحجم إنتاج زراعي بلغ ٨٨,٩ مليون طن في ٢٠١٩، وتلعب الزراعة دورا كبيرا في الاقتصاد الهندي، وتشمل المحاصيل الزراعية الأساسية التي تنتجها الهند الأرز والبقوليات والقمح والجوت.



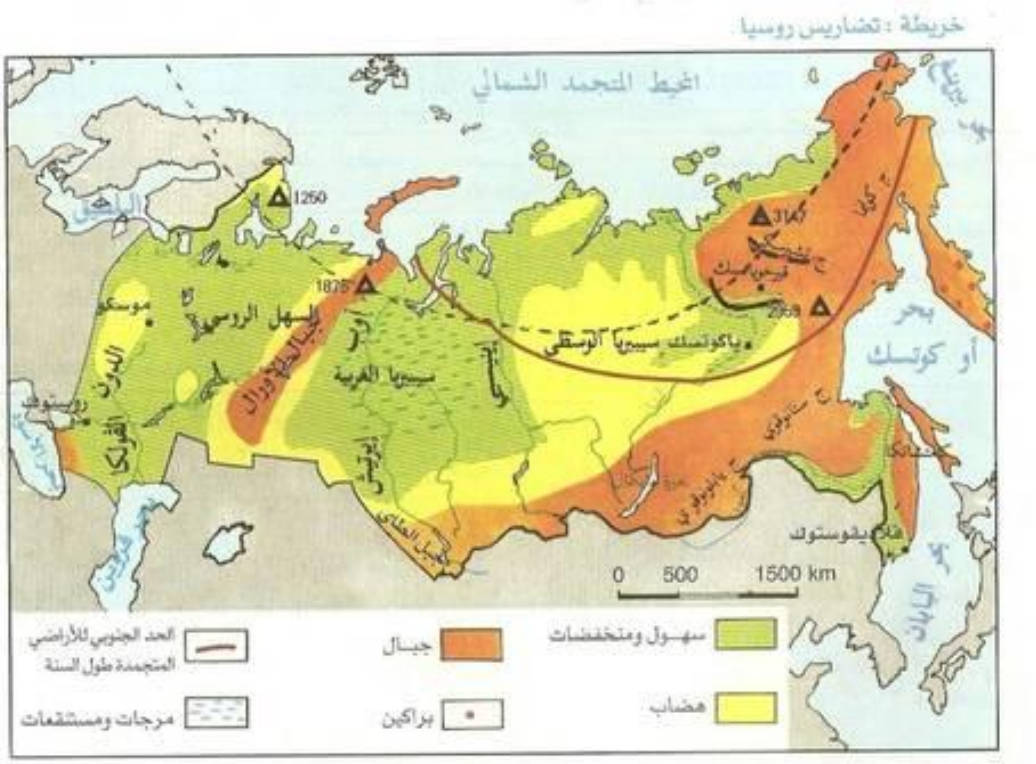
٦ -فرنسا

تنتج فرنسا نحو ٣٥٠ نوعا من الجبن، إلا أن منتجات الألبان التي تشتهر بها فرنسا في جميع أنحاء العالم ليست المنتجات الوحيدة التي تجعل فرنسا من الدول الرائدة في مجال الإنتاج الزراعي، إذ تعد فرنسا أيضا من كبرى الدول المنتجة لبنجر السكر، وقد بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٧٦,٥ مليون طن في ٢٠١٩.



٧ -روسيا

تمتلك روسيا مساحات شاسعة من الأراضي القابلة للزراعة، وتنتج الدولة الحبوب بكميات كبيرة، ويعد القمح أكثر المحاصيل التي تزرعها روسيا، وقد بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٥٣,٧ مليون طن في ٢٠١٩.



٨-ألمانيا

تأتي ألمانيا في المركز الثامن، وهي من كبرى الدول في العالم من حيث الإنتاج الزراعي، ويتنوع إنتاجها في القطاع الزراعي بين القمح والشعير والحبوب والفواكه والدواجن، وقد بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٤٧,٢ مليون طن في ٢٠١٩.

٩ -رومانيا

تعد رومانيا من كبرى الدول في العالم من حيث الإنتاج الزراعي بفضل توافر الأراضي الصالحة للزراعة بها، وقد بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٢٩,٤ مليون طن في ٢٠١٩، لتحتل بذلك المركز التاسع.

١٠ -المملكة المتحدة

تبذل المملكة المتحدة جهودا كبيرة لزيادة إنتاجها الزراعي، ورغم ذلك لا تزال متأخرة في هذا المجال عن دول أخرى مثل الولايات المتحدة وألمانيا، وتعد الزراعة العضوية وإنتاج الوقود الحيوي من الفرص الكبيرة التي تحاول المملكة المتحدة استكشافها، وقد بلغ إجمالي إنتاجها الزراعي ٢٧,٣ مليون طن في ٢٠١٩.

المصادر

١- محمد السيد عبد السلام ، التكنولوجيا الحديثة ولتنمية الزراعية في الوطن العربي ، الكويت ،١٩٨٢.

٢- محمد مصلح عبد عبد الله الجبوري العلاقة بين التغييرات المناخية وانتاجية محصول القطن في محافظة كركوك ،رسالة ماجستير، جامعة تكريت ،٢٠١٩.

٣- منظمة الأغذية والزراعة . 2016 .حالة الأغذية والزراعة :تغيّر المناخ والزراعة والأمن الغذائي .روما.

٤- كاظم عبد الوهاب الاسدي ، بشرى رمضان ياسين ،اثر التغييرات المناخية العالمية في اتجاهات مناخ محافظة ذي قار وانعكاساته الزراعية، مجلة آداب البصرة ، جامعة البصرة ، العدد (٥١) ، ٢٠١٠.

٥- نور جواد مرزة الخفاجي ، اشواق عبد الرزاق ، الابتكار الزراعي الارشادي لمربي النحل لتطوير وزيادة الانتاجية في المنطقة الوسطى من العراق ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، جامعة بغداد ،كلية الزراعة ،٢٠١٦.

٦- صابر محمود عثمان ،مقدمة عن التغيرات المناخية ،الادارة المركزية لتغير المناخ ،جهاز شؤن البيئة .

٧- الزراعة المبتكرة في البيئات المالحة والهامشية ،نبذة عن قدرات المركز الدولي للزراعة الملحية ، المركز الدولي للزراعة الملحية .

٨- https://www.tech-mag.net

٩- New Agriculture Technology in Modern Farming

١٠- Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) et al. 2017. Arab Climate Change Assessment UnitedReport – Main Report. Beirut, E/ESCWA/SDPD/2017/RICCAR/Report

١١- https://futureuae.com/ar/Mainpage/Item/