مجلة دراسات اقتصادية ISSN 1112 -7988 / E-ISSN 8627-2710
المجلد: 22 العدد: 01 السنة: 2022 ص ص: 453–475

إشكالية تبني الزراعة الذكية في الدول العربية مع الإشارة إلى تجارب بعض الدول العربية.

The problem of adopting smart agriculture in the Arab countries, with reference to the experiences of some Arab countries in adopting smart agriculture

نادية سوداني*، جامعة أحمد بن يحي الونشريسي، تيسمسيلت(الجزائر)،soudani.nadia@cuniv-tissemsilt.dz

رفيقة بن عيشوبة، جامعة خميس مليانة (الجزائر)، r.benaichouba@univ-dbkm.dz

صورية صدقاوي، جامعة خميس مليانة (الجزائر)،s.sedkaoui@univ-dbkm.dz

تاريخ الإرسال: 2021/10/11	تاريخ القبول: 2022/06/14	تاريخ النشر: 2022/06/15	المؤلف المرسل: سوداني نادية

الملخص:

تهدف هذه الدراسة، إلى تحديد مختلف المفاهيم الخاصة بالزراعة الذكية، والتطرق إلى أهم التقنيات الزراعية المستخدمة في الزراعة الذكية ، إضافة إلى معرفة مدى تطبيق الزراعة الذكية في الدول العربية،كما تم عرض تجارب ناجحة لبعض الدول العربية في مجال تطبيق الزراعة الذكية كتجربة زراعة الأرز في دولة الإمارات العربية المتحدة، وإنتاج الخضر في دبي وقطر.

من النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة: أن الدول العربية لا تزال ضعيفة في مجال تطبيق الزراعة الرقمية، إلا أن هناك بعض المحاولات في هذا المجال في بعض الدول العربية كدولة الإمارات العربية المتحدة و المغرب وقطر.

الكلمات المفتاحية: الزراعة الذكية، الزراعة الذكية في الدول العربية، تقنيات الزراعية الرقمية.

Abstract :

In This study, we aim to indentify the different concepts of Smart agriculture, The digital technologies, And the extent of the application of smart agriculture in the Arab countries.

The impact of Smart agriculture on the national economies, their importance for households , there is considerable interest in digital agriculture at international and national levels.

The main results of this study are the Arab countries are still weak in the field of Smart agriculture ,With some attempts in the Arab Emirates, Morocco, Qatar .

Keywords: Smart agriculture, the Smart agriculture in Arab Countries, digital agriculture technologies.

* **المؤلف المرسل**: سوداني نادية

1. مقدمة:

لقد بدأت الاهتمام الدولي بالزراعة الذكية منذ زمن ليس بالبعيد وما جعل الاعتماد عليها أكثر من ضرورة هو ظهور الأزمة الصحية التي تتعلق بفيروس كورونا، بالإضافة إلى التزايد الكبير والمستمر لعدد السكان والذي يقابله تناقص مستمر في الموارد وهذا ما انعكس على إنتاج الغذاء وسينعكس عليه مستقبلا فجاءت الزراعة الذكية من اجل تفادي ذلك كله بالإضافة إلى التأقلم مع التغيرات في المناخ، وندرة المياه.

وتعتبر الدول العربية من بين الدول التي بدأت مؤخرا بالاهتمام بالزراعة الذكية وخاصة بعد تفشي فيروس كورونا والنتائج السلبية للحجر الصحي وغلق الحدود أمام التجارة الخارجية والذي اثر على الآمن الغذائي بهذه الدول، ومن هنا بدا السعي نحو الاعتماد على الإنتاج المحلي والعمل على تطويره وتنويعه وذلك من خلال تبني أساليب وتقنيات حديثة في الجانب الزراعيين ومن بين التقنيات الحديثة التي تم اعتمادها السقي بالتقطير، إنتاج نباتات هجينة تتوافق مع البيئة الصحراوية...الخ. ومن بين الآلات الحديثة التي تم اعتمادها طائران المسيرة بدون طيار، الجرارات الآلية القيادة، وغيرها.

لقد قامت بعض الدول العربية بتجارب أولية في مجال الزراعة الذكية من بينها دول الإمارات العربية المتحدة التي قامت بإنتاج الأرز، دولة المغرب التي قامت باعتماد الطائرات المسيرة بدون طيار في الزراعة، وسوريا التي اعتمدت على تقنيات الاستشعار في الزراعة، ومعظم هذه الدول قد حققت نتائج ايجابية وبالتالي قد خطت خطوة أولية في مجال تبني الزراعة الذكية، لكن هناك جملة من الصعوبات التي واجهت الدول العربية في تبني هذا النمط من الزراعة كنقص التقنية، والتمويل غير الكاف بالإضافة إلى عوامل أخرى.

1.1.الإشكالية:

من خلال ما سبق يمكننا طرح الإشكالية التالية: **ماهي أهم التجارب العربية في مجال الزراعة الذكية ؟**

2.1. الأسئلة الفرعية:

يمكننا صياغة أسئلة فرعية منبثقة عن الإشكالية الرئيسية والتي تتمثل في:

-ماهي أهم التقنيات الزراعية الحديثة التي تم تبينها في الدول العربية؟

- إلى أي مدى تمكنت دولة الإمارات العربية المتحدة من تحقيق نتائج مرضية في مجال الزراعة الذكية؟

3.1.الفرضيات:

للإجابة عن الأسئلة الفرعية يمكننا وضع الفرضيات التالية:

-تعتبر الهواتف النقالة والألات الذكية التقنيات الأكثر إستعمالا في الزراعة الذكية العربية.

-زراعة الأرز في دولة الإمارات العربية المتحدة تعتبر تجربة ناجحة في مراحلها الأولية.

4.1. أهمية الدراسة:

يعد البحث في موضوع الزراعة الذكية محاولة منا للفت الإنتباه للدور الفعال الذي تلعبه التقانة المتطورة في النشاط الزراعي وخاصة في ظل الظروف الإقتصادية الراهنة التي فرضت إستعمال التقانة الحديثة من أجل تعويض الخسائر التي تكبدتها دول العالم والدول العربية خاصة من جراء إجراءات الحجر الصحي والذي فرضته الأزمة الصحية العالمية منذ ظهور فيروس

كورونا، وتطبيق إجراءات السلامة الصحية من خلال تطبيق التباعد الجسدي، وذلك من أجل الحصول على الإنتاج الوفير وتجنب الخسائر التي يمكن أن يتكبدها المزارع بسبب هذه الظروف أو بسبب ظروف أخرى كتغيرات المناخ، أو الآفات الضارة، أو قلة المياه...إلخ.

1.5. أهداف الدراسة: نسعى من خلال هذه الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

-توضيح مفهوم الزراعة الذكية والتعرف على أهم المزايا والأثار التي تنجم عن تطبيقها.

-التعرف على واقع الزراعة الذكية في الدول العربية وأهم المقومات التي تساعد على تبنيها.

-التطرق إلى أهم التجارب العربية في مجال تطبيق الزراعة الذكية، بالإضافة إلى التعرف على أهم التقنيات الزراعية الحديثة التي إستخدمتها هذه الدول ، ومن ثم التعريج على أهم الصعوبات التي تحول دون تجسيدها على أرض الواقع في الدول العربية.

2.6.حدود الدراسة: تتمثل حدود الدراسة الزمانية في الفترة 2015-2020 وذلك حسب التجارب العربية التي تم تناولها في هذه الورقة البحثية، كما أننا قمنا بدراسة بعض الدول العربية كدولة الإمارات العربية المتحدة ودولة قطر.

7.1. منهج الدراسة: إعتمدنا في دراستنا للموضوع على المنهج الإستنباطي بإستخدام الأسلوب الوصفي التحليلي بغرض وصف وتحليل جوانب الموضوع، وتوضيح واقع الزراعة الذكية في الدول العربية، والتطرق لأهم التقنيات الحديثة المستعملة في الزراعة الذكية بالإضافة إلى الصعوبات التي تواجه تجسيدها.

8.1. أقسام الدراسة: للإلمام بجوانب الموضوع تم تقسيم هذه الدراسة إلى ثلاثة أقسام، فالقسم الأول تم تخصيصه للإطار النظري للزراعة الذكية، أما القسم الثاني فقد تم التطرق فيه إلى أهمية الزراعة الذكية في الدول العربية ومقوماتها، وفي القسم الأخير تم عرض تجارب بعض الدول العربية في تبني الزراعة الذكية.

9.1. الدراسات السابقة:

هناك مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الزراعة الذكية من بينها:

- دراسة **"طاوس غريب، حنان دريد" (2021)، الزراعة الإلكترونية كتوجه إستراتيجي للقطاع الزراعي في ظل التحول الرقمي، مجلة أبعاد اقتصادية المجلد (11)، العدد (01)**، هدفت هذه الدراسة إلى محاولة معرفة أهمية التحول الرقمي ودور تكنولوجيا المعلومات والإتصالات في تفعيل الزراعة الإلكترونية، كتوجه إستراتيجي يعمل على تطبيق طرق مبتكرة لتكنولوجيا المعلومات والإتصالات في المجال الزراعي، وتوصلت الدراسة إلى أن الزراعة الإلكترونية تتطلب تبني إستراتيجية وطنية شاملة تهدف لتعزيز تكنولوجيا المعلومات والإتصالات، وتوفير المعرفة والخدمات الرقمية لتطوير حلول أفضل لمختلف التحديات وتحقيق تنمية زراعية.

-دراسة " **ولد عابد عمر، لكحل محمد، عابد نصيرة" (2020)، الزراعة الذكية ألية لتحقيق التنمية الزراعية وإستدامة الأمن الغذائي وفق التوجهات التكنولوجية الحديثة، مجلة إقتصاديات شمال إفريقيا، المجلد 16 العدد 24** ، هدفت هذه الدراسة إلى محاولة معرفة أهمية الزراعة الذكية كألية حديثة في تحقيق التنمية الزراعية ومن ثم إستدامة الأمن الغذائي، وذلك من خلال تسليط الضوء على مدى مساهمة تكنولوجيا المعلومات والإتصال في القطاع الزراعي والنتائج التي حققتها في هذا المجال، وتوصلت الدراسة إلى أن الزراعة الذكية تعمل على إقامة توازن بين الإعتبارات الإقتصادية والإجتماعية للدول خاصة

تلك التي تعاني من الإختلالات الإقتصادية، كما أنها حل أمثل لترشيد الموارد وضبط التكاليف وإكتساب الرهانات الكبرى في المجال الزراعي والفلاحي.

إتفقت الدراسات السابقة على هدف مشترك هو ضرورة تبني الزراعة الذكية من أجل تحسين القطاع الزراعي وذلك من خلال تبني التكنولوجيا الحديثة للمعلومات والإتصالات، وذلك من أجل إعتمادها كألية حديثة لتحقيق التنمية الزراعية.

وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في موضوعها الرئيسي وهدفها العام، إلا أنها تتميز عنها في التفرد في دراسة الزراعة الذكية على مستوى الدول العربية مع إدراج تجارب بعض الدول العربية في تبني الزراعة الذكية، والتعرف على النتائج التي حققتها التجارب الاولية للزراعة الذكية في هذه الدول.

2. الإطار النظري للزراعة الذكية:

الزراعة الذكية هي نمط جديد تم إنتهاجه من قبل الدول في العالم من أجل تحقيق الأمن الغذائي الذاتي والتحول إلى التصدير، وذلك بالإعتماد على التقنيات الحديثة والأساليب المبتكرة التي تساعد في تحقيق ذلك، وسنتطرق في هذا المحور إلى ذلك بالتفصيل.

1.2. مفهوم الزراعة الذكية:

1.1.2.تعريف الزراعة الذكية:

لقد تم إقتراح مفهوم "الزراعة الذكية أو الرقمية" في أمريكا سنة 1997. (مؤسسة الزراعة الدولية كينجبينج بكين ، 2018)، وقد تطور هذا المفهوم عبر السنوات وتعددت التعاريف التي قدمت لها، نذكر منها:

–الزراعة الذكية هي الزراعة التي يستخدم فيها المزارعون الهواتف المحمولة وغيرها من التقنيات الرقمية للوصول إلى معلومات زراعية متخصصة وقابلة للتنفيذ بدون تأخير . (كريمر وجيلبرت ف هونغبو مايكل ، بروجيكت سنديكيت، مؤسسة محمد بن راشد ال مكتوم للمعرفة ، 2020)

– الزراعة الذكية هي الزراعة التي تعتمد على إستخدام التقنيات الحديثة مثل الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وإنترنت الأشياء ونظم الذكاء الإصطناعي التي أصبحت سمة العصر، وذلك بهدف رفع كفاءة الإدارة الزراعية للمحاصيل إبتداء من تجهيز الأرض وحتى عمليات الحصاد. (عبد الفتاح أحمد ، 2021)

– الزراعة الذكيّة هي نظام حديث أساسه الإعتماد على التكنولوجيا المتقدمة في زراعة الأغذية بطرق مختلفة عن تلك الطرق التي عهدها الإنسان في الزراعة التقليدية. (الخالدي عائشة ، 2020)

من خلال التعاريف السابقة الذكر يمكننا القول أن الزراعة الذكية هي الزراعة التي تعتمد على الذكاء الإصطناعي من خلال إعتمادها على مجموعة من التقنيات التكنولوجية الحديثة، بهدف تحسين المردودية وتوفير مختلف المنتجات الزراعية بكميات كبيرة وبجودة عالية، إضافة إلى تخفيض التكاليف والتنبؤ بالآفات والتغييرات المناخية وتفاديها في الوقت المناسب.

2.1.2.مزايا التحول الرقمي في مجال الزراعة:

يقدم التحول الرقمي بصفة عامة مجموعة من المزايا التي تعود بالإيجاب على حياة الأفراد اليومية ، وعلى نشاطاتهم في القطاع الزراعي ، وتتمثل هذه المزايا فيما يلي:

2.1.2. 1.تحسين الإنتاجية: إن التكنولوجيا الرقمية لديها القدرة على تحسين الإنتاجية الزراعية (عياشي بلقيس دنيازاد ، 2019) من حيث جودة وكمية المنتجات مع التقليل من إستخدام المدخلات الزراعية كالأسمدة، المياه، المبيدات، الطاقة ...إلخ، وهذا ما سيؤدي إلى تخفيض التكلفة وتقليل التأثير البيئي، إضافة إلى إمكانية إنتاج المزيد من الطعام. (الإتحاد العربي للإقتصاد الرقمي ومجلس الوحدة الإقتصادية العربية بجامعة الدول العربية ، 2020، صفحة 14)

2.1.2. 2. قرارات أفضل :يساهم التحول الرقمي في الجانب الزراعي في خلق مشاركة إقليمية وفتح فرص للتعاون مع الحكومات والمؤسسات الأخرى لتحقيق التقدم التكنولوجي في قطاع الزراعة، حيث يؤكد البروفيسور "Morrison " أن إستخدام التكنولوجيا الرقمية في الصناعات الزراعية يساهم في خلق قرارا أفضل.

2.1.2. 3.تعظيم الأرباح: إن المعلومات التي يتم تحليلها حول كيفية زراعة المحصول وتأثيره البيئي ذات قيمة كبيرة، إذ تساعد على معرفة مختلف الطلبات المقدمة في بداية الموسم والعمل على تحقيقها،كما تساعد في البحث على مشترين للمحاصيل الفائضة قبل الحصول على المنتوج.

2.1.2. 4. معلومات دقيقة: تساعد الرقمنة الزراعية المزارعين في تقديم خدمات ذات قيمة عالية ، حيث تقدم صور عالية الدقة للأقمار الصناعية للحقول و التي تنبأ بالإستعداد للحصاد، كما يتم الإعتماد على الروبوتات التي تجمع البيانات من خلال إنتشارها عبر الحقول ، ويتم من خلال تحليل هذه البيانات متابعة تطور المحاصيل وإعطاء إنذار مبكر عن المشاكل التي قد تعترض نمو المحاصيل، وبالتالي إيجاد حلول في الوقت المناسب.

2.1.2. 5. المنافسة بين الشركات: تقوم العديد من شركات الرقمنة الزراعية بالمنافسة فيما بينها، حيث تعمل على تجميع البيانات حول آلاف المزارع، وتشير آخر الإحصائيات أن شركة " Bayer" تتصدر هذه الصناعة، وذلك بعد إستحواذها على "Monsanto" بمبلغ 66 مليار دولار حيث إستطاعت الوصول إلى المعلومات من 160 مليون فدان، كما تتنافس"BASF " ، و"Syngenta "، و"DowDuPont " على المركز الثاني. (عياشي بلقيس دنيازاد ، 2019)

2.1.2. 6. تمكن التكنولوجيا المزارعين من إدارة مواردهم وكذلك الوصول إلى المعلومات في الوقت المناسب من خلال هواتفهم الذكية، وبالتالي توفير قدر أكبر من الحركة وسهولة التشغيل.

2.1.2. 7.المساهمة في جمع معلومات دقيقة عن حركة وإنتشار الآفات الزراعية وتمكين صناع القرار من محاصرتها بسرعة قبل إنتشارها في الأراضي الزراعية. (الإتحاد العربي للإقتصاد الرقمي ومجلس الوحدة الإقتصادية العربية بجامعة الدول العربية ، 2020، الصفحات 14-15-46)

3.1.2. أثار التكنولوجيا الزراعية الحديثة:

من بين الأثار التي تنجم عن إستعمال التكنولوجيا الزراعية الحديثة نذكر ما يلي:

3.1.2. 1. أثر التكنولوجيا الزراعية الحديثة على صحة المحاصيل: تقيس أجهزة الإستشعار الضوئي الجديدة إنعكاس الضوء على المحاصيل الزراعية، وتترجم مستويات النيتروجين، كما تقوم وحدات التحكم الإلكترونية المتصلة بالمستشعرات بالإشارة إلى الكمية الصحيحة التي تحتاجها المحاصيل من النيتروجين، إضافة إلى باقي العناصر الضرورية الأخرى، وهذا ما يسهم في الحصول على محاصيل ذات جودة عالية.

3.1.2. 2.أثر التكنولوجيا الحديثة على صحة التربة: تُستخدم أجهزة الإستشعار في قياس ميزات التربة وخصائصها، وارتفاع الأرض، ومحتوى المادة العضوية فيها. وصولا إلى قياس الرقم الهيدروجيني المناسب لصحة التربة، ويمكن لهذه المجسّات إكتشاف المناطق التي تعاني من نقص التغذية والتي لا يمكن إدراكها بالعين البشرية، كما تقوم بمراقبة مستويات الرطوبة.(الشيمي وائل ، 2021)

2.2. التقنيات المستخدمة في الزراعة الذكية:

من أبرز التقنيات المستخدمة في الزراعة الذكيّة نجد:

1.2.2. تقنيات الزراعة الحديثة الخاصة بالمعدات:

تتمثل تقنيات الزراعة الحديثة الخاصة بالمعدات في:

1.2.2. 1.إستخدام الطائرات المسيّرة بدون طيار: تعد من التقنيات المعتمدة في الزراعة الذكيّة وذلك لرصد المحاصيل وتقييمها، وتصوير الأراضي الزراعية ورسم الخرائط، وقياس مكونات الهواء، إضافة إلى رش المحاصيل بالمبيدات بشكل سريع وآمن، وإرسال البيانات بشكل فوري إلى برمجيات تقوم بتحليلها وتوجيه المزارعين إلى تنفيذ الإجراءات الأفضل، (هاشم زاهر ، 2019) كما يتم إستخدام الطائرات بدون طيار لتحديد النباتات المتضررة وذلك حتى يتم إتخاذ الإجراءات العلاجية اللازمة. (كريمر وجيلبرت ف هونغبو مايكل ، بروجيكت سنديكيت، مؤسسة محمد بن راشد ال مكتوم للمعرفة ، 2020) ، كما يمكن للمزارعين رش المحاصيل المريضة بواسطة طائرات بدون طيار بالمواد لإعادتها إلى الحياة، حيث يمكنها رش الأسمدة بمعدل 40 إلى 60 مرة أسرع من القيام بذلك باليد. (Andrew Meola, 2021) .

ويتوقع أن تصل حصة سوق الإطارات الذكية إلى 6.2 بليون دولار بحلول عام 2021، كما أنه من المتوقع أن يصل سوق الطائرات بدون طيار في الزراعة إلى 480 مليون دولار بحلول عام 2027.(الراوي طه ، 2020)

1.2.2. 2.الإعتماد على الروبوتات في الزراعة الذكية: إن الزراعة الذكية أصبحت تعتمد على الربوتات في الكثير من الأحيان، حتى أنه يتوقع مستقبلا بأنها سوف تغزو الحقول والمزارع ، وسيتحول المزارعون إلى مبرمجين وخبراء تحليل بيانات ومطورين للروبوتات. (عتوم بتول ، 2020) وما شجع على الإعتماد عليها هو قدرتها على العمل على مدار الساعة ، كما انها تجمع قدرا هائلا من البيانات، وتنفذ عددا كبيرا من المهام، الأمر الذي يفتح آفاق زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته مع الحد من إستخدام المبيدات والأسمدة بكميات كبيرة (سرحان سلام ، 2020).

1.2.2. 3.الجرارات ذاتية القيادة:هذه التقنية تعمل دون الحاجة إلى يد عاملة، فالجرارات ذاتية القيادة تقوم بكل العمل الزراعي بداية من حرث الأرض، ووصولا إلى الحصاد، كما لا توجد مخاوف تتعلق بالسلامة العامة والأمان في هذه التكنولوجيا الزراعية الحديثة نظرا لعدم وجود أشخاص أو مركبات أخرى يمكن أن تصطدم بها.

1.2.2. 4.أنظمة القيادة الكهربائية: هي خطوة جديدة نحو التطور في مجال التكنولوجيا الزراعية، وذلك عن طريق إختراع أنظمة القيادة الكهربائية التي تقوم على جعل المركبات الزراعية، وآلات الرش، وغيرها من المركبات تُولّد الطاقة الكهربائية لتشغيل الأدوات المساعدة والملحقات.

1.2.2. 5.التفريغ الآلي للحبوب:وتقوم هذه التكنولوجيا على أنظمة التنقل التي توجه عربات الحبوب تلقائيا جنبا إلى جنب مع الحصادات من أجل تحسين تعبئة العربة، كما يمكن تحقيق كفاءة عالية في الحصاد من خلال تحسين التفريغ. (الشيمي وائل ، 2021)

2.2.2.تقنيات الزراعة الحديثة الخاصة بتكنولوجيا المعلومات:

ان دخول تكنولوجيا المعلومات ضمن تقنيات الزراعة الحديثة أحدث طفرة في المجال الزراعي، وقد إشتملت هذه التقنيات على ما يلي:

-2.2.2. 1. الإعتماد على أنترنت الأشياء (IoT) : وهي عملية ربط أي جهاز بجهاز آخر عبر الأنترنت، من الهواتف المحمولة إلى الآلات المستخدمة في الحقول الزراعيّة، بحيث يمكن تشغيلها والتحكم بها وإرسال واستقبال البيانات منها عن طريق الأنترنت، ومن أبرز تطبيقات أنترنت الأشياء في الزراعة نجد أجهزة الإستشعار وأنظمة التحكم عن بعد، والآلات ذاتية التشغيل. (هاشم زاهر ، 2019). ويتوقع أن يتم تركيب ما يقارب 12 مليون جهاز إستشعار زراعي على مستوى العالم بحلول عام 2023. (Andrew Meola, 2021)

2.2.2.2.الإعتماد على الهواتف المحمولة: تتصدر الهواتف المحمولة قائمة التقنيات الرقمية المحوِّلة للزراعة، فهي تستأثر بأسرع معدلات اعتماد على الإطلاق بين التقنيات التي اختُرعت خلال القرن الماضي. فاعتباراً من سنة 2019، كان حوالي 5.2 مليار شخص أي ثلثا سكان العالم مستخدمين نشطين حاليين للهواتف المحمولة. (البنك الدولي، 2020) كما أن هناك إعتماد كبير للمزارعين على الهواتف المحمولة لتلقي معلومات عن السوق ومراقبة تنبؤات الطقس. (كريمر وجيلبرت ف هونغبو مايكل ، بروجيكت سنديكيت، مؤسسة محمد بن راشد ال مكتوم للمعرفة ، 2020)

2.2.2. 3.صور الأقمار الصناعية: شاع في الفترة الأخيرة إستخدام الأقمار الصناعية في الزراعة، فهي تستخدم لمراقبة المحاصيل عن بعد، وهذا ما يوفر قدرا كبيرا من المال والوقت، كما يمكن دمج هذه التكنولوجيا مع مجسات التربة والمياه والمحاصيل، لذا كلما حصل خطر أو نقص شيء من الموارد، يمكن للمزارع الحصول على إشعار، ومن أهم أدوار الأقمار الصناعية، التنبؤ بالطقس وهذا يمكن المزارع من تحديد مواعيد زرع البذور أو تأجيل الحصاد وغيرها. (الراوي طه ، 2020)

2.2.2. 4.الأمن الرقمي: بواسطة هذه التقنية سيكون بمثابة سجل تسجل فيه رحلة الغذاء، من المزرعة إلى المائدة عند المستهلك ، مما يعمل على الحد من التلف والتبذير، وتحديد المناطق ذات الحاجة الأشد. (الراوي طه ، 2020)

2.2.2. 5.أجهزة الإستشعار عن بُعد: أصبحت أجهزة الإستشعار عن بُعد متوفرة وسهلة الإستخدام في المجال الزراعي، كما أن تكلفتها منخفضة وفي متناول المزارعين، ويتم تجهيز المعدات الزراعية بأجهزة الإستشعار ، وهذا ما يمكن المزارعين من قراءة كل شيء عن صحة النباتات وإحتياجات المياه ، ويعتبر الري أحدث مجال لإستخدام هذه الاجهزة حيث تقيس المستشعرات إحتياجات المياه، وتساعد في تحسين إستخدام المياه وتجنب فقد المحصول من خلال الآفات الزراعية . (الشيمي وائل ، 2021)

3. أهمية الزراعة الذكية في الدول العربية وإمكانياتها:

تعتبر الدول العربية حديثة الإستعمال للتقنيات الحديثة في مجال الزراعة أو ما يسمى بالزراعة الذكية، وذلك راجع لمجموعة من الأسباب كنقص أو إنعدام التقنيات الحديثة، و نقص اليد العاملة الخبيرة والمتخصصة في هذا المجال، لكن أصبح ذلك ضرورة ملحة وخاصة في ظل إنتشار أزمة كورونا وإنعكاساتها على جميع الجوانب الإقتصادية والإجتماعية للدول العربية وخاصة بعد غلق الحدود وعدم مقدرتها على تلبية إحتياجاتها من الخارج، فقد دفعها ذلك إلى إستغلال مقومتها الطبيعية والبشرية والمالية في سبيل تحقيق ذلك ذلك.

1.3. أهمية الزراعة الذكية في المنطقة العربية:

تعتبر تقنيات الزراعة الحديثة أكثر أهمية الآن من أي وقت مضى، وذلك راجع للتحديات التي يواجه القطاع الزراعي من ارتفاع لتكاليف الإمدادات، ونقص العمالة، وغيرها من المشكلات، وقد جاءت التقنيات الزراعية الحديثة لتساعد في تجاوز هذه التحديات. (الشيمي وائل ، 2021)

تعتبر المنطقة العربية من أكثر المناطق حاجة لتطبيق التقنيات الحديثة في الزراعة ، وذلك من أجل تفادي المشاكل التي تعترض النشاط الزراعي بها، والعمل على إيجاد حلولها، لذلك إستوجب عليها إعتماد الزراعة الذكية وذلك من خلال إستخدام التقنيات الرقمية في الزراعة في ظل مسار التنمية الزراعية بها، وخاصة تلك المرتبطة بالموارد الطبيعية والمائية والبشرية. (صندوق النقد العربي ، 2020، صفحة 53)

كما أن تطبيق تقنيات زراعية حديثة كفيلة بزيادة الإنتاج الزراعي ليتناسب وتحديات القرن الواحد والعشرين من جهة وزيادة الطلب المتوقعة على الغذاء من جهة أخرى، خاصة وأنه من المتوقع أن يصل عدد السكان في المنطقة العربية إلى نحو 475 مليون نسمة في سنة 2025 (اللوزي سالم ، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعة ،2007، الصفحات 44-72)، إضافة إلى العمل على إستنباط وتعميم البذور المحسنة لأصناف القمح والشعير والذرة والبقوليات التي تتميز بإنتاجيتها العالية والتي تتلائم مع الظروف المناخية والبيئية في المنطقة العربية ، كما أن تبني التقانة الحديثة في المنطقة العربية وتعميم نشرها بين المزارعين قد أسهم في زيادة إنتاجية العديد من المحاصيل منها القمح بنسبة 50 %، والشعير بنسبة 75 % ، والبقوليات بنسبة 35 %. (صندوق النقد العربي ، 2018، صفحة 62)، كما تعمل التقنيات الزراعية الحديثة على تعزيز التعاون فيما بين مراكز البحث العربية ومراكز البحوث الزراعية الدولية من أجل توظيف هذه التقنيات في مجالات التنمية الزراعية في المنطقة العربية. (صندوق النقد العربي ، 2020، صفحة 66)، إضافة إلى تقليل التكاليف والرفع من مستوى إنتاجية الغذاء، والعمل على تحقيق الأمن الغذائي، والتغلب على التحديات المتمثلة في مشكلة شح وملوحة المياه، وقلة صلاحية التربة للزراعة، والمناخ الجاف،كما تساهم في إقتصاد وترشيد إستخدام الموارد الطبيعية خاصة المياه.

كما أن أزمة كورونا كشفت عن أهمية توظيف التكنولوجيا الزراعية في المنطقة العربية خاصة مع إيقاف بعض الدول الأجنبية والعربية تصدير بعض منتجاتها الزراعية إلى المنطقة جعلها تدرك أهمية توفير أكثر من بديل لتحقيق إنتاج مستدام ومتنوع يمكن من خلاله التغلب على جميع المستجدات والأزمات الطارئة (الكتبي سلامة ، 2020). إضافة إلى أن إستمرار أزمة كورونا جعل دول العالم اليوم تعمل على البحث عن كيفية بناء مستقبل مغاير قادر على تخطي الصعوبات التي يواجهها اليوم وتفاديها مستقبلا، ويتم ذلك من خلال تسريع الإستثمار والإبتكار في الزراعة الذكية، والذي يمكن من خلاله حماية الناس الأكثر فقراً في العالم من تأثيرات الأزمة الحالية (كريمر وجيلبرت ف هونغبو مايكل ، بروجيكت سنديكيت، مؤسسة محمد بن

راشد أل مكتوم للمعرفة ، 2020) ولقد بلغت قيمة السوق العالمية للزراعة الرقمية 4770.8 مليون دولار أميركي في سنة 2020، ومن المتوقع أن تبلغ 10702.3 مليون دولار أميركي بحلول عام 2027، بمعدل نمو سنوي قدره 12.7%، بسبب زيادة الطلب على الغذاء والإستعمال المتزايد للتكنولوجيا في الزراعة. (سناجلة محمد ، 2021)

2.3. إمكانيات الزراعة في الدول العربية:

تزخر الدول العربية بإمكانياتها الزراعية المتنوعة فنجد تنوع كبير في التضاريس فيما بين الدول العربية، إضافة إلى تنوع في نوعية التربة، والموارد البشرية، والموارد الأولية، المناخ، وفي إطار الإلمام بجوانب هذا البحث فإننا سنقوم بالتركيز على الإمكانيات التالية:

1.2.3.الأراضي الزراعية:

تعتبر الأراضي الزراعية الأساس الذي تقوم عليه الزراعة في أي دولة كانت، إلا أن الدول العربية مساحاتها كبيرة جدا إلا أنه مساحة الأراضي الزراعية لا تتعدى 37 % من مساحة أراضيها، وتمثل الأراضي القابلة للزراعة ما نسبته 4.46 % من مساحة الأراضي في حين أن النسبة المتبقية تحتاج إلى إستصلاح وعناية، والجدول الموالي يبين ذلك أكثر.

الجدول 01: تطور الأراضي الزراعية في الدول العربية خلال الفترة 2015-2018.

السنة	2015	2016	2017	2018
الأراضي الزراعية (كلومتر مربع)	4785772.57	4782952.05	4780538.90	4780957.16
الأراضي الزراعية (% من مساحة الاراضي)	36.58	36.56	36.56	36.56
الأراضي القابلة للزراعة (% من مساحة الاراضي)	4.46	4.45	4.45	4.46
الأراضي القابلة للزراعة (هكتار لكل شخص)	0.15	0.14	0.14	0.14

المصدر: من إعداد الباحثات بالإعتماد على : (البنك الدولي،2021)

كما تمثل مساحة الأراضي المزروعة فعليا في الدول العربية حسب إحصائيات سنة 2017 حوالي 32.8 % من مساحة الأراضي الصالحة للزراعة والبالغة مساحتها 220 مليون هكتار، في حين أن مساحة الأراضي المزروعة مطريا تمثل حوالي 40% من المساحة التي تزرع بالمحاصيل الموسمية.

2.2.3.الغابات:

يعتبر الغطاء النباتي ضروريا بالنسبة للحياة حيث يعتبر مصدرا للأكسجين، بالإضافة إلى الإستخدامات المتعددة للنباتات الغابية، فتمثل مساحة الغابات في الدول العربية نسبة 2.85 % من إجمالي مساحة الأراضي العربية حسب إحصائيات سنة 2018، في حين نلاحظ إنخفاض نسبتها في سنة 2020 إلى 2.81 % وذلك راجع للتغيرات المناخية، بالإضافة إلى الإستغلال الجائر للبشر والحرائق التي تتعرض لها الغابات من فترة إلى أخرى والتي تعود لعدة أسباب، والجدول الموالي يبين تطور مساحة الغابات في الدول العربية .

الجدول 02: تطور مساحة الغابات في الدول العربية خلال الفترة 2015-2020.

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	2020

مساحة الغابات (كيلومتر مربع)	380038.20	377730.60	375191.70	372634.10	370302.70	367980.70
مساحة الغابات (% من مساحة الاراضي)	2.91	2.89	2.87	2.85	2.83	2.81

المصدر: من إعداد الباحثات بالإعتماد على : (البنك الدولي،2021)

3.2.3.المياه:

تعتبر المياه أكبر مشكلة تعاني منها الدول العربية وذلك لطبيعة الأراضي الصحراوية والمناخ الصحراوي والشبه الجاف الذي يسود المنطقة العربية، ويقدر حجم المياه المتاح سنويا بحوالي 258 مليار م^3. (صندوق النقد العربي ، 2018، صفحة 49)، وفي سنة 2017 قد وصلت المسحوبات السنوية من المياه العذبة إلى 212.03 مليار م^3، أما المسحوبات السنوية من المياه العذبة لأغراض الزراعة وصلت إلى 84.27 % من إجمالي المسحوب من المياه العذبة. (البنك الدولي، 2021)

4.2.3.الإمكانيات البشرية والمالية:

تعتبر اليد العاملة المحرك الرئيسي للزراعة في الدول العربية وذلك نظرا لكونها ما زالت تعتمد الطرق التقليدية في الزراعة والتي تعتمد على العنصر البشري ، وقد وصل عدد القوى العاملة في الزراعة في الدول العربية إلى 24.1 مليون نسمة في سنة 2017، وهي تمثل نسبة 18.4 % من نسبة القوى العاملة بالزراعة إلى العمالة الكلية، والجدول الموالي يبن ذلك أكثر.

الجدول 03القوى العاملة في قطاع الزراعة في الدول العربية.

السنة	2010	2016	2017
عدد السكان الزراعيين (مليون نسمة)	82	85.5	86.5
نسبة السكان الزراعيين إلى سكان الريف (%).	51.3	52.2	52.2
عدد القوى العاملة بالزراعة (مليون نسمة)	27.1	24.2	24.1
نسبة القوى العاملة بالزراعة الى العمالة الكلية (%).	24.1	18.8	18.4

المصدر: (صندوق النقد العربي، 2018، الصفحة 56)

أما بالنسبة للموارد المالية والتي تتمثل أساسا في الإنفاق الحكومي على الزراعة في الدول العربية، حيث مازالت الدولة هي التي تتحكم في عمليات الإنتاج الزراعي، ويقدر الإنفاق الحكومي بـ 20555,29 مليون دولار في سنة 2018، والجدول الموالي يبين تطور الإنفاق الحكومي على الزراعة في الدول العربية.

الجدول 04: الإنفاق الحكومي على الزراعة في الدول العربية، خلال الفترة 2016-2018.

السنة	2016	2017	2018
قيمة الإنفاق (مليون دولار)	20904,78	20555,29	20555,29

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2021)

4.2.3. 1.الإنتاج الزراعي:

تعتبر الزراعة مصدرا مهما للغذاء في الدول العربية إلا أن الإهتمام بها والعمل على تطويرها لا يليق بالدور المهم لها، حيث نسبة مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي في سنة 2019 قد وصل إلى 4.8 %. (البنك الدولي، 2021)، أما بالنسبة لمساهمتها في القيمة المضافة فقد وصلت إلى 142.69 دولار أمريكي، كما وصلت قيمة الناتج الزراعي إلى 131 مليار دولار في سنة 2019، والجدول الموالي يبين ذلك أكثر.

الجدول 05: تطور الناتج الزراعي بالأسعار الجارية في الدول العربية خلال الفترة 2010–2019.

السنة	2010	2015	2016	2017	2018	2019
القيمة المضافة في قطاع الزراعة (% من إجمالي الناتج المحلي)	5.48	5.46	5.12	4.87	4.98	6.98
القيمة المضافة في قطاع الزراعة بالأسعار الجارية للدولار الأمريكي	147.73	142.67	124.56	122.90	132.75	142.69
الناتج الزراعي (مليار دولار)	130.432	149.494	41.747	136.896	124	131
نسبة الناتج الزراعي إلى الناتج المحلي الإجمالي (%)	6.2	6.1	5.9	5.5	4.6	4.8
نصيب الفرد من الناتج الزراعي (دولار)	376.6	396.1	367.5	368.8	307	318

المصدر: من إعداد الباحثات بالإعتماد على: (صندوق النقد العربي، 2018،صفحة 49)، (صندوق النقد العربي، 2020، صفحة 54)، (البنك الدولي، 2021)

تشتهر الدول العربية بإنتاج مجموعة من المنتجات الزراعية التي تختلف من دولة إلى أخرى بالإضافة إلى إنتاج أنواع أخرى في كامل أو معظم الدول العربية، ومن بين أهم المنتجات التي تقوم بإنتاجها الدول العربية الحبوب بكل أنواعها كالقمح الصلب واللين، الشعير والذرة، بالإضافة إلى البقوليات والخضر والفواكه، والجدول الموالي يبين المعلومات الخاصة بتطور الإنتاج الزراعي في الدول العربية خلال الفترة 2016-2018.

الجدول 06:أهم المجموعات المحصولية في الدول العربية خلال الفترة 2016–2018.

المساحة: ألف هكتار، الإنتاجية: كجم /هكتار، الإنتاج: ألف طن.

البند	2016			2017			2018		
	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج

الحبوب	32660,95	1519,55	49629,96	34819,39	1582,26	55093,32	29881,75	1816,08	54267,59
القمح	9347,93	2366,88	22125,43	10277,85	2504,50	25740,90	9839,12	43423,43	25772,35
الشعير	4742,34	761,10	3609,38	5548,93	1108,68	6151,97	4979,56	30411,33	6513,98
الذرة الشامية	1683,31	5169,05	8701,11	1370,18	5714,56	7829,99	1518,42	135999,60	9011,05
الذرة الرفيعة والدخن	16009,17	562,59	9006,64	16718,35	562,23	9399,53	12852,75	58666,63	7102,80
الأرز	692,46	8419,91	5830,42	702,73	7972,89	5602,77	523,98	37419,36	5594,82
حبوب أخري	185,74	1922,00	356,98	201,35	1828,51	368,16	167,91	1623,43	272,59
الدرنات والجذور	602,08	24786,09	14923,21	623,26	24625,97	15348,48	726,53	433244,35	16640,94
البطاطس	534,79	26335,43	14083,79	550,37	26111,19	14370,94	551,17	463452,63	15026,51
درنات وجذور أخري	67,65	12534,44	847,93	73,11	13445,25	982,97	175,37	9206,04	1614,43
المحاصيل السكرية	236,18	92850,72	21929,06	230,23	95926,07	22084,83	226,76	315486,84	22754,92
البقوليات	1422,12	864,79	1229,84	1637,24	911,52	1492,38	1529,65	1124,46	1720,04
البذورالزيتية	9505,42	693,93	6596,06	9369,32	909,85	8524,69	11816,54	103466,20	10751,64
الخضر	2893,795	18612,727	53861,415	2507,082	20116,622	50434,019	2636,932	18838,965	49677,076
الفاكهه	4034,53	-	35916,09	3902,88	-	35034,85	4539,46	0,00	46514,59
التمور	969,83	-	6168,64	987,84	-	5927,34	5927,34	5927,34	5927,34
الالياف	218,34	1767,33	385,87	326,38	2856,50	932,30	414,39	1916,25	794,07
التبغ	36,44	1640,30	59,77	37,28	1600,87	59,67	37,36	35412,67	51,28
الاعلاف الخضراء	3281,20	14649,90	48069,27	3197,95	12815,84	40984,45	2267,69	12919,06	29296,41
التوابل	171,23	1434,47	245,63	157,67	1289,83	203,36	287,00	1102,82	316,51

البن والكاكاو والشاي	36,10	594,56	21,46	35,23	559,08	19,69	34,21	550,50	18,83

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2021)

4.2.3. 2. التجارة الخارجية الزراعية.

لقد عرفت الصادرات العربية تطورا في حجم الصادرات الزراعية ففي سنة 2010 قد وصلت إلى 19.569 مليون دولار، ووصلت قيمتها في سنة 2018 إلى 29.771 مليون دولار، أما بالنسبة للواردات فهي تعكس الإستيراد الكبير للدول العربية للمنتجات الزراعية حيث تمثل أكثر من ثلاثة أضعاف المنتجات الزراعية التي تقوم بإنتاجها فعليا على أراضيها، وذلك راجع لطبيعة المناخ والتضاريس ونقص المياه في الدول العربية، والجدول الموالي يبن ذلك أكثر.

الجدول 07:تطور الصادرات والواردات الزراعية في الدول العربية. (مليون دولار أمريكي)

السنة	2010	2014	2015	2016	2017	2018
الصادرات	19.569	24.938	25.142	28.499	29.251	29.772
الواردات	67.239	90.803	85.093	90.576	91.618	91.957

المصدر: من إعداد الباحثات بالإعتماد على: (صندوق النقد العربي، 2018،صفحة 63)،

(صندوق النقد العربي، 2020، صفحة 66)

وتتمثل المنتجات الزراعية التي تقوم بتصديرها الدول العربية في بعض المنتجات التي تقوم بزراعتها كالحبوب، وبعض الزيوت، التمور بالإضافة إلى منتجات أخرى، والجدول الموالي يبين أهم المنتجات التي تصدرها الدول العربية.

الجدول 08:الصادرات الكلية الزراعية خلال الفترة 2015-2017. بالمليون دولار أمريكي. الكمية: ألف طن

الصادرات الزراعية	2015		2016		2017	
	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة
الحبوب والدقيق	2141,75	1097,21	1814,30	982,20	2364,33	880,87
الدرانات والجذور	865,25	338,88	694,89	242,31	1127,06	363,13
سكر خام	332,79	223,45	430,90	210,52	633,11	294,00
بقوليات	412,22	409,87	440,07	396,75	478,88	406,20
بذور زيتية	503,61	1132,22	644,32	667,94	824,19	717,79
زيوت نباتية	1467,95	2460,51	1146,99	1807,08	1194,87	1839,83
خضر طازجه ومجففه	3727,07	3138,95	3394,34	2580,43	3319,51	2710,48
فاكهة طازجة ومجففة	5271,27	4263,20	5542,46	4386,77	5682,25	4931,61
التمور	888,74	745,36	915,08	768,62	795,16	868,39
البن والشاي والكاكو	191,50	918,41	168,20	765,10	209,51	925,64

التوابل	147,92	373,19	152,06	354,16	148,65	385,67
المنتجات الغذائية المصنعة	3590,70	5820,82	3410,36	5606,31	3328,17	5620,91
التبغ	106,33	1525,46	114,04	1554,70	315,02	5740,72
الألياف	123,45	213,97	215,84	384,12	182,03	406,40
القطن الشعر	93,86	183,80	128,17	260,20	117,92	265,74
علف الحيوانات	1840,18	713,48	1667,32	743,35	1780,37	707,33

المصدر: (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2021)

3.3. الإمكانيات الرقمية في الدول العربية:

لقد بدأت الدول العربية بتبني التقنيات الرقمية وخاصة بعد إتجاهها إلى الإقتصاد الرقمي، فنجدها قد بدأت تهتم بتوفير التقنيات الرقمية وتعمل على نشرها وتوفيرها لجميع الأفراد بدون إستثناء، ومن بين هذه التقنيات نجد خدمة الأنترنت، خدمة الهاتف المحمول، خدمات الإتصالات وتقنية المعلومات.

1.3.3.خدمة الأنترنت في الدول العربية:

تعتبر خدمة الأنترنت خدمة ضرورية في حياة الأفراد، وتعتبر الدول العربية من بين الدول التي إتجهت إلى توفير هذه الخدمة لمواطنيها، حيث وصل عدد مستخدمو الأنترنت في الدول العربية إلى 152.27 لكل مليون شخص في سنة 2020، والجدول الموالي يبين تطورها .

الجدول 09:تطور مستخدمو الأنترنت (لكل مليون شخص) في الدول العربية خلال الفترة 2015-2020.

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	2020
مستخدمو الأنترنت (لكل مليون شخص).	36.53	55.76	127.06	136.72	153.18	152.27

المصدر: من إعداد الباحثات بالإعتماد على : (البنك الدولي،2021)

2.3.3.خدمة الهاتف المحمول في الدول العربية:

يعتبر الهاتف كوسيلة للإتصال في الدول العربية سواء كان الهاتف النقال أو الهاتف الثابت، وقد شهدت الفترة 2000-2018 زيادة هائلة في عدد مشتركي الهواتف النقالة، حيث إرتفع إجمالي عدد المشتركين خلال تلك الفترة من حوالي 9 مليون مشترك إلى حوالي 422 مليون مشترك، وحدث نفس الشيء بالنسبة لمشتركي الهاتف الثابت ولكن ليس بنفس الدرجة فقد كان عدد المشتركين 19.5 مليون ووصل إلى 33.9 مليون مشترك في سنة 2018، والجدول الموالي يبين تطوره في الدول العربية خلال الفترة 2000-2018.

الجدول 10: تطور عدد المشتركين في خدمة الهاتف النقال والثابت في الدول العربية خلال الفترة 2000-2018.

	2000	2005	2008	2010	2015	2018
عدد المشتركين (مليون) خدمة الهاتف النقال	9.0	84.9	312.2	419.0	416.5	422.2

الكثافة (مشترك لكل مائة شخص) خدمة الهاتف النقال	3.2	27.0	86.7	107.0	101.6	100.9
عدد المشتركين (مليون) خدمة الهاتف الثابت	19.5	29.0	33.9	33.9	28.9	33.9
الكثافة (مشترك لكل مائة شخص) خدمة الهاتف الثابت	6.9	9.2	9.9	6.4	7.4	8.1

المصدر: (صندوق النقد العربي، 2020، صفحة 202)

3.3.3. نسب إستخدام الأسر لخدمات الإتصالات وتقنية المعلومات في الدول العربية.

يعتبر مؤشر إستخدام الأسر لخدمات الإتصالات وتقنية المعلومات من مؤشرات الإقتصاد الرقمي، وهذا المؤشر يتميز بالتباين الكبير في ما يخص نسب إستخدامه في الدول العربية بسبب إرتباطه الوثيق بمدى إمتلاك الأسر لأجهزة الحاسب الألي، ونفاذها للأنترنت، إضافة إلى إستخدامها لوسائل التواصل الإجتماعي، فنجد دولا نسبتها تفوق 80 % ودولا أخرى لا تفوق نسبها 40 %. والجدول الموالي يلخص ذلك أكثر.

الجدول 11: نسب إستخدام الأسر لخدمات الإتصالات وتقنية المعلومات في الدول العربية.

المؤشر/ النسبة	نسبة أكثر من 80 %	نسبة تتراوح بين 40 % و80%.	نسبة أقل من 60 %.
نسبة الأسر التي لديها جهاز حاسب ألي	الإمارات العربية المتحدة، البحرين، المملكة العربية السعودية، عمان، قطر، الكويت، لبنان.	الأردن، مصرن المغرب.	تونس، الجزائر، موريتانيا.
نسبة الأسر التي لديها نفاذ للأنترنت	الإمارات العربية المتحدة، البحرين، السعودية، عمان، قطر.	الأردن ، مصر، المغرب.	مورتانيا، الجزائر، تونس.
نسبة الأسر المستخدمة لوسائل التواصل الإجتماعي	الإمارات العربية المتحدة، البحرين، قطر، الكويت.	الأردن ، تونس، الجزائر، السعودية، عمان، لبنان، المغرب.	مصر، موريتانيا.

المصدر: (عبد المنعم وقعلول، 2021. صفحة 17)

4.3. إستخدام التقنيات الرقمية في الزراعة العربية.

إن الدول العربية مازالت تعتمد على الوسائل التقليدية في جميع مراحل الزراعة من تقليب للأراضي و الزرع ، التقليم والحصاد، الا في بعض النطاقات المحدودة التي تستخدم فيها التقنيات الزراعية الحديثة، وهذا ما يتطلب منها العمل على زيادة إستخدام التقنيات الحديثة التي تتناسب مع الظروف البيئية في المنطقة العربية وتشجيع البحث والإبتكار والإنتاج الوطنيين . (صندوق النقد العربي ، 2018، صفحة 62)

إن هناك توجه كبير وجديد لتبني برنامج زراعي يعتمد على إستخدامات التقنية الحديثة في القطاع الزراعي في الدول العربية، وذلك لوقف هدر 35 مليار دولار سنويا من جراء إستعمال الأدوات التقليدية والتغيرات المناخية، بالإضافة الى زيادة الإنتاج الزراعي وتقليص حجم الإستيراد من السلع الأساسية التي تعتمد عليها جميع الدول العربية كالحبوب والألبان واللحوم ،الفواكه ،الخضراوات ،الزيوت النباتية والسكر حيث يكلف هذا الأمر الدول العربية نحو 35 مليار دولار سنويا لإستيرادها،

ويسمى هذا البرنامج بالزراعة الذكية والذي يهدف إلى إستبدال الإعتماد على الوسائل والأدوات التقليدية في القطاع الزراعي والإعتماد على الأدوات الحديثة ،كما أن إدخال التكنولوجيا يضاعف الإنتاج عشرات المرات كما يمكن تحقيق عائد نسبته من 50 % إلى 60% في القيمة المضافة في القطاع الزراعي. (لعوتة محمود ، 2018)

ومن بين التقنيات الزراعية الحديثة التي تم إستخدامها في الدول العربية نجد:

4.3. 1. ألات الحراثة والحصاد: إن إستعمال الآلات والمعدات الزراعية من جرارات وآلات الحصاد يعد عنصرا أساسيا في تطوير وعصرنة الزراعة العربية، حيث أنها تساعد على الرفع من الإنتاج وتكثيف النشاط الزراعي وذلك بتحسين الخدمة والرفع من الإنتاجية والمردودية وتقليص التكاليف المتعلقة باليد العاملة وعوامل الإنتاج.

4.3. 2. الطائرات بدون طيار: تمتلك معظم الدول العربية طائرات بدون طيار والتي تستغل في الجانب العسكري من بينها الإمارات العربية المتحدة ، السعودية وتونس والمغرب بالإضافة إلى الجزائر، وتعتبر كل من دولة الإمارات العربية المتحدة والسعودية من أكثر الدول العربية إنتاجا لهذا النوع من الطائرات، ولحقت بهم كل من المغرب وتونس ، وقد بدأ مؤخرا إستغلال هذه الطائرات في الجانب الزراعي وما عزز إستخدامها أكثر الأزمة الصحية العالمية في ظل كوفيد 19، حيث بدأت تقوم الطائرات بدور الإنسان في الحقل من حيث مراقبة الإنتاج، التنبؤ بالتقلبات المناخية، وإكتشاف الأمراض والآفات.

4.3. 3. إستخدام نظم الزراعة بدون حرث: وهي تقنية أثبتت جدواها في المحافظة على خصوبة التربة ورفع كفاءة وحدة المساحة المزروعة، وهي النظم التي بدأت تجربتها في السودان سنة 2000 وإمتدت بعدها إلى بعض الدول العربية كسوريا، تونس، لبنان، والأردن. (اللوزي سالم ، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2007، الصفحات 41-43-44)

4.3. 4. تقنية الإستشعار عن بعد في الزراعة وإدارة مياه الري: تعتبر تقنية الإستشعار عن بعد من التقنيات المهمة التي يجب الإهتمام بها والعمل على إستخدامها في تنمية وتطوير الزراعة من خلال رصد العوامل المناخية والتغيرات البيئية ومسح الأراضي، وتحديد المساحات التي تعاني من التصحر والجفاف، كما تستخدم تقانة أشعة الليزر في تسوية التربة ورفع كفاءة طرق الري وإحتياجات التربة والنباتات من المياه. (صندوق النقد العربي ، 2018، صفحة 62)، كما تعطي تقنيات الإستشعار عن بعد أيضا تصورا حول التراكيب المثلى للمحاصيل في الأراضي المستهدف إستصلاحها، وبذلك يمكن تحديد أفضل المحاصيل الملائمة للزراعة في منطقة ما، كما أن هناك نوع من الأجهزة المحمولة يكتشف عمق المياه الجوفية، ونسبة الملوحة في المياه، وبالتالي بناء على هذه المعلومات يتم إتخاذ قرار زراعة نوع المحصول الملائم، وهذه التقنية ترسل للمزارعين تقارير عبر رسائل تصله على هاتفه المحمول توجهه للوقت الأمثل للري مثلا. (بدر حازم ، 2021)

4.3. 5. تقنية الزراعة المائية (بدون تربة): وتم إعتمادها بإمارة الشارقة وهي أسلوب حديث للزراعة، حيث قامت دولة الإمارات العربية المتحدة بنقلها إلى المزارعين في الدولة وتشجيعهم على إستخدامها للمساهمة في تحقيق الأهداف الإستراتيجية للدولة وذلك للمحافظة على الموارد الطبيعية والبيئية (الخالدي عائشة ، 2020) ، ويسهم هذا النمط من الزراعة بلا تربة في توفير إستهلاك مياه الري بنسبة تصل إلى 90%، وترشيد إستخدام المبيدات الحشرية والأسمدة بنسبة 70%،كما أنها تسهم في توفير المحاصيل على مدار السنة، مع مضاعفة الإنتاج وتوفير الأيدي العاملة وإنتاج محاصيل صحية عالية الجودة. (الكتبي سلامة ، 2020)

4.3. 6. تقنيات الري الحديثة: تعتبر من أهم التقنيات الزراعية الحديثة التي تم تجربتها على مستوى دولة العراق وقد أثبتت نجاحها، وتتمثل هذه التقنيات في تقنية الري بالرش والتي لاقت إقبالا كبيرا من قبل المزارعين المنتجين للحبوب، بالإضافة إلى تقنية الري بالتنقيط السطحي وتقنية الري بالتنقيط تحت السطحي التي تستعمل في إنتاج محاصيل الخضر. (فرحان محمد خالد محمد ، 2020)

4. تجارب بعض الدول العربية في تبني الزراعة الذكية:

رغم الإمكانيات المتواضعة التي تتمتع بها الدول العربية في مجال التقنيات الحديثة التي تستغل في الجانب الزراعي، إلا أن هناك بعض الدول قد بدأت في تبني الزراعة الذكية من بينها دول الخليج العربي كالإمارات العربية المتحدة، إضافة إلى دولة المغرب وسوريا، وغيرها.

1.4. تجارب لأهم التقنيات الزراعة الذكية المستخدمة في الدول العربية.

تتنوع تقنيات الحديثة المستخدمة في الزراعة الذكية، فبعض الدول قد إستخدمت تقنية واحدة أو عدة تقنيات وذلك راجع لملائمة التقنية مع بيئة هذه الدول أو ملائمتها لطبيعة الغذاء المراد إنتاجه، ومن بين التقنيات التي تم إستخدامها في الدول العربية نجد ما يلي:

1.4. 1. تكنولوجيا الإستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية:

تعتبر من التقنيات الحديثة لتعزيز الإمكانيات المحلية ولتحديث الأرقام حول المحاصيل الزراعية في سورية، وتم تطبيقها في سنة 2018، من خلال الإتفاق بين منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سوريا لتقدير حالة محاصيل القمح والشعير للموسم الزراعي 2017-2018، وتم تنفيذها من قبل الهيئة العامة للإستشعار عن بعد والمركز الوطني للسياسات الزراعية، وبدعم من المنظمة، بناءا على تحليل الصور والخرائط العالية الدقة للخروج بتقديرات دقيقة حول وضع الأراضي المزروعة بالشعير والقمح والإنتاج المتوقع ضمن كافة المحافظات السورية.

كما سمحت هذه التكنولوجيا للخبراء بأن يحصلوا على معلومات دقيقة حول نتائج الإنتاج المتوقعة لمحصول القمح والشعير في سورية للأسابيع قادمة. وقدر مجموع إنتاج محصول القمح بـ 662,295 من الأراضي المزروعة بحوالي 1.3 مليون طن، وبالنسبة لمحصول الشعير ضمن مساحة الأراضي المزروعة والمقدرة بـ 1,036,906 هكتار، بأكثر من 400 ألف طن من الشعير. (منظمة الأغذية والزراعة الأمم المتحدة ، 2018)

1.4. 2.تكنولوجيا التبريد الذكي :

تم تطبيق هذه التقنية في دولة الإمارات العربية المتحدة، وهذه التقنية تتمثل في بيوت التبريد البلاستيكية الذكية، وتم ذلك بموجب مذكرة التفاهم بين إدارة التنمية الريفية في جمهورية كوريا بالتعاون مع وزارة التغيير المناخي والبيئة الإماراتية، وذلك من خلال إجراء بحوث مشتركة حول تطوير وإستخدام بيوت التبريد البلاستيكية الذكية، حيث تتولى إدارة التنمية الريفية إنشاء مخطط المشروع من حيث الميزانية ونفقات تصميم وتركيب هذا النوع من البيوت، وإدارة المشروع، وتقديم الدعم الفني اللازم

لفترة تتراوح بين عامين إلى 4 أعوام، وتوفر الوزارة المناطق المخصصة لتركيب البيوت التجريبية، وتزويدها بالمرافق والبنية التحتية اللازمة، إضافة إلى توفير فرق العمل الفنية اللازمة. (الإمارات العربية المتحدة، وزارة التغيير المناخي والبيئة ، 2021)

1.4. 3.إستخدام الطائرات بدون طيار في الزراعة :

يوظف قطاع الفلاحة بالمغرب، بشكل متزايد طائرات بدون طيار ''الدرون'' في مهام متعددة، لاسيما تلك المتعلقة بمعالجة وتشخيص أو مراقبة المحاصيل الزراعية، مسخرا بذلك التقنيات الحديثة لتطوير هذا القطاع على المستوى الوطني، وتوفر هذه الطائرات للفلاحين السرعة والدقة في الحصول على المعلومات، التي تساعدهم على إتخاذ قرارات مستدامة والقيام بخطوات ذكية، هدفها ترشيد إستخدام المياه والمنتجات المعالجة خدمة للبيئة ومصالح الفلاح على حد سواء. (معتضد ماريا ، 2020)، كما أنها تمكن من القيام بالعمليات الزراعية، والمعالجات الصحية للنباتات، وإستعمال الأسمدة، ونشر الحشرات النافعة. (المعهد الوطني للبحث الزراعي المغرب ، 2020)

2.4. تجارب لأهم المحاصيل الزراعية المنتجة في ظل تبني الزراعة الذكية في الدول العربية.

إن الهدف من تبني الزراعة الذكية هو توفير منتجات جديدة متنوعة، أو إستنساخ أصناف جديدة من النباتات، أو محاولة إنتاج محاصيل في غير وقتها، أو زرع محاصيل في بيئة غير بيئتها، وقد سارت بعض الدول العربية في هذا الإتجاه ونذكر منها:

2.4. 1.تجربة الزراعة الخضروات في البيئة الصحراوية:

لقد قامت دولة الصين بزراعة محاصيل مختلفة من الخضروات في البيئة الصحراوية، وتتمثل مزايا هذه التقنية في توفير المياه، وثبات درجة الحرارة، وكونها صديقة للبيئة، وقد إستطاعت هذه التقنية التغلب على صعوبات نقص المياه وقلّة الأراضي الصالحة للزراعة بهدف توفير الأغذية للمواطنين، ولم تؤت هذه التقنيات والتجارب ثمارها داخل الصين فحسب، بل حققت أيضا نتائج مرضية في بعض الدول العربية التي توجد بها مساحات شاسعة من الصحاري، وقد نقلت هذه التكنولوجيا إلى دولة الإمارات العربية في عام 2015. وتم إطلاق المشروع رسميا في عام 2017، وفي منتصف عام 2018 بدأ الإنتاج التجريبي ، وقد تم التغلب على الصعوبات الناجمة عن قلّة الأراضي ونقص المياه، وفي النهاية تحقق الإنتاج الوفير في سنة 2020. وقد تم تطبيق هذه التجربة ايضا في دولة قطر تحديدا في "مزرعة الفردان" ، حيث ساهمت التكنولوجيا الزراعية الصينية في تحقيق الفوائد الإقتصادية، في تلك المزرعة التي تبلغ مساحتها مليون متر مربع، حيث زادت منتجات الخضراوات في المزرعة من نوعين قبل ثلاث سنوات إلى أكثر من 30 نوعا في الوقت الحالي، ونجحت المنتجات الزراعية المنتجة من دخول جميع مراكز التسوق الكبرى وفنادق الخمس نجوم في قطر. (وكالة شينخوا الصينية ، 2021)

2.4. 2. تجربة زراعة الأرز في البيئة الصحراوية:

تعتبر الصين دولة رائدة في إنتاج الأرز الهجين المناسب للمناخ الصحراوي، كما أن هذي التقنية الزراعية ستساعد في إستصلاح تربة الصحراء من خلال زيادة المواد العضوية فيها عقب ثلاث سنوات من زراعة الأرز، مما سيجعل الأرض قابلة لزراعة محاصيل أخرى ذات عائد اقتصادي أكبر .(عبد الفتاح أحمد ، 2018)

كما تسعى الصين لنقل هذه التقنية الى الدول العربية، بعد ان تم نقلها لصحراء دبي بالتعاون مع منظمة ''أكساد''، بعد أن نجحت في زراعة الأرز وسط الصحراء الإستوائية في دبي، وقد تجاوز أكبر إنتاج له 500 كلم في كل مو (المو الواحد

يساوي 666.67 متر مربع أو 0.16 فدان)؛ وهذا ما يساعد في رفع قدرة المناطق الصحراوية على إنتاج الحبوب، ومنها الأرز لضمان الأمن الغذائي لها. (عبد الفتاح أحمد ، 2018)

وفي جوان 2019، تم خلال الإجتماع الثاني للجنة التعاون الإماراتية الكورية الإتفاق على الإطار العام لبدء العمل على الدراسة التجريبية لإختيار أصناف أرز تتحمل البيئة الصحراوية، وقادرة على التكيّف والتعايش مع أجواء الإمارات، وتطوير طريقة زراعتها، وإختارت الوزارة بالتعاون مع الجانب الكوري مركز الإبتكار الزراعي التابع لها في "الذيد"، لتجربة زراعة الأرز في الإمارات، وفي نوفمبر 2019 بدأت تجارب الزراعة الأولية على مساحة 2200 متر مربع للزراعة بنظام الحقل المفتوح، وتم ريها بنظام التنقيط تحت السطحي الذي يضمن زيادة كفاءة إستخدام المياه كمرحلة أولى للتجربة. (الخالدي عائشة ، 2020)

وقبل تنفيذ التجربة تم إجراء العديد من الإختبارات لتربة ومياه الري للمنطقة المختارة للزراعة لتحديد طبيعتها وإحتياجاتها الصحيحة وكذلك دراسة العوامل المناخية المختلفة لضمان نجاح التجربة الزراعية، كما تم إختيار صنفين من الأزر للزراعة وهما (جابونيكا، إنديكا) واللذان أثبتا قدرتهما على تحمل درجات الحرارة العالية ، والتعايش مع ظروف التربة المحلية، وإستمرت هذه المرحلة التجريبية الأولى حتى ماي 2020 . (الإمارات العربية المتحدة، وزارة التغيير المناخي والبيئة ، 2021)، ويتوقع أن تصل الإنتاجية لكل 1000 متر مربع من المساحة التي تطبق عليها الزراعة التجريبية إلى 763 كلغم، و الدورة الزراعية تستغرق 160 يوما تقريبا(الرؤية دبي ، 2020)، وقد أفادت وزارة التغير المناخي والبيئة الإماراتية بأن المرحلة الثالثة من تجارب زراعة محصول الأرز في دولة الإمارات العربية، ستبدأ في شهر نوفمبر 2021، وتستمر حتى شهر افريل 2022، مؤكدة نجاح التجربة في المرحلتين الأولى والثانية بنسبة تصل إلى 95.%. (الجمال امين، 2021)

3.4. الصعوبات التي تواجه الزراعة الذكية في الدول العربية.

إن لتأخر الدول العربية في تبني الزراعة الذكية يعود لوجود صعوبات تعترض ذلك أهمها:

-ضعف البنى التحتية للإتصالات والإنترنت في بعض الدول العربية.

-حاجة هذه التقنيات إلى مهارات لا يمتلكها الكثير من المزارعين.

-التكلفة المادية التي تشكل عائقا للكثيرين .

- إرتفاع درجات حموضة التربة وملوحة المياه وإنخفاض النمو في المناطق التي تقل فيها معدلات مياه الري. (الخالدي عائشة ، 2020)

-إنشغال الدول العربية بمشكلة البطالة والتشغيل، وتنظر إلى القطاع الفلاحي والزراعي بوصفه مصدرا لخلق فرص العمل وتشغيل الشباب العاطل عن العمل، في حين يستعد العالم لعصر تدار فيه المزارع الكبرى من خلال تطبيقات الهاتف الذكي.(قاسم علي ، 2021)

-قلة وندرة التعاون العربي البيني بالمقارنة مع التعاون العربي مع باقي الدول او التكتلات الدولية الأخرى قد أدى إلى ضعف التعامل بينها.

-الأوضاع الإجتماعية والإقتصادية والسياسية التي تعيشها بعض الدول العربية كسوريا، العراق، السودان، الصومال...إلخ، قد أدى إلى عزوفها عن تبني الزراعة الذكية وإكتفاءها بالزراعة التقليدية.

-النقص التكنولوجي في الدول العربية وإرتفاع تكاليفها في الدول المتقدمة.

-سوء إستخدام التقنيات الزراعية أدى إلى تدني خصائص التربة الزراعية، وفقدانها لخصوبتها وتتدهور إنتاجيتها فتترك الأرض بور لفترات طويلة، فتتعرض للتعرية والتدهور في كثير من الدول العربية. (اللوزي سالم ، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعة ، 2007، صفحة 26)

-إختلاف البيئة يؤدي إلى عدم ملائمة التقنية المستخدمة، لذا يجب إيجاد تقنيات تتوافق مع كل بيئة من حيث إختلافها وخصائصها، وهذا ما سيكلف الدولة تكاليف إضافية من أجل تحيين التقنيات حسب بيئة الدولة إن لم تكن صالحة للاستعمال بها. (فرحان محمد خالد محمد ، 2020)

5. خاتمة:

إن الدول العربية رغم إعتمادها الكبير على الوسائل التقليدية في الجانب الزراعي، إلا أن بعضها قد خطت خطوات أولية في تبني الزراعة الذكية، على غرار دولة الإمارات العربية المتحدة وسوريا، المغرب، قطر، وقد إتجهت باقي الدول العربية لهذا النوع من الزراعة مع ظهور أزمة كورونا وإنعكاساتها على الإقتصاد الدولي.

1.5. النتائج المتوصل اليها:

من خلال البحث قد توصلنا إلى النتائج التالية:

-الدول العربية تزخر بإمكانيات زراعية ضخمة ترشحها لإنتاج الكثير من المحاصيل الزراعية، إلا أنها لا تحظى بإهتمام كبير وذلك نظرا للتكاليف الضخمة التي تتكبدها خلال إستصلاح الأراضي الزراعية، والتنقيب عن المياه وغيرها.

-تمتاز الدول العربية بإستخدامها للخدمات التكنولوجية الحديثة وتوفيرها للمواطنين كالأنترنت، خدمات الهواتف النقالة وغيرها.

-تم إعتماد تقنيات الزراعة الذكية في بعض الدول العربية كتقنية الري بالتقطير، تقنية الإستشعار، تقنية الطائرات بدون طيار...إلخ.

-لقد تم تبني الزراعة الذكية في بعض الدول العربية كتجربة أولية والتي كللت بالنجاح في كل من الإمارات العربية المتحدة، قطر.

2.5.اختبار الفرضيات:

-الفرضية الأولى خاطئة، حيث تعتبر الهواتف النقالة والطائرات بدون طيار إضافة إلى تقنيات الإستشعار عن بعد من أكثر التقنيات الزراعية إستعمالا في الدول العربية.

-الفرضية الثانية صحيحة، حيث أن زراعة الأرز في دولة الإمارات العربية المتحدة أثبتت نجاح مراحلها الأولية، وفي إنتظار المرحلة الأخيرة التي ستنتهي في شهر أفريل من سنة 2022، للحكم النهائي على التجربة ككل.

3.5. التوصيات:

من خلال الدراسة تم التوصل إلى التوصيات التالية:

– نشر الوعي بين رؤساء الدول العربية على ضرورة التعاون فيما بينها من أجل تبني الزراعة الذكية .

–العمل على إقتناء التقنيات الحديثة والعمل على تشجيع الإختراعات والإكتشافات المحلية ومساندتها للقيام بالتجارب الخاصة بهم.

–تشجيع الأبحاث في مجال الزراعة الذكية، وتقديم الدعم اللازم.

– القيام بمبادرات مشتركة عربية عربية أو عربية أجنبية من أجل الإستفادة من الخبرات المتوصل إليها في الدول الأجنبية الرائدة في هذا المجال، والعمل على جذب التقانة المتقدمة.

–العمل على تذليل الصعوبات التي تواجه تبني الزراعة الذكية في الدول العربية.

6. قائمة المراجع:

1.6. المراجع باللغة العربية:

–الإتحاد العربي للإقتصاد الرقمي ومجلس الوحدة الإقتصادية العربية بجامعة الدول العربية(2020)، مؤشر الإقتصاد الرقمي العربي 2020، كوفيد –19 وضرورة التحول إلى الإقتصاد الرقمي، الطبعة الأولى، الإمارات العربية المتحدة.

–الإمارات العربية المتحدة، وزارة التغيير المناخي والبيئة، التغير المناخي والبيئة توقع مذكرة تفاهم مع "التنمية الريفية" في جمهورية كوريا، 2021/4/4، على الموقع الالكتروني:https://www.moccae.gov.ae/ar/media-center/news ، تاريخ الاطلاع: 2021/10/15.

–البنك الدولي(2021) ، بيانات البنك الدولي، على الموقع الإلكتروني:https://data.albankaldawli.org /، تاريخ الإطلاع: 2021/8/30.

–الجمال امين ، الإمارات تستعدّ لإضافة الأرز إلى «سلة المحاصيل» المحلية، 2021/7/3، على الموقع الإلكتروني: https://www.emaratalyoum.com/local-section/other/2021-07-03-1.1509964،تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

–الخالدي عائشة ، الزراعة الذكية ثورة خضراء لتحقيق الأمن الغذائي... الإمارات العربية أنموذجا، 2020/7/14، على الموقع الإلكتروني: https://omran.org/ar تاريخ الإطلاع: 2021./10/15

–عبد الفتاح أحمد (2021)، الزراعة الذكية.. بارقة أمل للأمن الغذائي، على الموقع الإلكتروني https://gate.ahram.org.eg/News/2567623.aspx: تاريخ الإطلاع: 2021/8/30.

–الشيمي وائل ، تقنيات الزراعة الحديثة 2021؛ مساهمة التكنولوجيا في الزراعة، 2021/8/26، على الموقع الإلكتروني: https://faharas.net/modern-farming-techniques/، تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

– الرؤية دبي، «البيئة» تسجل نجاحاً مميزاً للتجارب الأولية لزراعة الأرز في الإمارات، 2020/7/2، على الموقع الإلكتروني: https://www.alroeya.com/، تاريخ الإطلاع:2021/10/15.

–الراوي طه ، دور التكنولوجيا والذكاء الإصطناعي في تطوير الزراعة، 2020/02/15، على الموقع الإلكتروني: https://www.noonpost.com/content/35941، تاريخ الإطلاع: 2021/10/12.

–الكتبي سلامة ، مزارعون يعتزمون تطبيق التقنيات الحديثة بإنتاج المحاصيل بعد «كورونا، 7 يونيو 2020، على الموقع الإلكتروني: https://www.alroeya.com/، تاريخ الإطلاع:2021/10/15.

–اللوزي سالم ، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعة، دراسة مشاكل ومعوقات رفع كفاءة إستخدامات الأراضي في الدول العربية، الخرطوم، نوفمبر 2007.

-المعهد الوطني للبحث الزراعي المغرب، طائرات بدون طيار تبشر بعصر جديد للتنمية الزراعية بالمغرب، 2020/6/29، على الموقع الإلكتروني: https://www.inra.org.ma/ar/content، تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

-بدر الدين خالد ، الصاوى أحمد، فريق عمل صيني ينجح في زراعة الأرز بصحراء دبي، 2018/7/3، على الموقع الإلكتروني: https://almalnews.com ، تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

-بدر حازم ، حول الإستشعار عن بُعد في الزراعة والري، 2021/7/12 على الموقع: https://www.scidev.net/mena/opinions/q-and-a-remote-sensing-in-agriculture-irrigation/، تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

-عتوم بتول، روبوتات تساعد المزارعين على زيادة إنتاجية المحاصيل،2020، على الموقع الإلكتروني:https://e3arabi.com/ ،تاريخ الإطلاع: 2021/8/30

-عياشي بلقيس دنيازاد ،كيف تتجه الزراعة إلى الإعتماد على «التكنولوجيا الرقمية»؟2019، 2019، على الموقع الإلكتروني:، https://alqabas.com/article ،تاريخ الإطلاع: 2021/8/30

-فرحان محمد خالد محمد ، التقنيات الزراعية القطاع الزراعي، 2020/10/30، على الموقع الإلكتروني: https://portal.arid.my/ar-LY/Posts/Details/d6d757eb-35b3-4195-9f55-1d93dd476f4d،تاريخ الإطلاع: 2021/10/14.

-قاسم علي (2021)، الزراعة الذكية باتت حقيقة.. فماذا أعددنا لها، مستقبل الزراعة في الدول العربية على كف روبوت وقرار صحيح تتخذه حكوماتها فتبني التكنولوجيا الحديثة يحتاج بالدرجة الأولى إلى خلق البيئة المناسبة لإستخدامها،2021، على الموقع الإلكتروني: https://alarab.co.uk/، تاريخ الإطلاع:2021/8/30.

- سرحان سلام ، الروبوتات تغزو المزارع لتقديم حلول سحرية،2020، على الموقع الإلكتروني:https://alarab.uk/ ،تاريخ الإطلاع: 2021/8/30

-سناجلة محمد ، الزراعة الرقمية تقود مستقبل الإنتاج الغذائي في العالم، 2/5/2021 على الموقع الإلكتروني: https://www.aljazeera.net/news/scienceandtechnology، تاريخ الإطلاع: 2021/10/14.

-صبوح محمود ، الإستراتيجية الزراعية في المناطق الجافة ونصف الجافة، على الموقع الإلكتروني: http://arab-ency.com.sy/tech/detail/165676، تاريخ الإطلاع: 2021/10/12.

-صندوق النقد العربي، قطاع الزراعة والمياه، الفصل الثالث، التقرير الإقتصادي الموحد، 2018.

-صندوق النقد العربي ، التقرير الإقتصادي العربي الموحد،2020.

-لعوتة محمود ، برنامج عربي يتبنى التقنيات الزراعية الحديثة لوقف هدر 35 مليار دولار سنويا، الإثنين 1 أكتوبر 2018، على الموقع الإلكتروني:https://www.aleqt.com/2018/10/01/article_1463136.html ، تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

-كريمر وجيلبرت ف هونغبو مايكل ، بروجيكت سنديكيت، مؤسسة محمد بن راشد أل مكتوم للمعرفة ،(2020)، الزراعة الرقمية وبناء المستقل ،على الموقع الإلكتروني:http://www.project-syndicate.org ، تاريخ الإطلاع: 2021/8/30.

-معتضد ماريا ، فلاحة الجيل الثاني توظف طائرات بدون طيار خدمة للفلاحين، 2020/11/5، على الموقع الإلكتروني: http://mapecology.ma/ar/ ، تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

-منظمة الاغذية والزراعة الأمم المتحدة، التقنيات الحديثة تعزز الإمكانيات المحلية لتحديث الأرقام حول المحاصيل الزراعية في سورية، 2018/10/27، على الموقع الإلكتروني:https://www.fao.org/neareast/news/view/ar/c/1155355 ،تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

-مؤسسة الزراعة الدولية كينجبينج بكين (2018)، ما هي الزراعة الرقمية؟، على الموقع الإلكتروني: http://m.ar.kingpengrussia.com/news/digital-agriculture-in-china-20267125.html، تاريخ الإطلاع: 2021/01/22.

-وكالة شينخوا الصينية ،تجربة الزراعة الصحراوية تؤتي ثمارها في الصين وينتظرها مستقبل واعد في الدول العربية، 2021/5/22،على الموقع الإلكتروني:http://arabic.news.cn/2021-05/22/c_139963094.htm ، تاريخ الإطلاع: 2021/10/15

-هاشم زاهر ، الزراعة الذكيّة.. تقنيات المستقبل لتحقيق الأمن الغذائي، مجلة لغة العصر – مؤسسة الأهرام – عدد 222 يونيو 2019 ، 2020/03/18، على الموقع الإلكتروني:/https://www.awforum.org/index.php/en/component/k2/item ،تاريخ الإطلاع: 2021/10/15.

2.6. المراجع باللغة الأجنبية:

-Andrew Meola(2021), Smart Farming in 2020: How IoT sensors are creating a more efficient precision agriculture industry, https://www.businessinsider.com/smart-farming-iot-agriculture?IR=T(7/9/2021)