مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة: المجلد (08)، العدد (02) / 2023
PISSN : 2572-0198 / EISSN : 2676-1572

أساليب الري الحديثة ودورها في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة تحليل الواقع الجزائري

Modern irrigation methods and their role in achieving sustainable agricultural development. Analysis of the Algerian reality

نورالدين بكاري[1]، عادل كدودة[2]

[1] جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي – الجزائر
[2] جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي – الجزائر

تاريخ الاستلام: 24-04-2023 **تاريخ القبول:** 11-09-2023 **تاريخ النشر:** 30-12-2023

ملخص:

نهدف من خلال هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على إمكانية استخدام أساليب الري الحديثة ودورها في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في الزراعة الجزائرية وهذا من خلال تحليل الواقع الجزائري، حيث تطرقنا في البداية إلى ماهية التنمية الزراعية المستدامة وبعدها تناولنا أهم أساليب الري الحديث والمشاكل التي تعالجها هذه الأساليب وفي الأخير عالجنا علاقة الري الحديث بتحقيق التنمية الزراعية المستدامة بالجزائر مع الإشارة إلى التوصيات في آخر الدراسة، متبعين بذلك المنهج الوصفي والمنهج التحليلي في جل مراحل الدراسة.

الكلمات المفتاحية: أساليب الري الحديثة؛ التنمية الزراعية المستدامة؛ الجزائر

تصنيف JEL: Q15؛ Q01؛ O55

Abstract:

Through this research paper, our aim is to shed light on the possibility of using modern irrigation methods and their role in achieving sustainable agricultural development in Algerian agriculture, through an analysis of the Algerian situation. We begin by defining sustainable agricultural development, then we discuss the most important modern irrigation methods and the problems they address. Finally, we address the relationship between modern irrigation and achieving sustainable agricultural development in Algeria, with reference to recommendations in the conclusion of the study, following both the descriptive and analytical methods throughout the study.

Keywords: *Modern irrigation methods; Sustainable agricultural development; Algeria*

Jel Classification Codes : *Q15; Q01; O55*

المؤلف المرسل: نورالدين بكاري، bekkari-noureddine@univ-eloued.dz

1. مقدمة

تعتبر الزراعة من أهم القطاعات الاقتصادية في الجزائر، حيث تشكل نسبة كبيرة من الناتج الإجمالي وتوفر الكثير من فرص العمل للمواطنين، ومع ذلك فإن الزراعة في الجزائر تواجه العديد من التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، مثل نقص المياه وتدهور جودة التربة وتغير المناخ وعدم التوفر الكافي من التمويل والتكنولوجيا الزراعية.

لهذا السبب، فإن استخدام أساليب الري الحديثة والمتطورة يعتبر حل من الحلول لتحقيق تنمية زراعية مستدامة، والتي تتميز بكفاءة عالية وتوفير كميات كبيرة من المياه.

بالإضافة إلى ذلك، فإن التحول إلى استخدام أساليب الري الحديثة يعد جزءًا من التزام الجزائر تجاه التنمية الزراعية المستدامة، والتي تهدف إلى تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها. ويتمثل هذا الالتزام في الحفاظ على الموارد الطبيعية وتحسين كفاءة الإنتاج وزيادة الإنتاجية وتحسين جودة الإنتاج الزراعي وتحسين المستوى المعيشي للمزارعين وتوفير فرص العمل في القطاع الزراعي.

✓ اشكالية البحث:

تتمحور إشكالية بحثنا في محاولة الإجابة على التساؤل التالي: ما هو واقع استخدام أساليب الري الحديثة في الجزائر؟ وهل حققت هذه الأساليب دفعا قويا في مجال التنمية الزراعية المستدامة؟

وتندرج تحت هذه الاشكالية جملة من التساؤلات وهي:

- ما المقصود بالتنمية الزراعية المستدامة؟
- ما المقصود بأساليب الري الحديثة؟
- ما العلاقة التي تربط أساليب الري الحديثة بالتنمية الزراعية المستدامة؟

✓ أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في التعرف على:

- أساليب الري الحديثة المعتمدة في الزراعة على مستوى العالم عامة والجزائر خاصة.
- المشاكل التي تعالجها أساليب الري الحديثة.

✓ أهداف الدراسة: نهدف من خلال دراستنا إلى:

-التعرف على واقع استخدام أساليب الري الحديثة ودورها في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة.

-التعرف على مدى قدرة الجزائر في تبني أساليب الري الحديثة كسبيل لتحقيق تنمية زراعية مستدامة.

✓ منهج الدراسة:

اعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال وصف وتحليل مختلف أنواع أساليب الري الحديث المعتمد في الزراعة في العالم والتعرف على مفهوم وأهداف وخصائص التنمية الزراعية المستدامة، ومدى مساهمة هذه الأساليب في تحقيق تنمية زراعية مستدامة في الجزائر.

ولمعالجة هذا الموضوع سوف نتطرق لدراسة المحاور التالية:

2. التنمية الزراعية المستدامة

1.2 التنمية المستدامة وأبعادها:

قدمت اللجنة الدولية للبيئة والتنمية التي شكلتها الأمم المتحدة عام 1987 تعريفا شاملا ومختصرا للتنمية المستدامة بأنها "تلك التنمية التي تلبي حاجات الحاضر من دون المساومة بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية حاجاتهم".

وتتسم التنمية المستدامة بكونها تنمية ثلاثية الأبعاد مترابطة ومتداخلة في إطار من التفاعل يتسم بضبط وترشيد الموارد حيث تتمحور هذه الأبعاد حول:

1.1.2 البعد الاقتصادي:

يتمثل البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة في زيادة رفاهية المجتمع إلى أقصى حد ممكن والقضاء على الفقر من خلال استغلال الموارد الطبيعية على النحو الأمثل وبكفاءة. ووفقا لمقررات قمة الأرض للتنمية المستدامة المنعقدة في جوهانسبورغ بجنوب إفريقيا في سبتمبر 2002 فإن الاستدامة الاقتصادية تتجسد في الأوجه التالية: المياه، الغذاء، الصحة، المأوى والخدمات، الطاقة، التعليم، وفي مستوى الدخل.

2.1.2 البعد الاجتماعي:

يتحدد البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة، من خلال الإنصاف بين الأفراد والأمم والأجيال وتقليص الفجوة بين الشمال والجنوب عن طريق التعاون الدولي بهدف محاربة الفقر والمجاعة، وتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والنمو الديموغرافي، وكذا الاستخدام الأمثل للموارد البشرية وإعادة توجيه الموارد أو إعادة تخصيصها لضمان الوفاء أولا بالاحتياجات البشرية الأساسية مثل التعليم والرعاية الصحية والتزود بالمياه لأن هذه التنمية تهدف إلى تحسين الرفاهية الاجتماعية والاستثمار في رأس المال البشري.

3.1.2 البعد البيئي:

تعد البيئة بمثابة المحيط الذي نعيش فيه وتعيش فيه جميع الكائنات الحية، ولذلك وجب المحافظة عليها لتتحقق التنمية المستدامة ولا يتم ذلك إلا باتخاذ الإنسان موقفا إيجابيا اتجاه البيئة الطبيعية من حيث الاستغلال الأمثل والرشيد لمواردها والمحافظة عليها من الإهدار والاستنزاف، وعدم تلويثها وصيانتها والمحافظة على تجددها واستدامتها لفائدة الأجيال المتعاقبة. (دعاس و عبدات ، أكتوبر 2021)

2.2 مفهوم التنمية الزراعية المستدامة:

هناك عدة رؤى لمفهوم التنمية الزراعية المستدامة، وكلها لا يخرج عن الإطار العام للتنمية المستدامة بشروطها وأبعادها وأهدافها ومؤشراتها، مع خصوصية النشاط الزراعي والقطاع الذي يقوم عليه وفيما يلي بعض التعاريف:

تعرف التنمية الزراعية المستدامة على أنها عملية إدارة معدلات النمو، حيث تهدف إلى زيادة متوسط الدخل الفردي الحقيقي على المدى الطويل في المناطق الريفية، إما من خلال زيادة رقعة الأراضي الزراعية باستصلاح وزراعة الأراضي القابلة للزراعة، بقيام الحكومة بتزويدها بالبنية اللازمة لتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار فيها وهو ما يمثل التنمية الزراعية الأفقية، أو من خلال تكثيف رأس المال وإدخال الأساليب التكنولوجية الحديثة في العمليات الزراعية، والاستفادة من البحوث العلمية في المجال الزراعي بهدف الاستغلال الأمثل للأراضي المزروعة والمحافظة على التربة، وترتيب استغلال الري وزيادة الانتاجية وهي ما تمثل تنمية زراعية رأسية.

نلاحظ أن هذا التعريف يركز على أنواع التنمية الزراعية المستدامة وكيفية تحقيقها بطرق وأساليب مختلفة. (بوسكار ، بن عزة، و العابدي ، 2022)

وتعرف أيضا بأنها كافة الاجراءات التي من شأنها زيادة الانتاج الفلاحي المتاح لعملية التنمية الاقتصادية مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة.

وعرفت أيضا على أنها: التوازن بين استهلاك الموارد وضمان حق الأجيال القادمة منها عن طريق الاستخدام الأمثل لعناصر الإنتاج الزراعي، الحفاظ على خصوبة التربة، حماية البيئة والحفاظ على الطاقة الانتاجية المستدامة لعناصر الانتاج من خلال الاستهلاك الرشيد للطاقة الناضبة والاستثمار في الطاقات المتجددة. (بن يبا، ميموني، و عبود، 2021)

3.2 أهداف التنمية الزراعية المستدامة:

على الرغم من أن أهداف التنمية الزراعية المستدامة ليست ملزمة قانونا، إلا أن الحكومات تأخذ زمام ملكيتها وتضع أطر وطنية لتحقيقها، ولذا فالدول هي التي تتحمل المسؤولية الرئيسية عن متابعة التقدم المحرز واستعراضه، مما يتطلب جمع بيانات نوعية يسهل الوصول إليها، ويمكن عرض أهم تلك الأهداف على النحو التالي:

- تحقيق العدالة الاجتماعية.

- تحقيق الرفاهية الاقتصادية وحماية البيئة والنمو المستدام الذي يحفظ حقوق جميع الأجيال.

- الحفاظ على الموارد الطبيعية من العوامل الخارجية مثل الحفاظ على التربة والهواء من استخدام المبيدات والأسمدة والتخفيف من آثار التغيرات المناخية والتكيف معها.

- تحسين نوعية الحياه من خلال إيجاد فرص عمل للشباب.

- إدارة الأراضي الزراعية والحفاظ على التنوع البيولوجي والطبيعة.

- توافر الأمن الغذائي من خلال التأكد من الجدوى الاقتصادية للمزارع ومدى قدرتها على توليد الدخل وإنتاج منتجات ذات جودة عالية.

- دعم أصحاب الحيازات الصغيرة لتعزيز وصولهم إلى الأسواق وتحسين مهاراتهم وزيادة إنتاجهم.

وهناك رأي آخر يرى بأن التنمية الزراعية المستدامة تقتضي المحافظة على موارد الثروة الطبيعية الزراعية واستغلالها بحكمة لتحقيق أهداف التنمية للأجيال القادمة وذلك على النحو التالي:

- الحفاظ على الموارد الطبيعية ومنع استنزافها.

- تعزيز دور القطاع الخاص وزيادة قدراته التنافسية، وتحقيق الاستغلال الأمثل للموارد.

- اتباع أنماط إنتاج واستهلاك متوازنة دون الإفراط في الاعتماد على الموارد الطبيعية.

- توفير الغذاء والحفاظ على الأراضي والغابات والمياه. (حسن محمود سالم، 2021)

4.2 خصائص التنمية الزراعية المستدامة:

من خلال مفهوم التنمية الزراعية المستدامة يمكن اشتقاق أهم خصائص التنمية الزراعية المستدامة وهي:

1.4.2 الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية:

المشكلة الأولى التي واجهت الانسان في تعامله مع البيئة هي الندرة والتي تفاقمت مع مرور الزمن نتيجة للنمو السكاني وتعدد الحاجيات البشرية وتناقص بعض هذه الموارد كالأراضي الصالحة للزراعة وقلة المياه.

2.4.2 توفير الحاجيات الضرورية للجيل الحالي:

إن التنمية الزراعية تسعى لتحقيق حالة من الأمن الغذائي من خلال استخدام الامكانيات الطبيعة المتاحة لتوفير القدر الكافي من الغذاء وتصدير الفائض للمجتمعات التي تعاني من عجز غذائي.

3.4.2 قابلية التنمية الزراعية للاستمرار:

إن أساس التنمية الزراعية المستدامة هي قابليتها للاستمرار أي السعي للحافظ على الموارد الطبيعية بالشكل الذي يلبي الحاجيات الضرورية للأجيال القادمة والدعوى لعدم استنزاف هذه الموارد من قبل الجيل الحالي.

4.4.2 التعامل مع التغيرات الهيكلية:

إن الانتقال من الاقتصاد التقليدي الذي كان أساسه القطاع الزراعي الى الاقتصاد الحديث والذي أثر على البيئة بشكل كبير وساهم بهدر الموارد الطبيعة والتي اثرت سلبا على الاكتفاء الذاتي من الغذاء ووضعت العالم أمام تحدي الحفاظ على البيئة ومواردها الطبيعية .من هنا كان أولى أوليات التنمية الزراعية المستدامة الحفاظ على البيئة لأن التعامل مع البيئة بصورة مثلى يجعل من التنمية متجددة وقابلة للاستمرار. (عبد السلام طه و صالح حمدي، 2021)

بالإضافة إلى ما سبق يمكن ادراج مجموعة من الخصائص حسب التقسيم التالي:

1 آمنة بيئيا:

تعتمد الزراعة المستدامة على الموارد الطبيعية المتاحة في المجتمع وتحافظ على موارده وتقلل من تكاليف المدخلات وهي تميل للحفاظ على وحدة واستقرار وحيوية النظام البيئي والاسراع من انسياب الماء والمغذيات والطاقة وتشجيع التنوع الحيوي.

2 مجدية اقتصاديا:

تهدف الزراعة المستدامة إلى تحقيق صافي عائد ايجابي للزراعة لإعالة الأسر أو على الأقل تحقيق التوازن بين العائد والتكاليف حيث تتمثل القيمة الاقتصادية المضافة هنا في استغلال الموارد المتاحة والحفاظ على الحياة البرية وتقليل تكاليف الرعاية الصحية من جراء التعرض للمبيدات الكيمياوية.

3 عادلة اجتماعيا:

تضمن الزراعة المستدامة التوزيع العادل للموارد وبناء القوة لأفراد المجتمع حتى يمكن تلبية جميع حاجاتهم الأساسية وضمان حقوقهم ويتطلب ذلك تحكم عادل في الموارد ومشاركة كاملة من جانب أفراد المجتمع في اتخاذ القرارات الهامة التي تحدد مصيرهم.

4 انسانية:

تشمل الزراعة المستدامة في كافة مجالاتها جميع القيم السامية للمجتمع الانساني: العطف– الرحمة– المشاركة– الوجدانية، بدءا من احترام الحق في الحياة إلى تقدير الاختلاف بين الثقافات المتعددة كذلك فإن انسانية الزراعة المستدامة تتجسد في احترام كافة أشكال الحياة النباتية والحيوانية بما فيها الحياة البرية وتقدير حقها في البقاء.

5 أن تكون قادرة على التكيف:

أي أن تكون المجتمعات العاملة في الزراعة أصلا قادرة على التكيف مع التغيرات المستمرة لظروف الزراعة، النمو السكاني، السياسات، الطلب في السوق....الخ، ويشمل ذلك تطوير التقانات الجديدة المناسبة والقدرة على الابتكار في المجالات الاجتماعية والثقافية. (حسين، 2015)

3. الري الحديث

1.3 أساليب الري الحديثة:

في ظل تزايد السكان العالمي وزيادة الطلب على الموارد الغذائية، أصبحت المشكلة الزراعية والموارد الطبيعية في طليعة القضايا التي تشغل العالم اليوم. ومن بين هذه المشكلات، يأتي نقص المياه العذبة، والذي يعد من أكثر التحديات التي تواجه الزراعة في العالم اليوم.

ومن هنا جاء دور تطوير طرق وأساليب استخدام المياه العذبة في الزراعة، حيث يتم تبني تقنيات جديدة تسمح بتحسين كفاءة استخدام المياه في الزراعة، وتحسين إنتاج المحاصيل بشكل عام، وذلك بتحقيق توازن بين الاستخدام الفعال للمياه والحفاظ على الموارد الطبيعية.

ويمكن أن تشمل هذه التقنيات استخدام نظم الري الحديثة، مثل الري بالتنقيط أو الري بالرش أو الري بالفقاعات، والتي تسمح بتوفير كميات كبيرة من المياه وتحسين استخدامها في الزراعة، وفيما يلي سنتناول ذلك بالتفصيل:

1.1.3 الري بالرش:

بدأ استعمال طريقة الري بالمرشات في أواخر القرن الحالي، وازداد انتشارها بعد الحرب العالمية الثانية بعد زيادة كفاءة المضخات والمواسير والمرشات خفيفة الحمل، في هذه الطريقة يرش الماء في الهواء من خلال الثقوب الصغيرة الموجودة في الأنابيب حتى يسقط على سطح التربة والنباتات على شكل رذاذ من المطر. تتميز طريقة الري بالمرشات أنها تمكن المزارعين من إضافة السماد والمبيدات مع الماء، كما أنه يمكن استخدامها في الأراضي غير المستوية، وهي لا تحتاج إلى أياد عاملة، وتحمي النباتات من الصقيع، وتعمل في المحافظة على درجة حرارتها، ومن أضرار هذه الطريقة أنها تؤدي إلى ظهور الأملاح على سطح التربة (معتز، 2022).

ويمكن تعريفه أيضا أنه أحد طرق الري الضغطي لتوصيل مياه الري إلى سطح التربة على شكل رذاذ ينتشر في الهواء ليتساقط عل سطح التربة يشبه إلى حد كبير الأمطار، يمكن استخدام الري بالرش في جميع أنواع الأراضي خاصة الأراضي ذات معدل نفاذية عالية في ري المحاصيل المتقاربة والكثيفة كالمحاصيل الحقلية والأعلاف والمسطحات الخضراء، ويستخدم في ري بعض محاصيل الخضر المتقاربة المسافة على أن تكون المياه المستخدمة منخفضة الملوحة، ويصنف هذا النظام ضمن أساليب الري الأكثر ترشيدا واقتصادا في استعمال المياه مع امكانية زيادة الانتاج وتبلغ كفاءة نظام الري بالرش بين 70 – 85%. (كدودة، لخضر، و عزيز، 2019)

2.1.3 الري بالتنقيط (الري الموضعي):

هو أحد طرق الري الضغطي وفيه يتم توصيل المياه من المصدر داخل خطوط الأنابيب حتى جذور النباتات بجرعات صغيرة فوق أو تحت التربة عن طريق مخارج مثل (نقاطات، رش رذاذي، نافورات)، وبصفة عامة فهو نظام يمد النبات بالمياه بكميات منخفضة مستمرة أو على دفعات وفي صورة نقط متقطعة أو مستمرة أو في صورة رذاذ أو نافورة، وتتميز هذه التقنية بكفاءة أعلى من نظم الري السابقة وتتراوح بين 85-95%. (كدودة، لخضر، و عزيز، 2019)

تعتمد هذه الطريقة على أن تروى النباتات بالمياه على شكل قطرات تحت النباتات مباشرة، حيث تصمم شبكة من الأنابيب المخصصة للري بالتنقيط، وتكون وتوزع بين الأشجار وفي أسفل كل شجرة يكون هناك ثقب في الأنبوب تخرج منه المياه على شكل نقاط، تتميز طريقة الري بالتنقيط أنها مناسبة للأرض الرملية والصحراوية، وهي موفرة بشكل كبير للمياه بحيث تعطي الأشجار حاجتها من المياه دون هدر، ولكن من أضرار هذه الطريقة أن إنشاء شبكات الري فيها مرتفع التكلفة، كما أن تجهيز الشبكة يحتاج إلى أياد عاملة ذات كفاءة عالية. (معتز ع.، 2022)

3.1.3 الري بالفقاعات:

يمكن تعريف الري بالفقاعات بأنه نظام ري يدمج ما بين الري بالتنقيط والري بالمرشات، وتعتمد هذه الطريقة على حقن الهواء داخل أنابيب الماء أو الخزانات، وبالتالي فإنها تزيد نسبة الأكسجين في الماء بنسبة تقارب 150% وبالتالي تزيد نسبته بالتربة، مما يساعد التربة في التخلص من البكتيريا الضارة وتحسين التربة، ويستخدم في هذا النظام جهاز فقاعات ينظم تدفق الهواء إلى أنابيب الماء قبل مباشرة السقي. (معتز ع.، 2022)

2.3 كمية هدر المياه بالنسبة لطرق الري السابقة:

تصل كفاءة الري بالرش إلى 70 ٪ والري بالتنقيط تصل إلى 95 ٪، أي في نظام الري بالرش يهدر حتى 20 ٪ من الماء وفي نظام الري بالتنقيط يهدر ما يصل إلى 5 ٪ من المياه، بينما وبالمقارنة مع طريقة الري السطحي وحتى مع التكاليف الباهظة والتسوية فإن كفاءة ري الأراضي لا تتعدى 50 ٪. وهذا ما يبين لنا جليا أنه ومن خلال استخدام أنظمة الري المضغوطة يمكن منع فقدان المياه من أجل تحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة في جميع المجالات، خاصة في المجال الزراعي. (معتز ع.، طرق الري الحديث وتحسين نظام الري السطحي، 2022)

3.3 المشاكل التي تعالجها طرق الري الحديثة:

1.3.3 مشكلة الملوحة:

تعد مشكلة الملوحة من أهم المشاكل التي ترافق الزراعة المروية فوجود الأملاح في التربة يؤثر على نمو النباتات من خلال تقليل الرطوبة المتيسرة للنبات نتيجة لزيادة الضغط الأزموزي لمحلول التربة واختلال التوازن الغذائي للنبات والتأثير السمي لبعض الايونات عندما تكون عالية التراكيز.

وفي المناطق الجافة وشبه الجافة تعاني الأراضي المروية بشدة من مشكلة الملوحة والتشبع بالمياه إذ تقل مساحة الأراضي المروية بمعدل (1-2) ٪ سنويا بسبب التملح.

ولغرض تقليل التأثير السلبي للأملاح على نمو النباتات يتطلب الأمر غسل هذه التربة من الأملاح إلى الحد الذي يسمح بنمو النباتات بشكل طبيعي وهذا يتطلب استخدام كمية إضافية من مياه الري لغسل الأملاح المتراكمة، وعيه فإن هناك حاجة للحفاظ على التوازن الملحي في التربة ولاسيما في منطقة الجذور، وهذا التوازن يعتمد على نوعية مياه الري وطرق الري والمناخ السائد.

2.3.3 زيادة الانتاجية:

تشير أغلب الدراسات المقارنة بين الري بالرش والري بالتنقيط مع الري السطحي إلى إمكانية الحصول على انتاج عال وخاصة الري بالتنقيط، إذ أن من مميزات هذا الأخير أنه يحافظ على نسبة ثابتة من الرطوبة في منطقة الجذور مما يؤدي إلى تحسين النمو والانتاج الزراعي للنبات ويبلل جزء صغير من سطح الأرض ويساعد على خفض التبخر من الأجزاء غير المبللة.

3.3.3 زيادة المساحات المزروعة:

إن استخدام طرق الري الحديثة يساعد على زيادة المساحات الزراعية وهذه الزيادة تأتي من خلال عدم الحاجة إلى السواقي والقنوات التي تستخدم في الري التقليدي، حيث إن هذه المساحات سوف تستغل في الزراعة وبالتالي زيادة المساحات المزروعة، وكذلك عند استخدام الري بالتنقيط سوف يحد ذلك من نمو الأدغال الضارة التي تنافس المحاصيل على الماء.

4.3.3 استخدام أمثل للمبيدات والأسمدة:

إن استخدام طرق الري الحديثة تساعد كثيرا في استخدام أمثل للمبيدات والأسمدة، حيث من الملاحظ أنه عند استخدام المبيدات والأسمدة في الري التقليدي يتم من خلال أضافته إلى الماء في السواقي عند الري ولا يستطيع الفلاح تحديد الكمية المضافة بصورة دقيقة وبالتالي فإن الزيادة او النقصان سوف يؤثر سلبا على النبات وكذلك الهدر في الأسمدة. (قيس ياسين خلف، 2014)

4.3 العوامل المتحكمة في طريقة الري المستعملة

تستخدم عدة طرق ونظم للري بحيث أن اختيار طريقة الري تتوقف على عدة عوامل ومنها العوامل التالية:

1.4.3 معدل تسرب الماء في التربة (درجة نفاذية مياه الري):

يعد معدل تسرب الماء في التربة من العوامل المهمة في اختيار طريقة الري، حيث أن الأراضي التي يتسرب الماء فيها بسرعة أقل تحتاج إلى نظام ري يزودها بكميات أكبر من المياه، بينما الأراضي التي يتسرب الماء فيها بسرعة أكبر يحتاج إلى كميات أقل من المياه. ويتأثر معدل تسرب الماء في التربة بخصائص التربة والمكونات الدقيقة لها.

2.4.3 مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء:

يتم تحديد طريقة الري بناءً على مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، فالتربة التي تحتفظ بالماء بشكل جيد لا تحتاج إلى نظام ري مكثف وغالي التكلفة، بينما التربة التي تفقد الماء بسرعة تحتاج إلى نظام ري يوفر لها كميات كبيرة من المياه بشكل دوري.

3.4.3 طبوغرافية الأرض من حيث الاستواء والانحدار:

يجب النظر إلى طبوغرافية الأرض وخاصة الاستواء والانحدار في اختيار نظام الري، فالأراضي المنحدرة تتطلب نظام ري مختلف عن الأراضي المستوية، حيث تحتاج الأراضي المنحدرة إلى نظام ري يتم توزيع المياه بشكل يوازي الانحدار.

4.4.3 الظروف الجوية بالمنطقة:

تعد الظروف الجوية من العوامل المؤثرة في اختيار طريقة الري، ففي المناطق الجافة والحارة يتطلب استخدام نظام ري مختلف عن المناطق الباردة والرطبة، حيث يحتاج النبات في المناطق الجافة والحارة إلى كميات أكبر من المياه وبشكل دوري لتلبية احتياجاته الزائدة، في حين يمكن استخدام نظام ري متوسط في المناطق الباردة والرطبة.

5.4.3 كمية الماء التي يحتاج لها النبات ومدى سهولة الحصول عليه:

يتم اختيار نظام الري بناءً على كمية الماء التي يحتاجها النبات ومدى سهولة الحصول عليه، فإذا كانت كمية الماء المتوفرة محدودة، يتطلب ذلك استخدام نظام ري يتم توزيع المياه بشكل دقيق وفعال لتلبية احتياجات النبات، في حين يمكن استخدام نظام ري أقل تكلفة في المناطق التي يمكن الحصول فيها بسهولة على الماء.

6.4.3 نوع النباتات المزروعة:

يتم اختيار نظام الري بناءً على نوع النباتات المزروعة، فتختلف احتياجات النباتات للماء من نوع إلى آخر، وبالتالي يحتاج كل نوع منها إلى نظام ري مختلف. ((FAO)، 2012)

7.4.3 فترات الري (قصيرة أم طويلة):

يتم اختيار نظام الري بناءً على فترات الري المطلوبة، فإذا كانت فترات الري قصيرة يمكن استخدام نظام ري متطور يتم توزيع المياه بشكل دوري ودقيق، بينما في حال كانت فترات الري طويلة يمكن استخدام نظام ري أقل تكلفة لتغطية الفترات الطويلة. (Institute، 2011)

ولذلك يجب النظر إلى كل عامل على حدة لتحديد الطريقة الأنسب للري.

4. الري الحديث والتنمية الزراعية المستدامة

1.4 تحديات ومعوقات الثروة المائية في الجزائر

إن من أهم أهداف التنمية الزراعية المستدامة هو ضمان تدفق المياه وإمداد القطاع الزراعي به من جهة وكفاءة استخدام الموارد المائية من جهة أخرى، وكذلك السعي الجاد للحفاظ على المجمعات المائية والمياه الجوفية ومصادر المياه السطحية الجارية، حيث أن المياه المخصصة للري وللقطاع الزراعي تعاني من جملة من المعوقات والتي تشكل قيدا حقيقيا على القطاع الزراعي بشكل عام وعلى مياه الري بشكل خاص، كل هذا جعل من التعامل مع التقنيات الحديثة في أساليب الري الحديث هدفه الحفاظ على المياه من خلال الكفاءة في استخدامها، مما سبق يمكن ذكر أهم التحديات التي تواجهها الثروة المائية وهي:

– ندرة المياه: تشهد الجزائر نقصاً في المياه السطحية والجوفية بسبب قلة الأمطار ونتيجة للتغيرات المناخية وزيادة الاستخدامات المختلفة للمياه، مثل الري الزراعي والاستخدامات الصناعية والمنزلية.

– تدهور جودة المياه: يتم إلقاء النفايات الصناعية والمنزلية ومخلفات الزراعة في الأنهار والبحيرات وهذا ما يؤدي إلى تدهور جودة المياه وتلوثها.

– الإهمال وسوء الإدارة: تعاني الموارد المائية في الجزائر من سوء الإدارة والإهمال، حيث يتم إهمال العديد من المشاريع الرامية إلى تحسين استخدام وإدارة الموارد المائية.

– الجفاف: يعد الجفاف أحد أكبر التحديات التي تواجه الجزائر في إدارة الموارد المائية، حيث تشهد بعض مناطق الجزائر جفافاً شديداً، ويتسبب ذلك في نقص المياه الجوفية والسطحية.

– الإدارة الضعيفة: تواجه الجزائر تحديات في إدارة الموارد المائية بسبب الإدارة الضعيفة والفساد بالإضافة إلى نقص الخبرة، وهذا يؤثر على القدرة على تحقيق الأهداف المتعلقة بالثروة المائية.

– عدم الاستفادة زراعيا بشكل كبير من السدود القائمة من أجل تنمية القطاع الزراعي وهذا بسبب انجراف التربة مما يؤدي إلى توحل السدود وبالتالي ضياع نسبة كبيرة من قدرة استيعابها.

– انخفاض كفاءة أنظمة الري المعتمدة وندرة التعامل مع طرق الري الحديثة التي يتمثل دورها في تقليل الفاقد من جهة وتعزيز الكفاءة من جهة أخرى.

– عدم برمجة استخدام مياه الري بشكل علمي أدى الى تملح التربة مما أدى إلى حاجة هذه التربة إلى مزيد من المياه وبالتالي استمرار الملوحة.

– على الرغم من أن المياه الجوفية تشكل موردا مهما من الموارد المائية إلا أن انخفاض منسوبها من جهة واستنزافها من جهة أخرى أدى إلى ضياع فرصة الاستفادة منها. (أمينة، 2021)

بالنظر لكل التحديات المذكورة سابقا يتضح جليا ضرورة الاسراع في التعامل مع أساليب الري الحديثة.

2.4 أساليب الري المستخدمة في الجزائر:

أصبحت الجزائر اليوم تعاني من مشكلة المياه ليس بسبب الجفاف وتذبذب التساقط فحسب بل إن ضعف وسوء استغلال الإمكانات المائية المتوفرة من الأسباب القوية لهذه المشكلة، وكما هو معلوم أن الجزائر من الدول التي تعاني من أزمة ندرة المياه، ذلك لأن الاستخدامات المختلفة وخاصة الزراعية منها تستهلك كمية هائلة من المياه على مستوى الوطن وكما هو معروف أيضا أن الزراعة الجزائرية تعتمد على مياه الأمطار بشكل كبير كمصدر للري الزراعي وهذا يشمل معظم الأراضي الزراعية، وتشكل المساحات المسقية حوالي 5% من جملة الأراضي الزراعية والباقي تعد زراعة بعلية، ويغلب على الري في الجزائر أسلوب الري السطحي، والجدول التالي يوضح توزيع مساحات الري الصغيرة والمتوسطة حسب نمط الري.

المنطقة	المساحة المروية (الهكتار)	الري السطحي %	الري بالرش %	الري بالتنقيط %	الري بالخزانات %
الشمال	221200	%62	%22	%15	%0.9
الهضاب العليا	258482	%64	16 %	%20	%0.4
الجنوب	216482	%70	%07	%23	%0.0
المجموع	696380	%65	%15	%19	%0.4

Source : Mohamed Benblidia, **L'efficience d'utilisation de l'eau et approche économique**, **étude nationale**, **Algérie**, plan bleu, Sophia Antipolis, Juin 2011, p13

يتضح من خلال الجدول السابق الاعتماد الكبير على أساليب الري التقليدية متمثلة في الري السطحي والري بالخزانات في الزراعة الجزائرية بنسبة بلغت 65.4 % في مجمل مناطق الوطن في حين أن الاعتماد على أساليب الري الحديثة متمثلة في الري بالرش والري بالتقطير كان منخفض وبلغت نسبته 34 % في مجمل مناطق الوطن، وهذا ما يفسر مشكلة المياه في الجزائر والمتمثلة في الوصول إلى الندرة بفعل العقليات السائدة في الري الزراعي والمبنية على ثقافة أن كمية الانتاج مرتبطة بسقي المحاصيل بكميات كبيرة من المياه وهذا يقودنا لمعرفة سبب الاعتماد الكبير على الري السطحي على الرغم من الكفاءة المتدنية له، لكن يمكن تفسير توجه الفلاح للاعتماد الكبير على الري السطحي لعدة أسباب ولعل السبب الأبرز هو قلة تكاليف هذا النوع من الري مقارنة بأساليب الري الحديثة التي تتطلب تكاليف انشاء عالية، وهنا يجب ان يظهر دور الدولة في تبني أساليب الري الحديثة من طرف الفلاحين من خلال المرافقة والدعم في بداية المشروع.

3.4 قدرة الجزائر في تبني أساليب الري الحديثة:

تعتبر الجزائر واحدة من الدول النامية التي تعاني من قلة الموارد المائية وتحتاج إلى استخدام الوسائل الحديثة للري لتحقيق الكفاءة في استخدام الماء وزيادة الإنتاجية الزراعية، وتتوفر في الجزائر بعض الامكانيات التي تساعد على تبني وسائل الري الحديثة، ومنها:

1.3.4 القدرات الشمسية:

تتمتع الجزائر بميزات جغرافية ومناخية هامة جدا فيما يتعلق بوفرة الإشعاع الشمسي الذي يسمح بالاستفادة من خصائص الطاقة الشمسية في تبني أساليب الري الحديثة ومن خلالها تحقيق التنمية الزراعية المستدامة، بحيث تتوفر الجزائر على قدرات شمسية هائلة بفضل موقعها، وتعتبر هذه القدرات الأهم في الاقتصاد الوطني، حيث تحتل الجزائر المرتبة الثالثة عالميا بعد إيران ومنطقة إيريزونا في أمريكا بإمكانيات تقدر بـ 169440 تيرا واط ساعي /السنة، وما يعادل 5000 مرة الاستهلاك الوطني من الكهرباء، و60 مرة استهلاك دول أوربا الخمسة عشر (15) ما يعادل 37 ألف مليار متر مكعب من الغاز في السنة؛ وب 3000 تيرا واط ساعي/السنة بفضل طول متوسط إشراق الشمس على كامل التراب الوطني والتي تتعدى 2000 ساعة سنويا، ويصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء؛ بالإضافة إلى ارتفاع درجة الحرارة التي تصل إلى 60^0 في فصل الصيف، والمساحة الشاسعة حوالي 2.3 مليون كلم^2 (80 % منها صحراء)، وهذا ما يسمح بإنشاء مزارع للوحات الشمسية وتشييد كل التقنيات الضرورية لاستغلال طاقة الشمس. (بوثلجة و حضري، 2021)

ونلخص القدرات الشمسية في الجزائر من خلال الجدول الموالي:

المناطق	المنطقة الساحلية	هضاب عليا	صحراء
المساحة %	4	10	86
معدل مدة إشراقة الشمس (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلو واط/م2/سنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة، دليل الطاقات المتجددة في الجزائر، طبعة 2007، ص 39

2.3.4 صناعة معدات الري الحديثة:

تعد صناعة معدات الري الحديثة من الصناعات الحيوية في قطاع الزراعة، وتتمثل أهمية هذه الصناعة في تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل تكاليف الإنتاج الزراعي، مما يساهم في زيادة الإنتاجية وتحسين الوضع الاقتصادي للمزارعين، ومن بين هذه المعدات نجد فوهات الرش ورؤوس التنقيط وأنابيب التوصيل وغيرها من المكونات التي تساعد في توفير كميات محددة من المياه لكل نبات إضافة إلى مضخات المياه التي تستخدم لسحب المياه من الآبار والمصادر الأخرى وتوفيرها للأنظمة الحديثة للري وهنالك أيضا أنابيب الري التي تستخدم لتوصيل المياه إلى المناطق الزراعية، كما لا ننسى أجهزة التحكم في الري وتساعد هذه الأخيرة على ضبط كمية ووقت الري بشكل دقيق، وتستخدم في أنظمة الري التي تعتمد على التحكم الآلي.

وفي الجزائر هناك شركات متخصصة في صناعة بعض المعدات ونذكر على سبيل المثال:

1.2.3.4 شركة دليبة:

وهي شركة جزائرية متخصصة في انتاج أنابيب الري الزراعي يقع مقرها في بلدية الرقيبة بولاية الوادي وتنشط في المجال منذ أكثر من 21 سنة وتقوم بتوزيع انتاجها على كافة أقطار الوطن. (sarl deliba,2023)

2.2.3.4 شركة سي بي أش الفلاحة:

وهي شركة متخصصة في انتاج وتوزيع وتطوير المعدات الفلاحية والبذور بما فيها: **معدات السقي** (السقي بالتقطير / الرش / أنابيب توصيل مياه السقي / المرشحات / الصمامات ...)، **البذور** (بذور الأعلاف / بذور الخضروات)، وكذا **معدات التربية** (الأبقار والماعز)، وهي تنشط في المجال منذ أكثر من 30 سنة مما جعلها تكتسب خبرة وقدرة كبيرة في تغطية وفهم احتياجات السوق الفلاحية وتطلعات الفلاحين مع السعي إلى تطوير وتقديم حلول مستدامة للفلاحين والقطاع الفلاحي، وتعتمد الشركة على شبكة توزيع واسعة حيث غطت منتوجاتها السوق الجزائرية عبر 48 ولاية، وهذا بتعاملها مع أزيد من 400 موزع منتشرين عبر أرجاء الوطن، بحيث تستند الشركة على مجموعة واسعة ومتنوعة من المنتجات (أكثر من 400 منتج) مع ضمان النوعية والجودة والعقلانية في الأسعار.

(CPH AGRICULTURE,2023)

3.3.4 جمعيات المجتمع المدني:

من المعروف أن هناك العديد من الجمعيات والمنظمات غير الحكومية في الجزائر تعمل على دعم الزراعة المستدامة وتوفير الدعم للمزارعين والمجتمعات الريفية، وتساهم هذه الجمعيات في دعم الدولة في تبني طرق الري الحديثة، على غرار جمعية الارشاد والإصلاح الزراعي وجمعية التنمية المحلية التضامنية، حيث تعتبر هذه الجمعيات شريكًا مهمًا للدولة من خلال توفير الدعم والتحفيز والتنسيق والرصد والتقييم والتأثير على صناع القرار، مما يساعد في تعزيز الزراعة المستدامة وحماية الموارد المائية وتحسين مستوى المعيشة للمزارعين والسكان في المناطق الريفية.

4.3.4 طاقة الرياح في الجزائر:

تعتمد طاقة الرياح في الجزائر على منطقتين جغرافيتين كبيرتين:

-منطقة الشمال تطل على البحر المتوسط، بساحل يمتد على 1200 كلم يتميز بتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الاطلس التلي والصحراوي، وبينهما توجد السهول والهضاب العليا ذات المناخ القاري، ومعدل سرعة الرياح في الشمال غير مرتفع.

-منطقة الجنوب التي تتميز بسرعة رياح أكبر منها في الشمال خاصة الجنوب الغربي، بسرعة تزيد عن 4م/تا الى 6م/ثا، وهي طاقة ملائمة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة.

وبالتالي يمكننا تحديد 8 مناطق لتثبيت تجهيزات توليد الطاقة هي: منطقتان على الشريط الساحلي، 3 مناطق في الهضاب العليا و3 مناطق في الصحراء، انجز في هذا الصدد حقل لإنتاج الكهرباء المولدة من الرياح بقوة 10 ميغاواط بقصر كبرتن على بعد 70 كلم شمال ولاية ادرار من قبل شركة فرنسية تكفلت بإنجازه وتركيب تجهيزات الحقل خلال 37 شهرا فيما سيتم تركيب 165 مولدا كهربائيا على مساحة اجمالية قدرت ب 50 هكتار.

تم اعداد برنامج لاستغلال طاقة الرياح مقسم على مراحل حسب الشكل الموالي:

- المرحلة الأولى 2011 – 2013: انشاء أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار.
- المرحلة الثانية 2014 – 2015: انجاز مزرعتين هوائيتين تقدر طاقة كل واحدة منهما 20 ميغاواط.
- مرحلة 2016 – 2030: مشاريع إنتاجية ستبلغ حوالي 1700 ميغاواط. (فوزية، 2022)

بالإضافة إلى كل الإمكانيات المذكورة آنفا هناك إمكانيات أخرى متمثلة في وجود بعض المؤسسات الحكومية والخاصة التي تعمل في مجال تطوير الري والزراعة وتقديم الدعم الفني والمالي للمزارعين، وتوفر التكنولوجيا الحديثة والخبرة المهنية في مجال الزراعة والري، وهذا يتيح فرصة للاستفادة من تلك الخبرة واعتماد وسائل الري الحديثة، ووجود مختلف السدود ومحطات التطهير مما يمكن أن يسهل إنشاء نظام ري متطور ومتكامل، كما لا يمكننا اغفال الجهود المبذولة – حتى وإن كانت غير كافية – من قبل الحكومة الجزائرية في تطوير البنية التحتية وتحديث القطاع الزراعي، وهذا يشمل توفير الوسائل الحديثة للري وتدريب الفلاحين عليها، ومن خلال كل ما سبق يتضح جليا القدرة الكبيرة للزراعة الجزائرية في تبني أساليب الري الحديث بسهولة.

5. الخلاصة:

سعت الجزائر في السنوات الأخيرة لإيلاء اهتمام واضح بالتوجه لاعتماد أساليب الري الحديثة في الزراعة الجزائرية من أجل تحقيق تنمية زراعية مستدامة، وهذا لما لها من امكانيات كبيرة تساعد على هذا التوجه من جهة، ولضرورة التخلي عن أساليب الري التقليدية التي تتميز بالهدر في المورد المائي الثمين والنادر من جهة أخرى، لكن هذا المسعى مازال في بداياته ويتطلب من الحكومة الجزائرية عمل كبير للوصول بهذا التوجه إلى بر الأمان.

✓ الاستنتاجات:

من خلال الدراسة السابقة تتمثل أهم الاستنتاجات المتوصل اليها في التالي:

. المشكلة الحقيقة في الزراعة الجزائرية تكمن في طرق الري المعتمدة التي هي في معظمها طرق تقليدية.

. تعتبر أساليب الري الحديثة ذات كفاءة أكبر من أساليب الري التقليدية حيث توفر في مياه الري المستخدمة لكافة المحاصيل الزراعية.

. تعتبر الجزائر دولة قادرة على تبني أساليب الري الحديثة وتعميمها في كل الزراعة الجزائرية بسهولة لما لها من امكانيات ضخمة تساعد على ذلك.

. امكانية استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في مجال الري من أجل تحقيق التنمية الزراعية المستدامة.

. لأساليب الري الحديثة دور محوري في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة المنشودة من طرف جميع الدول.

✓ التوصيات:

من خلال الدراسة السابقة تتمثل أهم التوصيات في التالي:

. ضرورة إيلاء اهتمام أكبر بإنجاز السدود والحرص على صيانتها دوريا للتخلص من ظاهرة التوحل وبالتالي زيادة كفاءتها.

. استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في مجال الري من أجل تحقيق التنمية الزراعية المستدامة.

. منح الحكومة لإجراءات تحفيزية لتشجيع توجه الفلاحين لاستعمال أساليب الري الحديثة وضرورة الوقوف إلى جانبهم في الجانب التقني والتكويني وكذا الجانب التوعوي، وذلك للاستخدام الصحيح لهاته الأساليب.

. ضرورة دعم الشركات المحلية الناشطة في مجال صناعة المعدات والأدوات المقتصدة للمياه، وهذا من خلال الإطار التنظيمي والتشريعي.

. الاستفادة من خبرات الدول الرائدة في إدارة وحوكمة المياه في تحسين طرق الري والسقي الحديثة، وتعزيز التعاون والشراكة في جانب التسيير وإدارة المياه.

ـ. الإحالات والمراجع:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) .(2012) .*Irrigation Systems and Practices* .Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

2. International Water Management Institute .(2011) .*Agricultural Water Management* . International Water Management Institute.

3. sarl deliba. (2023, 04, 10). Tabcorp Holdings Limited: Company profile. Retrieved from https://sarldeliba.com /

4. CPH AGRICULTURE. (2023, 04, 11). Tabcorp Holdings Limited: Company profile. Retrieved from https://www.cph-agro.com /

5. خلوط فوزية. (30 09, 2022). الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. *مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة*، صفحة 08.

6 . خليل دعاس، و عبد الوهاب عبدات . (أكتوبر 2021). استراتيجية الانتقال الطاقوي ورهانات التنمية المستدامة في الجزائر. *الإقتصاد الأخضر كنموذج تنموي جديد لدعم أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر – دراسة تجارب-* (الصفحات 2-3). الجزائر: جامعة البليدة 2.

7 . ربيعة بوسكار ، هشام بن عزة، و دلال العابدي . (13 أكتوبر, 2022). التنمية الزراعية المستدامة في الجزائر الواقع والتحديات. *مجلة دفاتر اقتصادية*، صفحة 2.

8 . رغدة حسن محمود سالم. (2021). مستوى وعي الزراع بأبعاد التنمية الزراعية المستدامة المصرية. *مجلة الإقتصاد الزراعى والعلوم الإجتماعية*، صفحة 2.

9 . سرير عبد الله أمينة. (16 12, 2021). آليات إدارة الموارد المائية لتحقيق التنمية الزراعية في الجزائر. *المجلة الجزائرية للدراسات السياسية*، الصفحات 15-16.

10 . عادل كدودة، يحيى لخضر، و أمينة عزيز. (2019). آليات ترشيد المياه في الانتاج الزراعي العربي. *اقتصاديات الإنتاج الزراعي في ظل خصوصيات المناطق الزراعية في الجزائر والدول العربية* (صفحة 09). الوادي: كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي.

11 . عايش حمد الله العوايشة معتز. (02 كانون الأول, 2022). طرق الري الحديث وتحسين نظام الري السطحي. *المجلة العربية للنشر العلمي*، صفحة 02.

12 . عايش حمد الله العوايشه معتز. (02 كانون الأول, 2022). طرق الري الحديث وتحسين نظام الري السطحي. *المجلة العربية للنشر العلمي*، صفحة 03.

13 . عايش حمد الله العوايشه معتز. (02 كانون الأول, 2022). طرق الري الحديث وتحسين نظام الري السطحي. *المجلة العربية للنشر العلمي*، صفحة 04.

14 . عائشة بوثلجة، و دليلة حضري. (2021). إمكانيات اعتماد الطاقة الشمسية كمدخل لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في الجزائر. *الإقتصاد الأخضر كنموذج تنموي جديد لدعم أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر – دراسة تجارب-* (صفحة 11). البليدة الجزائر: جامعة البليدة 2.

15 . قيس ياسين خلف. (2014). *استخدام التقنيات الحديثة في الاستثمار الأمثل للموارد المائية السطحية وأثرها على زيادة المساحات المزروعة في محافظة ديالى*. ديالي - العراق: جامعة ديالي العراق.

16 . محمد بن يبا، بلقاسم ميموني، و ميلود عبود. (30 جوان, 2021). الفلاحة الصحراوية بوابة التنمية الزراعية المستدامة في الجزائر ولاية أدرار نموذجا. *مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية*، الصفحات 3-4.

17 . مصعب عبد السلام طه، و زهراء صالح حمدي. (31 12, 2021). أساليب الري الحديثة ودورها في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة تحليل الواقع العراقي. *مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية*، صفحة 4.

18 . نعمة خلف حسين. (2015). *التكامل بين المبادرة الزراعية ومشروع تقانات الري الحديثة في استدامة الموارد الطبيعية وزيادة الانتاجية في محافظتي كربلاء وواسط*. العراق: جامعة بغداد.