أثر السحب المائي الزراعي الصافي في الناتج الزراعي في العراق: تحليل قياسي باستخدام نموذج ARDL للمدة 2004–2024

The Impact of Net Agricultural Water Withdrawal on Agricultural Output in Iraq: An Econometric Analysis Using the ARDL Model for the Period 2004–2024

أ.د محمد حميد راضي
Mohammed Hamid Radhi
أ.م.د خليل حميد راضي
Khalil Hamid Radhi
محمد عبيد محسن
Mohammed Obaid Mohsen
m01183218@s.uokerbala.edu.iq

الملخص:
يهدف البحث إلى تحليل أثر السحب المائي الزراعي الصافي في الناتج الزراعي في العراق خلال المدة (2004–2024) من خلال تتبع تطورات السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا وبيان طبيعة العلاقة بينها. وتنطلق مشكلة البحث من تزايد الضغوط التي تواجه الموارد المائية في العراق وما رافقها من تغيرات في كميات المياه المستخدمة في النشاط الزراعي الأمر الذي يثير تساؤلًا حول مدى انعكاس هذه التغيرات على الناتج الزراعي وطبيعة العلاقة بين السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي في الأجلين القصير والطويل.
ولتحقيق هدف البحث تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي لبيان تطورات المتغيرات خلال مدة الدراسة إلى جانب المنهج القياسي من خلال استخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) لقياس العلاقة بين الناتج الزراعي بوصفه متغيرًا تابعًا والسحب المائي الزراعي الصافي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا بوصفهما متغيرين تفسيريين فضلًا عن اختبار طبيعة العلاقة في الأجلين القصير والطويل.
وأظهرت نتائج اختبار الحدود (Bounds Test) وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج. كما بينت نتائج التقدير أن السحب المائي الزراعي الصافي يرتبط بعلاقة موجبة مع الناتج الزراعي في الأجلين القصير والطويل إلا أن هذا الأثر لم يكن معنويًا من الناحية الإحصائية. في المقابل أظهرت المساحة الزراعية المستغلة فعليًا أثرًا موجبًا ومعنويًا في الناتج الزراعي مما يشير إلى أهمية العامل المساحي في تفسير التغيرات في الناتج الزراعي العراقي. كما أظهر نموذج تصحيح الخطأ وجود سرعة تصحيح سالبة ومعنوية بما يؤكد قدرة النموذج على العودة إلى حالة التوازن طويل الأجل بعد حدوث الاختلالات قصيرة الأجل.
ويخلص البحث إلى أن زيادة كميات السحب المائي الزراعي لا تمثل عاملًا كافيًا بمفردها لزيادة الناتج الزراعي إذ تتأثر العلاقة بمجموعة من العوامل الأخرى وفي مقدمتها المساحات الزراعية المستغلة وكفاءة استخدام المياه وطرائق الري. لذلك يوصي البحث بضرورة رفع كفاءة استخدام الموارد المائية الزراعية والحد من الفواقد والتوسع في تقنيات الري الحديثة مع الحفاظ على المساحات الزراعية المستغلة وتوجيه الإنتاج نحو المحاصيل الأكثر ملاءمة للموارد المائية المتاحة بما يعزز استدامة الناتج الزراعي في العراق.
الكلمات المفتاحية :أزمة المياه في العراق، السحب المائي الزراعي الصافي، الإنتاج الزراعي، كفاءة استخدام المياه، المساحة الزراعية المستغلة، ندرة الموارد المائية، نموذج ARDL، اختبار الحدود، التكامل المشترك.

Abstract
The research aims to analyze the impact of net agricultural water withdrawal on agricultural output in Iraq during the period 2004–2024 by examining the developments in net agricultural water withdrawal agricultural output and the actually utilized agricultural area and identifying the nature of the relationship between them.
The research problem arises from the increasing pressures facing water resources in Iraq and the changes in the quantities of water used in agricultural activity. This raises the question of the extent to which these changes affect agricultural output and the nature of the relationship between net agricultural water withdrawal and agricultural output in both the short and long run.
To achieve the research objective the descriptive and analytical approaches were

used to examine the developments of the variables during the study period. The econometric approach was also used through the Autoregressive Distributed Lag model (ARDL) to measure the relationship between agricultural output as the dependent variable and net agricultural water withdrawal and the actually utilized agricultural area as explanatory variables. The nature of the relationship in both the short and long run was also examined.

The results of the Bounds Test showed the existence of a long-run equilibrium relationship among the model variables. The estimation results also showed that net agricultural water withdrawal has a positive relationship with agricultural output in both the short and long run. However this effect was not statistically significant. In contrast the actually utilized agricultural area had a positive and statistically significant effect on agricultural output which indicates the importance of the area factor in explaining changes in agricultural output in Iraq. The Error Correction Model also showed a negative and significant speed of adjustment which confirms the ability of the model to return to the long-run equilibrium after short-run deviations.

The research concludes that increasing agricultural water withdrawals alone is not sufficient to increase agricultural output as the relationship is affected by several other factors particularly the utilized agricultural area water-use efficiency and irrigation methods. Therefore the research recommends improving the efficiency of agricultural water use reducing water losses and expanding the use of modern irrigation technologies while maintaining the utilized agricultural areas and directing production toward crops that are more suitable for the available water resources in order to enhance the sustainability of agricultural output in Iraq.

المقدمة:

تعد الموارد المائية من الموارد المهمة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لما لها من دور في دعم مختلف الأنشطة الاقتصادية وفي مقدمتها النشاط الزراعي الذي يعتمد بصورة أساسية على المياه في عمليات الري والإنتاج. ومع استمرار ارتفاع الطلب على المياه نتيجة زيادة السكان والتوسع في الأنشطة الاقتصادية والتغيرات المناخية أصبحت ندرة المياه وضعف كفاءة استخدامها من التحديات التي تؤثر في النشاط الزراعي وقدرة القطاع على المحافظة على استقرار الإنتاج وتحقيق الأمن الغذائي.

وتكتسب الموارد المائية أهمية خاصة في العراق بسبب اعتماد النشاط الزراعي بدرجة كبيرة على نهري دجلة والفرات وروافدهما. وقد تعرضت الموارد المائية خلال مدة الدراسة إلى تغيرات وضغوط متزايدة نتيجة تذبذب الأمطار وارتفاع درجات الحرارة والتغير في كميات المياه الواردة إلى العراق فضلًا عن التحديات المرتبطة بإدارة المياه وكفاءة استخدامها. وقد انعكست هذه التغيرات على كميات المياه المستخدمة في النشاط الزراعي وعلى المساحات الزراعية المستغلة ومستويات الناتج الزراعي.

وتبرز أهمية دراسة العلاقة بين السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي من خلال معرفة مدى استجابة الناتج الزراعي للتغير في كميات المياه المستخدمة في النشاط الزراعي. كما أن هذه العلاقة لا ترتبط بالمياه وحدها وإنما تتأثر بعوامل أخرى من بينها المساحة الزراعية المستغلة فعليًا مما يجعل إدخالها ضمن النموذج القياسي ضروريًا لتفسير التغيرات في الناتج الزراعي بصورة أكثر دقة. وتزداد أهمية هذه العلاقة في ظل استمرار اعتماد الزراعة العراقية على الري وارتباط استقرار الإنتاج بتوفر المياه وكفاءة استخدامها. وانطلاقًا من ذلك يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر السحب المائي الزراعي الصافي في الناتج الزراعي في العراق خلال المدة (2004–2024) مع الأخذ بنظر الاعتبار المساحة الزراعية المستغلة فعليًا. كما يسعى البحث إلى تحديد طبيعة العلاقة بين متغيرات النموذج في الأجلين القصير والطويل باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة

(ARDL) واختبار وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بينها بما يساعد على توضيح مدى تأثير التغير في السحب المائي الزراعي الصافي في الناتج الزراعي العراقي.

أولًا: أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من الدور الذي تؤديه الموارد المائية في دعم النشاط الزراعي في العراق في ظل تزايد الضغوط التي تواجهها هذه الموارد وما يترتب عليها من آثار في الإنتاج الزراعي. وتتمثل الأهمية العلمية في تحليل العلاقة بين السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي وبيان طبيعة هذه العلاقة في الأجلين القصير والطويل باستخدام نموذج (ARDL) مع الأخذ بنظر الاعتبار المساحة الزراعية المستغلة فعليًا. أما الأهمية التطبيقية فتتمثل في إمكانية الاستفادة من نتائج التحليل في تحسين إدارة المياه الزراعية ورفع كفاءة استخدامها بما يسهم في دعم استقرار الإنتاج الزراعي ووضع السياسات المناسبة لمواجهة آثار أزمة المياه.

ثانيًا: مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في تزايد الضغوط على الموارد المائية في العراق وانعكاساتها على القطاع الزراعي ولا سيما مع التغير في كميات المياه المستخدمة للأغراض الزراعية وتذبذب المساحات الزراعية المستغلة والناتج الزراعي. ومن هنا تبرز المشكلة في التساؤل عن طبيعة العلاقة بين السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي ومدى استجابة الناتج للتغير في كميات المياه المسحوبة في الأجلين القصير والطويل مع الأخذ بنظر الاعتبار المساحة الزراعية المستغلة فعليًا.

ثالثًا: فرضية البحث

ينطلق البحث من فرضية مفادها وجود علاقة طردية بين السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي في العراق وأن التغير في كميات المياه المستخدمة في النشاط الزراعي ينعكس على الناتج الزراعي مع اختلاف درجة الاستجابة تبعًا للمساحة الزراعية المستغلة فعليًا.

رابعًا: هدف البحث

يهدف البحث إلى تحليل طبيعة العلاقة بين السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي في العراق خلال المدة (2004–2024) وقياس أثره في الناتج الزراعي في الأجلين القصير والطويل باستخدام نموذج (ARDL) فضلًا عن بيان دور المساحة الزراعية المستغلة فعليًا في تفسير التغيرات في الناتج الزراعي والوصول إلى مجموعة من السياسات التي يمكن أن تسهم في تحسين استخدام المياه والحد من آثار أزمة المياه على القطاع الزراعي.

خامسًا: منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهج الوصفي والتحليلي في عرض تطورات الموارد المائية والسحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا كما تم استخدام المنهج القياسي من خلال تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) لتحليل العلاقة بين متغيرات البحث في الأجلين القصير والطويل بالاستعانة باختبارات جذر الوحدة واختبار الحدود (Bounds Test) ونموذج تصحيح الخطأ (ECM).

سادسًا: حدود البحث

الحدود المكانية: تتمثل في العراق مع التركيز على الموارد المائية وانعكاساتها على القطاع الزراعي.

الحدود الزمنية: تغطي المدة (2004–2024).

الحدود الموضوعية: تركز على تحليل أزمة المياه وانعكاساتها على القطاع الزراعي مع دراسة العلاقة بين الناتج الزراعي والسحب المائي الزراعي الصافي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا وقياس هذه العلاقة باستخدام نموذج (ARDL) في الأجلين القصير والطويل.

المبحث الأول: الإطار النظري للعلاقة بين الموارد المائية والقطاع الزراعي في العراق

اولا: مفهوم ازمة المياه

تعني الأزمة من الناحية اللغوية حالة من الشدة والضيق والقحط ويقال تأزم الأمر أي اشتد وضاق كما يقال أزمت عليهم السنة للدلالة على شدة القحط الذي أصابهم ومن ثم فإن مفهوم الأزمة يرتبط بحالة من الصعوبة والاضطراب التي تتطلب التعامل معها بصورة عاجلة.[1]

أما من الناحية الاصطلاحية فتشير الأزمة إلى حالة من التطورات المتسارعة وغير الاعتيادية التي تؤدي إلى حدوث اضطراب في النظام القائم وتهدد توازنه الأمر الذي يستدعي تدخل الجهات المسؤولة عن اتخاذ القرار لاتخاذ الإجراءات المناسبة بهدف احتواء الأزمة وإعادة الاستقرار إلى النظام بأسرع وقت ممكن وبأقل قدر من التكاليف مع الحد من احتمالية تفاقم آثارها.[2]

[1] - محمد ابن أبي بكر بن عبد القادر الرازي، مختار الصحاح، دار الكتب العربي، ط 4، بيروت، لبنان، 1981، ص15

[2]-الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2009، ص 18 ابراهيم عبد العزيز النجار، الأزمة المالية وإصلاح النظام المالي العالمي، ط 1،

وفيما يتعلق بأزمة المياه فإنها تشير إلى حالة من الاختلال بين الموارد المائية المتاحة والاحتياجات المختلفة إليها وقد تتمثل في ندرة المياه أو عدم كفايتها لتلبية الطلب أو تدهور نوعيتها نتيجة التلوث. وتعد أزمة المياه من المشكلات التي تتأثر بمجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية إذ يسهم التغير المناخي والتغير في أنماط الهطول المطري وارتفاع درجات الحرارة في التأثير في مصادر المياه العذبة كما يؤدي سوء إدارة الموارد المائية والإفراط في استخدامها واستنزافها إلى زيادة حدة المشكلة وتراجع قدرة الموارد المتاحة على تلبية الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية المختلفة.[3]

ثانيا:انواع ازمة المياه

تتخذ أزمة المياه أشكالًا متعددة تبعًا لاختلاف العوامل المؤثرة في توافر الموارد المائية وإمكانية الحصول عليها والاستفادة منها. كما تختلف طبيعة الأزمة من منطقة إلى أخرى وفقًا للظروف الطبيعية والاقتصادية والإدارية السائدة. فقد ترتبط الأزمة بانخفاض كمية المياه المتاحة مقارنة بحجم الاحتياجات أو بتدهور نوعية المياه أو بعدم كفاءة إدارتها واستخدامها. لذلك فإن تحديد أشكال أزمة المياه والتعرف على خصائص كل منها يعد أمرًا مهمًا لفهم أبعاد المشكلة بصورة أوضح وتشخيص أسبابها والآثار الناتجة عنها بما يساعد على اختيار الحلول والسياسات المناسبة للتعامل معها والحد من آثارها. [4]

1-الندرة الكمية: الحالة التي لا تكون فيها الموارد المائية المتجددة المتاحة كافية لتلبية جميع الطلبات على المياه بما في ذلك الاحتياجات البشرية والبيئية[5].أن هذه الحالة تظهر عندما لا تكفي الموارد المتجددة لتغطية الاحتياجات الأساسية للإنسان والبيئة مثل مياه الشرب والزراعة والصناعة وتؤثر الندرة الكمية على النظام المائي من خلال اختلال التوازن بين العرض والطلب فظلا عن تزايد الضغط على الأنهار والخزانات الجوفية بالإضافة إلى زيادة المنافسة على المياه بين القطاعات المختلفة والمناطق الجغرافية كما تعتبر الندرة الكمية مؤشرًا رئيسيًا على الضغط المائي الذي يتعرض له بلد ما ويزداد هذا الضغط مع النمو السكاني وتوسع المدن والتغيرات المناخية التي تؤثر على معدل تدفق الأنهار وكمية هطول الامطار ومن أجل مواجهة هذه التحديات يجب إدارة الموارد المائية بشكل فعّال وتحسين كفاءة استخدام المياه في القطاعات المختلفة زراعية وصناعية بالاضافة الى تطوير مصادر جديدة للمياه مثل محطات التحلية وإعادة استخدام المياه المعالجة بالإضافة إلى التخطيط المؤسسي المتكامل وهذا لضمان الحفاظ على الموارد المائية للأجيال القادمة[6].

2-الندرة النوعية : يقصد بالندرة النوعية للمياه إلى الحالة التي تتراجع فيها جودة المياه المتاحة بسبب دخول الملوثات الكيميائية والحيوية والزراعية والصناعية الامر الذي يجعل المياه غير صالحة للاستخدام البشري أو الزراعي أو الصناعي حتى إذا كانت الكمية المتاحة كافية من المياه ويشمل ذلك ارتفاع الملوحة اظافة الى زيادة تركيز المواد الظارة وتغير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه ما يقلل من إمكان استخدامها بشكل آمن وفعّال وتؤثر الندرة النوعية على الصحة العامة للانسان وإنتاج الغذاء والأنشطة الاقتصادية إذ تؤدي إلى مشاكل صحية وزيادة تكاليف المعالجة وتحسين البنية التحتية ومن اهم العوامل المسببة للندرة النوعية الصرف الصناعي و المخلفات الزراعية ومياه الصرف الصحي لذلك فإن معالجة مياه الصرف و مراقبة جودة المياه وتطبيق سياسات فعّالة تعد من الضروريات الأساسية لضمان استدامة الموارد المائية [7].

3-الندرة الاقتصادية: تتمثل الندرة الاقتصادية للمياه في توافر الموارد المائية من الموارد الطبيعية ولكن لا يمكن

---

[3] -Global Commission on the Economics of Water. (2023). The What, Why and How of the World Water Crisis: Global Commission on the Economics of Water.P1.from the website : https://watercommission.org/publication/phase-1-review-and-findings.

[4] -Biswas, Auindrila, et al.,Water Scarcity: A Global Hindrance to Sustainable Development and Agricultural Production A Critical Review of the Impacts and Adaptation Strategies, Cambridge Prisms Water, Vol. 3, United Kingdom, 2025, p. 3.

[5]- Rogers, Peter P., et al., Water Crisis: Myth or Reality?, Taylor & Francis/Balkema Publishers, 1st ed., London, United Kingdom, 2006, p. 11.

[6] -Zimmermann, Karl, Abadi, Azar M.et al., "Addressing Water Scarcity to Support Climate Resilience and Human Health, Integrated Environmental Assessment and Management, Vol. 21, No. 2, United Kingdom, 2025, p. 291.

[7]-سامر صلاح الدين مخيمر، خالد جمال الدين حجازي، أزمة المياه في المنطقة العربية الحقائق والبدائل الممكنة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ط1، الكويت، 1996، ص. 77-80

استخدامها بشكل فعّال وهذا بسبب نقص الاستثمارات في البنية التحتية وهذا يؤدي الى عدم الاستفادة منها وتشمل هذه الندرة غياب القدرات الكافية لتقديم الخدمات المائية والتكاليف العالية لسحب المياه ونقلها ومعالجتها وهذا يؤدي إلى المنافسة الاقتصادية بين القطاعات المختلفة على كمية او جودة المياه المتاحة ويؤثر سلبًا على القطاعات الناتجية مثل الزراعة والصناعة ويزيد من تكاليف الإدارة المائية ولكن معالجة هذه الندرة تتطلب استراتيجيات استثمارية للبنية التحتية للمياه وتحسين إدارة الطلب على المياه والعرض عليها[8].

ثالثا: اثر ازمة المياه على الناتج الزراعي

تؤثر أزمة المياه بصورة واضحة في المساحات المزروعة في العراق نتيجة اعتماد النشاط الزراعي بدرجة كبيرة على المياه المتاحة للري. إذ يؤدي انخفاض الموارد المائية وتذبذب الإطلاقات المائية من نهري دجلة والفرات إلى صعوبة توفير الاحتياجات المائية للمحاصيل مما يدفع إلى تقليل المساحات المزروعة أو ترك جزء من الأراضي الصالحة للزراعة دون استغلال. وتزداد حدة هذا التأثير مع ارتفاع درجات الحرارة وتكرار حالات الجفاف وانخفاض معدلات الأمطار.

وتختلف درجة تأثر المساحات المزروعة بحسب نوع الزراعة والموقع الجغرافي. فالزراعة الديمية التي تتركز بصورة أكبر في المناطق الشمالية تعتمد على الأمطار مما يجعل المساحات المزروعة أكثر ارتباطًا بتذبذب معدلات الهطول المطري والظروف المناخية. أما الزراعة المروية في المناطق الوسطى والجنوبية فتعتمد بصورة أساسية على مياه الري ولذلك تكون أكثر ارتباطًا بكميات المياه المتاحة وكفاءة توزيعها واستخدامها. كما يؤدي انخفاض كفاءة الري وارتفاع الفواقد المائية إلى زيادة الحاجة إلى المياه والحد من إمكانية التوسع في المساحات المستغلة زراعيًا.

ومن ثم فإن استمرار شح الموارد المائية يحد من قدرة القطاع الزراعي على التوسع في استغلال الأراضي الصالحة للزراعة ويؤدي إلى تفاوت المساحات المزروعة من سنة إلى أخرى تبعًا لكميات المياه المتاحة والظروف المناخية السائدة. ويعكس هذا التذبذب مدى تأثر الرقعة الزراعية في العراق بالضغوط المائية والمناخية ويؤكد أن معالجة أزمة المياه تتطلب رفع كفاءة استخدام المياه وتحسين أساليب الري بما يساعد على المحافظة على المساحات الزراعية واستدامة النشاط الزراعي.[9]

رابعا:الأبعاد الاقتصادية لأزمة المياه

تؤثر أزمة المياه بشكل واضح في الاقتصاد لأنها تمس قطاع الزراعة الذي يعتمد على المياه بصورة كبيرة فعندما تقل المياه ينخفض الناتج الزراعي وتتراجع دخول المزارعين وتقل فرص العمل وهذا يجعل توفير الغذاء أكثر صعوبة لذلك يتناول هذا المبحث أهم الآثار الاقتصادية لأزمة المياه من خلال بيان تأثيرها في الناتج المحلي الإجمالي والناتج الزراعي والدخل الريفي والأمن الغذائي والخسائر الناتجة عن انخفاض إنتاج المحاصيل الزراعية.

1-: تأثير شح المياه على الناتج المحلي الإجمالي

أ- دور القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي

يعتبر القطاع الزراعي من القطاعات المهمة في الاقتصاد لأنه يساهم في تكوين الناتج المحلي الإجمالي وخاصة في الدول التي يعتمد اقتصادها بشكل كبير على الموارد الطبيعية كما أنه يعد المصدر الرئيسي لإنتاج الغذاء ويساهم في ارتفاع الدخل ويوفر فرص عمل للكثير من السكان ولا سيما في المناطق الريفية إضافة إلى دوره في دعم قطاعات أخرى مثل الصناعة والتجارة والخدمات من خلال توفير المواد الأولية والمنتجات الزراعية.

وتختلف مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي من دولة إلى أخرى بحسب طبيعة الاقتصاد ومستوى التنمية ففي الدول التي تعتمد على الزراعة تكون مساهمة هذا القطاع كبيرة بينما تقل مع توسع الأنشطة الصناعية والخدمية ومع ذلك فإن انخفاض نسبة مساهمة الزراعة في الناتج المحلي لا يعني أنها أصبحت أقل أهمية لأنها ما زالت تؤدي دورًا مهمًا في دعم الاقتصاد وتحقيق

[8]-Damkjaer, Simon, Taylor, Richard, The Measurement of Water Scarcity Defining a Meaningful Indicator, Ambio, Vol. 46, No. 5, Sweden, 2017, p. 516.

[9] -Food and Agriculture Organization of the United Nations, Iraq Agriculture Sector Note, FAO Publishing, 1st ed., Rome, 2012, pp. 18–19.

الأمن الغذائي والمساهمة في تحقيق النمو الاقتصادي المستدام [10].

كما يتميز القطاع الزراعي بقدرته على تحقيق نمو اقتصادي شامل بسبب اعتماد شريحة واسعة من السكان عليه كمصدر الدخل الرئيسي الأمر الذي يجعل أي تحسن في أدائه ينعكس إيجابًا على مستويات الدخل والطلب الكلي ويسهم هذا القطاع كذلك في تعزيز الأمن الغذائي وتقليل الاعتماد على الاستيراد بما يدعم التوازن في الميزان التجاري ويحد من تقلبات الأسعار [11].

ب- أثر انخفاض الموارد المائية على مساهمة الزراعة في الناتج المحلي:

يؤدي انخفاض الموارد المائية إلى تراجع إنتاج القطاع الزراعي لأنه يعتمد بصورة كبيرة على توفر المياه التي تعد من أهم عناصر الناتج وعندما تقل المياه تصبح الزراعة أكثر صعوبة وتنخفض المساحات المزروعة وتتراجع إنتاجية المحاصيل وهذا يؤدي إلى انخفاض الناتج الزراعي وتراجع مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي.

كما يدفع نقص المياه إلى الاعتماد بصورة أكبر على الزراعة المطرية في بعض المناطق بدلًا من الزراعة المروية ورغم أن هذا الخيار قد يكون ضروريًا في بعض الحالات إلا أن الزراعة المطرية تبقى مرتبطة بكميات الأمطار التي تتغير من سنة إلى أخرى وهذا يجعل الناتج الزراعي غير مستقر ويقلل من قدرة القطاع الزراعي على تحقيق نمو مستمر والمساهمة بشكل أكبر في دعم الاقتصاد ولا تقتصر آثار انخفاض الموارد المائية على تراجع الناتج الزراعي فقط بل تمتد إلى انخفاض دخول المزارعين وتراجع فرص العمل في المناطق الريفية وضعف قدرة المزارعين على تطوير نشاطهم الزراعي كما أن زيادة الطلب على المياه من القطاعات الأخرى تقلل من الكميات المخصصة للزراعة وهذا ينعكس بشكل واضح على مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي مقارنة ببقية القطاعات الاقتصادية. [12]

المبحث الثاني: واقع وتطور السحب المائي الزراعي والناتج الزراعي في العراق للمدة 2004–2024

اولا:تطور الناتج الزراعي في العراق

ان الناتج الزراعي في العراق شهد خلال مدة الدراسة 2004–2024 تذبذبًا واضحًا نتيجة مجموعة من العوامل المؤثرة في النشاط الزراعي ومن هذه العوامل توافر المياه والمساحات الزراعية المستغلة. ويوضح الجدول الآتي تطور الناتج الزراعي خلال مدة الدراسة.

جدول رقم (1) تطور الناتج الزراعي في العراق للمدة 2004–2024

السنة	الناتج الزراعي الكلي(الف طن)	معدل نمو الناتج %
2004	8767.1	-
2005	9569.4	9.15
2006	9690.8	1.27
2007	9213.2	-4.93
2008	7263.6	-21.16
2009	7469	2.83
2010	9321.2	24.8
2011	9945.2	6.69
2012	10260.4	3.17
2013	12839	25.13
2014	12618	-1.72
2015	5369	-57.45
2016	6180	15.11
2017	5873	-4.97
2018	4513	-23.16

[10] - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), The State of Food and Agriculture 2024: Value-Driven Transformation of Agrifood Systems, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1st Edition, Rome, Italy, 2024, p. 44.

[11] -World Bank, World Development Report 2008: Agriculture for Development, World Bank Publisher, 1st ed., United States of America , Washington, D.C., 2008, p. 28.

[12] -Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) & UN-Water, The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW), FAO Publisher, 1st ed., Italy – Rome, 2011, p. 65.

2019	9843	118.1
2020	13103	33.12
2021	9091	-30.62
2022	6868	-24.45
2023	6857	-0.16
2024	8147.7	18.82
معدل النمو المركب%	-0.37	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على:
FAOSTATمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
قاعدة بيانات المساحات الحصادية والناتج للفترة 2004 - 2013.
وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية الإحصاء الزراعي، تقارير المساحة والناتج للمحاصيل الزراعية، مجاميع إحصائية متفرقة للفترة 2014 - 2024.
تم احتساب معدل النمو السنوي البسيط من خلال طرح قيمة السنة السابقة من قيمة السنة الحالية، ثم قسمة الناتج على قيمة السنة السابقة، وضرب الناتج في (100) للحصول على النسبة المئوية.
معدل النمو السنوي البسيط = [(قيمة السنة الحالية - قيمة السنة السابقة) ÷ قيمة السنة السابقة] × 100[13]
تم احتساب معدل النمو السنوي المركب بالاعتماد على المعادلة الآتية:
معدل النمو السنوي المركب = [(قيمة السنة الأخيرة ÷ قيمة سنة الأساس)^(1 ÷ عدد السنوات) - 1] × 100[14]

تشير بيانات الناتج الزراعي الكلي في العراق خلال المدة (2004–2024) إلى وجود تذبذب واضح في مستويات الإنتاج من سنة إلى أخرى نتيجة تأثر النشاط الزراعي بمجموعة من الظروف المائية والاقتصادية والأمنية والمناخية. فقد بلغ الناتج الزراعي نحو (8767.1) ألف طن عام 2004 ثم ارتفع تدريجيًا ليصل إلى (10260.4) ألف طن عام 2012 وواصل ارتفاعه إلى (12839) ألف طن عام 2013 مما يعكس تحسنًا نسبيًا في مستوى النشاط والإنتاج الزراعي خلال هذه المرحلة.

إلا أن هذا الاتجاه لم يستمر خلال السنوات اللاحقة إذ شهد الناتج الزراعي انخفاضًا حادًا عام 2015 ليبلغ نحو (5369) ألف طن مسجلًا معدل نمو سنوي بلغ (-57.45%) مقارنة بالعام السابق. ويمكن تفسير هذا التراجع بمجموعة من العوامل التي أثرت في النشاط الزراعي خلال تلك المرحلة ومن أبرزها الظروف الأمنية التي شهدها العراق وسيطرة الجماعات الإرهابية على عدد من المناطق الزراعية ولا سيما محافظة نينوى إضافة إلى ضعف الدعم الزراعي وارتفاع تكاليف الإنتاج والضغوط التي تعرضت لها الموارد المائية.
واستمر انخفاض الناتج الزراعي خلال السنوات التالية ليصل إلى أدنى مستوى له خلال مدة الدراسة عام 2018 عندما بلغ نحو (4513) ألف طن. ويعكس هذا المستوى مدى تأثر الإنتاج الزراعي بتراجع المساحات المزروعة والضغوط المائية والظروف المناخية التي حدت من قدرة القطاع الزراعي على المحافظة على مستويات الإنتاج السابقة.
وشهد عام 2019 تحولًا واضحًا في مسار الناتج الزراعي إذ ارتفع إلى نحو (9843) ألف طن محققًا معدل نمو سنوي بلغ (118.17%) مقارنة بعام 2018. ويرتبط هذا التحسن بارتفاع الإيرادات المائية وتحسن الخزين المائي فضلًا عن عودة استغلال عدد من الأراضي الزراعية بعد تحسن الأوضاع الأمنية. واستمر التحسن خلال عام 2020 ليصل الناتج الزراعي إلى أعلى مستوى له خلال مدة الدراسة والبالغ نحو (13103) ألف طن.
غير أن هذا التحسن لم يستمر خلال السنوات اللاحقة إذ عاد الناتج الزراعي إلى التراجع خلال المدة (2021–2023) نتيجة تزايد الضغوط المائية وموجات الجفاف وانخفاض الإطلاقات المائية مما أدى إلى انخفاض الناتج ليصل إلى نحو (6857) ألف طن عام 2023. ثم شهد عام 2024 تحسنًا نسبيًا في مستوى الناتج ليبلغ نحو (8147.7) ألف طن.
وتوضح معدلات النمو السنوية أن الناتج الزراعي اتسم بتقلبات كبيرة خلال مدة الدراسة إذ سجل انخفاضًا حادًا عام 2015 بمعدل نمو بلغ (-57.45%) في حين حقق ارتفاعًا كبيرًا عام 2019 بلغ (118.17%) وهو ما يعكس حساسية الإنتاج الزراعي للظروف المائية والاقتصادية والأمنية التي مر بها العراق. وبالرغم من الارتفاعات التي سجلها الناتج في بعض السنوات فإن معدل النمو المركب خلال المدة كاملة بلغ

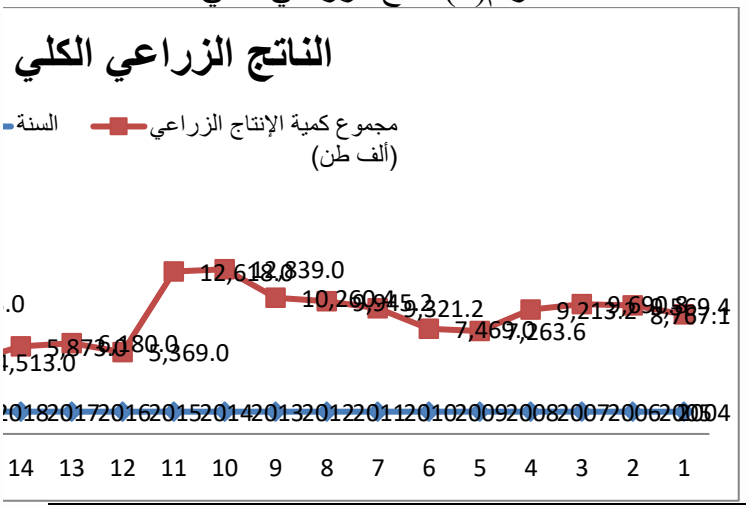
[13] -Department of Statistics, Malaysia, Malaysia Handbook: Measuring Labour Productivity, Department of Statistics, Malaysia, Malaysia, 2022, p. 17.

[14] - Alexander Holmes, Barbara Illowsky, et al., Introductory Business Statistics 2e, OpenStax, Rice University, 2nd ed., United States, 2023, p. 80.

(-0.37%) مما يشير إلى وجود اتجاه تنازلي طفيف في الناتج الزراعي على المدى الطويل.

وبصورة عامة يتضح أن الناتج الزراعي في العراق لم يسلك اتجاهًا مستقرًا خلال مدة الدراسة بل اتسم بالتذبذب بين فترات من التحسن وفترات من التراجع. كما تشير النتيجة الخاصة بمعدل النمو المركب إلى أن الزيادات التي تحققت في بعض السنوات لم تكن كافية لتعويض الانخفاضات التي شهدها الناتج خلال سنوات التراجع وهو ما يعكس استمرار تعرض القطاع الزراعي لعدد من التحديات التي تحد من قدرته على تحقيق نمو مستقر ومستدام.ولبيان الناتج الزراعي الكلي بشكل اكثر تفصيلا من خلال الشكل البياني الاتي

شكل رقم(1)الناتج الزراعي الكلي



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Excel).وبالاعتماد على بيانات جدول رقم (1)

يوضح الشكل البياني مسار الناتج الزراعي الكلي في العراق خلال المدة (2004–2024) ويظهر من خلاله وجود تذبذب واضح في مستويات الناتج وعدم استقرار اتجاهه خلال مدة الدراسة نتيجة تأثر النشاط الزراعي بالظروف المائية والمناخية والاقتصادية السائدة.

فخلال السنوات الأولى اتجه الناتج الزراعي نحو الارتفاع بصورة تدريجية نتيجة تحسن الظروف الزراعية وتوافر الموارد المائية إلى جانب الدعم الحكومي المقدم للقطاع الزراعي الأمر الذي ساعد على زيادة النشاط الزراعي والإنتاج. إلا أن هذا الاتجاه شهد تغيرًا خلال عامي 2008 و2009 إذ تراجع الناتج الزراعي متأثرًا بانخفاض الإيرادات المائية واشتداد ظروف الجفاف مما انعكس على قدرة القطاع الزراعي على المحافظة على مستويات الإنتاج السابقة.

وخلال المدة (2010–2013) عاد الناتج الزراعي إلى الارتفاع بصورة تدريجية وهو ما يشير إلى تحسن نسبي في الظروف الزراعية والمائية خلال هذه المرحلة. إلا أن هذا التحسن لم يستمر إذ شهد الناتج تراجعًا واضحًا خلال المدة (2015–2018) نتيجة تداخل مجموعة من العوامل المائية والمناخية والأمنية التي أثرت في النشاط الزراعي وأدت إلى انخفاض مستويات الإنتاج.

وفي المقابل شهد عامَا 2019 و2020 تحسنًا ملحوظًا في الناتج الزراعي إذ وصل إلى أعلى مستوياته خلال مدة الدراسة متأثرًا بتحسن الموارد المائية وارتفاع الخزين المائي وتحسن الظروف العامة للنشاط الزراعي. إلا أن هذا التحسن لم يستمر خلال السنوات اللاحقة إذ عاد الناتج إلى الانخفاض نتيجة استمرار الضغوط على الموارد المائية وتكرار موجات الجفاف وانخفاض الإطلاقات المائية.

وبصورة عامة يوضح الشكل أن الناتج الزراعي الكلي في العراق اتسم بالتقلب خلال مدة الدراسة ولم يسلك مسارًا مستقرًا نتيجة تأثره بالظروف المائية والمناخية وغيرها من العوامل المؤثرة في النشاط الزراعي. ويشير ذلك إلى أهمية تحسين إدارة الموارد المائية ورفع كفاءة استخدامها في القطاع الزراعي بما يساعد على الحد من تقلبات الإنتاج والمحافظة على استقراره وتعزيز قدرته على الإسهام في تحقيق الأمن الغذائي.

ثانيًا: تطور السحب المائي الزراعي الصافي في العراق للمدة 2004–2024

يُعد السحب المائي الزراعي الصافي من المتغيرات المهمة في تحديد مستوى النشاط الزراعي في العراق، لما له من ارتباط بتوفير المياه اللازمة للإنتاج الزراعي. ويوضح الجدول الآتي تطور السحب المائي الزراعي الصافي في العراق خلال مدة الدراسة (2004–2024).

جدول رقم (2) تطور السحب المائي الزراعي الصافي ومعدلات نموه في العراق للمدة (2004–2024)

السنة	السحب المائي الزراعي الصافي AWW	معدل نمو % AWW
2004	30.4545	-
2005	34.506	13.3
2006	46.074	33.52
2007	44.5116	-3.39
2008	42.4379	-4.66
2009	40.4096	-4.78

2010	38.136	-5.63
2011	36.38	-4.6
2012	33.784	-7.14
2013	31.92	-5.52
2014	30.498	-4.45
2015	29.564	-3.06
2016	28.845	-2.43
2017	28.527	-1.1
2018	27.667	-3.01
2019	30.075	8.7
2020	28.512	-5.2
2021	27.832	-2.38
2022	24.344	-12.53
2023	20.191	-17.06
2024	23.18	14.8
معدل النمو المركب%	-1.36	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على:
وزارة الموارد المائية، بيانات سحب واستهلاك المياه السنوي والقطاعي، مجاميع إحصائية متفرقة بالاعتماد على مؤشرات البنك الدولي ومنظمة الأمم المتحدة للهدف السادس، للفترة 2004 - 2024

توضح بيانات السحب المائي الزراعي الصافي (AWW) في العراق خلال المدة (2004–2024) وجود تذبذب واضح في كميات المياه المستخدمة فعليًا في النشاط الزراعي. فقد ارتفع السحب المائي الزراعي الصافي من (30.45) مليار م³ عام 2004 إلى (46.07) مليار م³ عام 2006 مسجلًا أعلى مستوى له خلال مدة الدراسة. ويعكس ذلك ارتفاع كميات المياه الموجهة للنشاط الزراعي خلال هذه المرحلة نتيجة تحسن الظروف المائية وزيادة إمكانية توفير احتياجات المحاصيل.

وبعد عام 2006 اتجه السحب المائي الزراعي الصافي إلى التراجع والتذبذب خلال معظم سنوات الدراسة نتيجة التغير في الموارد المائية والظروف المناخية وانخفاض كميات المياه المتاحة للقطاع الزراعي. وعلى الرغم من تسجيل تحسن نسبي عام 2019 عندما بلغ السحب المائي نحو (30.07) مليار م³ فإنه لم يستمر في السنوات اللاحقة إذ تراجع ليصل إلى أدنى مستوى له عام 2023 مسجلًا نحو (20.19) مليار م³ قبل أن يرتفع نسبيًا عام 2024 ليبلغ (23.18) مليار م³.

أما من حيث معدلات النمو السنوية فقد اتسم السحب المائي الزراعي الصافي بتقلبات واضحة بين الارتفاع والانخفاض خلال مدة الدراسة مما يعكس عدم استقرار كميات المياه المستخدمة في النشاط الزراعي. فقد سجل المؤشر أعلى معدل نمو موجب بلغ (46.07%) خلال مدة الدراسة في سنوات الوفرة المائية بينما سجل أكبر معدل انخفاض سنوي بلغ (-21.10%) عام 2008. ويشير هذا التباين في معدلات النمو إلى تأثر السحب المائي الزراعي بالتغيرات التي طرأت على الموارد المائية والظروف المناخية وحجم المياه المتاحة للنشاط الزراعي.

وبالنظر إلى معدل النمو المركب للسحب المائي الزراعي الصافي والبالغ (-1.36%) يتضح وجود اتجاه عام تنازلي خلال مدة الدراسة على الرغم من التذبذبات التي شهدتها الكميات المسحوبة بين سنة وأخرى. ويشير ذلك إلى انخفاض حجم المياه المستخدمة فعليًا في القطاع الزراعي على المدى الطويل وهو ما يعكس تنامي الضغوط المائية التي يواجهها القطاع الزراعي ويبرز أهمية تحسين كفاءة استخدام المياه والحد من الفواقد المائية للحفاظ على مستويات الإنتاج الزراعي في ظل محدودية الموارد المائية.

ثالثًا: تطور المساحة الزراعية المستغلة فعليًا في العراق للمدة (2004–2024)

تمثل المساحة الزراعية المستغلة فعليًا أحد العوامل المؤثرة في حجم الإنتاج الزراعي، إذ يرتبط تغيرها بقدرة القطاع الزراعي على التوسع في النشاط الإنتاجي. ويوضح الجدول الآتي تطور المساحة الزراعية المستغلة فعليًا في العراق خلال مدة الدراسة (2004–2024).

جدول (3): تطور المساحة الزراعية المستغلة فعليًا في العراق للمدة (2004–2024)

السنة	المساحة المزروعة الكلية (الف دونم)	معدل نمو المساحة %
2004	13915	-
2005	18354.6	31.91
2006	14211.1	-22.57
2007	14469.5	1.82
2008	8848	-38.85
2009	8229.8	-6.99
2010	12549.2	52.48
2011	12027	-4.16
2012	10861.4	-9.69

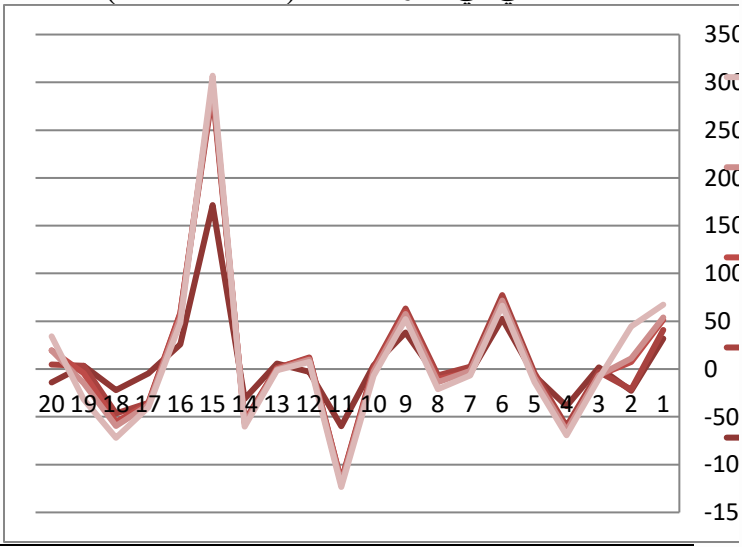
2013	15001.1	38.11
2014	15559	3.72
2015	6253	-59.81
2016	6075	-2.85
2017	6433	5.89
2018	4436	-31.04
2019	12047	171.57
2020	15141.1	25.68
2021	14425	-4.73
2022	11224	-22.19
2023	11612	3.46
2024	9973.1	-14.11
معدل النمو المركب%	-1.65	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على:
، FAOSTATمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
قاعدة بيانات المساحات الحصادية والناتج للفترة 2004 - 2013.
وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية الإحصاء الزراعي، تقارير المساحة والناتج للمحاصيل الزراعية، مجاميع إحصائية متفرقة للفترة 2014 - 2024.

ان المساحة المزروعة الكلية فقد شهدت هي الاخرى تذبذباً واضحاً خلال المدة (2004-2024). إذ ارتفعت من (13915) ألف دونم عام 2004 إلى (18354.6) ألف دونم عام 2005 وهي أعلى قيمة سجلها المؤشر خلال مدة البحث. ثم انخفضت المساحة إلى (14211.1) ألف دونم عام 2006 واستمرت بالتذبذب خلال السنوات اللاحقة. وشهدت المدة (2015-2018) تراجعاً ملحوظاً في المساحة المزروعة إذ انخفضت من (15559) ألف دونم عام 2015 إلى (4436) ألف دونم عام 2018 وهي أدنى قيمة مسجلة خلال مدة التحليل. ثم تحسنت المساحة المزروعة بشكل واضح خلال عامي 2019 و2020 لتبلغ (15141.1) ألف دونم قبل أن تعود إلى الانخفاض في السنوات اللاحقة لتصل إلى (9973.1) ألف دونم عام 2024.

وتبين معدلات النمو السنوية وجود تقلبات واضحة في المساحة المزروعة خلال مدة البحث. فقد سجل أعلى معدل نمو موجب بلغ (31.91%) عام 2005 بينما سجل أكبر انخفاض سنوي بلغ (-31.04%) عام 2018. ويعكس ذلك عدم استقرار المساحات المزروعة وتأثرها بالظروف المائية والعوامل المرتبطة بالنشاط الزراعي. أما معدل النمو المركب فقد بلغ (-1.65%) مما يشير إلى وجود اتجاه عام نحو انخفاض المساحة المزروعة الكلية على المدى الطويل رغم التحسن الذي شهدته بعض السنوات. ولتوضيح التغيرات التي شهدتها المؤشرات الزراعية والمائية بصورة أكبر يعرض الشكل أدناه معدلات النمو السنوية لكل من السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي الكلي والمساحة المزروعة الكلية خلال المدة (2004–2024) بهدف بيان اتجاهات التغير والتذبذب في هذه المؤشرات وإظهار مدى تزامن الارتفاع والانخفاض بينها.

شكل رقم (3) معدلات النمو السنوي للمساحة المزروعة الكلية والناتج الزراعي وإجمالي السحب المائي السنوي ونسبة الاستهلاك الزراعي والسحب المائي الزراعي الصافي في العراق للمدة (2004–2024)



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Excel).وبالاعتماد على بيانات جدول رقم (1-2-3)

يبين الشكل رقم (2) معدلات النمو السنوي لكل من المساحة المزروعة الكلية والناتج الزراعي وإجمالي السحب المائي ونسبة الاستهلاك الزراعي والسحب المائي الزراعي الصافي في العراق خلال المدة (2004-2024). وتظهر المؤشرات تبايناً واضحاً في معدلات النمو بين الارتفاع والانخفاض مما يعكس حالة عدم الاستقرار التي شهدها النشاط الزراعي واستخدام الموارد المائية خلال مدة البحث.

وتوضح البيانات أن المساحة المزروعة والناتج الزراعي شهدا أكبر تذبذب في معدلات النمو مقارنة بالمؤشرات

الأخرى إذ سجلت بعض السنوات ارتفاعات ملحوظة في حين شهدت سنوات أخرى انخفاضات حادة خاصة خلال السنوات التي تراجعت فيها الموارد المائية. كما يظهر وجود تقارب نسبي بين اتجاهات المساحة المزروعة والناتج الزراعي إذ تزامن ارتفاع المساحات المزروعة في عدد من السنوات مع تحسن الناتج الزراعي.

أما المؤشرات المائية فقد شهدت بدورها تذبذباً في معدلات النمو إلا أن التغير فيها كان أقل حدة مقارنة بالمساحة المزروعة والناتج الزراعي. كما يتضح أن ارتفاع النشاط الزراعي تزامن في بعض السنوات مع زيادة السحب المائي الزراعي في حين ارتبط تراجع النشاط الزراعي بانخفاض كميات المياه المستخدمة في الزراعة.

رابعًا: العلاقة الوصفية بين متغيرات النموذج

من خلال متابعة تطور متغيرات النموذج خلال مدة الدراسة يتضح أن الناتج الزراعي في العراق شهد تغيرات من سنة إلى أخرى. كما شهد السحب المائي الزراعي الصافي تغيرًا خلال المدة نفسها. في حين تفاوتت المساحة الزراعية المستغلة فعليًا من سنة إلى أخرى. ويعني ذلك أن التغير في الناتج الزراعي لا يرتبط بمتغير واحد فقط وإنما يمكن أن يتأثر بتغير كمية المياه المستخدمة في الزراعة وكذلك بالمساحة الزراعية المستغلة. لذلك فإن زيادة المساحة الزراعية قد تسهم في زيادة الناتج الزراعي عندما تتوافر المياه اللازمة للإنتاج. كما أن توافر المياه بصورة مناسبة يساعد على استمرار النشاط الزراعي وتحسين إنتاجه. ومع ذلك فإن زيادة السحب المائي لا تعني بالضرورة زيادة الناتج الزراعي في جميع السنوات لأن الإنتاج الزراعي يتأثر أيضًا بظروف أخرى. ولهذا سيتم في المبحث القادم استخدام التحليل القياسي لمعرفة طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات وقياس أثر السحب المائي الزراعي الصافي في الناتج الزراعي في الأجلين القصير والطويل.

المبحث الثالث: التحليل القياسي للعلاقة بين السحب المائي الزراعي والناتج الزراعي في العراق

اولا: توصيف النموذج الاقتصادي والقياسي (Model Specification)

1-توصيف النموذج الاقتصادي

يمكن تعريف النموذج الاقتصادي بأنه مجموعة من العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية تُستخدم لتمثيل ظاهرة اقتصادية معينة بصورة مبسطة بأذ تكون خالية من التفاصيل والتعقيدات غير الضرورية مع احتفاظها بالخصائص الأساسية للواقع الاقتصادي ويهدف النموذج الاقتصادي إلى تحليل الظواهر الاقتصادية وفهم العلاقات التي تربط بين متغيراتها فضلاً عن إمكانية التنبؤ بسلوكها المستقبلي والمساهمة في تقييم السياسات الاقتصادية المختلفة.

وقد يتألف النموذج الاقتصادي من معادلة واحدة (Single Equation) تمثل علاقة اقتصادية محددة كمعادلة الطلب أو العرض كما قد يتكون من مجموعة من المعادلات المترابطة (Simultaneous Equations) التي تعبر عن العلاقات المتبادلة بين المتغيرات الاقتصادية كما هو الحال في نماذج السوق ويكون الهدف من بناء النموذج الاقتصادي تقدير طبيعة العلاقات القائمة بين المتغيرات الاقتصادية وتحليل الهيكل الاقتصادي أو التنبؤ بالمتغيرات المستقبلية ودراسة آثار السياسات الاقتصادية المختلفة.[15] واستنادًا إلى فرضيات دوال الناتج يعتمد النموذج على صياغة دالة اقتصادية توضح أثر شح المياه في مخرجات القطاع الزراعي وفق الصيغة الرياضية الآتية:

$$Yt = f(AWMt, Lt)$$

أذ إن:

(Yt) : يمثل المتغير التابع ويعبر عن حجم الناتج الزراعي الكلي بالأسعار الثابتة في العراق عند الزمن (t).

(AWMt)يمثل المتغير الرئيسي المستقل ويعبر عن السحب المائي الزراعي الصافي كقياس كمي مباشر لشدة الأزمة المائية عند الزمن (t).

(Lt) يمثل المتغير المستقل التفسيري ايضا ويقيس المساحة الزراعية المستغلة والمنفذة فعلياً بالألف دونم لبيان سعة النشاط الأفقي عند الزمن .(t)

2-الصياغة الرياضية للنموذج القياسي (الصيغة الخطية):

يتألف النموذج القياسي من مجموعة من العناصر الأساسية التي تسهم في تفسير العلاقات الاقتصادية وقياسها وتتمثل في المتغير التابع والمتغيرات المستقلة أو التفسيرية، والثابت ومعلمات النموذج فضلاً عن الحد العشوائي(16).

[15]- حسين علي بخيت، سحر فتح الله، الاقتصاد القياسي، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2006، ص22.

[16]- حسين علي بخيت، سحر فتح الله، الاقتصاد القياسي،مصدر سابق,ص26-27.

بعد تحديد الدالة الاقتصادية تم تحويلها إلى نموذج قياسي يمكن تقديره واختباره إحصائيًا باستخدام برنامج EViews وذلك بما يتلاءم مع طبيعة بيانات الدراسة. واعتمدت الدراسة الصيغة الخطية المباشرة (Linear–Linear Model) وذلك بالاعتماد على القيم الأصلية للمتغيرات لقياس الأثر المباشر للمتغيرات المستقلة في المتغير التابع. وتأخذ المعادلة القياسية الشكل الآتي:

$$Yt = B0 + B1\ AWMt + B2\ Lt + Ut$$

أذ إن:

B0:الحد الثابت للنموذج (Intercept) ويمثل قيمة الناتج الزراعي عندما تكون قيم المتغيرات المستقلة مساوية للصفر.

B1 و B2:معلمات النموذج (Parameters)المراد تقديرها إحصائياً والتي تقيس حجم التغير المطلق في المتغير التابع الناتج عن تغير المتغيرات المستقلة بمقدار وحدة واحدة مع ثبات العوامل الأخرى.

Ut:حد الخطأ العشوائي (Error Term)عند الزمن (t) ويمثل أثر جميع العوامل غير المدرجة صراحةً في النموذج والتي تؤثر في الناتج الزراعي فضلاً عن أخطاء القياس والعوامل العشوائية الأخرى. [17]

ثانيًا: اختبار التكامل المشترك باستخدام منهجية ARDL

يعتبر اختبار الحدود (BOUNDS TEST) الأساس المنهجي في نموذج (ARDL) لانه يُستخدم للتحقق من صحة فرضية العدم (NULL HYPOTHESIS) التي تقوم على افتراض عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الناتج الزراعي ومتغيرات الأزمة المائية والمساحة في مقابل الفرضية البديلة (ALTERNATIVE HYPOTHESIS) التي تبين إلى وجود علاقة تكامل مشترك بين هذه المتغيرات. وتوضح نتائج هذا الاختبار من خلال الجدول الآتي مدى تحقق هذه العلاقة من عدمها.

جدول رقم(4) نتائج اختبار الحدود (Bounds Test) للتكامل المشترك لنموذج (ARDL)

ARDL Bounds Test
Date: 06/19/26 Time: 18:50
Sample: 2006 2024
Included observations: 19
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	K
F-statistic	4.973169	2

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	3.17	4.14
5%	3.79	4.85
2.5%	4.41	5.52
1%	5.15	6.36

Test Equation:
Dependent Variable: D(Y)
Method: Least Squares
Date: 06/19/26 Time: 18:50
Sample: 2006 2024
Included observations: 19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(L)	0.624696	0.093411	6.687620	0.0000
D(L(-1))	0.125282	0.088632	1.413495	0.1810

[17] -دامودار جوجاراتي، الاقتصاد القياسي، الجزء الأول، ترجمة هند عبد الغفار عودة وعفاف علي حسن الدنش، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2015، ص33-35.

	1.165731	584.197		
0.2647	8	7	1846.759	C
	0.936731	41.5085		
0.3660	1	1	38.88233	AWM(-1)
	2.159815	0.14670		
0.0501	5	1	0.316846	L(-1)
	-3.814948	0.19633	-	
0.0021	8	7	0.749017	Y(-1)

-74.8263	Mean dependent var	0.871898	R-squared
2702.745	S.D. dependent var	0.822627	Adjusted R-squared
17.16451	Akaike info criterion	1138.278	S.E. of regression
17.46275	Schwarz criterion	16843790	Sum squared resid
17.21498	Hannan-Quinn criter.	-157.0628	Log likelihood
1.817393	Durbin-Watson stat	17.69627	F-statistic
		0.000021	Prob(F-statistic)

المصدر :من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (EViews).

أظهرت نتائج اختبار الحدود (Bounds Test) للتكامل المشترك أن قيمة إحصائية (F-statistic) المحتسبة بلغت (4.973169)، في حين بلغت القيمة الحرجة للحد الأدنى I(0) عند مستوى معنوية (5%) نحو (3.79)، وبلغت القيمة الحرجة للحد الأعلى I(1) نحو (4.85). وبمقارنة القيمة المحتسبة بالقيم الحرجة يتضح أن قيمة إحصائية F البالغة (4.973169) جاءت أكبر من الحد الأعلى للقيمة الحرجة عند مستوى معنوية (5%) والبالغ (4.85)، أي أن (4.973169 > 4.85). وبناءً على قاعدة اتخاذ القرار في اختبار الحدود، يتم رفض فرضية العدم القائلة بعدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، وقبول الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الناتج الزراعي (Y) والسحب المائي الزراعي الصافي (AWM) والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا (L) في العراق خلال المدة (2004–2024). ويشير ذلك إلى أن المتغيرات تتحرك ضمن علاقة توازنية طويلة الأجل، على الرغم من التقلبات التي قد تحدث بينها في الأجل القصير، الأمر الذي يسمح بالانتقال إلى تقدير العلاقة في الأجلين الطويل والقصير باستخدام نموذج (ARDL) ونموذج تصحيح الخطأ (ECM).

ثالثًا: تقدير العلاقة في الأجلين الطويل والقصير ومعامل تصحيح الخطأ

بعد التحقق من البنية الهيكلية للنموذج واستقرار بواقيه تستهدف هذه الخطوة الإجرائية تقدير معلمات الأجلين الطويل والقصير وتحليل علاقة التكامل المشترك لبيان طبيعة الاستجابة الهيكلية للناتج الزراعي العراقي تجاه صدمات شح المياه والمساحات المستغلة فعلياً ويعرض الجدول الآتي النتائج التفصيلية المزدوجة لعملية التقدير:

جدول رقم (5) نتائج تقدير معلمات الأجلين الطويل والقصير ومعامل تصحيح الخطأ لنموذج ARDL (1, 0, 2)

ARDL Cointegrating And Long Run Form

Dependent Variable: Y
Selected Model: ARDL(1, 0, 2)
Date: 06/19/26 Time: 18:50
Sample: 2004 2024
Included observations: 19

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(AWM)	45.337493	38.943991	1.164172	0.2653
D(L)	0.620802	0.092002	6.747730	0.0000

D(L(-1))	0.115791	0.084143	1.376117	0.1920
CointEq (-1)	-0.696581	0.192769	-3.613559	0.0031

Cointeq = Y - (65.0857*AWM + 0.4027*L + 2322.1058)

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AWM	65.085725	60.818271	1.070167	0.3040
L	0.402688	0.159298	2.527899	0.0252
C	2322.105790	2092.143288	1.109917	0.2871

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (EViews).

من خلال بيانات الجدول أعلاه، يستكمل نموذج (ARDL (1, 0, 2))) نتائجه من خلال عرض معاملات الأجل الطويل ومعادلة تصحيح الخطأ، إذ تتيح هذه النتائج بيان طبيعة العلاقة بين الناتج الزراعي وكل من السحب المائي الزراعي الصافي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا، فضلًا عن تحديد اتجاه العلاقة وسرعة العودة إلى التوازن عند حدوث اختلالات في الأجل القصير. ويمكن توضيح نتائج الأجل الطويل على النحو الآتي:

1- متغير المساحة الزراعية المستغلة فعليًا (L): أظهر معامل المساحة الزراعية المستغلة فعليًا قيمة موجبة بلغت نحو (0.4027)، وكان معنويًا إحصائيًا عند مستوى معنوية (5%)، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (Prob = 0.0252)، وهي أقل من (0.05). وتشير هذه النتيجة إلى وجود علاقة طردية بين المساحة الزراعية المستغلة فعليًا والناتج الزراعي في الأجل الطويل، فمع ثبات العوامل الأخرى، فإن زيادة المساحة الزراعية المستغلة فعليًا بمقدار ألف دونم تؤدي إلى زيادة الناتج الزراعي بنحو (0.403) ألف طن، وفقًا للنموذج المقدر. وتوضح هذه النتيجة أهمية المساحة الزراعية المستغلة فعليًا في دعم النشاط الزراعي وزيادة الناتج الزراعي في العراق على المدى الطويل.

2- متغير السحب المائي الزراعي الصافي (AWM): أظهر معامل السحب المائي الزراعي الصافي في الأجل الطويل إشارة موجبة بلغت نحو (65.0857)، وهو ما يشير إلى وجود علاقة طردية بين السحب المائي الزراعي الصافي والناتج الزراعي، بما ينسجم مع الاتجاه المتوقع للعلاقة من الناحية الاقتصادية. إلا أن هذا المعامل لم يكن معنويًا إحصائيًا، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (Prob = 0.3040)، وهي أكبر من مستوى المعنوية المعتمد (5%). وتشير هذه النتيجة إلى أن زيادة السحب المائي الزراعي الصافي لا تؤدي بالضرورة إلى زيادة معنوية في الناتج الزراعي في الأجل الطويل، وهو ما يمكن أن يرتبط بكفاءة استخدام المياه وأساليب الري المتبعة، إذ إن زيادة كميات المياه المسحوبة لا تحقق بالضرورة زيادة مماثلة في الناتج الزراعي ما لم تترافق مع تحسين كفاءة استخدام المياه وتطوير أساليب الري وإدارة الموارد المائية بصورة أكثر كفاءة.

رابعًا: الاختبارات التشخيصية للنموذج

1- اختبار رامسي لصلاحية الصياغة الهيكلية (Ramsey RESET Test):

يستهدف اختبار رامسي (RAMSEY RESET TEST) التحقق من خلو صياغة دالة الناتج الزراعي من خطأ التوصيف القياسي (SPECIFICATION ERROR)، الناتج عن إهمال متغيرات مفسرة هامة أو اختيار شكل غير ملائم للدالة ويعرض الجدول الآتي مخرجات التقدير التفصيلية للاختبار:

جدول رقم (6) نتائج اختبار رامسي (Ramsey RESET Test) لسلامة التوصيف الهيكلي

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: Y Y(-1) AWM L L(-1) L(-2) C
Omitted Variables: Powers of fitted values from 2 to 3

Value	Df	Probability

L(-2)	-1.005762	0.770171	-1.305895	0.2182
C	-5097.174	7599.584	-0.670718	0.5162
FITTED^2	-0.001050	0.000809	-1.297408	0.2210
FITTED^3	4.40E-08	3.16E-08	1.394375	0.1907

R-squared	0.885962	Mean dependent var	8656.058
Adjusted R-squared	0.813392	S.D. dependent var	2500.142
S.E. of regression	1080.014	Akaike info criterion	17.10290
Sum squared resid	1283073	Schwarz criterion	17.50056
Log likelihood	-154.4775	Hannan-Quinn criter.	17.17020
F-statistic	12.20844	Durbin-Watson stat	1.470289
Prob(F-statistic)	0.000213		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج(EViews).

يستخدم اختبار Ramsey RESET للتحقق من سلامة التوصيف الهيكلي للنموذج، والكشف عن وجود أخطاء في الصياغة القياسية للنموذج. وتتمثل فرضية العدم (H0) في أن صياغة النموذج الهيكلية صحيحة ولا تعاني من خطأ في التوصيف، في حين تفترض الفرضية البديلة (H1) وجود خطأ في التوصيف الهيكلي للنموذج.

وتشير نتائج الاختبار إلى أن قيمة إحصائية (F-statistic) بلغت نحو (1.479898)، في حين بلغت القيمة الاحتمالية المرافقة لها (0.2697). وبما أن القيمة الاحتمالية جاءت

F-statistic	1.479898	(2, 11)	0.2697

F-test summary:

	Sum of Sq.	Df	Mean Squares
Test SSR	3452396.	2	1726198.
Restricted SSR	16283128	13	1252548.
Unrestricted SSR	12830732	11	1166430.

Unrestricted Test Equation:
Dependent Variable: Y
Method: ARDL
Date: 06/19/26 Time: 18:51
Sample: 2006 2024
Included observations: 19
Maximum dependent lags: 2 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (2 lags, automatic):
Fixed regressors: C

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y(-1)	2.595244	2.072634	1.252148	0.2365
AWM	430.3602	319.1881	1.348297	0.2047
L	5.554017	4.160862	1.334823	0.2089
L(-1)	-1.980443	1.548354	-1.279063	0.2272

أكبر من مستوى المعنوية المعتمد (5%)، فإنه يتم قبول فرضية العدم (H0) ورفض الفرضية البديلة (H1). ويشير ذلك إلى عدم وجود دليل إحصائي على وجود خطأ في التوصيف الهيكلي للنموذج، مما يؤكد ملاءمة الصيغة الرياضية المعتمدة لنموذج (ARDL (1, 0, 2)) للعلاقة محل الدراسة.

وبناءً على ذلك، يمكن اعتماد الصيغة المقدرة للنموذج في تفسير العلاقة بين الناتج الزراعي والسحب المائي الزراعي الصافي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا في العراق خلال مدة الدراسة، دون وجود دليل إحصائي من اختبار Ramsey RESET على الحاجة إلى إعادة توصيف النموذج.

2-اختبار بروش-غودفري للارتباط الذاتي للبواقي (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test)

يهدف اختبار بروش غودفري إلى التحقق من فرضية استقلالية الأخطاء العشوائية في نموذج ARDL (1, 0, 2) والتأكد من خلو البواقي من مشكلة الارتباط الذاتي (Serial Correlation) عند درجة الإبطاء الثانية إذ إن وجودها قد يؤدي إلى التأثير في دقة التقديرات ونتائج الاستدلال الإحصائي ويعرض الجدول الآتي النتائج التفصيلية للاختبار:-

جدول رقم (7) نتائج اختبار بروش-غودفري (Breusch-Godfrey) للارتباط الذاتي للبواقي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

0.9507	Prob. F(2,11)	0.050748	F-statistic
0.9168	Prob. Chi-Square(2)	0.173707	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 06/19/26 Time: 18:52
Sample: 2006 2024
Included observations: 19
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.9585	0.053272	0.317244	0.016900	Y(-1)
0.9807	0.024688	43.78091	1.080884	AWM
0.9024	-0.125449	0.108333	-0.013590	L
0.9900	0.012783	0.203782	0.002605	L(-1)
0.9677	-0.041482	0.093710	-0.003887	L(-2)
0.9930	-0.008998	2053.746	-18.48028	C
0.9705	0.037775	0.461790	0.017444	RESID(-1)
0.7651	-0.306234	0.372216	-0.113985	RESID(-2)

8.62E-13	Mean dependent var	0.009142	R-squared
951.1142	S.D. dependent var	-0.621403	Adjusted R-squared
17.33200	Akaike info criterion	1211.095	S.E. of regression
17.72966	Schwarz criterion	16134260	Sum squared resid

			Log likelihood
17.39930	Hannan-Quinn criter.	-156.6540	
1.948965	Durbin-Watson stat	0.014499	F-statistic
		0.999995	Prob(F-statistic)

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج(EViews).

تظهر مخرجات هذا الاختبار التشخيصي وفق القواعد والمؤشرات الإحصائية الآتية، إذ تتمثل فرضية العدم (H0) في خلو بواقي النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي، في حين تشير الفرضية البديلة (H1) إلى وجود ارتباط ذاتي بين البواقي عبر السلسلة الزمنية.

وتشير نتائج الاختبار إلى أن قيمة إحصائية (F-statistic) بلغت نحو (0.050748)، وبقيمة احتمالية بلغت (0.9507)، في حين بلغت قيمة إحصائية مضاعف لاغرانج (Obs*R-squared) نحو (0.173707)، وبقيمة احتمالية لمربع كاي بلغت (0.9168). وبما أن القيم الاحتمالية البالغة (0.9507) و(0.9168) جاءت أكبر من مستوى المعنوية المعتمد (5%)، فإنه يتم قبول فرضية العدم (H0) ورفض الفرضية البديلة (H1)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي في بواقي النموذج.

وتدل هذه النتيجة على أن نموذج (ARDL (1, 0, 2)) لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي، الأمر الذي يدعم سلامة التقديرات القياسية للعلاقة بين الناتج الزراعي والسحب المائي الزراعي الصافي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا في العراق خلال مدة الدراسة، ويعزز إمكانية الاعتماد على نتائج النموذج في التحليل الاقتصادي.

3-اختبار ثبات تجانس التباين للبواقي (Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey):

يهدف اختبار بروش- باغان- غودفري إلى التحقق من فرضية ثبات وتجانس تباين حد الخطأ العشوائي في نموذج ARDL (1, 0, 2)) المقدر عبر مدة الدراسة والتأكد من خلو متبقيات النموذج من مشكلة عدم تجانس التباين (Heteroskedasticity) إذ إن وجودها قد يؤثر في كفاءة التقديرات ويقلل من دقة معلمات النموذج في التنبؤ وصياغة السياسات الزراعية ويعرض الجدول الآتي النتائج التفصيلية للاختبار:

جدول رقم (8) نتائج اختبار ثبات تجانس التباين للبواقي (Breusch-Pagan-Godfrey)

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.262069	Prob. F(5,13)	0.3371
Obs*R-squared	6.208929	Prob. Chi-Square(5)	0.2864
Scaled explained SS	1.614874	Prob. Chi-Square(5)	0.8994

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/19/26 Time: 18:53
Sample: 2006 2024
Included observations: 19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-86405.43	1264073.	-0.068355	0.9465
Y(-1)	271.3623	154.3446	1.758158	0.1022
AWM	-29446.53	31181.39	-0.944362	0.3622
L	87.61079	73.66319	1.189343	0.2556

			-113.7941	1.611084
L(-1)	-183.3330	67.37101	0.845515	0.1312
L(-2)	56.96320			0.4131

R-squared	0.326786	Mean dependent var	857006.7
Adjusted R-squared	0.067857	S.D. dependent var	928134.6
S.E. of regression	896091.2	Akaike info criterion	30.50156
Sum squared resid	1.04E+13	Schwarz criterion	30.79981
Log likelihood	-283.7648	Hannan-Quinn criter.	30.55204
F-statistic	1.262069	Durbin-Watson stat	2.244428
Prob(F-statistic)	0.337133		

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج(EViews).

يهدف اختبار (Breusch-Pagan-Godfrey) إلى الكشف عن مدى وجود مشكلة عدم تجانس تباين البواقي في النموذج، إذ تتمثل فرضية العدم (H0) في تجانس تباين البواقي وثباته، في حين تشير الفرضية البديلة (H1) إلى وجود مشكلة عدم تجانس التباين.

وتشير نتائج الاختبار إلى أن قيمة إحصائية (F-statistic) بلغت نحو (1.262069)، وبقيمة احتمالية بلغت (0.3371)، في حين بلغت قيمة إحصائية (Obs*R-squared) نحو (6.208929)، وبقيمة احتمالية لمربع كاي بلغت (0.2864). وبما أن القيم الاحتمالية البالغة (0.3371) و(0.2864) جاءت أكبر من مستوى المعنوية المعتمد (5%)، فإنه يتم قبول فرضية العدم (H0) ورفض الفرضية البديلة (H1)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة عدم تجانس في تباين البواقي.

وتدل هذه النتيجة على أن بواقي نموذج ARDL (1, 0, 2)) لا تعاني من مشكلة عدم ثبات التباين، الأمر الذي يدعم سلامة النموذج من الناحية القياسية ويعزز موثوقية نتائج تقدير العلاقة بين الناتج الزراعي والسحب المائي الزراعي الصافي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا في العراق خلال مدة الدراسة (2004–2024).

الاستنتاجات

1- أظهرت نتائج الدراسة أن الموارد المائية والناتج الزراعي في العراق شهدت تغيرات وتذبذبات واضحة خلال مدة الدراسة (2004–2024)، مما يعكس تأثر النشاط الزراعي بالظروف المائية والمناخية والعوامل المرتبطة باستخدام الموارد المائية.

2- أظهرت نتائج اختبار الحدود (Bounds Test) وجود علاقة تكامل مشترك بين الناتج الزراعي والسحب المائي الزراعي الصافي والمساحة الزراعية المستغلة فعليًا، إذ بلغت قيمة إحصائية (F) نحو (4.973169)، وهي أكبر من الحد الأعلى للقيمة الحرجة البالغ (4.85) عند مستوى معنوية (5%)، مما يؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج.

3- أظهرت نتائج الأجل الطويل أن السحب المائي الزراعي الصافي جاء بمعامل موجب بلغ نحو (65.086)، إلا أنه لم يكن معنويًا إحصائيًا، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (0.3040)، مما يشير إلى أن زيادة السحب المائي لا تؤدي بالضرورة إلى زيادة معنوية في الناتج الزراعي، وهو ما يعكس أهمية كفاءة استخدام المياه إلى جانب كمية المياه المستخدمة.

4- أظهرت النتائج أن المساحة الزراعية المستغلة فعليًا كان لها تأثير موجب ومعنوي في الناتج الزراعي في الأجل الطويل، إذ بلغ معاملها نحو (0.403) وبلغت القيمة الاحتمالية (0.0252)، كما ظهر تأثيرها موجبًا ومعنويًا في الأجل القصير، مما يؤكد أهمية المساحة الزراعية المستغلة في تفسير التغير في الناتج الزراعي العراقي.

5- أظهرت نتائج الأجل القصير أن السحب المائي الزراعي الصافي جاء بمعامل موجب بلغ نحو (45.337)، إلا أنه لم يكن معنويًا إحصائيًا، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (0.2653)، مما يدل على عدم وجود تأثير مباشر معنوي للتغيرات قصيرة الأجل في السحب المائي الزراعي الصافي على الناتج الزراعي وفقًا للنموذج المقدر.

6- أظهر معامل تصحيح الخطأ قيمة سالبة ومعنوية بلغت نحو (-0.6966)، مما يؤكد وجود آلية لتصحيح الاختلالات والعودة إلى مسار التوازن طويل الأجل، وتشير النتيجة إلى تصحيح نحو (69.66%) من الاختلالات قصيرة الأجل خلال السنة التالية.

التوصيات

1- العمل على رفع كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي من خلال تقليل الفواقد المائية وتحسين طرق الري، وعدم الاعتماد على زيادة كميات المياه المسحوبة بوصفها حلًا لمشكلة انخفاض الناتج الزراعي.

2- التوسع في استخدام أساليب الري الحديثة، ولا سيما الري بالتنقيط والري بالرش والري الدقيق، بما يسهم في تقليل الهدر وتحقيق استفادة أكبر من الموارد المائية المتاحة للقطاع الزراعي.

3- الاهتمام بالمساحات الزراعية المستغلة فعليًا والمحافظة عليها وتنميتها بما يتناسب مع الموارد المائية المتاحة، ولا سيما أن نتائج النموذج أظهرت وجود علاقة موجبة ومعنوية بين المساحة الزراعية والناتج الزراعي.

4- اختيار المحاصيل الزراعية وفقًا لمدى توفر المياه واحتياجاتها المائية، والتوسع في زراعة المحاصيل التي تحقق إنتاجًا مناسبًا باستخدام كميات أقل من المياه، بما يسهم في تحقيق كفاءة أعلى في استخدام الموارد المائية.

5- تحسين إدارة الموارد المائية الزراعية من خلال وضع خطط أكثر دقة لتوزيع حصص المياه والحد من الهدر، بما يساعد على تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة وزيادة كفاءة النشاط الزراعي.

6- تعزيز التخطيط المائي والزراعي على المدى الطويل، مع الأخذ بنظر الاعتبار تطورات الموارد المائية والمساحات الزراعية والظروف المناخية، وعدم الاعتماد على الحلول قصيرة الأجل فقط في معالجة مشكلة المياه في القطاع الزراعي.

المصادر العربية

1. الرازي، محمد بن أبي بكر بن عبد القادر، مختار الصحاح، الطبعة الرابعة، دار الكتب العربي، بيروت، لبنان، 1981.
2. النجار، إبراهيم عبد العزيز، الأزمة المالية وإصلاح النظام المالي العالمي، الطبعة الأولى، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2009.
3. مخيمر، سامر صلاح الدين، وحجازي، خالد جمال الدين، أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة، الطبعة الأولى، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1996.
4. بخيت، حسين علي، وفتح الله، سحر، الاقتصاد القياسي، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن، 2006.
5. جوجاراتي، دامودار، الاقتصاد القياسي، الجزء الأول، ترجمة هند عبد الغفار عودة وعفاف علي حسن الدنش، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2015.

المصادر الأجنبية

1. Rogers, Peter P., et al., Water Crisis: Myth or Reality?, 1st ed., Taylor & Francis/Balkema Publishers, London, United Kingdom, 2006.
2. Biswas, Auindrila, et al., Water Scarcity: A Global Hindrance to Sustainable Development and Agricultural Production: A Critical Review of the Impacts and Adaptation Strategies, Cambridge Prisms: Water, Vol. 3, United Kingdom, 2025.
3. Zimmermann, Karl, Abadi, Azar M., et al., Addressing Water Scarcity to Support Climate Resilience and Human Health, Integrated Environmental Assessment and Management, Vol. 21, No. 2, United Kingdom, 2025.
4. Damkjaer, Simon, & Taylor, Richard, The Measurement of Water Scarcity: Defining a Meaningful Indicator, Ambio, Vol. 46, No. 5, Sweden, 2017.
5. Holmes, Alexander, Illowsky, Barbara, et al., Introductory Business Statistics

2e, 2nd ed., OpenStax, Rice University, United States, 2023.
6. Department of Statistics, Malaysia, Malaysia Handbook: Measuring Labour Productivity, Department of Statistics, Malaysia, Malaysia, 2022.

التقارير والمصادر الدولية

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Iraq Agriculture Sector Note, 1st ed., FAO Publishing, Rome, Italy, 2012.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), The State of Food and Agriculture 2024: Value-Driven Transformation of Agrifood Systems, 1st ed., Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 2024.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) & UN-Water, The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW), 1st ed., FAO, Rome, Italy, 2011.
4. World Bank, World Development Report 2008: Agriculture for Development, 1st ed., World Bank, Washington, D.C., United States of America, 2008.
5. Global Commission on the Economics of Water, The What, Why and How of the World Water Crisis: Global Commission on the Economics of Water, 2023.

المصادر الرسمية وقواعد البيانات

1. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، قاعدة بيانات FAOSTAT للمساحات المحصودة والناتج الزراعي، للمدة 2004–2013.
2. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية الإحصاء الزراعي، تقارير المساحة والناتج للمحاصيل الزراعية، مجاميع إحصائية متفرقة، للمدة 2014–2024.
3. وزارة الموارد المائية، بيانات السحب واستهلاك المياه السنوي والقطاعي، مجاميع إحصائية متفرقة، للمدة 2004–2024.