

التنبؤ بالتوسع العمراني وأثره على مساحة الأراضي الزراعية في محافظة اللاذقية باستخدام نماذج (ARMA)

د. إبراهيم صقر*

د. علي أحمد**

علي الرحية***

(تاريخ الإيداع ٢٩/٨/٢٠٢٤ . قُبل للنشر في ١٦/٢/٢٠٢٥)

□ ملخص □

هدف البحث إلى دراسة تطور المساحة العمرانية والمساحة الزراعية في محافظة اللاذقية خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢)، والتنبؤ بحجم التوسع العمراني على الأراضي الزراعية في المحافظة خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠).

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في دراسة وتقدير الاتجاه العام لمتغيرات البحث خلال الفترة المدروسة، كما اعتمد منهجية (Box-Jenins) في تقدير نماذج المتوسطات المتحركة والانحدار الذاتي (Autoregressive integrated moving average) واختيار أفضل نموذج للتنبؤ بالتوسع العمراني عن طريق تحليل السلاسل الزمنية الخاصة بالمساحات العمرانية من المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية بالاستعانة ببرنامج Eviews 13.

بينت نتائج البحث تناقص مساحة الأراضي الزراعية خلال الفترة (٢٠٢٢-١٩٩٥) بمقدار ٢٥٢,٦٥ هكتار، وزيادة المساحة العمرانية بمقدار ٣٦٢٩,٠٨ هكتار، كما تبين وجود أثر معنوي دال إحصائياً للتوسع العمراني على مساحة الأراضي الزراعية وأن زيادة المساحة العمرانية بمقدار هكتار واحد يؤدي إلى نقص المساحة الزراعية بمقدار ٠,٦٧ هكتار.

أظهرت نتائج تقدير نموذج (ARMA) للتنبؤ بالتوسع العمراني في المحافظة أن النموذج (١,٠) يعطي أفضل التنبؤات، كما أظهرت نتائج التنبؤ بالتوسع العمراني خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠) اتجاهاً عاماً متزايداً بمقدار ٥٥١,٢٥ هكتار وبمعدل ٠,٢٤% سنوياً.

الكلمات المفتاحية: التوسع العمراني، الأراضي الزراعية، الانحدار الذاتي، ARMA.

*أستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية-اللاذقية-سورية.

** مدرس، قسم الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد، جامعة اللاذقية-اللاذقية-سورية.

***طالب دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية-اللاذقية-سورية.

Forecasting urban expansion and its impact on the area of agricultural land in Lattakia governorate using (ARMA) models

Dr. Ibrahim Saqer*

Dr. Ali Ahmed**

Ali Al-Rahiya***

(Received 29/8/2024 . Accepted 16/2/2025)

□ ABSTRACT □

The research aimed to study the development of the urban area and the agricultural area in Lattakia Governorate during the period (1995-2022), and to predict the size of urban expansion on agricultural lands in the governorate during the period (2023-2030).

This research adopted a descriptive analytical approach to study and estimate the general trends of the research variables during the studied period.

Also it adopted the (Box-Jenins) methodology in estimating the Autoregressive integrated moving average models and selecting the best model for predicting urban expansion by analyzing the time series of the areas. Urban data from the annual agricultural statistical collections were analyzed using the Eviews 13 program.

The results of the research showed a decrease in the area of agricultural lands by 252.65 hectares during the period from 1995 to 2022, alongside an increase in the urban area of 3629.08 hectares. It was also found that there is a statistically significant effect of urban expansion on the agricultural land area, and that an increase in the urban area by one hectare leads to a decrease in the agricultural area by 0.67 hectares

The results of estimating the (ARMA) model for predicting urban expansion in the governorate showed that the model (1.0) gives the best predictions, and the results of predicting urban expansion during the period (2023-2030) showed a general increasing trend of 551.25 hectares, at a rate of 0.24% annually.

Keywords: urban expansion, agricultural lands, autoregression, ARMA.

* Professor at the Faculty of Agricultural Engineering, Department of Agricultural Economics, Lattakia University, Latakia - Syria.

** Lecturer, Department of Economics and Planning, Faculty of Economics, Lattakia University - Lattakia - Syria.

*** PhD student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Lattakia University - Lattakia - Syria.

المقدمة:

إن الزحف العمراني هو ظاهرة متعددة الأوجه تشير إلى توسع المدن وضواحيها على حساب الأراضي المحيطة، مما يؤدي إلى تطوير المناطق الريفية وزيادة كثافتها السكانية وتحسين الخدمات فيها. كما يسهم في انتشار استخدام وسائل النقل الحديثة، يُعرّف البعض الزحف العمراني كتوسع المنشآت العمرانية على حساب الأراضي الزراعية، بينما يقيس آخرون تمدد التجمعات السكانية وفق اللامركزية، مما يعني امتداداً يفتقر إلى مركز واضح (المظفر، ٢٠١٠).

أدى النمو السكاني المتسارع إلى تفاقم مشكلة النمو الحضري في المدن الكبرى، حيث ساهمت التنمية الاقتصادية والاجتماعية في زيادة مستويات النمو الحضري لتحسين مستوى الرفاهية (Defries et al., 2010). يتعدد تأثير التوسع الحضري على البيئة الطبيعية، مثل الأراضي الزراعية والموائل ومصادر المياه. أخيراً، أصبح إدارة النمو الحضري من أبرز التحديات العالمية في القرن الحادي والعشرين (Herold et al., 2003).

هدفت دراسة (Al-shalabi and etc, 2013) إلى مقارنة مخرجات نموذجين من نماذج محاكاة النمو الحضري وهما نموذج SLEUTH ونموذج الأتمتة الخلوية CA وأظهرت النتائج وجود فروق مكانية في التنبؤ بالنمو الحضري؛ حيث أظهر نموذج CA كثافة عالية في النمو الحضري، مع عدم وجود أي مناطق متخلخلة العمران. بينما أظهر برنامج SLEUTH تخلخلاً في النمو الحضري وامتداداً أوسع على الأراضي الزراعية.

كما هدف (Gharbia and etc, 2016) إلى تنفيذ نموذج لأتمتة الخلايا الخلوية الحضرية (CA) باستخدام برمجية GIS للكشف عن المتغيرات المكانية-الزمنية للتحضر باستخدام CA و GIS وكان الاستنتاج الرئيسي من هذه الورقة هو أنه لا يمكن محاكاة استخدام الأرض وإجراء تحليل متعدد الطبقات، ومتعددة العوامل بدون برنامج GIS مما يجعل المحاكاة عالية الدقة مستحيلة.

وسعت دراسة (البصري وخلف، ٢٠١٨) إلى الكشف عن التغير الوظيفي في استعمالات الأراضي الحضرية في مدينة النجف الاشرف خلال الفترة (١٩٩٤-٢٠١٨) وأوصت الدراسة بضرورة اللجوء إلى النمذجة الرقمية في إجراء التحليل المكاني للمعالم وذلك لأنها تتسم بدقة عالية وتكلفة قليلة، وسهولة بالاستخدام.

هدفت دراسة (Pratomoatmojo and etc, 2018) إلى التنبؤ بمستقبل استخدام الأرض عن طريق نمذجة تغير استخدام الأراضي باستخدام النظم الخلوية الممكنة CA ونظم المعلومات الجغرافية GIS وتوصلت أيضاً إلى قدرة هذه البرمجية على المساعدة في عملية التخطيط لتوفير معلومات حول مستقبل المناظر الطبيعية. وهو أمر غاية في الأهمية لتقسيم المناطق واتخاذ قرار بشأن مراحل التطوير.

هدف (Rana and Sarkar, 2021) إلى استخدام تقنيات النمذجة الجغرافية المكانية للتحقيق في سيناريوهات الغطاء الأرضي في بلدية بانبا في بنغلاديش، لذلك، فحص البحث طرزي Cellular Automata Markov و Multi-Layer Perceptron Markov لاكتشاف الغطاء الأرضي لعامي ٢٠٢٣ و ٢٠٢٨. وقد اختارت الدراسة الطراز Multi-Layer Perceptron Markov باعتباره أفضل نموذج مناسب على Cellular Automata Markov أظهرت النتيجة أن المساحة الحضرية قد زادت من ٣,٣٩ إلى ٨,٧٩ كيلو متر مربع خلال الفترة ١٩٩٨-٢٠١٨، يحدث التوسع العمراني والمنطقة المحيطة به بشكل أساسي باتجاه الاتجاهات الشمالية الشرقية. ومع ذلك، فإن مساحة الأراضي الحضرية سوف تنمو من ٣,٣٩ كم² في عام ١٩٩٨ إلى ١١,٠١ كم² في عام ٢٠٢٣ و ١٢,٤٤ كم² في عام ٢٠٢٨.

هدف (خضرة وآخرون، ٢٠٢٤) إلى تحليل تناقص مساحة الأراضي الزراعية في وحدات إدارية بموقع الشيخ سعد في محافظة طرطوس خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠١٣)، حيث وُجد أن مساحة الأراضي الزراعية تراجعَت من ٣٨٥٥,٨ هكتار عام ٢٠١٣ إلى ٣٧٢٧,٤ هكتار عام ٢٠٢٣، وأظهرت النتائج وجود علاقة عكسية قوية بين النمو العمراني ومساحة الأراضي الزراعية، وعلاقة عكسية متوسطة مع النمو السكاني.

درس (الهاني وآخرون، ٢٠٢٤) ديناميكية النمو الحضري في مدينة جرسيف بالمغرب وتأثيرها على انكماش الأراضي الزراعية على مدى ٦٨ عامًا (٢٠٢٢-١٩٥٤)، وقد أظهرت النتائج فقدان المدينة لمساحات كبيرة من الأراضي الزراعية، لا سيما بساتين الزيتون، والتي بلغت مساحتها ٢١٨ هكتارًا في عام ٢٠٢٢. ويُعزى هذا التوسع الحضري بشكل رئيسي إلى الهجرة الريفية.

المشكلة البحثية:

تتمثل المشكلة البحثية في العلاقة المعقدة بين التوسع العمراني في محافظة اللاذقية وتأثيره على مساحة الأراضي الزراعية، حيث يشهد التوسع العمراني نمواً سريعاً وغير مخطط له، مما يثير القلق بشأن العواقب السلبية المحتملة على القطاع الزراعي الحيوي. لذا، يسعى هذا البحث إلى استكشاف مجموعة من التساؤلات الأساسية، وهي: كيف تطور التوسع العمراني في المحافظة خلال العقود الأخيرة، وما هي العوامل المؤثرة فيه؟ وكيف أثر هذا التوسع على مساحة الأراضي الزراعية؟ وأخيراً، كيف يمكن استخدام نماذج (ARMA) لتحليل بيانات التوسع العمراني والأراضي الزراعية وتقديم توقعات دقيقة لتأثيرات هذا التوسع حتى عام ٢٠٣٠؟

أهمية البحث، وأهدافه:

تعد محافظة اللاذقية أرضاً زراعية خصبة، وموطناً للعديد من الزراعات المهمة على الصعيد الاقتصادي المحلي والدولي كالحمضيات والزيتون والعديد من أنواع الخضروات والفواكه، وبالتالي فإن المحافظة على هذه الثروة الوطنية تتطلب الحفاظ على مساحة الأراضي الزراعية والحد من التوسع العمراني باتجاهها لذلك من الضروري رصد حركة التوسع العمراني في المنطقة وتوجيه الجهات المعنية بإعادة النظر في المخططات التنظيمية، وبناء على ما سبق فقد هدف البحث إلى:

- ١- دراسة تطور المساحة العمرانية والمساحة الزراعية في محافظة اللاذقية خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢).
- ٢- التنبؤ بحجم التوسع العمراني على الأراضي الزراعية في المحافظة خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠).

مواد وطرائق البحث:

أولاً- متغيرات البحث:

- المتغيرات المستقلة: مساحة الأبنية والمرافق العامة (هكتار).
 - المتغير التابع: مساحة الأراضي الزراعية (هكتار).
- ثانياً- الحدود الزمانية والمكانية للبحث:
- الحدود المكانية: تم تنفيذ البحث على مستوى محافظة اللاذقية.

- **الحدود الزمانية:** تم تحليل السلاسل الزمنية لكل من المساحات الزراعية والعمراية في المحافظة خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢)، بالإضافة إلى تقدير حجم التوسع العمراني خلال الفترة القادمة (٢٠٣٠-٢٠٢٣).

ثالثاً- مصادر البيانات:

- مصادر البيانات المباشرة:
تم الاعتماد على البيانات السكانية والزراعية من المكتب المركزي للإحصاء ووزارة الزراعة في سورية، بالإضافة إلى الصور الفضائية المستخرجة من الأقمار الصناعية لتحليل التغيرات في استخدام الأراضي، هذه البيانات توفر معلومات دقيقة عن التوسع العمراني وتأثيره على الأراضي الزراعية.

- مصادر البيانات غير المباشرة:
تشمل الدراسات السابقة والتقارير الحكومية المتعلقة بالتخطيط العمراني وتأثيره على الزراعة، هذه المصادر تساعد في فهم السياق العام وتحليل النتائج باستخدام نماذج ARMA.

رابعاً- منهجية البحث:

- المنهج الوصفي التحليلي: اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في دراسة وتقدير الاتجاه العام لمتغيرات البحث خلال الفترة المدروسة عن طريق حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية ومعدل النمو السنوي عن طريق المعادلة الآتية (Mankiw,2016):

$$GROTH RATE = \left[\left(\frac{Present}{Past} \right)^{1/n} - 1 \right] \times 100$$

- منهجية بوكس جنكنز (Box- Jenkins): وهي منهجية تعتمد كلية على القيم الزمنية فقط للمتغير في التنبؤ ومن ثم يمكن تطبيقه على أي متغير يتوفر عنه سلسلة زمنية طويلة نسبياً، وعلي الرغم من وجود برامج جاهزة للتنبؤ باستخدام هذا الأسلوب إلا أن التعرف على الشروط اللازمة لتطبيقه بطريقة صحيحة تضمن الحصول على أفضل التقديرات.

ويتضمن نموذج (ARIMA) عمليتين مختلفتين:

الأولى: عملية إنحدار ذاتي Autoregressive process (AR).

وهي تعني أن المتغير التابع (Yt) في معادلة الإنحدار الذاتي يكون دالة للقيم السابقة لهذا المتغير كما يلي:

$$Y_t = f(y_{t-1}; y_{t-2}; \dots \dots y_{t-p}) \quad (\text{Hamilton, 1994})$$

حيث Yt: المتغير المراد التنبؤ بقيمته، P: عدد القيم السابقة المستخدمة.

الثانية: عملية تكوين المتوسطات المتحركة (MA) Moving Average.

وتكون عن طريق جعل المتغير التابع (Yt) دالة للقيم السابقة لحد الخطأ Error Term كما يلي:

$$Y_t = f(\varepsilon_{t-1}; \varepsilon_{t-2}; \dots \dots \varepsilon_{t-p}) \quad (\text{Hamilton, 1994})$$

حيث: ε_t هو حد الخطأ المصاحب. q عدد القيم السابقة المستخدمة.

ولتكوين نموذج (ARIMA) من المعادلتين السابقتين يكون شكل المعادلة كما يلي:

$$Y_t = B_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots \dots \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon + \phi_1 \dots \dots \phi_a \varepsilon_{t-a}$$

حيث θ ، ϕ هي معاملات الإنحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة على الترتيب.

وقبل تطبيق المعادلة السابقة على بيانات السلسلة الزمنية يجب التأكد من أن هذه السلسلة مستقرة Stationary ويقصد بذلك أن يكون المتغير التابع له متوسط وتباين ثابت خلال فترة الدراسة. فإذا تم توقيع السلسلة الزمنية وتبين

أنها غير مستقرة أي تباينها غير ثابت واتجاهها متزايد أو متناقص، فإنه يجب تحويلها إلى سلسلة مستقرة عن طريق إيجاد الفرق الأول d لهذا المتغير First Difference كما يلي:

وإذا لم يترتب على الفرق الأول سلسلة مستقرة يمكن أخذ الفرق الأول لهذا الفرق كما يلي:

$$Y * t - 1 = \Delta Y - Y_{t-1} - Y * t = t * Y ** t$$

وبصفة عامة يمكن تكرار عملية الفروق هذه عدة مرات حتى نحصل على سلسلة مستقرة، وبالتالي فإن نموذج (ARIMA) يتحدد بكل من $p.d.q$ فالنموذج (ARIMA) (٢ ، ١ ، ١) يعني أنه نموذج إحدار ذاتي من الدرجة الثانية وفرق واحد ومتوسط متحرك واحد.

وتمر هذه الطريقة بالمراحل التالية:

- أولاً: مرحلة التعريف (Identification Stage): فحص استقرار السلسلة الزمنية، وتطبيق التحويلات اللازمة لجعلها مستقرة وإن لم تكن كذلك.
- ثانياً: مرحلة توصيف النموذج (Model Specification): تعرف النموذج المناسب من عائلة نماذج (ARIMA).
- ثالثاً: مرحلة تقدير معالم النموذج (Estimation Stage).
- رابعاً: مرحلة التشخيص (Diagnostic Stage): فحص النموذج للتحقق من ملاءمته للسلسلة الزمنية وعندما يكون غير ملائماً نعود إلى المرحلة الثانية، وإلا ننتقل إلى المرحلة التالية (الخامسة).
- خامساً: مرحلة التنبؤ (Forecasting Stage).

النتائج والمناقشة:

أولاً- مساحة الأراضي الزراعية والعمرانية في محافظة اللاذقية خلال الفترة (٢٠٢٢-١٩٩٥):

شملت مساحة الأراضي الزراعية إجمالي المساحة القابلة للزراعة بنوعها (مستثمرة وغير مستثمرة)، بينما شملت المساحة العمرانية مساحة الأبنية والمرافق العامة، حيث تم جمع البيانات الخاصة بالمساحات المذكورة من مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي والحصول على المجموعات الإحصائية (١٩٩٥-٢٠٢٢).

تم دراسة تطور مساحة الأراضي الزراعية والمساحة العمرانية في المحافظة خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢) وحساب النقل النسبي لها من إجمالي مساحة المحافظة (229689) هكتار، كما هو موضح بالجدول (١). الجدول (١). مساحة الأراضي الزراعية والعمرانية (هكتار) في محافظة اللاذقية خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢).

العام	المساحة الزراعية	الأهمية النسبية %	المساحة العمرانية	الأهمية النسبية %
1995	112057	48.79	15085	6.57
1996	112057	48.79	15310	6.67
1997	111420	48.51	15599	6.79
1998	111480	48.54	15789	6.87
1999	112055	48.79	15950	6.94
2000	112255	48.87	16175	7.04
2001	112455	48.96	16825	7.33
2002	98781	43.01	23200	10.10
2003	99453	43.30	23300	10.14
2004	103309	44.98	23300	10.14
2005	103936	45.25	23317	10.15
2006	104536	45.51	23317	10.15

10.16	23325	45.79	105183	2007
10.16	23339	46.36	106480	2008
10.17	23349	47.26	108560	2009
10.18	23388	47.18	108357	2010
10.19	23398	47.27	108563	2011
10.19	23411	47.29	108610	2012
10.20	23419	47.28	108606	2013
10.21	23441	47.27	108585	2014
10.21	23441	47.27	108585	2015
10.21	23442	47.27	108585	2016
10.21	23444	47.27	108582	2017
10.22	23464	47.30	108639	2018
10.22	23464	47.27	108563	2019
10.22	23465	47.27	108565	2020
10.21	23448	47.27	108583	2021
10.21	23448	47.27	108584	2022
9.36	21494.75	47.04	108050.86	المتوسط

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على المجموعات الإحصائية (١٩٩٥-٢٠٢٢)

من الجدول (١) يتبين لنا أن متوسط المساحة الزراعية في المحافظة خلال الفترة المدروسة ١٠٨٠٥٠,٨٦ هكتار بنقل نسبي ٤٧,٠٤% من إجمالي مساحة المحافظة وهذا يدل على غنى المحافظة بالأراضي القابلة للزراعة ويعكس طبيعة الأرض الخصبة التي تمتاز بها المحافظة.

تم تقدير معدل النمو السنوي للمساحة الزراعية خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢) وفق المعادلة:

$$GROTH RATE = \left(\frac{108584}{112057} \right)^{1/28} - 1 \times 100 = -0.11\%$$

يشير معدل النمو السنوي لمساحة الأراضي الزراعية في المحافظة إلى وجود اتجاه عام متناقص بمقدار

٠,١١% سنوياً، ومنه يمكن حساب المساحة المتناقصة بالهكتار خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢) وفق المعادلة:

$$X = \frac{0.11 \times 229689}{100} = 252.65 \text{ هكتار}$$

وهذا يتوافق مع دراسة (خضرة وآخرون، ٢٠٢٤) والتي بينت وجود تراجع في مساحة الأراضي الزراعية من ٣٨٥٥,٨ هكتار عام ٢٠١٣ إلى ٣٧٢٧,٤ هكتار عام ٢٠٢٣.

بالمقابل بلغ متوسط المساحة العمرانية ٢١٤٩٤,٧٥ هكتار بنقل نسبي ٩,٣٦% من إجمالي المساحة وتوزعت بقية المساحة ما بين أنهار وبحيرات ومروج ومراعي وأراضي صخرية ورملية.

كما تم تقدير النمو السنوي للمساحة العمرانية خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢) وفق المعادلة:

$$GROTH RATE = \left(\frac{23448}{15085} \right)^{1/28} - 1 \times 100 = 1.58\%$$

يشير معدل النمو السنوي للمساحة العمرانية في المحافظة إلى وجود اتجاه عام متزايد بمقدار ١,٥٨% سنوياً،

ومنه يمكن حساب المساحة المتزايدة بالهكتار خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢) وفق المعادلة:

$$X = \frac{1.58 \times 229689}{100} = 3629.08 \text{ هكتار}$$

ولكنه في الوقت نفسه يستدعي الانتباه إلى تأثيرات هذا التوسع على البيئة والموارد الطبيعية. من المهم أن يتم التخطيط لهذا النمو بشكل مستدام لضمان تلبية احتياجات السكان الحاليين والمستقبليين دون الإضرار بالموارد أو البيئة المحيطة.

ثانياً - دراسة أثر التوسع العمراني على مساحة الأراضي الزراعية:

تم إجراء اختبار ثبات التباين (Levene's Test) قبل تقدير دالة الانحدار، كما هو موضح بالجدول (٢):

الجدول (٢). اختبار تجانس التباينات (Levene's Test) للمساحة الزراعية

المتغير	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
المساحة الزراعية	2.456	2	4	0.129
استنادًا إلى الوسيط	1.873	2	4	0.227
استنادًا إلى الوسيط مع درجات الحرية المعدلة	1.873	2	2	0.227
استنادًا إلى المتوسط المقصود	2.145	2	4	0.151

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss.

من الجدول (٢) نجد أن جميع القيم الاحتمالية أكبر من ٠,٠٥، يمكننا أن نستنتج أن التباينات بين المجموعات متساوية، مما يسمح باستخدام اختبارات تحليل التباين (ANOVA) بشكل آمن.

تمت دراسة أثر التوسع العمراني على مساحة الأراضي الزراعية خلال الفترة المدروسة بتقدير دالة الانحدار بين المساحة العمرانية كمتغير مستقل والمساحة الزراعية كمتغير تابع، كما هو موضح بالجدول (٣).

الجدول (٣). المعايير الإحصائية لنموذج الانحدار المقدر.

Model Summary ^b										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.638 ^a	.407	.384	2762.87086	.407	17.813	1	26	.000	1.566

a. Predictors: (Constant), المساحة العمرانية

b. Dependent Variable: المساحة الزراعية

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss.

تشير نتائج الجدول (٣) إلى وجود أثر معنوي دال إحصائياً للمساحة العمرانية على المساحة الزراعية (sig<0.05)، كما أشارت قيمة معامل التحديد (R Square) إلى أن المتغير المستقل يفسر ٤٠% من التباين في المتغير التابع، مع الأخذ بعين الاعتبار أن هناك ٦٠% من التباين قد يتأثر بعوامل أخرى غير مدروسة. كذلك، عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي كما يتضح من إحصائية درين واتسن يعزز موثوقية النتائج. يُبرز ذلك أهمية التخطيط المدمج بين التنمية العمرانية والزراعية للحفاظ على التوازن بين احتياجات التنمية والحفاظ على المساحات الزراعية، تم تقدير معالم نموذج الانحدار كما هو موضح بالجدول (٤).

الجدول (٤). عوامل نموذج الانحدار المقدر.

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	T	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		
					B	Std. Error	Beta
1	(Constant)	122455.440	3452.682	35.467	.000	115358.351	129552.529
	المساحة العمرانية	-.670-	.159	-.638-	-.000	-.997-	-.344-

a. Dependent Variable: المساحة الزراعية

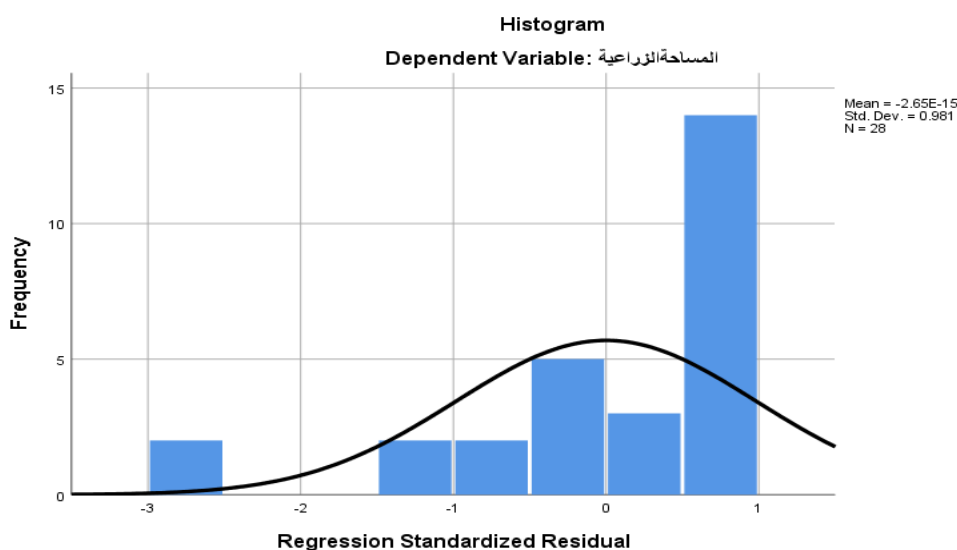
المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج spss.

تشير نتائج الجدول (٣) إلى معنوية معالم النموذج (sig<0.05) بالنسبة لكل من الثابت وقيمة (B)، ومنه يمكن صياغة دالة الانحدار بين المساحة الزراعية كمتغير تابع والمساحة العمرانية كمتغير مستقل بالشكل:

$$y = 122455.440 - 0.670 X$$

حيث: y: المساحة الزراعية (هكتار). X: المساحة العمرانية (هكتار).

تشير المعادلة السابقة إلى أن زيادة المساحة العمرانية بمقدار هكتار واحد يؤدي إلى نقص المساحة الزراعية بمقدار ٠,٦٧٠ هكتار.



الشكل (١) التوزيع الطبيعي للبقايا

يظهر الهيستوغرام توزيع البقايا، حيث تتركز القيم حول الصفر مع وجود بعض القيم السلبية والإيجابية، الشكل العام يشير إلى أن البقايا تتبع توزيع طبيعي، المتوسط قريب من الصفر (Mean = -2.65E-15) والانحراف المعياري هو ٠,٩٨١، مما يعكس تبايناً معتدلاً في البيانات.

ثالثاً- التنبؤ بالتوسع العمراني في محافظة اللاذقية خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠):

تم اتباع منهجية بوكس جنكنز في التنبؤ بحجم التوسع العمراني خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠) باتباع الخطوات:

- ١- **مرحلة التعريف (Identification Stage):** فحص استقرار السلسلة الزمنية، وتطبيق التحولات اللازمة لجعلها مستقرة إن لم تكن كذلك، تم فحص استقرار السلسلة الزمنية الخاصة بالمساحة العمرانية خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠) باستخدام اختبار جذر الوحدة (Unit Root)، كما هو بالجدول (٥).
- الجدول (٥). نتائج اختبار جذر الوحدة (Augmented Dickey-Fuller) للسلسلة الزمنية.

Null Hypothesis: SER01 has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag=6)				
Prob.*	t-Statistic	Augmented Dickey-Fuller test statistic		
0.0000	-193.4017	-3.788030	1% level	Test critical values:
		-3.012363	5% level	
		-2.646119	10% level	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج Eviews 13.

تظهر نتائج الجدول (٥) إلى عدم وجود جذر الوحدة في السلسلة الزمنية حيث أن الدلالة الإحصائية لاختبار $(p\text{-value} < 0.05)$ مما يعني رفض الفرض الصفري الذي ينص على وجود جذر الوحدة في السلسلة الزمنية وقبول الفرض البديل وبالتالي السلسلة الزمنية مستقرة.

٢- **ثانياً: مرحلة توصيف النموذج (Model Specification):** تعرف النموذج المناسب من نماذج (ARIMA)، عن طريق رسم دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي كما هو موضح بالشكل (٢).

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.858	0.858	22.882	0.000	
2	0.703	-0.123	38.853	0.000	
3	0.549	-0.088	48.974	0.000	
4	0.394	-0.102	54.408	0.000	
5	0.238	-0.117	56.472	0.000	
6	0.080	-0.134	56.714	0.000	
7	-0.070	-0.111	56.910	0.000	
8	-0.085	0.387	57.214	0.000	
9	-0.099	-0.101	57.645	0.000	
10	-0.113	-0.070	58.237	0.000	
11	-0.127	-0.079	59.028	0.000	
12	-0.141	-0.090	60.066	0.000	

الشكل (٢) دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية

من خلال الشكل (٢) نجد أن قيم (p) ($١,٨$) وقيم (q) ($١,٢,٣,٤$) وبالتالي يمكن اقتراح نماذج (ARMA) الآتية:
 $(١,٤)$ ، $(١,٣)$ ، $(١,٢)$ ، $(١,١)$ ، $(١,٠)$ ، $(٨,٤)$ ، $(٨,٣)$ ، $(٨,٢)$ ، $(٨,١)$.

٣- **ثالثاً: مرحلة تقدير معالم النموذج (Estimation Stage).**

اختيار النموذج الأفضل بالاعتماد على الاختبارات (AIC) (BIC) (HQ)، كما هو موضح بالجدول (٦).
 الجدول (٦). نتائج اختبارات (AIC) (BIC) (HQ) للنماذج المقترحة.

Model Selection Criteria Table				
Dependent Variable: LOG(SER01)				
Date: 05/18/23 Time: 05:05				
Sample: 1995 2022				
Included observations: 28				
Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(1,0)(0,0)	36.947320	-2.424809	-2.282072	-2.381173
(1,1)(0,0)	37.311667	-2.379405	-2.189090	-2.321224
(1,2)(0,0)	37.386264	-2.313305	-2.075411	-2.240578
(1,3)(0,0)	37.429696	-2.244978	-1.959506	-2.157707
(1,4)(0,0)	37.472826	-2.176630	-1.843579	-2.074813
(0,4)(0,0)	34.182670	-2.013048	-1.727575	-1.925776
(0,3)(0,0)	32.127449	-1.937675	-1.699781	-1.864948
(0,2)(0,0)	28.536817	-1.752630	-1.562315	-1.694449
(0,1)(0,0)	21.897586	-1.349828	-1.207091	-1.306192
(0,0)(0,0)	9.821867	-0.558705	-0.463547	-0.529614

تظهر نتائج الجدول (٦) أن أفضل نموذج $(١,٠)$ ، حيث تم اختيار النموذج الأقل قيمة للاختبارات (AIC) (BIC) (HQ)، كما هو موضح بالشكل أعلاه.

٤- رابعاً: مرحلة التشخيص (Diagnostic Stage):

التأكد من دقة النموذج عن طريق إجراء الاختبارات (R-sqaure) (SIGMASQ) (Durbin Watson)، كما هو موضح بالجدول (٧).

الجدول (٧). معايير نموذج ARMA المقدر.

Dependent Variable: LOG(SER01)				
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)				
Date: 09/27/24 Time: 07:57				
Sample: 1995 2022				
Included observations: 28				
Convergence achieved after 8 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
8.177	14.707	0.672	9.891	C
0.002	1.808	0.526	0.951	AR(1)
0.011	2.739	0.001	0.003965	SIGMASQ
9.962	Mean dependent var		0.867	R-squared
0.173	S.D. dependent var		0.857	Adjusted R-squared
-2.424	Akaike info criterion		0.065	S.E. of regression
-2.282	Schwarz criterion		0.107	Sum squared resid
-2.381	Hannan-Quinn criter.		36.94	Log likelihood
1.667	Durbin-Watson stat		81.922	F-statistic
			1.054	Prob(F-statistic)
			.95	Inverted AR Roots

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج Eviews 13.

يوضح الجدول (٧) أن معامل تحديد النموذج بلغت ٠,٨٦، وهذا يعني أن النموذج يفسر ٨٦% من قيم السلسلة، كما بلغت قيمة التباين (٠,٠٠٣) بمستوى دال إحصائياً مما يشير إلى ثبات التباين، كما بلغت قيمة درين واتسن (١,٦٦)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي في النموذج.

يظهر الجدول (٨) "Correlogram of Residuals Squared" تحليل الارتباط بين البواقي المربعة للنموذج الإحصائي المستخدم خلال الفترة من ١٩٩٥ إلى ٢٠٢٢، يتضمن الجدول معلومات حول الارتباط الذاتي (Autocorrelation) والارتباط الجزئي (Partial Correlation) للبواقي، مما يساعد في تقييم مدى وجود أي نمط أو ارتباط غير متوقع في البيانات.

الجدول (٨). دوال الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي لبواقي نموذج (١,٠)

Correlogram of Residuals Squared						
Date: 05/18/23 Time: 06:47						
Sample: 1995 2022						
Included observations: 28						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prot	
		1	-0.032	-0.032	0.0324	0.85
		2	-0.044	-0.045	0.0947	0.95
		3	-0.045	-0.049	0.1643	0.98
		4	-0.047	-0.053	0.2421	0.99
		5	-0.048	-0.057	0.3271	0.99
		6	-0.049	-0.061	0.4206	0.99
		7	0.021	0.006	0.4383	1.00
		8	-0.012	-0.025	0.4443	1.00
		9	-0.014	-0.025	0.4527	1.00
		10	-0.015	-0.027	0.4636	1.00
		11	-0.017	-0.028	0.4776	1.00
		12	-0.018	-0.029	0.4951	1.00

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج Eviews 13.

تشير القيم المعروضة في الجدول (٨) إلى عدم وجود ارتباط ذاتي ملحوظ بين البواقي، حيث تقترب القيم من الصفر، مما يعكس استقرار النموذج وموثوقيته. كما أن القيم المرتبطة باختبار Q-Stat تشير إلى عدم وجود دلالة إحصائية، مما يعزز من صحة النتائج المستخلصة من التحليل، يُعتبر هذا التحليل خطوة مهمة في تقييم جودة النموذج وضمان عدم وجود مشاكل في التقديرات الناتجة.

٥- خامساً: مرحلة التنبؤ (Forecasting Stage).

تم تقدير المساحة العمرانية خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠) باستخدام النموذج المقترح، كما هو موضح بالجدول (٩).

الجدول (٩). القيم المتوقعة للمساحة العمرانية وفق نموذج (ARMA) المقترح خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠).

المساحة العمرانية (هكتار)	العام
18465.11	٢٠٢٣
18525.60	٢٠٢٤
18583.37	٢٠٢٥
18638.53	٢٠٢٦
18691.19	٢٠٢٧
18741.46	٢٠٢٨
18789.44	٢٠٢٩
18835.23	٢٠٣٠

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج Eviews 13.

تظهر نتائج الجدول (٩) التنبؤ بالمساحة العمرانية خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠) اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل

نمو سنوي (٠,٢٤) % كما هو موضح بالمعادلة:

$$GROTH RATE = \left(\frac{18835.23}{18465.11} \right)^{1/8} - 1 \times 100 = 0.24\%$$

وهذا يتوافق مع دراسة (Rana and Sarkar, 2021) والتي بينت أن مساحة الأراضي الحضرية سوف تنمو من ٣,٣٩ كم² في عام ١٩٩٨ إلى ١١,٠١ كم² في عام ٢٠٢٣ و ١٢,٤٤ كم² في عام ٢٠٢٨. وبالتالي يمكن حساب المساحة المتزايدة بالهكتار خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠) وفق المعادلة:

$$X = \frac{0.24 \times 229689}{100} = 551.25 \text{ هكتار}$$

الاستنتاجات:

- ١- شهدت مساحة الأراضي الزراعية في محافظة اللاذقية تناقصاً عاماً خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢) بمقدار ٢٥٢,٦٥ هكتار وبمعدل ٠,١١ % سنوياً.
- ٢- شهدت المساحة العمرانية تزايداً عاماً خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٢٢) بمقدار ٣٦٢٩,٠٨ هكتار وبمعدل ١,٥٨ % سنوياً.
- ٣- بينت النتائج وجود أثر معنوي دال إحصائياً للتوسع العمراني على مساحة الأراضي الزراعية وأن زيادة المساحة العمرانية بمقدار هكتار واحد يؤدي إلى نقص المساحة الزراعية بمقدار ٠,٦٧ هكتار وسطيّاً.
- ٤- أظهرت نتائج تقدير نموذج (ARMA) للتنبؤ بالتوسع العمراني في المحافظة أن أفضل نموذج للتنبؤ من الشكل (١,٠).
- ٥- أظهرت نتائج التنبؤ بالمساحة العمرانية خلال الفترة (٢٠٢٣-٢٠٣٠) اتجاهاً عاماً متزايداً بمقدار ٥٥١,٢٥ هكتار وبمعدل ٠,٢٤ % سنوياً.

المقترحات والتوصيات:

- ١- إعادة النظر في المخططات التنظيمية للمحافظة والتوجه بالتوسع العمراني باتجاه الأراضي غير القابلة للزراعة.
- ٢- المحافظة على الأراضي الزراعية وضبط التعديلات عليها عن طريق تشكيل لجان خاصة مهمتها دراسة وتحليل التربة قبل الشروع بإقامة المشاريع السكنية.
- ٣- زيادة مساحة الأراضي الزراعية عن طريق التوسع بمشاريع استصلاح الأراضي القابلة للزراعة والتي مازالت غير مستثمرة.

- المراجع العربية:

١. البصري نصير وخلف باسل " التغيرات الوظيفية في البنية المكانية لمدينة النجف الأشرف: دراسة تحليلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية للمدة (١٩٩٤ - ٢٠١٤". مجلة البحوث الجغرافية، ع٢٤ ، - 287 334، العراق، ٢٠١٨.
٢. خضرة، جلال، عليو، محمود، وإبراهيم، طالب "دراسة تحليلية للتغير في مساحة الأراضي الزراعية في منطقة الشيخ سعد بمحافظة طرطوس (٢٠٢٣-٢٠١٣). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية-سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، ٤٦(٢)، ٢٠٢٤.
٣. المظفر سليم "عوامل التوسع الحضري لمدينة البصرة" مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد ٢٥، العراق، ٢٠١٠.
٤. الهاني، لمفضل،، خونه محمد، وبوبرية، عبد الواحد "عملية التوسع العمراني على الارض الزراعية في مدينة الحريف باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المغرب" المجلة الأردنية للعلوم الزراعية، ٢٠٢٤ <https://doi.org/10.35516/jjas.v20i1.781>

- المراجع الأجنبية:

- 1- Al-shalabi, M., Billa, L., Pradhan, B., Mansor, S., & Al-Sharif, A. A.). Modelling urban growth evolution and land-use changes using GIS based cellular automata and SLEUTH models: the case of Sana'a metropolitan city, Yemen. Environmental earth sciences, 70(1), 425-437 (2013).
- 2- Defries RS, Rudel T, Uriarte M, Hansen M Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. Nat Geosci 3.1038.178–181(2010)
- 3- Gharbia SS, Gill L, Johnston P, Pilla F Using GIS based algorithms for GCMs' performance evaluation. In: 18th IEEE editerranean electrotechnical conference MELECON 2016. IEEE, Cyprus (2016).
- 4- Hamilton, J. D. (1994). Time Series Analysis. Princeton University Press.
- 5- Herold M, Goldstein NC, Clarke KC The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling. Remote Sens Environ 86:286–302. (2003)
- 6- Mankiw, N. G. (2016). Principles of Economics. Cengage Learning.
- 7- pratomoatmojo 'nursaktiadihi. Land use scenarios and projections simulation using integrated GIS cellular algorithms. Citation and DOI.202.10.1-12. (2018)
- 8- Rana MS, Sarkar S. Prediction of urban expansion by using land cover change detection approach. Heliyon. Nov 20;7(11):e08437. doi: 2021