10.21608/MEAE.2023.176680.1128

المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي
ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)
https://meae.journals.ekb.eg/

دراسة اقتصادية للتنبؤ بمساحات اهم المحاصيل الزراعية بواحة سيوة

د. احمد محمد حنفى عبد الرحمن

قسم الدراسات الاقتصادية ـ مركز بحوث الصحراء، القاهرة، ج.م.ع.

المستخلص

تعتبر عملية التنبؤ بالمتغيرات الزراعية من أهم الأساليب العلمية التي يمكن إستخدامها في التخطيط ورسم السياسات الزراعية المستقبلية، وتتمثل مشكلة الدراسة في عدم وجود تقديرات دقيقة عن التوقعات المستقبلية لمساحة وإنتاجالحاصلات الزراعية الرئيسية في واحة سيوه، مما يفاقم من المشاكل المتعلقة بالأمن الغذائي في مصر، والمتمثلة في عجز الإنتاج الزراعي المحلى عن تلبية حاجات السكان المتزايدة من السلع والمنتجات الغذائية الرئيسية. وانطلاقا من المشكلة البحثية، استهدفت الدراسة محاولة وضع تصور مستقبلي لأهم الأنشطة الزراعية في واحة سيوه، والمتمثلة في زراعة الزيتون ونخيل البلح بواحة سيوه. كما اعتمدت الدراسة علي أسلوبين للتحليل الوصفي والكمي باستخدام بعض نماذج التحليل الإحصائي الكمي، مثل نموذج الانحدار الخطي البسيط، ونموذج الأريما (ARIMA) ، وقد أظهرت نتائج الدراسة امكانية حدوث تحسن ملحوظ في تلك المساحة خلال السنوات المقبلة، حيث أنه من المتوقع أن تبلغ المساحة المزروعة نحو 32.3 ألف فدان كمتوسط للفترة من (2022-2030)، أي بزيادة تقدر بحوالى 12.3 ألف فدان مقارنة بمتوسط المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة والتي بلغت حوالى 20.01 ألف فدان، وبنسبة زيادة تقدر بحوالي 61.4% عن الفترة (2005-2021). وفي ضوء النتائج السابقة، يمكن وضع تصور مستقبلي للنهوض بزراعة الزيتون ونخيل البلح بواحة سيوه خلال الفترة القادمة

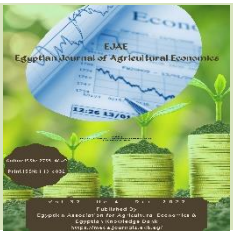
بيانات البحث

استلام 2022 /11/23
قبول 2023 /1 / 23

الكلمات المفتاحية:
نماذج ARIMA ،
السلاسل الزمنية ،
منهجية Box-
Jenkins، التنبؤ.

الباحث المسئول: د احمد محمد حنفى عبد الرحمن
البريد الإلكتروني: drahmed.hanfy@gmail.com
© The Author(s) 2022.

10.21608/MEAE.2023.176680.1128



Available Online at EKb Press
Egyptian Journal of Agricultural Economics ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)
https://meae.journals.ekb.eg/

An economic study to predict the areas of the most important agricultural crops in Siwa Oasis.

Ahmed Mohamed Hanfy Abd El-Rahman

Department of economic studies, Desert Research Center, Cairo, Egypt

ARTICLE INFO

Article History
Received:23-1- 2022
Accepted:23**- 1- 2023**

Keywords:
ARIMA Model, Time series, box-Jenkins Methodology, Forecasting

ABSTRACT

Forecasting agricultural variables is one of the most important scientific methods that can be used in planning and designing future agricultural policies. The study's problem is that there are no accurate estimates of the future prospects for the area and production of the main agricultural crops in the Siwa Oasis. This aggravates the problems related to food security in Egypt, which is represented by the inability of local agricultural production to meet the growing needs of the population for the main commodities and food products. Based on the research problem, the study aimed to develop a future vision for the most important agricultural activities in the oasis of Siwa, namely, the cultivation of olives and date palms in the oasis of Siwa. The study also relied on two methods of descriptive and quantitative analysis using some quantitative statistical analysis models, such as the simple linear regression model and the ARIMA model. The results of the study showed the possibility of a significant improvement in that area in the coming years, as it is expected that the area planted will reach about 32.3 thousand acres, an increase of about 12.3 thousand acres compared to the average area planted during the study period, which reached about 20.01 thousand acres, and an increase of about 61.4% over the period (2005-2021), and in light of the results can be conceivable for the planting of the olive tree in the previous period. The Siwa Oasis in the near future.

Corresponding Author: Ahmed Mohamed Hanfy Abd El-Rahman

Email: drahmed.hanfy@gmail.com
© The Author(s) 2022.

مقدمة:

يعد التنبؤ منهجا علميا يمكن أن يساعد متخذي القرارات سواء كانت اقتصادية أو غيراقتصادية في اتخاذ قراراتهم المستقبلية بدرجة كبيرة من الدقة، وبالتالي يمكن إتباع أدوات هذا المنهج في التخطيط المستقبلي لكافة القطاعات الحيوية، لذا فان النهوض بالقطاع الزراعي في المستقبل يجب أن يستند الى دراسات متعمقة ودقيقة عن كافة المتغيرات الزراعية والعلاقات التشابكية بين تلك المتغيرات والقطاعات الأخرى داخل الاقتصاد. وهذا ما جعل أساليب التنبؤ من أكثر الأساليب العلمية التي يهتم بها المخططون وواضعي السياسات في التخطيط ورسم السياسات الزراعية المستقبلية، وذلك للاستناد إليها والاسترشاد بها في معالجة ومواجهة كافة المشكلات والأزمات التي تواجه القطاع الزراعي.وتتسم المحاصيل الزراعية بأنها شديدة التعرض لعنصر المخاطرة، حيث تتأثر مساحتها وإنتاجها بالعديد من العوامل والمتغيرات الطبيعية كالتقلبات المناخية والبيئية والتكنولوجية، والإصابة بالآفات الحشرية والأمراض الفطرية، وتجريف التربة وتدهور خصوبة الأرض، بالإضافة إلى المخاطر الاقتصادية المحلية والدولية، والتي تتعلق بسياسة دعم السلع الزراعية والسياسات السعرية والتوزيعية والتعاقدية للسلع الغذائية الإستراتيجية، فضلا عن التقلبات فى أسعار المحاصيل وعناصر الإنتاج، والتقلبات فى مساحة وإنتاجية المحاصيل الزراعية وعدم توافرالمعلومات الكاملة عن الظروف المستقبلية بالدرجة المطلوبة، وغير ذلك من العوامل التي يصعب على المنتج الزراعي تقديرها بدقة والتحكم فيها، والتي قد يكون لها تأثير على جميع القطاعات الاقتصادية.

وتعتبر واحة سيوه من أهم المناطق الواعدة للتنمية الزراعية التي تسعى الدولة إلى إحداث نهضة تنموية زراعية بها، حيث تتميز الواحة بتوافر العديد من الموارد الاقتصادية التي تعتبر من أهم مقومات التنمية الزراعية. وتتمثل تلك المقومات في وفرة الموارد الارضية، وخاصة الصالحة للزراعة، وكذلك الموارد المائية والبشرية، هذا بالإضافة إلى توافر العوامل المناخية الملائمة لزراعة وإنتاج العديد من الحاصلات الزراعية والتي من أهمها محصولي الزيتون ونخيل البلح اللذان يتحملان ظروف البيئة الصحراوية من حرارة وجفاف، حيث مساحة الزيتون المرتبة الأولى من حيث الأهمية، وذلك بحوالى17,73 ألف فدان، أي ما يعادل نحو 63,2% من إجمالي المساحة المنزرعة في الواحة والتي بلغت حوالى 28,04 ألف فدان وذلك كمتوسط للفترة المشار إليها. كما يتضح من الجدول رقم (1) أيضا بأن مساحة نخيل البلح قد احتلت المركز الثاني من حيث الأهمية النسبية، وذلك بمساحة بلغت حوالى 8,29 ألف فدان، تمثل حوالي 29,6% من إجمالي المساحة المزروعة بالواحة كمتوسط الفترة من (2017-2021)..لذا فان وجود رؤية مستقبلية تستند الى دراسات دقيقة عن الأنشطة الاقتصادية في واحة سيوه، والتي تتمثل أساسا في زراعة الأصناف المتميزة من محصولي الزيتون ونخيل البلح واللذان يمثلا حوالي 92.8% من إجمالي المساحة المنزرعة بسيوه، وهذا سوف يكون له بالغ الأثر في مواجهة مشاكل الأمن الغذائي في الفترة القادمة.

مشكلة الدراسة:

يعتبر تلبية الطلب المتزايد على السلع الغذائية فى ظل ظروف الازمة العالمية للغذاء من احدى التحديات التى تواجة الدولة المصرية، خاصة فى ظل الزيادة السكانية المتضردة، الامر الذى يترتب عليه التوسع فى مساحات جديدة وخاصة فى المناطق المأهولة بالسكان بالصحراء الغربية، والتى من اهمها واحة سيوة التى تتسم بزراعة محصولى الزيتون والنخيل، وعلى الرغم انهما من الحاصلات الرئيسية، الا انه لا توجد تقديرات دقيقة عن التوقعات المستقبلية لمساحة وإنتاج هذه الحاصلات، خاصة فى ظل الاتجاه نحو التوسعات المستقبلية بالارضى الزراعية في واحة سيوه، والتي تمكن واضعي السياسة الزراعية من الاستناد إليها في وضع السياسات الزراعية الإنتاجية والاستهلاكية والاستيرادية والتصديرية. حيث أن الاعتماد على النماذج الإستاتيكية يعطي تقديرات غير دقيقة قد تكون متزايدة أو متناقصة بصورة مستمرة عبر الزمن، وهذا في الواقع غير صحيح، لأن المتغيرات الاقتصادية تتعرض باستمرار للعديد من الظروف والتغيرات المختلفة التي تجعلها لا تأخذ اتجاها متزايدا أو متناقصا بصورة مطردة ومستمرة، وبالتالى تكون النماذج الأخرى التقليديّة غير فعّالة فى التنبؤ للمساعدة فى تخطيط سياسات الإنتاج بناءً على معلومات تنبؤيّة دقيقة, وبالتالى إعتمد البحث على نماذج ARIMA التي تعطي نتائج تنبّؤ ذات دقّةٍ عالية .

هدف البحث:

يهدف البحث إلى وضع تصور مستقبلي لأهم الأنشطة الزراعية في واحة سيوه، والمتمثلة في زراعة الزيتون ونخيل البلح بواحة سيوه، وذلك باستخدام تحليل نماذج ARIMA حيث يمكن تحقيق الهدف العام لهذا البحث من خلال الأهداف الفرعية التالية:

1- التعرف على هيكل التركيب المحصولي بواحة سيوه.

2- دراسة تطور المؤشرات الإنتاجية (المساحة، الإنتاج، الإنتاجية) لكلا من الزيتون ونخيل البلح في واحة سيوة.
3- التنبؤ بمساحة الزيتون ونخيل البلح وإجمالي المساحة المزروعة بواحة سيوه لمدة تسعة سنوات لاحقة لسنه الدراسة 2021 وذلك باستخدام نماذج السلاسل الزمنية المتحركة (ARIMA).

الطريقة البحثية:

إعتمدت الدراسة على أسلوب التحليل الإحصائي الوصفي، والذي تمثل ببعض المقاييس الإحصائية الوصفية مثل المتوسطات والنسب المئوية. هذا بالاضافة الى الإعتماد على بعض نماذج التحليل الإحصائي الكمي، والمتمثلة بنموذج الانحدار الخطي البسيط الذي تم إستخدامه لتقدير معادلات الاتجاه العام الزمني، ونموذج الأريما (ARIMA) باستخدام منهجية بوكس-جينكس كأحد أهم أساليب التنبؤ، واختبار ديكي فولر الموسع (Augmented Dicky-Fuller ADF) لإختبار استقرارية السلاسل الزمنية والكشف عن جذر الوحدة، فضلا عن إستخدام دالتي الإرتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لتحديد رتبة نموذج الأريما واختبار مدى صلاحيته للتنبؤ.
ويتطلّب بناء نموذج ARIMA سلسلة زمنية طويلة نسبياً، ولغرض تحقيق هدف البحث فقد تمّ استخدام السلسلة الزمنية لإنتاج محصولى البلح والزيتون بواحة سيوة خلال الفترة (2005-2021) من خلال تحليل السلسلة الزمنية، والعمل على إستقرارها عن طريق حذف أثر الاتّجاه العامّ والتباين، ثم تشخيص النموذج ARIMA (p,d,q) الذي يجمع بين أسلوبي الانحدار الذاتي، والمتوسط المتحرك حيث أن:

(p) تعبّر عن رتبة الانحدار الذاتي.
(d) تعبّر عن عدد مرات الفروق لكي تصبح السلسلة مستقرة.
(q) تعبّر عن رتبة المتوسط المتحرك.

ويعتبر ARIMAمن النماذج التي تُستخدم في التنبّؤ الكمّي نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة الذي طبّقه George Box و Gwilyn Jenkins عام 1970 والذي سُمّي باسميهما (نموذج ،-Box Jenkines)
الذي يجمع منهجين مختلفين في معادلةٍ واحدة تتمثّل المنهجيّة الأولى بنموذج الانحدار الذاتي Autoregressive(AR)
حيث يُعبّر عن المتغير التابع (Y_t) كدالة في القيم الماضية لنفس المتغير التابع (Y_{t-1}) بالدالة التالية:

$$Y_t=\delta+\phi_1 Y_{t-1}+ \phi_2 Y_{t-2}+.....+\phi_p Y_{t-p}+ e_t \quad (1)$$

حيث أن:
Y_t: المتغير التابع عند الزمن t.
Y_{t-1}، Y_{t-2}، .... Y_{t-p} : القيم الماضية لنفس المتغير التابع عند الزمن t-1، t-2، t-p،....على التوالى
P: رتبة الانحدار الذاتي وتعبّر عن عدد القيم الماضية المستخدمة أو تعني فترات التباطؤ.
Φ_1و .Φ_2 وΦ_p : المعالم المقدّرة للانحدار الذاتي.
δ: الحد الثابت e_t: الخطأ عند الزمن t.
أمّا المنهجيّة الثانية فهي نموذج المتوسط المتحرك Moving Average (MA)
حيث يتمّ التعبير عن المتغير التابع (Y_{t-1}) كدالة في قيم حدود الخطأ السابقة:

$$Y_t = \mu + e_t- \theta_1 e_{t-1}– \theta_2 e_{t-2}- .....-\theta_q e_{t-q} \quad (2)$$

حيث :μ :المتوسط.
: e_tحد الخطأ عند الزمن...
e_{t-1}، e_{t-2}، e_{t-q}..... t. أخطاء الفترات السابقة المتعلقة بالمتغير Y_t
q رتبة المتوسط المتحرك وتشير إلى عدد قيم حد الخطأ الماضية المستخدمة في النموذج.
θ_1،θ_2 ....، θ_q معالم المتوسطات المتحركة المقدرة.
وبدمج المعادلتين (1)، و(2) تتم صياغة نموذج الانحدار الذاتي مع المتوسطات المتحركة ARIMA كالآتي:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1}+\phi_2 Y_{t-2}+....+\phi_p Y_{t-p} + \delta + e_t - \theta_1 e_{t-1}- \theta_2 e_{t-2}-....-\theta_q e_{t-p} \quad (3)$$

ويرمز للنموذج (3) بالصيغة الآتية . ARMA (p,q) حيث تشير p إلى رتبة الانحدار الذاتي، و q إلى رتبة المتوسط المتحرك، وقد تم تطوير نظرية تحليل السلاسل الزمنية باستخدام معامل التأخير (B) فبموجب طريقة

(Box- Jenkines) فإن استخدام معامل التأخير (B) لفترة واحدة تكون العلاقة التالية :

$$BY_t = Y_{t-1}$$

وفي حال التأخير لفترتين سابقتين تكون العلاقة التالية:

$$B(BY_t) = BY_{t-1} = Yt\text{-}2$$

وفي حالة التأخير فترات متعددة فإن (B) تكون العلاقة كالتالي:

$$B_j Y_t = Y_{t-j}$$

يتطلّب تقدير نموذج ARMA أن تكون السلسلة الزمنية مستقرّة Stationary ، لأنّ المتغيّر التابع له متوسط وتباين ثابتين خلال الفترة الزمنية موضع الدّ ا رسة، أمّا السلسلة الزمنية غير المستقرة Non-stationary فتُعرّف بأنّها السلسلة التي لها تباين واتّجاه غير ثابتين، أي مت ا زيد أو متناقص، ومن المعلوم أنّ معظم السلاسل الاقتصاديّة غير مستقرّة، فإذا تبيّن أنّ السلسلة غير مستقرّة، فيجب تحويلها لسلسلةٍ مستقرّة من خال إيجاد الفرق الأول للمتغيّر كالآتى:

$$Y_t = \Delta Y = Y_t - Y_{t-1} \quad (4)$$

وإذا لم ينتج من الفروق الأولى سلسلة مستقرّة، يمكن تكرار عملية الفروق حتى يتمّ الحصول على سلسلةٍ مستقرّة، ويُعبّر عن عدد مرات الفروق المطلوبة لتحويل السلسلة إلى سلسلة مستقرّة بدرجة التكامل (Integrated) فيُقال أنّ السلسلة متكاملة من الدرجة (d) وعليه يصبح نموذج (ARIMA) ويتصف بثلاث رتب هي: رتبة الانحدار الذاتي (p)، ورتبة التكامل (d) ورتبة المتوسط المتحرك (q)، وبالتالى يرمز للنموذج ARIMA (p, d, q)

-اختبار ديكي فيلرDickey-Fuller او اختبار جذر الوحدة:

ut تتبع الفروض الخاصة بالنموذج الكلاسيكي، وسط صفري، وتباين ثابت والتغاير يساوي الصفر، هذه الخواص تجعل الخطأ العشوائي ut أن يسمى White Noise

إذا كان معامل الانحدار بين Yt وYt-1يساوي الواحد وهذا يسمى بجذر الوحدة. أي تكون غير ساكنة

$$\mathbf{Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t}$$

إذا كانت تساوي الواحد فان السلسة الزمنية يقال أنها ذات جذر وحده أو ما يعرف بالمسار العشوائي random walk أي عندما تكون تتبع المسار العشوائي أي أن السلسلة الزمنية غير مستقره.

ويعبر عن معادلة جذر الوحدة بالتالي

$$\mathbf{\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = (\rho - 1)_1 Y_{t-1t} + u_t}$$

$$\delta = (\rho - 1)$$

$$\mathbf{\Delta Y_t = \delta_1 Y_{t-1t} + u_t}$$

نقوم باختبار احتواء المتغير على جذر الوحدة آي نقوم بأجراء الاختبار التالي:

السلسلة الزمنية غير ساكنة $\mathbf{H_0 : \delta_1 = 0}$

السلسلةالزمنيةساكنة $\mathbf{H_A : \delta_1 < 0}$

إذا كانت δ1 اقل من الصفر نرفض فرضية العدم بعدم استقرار الدالة ونستنتج أن الدالة ساكنة

$$\mathbf{t = \frac{\delta_1 - 0}{Se(\delta)_t}}$$

الاختبار الإحصائي هو

إلا أن قيم t لا تتبع جدول t بل هناك جدول خاص يسمى بجدول ديكي فيلر.(1979) Dickey Fuller والتي طورت من قبل ما كنون (1991) MacKinnon نقارن القيمة المحسوبة والقيمة الجدلية حيث نرفض فرضيه العدم إذا كانت القيمة المحسوبة أعلى من القيمة الجد وليه. يجري اختبار ديكي فيلر بإجراء المعادلات الثلاث التالية:

اختبار ديكي فيلر DF $\mathbf{\Delta Y_t = \delta_1 Y_{t-1t} + u_t}$

اختبار ديكي فيلرDF بوجود قاطع $\mathbf{\Delta Y_t = \delta_0 + \delta_1 Y_{t-1t} + u_t}$

اختبار ديكي فيلر DF مع قاطع ومتجهة زمني T. $\mathbf{\Delta Y_t = \delta_0 + \delta_1 Y_{t-1t} + \delta_2 T + u_t}$

إذا كان الخطأ العشوائي يتصف بوجود الارتباط الذاتي فانه يمكن استخدام ديكي فيلر الموسع حيث يتضمن الاختبار متباطئات الفروق:

اختبار ديكي فيلر الموسع ADF $$\Delta Y_t = \delta_0 + \delta_1 Y_{t-1t} + \delta_2 T + \sum_{i=1}^{m} \Delta Y_{t-1} + u_t$$

حيث تتضمن المعادلة قيم متباطئة للفروق بعدد يمكن الخطأ العشوائي بان يكون مستقل (لا يوجد ارتباط الذاتي).

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة بصفة أساسية فى مصادر بياناتها على البيانات الثانوية التي تم الحصول عليها من خلال النوتة المعلوماتية لمحافظة مطروح، والتي تصدر عن مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بالمحافظة.

تحليل ومناقشة نتائج الدراسة:

أولا: هيكل التركيب المحصولي بواحة سيوه:

يعتبر التركيب المحصولي من أهم الأدوات التخطيطية لاستخدام الموارد الاقتصادية الزراعية بوجه عام والموارد والأرضية علي وجه الخصوص، حيث يعكس مدى كفاءة استخدام الموارد الأرضية المتاحة في إنتاج مختلف الحاصلات الزراعية، من خلال توزيع مساحة الأراضي الزراعية على الزروع النباتية التي تتعاقب خلال السنة الزراعية، ومن ثم تتم منطقة الموارد الاقتصادية والزراعية المتاحة بهدف تحقيق أهداف اقتصادية معينة، مثل تعظيم العائد أو تدنية التكاليف، أي تحقيق الأمثلية في استخدام الموارد.

وتشير بيانات الجدول رقم (1) إلى تطور مساحات المحاصيل الزراعية بالتركيب المحصولي في واحة سيوه وأهميتها النسبية خلال الفترة (2017-2021). حيث يتضح ان مساحة الزيتون قد احتلت المرتبة الأولى من حيث الأهمية، وذلك بحوالى17.73 ألف فدان، أي ما يمثل حوالي 63.2% من إجمالي المساحة المنزرعة في الواحة والتي بلغت حوالى 28.04 ألف فدان وذلك كمتوسط للفترة المشار إليها. كما يتضح من الجدول رقم (1) أيضا بأن مساحة نخيل البلح قد احتلت المركز الثاني من حيث الأهمية النسبية، وذلك بمساحة بلغت حوالى 8.29 ألف فدان، تمثل حوالي 29.6% من إجمالي المساحة المزروعة بالواحة كمتوسط لنفس الفترة.

جدول رقم (1): تطور التركيب المحصولي لواحة سيوه خلال الفترة (2017-2021) (المساحة: بالفدان)

السنوات	زيتون	نخيل البلح	برسيم حجازي	قمح	خضر صيفي	خضرشتوي	أخرى	إجمالي
2017	16350	6950	3000	90	88	61	906	27445
2018	17022	7121	2173	144	71	49	398	26978
2019	18420	9102	714	60	63	51	119	28529
2020	18420	9121	711	60	57	47	204	28620
2021	18420	9160	735	90	37	31	177	28650
المتوسط	**17726.4**	**8290.8**	**1466.6**	**88.8**	**63.2**	**47.8**	**360.8**	**28044.4**
(%)	**63.2**	**29.6**	**5.2**	**0.3**	**0.2**	**0.1**	**1.4**	**100.0**

المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مديرية الزراعة، محافظة مطروح، بيانات غير منشورة.

كما يتضح من الجدول رقم (1) أن مساحة كل من البرسيم الحجازي والقمح والخضر الصيفي والخضر الشتوي قد بلغت حوالى1466.6، 88.8، 63.2، 47.8 فدان، تمثل حوالي 5.2%، 0.3%، 0.2%، 0.1% على الترتيب من إجمالي المساحة المزروعة بالواحة كمتوسط للفترة (2017-2021). أما باقي المحاصيل الأخرى مجتمعة

فقد بلغ متوسط مساحتها حوالى 360.8 فدان، وهي لا تمثل سوى 1.4% من متوسط المساحة المنزرعة بالواحة خلال الفترة المشار إليها.

وبهذا يتضح ان مساحة الزيتون ونخيل البلح معا تمثل حوالي 92.8% من إجمالي المساحة المنزرعة بالواحة، الأمر الذي يشير إلى تخصص شبه كامل لواحة سيوه في انتاج الزيتون ونخيل البلح. ولعل تلك الأهمية البالغة ما يشكل مبررا كافيا لاختيار هذين المحصولين لتناولهما بالدراسة، وخاصة فى الوقت الحالي الذي زادت فيه المساحة المزروعة بكل من الزيتون ونخيل البلح بشكل كبير بالواحة، نتيجة توفر كافة الممكنات والظروف الملائمة لزراعتهما من جهة، وسياسة التوسع فى استصلاح واستزراع الأراضي بواحة سيوه من جهة أخرى. لذلك يستدعى الأمر الاعتماد على الدراسات والنماذج الإحصائية الدقيقة للتنبؤ بمساحة الزيتون ونخيل البلح بواحة سيوه، وذلك لوضع خطة واضحة للنهوض بإنتاجهما، وتوفير المنتجات الغذائية الطازجة والمصنعة منهما بدلا من الاعتماد على السوق العالمي الذي تتقلب فيه أسعارالسلع بسرعة كبيرة، حيث أن نجاح التخطيط الاقتصادي والزراعي سواء على مستوى الوحدات الفردية أو على المستوى الوطني يجب أن يستند بالدرجة الأولى إلى وجود معلومات كافية ودقيقة عن مساحة المحاصيل الزراعية.

ثانيا: المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل الدراسة:

يتناول هذا الجزء دراسة تطور المؤشرات الإنتاجية (المساحة، الإنتاج، الإنتاجية) لكل من الزيتون ونخيل البلح في واحة سيوة، وذلك للتعرف على اتجاهاتها الزمنية خلال فترة الدراسة (2005-2021).

1. المؤشرات الإنتاجية للزيتون:

1. 1 تطور المساحة المزروعة بالزيتون في واحة سيوه:

تشير البيانات بالجدول رقم (2) الى أن متوسط مساحة الزيتون بواحة سيوه خلال فترة الدراسة قد بلغ حوالى11.7ألف فدان. وقد تراوحت تلك المساحة خلال تلك الفترة بين حد أدنى بلغ حوالى7.1 ألف فدان في بداية فترة الدراسة عام 2005، وحد أعلى بلغ حوالى 18.42 ألف فدان في الاعوام الثلاث الاخيرة من الفترة الزمنية موضع الدراسة، اى اعوام 2019، 2021،2020.

وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لمساحة الزيتون في واحة سيوه خلال فترة الدراسة، والموضحة بالجدول رقم (3) بالمعادلة رقم (1) تبين أنها أخذت اتجاها عاما متزايدا سنويا ومعنويا إحصائيا بلغ حوالي 0.9 ألف فدان. كما تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 89% من التغيرات الحادثة في تلك المساحة خلال الفترة المشار إليها تعزى إلى التغيرات الاقتصادية والفنية السائدة التي يعكسها متغير الزمن، بينما ترجع باقي الاختلافات إلى عوامل أخرى غير التي يعكسها متغير الزمن، كما توضح قيمة معامل (F) مدى ملائمة النموذج الرياضي المستخدم لطبيعة البيانات الإحصائية للمتغير موضع الدراسة.

1. 2 تطور انتاج الزيتون فى واحة سيوه:

يتضح من الجدول رقم (2) بأن متوسط انتاج واحة سيوه من الزيتون خلال فترة الدراسة قد بلغ حوالى61.2 ألف طن. وقد تراوح الإنتاج خلال تلك الفترة بين حد أدنى بلغ حوالى23.9 ألف طن عام 2011، وحد أعلى بلغ حوالى 138.9 ألف طن وذلك في الأعوام الثلاث الأخيرة من الفترة الزمنية موضع الدراسة، أى أعوام 2019، 2020، 2021.

وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لإنتاج واحة سيوه من الزيتون خلال فترة الدراسة، والموضحة بالجدول رقم (3) بالمعادلة رقم (2) تبين أنه أخذ اتجاها عاما متزايدا سنويا ومعنويا إحصائيا بلغ حوالى 7.9 ألف طن. وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن79% من التغيرات في الإنتاج تعزى إلى التغيراتالتي يعكسها متغير الزمن، بينما ترجع باقي الاختلافات إلى عوامل أخرى غير التي يعكسها متغير الزمن.

1. 3 تطور إنتاجية الزيتون في واحة سيوه:

تشير البيانات بالجدول رقم (2) الى أن إنتاجية الزيتون في واحة سيوهمتذبذبة الى حد ما خلال فترة الدراسة، الا أنها تميل للزيادة بوجه عام. وقد تراوحت الإنتاجية بين حد أدنى بلغ حوالى3.15 طن/فدان وذلك عام 2011، وحد أعلى بلغ حوالى 7.52 طن/فدان وذلك في نهاية الفترة عام 2020، وبمتوسط قدر حوالى4.86 طن/فدان لإجمالي الفترة.

وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لإنتاجية الزيتون في واحة سيوه خلال فترة الدراسة، والموضحة بالجدول رقم (3) بالمعادلة رقم (3) تبين أن تلك الإنتاجية قد أخذت اتجاها عاما متزايدا سنويا ومعنويا إحصائيا قدر بنحو 0.25 طن/فدان. وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 69% من التغيرات الحادثة في انتاجية الزيتون خلال تلك الفترة تعزى إلى التغيرات الاقتصادية والفنية السائدة خلال فترة الدراسة والتي يعكسها متغير الزمن، بينما ترجع باقي الاختلافات إلى عوامل أخرى غير التي يعكسها متغير الزمن.

جدول رقم (2): تطور المؤشرات الإنتاجية لكل من الزيتون ونخيل البلح في واحة سيوة خلال الفترة (2005-2021)

السنوات	الزيتون			نخيل البلح		
	المساحة (بالألف فدان)	الإنتاج (بالألف طن)	الإنتاجية (طن/فدان)	المساحة (بالألف فدان)	الإنتاج (بالألف طن)	الإنتاجية (طن/فدان)
2005	7.1	28.2	4.03	5.0	31.1	6.30
2006	7.2	28.4	4.05	5.0	31.1	6.30
2007	7.2	30.1	4.28	5.1	23.9	4.75
2008	7.2	24.9	3.49	5.0	22.2	4.50
2009	7.6	25.7	3.60	5.0	23.5	4.75
2010	7.6	24.2	3.70	5.4	24.0	4.50
2011	8.4	23.9	3.15	5.4	24.0	4.50
2012	8.4	28.4	3.75	5.4	24.0	4.50
2013	8.4	37.8	4.50	5.6	19.4	3.50
2014	12.0	37.7	4.30	5.6	21.0	3.75
2015	13.3	53.3	4.10	5.6	37.1	6.60
2016	16.3	79.9	5.00	6.6	43.0	6.60
2017	16.4	89.7	5.50	6.9	46.3	6.80
2018	17.02	111.2	6.60	7.1	42.4	6.05
2019	18.42	138.9	7.50	9.1	59.1	6.55
2020	18.42	138.9	7.52	9.1	59.2	6.50
2021	18.42	138.9	7.51	9.2	60.0	6.57
المتوسط	11.7	61.2	4.86	6.2	34.8	5.47

المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مديرية الزراعة، محافظة مطروح، بيانات غير منشورة.

جدول رقم (3): معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور المؤشرات الإنتاجية لكل من الزيتون ونخيل البلح في واحة سيوة خلال الفترة (2005-2021)

المحصول	رقم المعادلة	المتغير التابع	المعادلة	t	F	R^2	المعنوية (0.01)
الزيتون	(1)	المساحة	$\hat{Y}_i = 3.8 + 0.9\ X_i$	10.9	119.8	0.89	معنوي
	(2)	الإنتاج	$\hat{Y}_i = 10.2 + 7.9\ X_i$	7.5	56.2	0.79	معنوي
	(3)	الإنتاجية	$\hat{Y}_i = 2.6 + 0.25\ X_i$	5.8	33.4	0.69	معنوي
نخيل البلح	(4)	المساحة	$\hat{Y}_i = 3.8 + 0.3\ X_i$	7.2	52.1	0.78	معنوي
	(5)	الإنتاج	$\hat{Y}_i = 14.7 + 2.2\ X_i$	4.9	24.3	0.62	معنوي
	(6)	الإنتاجية	$\hat{Y}_i = 4.6 + 0.09\ X_i$	1.8	3.4	0.18	غير معنوي

حيث أن: $\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية للمتغير التابع في السنة i. X_i : متغير الزمن في السنة (17 ،..... ،3 ،2 ،1) :i i.

المصدر:حسبت من بيانات الجدول رقم (2).

2. المؤشرات الإنتاجية لنخيل البلح:

2. 1 تطور المساحة المزروعة بنخيل البلح في واحة سيوه:

تشير البيانات بالجدول رقم (2) الى أن متوسط مساحة نخيل البلح بواحة سيوه خلال فترة الدراسة قد بلغ نحو 6.2 ألف فدان. وقد تراوحت تلك المساحة خلال تلك الفترة بين حد أدنى بلغ حوالى5.0 ألف فدان خلال السنوات الأولى من فترة الدراسة، وبين حد أعلى بلغ حوالى 9.2 ألف فدان في نهاية فترة الدراسة عام 2021.

وتشير المعادلة رقم (4)بالجدول رقم (3) الى أن مساحة النخيل بواحة سيوه قد أخذت اتجاها عاما متزايدا سنويا ومعنويا إحصائيا بلغ حوالي 0.3 ألف فدان. كما تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 78% من التغيرات الحادثة في تلك المساحة خلال الفترة المشار إليها تعزى إلى التغيرات الاقتصادية والفنية السائدة والتي يعكسها متغير الزمن.

2. 2 تطور انتاج نخيل البلح فى واحة سيوه:

تشير البيانات بالجدول رقم (2) الى أن متوسط انتاج واحة سيوه منخيل البلح قد بلغ حوالى34.8 ألف طن، حيث تراوح بين حد أدنى بلغ حوالى19.4 ألف طن عام 2013، وحد أعلى بلغ حوالى60 ألف طن وذلك في نهاية فترة الدراسة عام 2021.

وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام رقم (5)الموضحة بالجدول رقم (3) تبين أن الإنتاج قد أخذ اتجاها عاما متزايدا سنويا ومعنويا إحصائيا بلغ حوالي 2.2 ألف طن. وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 62% من التغيرات الحادثة في الإنتاج تعزى إلى التغيرات الاقتصادية والفنية السائدة والتي يعكسها متغير الزمن، بينما ترجع باقي الاختلافات إلى عوامل أخرى غير التي يعكسها متغير الزمن.

2. 3 تطور إنتاجية نخيل البلح في واحة سيوه:

يتضح من الجدولرقم (2) أن إنتاجية نخيل البلح في واحة سيوهخلال فترة الدراسة متذبذبة بدرجة كبيرة،الا أنها تميل للتزايد بوجه عام، حيث تراوحت الإنتاجية بين حد أدنى بلغ حوالى 3.50 طن/ فدان عام 2013، وحد أعلى بلغ حوالى6.80 طن/فدان عام 2017، وبمتوسط قدر حوالى5.47 طن/ فدان.

وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لإنتاجية نخيل البلح في واحة سيوه خلال فترة الدراسة، والموضحة بالجدول رقم (3) بالمعادلة رقم (6) تبين أن تلك الإنتاجية قد أخذت اتجاها عاما متزايدا، الا أنه لم تتأكد المعنوية الإحصائية لمعدل التزايد المشار إليه بالمعادلة، ومن ثم فان الإنتاجية تتذبذب حول متوسطها العام خلال فترة الدراسة.

وتعقيبا على ما تقدم، يتضح من دراسة تطور المؤشرات الإنتاجية لمحصولي الزيتون ونخيل البلح في واحة سيوه، وجود زيادة ملحوظة في المساحة المزروعة بهما، وهو ما يعتبر من المؤشرات الايجابية التي يجب استغلالها والبناء عليها خلال الفترة القادمة، وذلك في سبيل تنمية انتاج الزيتون ونخيل البلح في مصر، بم يفى تلبية الطلب المحلى كما أشارت النتائج الى تزايد كبير في انتاج الزيتون ونخيل البلح، والتي يمكن إرجاعها إلى زراعة مساحات جديدة، بالإضافة إلى زيادة الإنتاجية الفدانية

ثالثا: التنبؤ بمساحة الزيتون ونخيل البلح وإجمالي المساحة المزروعة بواحة سيوه:

تتضمن عملية التنبؤ مجموعة من المراحل والاختبارات، وذلك للتوصل الى أفضل النماذج القياسية للتنبؤ بهذه المتغيرات. وفيما يلي عرضا مفصلا للنتائج التي تم التوصل إليهافي كل مرحلة من هذه المراحل.

1- اختبارات سكون السلاسل الزمنية:

تعتبر اختبارات الكشف عن استقرارية السلاسل الزمنية ومعالجتها نقطة الانطلاق التي ترتكز عليها عملية التنبؤ، وذلك لضمان التوصل الى قيم دقيقة وغير متحيزة للمتغيرات المتنبأ بها. ويعتبر اختبار ديكي فولر الموسع (Augmented Dick-Fuller (ADF من أشهر الاختبارات التي يتم الاعتماد عليها في الكشف عن استقرارية السلاسل الزمنية. حيث تعتمد منهجية ديكي فولر الموسع على اختبار مدى وجود جذر الوحدة بالسلسلة الزمنية موضع الدراسة، وتعتبر السلسلة الزمنية غير ساكنة في حال أشارت نتائج اختبار (ADF) الى وجود جذر الوحدة، في حين تعتبر ساكنة (مستقرة) في حال عدم وجوده.

وباستعراض النتائج الموضحة بالجدول رقم (4) والمتعلقة بنتائج اختبار ديكي فولر الموسع للسلاسل الزمنية لكل من (مساحة الزيتون (OA)،مساحة نخيل البلح (PA)، إجمالي المساحة المزروعة (TA)في واحة سيوة) عند المستوى الصفري خلال الفترة (2005-2021)، يتضح وجود جذر الوحدة في السلاسل الثلاث المشار إليها، وذلك في الحالات الثلاث (وجود قاطع، قاطع واتجاه عام، بدون قاطع واتجاه عام)، وهذا يعني أنها غير ساكنة وتعاني من مشكلة عدم الاستقرار عند المستوى الصفري (دون أخذ الفروق)، حيث جاءتقيمة t الجدولية أصغر من القيم الحرجة المناظرة لها عند مستوى معنوية 5%، كما أن القيمة الاحتمالية لاختبار ديكي فولر الموسع (Prob) أكبر من مستوى المعنوية 0.05.

جدول رقم (4): نتائج اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) للسلاسل الزمنية لكل من مساحة الزيتون (OA) ومساحة نخيل البلح (PA) وإجمالي المساحة المزروعة بواحة سيوه عند المستوى الصفري خلال الفترة (2005-2021)

Test for unit root in Level		Variables		
		OA	PA	TA
Intercept	T-Statistic	0.147	0.152	- 1.107
	Test critical value (5%)	-3.065	-3.119	- 3.065
	Prob	0.959	0.957	0.933
Trend & intercept	T-Statistic	- 1.944	- 0.556	- 1.725
	Test critical value (5%)	-3.733	-3.829	- 3.733
	Prob	0.586	0.961	0.692
None	T-Statistic	2.365	1.214	2.539
	Test critical value (5%)	- 1.964	-1.971	- 1.964
	Prob	0.992	0.933	0.995

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج اختبار (ADF) باستخدام برنامج (Eviews 12).

وبإعادة إجراء اختبار ديكي فولر الموسع مرة أخرى على السلاسل الزمنية محل الدراسة بعد أخذ الفروق الأولى لكل منها، أظهرت النتائج عدم وجود جذر الوحدة في السلاسل الثلاث، وهذا يعني أنها أصبحت ساكنة بعد أخذ الفرق الأول لكل منها، حيث تشير النتائج بالجدول رقم (5) الى أن قيمة t الجدولية قد جاءت أكبر من القيم الحرجة المناظرة لها عند مستوى معنوية 5%، كما أن القيمة الاحتمالية لاختبار ديكي فولر الموسع (Prob) جاءت أقل من مستوى المعنوية 0.05، وذلك في الحالات الثلاث (وجود قاطع، وجود قاطع واتجاه عام، بدون قاطع واتجاه عام).

جدول رقم (5): نتائج اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) للسلاسل الزمنية لكل من مساحة الزيتون (OA) ومساحة نخيل البلح (PA) وإجمالي المساحة المزروعة بواحة سيوه عند الفرق الأول لكل منها خلال الفترة (2005-2021)

Test for unit root in first difference		Variables		
		D(OA)	D(PA)	D(TA)
Intercept	T-Statistic	- 3.337	- 3.986	- 3.249
	Test critical value (5%)	- 3.081	- 3.081	- 3.081
	Prob	0.032	0.009	0.037
Trend & intercept	T-Statistic	- 3.759	- 8.903	- 3.752
	Test critical value (5%)	-3.258	- 3.759	- 3.159
	Prob	0.011	0.000	0.013
None	T-Statistic	- 2.551	- 3.239	- 2.532
	Test critical value (5%)	- 1.966	-1.966	- 1.966
	Prob	0.0147	0.003	0.015

المصدر:جمعت وحسبت من نتائج اختبار (ADF) باستخدام برنامج (Eviews 12).

2- تحديد نموذج التنبؤ الملائم:

يتم تحديد رتب نموذج أريما الملائم للتنبؤ ARIMA (p,d,q) على النحو التالي:

(1) P: وهي رتبة الانحدار الذاتي (AR) للنموذج، ويتم تحديدها من خلال دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF). حيث تمثل الرتبة p في نموذج أريما عدد الارتباطات الذاتية الجزئية التي تختلف معنوياً عن الصفر (ذات الدلالة الإحصائية).

(2) d: وهي عدد الفروقات التي يتم أخذها من أجل تحقيق استقرارية السلسلة الزمنية. وفي النموذج محل الدراسة استقرت السلاسل الزمنية لكل من مساحة الزيتون (OA)، ومساحة نخيل البلح (PA)، وإجمالي المساحة المزروعة (TA) في واحة سيوه بعد أخذ الفروق الأولى لكل منها. وهذا يعني أن (d=1).

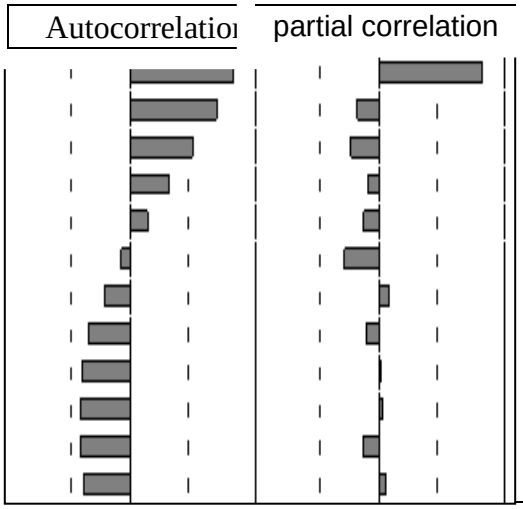
(3) q: وهي رتبة المتوسطات المتحركة (MA) للنموذج، ويتم تحديدها من خلال دالة الارتباط الذاتي (ACF). حيث تتمثل رتبة q في عدد التباطؤات التي تختلف معنوياً عن الصفر (ذات الدلالة الإحصائية).

- **تحديد النموذج الملائم للتنبؤ بمساحة الزيتون:**

يشير الجدول رقم (6) الى نتائج تقدير كل من دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF)لمساحة الزيتون في واحة سيوة خلال فترة الدراسة. ويتضح من دالة الارتباط الذاتي بأن الارتباطات تتلاشى بعد المشاهدة الأولى، في حين يتضح من دالة الارتباط الذاتي الجزئي بأن الارتباطات تبدأ بالتلاشي بعد المشاهدة الثالثة. وانطلاقا من تلك النتائج ومن أن رتبة d تساوي الواحد ((d=1) يمكن ترشيح تسعة من نماذج أريما للتنبؤ بمساحة الزيتون في واحة سيوة، وهذه النماذج هي: (0,1,1)، (0,1,2)، (0,1,3)، (1,1,1)،(1,1,2)، (1,1,3)،(2,1,1)، (2,1,2)، (2,1,3). وبتقدير النماذج السابقة والمفاضلة فيما بينها وفقا للمعايير (SC، AIC، $Adjusted\text{-}R^2$)، توصلت الدراسة الى أن نموذج أريما (2,1,2) هو أفضل النماذج للتنبؤ بمساحة الزيتون في واحة سيوه.

10.21608/MEAE.2023.176680.1128

جدول رقم (6): نتائج تقدير دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي والجزئي (PACF) لمساحة الزيتون في واحة سيوة خلال الفترة (2005-2021)



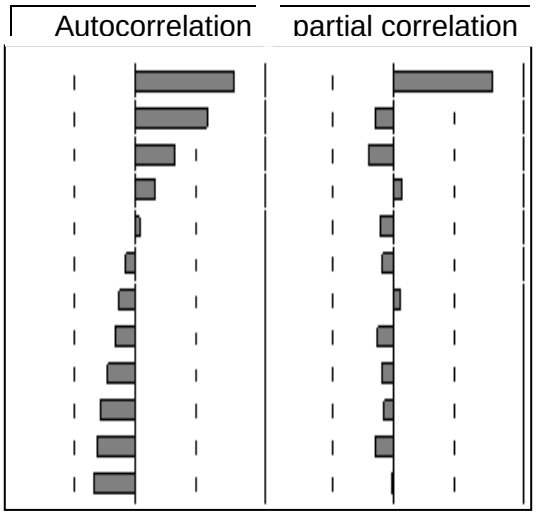
	AC	PAC	Q-stat	prob
1	0.870	0.870	15.281	0.000
2	0.714	-0.177	26.258	0.000
3	0.521	-0.239	32.517	0.000
4	0.331	-0.095	35.236	0.000
5	0.143	-0.118	35.788	0.000
6	-0.067	-0.282	35.922	0.000
7	-0.213	0.092	37.393	0.000
8	-0.34	-0.103	41.536	0.000
9	-0.403	0.022	48.096	0.000
10	-0.421	0.035	56.269	0.000
11	-0.424	-0.119	65.959	0.000
12	-0.374	0.044	74.99	0.000

المصدر:جمعت وحسبت من الجدول رقم2 باستخدام برنامج (Eviews 12).

- **تحديد النموذج الملائم للتنبؤ بمساحة نخيل البلح:**

يوضح الجدول رقم (7) النتائج المتعلقة بتقدير دالتي الارتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لمساحة نخيل البلح في واحة سيوة خلال فترة الدراسة. ويتضح من دالة الارتباط الذاتي بأن الارتباطات تبدأ بالتخامد بعد المشاهدة الأولى،في حين يتضح من دالة الارتباط الذاتي الجزئي بأن الارتباطات تبدأ بالتخامد بعد المشاهدة الثانية. وانطلاقا من تلك النتائج ومن أن رتبة d تساوي الواحد ((d=1) يمكن ترشيح أربعة نماذج لأريما للتنبؤ بمساحة نخيل البلح، وهذه النماذج هي: (0,1,1)، (0,1,2)، (1,1,1)، (1,1,2). وبتقدير النماذج السابقة والمفاضلة فيما بينها وفقا للمعايير المشار إليها آنفا، توصلت الدراسة الى أن نموذج أريما (1,1,2) هو أفضل النماذج للتنبؤ بمساحة النخيل في واحة سيوه.

جدول رقم (7): نتائج تقدير دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لمساحة نخيل البلح في واحة سيوة خلال الفترة (2005-2021)



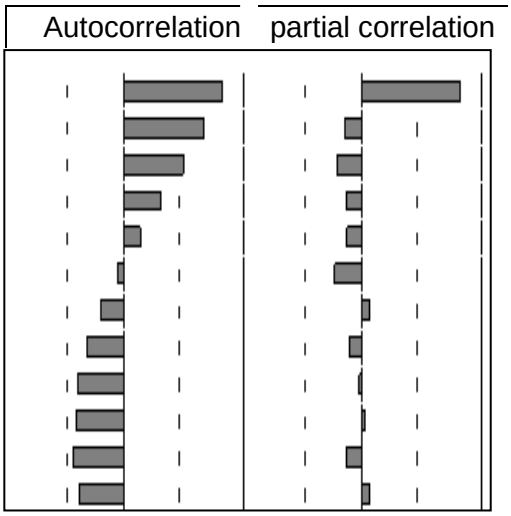
	AC	PAC	Q-stat	prob
1	0.79	0.79	12.589	0.000
2	0.567	-0.15	19.517	0.000
3	0.322	-0.202	21.913	0.000
4	0.17	0.079	22.632	0.000
5	0.031	-0.111	22.658	0.000
6	-0.073	-0.083	22.816	0.001
7	-0.121	-0.065	23.286	0.002
8	-0.171	-0.131	24.337	0.002
9	-0.215	-0.094	26.202	0.002
10	-0.266	-0.066	29.472	0.001
11	-0.318	-0.141	34.909	0.000
12	-0.332	-0.01	42.04	0.000

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول رقم2 باستخدام برنامج (Eviews 12).

تحديد النموذج الملائم للتنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة:

يشير الجدول رقم (8) الى نتائج تقدير دالتي الإرتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي (PACF)لإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوة خلال فترة الدراسة. ويتضح من دالة الارتباط الذاتي بأن الارتباطيقل بعد المشاهدة الأولى،في حين يتضح من دالة الارتباط الذاتي الجزئي بأن الارتباطات تتلاشى بعد المشاهدة الثالثة. وانطلاقا من تلك النتائج ومن أن رتبة d تساوي الواحد ((d=1) يمكن ترشيح ستة من نماذج أريما للتنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة، وهذه النماذج هي: (0,1,1)، (0,1,2)، (0,1,3)، (1,1,1)، (1,1,2)، (1,1,3). وبتقدير النماذج السابقة والمفاضلة فيما بينها، توصلت الدراسة الى أن نموذج أريما (0,1,3) هو أفضل النماذج للتنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوه.

جدول رقم (8): نتائج تقدير دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوة خلال الفترة (2005-2021)



	AC	PAC	Q-stat	Prob
1	0.863	0.863	15.031	0.000
2	0.709	-0.139	25.853	0.000
3	0.524	-0.21	32.189	0.000
4	1.335	-0.129	34.981	0.000
5	0.146	-0.134	35.553	0.000
6	-0.059	-0.233	35.655	0.000
7	-0.199	0.071	36.937	0.000
8	-0.322	-0.103	40.657	0.000
9	-0.395	-0.015	46.943	0.000
10	-0.418	0.04	54.993	0.000
11	-0.432	-0.134	65.027	0.000
12	-0.385	0.069	74.592	0.000

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول رقم2 باستخدام برنامج (Eviews 12).

3- تقدير النموذج المقترح واختبار صلاحيته للتنبؤ:

بعد المفاضلة بين نماذج أريما التي تم ترشيحها واختيار أفضلها للتنبؤ، تأتي مرحلة تقدير معالم ذلك النموذج، ثم التأكد من مدى ملائمته للتنبؤ، والتي يمكن التحقق منها من خلال البواقي، حيث يجب أن تتبع سلسلة البواقي التوزيع الطبيعي (المعتدل)، وهذا يعني خلوها من الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي. وفيما يلي النتائج التي تم التوصل إليها في هذا الصدد.

- **تقدير نموذج التنبؤ بمساحة الزيتون واختبار صلاحيته:**

يشير الجدول رقم (9) الى نتائج تقدير معالم نموذج الأريما للتنبؤ بمساحة الزيتون في واحة سيوه، وذلك باستخدام أفضل النماذج المقترحة وهو أريما (2,1,2). ويتضح من تلك النتائج تحقق المعنوية الإحصائية لجميع مقدرات النموذج، والمتمثلة في الحد الثابت ومعلمتي الانحدار الذاتي AR(1)، AR(2)، ومعلمتي الوسط المتحرك MA(1)، MA(2)، وذلك بحسب قيمة **t-Statistic** من جهة، والقيمة الاحتمالية (prop) المقابلة لكل من المقدرات المشار إليها والتي انخفضت عن مستوى المعنوية (5%) من جهة أخرى. كما بلغت قيمة معامل التحديد لنموذج أريما المقدر حوالي 47.7%، مما يشير الى مدى جودة النموذج المقدر للتنبؤ بمساحة الزيتون في واحة سيوه.

10.21608/MEAE.2023.176680.1128

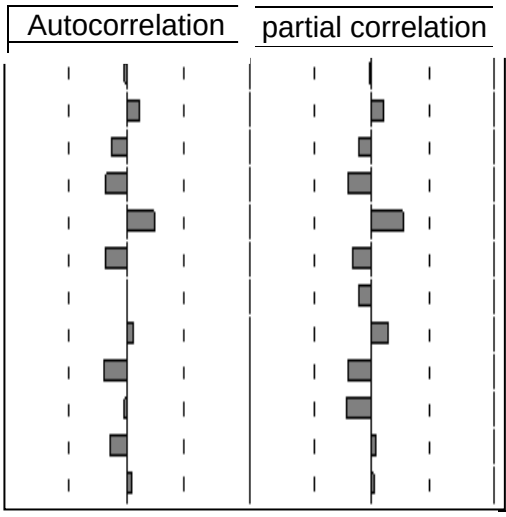
جدول رقم (9): نتائج تقدير معالم نموذج أريما المقترح للتنبؤ بمساحة الزيتون في واحة سيوه

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.	Adjusted-R^2
Constant	1.313	10.25	0.000	0.477
AR(1)	- 0.458	- 4.96	0.003	
AR(2)	- 0.338	- 3.53	0.032	
MA(1)	- 0.644	- 2.31	0.005	
MA(2)	- 1.330	- 3.37	0.017	

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews 12).

وللتأكد من صلاحية النموذج المقدر للتنبؤ تم تقدير دالتي الارتباط الذاتيوالارتباط الذاتي الجزئي لسلسلة البواقي، والموضحة بالجدول رقم (10). وقد تبين عدم وجود ارتباط ذاتي وارتباط ذاتي جزئي في سلسة البواقي، كما أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي، حيث أن جميع معاملات الارتباط تقع داخل مجال الثقة، وبالتالي يعتبر النموذج المقترح مقبول إحصائيا، ويمثل بيانات السلسة الزمنية لمساحة الزيتون في واحة سيوه، الأمر الذي يشير الى امكانية استخدامه للتنبؤ.

جدول رقم (10): نتائج تقدير دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لسلسلة البواقي لنموذج أريما المقترح للتنبؤ بمساحة الزيتون في واحة سيوه



	AC	PAC	Q-stat	Prob
1	-0.016	-0.016	0.005	
2	0.099	0.099	0.217	
3	-0.117	-0.115	0.53	
4	-0.179	-0.195	1.32	
5	0.235	0.268	2.81	0.094
6	-0.174	-0.169	3.696	0.158
7	0.001	-0.11	3.696	0.296
8	0.044	0.154	3.765	0.439
9	-0.204	-0.198	5.443	0.364
10	-0.024	-0.208	5.469	0.485
11	-0.154	0.037	6.744	0.456
12	0.028	0.017	6.796	0.559

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول رقم2 باستخدام برنامج (Eviews 12).

- **تقدير نموذج التنبؤ بمساحة نخيل البلح واختبار صلاحيته:**

يشير الجدول رقم (11) الى نتائج تقدير معالم نموذج الأريما للتنبؤ بمساحة النخيل في واحة سيوه، وذلك باستخدام أفضل النماذج المقترحة وهو أريما (1,1,2). ويتضح من تلك النتائج ثبوت المعنوية الإحصائية لجميع مقدرات النموذج، والمتمثلة في الحد الثابت ومعلمة الانحدار الذاتي AR(1)، ومعلمتي الوسط المتحرك MA(1)، MA(2)، وذلك بحسب قيمة t، والقيمة الاحتمالية (prop) المقابلة لكل من هذه المقدرات والتي انخفضت عن مستوى المعنوية

(5%). كما بلغت قيمة معامل التحديد للنموذج المقدر حوالي 55.3%، مما يشير الى مدى جودة النموذج المقدر للتنبؤ بمساحة نخيل البلح في واحة سيوه.

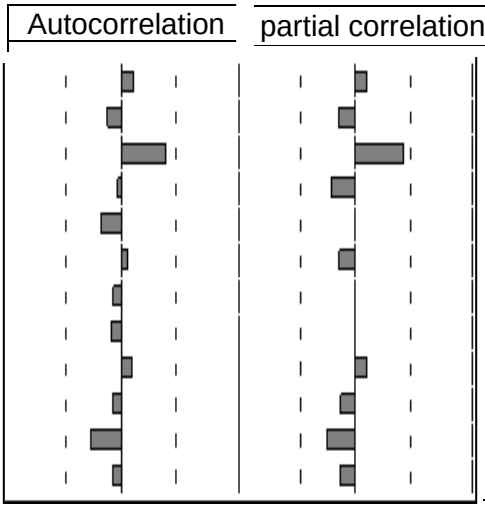
جدول رقم (11): نتائج تقدير معالم نموذج أريما المقترح للتنبؤ بمساحة نخيل البلح في واحة سيوه

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.	Adjusted-R^2
Constant	0.603	7.01	0.000	0.553
AR(1)	- 0.834	- 2.37	0.035	
MA(1)	- 0.928	- 2.30	0.040	
MA(2)	0.178	3.45	0.016	

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews 12).

وتشير نتائج جدول رقم (12)، إلى عدم وجود ارتباط ذاتي وارتباط ذاتي جزئي في سلسة البواقي، كما أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي، حيث أن جميع معاملات الارتباط تقع داخل مجال الثقة، وبالتالي يعتبر النموذج المقترح مقبول إحصائيا، ويمثل بيانات السلسة الزمنية لمساحة نخيل البلح في واحة سيوه، الأمر الذي يشير الى امكانية استخدامه في التنبؤ.

جدول رقم (12): نتائج تقدير دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لسلسلة البواقي لنموذج أريما المقترح للتنبؤ بمساحة نخيل البلح في واحة سيوه



	AC	PAC	Q-stat	prob
1	0.105	0.105	0.222	
2	-0.129	-0.142	0.583	
3	0.392	0.436	4.128	
4	-0.037	-0.228	4.161	0.041
5	-0.187	0.003	5.106	0.078
6	0.061	-0.15	5.216	0.157
7	-0.08	-0.005	5.423	0.247
8	-0.095	0.002	5.748	0.331
9	0.093	0.102	6.098	0.412
10	-0.077	-0.119	6.373	0.497
11	-0.271	-0.26	10.319	0.243
12	-0.076	-0.125	10.688	0.298

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول رقم2 باستخدام برنامج (Eviews 12).

- **تقدير نموذج التنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة واختبار صلاحيته:**

يشير الجدول رقم (13) الى نتائج تقدير معالم نموذج الأريما للتنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوه، وذلك باستخدام أفضل النماذج وهو أريما (1,1,3). وقد أظهرت النتائج تحقق المعنوية الإحصائية لجميع مقدرات النموذج، والمتمثلة في الحد الثابت ومعلمة الانحدار الذاتي AR(1)، وكل من المعالم الثلاث للوسط المتحرك MA(1)، MA(2)، MA(3)، وذلك بحسب قيمة t، والقيمة الاحتمالية (prop) المقابلة لكل من هذه المقدرات والتي انخفضت عن

مستوى المعنوية (5%). كما بلغت قيمة معامل التحديد للنموذج المقدر حوالي 62.1%، مما يشير الى مدى جودة النموذج المقدر للتنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوه.

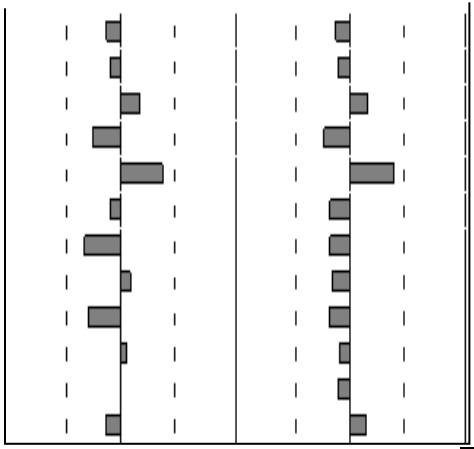
جدول رقم (13): نتائج تقدير معالم نموذج أريما المقترح للتنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوه

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.	Adjusted-R^2
Constant	0.270	13.42	0.000	
AR(1)	0.713	2.64	0.012	
MA(1)	0.919	2.11	0.045	0.621
MA(2)	- 0.041	- 3.09	0.019	
MA(3)	0.472	5.92	0.03	

المصدر: حسبت وجمعت من خلال برنامج (Eviews 12).

ويتضح من النتائج بالجدول رقم (14) خلو سلسة البواقي للنموذج المقدر من الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي، كما يتبين بأن كلا السلسلتين تتبع التوزيع الطبيعي، حيث أن جميع معاملات الارتباط الذاتي ومعاملات الارتباط الذاتي الجزئي تقع داخل مجال الثقة، وبالتالي يعتبر النموذج المقترح مقبول إحصائيا، ويمثل بيانات السلسة الزمنية لإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوه، الأمر الذي يشير الى امكانية استخدامه في التنبؤ.

جدول رقم (14): نتائج تقدير دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لسلسلة البواقي لنموذج أريما المقترح للتنبؤ بإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوه

Autocorrelation	partial correlation		AC	PAC	Q-stat	prob
		1	-0.121	-0.121	0.297	
		2	-0.086	-0.102	0.455	
		3	0.184	0.164	1.233	
		4	-0.261	-0.239	2.932	
		5	0.374	0.396	6.687	0.010
		6	-0.093	-0.187	6.942	0.031
		7	-0.324	-0.185	10.335	0.016
		8	0.095	-0.163	10.659	0.031
		9	-0.285	-0.183	13.932	0.016
		10	0.046	-0.09	14.03	0.029
		11	-0.001	-0.112	14.03	0.051
		12	-0.128	0.156	15.09	0.057

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول رقم2 باستخدام برنامج (Eviews 12).

4- التنبؤ بمساحة الزيتون ونخيل البلح وإجمالي المساحة المزروعة:

يوضح الجدول رقم (15) النتائج المتحصل عليها من التنبؤ بمساحة الزيتون ونخيل البلح وإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوهخلال الفترة (2022-2030). وتشير تلك النتائج الى أنه من المتوقع أن تصل المساحة المزروعة بالزيتون في واحة سيوه كمتوسط للفترة (2022-2030) إلى حوالى 21.5 ألف فدان، أي بزيادة تقدر بنحو 9.8 ألف فدان مقارنة بمتوسط مساحتهخلال فترة الدراسة (2005-2021) والتي بلغت حوالى 11.7 ألف فدان، وبنسبة زيادة تقدر بحوالي83.8% عن الفترة (2005-2021). الأمر الذي يشير الى أن الفترة القادمة سوف تشهد زيادة ملحوظة في المساحة المزروعة بالزيتون في واحة سيوه، وبمعدلات زيادة مرتفعة، يمكن أن تحقق طفرة كبيرة في انتاج الزيتون في مصر، وهذا يستلزم على راسمي السياسات الزراعية في مصر العمل على استغلال تلك الزيادة، وإعداد الخطط والسياسات الزراعية المناسبة لتوجيه هذه الزيادة الوجهة الاقتصادية التي تحقق أقصى المنافع المرجوة منها، سواء من خلال عمليات التصنيع الغذائي أو خلق أسواق جديدة لتصدير الإنتاج الفائض عن متطلبات الاستهلاك المحلي.

وفيما يتعلق بنخيل البلح، تشير النتائج بالجدول رقم (15) الى أنه من المتوقع أن تبلغ مساحته كمتوسط للفترة (2022-2030) حوالى 10.9 ألف فدان، أي بزيادة تقدر بحوالى 4.7 ألف فدان مقارنة بمتوسط مساحته خلال فترة الدراسة (2005-2021) والتي بلغت حوالى 6.2 ألف فدان، وبنسبة زيادة تقدر بحوالي75.5% عن الفترة (2005-2021). وبالتالي يتضح أيضا بأن هناك آفاقا رحبة في مجال زراعة وإنتاج نخيل البلح في واحة سيوه خلال السنوات القادمة، والذي يتطلب من الحكومة وصناع القرار مراعاة ذلك عند رسم الخطط الزراعية الإنتاجية والتصنيعية والاستهلاكية والتسويقية المتعلقة بنخيل البلح.

أما بالنسبة لإجمالي المساحة المزروعة بواحة سيوه بصفة عامة، أظهرت النتائج بالجدول رقم (15) امكانية حدوث تحسن ملحوظ في تلك المساحة خلال السنوات المقبلة، حيث أنه من المتوقع أن تبلغ المساحة المزروعة حوالى 32.3 ألف فدان كمتوسط للفترة (2022-2030)، أي بزيادة تقدر بحوالى 12.3 ألف فدان مقارنة بمتوسط المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة والتي بلغت حوالى 20.01 ألف فدان، وبنسبة زيادة تقدر بحوالي61.4% عن الفترة (2005-2021). الأمر الذي يعكس امكانية تحقيق نقلة نوعية في المساحة المزرعة بواحة سيوه، وهذا بلا شك يتطلب تضافر كافة الجهود والإمكانات المتاحة من أجل الاستغلال الأمثل لتلك المساحة في تلبية الطلب المحلى من المنتجات الزراعية بصفة عامة ومن منتجات الزيتون ونخيل البلح بصفة خاصة ، وإعادة توزيع وتوليف كافة الموارد الاقتصادية الزراعية المتاحة من أجل زيادة الطاقة الإنتاجية من محاصيل الدراسة بصفة خاصة، ومن السلع الزراعية والغذائية بصفة عامة.

جدول رقم (15): القيم المتوقعة لمساحتى الزيتون ونخيل البلح ولإجمالي المساحة المزروعة في واحة سيوهخلال الفترة (2022-2030) (بالألف فدان)

السنوات المتغيرات	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	المتوسط
مساحة الزيتون	18.7	19.1	20.8	20.1	21.5	22.3	23.0	23.7	24.5	21.5
مساحة نخيل البلح	9.9	9.6	10.3	10.6	10.9	11.6	11.2	11.9	12.2	10.9
إجمالي المساحة المزروعة	28.8	29.1	29.8	31.7	32.4	34.5	35.3	34.2	35.1	32.3

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews 12).

الملخص والتوصيات:

تعتبر عملية التنبؤ بالمتغيرات الزراعية من أهم الأساليب العلمية التي يمكن استخدامها في التخطيط ورسم السياسات الزراعية المستقبلية، وبما يساعد متخذي القرار في اتخاذ قراراتهم المستقبلية بدرجة كبيرة من الدقة. وتتمثل مشكلة الدراسة في عدم وجود تقديرات دقيقة عن التوقعات المستقبلية لمساحة وإنتاجالحاصلات الزراعية الرئيسية في واحة سيوه، مما يفاقم من المشاكل المتعلقة بالأمن الغذائي في مصر، والمتمثلة في عجز الإنتاج الزراعي المحلى عن تلبية حاجات السكان المتزايدة من السلع والمنتجات الغذائية الرئيسية، والارتفاع الكبير والمستمر في أسعار الكثير من

تلك السلع في الآونة الأخيرة. وانطلاقا من المشكلة البحثية، استهدفت الدراسة محاولة وضع تصور مستقبلي لأهم الأنشطة الزراعية في واحة سيوه، والمتمثلة في زراعة الزيتون ونخيل البلح بواحة سيوه، وذلك بما يساعد متخذي القرار وراسمي السياسات الزراعية لسد الفجوة الغذائية بين الإنتاج والاستهلاك المحلى من تلك المنتجات ، وتحسين معدلات الاكتفاء الذاتي تحقيقا للأمن الغذائي المصري. وتحقيقا لهذا الهدف العام، إستخدمت الدراسة أسلوبي التحليل الإحصائي الوصفي والكمي، في عرض البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج، وذلك اعتمادا على البيانات الثانوية التي تم الحصول عليها من النوتة المعلوماتية لمحافظة مطروح، والتي تصدر عن مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.

وقد أوضحت نتائج الدراسة بأن محصولي الزيتون ونخيل البلح يحتلان غالبية المساحة المزروعة في واحة سيوه، حيث تمثل المساحة المزروعة بهذين المحصولين معا حوالي 92.8% من إجمالي المساحة المنزرعة بالواحة كمتوسط للفترة (2017-2021)، وهو ما يشير الى الأهمية البالغة لكل من الزيتون ونخيل البلح بواحة سيوه، ويوضح في نفس الوقت مبررات اختيار هذين المحصولين بالدراسة. كما أشارت نتائج دراسة تطور المؤشرات الإنتاجية لمحصولي الزيتون ونخيل البلح الى وجود زيادة ملحوظة في مساحة وإنتاج وإنتاجية كل منهما، وان كان هناك تذبذب طفيف في الإنتاجية نتيجة الظروف المناخية والخدمة، وغيرها من العوامل التى تؤثر فى الإنتاجية.

وبتقدير القيم المتوقعة لمساحة الزيتون بواحة سيوه استنادا الى النموذج المستخدم في التنبؤ، أظهرت نتائج الدراسةحدوث زيادة ملحوظة في المساحة خلال الفترة المتنبأ بها، حيث أنه من المتوقع أن تصل المساحة المزروعة بالزيتون في واحة سيوه كمتوسط للفترة (2022-2030) الى حوالى 21.5 ألف فدان، أي بزيادة تقدر حوالى 9.8 ألف فدان مقارنة بمتوسط مساحته خلال فترة الدراسة (2005-2021) والتي بلغت حوالى 11.7 ألف فدان، وبنسبة زيادة تقدر بحوالي 83.8% عن الفترة (2005-2021).

كما أوضحت نتائج الدراسة بأنه من المتوقع أن تبلغ مساحة نخيل البلح في واحة سيوه حوالى 10.9 ألف فدان، وذلك كمتوسط للفترة (2022-2030)، أي بزيادة تقدر بحوالى 4.7 ألف فدان مقارنة بمتوسط مساحته خلال فترة الدراسة (2005-2021) والتي بلغت حوالى 6.2 ألف فدان، وبنسبة زيادة تقدر بحوالي 75.5% عن الفترة (2005-2021).

أما بالنسبة لإجمالي المساحة المزروعة بواحة سيوه بصفة عامة، فقد أظهرت نتائج الدراسة امكانية حدوث تحسن ملحوظ في تلك المساحة خلال السنوات المقبلة، حيث أنه من المتوقع أن تبلغ المساحة المزروعة حوالى 32.3 ألف فدان كمتوسط للفترة (2022-2030)، أي بزيادة تقدر بحوالى 12.3 ألف فدان مقارنة بمتوسط المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة والتي بلغت حوالى 20.01 ألف فدان، وبنسبة زيادة تقدر بحوالي 61.4% عن الفترة (2005-2021). وفي ضوء النتائج السابقة، يمكن وضع تصور مستقبلي للنهوض بزراعة الزيتون ونخيل البلح بواحة سيوه خلال الفترة القادمة. ويقوم ذلك التصور على تحقيق المقترحات والتوصيات التالية:

1. العمل على إعداد خطط فعالة لتطوير عمليات تصنيع الزيتون ونخيل البلح في واحة سيوه، وزيادة عدد وحدات التصنيع الزراعي من معاصر زيتون ومصانع تجفيف وتعبئة التمور لاستيعاب الزيادة المستقبلية المتوقعة في الإنتاج، ومن ثم زيادة القيمة المضافة للمنتجات الزراعية.
2. إنشاء خريطة استثمارية لاماكن التوسعات المستقبلية، بقاعدة بيانات عن الوضع المستقبلي لزراعة نخيل البلح والزيتون بواحة سيوه مما تتساعد متخذي القرار في رسم السياسات المختلفة المتعلقة بالأمن الغذائي بالمنطقة.
3. ضرورة تبنى سياسات زراعية مناسبة لإعادة توزيع وتخصيص الموارد الزراعية في ضوء التوقعات المستقبلية لكافة المتغيرات الاقتصادية والزراعية بواحة سيوه، مع الأخذ في الاعتبار الزيادة السكانية المضطردة عند رسم السياسات الزراعية المتعلقة بالمساحات المزروعة والتركيب المحصولي بواحة سيوه.
4. إجراء مزيد من الدراسات للتنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية المرتبطة بمحصولى الزيتون و نخيل البلح بواحة سيوه، من أسعار وإنتاج وتصدير وعمالة وأجور واستثمار، والاستفادة من نتائجها في المفاضلة بين استخدام المدخلات الزراعية والإحلال بين عناصر الإنتاج لتحقيق التوليفة المثلى للموارد الزراعية في انتاج المحاصيل الزراعية.
5. دعم مستلزمات الانتاج خاصة فى ظل الارتفاع العام فى الاسعار والتى تنعكس بدورها كأحد اهم قرارات التوسعات المستقبلية المتوقعة

المراجع باللغة العربية:

(1) أحمد أبو اليزيد الرسول، يوسف عبد الله السليم، (دكاترة) التنبؤ بإنتاجية المحاصيل الزراعية الرئيسية في المملكة العربية السعودية، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، المجلد (27)، العدد (2)، 2006.

(2) رباب أحمد محمود الخطيب (دكتور)، دراسة اقتصادية لمقومات التنمية الزراعية بواحة سيوه، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثامن والعشرون، العدد الرابع، ديسمبر (ب)، 2018.

(3) سالي عبد الحميد حسن بوادي،(دكتور)، التراكيب المحصولية المثلى للزراعة المصرية في ضوء التوسعات الحالية والمتوقعة في الأراضي المستصلحة حديثاً، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 2006.

(4) سامية محمد عبد الفتاح، سمر محمد بغدادي، مختار محمد غز الدين، (دكاترة) استخدام نماذج السلاسل الزمنية المتحركة للتنبؤ بأسعار المحاصيل السكرية في مصر، مجلة أسيوط للعلوم الزراعية، المجلد (46)، العدد (1)، 2007.

(5) فوزي عبد العزيز الشاذلي،محمود السيد عيسى منصور، موسى عبد العظيم أحمد، عماد عبد المسيح شحاتة، (دكاترة) التركيب المحصولى المصري فى ظل المخاطرة والمتغيرات المحلية والدولية، مؤتمر: نحو وضع سياسات جديدة للنهوض بالقطاع الزراعي فى مصر، مركز البحوث والدراسات الاقتصادية والمالية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعةالقاهرة، 2009.

(6) سلوى المحمد، وابتسام جاسم، ومي لبس ،(دكاترة)، استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بإنتاج محصول القطن في سورية، المجلة السورية للبحوث الزراعية المجلد (5) العدد (1)، 2018.

(7) محمد عبد السميع عبد السيد، معتز عميو مصطفى أحمد، المجلة السورية للبحوث الزراعية،استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية لمحصول الذرة في مصر، المجلد (7)، العدد (4)، 2020.

(8) مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مديرية الزراعة، محافظة مطروح، بيانات غير منشورة.

المراجع باللغة الانجليزية:

1- George, E.P.; M. Box; G. Jenkins; H. Day (1970). Mathematics. Pp 553.

2- Mandal, B.N. (2005). Forecasting sugarcane production in India with Arima Model. Available from:http:/statjournals.net/ YEAR2005/articles/051002.pdf.

3- Mandala, Q.S. (1977). Econometrics. McGraw- Hill, International book Company, New York 1977. Pp 516.

4- Roberts, P.; and L.R. Daniel (1980). Econometric model and economic forecasts. Second edition,McGraw-Hill, New York. Pp 634.