المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل
The Scientific Journal of King Faisal University
العلوم الأساسية والتطبيقية
Basic and Applied Sciences

# الأمن المائي والغذائي للسكر في مصر

هاني سعيد عبد الرحمن الشتلة[1] و محمد رفعت محمد محمد [2]
[1] قسم الدراسات الاقتصادية، مركزبحوث الصحراء، القاهرة، مصر
[2] قسم الدراسات الإقليمية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، القاهرة، مصر

# Water and Food Security for Sugar in Egypt

Hany Said Abd-Elrhman El-Shatla[1], Mohamed Refaat Mohamed Mohamed [2]
[1] Economic Studies Department, Desert Research Center, Cairo, Egypt
[2] Regional Studies Department, Agricultural Economics Research Institute, Agricultural Research Center, Cairo, Egypt

| LINK<br>الرابط | RECEIVED<br>الاستقبال | ACCEPTED<br>القبول | PUBLISHED ONLINE<br>النشر الإلكتروني | ASSIGNED TO AN ISSUE<br>الإحالة لعدد |
|---|---|---|---|---|
| https://doi.org/10.37575/b/agr/230006 | 05/01/2023 | 29/05/2023 | 29/05/2023 | 01/12/2023 |

| NO. OF WORDS<br>عدد الكلمات | NO. OF PAGES<br>عدد الصفحات | YEAR<br>سنة العدد | VOLUME<br>رقم المجلد | ISSUE<br>رقم العدد |
|---|---|---|---|---|
| 5287 | 6 | 2023 | 24 | 2 |

## الملخص

تمثلت المشكلة البحثية في أن الإنتاج المحلي من السكر يعجز عن الوفاء بمتطلبات الطلب المتزايد عليه وبالتالي استهدف البحث تقييم حالة الأمن المائي والغذائي للسكر في مصر. وتمثلت نتائج البحث فيما يلي: تراوحت كمية المياه الافتراضية المصدرة بين حدين أدنى وأقصى نحو 375.7مليون م$^3$، 1278 مليون م$^3$ خلال عامي 2.16،2012 على الترتيب. كما تراوحت البصمة المائية الداخلية بين حدين أدنى وأقصى نحو 1979مليون م$^3$، 3570.5 مليون م$^3$ خلال عامي 2015،2011. كما تراوحت كمية المياه الافتراضية المستوردة بين حدين أدنى وأقصى نحو1705.4مليون م$^3$، 2934.8 مليون م$^3$ خلال عامي 2020،2017، والبصمة المائية الخارجية بين حدين أدنى وأقصى نحو 983.6 مليون م$^3$، 2081مليون م$^3$ خلال عامي 2017،2011، وإجمالي البصمة المائية بين حدين أدنى وأقصى نحو 2962.6 مليون م$^3$، 5615.5 مليون م$^3$ خلال عامي 2019،2011، وقدر معامل الأمن الغذائي للسكر بنحو 0.04، مما يعكس انخفاض حالة الأمن الغذائي للسكر في مصر. يوصي البحث بضرورة الأخذ بمفهوم المياه الافتراضية عند وضع الاستراتيجية المستقبلية للقطاع الزراعي لضمان تبني نظم إنتاج زراعي أقل استخداما للمياه، التركيز على استيراد المنتجات الزراعية ذات الاحتياجات المائية المرتفعة.

## ABSTRACT

Sugar is one of the most important strategic food commodities for many of the world's countries. The principal research problem surrounds the fact that domestic sugar production is unable to meet the requirements of increasing demand; therefore, the research aimed to assess the state of water and food security for sugar in Egypt. The results of the research were as follows. The quantity of virtual water exported ranged from lowest to maximum of 375.7 million m3 and1278 million m3 during 2012 and 2016, respectively. The inland water footprint also ranged from a lower to upper point of about 1979 million m3 and 3570.5 million m3 during 2011 and 2015. The quantity of virtual water imported ranged from a minimum to maximum of 1,705.4 million m and 3,2934.8 million m3 during 2017 and 2020, and the external water footprint can be cited as being between a minimum and maximum of about 983.6 million m3 and 2081million m3 during 2011 and 2017; the total water footprint was set between a minimum and maximum of about 2962.6 million m3 and 5615.5 million m3 with regard to food security in Egypt, thus reflecting 0.011 in 2019. The research therefore recommends that the concept of virtual water should be introduced in the development of the agricultural sector's future strategy to ensure the adoption of less water-use agricultural production systems, focusing on the import of agricultural products with high water needs.

**KEYWORDS**
**الكلمات المفتاحية**
Food gap, food security, self-sufficiency, strategic stock, virtual water, water footprint
الفجوة الغذائية، الأمن الغذائي، الاكتفاء الذاتي، المخزون الاستراتيجي، المياه الافتراضية، البصمة المائية

**CITATION**
**الإحالة**
El-Shatla, H.S.A. and Mohamed, M.R.M. (2023). Al'amn almayiyu walghidhayiyu lilsukr fi Misr 'Water and food security for sugar in Egypt'. *The Scientific Journal of King Faisal University: Basic and Applied Sciences*, **24**(2), 1–6. DOI: 10.37575/b/agr/230006 [in Arabic]
الشتلة، هاني سعيد عبدالرحمن و محمد، محمد رفعت محمد. (2023). الأمن المائي والغذائي للسكر في مصر. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل: العلوم الأساسية والتطبيقية*، **24**(2)، 1-6.

## 1. المقدمة

يعد السكر من أهم السلع الغذائية الاستراتيجية في العديد من دول العالم، ويأتي بعد محصول القمح في الأهمية الاستراتيجية لدول أوروبا وأفريقيا وأمريكا الشمالية والجنوبية، بينما يحتل المرتبة الثانية بعد محصول الأرز في دول آسيا، كما أنه يحتل مكانة اقتصادية مهمة في الاقتصاد المصري، حيث يدخل في النمط الاستهلاكي الغذائي لجميع أفراد المجتمع على اختلاف مستوياتهم ودخلهم، فضلا عن كونه صناعة استراتيجية مهمة تحظى باهتمام صانعي السياسة الاقتصادية المصرية، وذلك لما تحققه هذه الصناعة من قيمة مضافة، وما تستوعبه من عمالة واستثمارات.

ونظراً لارتفاع أسعار المواد الغذائية عالميا، واتجاه بعض الدول المنتجة للغذاء إلى وضع قيود على الصادرات للوفاء باحتياجات سكانها، والاختلافات العالمية على الموارد المائية نتيجة توقع ندرتها، لذا أصبح من الضروري الاحتفاظ بمخزون استراتيجي من السلع الغذائية يكفي الاحتياجات الاستهلاكية لمدة ستة أشهر على الأقل وفقا لاعتبارات الأمن الغذائي والمائي، هذا وقد استهدفت استراتيجية التنمية الزراعية في مصر تحقيق الأمن الغذائي، بما لا يتعارض مع هدف تعظيم قيمة الإنتاج الزراعي، ومن أهمها السكر الذي بلغت كمية الإنتاج المحلي منه نحو 2179 ألف طن، وبلغت كمية الاستهلاك الكلي منه نحو 2977 ألف طن، مما أدى إلى وجود فجوة غذائية من السكر بلغت نحو 798 ألف طن كمتوسط للفترة (2010- 2021).

## 2. مشكلة البحث

تتمثل المشكلة البحثية في أن الإنتاج المحلي من السكر يعجز عن الوفاء بمتطلبات الطلب الفعلي المتزايد عليه، الأمر الذي أدى إلى اتساع حجم الفجوة الغذائية منه، والتي قدر متوسطها بنحو 798 ألف طن، خاصة في ظل الزيادة السكانية المرتفعة التي بلغت في المتوسط نحو 90.5 مليون نسمة، وزيادة الاستهلاك الفردي منه وهو البالغ نحو 32.98 كجم/ فرد، كما بلغ متوسط نسبة الاكتفاء الذاتي منه نحو 73.2% خلال الفترة (2010-2021). وتتزايد الفجوة الغذائية من السكر عاما بعد عام، نتيجة لتزايد الطلب الناتج عن النمو السكاني المتزايد، ولتغير الأنماط الاستهلاكية وارتفاع المستويات الداخلية من جهة، وعدم كفاية المعروض من الناتج المحلي من جهة أخرى، والاتجاه إلى الأسواق العالمية لتدبير جزء من الاحتياجات المحلية من السكر، مما يمثل عبئا على ميزان المدفوعات. ويزداد الوضع تفاقما إذا ما أخذنا في الحسبان تصاعد أزمة المياه مع دول حوض النيل وإقامة سد النهضة في أثيوبيا، وبالتالي التأثير على حصة مصر من الموارد المائية المتاحة مستقبلا للتوسع الأفقي في إنتاج المحاصيل الحقلية ومنها المحاصيل السكرية.

Corresponding Author: Mohamed Refaat Mohamed 0021023625696,mohammed.refaat184@gmail.com المؤلف المراسل: محمد رفعت محمد محمد

## 3. الطرق ومواد العمل

### 3.1. الأهداف البحثية:

يهدف هذا البحث بصفة عامة إلى تقييم حالة الأمن المائي والغذائي للسكر في مصر، ويمكن تحقيق هذا الهدف البحثي من خلال تحقيق مجموعة من الأهداف الفرعية التالية:

- تقدير البصمة المائية الداخلية والخارجية والكلية ومؤشراتها المختلفة من خلال تقدير كمية المياه الافتراضية المصدرة والمستوردة.
- تقدير نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية والمحلية للسكر.
- تقدير فترة تغطية الإنتاج والواردات للاستهلاك المحلي.
- تقدير التغير في مخزون السكر وكمية الفائض والعجز منه.
- تقدير المخزون الاستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي للسكر في مصر.

#### 3.1.1. مصادر البيانات

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه بصفة أساسية على البيانات الثانوية المنشورة التي تصدرها الجهات المعنية كالإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، فضلاً عن الاستعانة بالمراجع والأبحاث والدراسات ذات الصلة.

#### 3.1.2. المنهجية البحثية

يعتمد البحث لتحقيق أهدافه على كل من أسلوبي التحليل الاقتصادي والإحصائي الوصفي والكمي لتناسبها مع طبيعة البيانات، مثل معادلات تقدير الاتجاه الزمني العام، معادلات ومؤشرات تقدير البصمة المائية (*water footprint*)، ومعادلات تقدير معامل الأمن الغذائي (*Food security* coefficient) والمخزون الاستراتيجي (*strategic stock*).

- **معادلات تقدير البصمة المائية ومؤشراتها (الشتلة وعبدالعال، 2022)**

البصمة المائية الداخلية = كمية المياه المستخدمة في الإنتاج -كمية المياه الافتراضية المصدرة.

**IWF= WU - VED**

حيث إن: IWF = البصمة المائية الداخلية.
WU = كمية المياه المستخدمة في الإنتاج.
VED = كمية المياه الافتراضية المصدرة.

البصمة المائية الخارجية = كمية المياه المستوردة من الخارج -كمية المياه الافتراضية المصدرة.

**EWF = VWI - VWR**

حيث إن: EWF = البصمة المائية الخارجية.
VWI = كمية المياه الافتراضية المستوردة من الخارج.
VWR = كمية المياه الافتراضية المعاد تصديرها إلى المناطق الأجنبية.

البصمة المائية الكلية = البصمة المائية الداخلية + البصمة المائية الخارجية.

**TWF = IWF + EWF**

حيث إن: TWF = إجمالي البصمة المائية الكلية.
IWF = البصمة المائية الداخلية.
EWF = البصمة المائية الخارجية.

نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية = (البصمة المائية الخارجية ÷ البصمة المائية الكلية) × 100.

**ERWID = (EWF ÷ TWF) × 100**

حيث إن: ERWID = نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية.
EWF = البصمة المائية الخارجية.
TWF = البصمة المائية الكلية.

نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية = (البصمة المائية الداخلية ÷ البصمة المائية الكلية) × 100.

**SSRLW = (IWF ÷ TWF) × 100**

حيث إن: SSRLW= نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية.
IWF = البصمة المائية الداخلية.
TWF = إجمالي البصمة المائية الكلية.

- **معادلات تقدير المخزون الاستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي (خليل، 2016)**

لابد من التنويه على أن حساب معامل الأمن الغذائي مرتبط ارتباطا وثيقًا بالمخزون الاستراتيجي ولا يكاد ينفك عنه، والخطوات التالية توضح طريقة تقديرهما معا كما يلي:

**CLD =TC ÷ YD (365 DAY)**

حيث إن: CLD= الاستهلاك المحلي اليومي.
TC = الاستهلاك الكلي السنوي.
YD= عدد أيام السنة (365 يوم).

**App =TP ÷ CLD**

حيث إن: App = فترة كفاية الإنتاج.
TP = الإنتاج الكلي.
CLD= الاستهلاك المحلي اليومي.

**ICP = TI ÷CLD**

حيث إن: ICP= فترة تغطية الواردات.
TI= إجمالي الواردات.
*CLD*= الاستهلاك المحلي اليومي.

**CIS = {(SAPICP -365) ×CLD} – E**

حيث إن: CIS= التغير في المخزون الاستراتيجي.
SAPICP = مجموع طول فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات.
CLD= الاستهلاك المحلي اليومي.
E = كمية الصادرات.

**SS = SU - D**

حيث إن: SS= المخزون الاستراتيجي.
SU= مجموع محصلة الفائض.
D = مجموع محصلة العجز.

**SCF = SS ÷CLY**

حيث إن: SCF= معامل الأمن الغذائي.
SS= المخزون الاستراتيجي.
CLY = متوسط الاستهلاك المحلي السنوي.

## 4. النتائج ومناقشتها

### 4.1. المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية:

توضح البيانات الواردة بجدول (1) المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية للسكر في مصر وفق معطيات التسلسل الزمني لها خلال الفترة (2010-2021)، حيث تبين أنه بالنسبة للإنتاج الكلي فقد تراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 1.99 مليون طن خلال عام 2010، يمثل نحو 91.4% من متوسط إنتاج السكر خلال فترة الدراسة وهو البالغ نحو 2.2 مليون طن، وحد أقصى بلغ نحو 2.5 مليون طن خلال عام 2019، يمثل نحو 112.8% من متوسط فترة الدراسة. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية للسكر، تبين من نتائج المعادلة أن أفضل الصور المعبر عنها إحصائيا هي الصورة الموضحة قرين كل بيان استنادا إلى قيم F، $R^2$ وتبين منها أن الإنتاج الكلي من السكر قد تزايد بمقدار بلغ نحو 27.28 ألف طن، معنوي عند مستوى المعنوية 1%، بمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.25%، وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيرية للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 58% من التغيرات في الإنتاج الكلي من السكر ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما يقارب 42% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 13.9 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية للظاهرة محل الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 1883.54 + 177.34 \log x$$
$$(3.74)^{**}$$
$$R^2 = 0.58 \qquad F = 13.97$$

أما بالنسبة للاستهلاك الكلي من السكر فقد تراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 2.63 مليون طن خلال عام 2010، يمثل نحو 88.32% من متوسط استهلاك السكر خلال فترة الدراسة وهو البالغ نحو 2.98 مليون طن، وحد أقصى بلغ نحو 3.32 مليون طن خلال عام 2021، يمثل نحو 111.4% من متوسط فترة الدراسة. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور الاستهلاك الكلي للسكر تبين من المعادلة التالية أنه قد تزايد بمقدار بلغ نحو 48.7 ألف طن، معنوي عند مستوى المعنوية 1%، بمعدل نمو سنوي يقدر بنحو 1.63%، وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيرية للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 62% من التغيرات في الاستهلاك الكلي من السكر ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما يقارب 38% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 16.62 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية للظاهرة محل الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 2661 + 48.66\, x$$
$$(4.08)^{**}$$
$$R^2 = 0.62 \qquad F = 16.62$$

وبالنسبة لمتوسط نصيب الفرد من السكر فقد تراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 29.7 كجم/ سنة خلال عام 2016، تمثل نحو 90.05% من متوسط نصيب الفرد من السكر خلال فترة الدراسة وهو البالغ نحو 32.98 كجم، وحد أقصى بلغ نحو 35.6 كجم/ سنة خلال عام 2012، تمثل نحو 107.93% من متوسط فترة الدراسة. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور متوسط نصيب الفرد من السكر تبين من المعادلة التالية أنه قد تناقص بمقدار بلغ نحو 1.1 كجم، معنوي عند مستوى المعنوية 5%، بمعدل تناقص بلغ نحو 3.26%، وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيرية للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 67% من التغيرات في متوسط نصيب الفرد من السكر ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما يقارب 33% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 5.46 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية.

$$\hat{Y}_i = 31.61 + 2.66\, x - 0.61\, X^2 + 0.033\, X^3$$
$$(2.04)^{*}\ (-2.59)^{*}\ (2.81)^{*}$$
$$R^2 = 0.67 \qquad F = 5.46$$

وبحساب معادلات الاتجاه الزمني العام لباقي المتغيرات الاقتصادية للسكر في مصر، المتمثلة في نسبة الاكتفاء الذاتي، كمية الواردات، كمية الصادرات تبين عدم معنوية الدوال المحسوبة.

جدول (1): تطور المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية للسكر في مصر خلال الفترة (2010-2021)

| السنة | الإنتاج ألف طن | الاستهلاك ألف طن | نصيب الفرد كجم/ السنة | % للاكتفاء الذاتي | الواردات الف طن | الصادرات ألف طن |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 1991 | 2630 | 33.4 | 75.7 | 1217 | 447 |
| 2011 | 1898 | 2774 | 34.5 | 68.4 | 1220 | 550 |
| 2012 | 2005 | 2939 | 35.6 | 68.2 | 1273 | 233 |
| 2013 | 1998 | 2971 | 35.1 | 67.3 | 1059 | 316 |
| 2014 | 2298 | 3012 | 34.7 | 76.3 | 1074 | 332 |
| 2015 | 2372 | 2962 | 33.3 | 80.1 | 1330 | 302 |
| 2016 | 2196 | 2703 | 29.7 | 81.2 | 1209 | 656 |
| 2017 | 2162 | 2856 | 30.0 | 75.7 | 1678 | 488 |
| 2018 | 2163 | 3031 | 31.2 | 71.4 | 1116 | 436 |
| 2019 | 2458 | 3234 | 31.7 | 76.0 | 1160 | 349 |
| 2020 | 2282 | 3300 | 32.8 | 69.2 | 949 | 368 |
| 2021 | 2324 | 3316 | 32.8 | 70.1 | 1250 | 355 |
| المتوسط | 2179 | 2977 | 32.9 | 73..0 | 1211 | 403 |

* عام 2021 الواردات والصادرات تقديري.
المصدر: (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2022ب؛ الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2022أ).

## 4.2. المؤشرات المائية:

توضح بيانات جدول (2) بعض المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية للسكر في مصر وفق معطيات التسلسل الزمني لها خلال فترة الدراسة، فبالنسبة لمتوسط المقنن المائي للقصب والبنجر معا مجتمعين فقد تراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 5637.5 م$^3$/ فدان خلال عام 2011، تمثل نحو 85.3% من متوسط المقنن المائي خلال فترة الدراسة وهو البالغ نحو 6611.7 م$^3$/ فدان، وحد أقصى بلغ نحو 7416.5 م$^3$/ فدان خلال عام 2019، يمثل نحو 112.2% من متوسط فترة الدراسة.

وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور المؤشرات المائية والاقتصادية للسكر في مصر تبين من نتائج المعادلة التالية أن متوسط المقنن المائي للقصب والبنجر معا قد تزايد بمقدار بلغ نحو 88.9 م$^3$/ فدان، معنوي عند مستوى المعنوية 1%، بمعدل نمو سنوي يقدر بنحو 1.34%، وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيرية للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 45% من التغيرات في متوسط المقنن المائي من السكر ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما يقارب 55% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 8.1 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية للظاهرة محل الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 6033.89 + 88.89x$$
$$(2.85)^{**}$$
$$R^2 = 0.45 \qquad F = 8.1$$

جدول (2): تطور بعض المؤشرات المائية والاقتصادية للسكر في مصر خلال الفترة (2010-2021)

| السنة | متوسط المقنن المائي للقصب والبنجر معا* م$^3$/ فدان | متوسط إنتاجية السكر من محصولي القصب والبنجر طن/ فدان | الاحتياجات المائية للسكر م$^3$/ طن | كمية الإنتاج المحلي من السكر ألف طن | كمية مياه إنتاج السكر مليون م$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 6123.5 | 3.854 | 1589.0 | 1991.0 | 3163.53 |
| 2011 | 5637.5 | 3.840 | 1468.0 | 1898.0 | 2786.45 |
| 2012 | 6205.0 | 3.848 | 1612.0 | 2005.0 | 3232.83 |
| 2013 | 6603.5 | 3.873 | 1705.0 | 1998.0 | 3406.8 |
| 2014 | 6736.5 | 3.894 | 1730.0 | 2298.0 | 3975.05 |
| 2015 | 6668.5 | 3.866 | 1725.0 | 2372.0 | 4091.37 |
| 2016 | 7286.0 | 3.741 | 1948.0 | 2196.0 | 4277.45 |
| 2017 | 6633.5 | 3.792 | 1749.0 | 2162.0 | 3782.41 |
| 2018 | 6531.5 | 3.835 | 1703.0 | 2163.0 | 3683.87 |
| 2019 | 7416.5 | 3.857 | 1923.0 | 2458.0 | 4727.02 |
| 2020 | 6694.5 | 3.724 | 1797.0 | 2282.0 | 4101.78 |
| 2021 | 6803.5 | 3.744 | 1817.0 | 2324.0 | 4222.61 |
| المتوسط | 6611.67 | 3.822 | 1731.0 | 2179.0 | 3770.82 |

* حسبت بأخذ متوسط المقنن المائي لقصب وبنجر السكر معا.
المصدر: (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2022ب؛ الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2022ب).

أما بالنسبة لمتوسط الإنتاجية الفدَّانِيَّة لسكر القصب والبنجر معا فقد تراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 3.72 طن سكر/ فدان خلال عام 2020، تمثل نحو 97.4% من متوسط الإنتاجية الفدَّانِيَّة لسكر القصب والبنجر معا خلال فترة الدراسة وهو البالغ نحو 3.82 طن سكر/ فدان، وحد أقصى بلغ نحو 3.89 طن سكر/ فدان خلال عام 2014، تمثل نحو 101.9% من متوسط فترة الدراسة. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور الإنتاجية الفدَّانِيَّة لسكر القصب والبنجر معا في مصر تبيَّن من نتائج المعادلة التالية أنها تناقصت بمقدار بلغ نحو 0.01 طن سكر / فدان ، معنوي عند مستوى المعنوية 5%، بمعدل تناقص بلغ نحو 0.26-%، وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيريَّة للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 38% من التغيرات في متوسط الإنتاجيَّة الفدَّانِيَّة لسكر القصب والبنجر معا ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما يقارب 62% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 6.15 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية للظاهرة محل الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 3.886 - 0.01\, x$$
$$(-2.48)^{*}$$
$$R^2 = 0.38 \qquad F = 6.15$$

أما بالنسبة لمتوسط الاحتياجات المائية لسكر القصب والبنجر معا فقد تراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 1468 م3/ طن سكر خلال عام 2011، تمثل نحو 84.8% من متوسط الاحتياجات المائية لسكر القصب والبنجر معا خلال فترة الدراسة وهو البالغ نحو 1730.5 م$^3$/ طن سكر، وحد أقصى بلغ نحو 1948 م$^3$/ طن سكر خلال عام 2016، يمثل نحو 112.6% من متوسط فترة الدراسة. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور لمتوسط الاحتياجات المائية لسكر القصب والبنجر معا في مصر تبين من نتائج المعادلة التالية أنه قد تزايد بمقدار بلغ نحو 27.68 م$^3$/ طن، معنوي عند مستوى المعنوية 1%، بمعدل نمو سنوي يقدر بنحو 1.6%، وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيرية للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 55% من التغيرات في متوسط الاحتياجات المائية لسكر القصب والبنجر معا ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما

يقارب 45% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 11.98 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية للظاهرة محل الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 1550.59 + 27.68\ x$$
$$(3.46)^{**}$$
$$R^2 = 0.55 \qquad F = 11.98$$

أما بالنسبة لمتوسط كمية مياه إنتاج السكر فقد تراوحت ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 2.8 مليار م$^3$ خلال عام 2011، تمثل نحو 73.6% من متوسط كمية مياه إنتاج السكر خلال فترة الدراسة البالغة نحو 3.8 مليار م$^3$، وحد أقصى بلغ نحو 4.7 مليار م$^3$، خلال عام 2019، يمثل نحو 124.8% من متوسط فترة الدراسة. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور كمية مياه إنتاج السكر في مصر تبين من نتائج المعادلة (7) أنه قد تزايد بمقدار بلغ نحو 122.2 مليون م$^3$، معنوي عند مستوى المعنوية 1%، بمعدل نمو سنوي يقدر بنحو 3.24%، وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيرية للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 63% من التغيرات في كمية مياه إنتاج السكر ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما يقارب 37% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 16.96 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية للظاهرة محل الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 2993.49 + 122.17\ x$$
$$(4.12)^{**}$$
$$R^2 = 0.63 \qquad F = 16.96$$

## 4.3. تقدير البصمة المائية ومؤشراتها:

بحساب البصمة المائية للسكر من خلال تقدير كمية المياه المستخدمة في الإنتاج المحلي، وكمية المياه المكتسبة من الواردات، ونظيرتها المفقودة نتيجة الصادرات وذلك خلال الفترة (2010-2021)- تبين من البيانات والنتائج الواردة بجدول (3) أنه في ضوء الإنتاج المحلي للسكر ومتوسط الاحتياجات المائية للطن، فقد تراوحت كمية المياه المحلية المستخدمة في إنتاجه بين حدين أدنى يبلغ نحو 2.8 مليار م$^3$ خلال عام 2011، وحد أقصى بلغ نحو 4.7 مليار م$^3$ خلال عام 2019، بمتوسط للفترة بلغت نحو 3.8 مليار م$^3$.

جدول (3): تطور كمية المياه المستخدمة في الإنتاج المحلي للسكر في مصر خلال الفترة (2010-2021)

| السنوات | كمية إنتاج السكر بالألف طن | كمية المياه المستخدمة في الإنتاج مليون م$^3$ | كمية المياه الافتراضية المصدرة مليون م$^3$ | البصمة المائية الداخلية مليون م$^3$ |
|---|---|---|---|---|
| 2010 | 1991 | 3163.5 | 710.2 | 2453.3 |
| 2011 | 1898 | 2786.5 | 807.5 | 1979.0 |
| 2012 | 2005 | 3232.8 | 375.7 | 2857.1 |
| 2013 | 1998 | 3406.8 | 538.8 | 2868.0 |
| 2014 | 2298 | 3975.0 | 574.3 | 3400.7 |
| 2015 | 2372 | 4091.4 | 520.9 | 3570.5 |
| 2016 | 2196 | 4277.5 | 1278.0 | 2999.7 |
| 2017 | 2162 | 3782.4 | 853.8 | 2928.7 |
| 2018 | 2163 | 3683.9 | 742.6 | 2941.3 |
| 2019 | 2458 | 4727.0 | 671.2 | 4055.9 |
| 2020 | 2282 | 4101.8 | 661.5 | 3440.3 |
| 2021 | 2324 | 4222.6 | 675.9 | 3546.7 |
| المتوسط | 2179 | 3787.6 | 701.0 | 3087.0 |

المصدر: جمعت وحسبت من جدولي (1، 2).

في حين تراوحت كمية المياه الافتراضية المصدرة بين حدين أدنى بلغ نحو 375.7 مليون م$^3$، خلال عام 2012، وحد أقصى يبلغ نحو 1278 مليون م$^3$ عام 2016، ومتوسط كمية مياه خارجة مع الكميات التي تم تصديرها خلال فترة الدراسة تبلغ نحو 700.8 مليون م$^3$. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور كمية المياه الافتراضية المصدرة تبين عدم المعنوية الإحصائية للدالة.

كما تراوحت البصمة المائية الداخلية بين حدين أدنى يبلغ نحو 1979 مليون م$^3$ عام 2011، وحد أقصى بلغ نحو 3570.5 مليون م$^3$ عام 2015، يمثلان نحو 64.1%، 115.7% من متوسط البصمة المائية الداخلية البالغة نحو 3086.8 مليون م$^3$ على الترتيب. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور البصمة المائية الداخلية تبين من المعادلة التالية أنها تتزايد بمقدار زيادة سنوية معنوية إحصائيا عند مستوى المعنوية 1%، بلغت نحو 111.72 مليون م$^3$ خلال فترة الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 2360.62 + 111.72\ x$$
$$(3.33)^{**}$$
$$R^2 = 0.53 \qquad F = 11.11$$

وفي ضوء كمية الواردات المصرية من السكر ومتوسط الاحتياجات المائية للطن، ونظرا لضخامة الكميات المستوردة من السكر، فقد تراوحت كمية المياه الافتراضية المستوردة بين حدين أدنى يبلغ نحو 1705.4 مليون م$^3$ عام 2020، وحد أقصى بلغ نحو 2934.8 مليون م$^3$ عام 2017، يمثلان نحو 81.4%، 140.1% من متوسط كمية المياه الافتراضية المستوردة البالغة نحو 2094.4 مليون م$^3$ على الترتيب كما هو موضح بالجدول (4). وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور كمية المياه الافتراضية المستوردة تبين عدم المعنوية الإحصائية الدالة.

في حين تراوحت البصمة المائية الخارجية بين حدين أدنى يبلغ نحو 983.6 مليون م$^3$ خلال عام 2011، وحد أقصى بلغ نحو 2081.9 مليون م$^3$ خلال عام 2017، يمثلان نحو 76.3%، 161.6% من متوسط البصمة المائية الخارجية البالغة نحو 1288.5 مليون م$^3$. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور البصمة المائية الخارجية تبين عدم المعنوية الإحصائية للدالة.

جدول (4): تطور كمية المياه المكتسبة من الاستيراد وكمية المياه الخارجة في التصدير للسكر في مصر خلال الفترة (2010-2021)

| السنة | كمية إنتاج السكر ألف طن | كمية المياه الافتراضية المستوردة مليون م$^3$ | البصمة المائية الخارجية مليون م$^3$ | البصمة المائية الكلية مليون م$^3$ | مؤشرات البصمة المائية | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | % للاعتماد على الموارد المائية الخارجية | % للاعتماد على الموارد المائية المحلية |
| 2010 | 1991 | 1933.8 | 1223.5 | 3676.7 | 33.28 | 66.72 |
| 2011 | 1898 | 1791.0 | 983.63 | 2962.6 | 33.2 | 66.80 |
| 2012 | 2005 | 2052.1 | 1676.9 | 4534.0 | 36.98 | 63.02 |
| 2013 | 1998 | 1805.6 | 1266.9 | 4134.9 | 30.64 | 69.36 |
| 2014 | 2298 | 1858.0 | 1283.5 | 4684.2 | 27.40 | 72.60 |
| 2015 | 2372 | 2294.3 | 1067.7 | 4638.1 | 23.02 | 76.98 |
| 2016 | 2196 | 2355.1 | 1077.2 | 4076.8 | 26.42 | 73.58 |
| 2017 | 2162 | 2934.8 | 2081.9 | 5010.6 | 41.55 | 58.45 |
| 2018 | 2163 | 1900.5 | 1158.1 | 4099.4 | 28.25 | 71.75 |
| 2019 | 2458 | 2230.7 | 1559.6 | 5615.5 | 27.77 | 72.23 |
| 2020 | 2282 | 1705.4 | 1044.3 | 4484.6 | 23.29 | 76.71 |
| 2021 | 2324 | 2271.3 | 1039.3 | 4586.0 | 22.66 | 77.34 |
| المتوسط | 2179 | 2094.4 | 1288.5 | 4375.0 | 29.54 | 70.46 |

المصدر: جمعت وحسبت من جدولي (1، 2).

ومما سبق يتضح أن إجمالي البصمة المائية الكلية للسكر تتراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 2962.6 مليون م$^3$ خلال عام 2011، وحد أقصى بلغ نحو 5615.5 مليون م$^3$ خلال عام 2019، يمثلان نحو 67.7%، 128.4% من متوسط البصمة المائية الكلية البالغة نحو 4375.3 مليون م$^3$ على الترتيب. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور البصمة المائية الكلية تبين من المعادلة التالية أنها تتزايد بمعدل نمو سنوي معنوي إحصائيا بلغ نحو 110.18 مليون م$^3$ خلال فترة الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 3659.12 + 110.18\ x$$
$$(2.34)^{*}$$
$$R^2 = 0.36 \qquad F = 5.5$$

وبدراسة مؤشرات البصمة المائية الكلية للسكر خلال الفترة نفسها تبين من نتائج جدول (4) أن نسبة الاعتماد على الواردات المائية الخارجية تراوحت بين حدين أدنى يبلغ نحو 22.66% عام 2021، وحد أقصى بلغ نحو 41.55% عام 2017، يمثلان نحو 76.7%، 140.7% من متوسط نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية البالغة نحو 29.5%. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور نسبة الاعتماد على الواردات المائية الخارجية تبين عدم معنوية الدالة.

كما تراوحت نسبة الاعتماد على الموارد المائية الداخلية (المحلية) بين حدين أدنى يبلغ نحو 58.45% عام 2017، وحد أقصى بلغ نحو 77.34% عام 2021، يمثلان نحو 82.95%، 109.8% من متوسط نسبة الاعتماد على الواردات المائية الداخلية البالغة نحو 70.46%. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور نسبة الاعتماد على الواردات المائية الداخلية تبين عدم المعنوية الإحصائية للدالة.

جدول (5): تطور فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي ومقدار التغير في المخزون الاستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي للسكر في مصر خلال الفترة (2010-2021)

| السنوات | الاستهلاك المحلي اليومي بالألف طن | فترتا كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للاستهلاك باليوم | | | مقدار التغير في المخزون بالألف طن | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | فترة كفاية الإنتاج | فترة تغطية الواردات | مجموع الفترتين | الفائض | العجز |
| 2010 | 7.20 | 276.36 | 168.92 | 445.28 | 131.40 | 0.00 |
| 2011 | 7.60 | 249.75 | 160.54 | 410.29 | 0.00 | 205.80 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 106.20 | 407.13 | 158.11 | 249.02 | 8.05 | 2012 |
| 229.50 | 0.00 | 375.63 | 130.12 | 245.50 | 8.14 | 2013 |
| 0.00 | 28.00 | 408.63 | 130.15 | 278.48 | 8.25 | 2014 |
| 0.00 | 437.60 | 456.13 | 163.87 | 292.26 | 8.12 | 2015 |
| 0.00 | 45.70 | 459.74 | 163.24 | 296.50 | 7.41 | 2016 |
| 0.00 | 496.00 | 490.76 | 214.45 | 276.31 | 7.82 | 2017 |
| 188.10 | 0.00 | 394.85 | 134.39 | 260.46 | 8.30 | 2018 |
| 0.00 | 35.00 | 408.34 | 130.92 | 277.42 | 8.86 | 2019 |
| 436.70 | 0.00 | 357.40 | 104.97 | 252.43 | 9.04 | 2020 |
| 1156.60 | 1279.90 | الإجمالي | | | | |
| 96.38 | 106.66 | 417.30 | 149.77 | 267.53 | 8.16 | المتوسط |
| 123.30 | | المخزون الاستراتيجي | | | | |
| 0.04 | | معامل الأمن الغذائي | | | | |

**المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (1).**

## 4.4. تقييم حالة الأمن الغذائي للسكر:

تم تقدير المخزون الاستراتيجي للسكر في مصر من خلال حساب مقدار الفائض والعجز المخصص للاستهلاك المحلي خلال الفترة (2010-2021)، ويتضح من خلال النتائج الواردة بجدول (5) ما يلي:

### 4.4.1. الاستهلاك المحلي اليومي

تبين من النتائج الواردة بالجدول السابق الإشارة إليه أن متوسط الاستهلاك المحلي اليومي من السكر في مصر تراوح ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 7.2 ألف طن خلال عام 2010، يمثل نحو 88.3% من متوسط الاستهلاك المحلي اليومي وهو البالغ نحو 8.2 ألف طن كمتوسط لفترة الدراسة، وحد أقصى يبلغ نحو 9.08 ألف طن خلال عام 2021، يمثل نحو 111.4% من متوسط الاستهلاك المحلي اليومي.

وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور الاستهلاك المحلي اليومي للسكر خلال فترة الدراسة المذكورة سابقا، تبين من المعادلة التالية أنه يتزايد بمقدار زيادة سنوية معنوية إحصائيا عند مستوى المعنوية 1%، بلغت نحو 0.133 ألف طن يوميا خلال فترة الدراسة، وبمعدل نمو سنوي يقدر بنحو 1.63%. وقد أوضحت قيمة معامل التحديد القدرة التفسيرية للنموذج المعبر عنها بقيمة $R^2$ أن ما يقارب 53% من التغيرات في الاستهلاك المحلي اليومي من السكر ترجع إلى عوامل يعكس أثرها عامل الزمن، والباقي ما يقارب 47% من التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وتشير قيمة F المحسوبة البالغة نحو 10 إلى صلاحية النموذج المستخدم وملاءمته للبيانات الإحصائية للظاهرة محل الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 7.29 + 0.133x$$
$$(4.02)^{**}$$
$$R^2 = 62.0 \qquad F = 16.6$$

### 4.4.2. فترة كفاية الإنتاج للاستهلاك المحلي

أما بالنسبة لفترة كفاية الإنتاج للاستهلاك المحلي من السكر فقد تراوحت ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 245.5 يوم خلال عام 2013، يمثل نحو 91.8% من متوسط فترة كفاية الإنتاج للاستهلاك المحلي خلال فترة الدراسة البالغة نحو 267.5 يوم، وحد أقصى بلغ نحو 296.5 يوم خلال عام 2016، يمثل نحو 110.8% من متوسط فترة الدراسة. وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور فترة كفاية الإنتاج للاستهلاك المحلي من السكر تبين عدم معنوية الدالة.

وقد تجمع فائض Surplus من مخزون السكر عن الاستهلاك المحلي خلال السنوات 2010-2012-2014-2015-2016-2017-2019، إذ قدر مجموع الفائض خلال فترة الدراسة بنحو 1279.90 ألف طن، بمتوسط فائض بلغ نحو 106.66 ألف طن. في حين حدث عجز Deficit في السكر المخصص للاستهلاك المحلي خلال السنوات 2011-2013-2018-2020-2021، إذ قدر مجموع العجز بنحو 1156.6 ألف طن، بمتوسط عجز بلغ نحو 96.38 ألف طن.

### 4.4.3. فترة تغطية الواردات للاستهلاك

أما بالنسبة لفترة تغطية الواردات للاستهلاك المحلي من السكر فقد تراوحت ما بين حدين أدنى يبلغ نحو 104.9 يوم عام 2020، تمثل نحو 70.07% من متوسط فترة تغطية الواردات للاستهلاك المحلي خلال فترة الدراسة وهو البالغ نحو 149.7 يوم، وحد أقصى يبلغ نحو 214.5 يوم عام 2017، يمثل نحو 143.2% من متوسط فترة الدراسة. وقد تبين أن فترة تغطية الواردات للاستهلاك المحلي منخفضة وهذا مؤشر غير جيد للحفاظ على الموارد المائية المصرية، إذ يعكس ذلك مفهوما واضحا لعدم الاهتمام بمفهوم مبدأ المياه الافتراضية التي تعني العمل على زيادة الواردات من الحاصلات الزراعية شديدة الاستهلاك للمياه وتقليل الاعتماد على الإنتاج المحلي للحفاظ على موارد الدولة المائية من خطر شح المياه، وذلك نتيجة زيادة الاعتماد على الإنتاج المحلي، ومن ثم حدوث زيادة في العجز في الميزان المائي Balance Of water وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور فترة تغطية الواردات للاستهلاك المحلي تبين عدم معنوية الدالة.

### 4.4.4. معامل الأمن الغذائي

تتراوح قيمة معامل الأمن الغذائي بين الصفر والواحد الصحيح، إذ كلما اقتربنا من الصفر انخفض معامل الأمن الغذائي والعكس صحيح، ووفقا لمفهوم المخزون الاستراتيجي باعتباره محصلة كل من الفائض والعجز خلال فترة الدراسة (2010-2021) قد تبين وجود مخزون استراتيجي من السكر في مصر، وقدر حجم المخزون الاستراتيجي للسكر في مصر بنحو 123.30 ألف طن، وفي ضوء متوسط الاستهلاك المحلي السنوي للسكر وهو البالغ نحو 2977.2 ألف طن، فقد قدر معامل الأمن الغذائي للسكر بنحو 0.04 بما يشير إلى أن قيمة معامل الأمن الغذائي أقل من الواحد الصحيح، مما يعكس انخفاض حالة الأمن الغذائي للسكر في مصر نسبيا وبدرجة كبيرة، ويرجع انخفاض معامل الأمن الغذائي للسكر خلال الفترة سابقة الذكر إلى زيادة معدل النمو السكاني بمعدل أكبر من معدل النمو في إنتاج السكر، فعلى الرغم من زيادة الواردات والإنتاج إلا أن الفجوة الغذائية منه تتزايد بسبب قلة المعروض عن الطلب، لذا فمن الضروري العمل مع أجهزة الدولة المعنية على زيادة قيمة معامل الأمن الغذائي، وذلك لإحداث تراكم في المخزون الاستراتيجي يكفي للاستهلاك المحلي لتحقيق الأمن الغذائي.

## 5. التوصيات

ومن خلال النتائج التي توصل إليها البحث يمكن التوصية بما يلي:

- الأخذ بمفهوم المياه الافتراضية عند وضع الاستراتيجية المستقبلية للقطاع الزراعي لضمان تبني نظم إنتاج زراعي أقل استخداما للمياه.
- التركيز على استيراد المنتجات الزراعية ذات الاحتياجات المائية المرتفعة خاصة في ظل تصاعد أزمة المياه.
- العمل على نشر الوعي بين أفراد المجتمع حول أهمية ترشيد الاستهلاك الغذائي ودوره في علاج الأزمات الاقتصادية والنقص الغذائي.
- العمل على تضافر الجهود المبذولة لزيادة الإنتاج المحلي من السكر لزيادة كمية المخزون الاستراتيجي من أجل تحقيق مستوى ملائم لمعامل الأمن الغذائي.

## نبذة عن المؤلفين

**هاني سعيد عبد الرحمن الشتلة**

*قسم الدراسات الاقتصادية، مركز بحوث الصحراء، القاهرة، مصر، 00201280248390، r_hany.drc66@yahoo.com*

أ.د الشتلة، مصري، أستاذ الاقتصاد الزراعي بمركز بحوث الصحراء، حصل على الماجستير من جامعة الإسكندرية والدكتوراه من جامعة عين شمس (مصر)، له عدد من الأبحاث العلمية المنشورة في دوريات علمية إقليمية (أكثر من 50 بحثا ومقالة محكمة في مجال الاقتصاد الزراعي)، شارك في عدد من الندوات والمؤتمرات العلمية المحلية، شارك في عدد من المشاريع البحثية، وأشرف على العديد من الرسائل العلمية، عضو بالعديد من النقابات المهنية والجمعيات والمراكز العلمية، عضو لجنة ترقيات الأساتذة والأساتذة المساعدين بمركز بحوث الصحراء. رقم الأوركيد: (0000–0002–2170–5769).

**محمد رفعت محمد محمد**

*قسم الدراسات الإقليمية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، الجيزة، مصر،*

mohammed.refaat184@gmail.com ,*00201023625696*

د. محمد، مصري، دكتور باحث، حصل على الماجستير والدكتوراه من جامعة المنيا (مصر)، ويعمل حاليًا بمعهد بحوث الاقتصاد الزراعي (مصر)، له عدد من الأبحاث العلمية المنشورة في دوريات علمية إقليمية ودولية، بعضها في مجلات مصنفة في Scopus؛ شارك في عدد من الندوات والمؤتمرات العلمية المحلية والدولية، شارك في العديد من الدراسات البحثية والدورات التدريبية والمحاضرات وورش العمل التي نظمها معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، اكتسب العديد من الخبرات والمهارات العلمية التطبيقية، عضو بالعديد من النقابات المهنية والجمعيات والمراكز العلمية. رقم الأوركيد: (0000-0002-3671-1061).

## المراجع

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. (2022أ). *النشرة السنوية لحركة الإنتاج والتجارة الخارجية والمتاح للاستهلاك من السلع الزراعية 2022*. القاهرة: وزارة التخطيط.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. (2022ب). *نشرة الموارد المائية والري 2022*. القاهرة: وزارة التخطيط.

خليل، محمد عبد العزيز. (2016). دراسة اقتصادية لإنتاج وتسويق محصول الفول البلدي في محافظة أسيوط مع تقدير الأمن الغذائي له في مصر. *المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي*، **26**(2)، 1015–30.

الشتلة، هاني سعيد وعبد العال، أحمد رمضان. (2022). *البصمة المائية وتجارة المياه الافتراضية*. القاهرة: مطبعة المها.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. (2022أ). *نشرة الإحصاءات الزراعية 2022*. القاهرة: قطاع الشؤون الاقتصادية.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. (2022ب). *نشرة الميزان الغذائي 2022*. القاهرة: قطاع الشؤون الاقتصادية.

AlShatla, H.S. and Abdel-AL, A.R. (2022). *Albasmat Almayiyat Watijarat Almiah Aliaiftiradia* 'Water Footprint and Virtual Water Trade'. Cairo, Egypt: Al Maha Press. [in Arabic]

Central Agency for Public Mobilization and Statistics. (2022A). *Alnashrat Alsanawiat Liharakat Al'iintaj Waltijarat Alkharijiat Walmutah Lilaistihlak Min Alsilae Alziraeiat 2022* 'Annual Bulletin of the Movement of Production, Foreign Trade and Available for Consumption of Agricultural Commodities 2022'. Cairo: Ministry of Planning. [in Arabic]

Central Agency for Public Mobilization and Statistics. (2022B). *Nashrat Almawarid Almayiyat Walrayi 2022* 'Bulletin of Water Resources and Irrigation 2022'. Cairo: Ministry of Planning. [in Arabic]

Khalil, M.A. (2016). Dirasat aiqtisadiat li'iintaj wataswiq mahsul alfwl albaladii fi muhafazat 'asyut mae taqdir al'amn alghidhayiyi lah fi misr 'An economic study of the production and marketing of the Fava Beans in Assiut governorate, with an astimate of its food security in Egypt'. *The Scientific Egyptian Journal of Agricultural Economics*, **26**(2), 1015–30. [in Arabic]

Ministry of Agriculture and Land Reclamation. (2022A). *Nashrat Al'iihsa'at Alziraeiat 2022* 'Agricultural Statistics Bulletin 2022'. Cairo: Economic Affairs Sector. [in Arabic]

Ministry of Agriculture and Land Reclamation. (2022B). *Nashrat Almizan Alghidhayiyi 2022* 'Food Balance Bulletin 2022'. Cairo: Economic Affairs Sector. [in Arabic]