

استخدام نموذج المتغيرات الصورية الثنائية لتقدير أثر الأزمة السورية على إنتاج القمح في سورية

وائل زكي حبيب^{1*} و محمد عبد اللطيف غوش² و مها خورشيد³¹ مركز البحوث الزراعية في اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.² قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، سورية.³ إدارة الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.*للمراسلة: وائل زكي حبيب، البريد الإلكتروني: wael.ha76@gmail.com، هاتف: 0933407349

تاريخ الاستلام: 2025 / 5 / 18 تاريخ القبول: 2025 / 6 / 10

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقدير مدى تأثير الأزمة التي تعرضت لها سورية مع بداية عام 2011 على إنتاج القمح فيها. وقد اعتمدت هذه الدراسة على منهج البحث الثانوي باستخدام بيانات المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية خلال الفترة (2000-2023)، مستخدمة أسلوب التنبؤ باستخدام المتغيرات الصورية الثنائية إضافة إلى اختبارات التداخل الخطي. بينت النتائج تحسن إنتاج القمح بشكل طفيف خلال الفترة (2000-2023) بمعدل نمو بلغ 0.03% بالتوازي مع تحسن المساحة بنسبة 0.96% سنوياً، بينما تراجع الغلة على طول السنوات الأربع وعشرين المدروسة بمعدل -0.91% سنوياً. وعلى نحو آخر بين تحليل الإنحدار المتعدد باستخدام أسلوب المتغيرات الصورية الثنائية وجود تداخل خطي بين المتغيرات الزمنية، مما أدى إلى صعوبة قياس تأثير الأزمة السورية. الأمر الذي تم معالجته باستخدام طريقة تحليل المكونات. حيث أظهرت النتائج وجود فجوة كبيرة في الإنتاج السنوي للقمح بالمقارنة بين التوقعات المبنية على الاتجاه العام السائد قبل الأزمة من جهة، وبين القيم المحققة فعلاً من جهة أخرى، والتي ابتدأت من عام 2015 واستمرت حتى عام 2023، أي السنة الأخيرة للسلسلة. وبالمحصلة أسهمت الأزمة السورية في إبطاء اتجاه التزايد السابق سواء للمساحة أو الإنتاج. وأدت إلى تحقيق خسائر في النمو المتوقع بمقدار 21 مليون طن حتى عام 2023.

الكلمات المفتاحية: القمح، الأزمة السورية، المتغيرات الصورية الثنائية، التداخل الخطي.

المقدمة:

أتبعت سورية منذ الثمانينات سياسة وطنية تقوم على تحقيق الاكتفاء الذاتي من معظم المحاصيل الزراعية، وخاصةً القمح، ووظفت لذلك جميع الإمكانيات المادية والفنية، واستطاعت النهوض بالإنتاج الزراعي بشكل كبير، فانقلت من مستورد للقمح إلى مصدر له. إلا إن تأثير الأزمة السورية وما رافقها من تدمير للبنية التحتية للزراعة أدى إلى تراجع الإنتاج بشكل كبير رغم كل الجهود السابقة (FAO, 2017). فمع بداية العقد الأول من القرن العشرين كانت سوريا تنتج نحو 4 ملايين طن من القمح سنوياً كمعدل وسطي، تستهلك منها حوالي 2.5 مليون طن، وتصدر نحو 1.5 مليون طن. ولكن بحلول عام 2018 تراجع إنتاج القمح ليصل إلى 1.2 مليون طن، هذه الكمية لا تكفي لسدّ نصف الحاجة السنوية للسكان (FAO, 2018). وهذا ما أدى إلى زيادة اعتمادها على الأسواق الدولية لتأمين احتياجات المواطن من هذه السلعة، وارتفعت كميات القمح والدقيق المستورد، مما أدى إلى زيادة تكاليف استيراد هذه السلعة بشكل كبير، الأمر الذي انعكس أيضاً في ارتفاع أسعار الكثير من السلع المرتبطة بها، وخاصةً الخبز الذي

تضاعفت أسعاره خلال عدة سنوات بشكل يفوق القدرات الشرائية لمعظم الأسر السورية، وهذا ما هدد بشكل حاد الأمن الغذائي على المستوى الوطني عموماً (إسكوا، 2018).

بين (حبيب، 2023) أن التحسن الكبير في نسبة الاكتفاء الذاتي من القمح في بعض سنوات الأزمة السورية، هو تحسن مضلل كونه يعود بشكل أساسي إلى تراجع الاستيراد، في نفس الوقت الذي انخفض فيه الإنتاج المحلي، مما أسهم في تراجع الاستهلاك المحلي بشكل أكبر من السابق. وفقاً لهذه الدراسة أظهرت التنبؤات أن مشكلة العجز الغذائي للقمح في سورية سوف تتحول إلى أزمة. فإذا ما تفاقم الطلب المرتفع على القمح مع ندرة في العملات الأجنبية للاستيراد يمكن تصور المشكلة الغذائية التي تحدث وما تنطوي عليه بالنسبة للأمن الغذائي. وعليه فإنه من الواجب التركيز على إنتاج القمح الذي يعتبر غذاءً رئيسياً للسكان في سورية، وخاصةً الفقراء، وهذا ما يستلزم زيادة الاستثمارات واستصلاح المزيد من الأراضي، وفقاً لدراسة (أسعد وآخرون، 2012) يمكن الوصول إلى الاكتفاء الذاتي من القمح من خلال زراعة مساحة 8.1 مليون هكتار سنوياً (ابتداءً من عام 2011) وبينتاجية تصل إلى نحو 2400 كغ / هكتار ووصولاً إلى إنتاج نحو 5 مليون طن عام 2020.

يعتبر التنبؤ مسألة أساسية لقياس النتائج المتوقعة للظواهر الاقتصادية الشاذة التي تتخذ مدى زمني مهم نسبياً. حيث تعتبر نماذج التنبؤ باستخدام المتغيرات الوهمية (الصورية) الثنائية أسلوباً مناسباً لقياس أثر التغيرات بالمقارنة بين فترتين متميزتين ومتتاليتين (Pituch & Stevens, 2016).

مشكلة الدراسة: بالرغم من نجاح الخطط الخمسية السابقة في تحقيق نمو سريع في إنتاج القمح قبل عام 2011 إلا إن حدوث الأزمة السورية قد أدى إلى تغيير الاتجاه العام لإنتاج القمح في ظل تراجع مؤشرات نمو الإنتاج والمساحة والغلة، لذلك فإن الخسائر في إنتاج القمح لا تقتصر فقط على تلك المحسوبة بالمقارنة مع فترة ما قبل الأزمة، وإنما تشمل أيضاً الخسائر الناتجة عن انخفاض التقديرات التنبؤية التي كان يمكن تحقيقها بافتراض استمرار تطور الاتجاه العام الذي كان سائداً قبل الأزمة، وهذا ما لا يتم اعتباره في الكثير من الحسابات الاقتصادية. إذ يؤدي التداخل بين الاتجاه العام وسياق الأزمة السورية إلى انخفاض دقة التنبؤات. وبالتالي لا بد من أخذ تقديرات الاتجاه العام السابق بعين الاعتبار لفهم وقياس تأثير الأزمة السورية على محصول القمح بما يوفر دقة أكبر في عملية التنبؤ. ومن هنا تأتي أهمية الدراسة في ضرورة عزل تأثير الاتجاه العام عن تأثير الأزمة السورية من أجل تقدير الأثر الواضح للأزمة السورية وتقدير الانخفاض المترتب على محصول القمح كنتيجة لهذه الأزمة.

أهداف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى تقييم واقع إنتاج محصول القمح في سورية خلال الفترة (2000-2023)، بما يقود إلى تقييم مدى متانة الإجراءات والخطط الحكومية السابقة لتطوير إنتاج القمح في مواجهة الظروف الناتجة عن الأزمة السورية، وذلك من خلال:

- 1- دراسة تطور مؤشرات كلا من إنتاج ومساحة وغلة محصول القمح بالمقارنة بين فترتي الدراسة (قبل الأزمة وبعدها).
- 2- تقدير الخسائر في الإنتاج كنتيجة للانحراف عن الاتجاه العام الذي كان سائداً قبل الأزمة.

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على منهج البحث الثانوي والمنهج الوصفي التحليلي، بالاستناد إلى بيانات السلسلة الزمنية للإنتاج والمساحة والغلة الواردة في المجموعات الإحصائية الزراعية (2000-2023). وقد استخدمت هذه الدراسة أيضاً أسلوب الانحدار الخطي المتعدد

(Linear Regression) باستخدام المتغيرات الصورية الثنائية (Dummy Variables) المستخدمة في الافتراضات القبلية والبعديّة (Johnson & Wichern, 2002) بالتطبيق على الأزمة السورية. وبالنظر إلى الأخطاء القياسية المرافقة لتحليل البيانات الزمنية بطريقة الانحدار المتعدد استخدمت الدراسة الاختبارات القياسية الضرورية وأهمها الارتباط الذاتي والتداخل الخطي (Noora, 2020).

النتائج والمناقشة:

أولاً- تطور إنتاج محصول القمح في سورية بالمقارنة بين فترتي الدراسة

تم استخدام بيانات المجموعات الإحصائية الزراعية خلال الفترة (2000-2023) لقياس تطور كل من الإنتاج والمساحة والغلة باعتبارها المؤشرات الرئيسية لإنتاج القمح في سورية. وبذلك تم تكوين سلسلة زمنية طولها 24 سنة لكل من هذه المؤشرات الثلاثة، كما هو موضح في الجدول (1).

الجدول (1): تطور المؤشرات الرئيسية لزراعة القمح في سورية بالمقارنة بين فترتي الدراسة.

العام	المساحة (هكتار)	الإنتاج (طن)	الغلة (كغ/هـ)
2000	1678797	3105489	1850
2001	1683784	4744623	2818
2002	1679350	4775442	2844
2003	1796015	4912993	2735
2004	1831226	4537459	2478
2005	1903826	4668746	2452
2006	1786659	4931525	2760
2007	1667732	4041100	2423
2008	1485991	2139313	1440
2009	1437375	3701784	2575
2010	1521038	3858331	2537
متوسط الفترة (2010-2000)	1679254	4128800	2446.5
معدل النمو السنوي خلال الفترة (2010-2000)	0.90%	-1.95%	-2.83%
2011	1521038	3858331	2537
2012	1602814	3609096	2252
2013	1374077	3182111	2316
2014	1287885	2024332	1572
2015	1197200	2861628	2390
2016	1178506	1726247	1465
2017	1169911	1850740	1582
2018	1096818	1222988	1115
2019	1345607	3085097	2293
2020	1350538	2848472	2109
2021	1567262	1951806	1245
2022	1184237	1551605	1310
2023	1335667	3080351	2306
متوسط الفترة (2023-2011)	1323966	2527139	1884
معدل النمو السنوي خلال الفترة (2023-2011)	1.00%	1.75%	0.74%
متوسط التغير النسبي بين الفترتين	-21.20%	-38.8%	-23.0%
معدل النمو السنوي خلال الفترة (2023-2000)	0.96%	0.03%	-0.91%

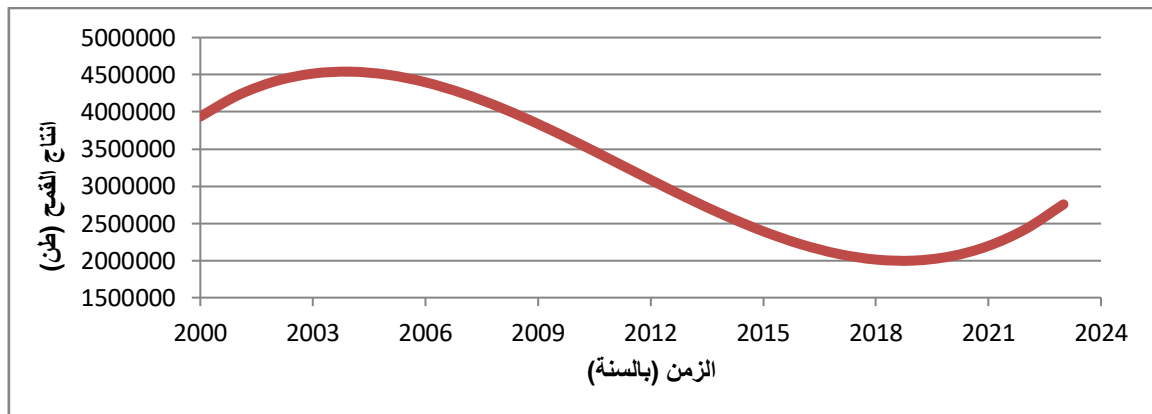
المصدر: بيانات المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2000-2022).

الجدول (2): اختبار تحليل الانحدار لتقدير النموذج الفضل للتعبير عن تطور الإنتاج.

ملخص النموذج Model Summary			تقدير المعلمات Parameter Estimates				المعادلة
sig	F	معامل التحديد R ²	b ₃	b ₂	b ₁	constant	
.000	13.884	.676	1554.7	-57294.9	446658.7	3545602.2	تكعيبية (cubic)
.000	27.102	.552			-123169.1	4800848.1	خطية (liner)
.001	14.368	.395			-887254.8	5286567.7	لوغاريتمية Logarithmic
.000	13.009	.553		1006.129	-148322.4	4909845.4	تربيعية (Quadratic)
.002	12.016	.353			-.292	5900746.9	نموذج القوة (Power)
.000	21.520	.494			-.041	5032666.3	أسية (Exponential)

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS.

يتضح من الجدول أن النموذج المقدر دال معنوياً على مستوى دلالة 1% وذلك وفقاً لقيمة F المحسوبة. ونلاحظ ارتفاع قيمة معامل التحديد إلى 67.6%، مما يشير إلى ارتفاع تأثير الزمن على الإنتاج. يمكن التعبير عن النموذج التنبؤي التكعيبية بيانياً كما في الشكل (1).



الشكل (1): التصوير البياني لنموذج تطور إنتاج القمح في سورية خلال الفترة (2000-2023).

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Excel.

يتضح من الشكل أن هناك ثلاثة مراحل لتطور الإنتاج، أولاً مرحلة تزايد خلال الفترة (2000-2005) حيث ينمو الإنتاج بمعدل وسطي بلغ 446658.7 سنوياً وفقاً لقيمة b₁، ثم تناقص ضمن الفترة (2006-2020) بمعدل وسطي بلغ 57294.9 سنوياً (وفقاً لقيمة b₂)، لتعود إلى التزايد مجدداً خلال الفترة (2020-2023) بمعدل وسطي بلغ 1554.7 (وفقاً لقيمة b₃).

ثانياً- تأثير الأزمة السورية على إنتاج القمح وفق تحليل السلاسل الزمنية:

تم استخدام تحليل السلاسل الزمنية للتنبؤ بالمؤشرات الرئيسية لإنتاج القمح في سورية وذلك من خلال الاعتماد على منهجية المتغيرات الصورية (الوهمية) Dummy Variables على الشكل التالي (راتول، 2006):

$$y_t = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + B_3x_1x_2 + U_i$$

Y_t: كمية إنتاج القمح (بالطن) في السنة t، X₁: متغير زمني يدل على عدد السنوات t التي تتضمنها فترة الدراسة، (t=1,2,...,23).

X_2 : متغير وهمي ثنائي يدل على موقع السنة ضمن فترتي الدراسة:

- الأولى هي فترة ما قبل الأزمة مدتها 11 سنة، وتمتد من 2000-2010،
- الثانية هي فترة الأزمة، مدتها 13 سنة، وتمتد من 2011-2023 وذلك وفقاً لتوفر البيانات الإحصائية الصادرة عن المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.

وتبعاً لذلك فإن المتغير X_2 يأخذ قيمتان فقط: $X_2=1$: عندما تكون السنة ضمن فترة الأزمة، $X_2=0$: عندما تكون السنة خارج فترة الأزمة (قبل فترة الأزمة).

X_1X_2 : التفاعل بين المتغيرين (X_1, X_2) . U_i : متغير يدل على الأخطاء العشوائية أو بواقي النموذج.

يمكن التعبير عن قيم المتغيرات المستقلة الثلاثة (متغيرات زمنية)، والمتغير التابع (إنتاج القمح بالطن) وفق المصفوفة التالية:

X_1	X_2	X_1X_2	$Y_{Production}$
1	0	0	3105489
2	0	0	4744623
3	0	0	4775442
4	0	0	4912993
5	0	0	4537459
6	0	0	4668746
7	0	0	4931525
8	0	0	4041100
9	0	0	2139313
10	0	0	3701784
11	0	0	3858331
12	1	12	3858331
13	1	13	3609096
14	1	14	3182111
15	1	15	2024332
16	1	16	2861628
17	1	17	1726247
18	1	18	1850740
19	1	19	1222988
20	1	20	3085097
21	1	21	2848472
22	1	22	1951806
23	1	23	1551605
24	1	24	3080351

تعتبر المتغيرات المستقلة الثلاث متغيرات تفسيرية تساعد في تقدير تأثير الأزمة السورية على كمية إنتاج القمح، فبالنسبة للمتغير (X_1) يعبر عن اتجاه إنتاج القمح مع الزمن عموماً خلال الفترة المدروسة بكاملها، بينما يعبر المتغير الوهمي (X_2) عن تطور إنتاج القمح بالمقارنة بين فترتي الأزمة وما قبلها، في حين يعبر المتغير X_1X_2 عن التفاعل بين متغير الزمن وفترتي الدراسة.

وبناءً على المصفوفة السابقة تم تطبيق نموذج تحليل الانحدار المتعدد بطريقة Enter للتعرف على مدى تأثير الأزمة السورية على مؤشرات إنتاج القمح من خلال تقدير قيم الثوابت لكل من المتغيرات المستقلة وتقدير دلالتها الإحصائية.

معادلة التنبؤ بإنتاج القمح باستخدام أسلوب المتغيرات الصورية الثنائية

بينت نتائج تحليل الإنحدار المتعدد إنه يمكن استخدام المتغيرات الثلاثة للتنبؤ بإنتاج القمح حيث كإن النموذج الناتج معنوياً على مستوى دلالة 1% وفقاً لاختبار F كما هو موضح في الجدول (3).

الجدول (3): نتائج الإنحدار المتعدد للمتغيرات الصورية الثنائية المستخدمة في التنبؤ بإنتاج القمح نتيجة للأزمة السورية.

Collinearity Statistics اختبارات التداخل الخطي		مستوى الدلالة Sig	قيمة T	Standardized Coefficients الثوابت غير المعيارية		عناصر النموذج
معامل تضخم التباين VIF	معامل التسامح Tolerance			خطأ المعيارى (Std. Error)	المعلمة (B)	
		.000	8.668	537140.0	4655996.1	الثابت Constant
		.280	-1.109	79197.0	-87865.9	X ₁
		.752	-.321	1252929.5	-401999.0	X ₂
		.937	-.080	100314.6	-8070.6	X ₁ X ₂
F= 8.604** Adjusted R Square= 0.498						

*: معنوي على مستوى دلالة 5%، **: معنوي على مستوى دلالة 1%. المصدر: مخرجات برنامج SPSS.

يتبين من الجدول إنه بالرغم من ارتفاع معنوية النموذج الإجمالي وفقاً لقيمة f المحسوبة إلى 8.604 وارتفاع نسبة التباين التي يفسرها هذا النموذج إلى حوالي 50% من إنتاج القمح تقريباً، إلا أن أياً من المتغيرات الثلاثة لم يكن معنوياً على مستوى 1% أو 5%، مما يشير إلى وجود مشكلة التداخل الخطي بين المتغيرات المستقلة المدروسة، وهذا ما تم تأكيده من خلال اختباري التسامح وتضخم التباين. حيث انخفضت قيمة معامل التسامح عن 0.1 بالنسبة للمتغيرات الثلاثة، وخاصةً لمتغير التفاعل X₁X₂، وارتفعت قيمة معامل تضخم التباين عن 10. وعموماً تشير اختبارات التداخل الخطي ضمن تحليل الإنحدار الخطي (يونس وفرح، 2011) إلى أن المصدر الأساسي للتداخل الخطي يعود للمتغيرين الثاني والثالث، كما هو موضح في الجدول (4).

الجدول (4): الجذور الكامنة والتباين المفسر للمتغيرات المستقلة المدروسة.

نسب التباين (Variance Proportions)				معامل الشرطية (Condition Index)	الجذور الكامنة (Eigenvalue)	مكونات النموذج
X ₁ X ₂	X ₂	X ₁	(Constant)			
.00	.00	.00	.01	1.000	3.600	1
.01	.01	.00	.19	3.200	.352	2
.02	.37	.25	.17	9.419	.041	3
.97	.62	.75	.64	20.825	.008	4

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS.

يتبين من الجدول أيضاً أن قيمة الجذور المميزة للمتغيرين الثاني والثالث أقل من الواحد الصحيح، والدليل الشرطي (CI) للمتغير الثالث هو أكبر من 10، مشيراً إلى وجود تداخل خطي معتدل إلى عالي.

وتبعاً لذلك تم تحليل مصفوفة الارتباط بين لمتغيرات الثلاثة كما هو موضح في الجدول رقم (5).

الجدول (5): مصفوفة الارتباطات البينية للعلاقة بين المتغيرات الداخلة في التحليل العاملي

X ₁ X ₂	X ₂	X ₁	
0.942**	0.864**	1	X ₁
0.956**	1	0.864**	X ₂
1	0.956**	0.942**	X ₁ X ₂

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS.

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط البينية بمعظمها أكبر من 0.3، وهو مؤشر قوي على أن المتغيرات الداخلة في القياس جيدة، بالتالي يتبين أن مصدر التداخل الخطي يعود للارتباطات المعنوية بين جميع المتغيرات الثلاثة، ولا يوجد متغير واحد مسؤول عن هذا التداخل كي يتم حذفه كما هو متعارف عليه عادةً، بالتالي تم الاعتماد على طريقة المكونات الرئيسية (Principle Component Regression) للتخلص من هذه المشكلة، من خلال تحليل وتجميع مكونات التباين في مكون واحد (تبعاً لعدد الجذور المميزة الأكبر من واحد) بهدف توزيع التباين على المتغيرات المرتبطة (Vatcheva et al, 2016)، حيث أظهرت النتائج إمكانية توزيع التشعبات على العوامل الثلاثة دون الحاجة إلى تدوير، كما هو موضح في الجدول رقم (6).

الجدول (6). مصفوفة مكونات التباين الرئيسية (Component Matrix)

المتغيرات	المكون (Component)
X ₁	0.961
X ₂	0.966
X ₁ X ₂	0.993

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS

بناءً على مكونات التباين في الجدول (6) نشأ متغير التباين الإجمالي المفسر

$$\text{Compo}=0.961X_1+ 0.966X_2+0.993X_1X_2$$

ثم نقوم بإجراء إنحدار المتغير التابع الاصلي (إنتاج القمح) على المتغير الجديد (COPMO)

$$Y=4437824.9 -52957.9\text{COPMO}$$

$$Y=4437824.9 -52957.9(0.961X_1+ 0.966X_2+0.993X_1X_2)$$

$$=1736818.5 -50892.5X_1-51157.3X_2-52587.2X_1X_2$$

تشير قيمة الثابت (b₁) إلى انخفاض إنتاج القمح بمتوسط 50892.5 طن سنوياً خلال الفترة (2000-2023)، حيث تتناسب مساحة القمح عكساً مع قيمة المتغير X₁، أي مع عدد السنوات، فكلما اقترب ترتيب السنة من فترة الأزمة كلما انخفض الإنتاج. أما قيمة الثابت (b₂) فتشير أيضاً إلى علاقة عكسية مع فترة الأزمة السورية، حيث ينخفض الإنتاج بمقدار 51157.3 طن وسطياً بالنسبة لكل سنة من سنوات الأزمة مقارنةً مع سنوات ما قبل الأزمة، وهذا ما ينعكس أيضاً من خلال التفاعل بين X₁ وX₂، حيث ينخفض الإنتاج بشكل تدريجي ضمن فترة الأزمة بمعدل 52587.2 طن وسطياً بالانتقال تصاعدياً من سنة إلى أخرى ضمن فترة الأزمة.

تقدير الانحرافات في الاتجاه العام لتطور الإنتاج كنتيجة للأزمة السورية

عموماً لا يمكن التنبؤ بتطور الإنتاج زمنياً إلا بالنظر إلى المحدد الأساسي وهو المساحة، بالتالي لا بد من تحديد القيم التنبؤية للمساحة والإنتاج معاً بناءً على قيمهما الحقيقية خلال فترة ما قبل الأزمة، كي يتم معرفة مقدار التغير في الاتجاه العام كنتيجة للأزمة السورية. وهذا يتطلب القيام بالمراحل التالية:

أ. حساب القيم التنبؤية للإنتاج بناءً على الاتجاه العام قبل الأزمة:

بهدف المقارنة تم استخدام تقدير الإنحدار الخطي البسيط لتحديد الاتجاه العام لتطور إنتاج القمح في سورية قبل الأزمة، حيث بينت النتائج إنه يمكن التعبير عن تطور الإنتاج خلال الفترة (2000-2010) وفق النموذج التكميبي كما في المعادلة التالية:

$$Y_{\text{Production}} = 1371950.3 + 2211583.9X_1 - 398057.3 X_1 + 19691.9 X_1$$

$$F(3.913) * R^2(0.626)$$

يتبين من المعادلة أن إنتاج القمح خلال ما فترة الأزمة أيضاً كان يتخذ اتجاهاً تكعيبياً بافتراض بقاء العوامل الأخرى المؤثرة على الإنتاج ثابتة. ووفقاً لقيمة R^2 المعدلة فإن متغير الزمن يعتبر مسؤول عن نحو 62.2% من التغيرات في إنتاج القمح في سورية خلال فترة ما قبل الأزمة.

ب. حساب القيمة التنبئية للمساحة بناء على الاتجاه العام للمساحة قبل الأزمة:

$$Y_{\text{Area}} = 1459731.6 + 179393.6X_1 - 26275.8 X_1^2 + 888.5X_1^3$$

$$F(6.208) * R^2(0.727)$$

يتبين من المعادلة أن مساحة القمح خلال فترة ما قبل الأزمة اتخذت اتجاهاً تكعيبياً بافتراض بقاء العوامل الأخرى المؤثرة على المساحة ثابتة. ووفقاً لقيمة R^2 المعدلة فإن متغير الزمن يعتبر مسؤول عن نحو 72.7% من التغيرات في مساحة القمح في سورية خلال فترة ما قبل الأزمة.

ج. حساب القيم التنبئية للإنتاج بناء على الاتجاه العام للمساحة قبل الأزمة:

$$P_{\text{Area}} = -2718807.5 + 4.1A$$

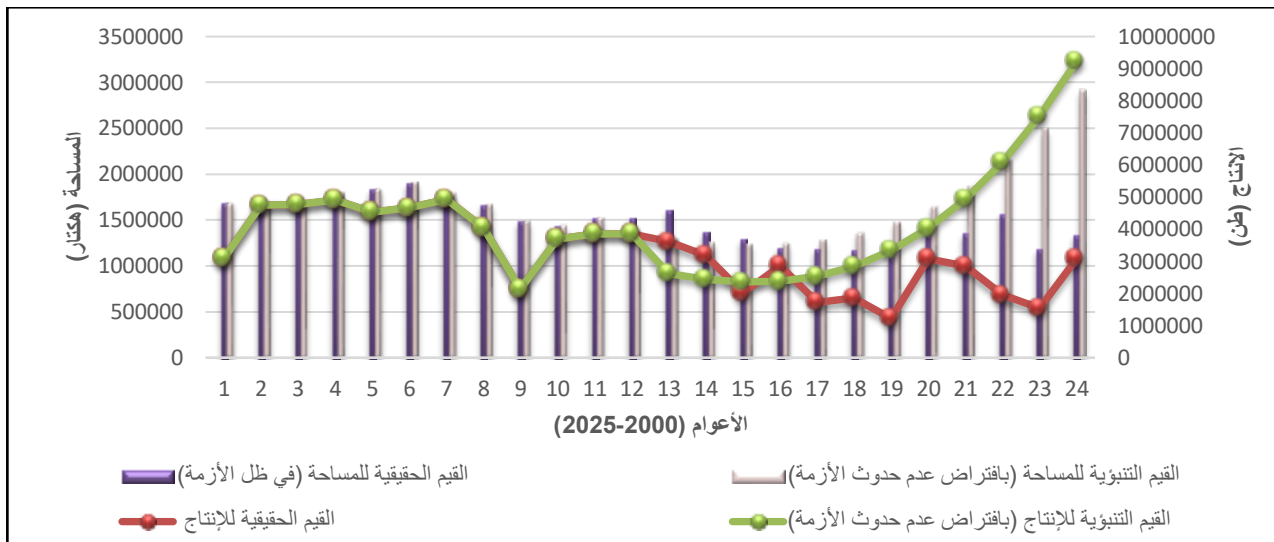
$$F(7.963) * R^2(0.410)$$

A: مساحة القمح (بالهكتار)

P_{Area} : إنتاج القمح (بالطن)

يتبين وفقاً لقيمة R^2 المعدلة أن المساحة تعتبر مسؤولة عن نحو 41% من التغيرات في إنتاج القمح في سورية خلال فترة ما قبل الأزمة، وبناء على هذه المعادلة تم حساب القيم التنبئية للإنتاج خلال فترة ما بعد الأزمة. وبذلك تكون هذه القيم التنبئية قد اخذت بعين الاعتبار المساحة والزمن على حد سواء. وبالنتيجة تم مقارنة هذه القيم التنبئية مع القيم الحقيقية بهدف وعموماً فإنه يمكن تصوير التغيرات في كمية إنتاج القمح وفق الشكل البياني رقم (2).

يتضح من الشكل أن إنتاج القمح يبدأ بالتراجع بشكل واضح اعتباراً من عام 2016 مسجلاً نحو 2.3 مليون طن فقط، ويستمر بهذا التراجع بشكل متسارع حتى يبلغ 1.2 مليون طن فقط عام 2020. وذلك خلافاً للتطور المتوقع بناءً على الاتجاه العام قبل الأزمة. والذي كان يفترض زيادة إنتاج القمح من 2.3 مليون طن عام 2016 إلى 9 مليون طن عام 2023، بالتوازي مع تطور المساحة المزروعة من 1.2 مليون عام 2016 إلى 8 مليون هكتار عام 2023. وبناءً على ذلك تم تمييز فجوة كبيرة بين القيم التنبئية والقيم الحقيقية التي تحققت خلال فترة الأزمة، مما يعني أن تأثير الأزمة السورية قد أدى إلى عكس خط الاتجاه العام المتزايد إلى اتجاه معاكس تماماً، أي متناقص.



الشكل (2): تقدير تأثير الأزمة السورية على كمية إنتاج القمح. المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Excel.

الاستنتاجات:

بينت النتائج إن تأثير الأزمة السورية كان واضحاً على مؤشرات إنتاج القمح سواءً على مستوى الإنتاج أو المساحة. وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار معدلات النمو السائدة في فترة ما قبل الأزمة كان من الممكن زيادة الإنتاج بشكل كبير عن طريق زيادة المساحة فقط بافتراض توفر الموارد الأرضية والمائية المناسبة. ونلاحظ أن الفجوة الناتجة بين القيم المشاهدة والقيم التنبؤية خلال فترة الأزمة تعكس خسارة كبيرة على مستوى إنتاج القمح، والتي بلغت نحو 21.3 مليون طن خلال هذه الفترة، كنتيجة للانحراف عن الاتجاه العام المتوقع سابقاً. وهذا ما انعكس بشكل كبير على حالة الأمن الغذائي في سورية وأدى إلى زيادة الاعتماد على الاستيراد وارتقاع الضغوط على خزانة الدولة من القطع الاجنبي.

المقترحات:

- 1- وضع سياسات مستدامة تضمن استثمار الأراضي الزراعية الصالحة لزراعة القمح وتأخذ بعين الاعتبار الاستجابة للتنبؤات والتغيرات المناخية واحتياجات النمو السكاني.
- 2- تشجيع استخدام التقنيات الحديثة في إنتاج القمح بما يضمن تحقيق التوسع الرأسي في ظل محدودية الموارد الأرضية والمائية.
- 3- دعم البحوث الموجهة لاستنباط وتبني اصناف جديدة من القمح قادرة على التكيف مع التغيرات المناخية المتسارعة وخاصةً الجفاف.
- 4- اعتماد سياسات تشجيعية للفلاحين تضمن التزامهم بخطة زراعة القمح مع ضمان تحقيق العوائد المناسبة لهم.

المراجع:

أسعد منافع، صقر ابراهيم، ججاج محسن (2012). إنتاج القمح وانعكاساته على تحقيق الأمن الغذائي في سورية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (34)، العدد (1).

- الإسكوا (2018). دراسة تحليل فجوة السياسات الزراعية- برنامج الأجندة الوطنية لمستقبل سوريا، بيروت.
- حبيب وائل (2023). تحليل الفجوة الغذائية للقمح ونمذجتها في سورية. المجلة السورية للبحوث الزراعية 10 (3): 164-178.
- راتول محمد (2006). بحوث العمليات، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية (2000-2023). مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (2017). حساب التكاليف، قطاع الزراعة في سورية بعد ست سنوات من الأزمة.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، برنامج الأغذية العالمي (2018). تقديرات انعدام الأمن الغذائي "تقييم المحاصيل والأمن الغذائي. البعثة إلى الجمهورية العربية السورية.
- يونس الصالح، فرح عبد الغني (2011). "مقارنة بين المكونات الرئيسية وطريقة المربعات الصغرى الجزئية لمعالجة مشكلة التعدد الخطي مع التطبيق على معمل الإسمنت. قسم الإحصاء، كلية علوم الحاسوب والرياضيات، جامعة الموصل، العراق.
- Johnson R and Wichern D (2002). Applied Multivariate Statistical Analysis, Upper Saddle River (NJ): Prentice-Hall.
- Noora Shrestha (2020). Detecting Multicollinearity in Regression Analysis. American Journal of Applied Mathematics and Statistics, 2020, Vol. 8, No. 2, 39-42 Available online at <http://pubs.sciepub.com/ajams/8/2/1> Published by Science and Education Publishing DOI:10.12691/ajams-8-2-1
- Pituch, K.A. and J.P. Stevens. 2016. Applied multivariate statistics for the social sciences analyses with SAS and SPSS. Sixth edition. Routledge (taylor&francis group). New York and London. Pp.; 426.
- Vatcheva, K.P., Lee, M., McCormick, J.B., and Rahbar, M.H.(2016). "Multicollinearity in regression analysis conducted in epidemiologic studies," Epidemiology (Sunnyvale, Calif.), 6 (2). 227.

Using a binary dummy variable model to estimate the impact of the Syrian crisis on wheat production in Syria

Wael Habib^{1*}, Mohammad Ghoush¹ and Maha Khorshid²

¹Lattakia Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria.

²Department of Agricultural Economy, Faculty of Agricultural Engineering, Lattakia University, Syria.

²Research Administration of Natural Resources, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria.

(*Corresponding author: Wael Habib, Email: wael.ha76@gmail.com , Tel: 033407349)



Received: 18/ 5/ 2025 Accepted: 10/ 6/ 2025

Abstract

The study aimed to estimate the impact of the crisis that Syria experienced at the beginning of 2011 on wheat production in the country. The methodology relied on secondary data from the annual agricultural statistical collection for the period (2000-2023), and used a prediction method based on binary dummy variables, in addition to appropriate methods for addressing econometric errors, especially the problem of collinearity. The results showed a decline in wheat production over the studied time series at a negative growth rate of -0.03%, parallel to a decline in area of -0.95% per year. Meanwhile, yields improved over the twenty-four years studied at a rate of 0.92% per year. Furthermore, multiple regression analysis using the binary dummy variables method revealed collinearity between the time variables, making it difficult to measure the impact of the Syrian crisis. This was addressed using the principal component transformation method. These results revealed a significant gap in annual wheat production compared to forecasts based on the general trend preceding the crisis, on the one hand, and the actual values achieved during the crisis period, which began in 2015 and continued until 2023, the final year of the series. Ultimately, the Syrian crisis contributed to slowing the previous increase in both area and production, resulting in losses in the expected growth of 21 million tons until 2023.

Keywords: Wheat, Syrian crisis, binary dummy variables, collinearity.