مجلة جامعة الملك سعود، ٢٧ ، مجلة العلوم الزراعية(١)، ص ص ٣-١٦، الرياض (٢٠١٦م)

التنبؤ بالمؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح في الاردن باستخدام طرق التنبؤ التقليدية وسلاسل ماركوف

إبراهيم الطاهات و محمد الطراونة

قسم الاقتصاد والارشاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة جرش ، جرش ، الأردن

(قدم للنشر في ١٨/ ٢/ ١٤٣٦هـ ؛ قبل للنشر في ٨ / ١١ / ١٤٣٦هـ)

كلمات مفتاحية: القمح – التنبؤ – الطريقة التقليدية – سلاسل ماركوف .

ملخص البحث. استهدف هذا البحث التنبؤ بالمؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح في الاردن باستخدام النموذج التقليدي ونموذج سلاسل ماركوف لعامي (٢٠١٣-٢٠١٤)، وتحديد دقة التنبؤ لكل نموذج من النماذج السابقة لمعرفة ايها اكثر دقة واعتماده كأساس للتنبؤ لهذة المؤشرات. وبدراسة كل النماذج التقليدية (خطية وغير خطية) لتحديد دقة التنبؤ بمساحة القمح، تبين أن كل النماذج غير معنوية ولا يمكن استخدامها للتنبؤ الأمر الذي يحتم علينا استخدام طرق أخرى كطريقة سلاسل ماركوف . أما بالنسبة للتنبؤ بإنتاج القمح فقد تبين أن أفضل نموذج معنوي يمثل البيانات الاحصائية هو النموذج التكعيبي، حيث بلغت قيمة معامل التحديد (٠,٥٠). وبلغت دقة التنبؤ نحو (٠,٢٥)، في حين أن تطبيق نموذج سلاسل ماركوف اعطى دقة تنبؤ اعلى وصلت نحو (٠,٨٥). ولدى دراسة إنتاجية القمح تبين أن أفضل نموذج يمثل البيانات الاحصائية هو النموذج التكعيبي أيضاً، حيث بلغت قيمة معامل التحديد (٠,٥٠) وبلغت دقة التنبؤ نحو(٠,٦٢)، وحسب سلاسل ماركوف بلغت دقة التنبؤ نحو(٠,٨٤). واستناداً إلى ذلك تبين بأن دقة التنبؤ باستخدام سلاسل ماركوف كانت أفضل مقارنة بالنماذج التقليدية، وعليه تم التنبؤ بمساحة وانتاج وانتاجية القمح حيث بلغت ١٩٢٦٦٠,٢،٢٠٢٠٢٧,٨ للمساحة و٢٣٦٦٣,٦٩،٢٤٠٢٨,٥ طن/ دونم و ١١٤,٨٣،١١٦,٢٣كغم/ دونم للإنتاجية لعامي ٢٠١٣ و ٢٠١٤ وعلى التوالي. وخلص البحث إلى مجموعة من التوصيات كالتركيز على اعتماد سلاسل ماركوف في مجال التنبؤ بالظواهر التي يتم دراستها والتخطيط لها عند اعداد واعتماد الخطط الخمسية والانتاجية المتوسطة وطويلة المدى، بهدف التوصل إلى مؤشرات دقيقة.

مقدمة

يعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب في الأردن التي يعتمد سكانها بشكل أساسي في غذائهم على هذه السلعة، حيث يساهم بما يزيد عن (٥٠٪) من السعرات الحرارية وحوالي (٥٠٪) من البروتين الذي يحصل عليه الفرد(FAO, Food Balance Sheets, various years)، ويلاحظ ان المساحة المزروعة به شكلت ما نسبته (١٨,٥٪) من مجمل المحاصيل الحقلية لعام ٢٠١٢ . وتتركز زراعته بشكل أساسي في المناطق البعلية من المملكة (اربد ، عمان ، مأدبا ، الكرك) وبمساحات مروية محدودة في كل من الأغوار ومعان. إلا أن البيانات الإحصائية تشير إلى تراجع المساحات المزروعة من هذا المحصول بمعدل ٤٥٪؛ فقد انخفضت من (٢٧٩) الف دونم عام ١٩٩٤الى (١٥٥) الف دونم عام ٢٠١٢ نتج عنهاانخفاض الانتاج الكلي من (٤٦,٨) الى (١٩,٢) الف طن لنفس الفترة وبمعدل ٦٠٪، وزيادة الفجوة الغذائية وكمية المستوردات حيث بلغت (٨٥١٢٤٠) طن وباكتفاء ذاتي مقداره ٢,٢ ٪ لعام ٢٠١٢.(دائرة الاحصاءات العامة الأردنية، الميزانية الغذائية،٢٠١٣).

إن التراجع الكبير في انتاج القمح والزيادة المضطردة في استهلاكه هو نتيجة طبيعية لتزايد عدد السكان وانحسار الرقعة المزروعة، اضافة الى الاهمية الخاصة للأمطار في انتاج القمح والتي ابرزتها الكثير من الدراسات التي اعتمدت على بيانات السلسلة الزمنية نذكر منها على سبيل المثال (استيتية والصمادي،١٩٧٤ والسروجي، 1986 و بني هاني وشامية ،١٩٨٩) وكذلك تلك التي استخدمت بيانات من عينات مقطعية نذكر منها على سبيل المثال(عربيات واخرين،١٩٨٢ و السروجي والحلاق، ١٩٩٤).

الأمر الذي جعل الاردن يعتمد بدرجة كبيرة على استيراد جزء كبير من احتياجاته من المواد الغذائية ومنها القمح . مما يعني استنزاف العملات الاجنبية، وزيادة العجز في الميزان التجاري وتباطؤ في التنمية الاقتصادية. في ظل ماتقدم تنشأ ضرورة وأهمية القيام بإجراء التنبؤ للمؤشرات الإنتاجية لهذا المحصول وباستخدام أدق الأساليب العلمية حتى يتمكن أصحاب القرار من تحديد الجهود اللازمة لصياغة خطط الإنتاج المناسبة لهذه السلعة مستقبلا وزيادة إنتاجها بالقدر المستطاع.

أهمية البحث

تعتمد الخطط التنموية الاقتصادية والاجتماعية المستقبلية لأي بلد على دقة التنبؤ بالظواهر المدروسة في المستقبل، ولابد من التفكير

بطرق تكون أكثر ملائمة لتلك الظواهر المطلوب التنبؤ لها، كما أن طريقة التنبؤ تعتمد على طبيعة بيانات السلسلة الزمنية المدروسة، حيث يعد التنبؤ من الوسائل العلمية الضرورية التي تحتاجها المؤسسات والحكومات لوضع خططها المستقبلية في ضوء المعطيات المختلفة التي تأخذها العوامل المؤثرة عليها، ولكي تكون هذه التنبؤات ذات مصداقية، وتتسم بالموضوعية، يجب أن تعتمد على أساليب علمية . ونظراً للأهمية الغذائية لمحصول القمح، تنبع أهمية البحث في اختبار القدرات التنبؤية للأساليب الإحصائية، والنماذج التنبؤية التي يتم اختيارها في إيجاد طريقة تعطي أكبر دقة ممكنة في التنبؤ بمساحة وإنتاج وإنتاجية هذا المحصول في الأردن.

أهداف البحث

إن الهدف العام للبحث هو اجراء التنبؤ استناداً الى الطريقة التي تعطي دقة تنبؤ اكبر للمؤشرات الإنتاجية للقمح في الأردن، ويمكن التوصل إلى تحقيق هذا الهدف من خلال تنفيذ الأهداف الفرعية التالية:

١- التنبؤ بالمؤشرات الانتاجية باستخدام طرائق التنبؤ التقليدية وسلاسل ماركوف.

٢- تحديد دقة التنبؤ بالطرق التقليدية وطريقة سلاسل ماركوف والمفاضلة بينهما.

المواد وطرائق البحث

١- مصادر البيانات: اعتمد البحث على البيانات الثانوية الرسمية المنشورة في دائرة الإحصاءات العامة المتعلقة بمساحة وإنتاج وإنتاجية محصول القمح خلال الفترة (١٩٩٤-٢٠١٢).

٢ - أسلوب البحث: تم استخدام سلاسل ماركوف (Render et al.,2012) الذي يستند على عدة نقاط من أهمها:

- مصفوفة الانتقال وهي تمثل احتمال الانتقال من وضع إلى آخر، وهي أكثر المراحل أهمية حيث ستحدد في هذه المرحلة عدد المجالات التي ستقسم لها السلسلة وأيهما أفضل.

- شعاع الانتقال الابتدائي والذي من خلاله يتم تحديد آخر قيمة في السلسلة.

إذا كانت لدينا مصفوفة الانتقال لماركوف التالية:

$$A=\begin{bmatrix} a11 & a12 & \ldots\ldots & a1n \\ An1 & an2 & \ldots\ldots & Ann \end{bmatrix}$$

حيث إن :

al2 : تمثل احتمال الانتقال من المجال الأول إلى الثاني.

an2 : تمثل احتمال الانتقال من المجال رقم n إلى الثاني.

وكان :

P0=[x1 x2……xn]

شعاع الانتقال الابتدائي:

حيث إن كل القيم تكون مساوية للصفر باستثناء قيمة واحدة تساوي الواحد تمثل موقع أخر قيمة في السلسلة في أي مجال

$$P1=P0.A \qquad P2=P1.A \qquad P3=P2.A$$

فإذا كانت لدينا متوسطات المجالات التي ستقسم لها السلسلة:

$$M=[m1\ \ m2\ldots\ldots mn]$$

فإن التنبؤ للسنة الأولى والثانية هو:

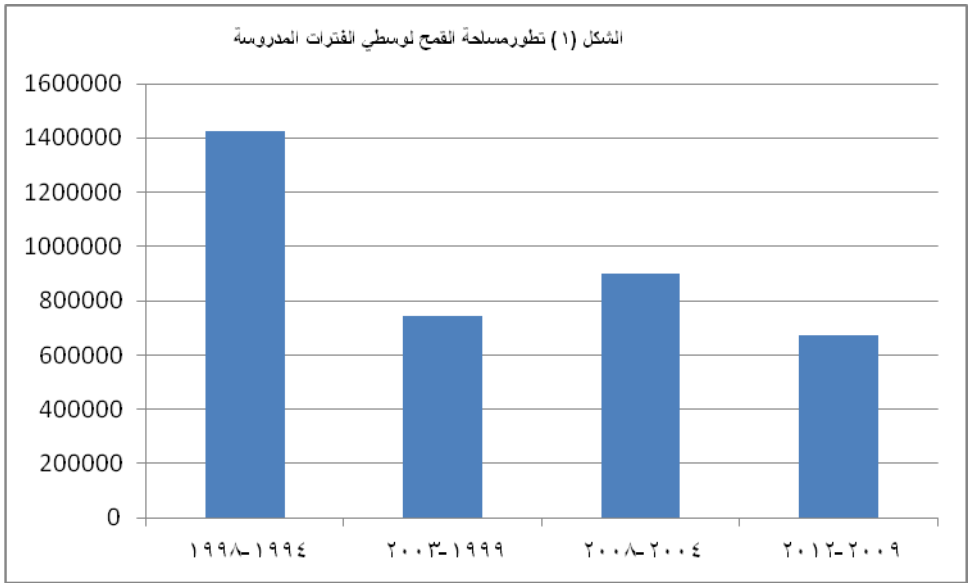
$$Y1=M.P1 \qquad Y2=M.P2$$

كذلك اتبع البحث اختيار الموذج الافضل من بين النماذج التقليدية المدروسة (خطية وغير خطية) وبما ينسجم مع البيانات الاحصائية موضوع الدراسة، وذلك استناداً الى قيمة معامل التحديد وقيمة المعنوية.

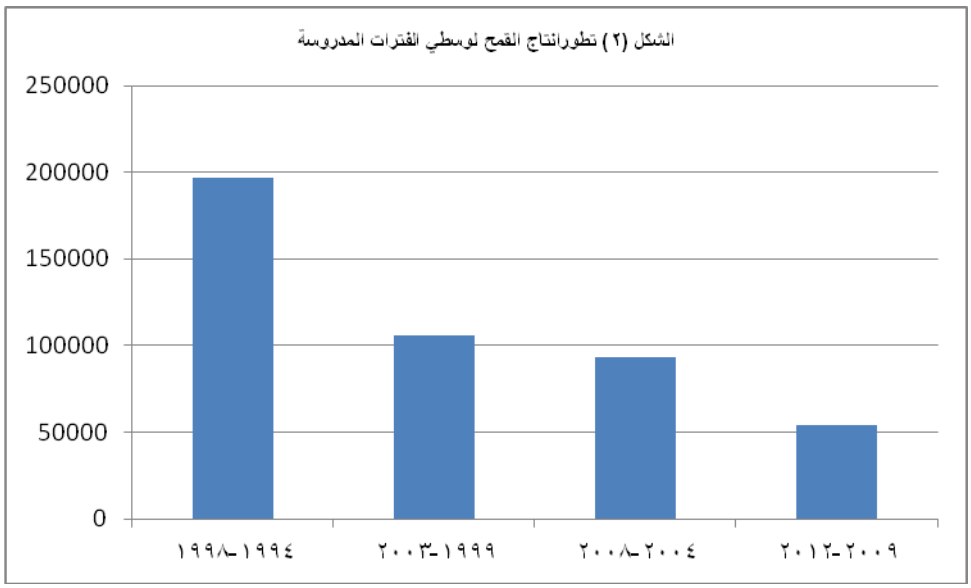
النتائج والمناقشة:

تطور المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح

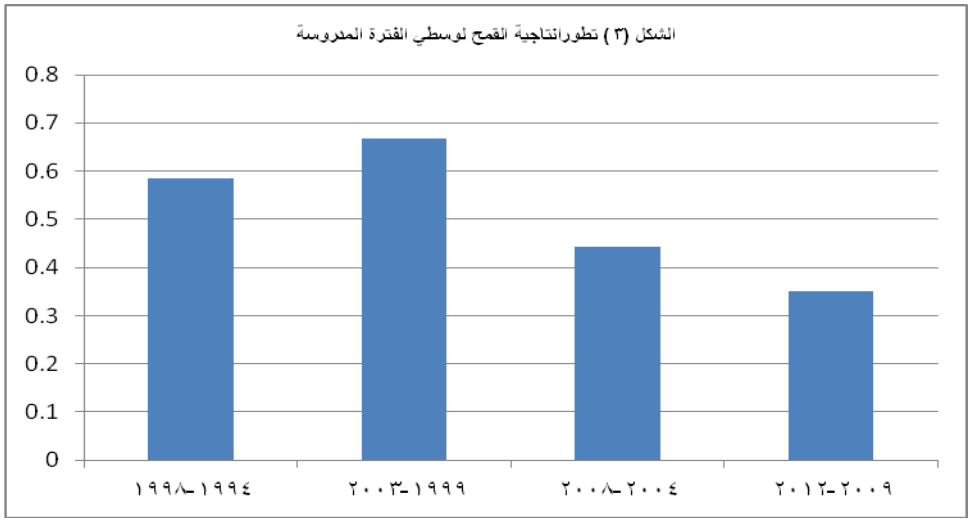
مساحة القمح: تعتبر محافظات اربد وعمان ومأدبا والكرك من أهم مناطق إنتاج القمح في الأردن ، حيث معدلات الأمطار فيها تصل إلى أكثر من ٣٠٠ ملم سنوياً (وزارة الزراعة،٢٠١٣). وتشير البيانات الإحصائية للقمح إلى انخفاض المساحات المزروعة ويعود ذلك لأسباب عديدة أبرزها اختلاف معدل هطول الامطار من موسم لآخر، وفي السنوات الأخيرة يعود سبب التراجع بشكل أساسي لتوجهات الحكومة للحفاظ على المياه الجوفية من الاستنزاف نتيجة لفترات الجفاف التي سادت البلاد في السنوات الأخيرة ، وخاصة في الأراضي المروية. ويوضح الشكل رقم(١) تطور مساحة القمح المزروعه لمتوسط الفترات المدروسة في الأردن.



إنتاج القمح: انخفض إنتاج القمح بشكل كبير نتيجة انخفاض المساحة المزروعة، ورافق ذلك انخفاض نسبي في إنتاجية وحدة المساحة. والشكل رقم (٢) يوضح تطور إنتاج القمح لمتوسط الفترات المدروسة في الأردن.



إنتاجية القمح: على الرغم من الانخفاض الكبير في إنتاج القمح ، إلا انه يلاحظ ارتفاعاً مميزاً في الإنتاجية، وقد يكون سبب ارتفاع الإنتاجية التزام المزارعين بمواعيد الزراعة ، أو استخدام أصناف بذور عالية الإنتاجية وملائمتها بيئياً... والشكل رقم (٣) يوضح تطور إنتاجية القمح لوسطي الفترات المدروسة في الأردن.



يبين الجدول (١) تطور مساحة وإنتاج وإنتاجية القمح خلال الفترة (١٩٩٤-٢٠١٢) في الأردن.

نتائج اختبار سلاسل ماركوف للتنبؤ بمساحة القمح:

لحساب دقة التنبؤ وبتطبيق نموذج سلاسل ماركوف تبين أن أفضل تشكيل هو خمسة مجالات وبتشكيلها يكون لدينا :

Interval 1 = [40875.9 , 113811.9[Values are
40875.9 107279.8
Interval 2 = [113811.9 , 186747.9 [Values are
182036.7 134494.7 124565.8 158775.5
Interval 3 = [186747.9 , 259683.9 [Values are
207635.4 214656.2
Interval 4 = [259683.9 , 332619.9 [Values are
297146.3 283491.1 288347.8 327454.4 297813
292921.6 269207.8
Interval 5 = [332619.9 , 405555.9] Values are
405552.9 379202.4

وكانت مصفوفة الانتقال لماركوف هي:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0.5 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.25 & 0.25 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0.29 & 0 & 0.14 & 0.29 & 0.29 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

شعاع الانتقال الابتدائي الذي يمثل أصغر قيمة للسلسلة في أي مجال وهي في المجال الثالث :

Elementary State Vector=[0 0 1 0 0]
First State Vector=[0 0.5 0.5 0 0]

Second State Vector=[0 0.5 0.375 0.125 0]

Third State Vector=[0.03625 0.4375 0.33 0.16125 0.03625]

ومتوسط المجالات هي:

y(1)=74077.84 y(2)=149968.2
y(3)=211145.8 y(4)=293768.8
y(5)=392377.7

التنبؤ من أجل خطوتين :

PV1 = 190884.9 PV2= 199568.4

علماً بأن القيم الحقيقية هي:

RV1=143296.5 RV2=155000

ودقة التنبؤ

$$PP\ 1 = 0.75, \quad PP\ 2 = 0.78$$

وبالتالي متوسط دقة التنبؤ هي:

$$MPD = 0.76.5$$

بينما لو أخذنا كل النماذج التقليدية سنجد مايلي:

Model Summary and Parameter Estimates

الجدول رقم (١). **Dependent Variable: area**

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.201	3.526	1	14	.081	320.405	-9.777-		
Logarithmic	.225	4.063	1	14	.063	356.856	-62.366-		
Inverse	.157	2.600	1	14	.129	201.267	170.535		
Quadratic	.224	1.877	2	13	.192	361.384	-23.437-	.804	
Cubic	.286	1.600	3	12	.241	457.699	-82.643-	9.252	-.331-
Compound	.080	1.215	1	14	.289	281.158	.965		
Power	.114	1.804	1	14	.201	339.197	-.254-		
S	.101	1.572	1	14	.230	5.174	.783		
Growth	.080	1.215	1	14	.289	5.639	-.035-		
Exponential	.080	1.215	1	14	.289	281.158	-.035-		

من الجدول (١) يتضح أن كل النماذج غير معنوية ولا يمكن استخدامها للتنبؤ الأمر الذي يحتم علينا استخدام طرق أخرى كالطريقة المقترحة.

الآن نضيف القيم المقتطعة ونشكل مصفوفات الانتقال من جديد ويتشكل لدينا خمسة مجالات :

Interval 1 = [40875.9 , 113811.9 [Values are 40875.9 107279.8
Interval 2 = [113811.9 , 186747.9 [Values are 182036.7 134494.7 124565.8 158775.5 143296.5 155000
Interval 3 = [186747.9 , 259683.9 [Values are 207635.4 214656.2
Interval 4 = [259683.9 , 332619.9 [Values are 297146.3 283491.1 288347.8 327454.4 297813 292921.6 269207.8
Interval 5 = [332619.9 , 405555.9] Values are 405552.9 379202.4

وكانت مصفوفة الانتقال :

$$\begin{pmatrix} 0 & 0.5 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0.67 & 0.17 & 0.17 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.29 & 0 & 0.14 & 0.29 & 0.29 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

وشعاع الانتقال :

Elementary State Vector=[0 1 0 0 0]
First State Vector=[0 0.67 0.17 0.17 0]
Second State Vector=[0.0493 0.6189 0.1377 0.1632 0.0493]
Third State Vector=[0.047328 0.577013 0.128061 0.226491 0.047328]

وكانت المتوسطات كما يلي :

y(1)=74077.84 y(2)=149694.9
y(3)=211145.8 y(4)=293768.8
y(5)=392377.7

والتنبؤ بخطوتين كان :

PV1 = 192660.3 PV2= 202027.8

نتائج اختبار سلاسل ماركوف للتنبؤ بإنتاج القمح:

وطبقا لسلاسل ماركوف نجد أن أفضل تقسيم هو أربعة مجالات :

Interval 1 = [7835.1 , 20491.1 [Values are
9250.5 19293.4 13166 7835.1 12484
Interval 2 = [20491.1 , 33147.1 [Values are
25433.7 22927.4 20992.1 22125.6
Interval 3 = [33147.1 , 45803.1 [Values are
42678 41784.6 35973.8 43770.8 42526 34363.3
Interval 4 = [45803.1 , 58459.1] Values are
46852.4 58457.1

وكانت مصفوفة الانتقال كما يلي :

$$\begin{pmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0.17 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$$

Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: production

	Model Summary					Parameter Estimates			
Equation	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.444	11.976	1	15	.003	4.729E4	-1.987E3		
Logarithmic	.474	13.540	1	15	.002	5.510E4	-1.304E4		
Quadratic	.469	6.171	2	14	.012	5.341E4	-3.919E3	107.305	
Cubic	.499	4.314	3	13	.026	6.302E4	-9.540E3	866.162	-28.106-

The independent variable is t.

$Yt=63020 - 9540\ t + 866.2\ t^2 - 28.1\ t^3$ $R^2= 0.50$

$Pv_1= 8069.2$ $pv_2= 1720$

$Pp_1= 0.41$ $pp_2= 0.09$

وشعاع الانتقال الابتدائي :

Elementary State Vector=[0 1 0 0]
First State Vector=[0.5 0.5 0 0]
Second State Vector=[0.35 0.45 0.2 0]
Third State Vector=[0.361 0.399 0.24 0]

والمتوسطات :

y(1)=12405.8 y(2)=22869.7
y(3)=40182.75 y(4)=52654.75
PV1 = 22669.95 PV2= 23247.37
$PP\ 1 = 0.87,\quad PP\ 2 = 0.83$

ووسطي دقة التنبؤ كان :

$PV = 0.85$

وكان أفضل نموذج بالطريقة التقليدية للإنتاج هو النموذج التكعيبي وذلك كما هو موضح في الجدول رقم(٢):

ومنه فإن وسطي دقة التنبؤ :

pv= 0.25

من الواضح أن الدقة باستخدام سلاسل ماركوف كانت أكبر منها في الطريقة التقليدية.

الآن نضيف القيم المقتطعة ونشكل مصفوفات الانتقال من جديد

Interval 1 = [7835.1 , 20491.1 [Values are 9250.5 19293.4 13166 7835.1 12484 19801.2 19200
Interval 2 = [20491.1 , 33147.1 [Values are 25433.7 22927.4 20992.1 22125.6
Interval 3 = [33147.1 , 45803.1 [Values are 42678 41784.6 35973.8 43770.8 42526 34363.3
Interval 4 = [45803.1 , 58459.1] Values are 46852.4 58457.1

ومصفوفة الانتقال كانت :

$$\begin{pmatrix} 0.43 & 0.29 & 0.29 & 0 \\ 0.75 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0.17 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$$

وشعاع الانتقال :

Elementary State Vector=[1 0 0 0]

First State Vector=[0.43 0.29 0.29 0]

Second State Vector=[0.4981 0.2465 0.2697 0]

Third State Vector=[0.488059 0.251923 0.279299 0]

والمتوسطات :

y(1)=14432.89 y(2)=22869.7
y(3)=40182.75 y(4)=52654.75

وكان التنبؤ لخطوتين كمايلي :

PV1 = 23663.69 PV2= 24028.5

نتائج اختبار سلاسل ماركوف للتنبؤ بإنتاجية القمح:

في هذه الحالة تم تحويل القيم النسبية لإنتاجية القمح إلى قيم صحيحة وبعدها تم اقتطاع القيمتين الأخيرتين لحساب دقة التنبؤ ، وبتطبيق نموذج سلاسل ماركوف تبين أن أفضل تشكيل هو ثلاثة مجالات مع فلترة القيم الشاذة وسنعتبر أن أية قيمة تنقص أوتزيد عن المتوسط قيمة شاذة وفي حالتنا لدينا القيمة ٢٣٠ لذلك تم استبدالها بالمتوسط وبتشكيل المجالات الثلاثة يكون لدينا التالي :

Interval 1 = [60 , 94 [Values are 90 60 80
Interval 2 = [94 , 128 [Values are 110 120 125.29 120 120 100 100
Interval 3 = [128 , 162] Values are 160 140 150 140 140 130 140

وكانت مصفوفة الانتقال لماركوف هي :

$$\begin{pmatrix} 0.33 & 0.67 & 0 \\ 0.29 & 0.57 & 0.14 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

شعاع الانتقال الابتدائي :

Elementary State Vector=[0 1 0]
First State Vector=[0.29 0.57 0.14]

Second State Vector=[0.261 0.5598 0.1792]
Third State Vector=[0.248472 0.5459239 0.205604]

متوسط المجالات :

y(1)=76.66666 y(2)=113.6129
y(3)=142.8571

PV1 = 109.2105 PV2= 110.4455

ومنه فإن وسطي دقة التنبؤ هو : pr= 0.84

بينما اذا استخدمنا النماذج التقليدية نجد في الجدول رقم(٣) :

Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: productivity

	Model Summary					Parameter Estimates			
Equation	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.421	10.907	1	15	.005	168.971	-4.853-		
Logarithmic	.289	6.101	1	15	.026	175.594	-25.522-		
Quadratic	.474	6.306	2	14	.011	146.471	2.252	-.395-	
Cubic	.495	4.240	3	13	.027	126.618	13.862	-1.962-	.058

The independent variable is t.

$Yt=126.618+13.86\ t -1.96\ t^2 +0.058\ t^3$ (1)

$R^2 =0.50$

$y_{18}=79.3$

$y_{19}=80.2$

عوضنا بالمعادلة بـ١٨ و ١٩ على التوالي في المعادلة (١)

Pr1=79.3/140=0.56
Pr2=80.2/120=0.69
Pr=0.62

واضح أن دقة التنبؤ باستخدام سلاسل ماركوف أعلى بكثير من أية طريقة تقليدية أخرى .

نضيف القيمتين الـأخيرتين للسلسلة ونشكل مصفوفة الانتقال لماركوف من جديد ونتنبأ للمستقبل .

الإنتاجية بعد إضافة القيمتين الأخيرتين:

Interval 1 = [60 , 94] Values are 90 60 80
Interval 2 = [94 , 128] Values are 110 120 125.79 120 120 100 100 120
Interval 3 = [128 , 162] Values are 160 140 150 140 140 130 140 140

ومصفوفة الانتقال :

$$\begin{bmatrix} 0.33 & 0.67 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 \\ 0 & 0.38 & 0.63 \end{bmatrix}$$

وشعاع الانتقال :

Elementary State Vector=[0 1 0]
First State Vector=[0.25 0.5 0.25]

Second State Vector=[0.2075 0.5125 0.2825]
Third State Vector=[0.1966 0.502625 0.3061]

متوسط المجالات

y(1)=76.66666 y(2)=114.4738
y(3)=142.5

والتنبؤ بخطوتين :

pv1= 114.83 , pv2= 116.23

ويتبين مما سبق بأن دقة التنبؤ باستخدام سلاسل ماركوف كانت أفضل، لذلك سوف يكون من المفضل استخدامها في التنبؤ لمساحة وإنتاج وإنتاجية القمح.

الجدول(٤). نتائج تطبيق سلاسل ماركوف للتنبؤ بمساحة وانتاج وإنتاجية القمح ٢٠١٤ و ٢٠١٣

البيان	عدد المجالات	٢٠١٣	٢٠١٤
المساحة دونم	٥	١٩٢٦٦٠,٢	٢٠٢٠٢٧,٨
الإنتاج طن / دونم	٤	٢٣٦٦٣,٦٩	٢٤٠٢٨,٥
الإنتاجية كغ / دونم	٣	١١٤,٨٣	١١٦,٢٣

التوصيات:

استناداً إلى النتائج التي أسفرت عنها هذه الدراسة فإنها توصي بالآتي:

١- العمل على زيادة المساحات المزروعة بمحصول القمح بغية تأمين كم أكبر من الإنتاج بغرض الاستهلاك المحلي ورفع نسبة الاكتفاء الذاتي، وما ينجم عن ذلك من زيادة فرص العمل وتشغيل مختلف القطاعات الزراعية والخدمية والتصنيعية والتجارية .

٢-استخدام سلاسل ماركوف في مجال التنبؤ بالظواهر التي يتم دراستها والتخطيط لها للمحاصيل الاستراتيجية.

المراجع:

السروجي، فتحي وسعيد الحلاق."إنتاج القمح والموارد الاقتصادية: دراسة ميدانية من محافظة اربد". مجلة ابحاث اليرموك،سلسلة العلوم الانسانية والاجتماعية (جامعة اليرموك ،اربد، الاردن)،المجلد الحادي عشر العدد الرابع ١٩٩٤.

بني هاني،عبد الرزاق وعبد الله شامية."اقتصاديات انتاج واستهلاك القمح في الاردن". مؤته للبحوث والدراسات(جامعة مؤته/ الاردن)المجلد الرابع، العدد الثاني،١٩٨٩.

دائرة الإحصاءات العامة، الانتاج النباتي،الاعوام ١٩٩٤-٢٠١٢ عمان- الاردن.

دائرة الإحصاءات العامة، نشرة الميزانية الغذائية،٢٠١٣.

Arabiat, S., David. N, and Kutlu. S,"Issues of Improving Wheat Production In Jordan:Results From a Survey", The University of Jordan (ICARDA).

FAO, Food Balance Sheets, Rome, Various Years.

Render.Barry , Ralph M ,Michael E. Quantitative Analyses For Management, Eleventh Edition, Person Education limited, 2012.

SPSS.2010.User Guide Statistic Version, 18 ed.www.spss.com

Srouji F.,"The Jordanian Food Economy: Past, Present, And Prospects", Master Thesis, Cornell University (Un-Published), 1986.

Statieh A., and Smadi M.,"Wheat in Jordan:Demand and Supply Estimation and Projection",Amman, Jordan Economic Studies,july,1974.

Arabiat, S., David. N, and Kutlu. S,"Issues of Improving Wheat Production In Jordan:Results From a Survey", The University of Jordan (ICARDA).

FAO, Food Balance Sheets, Rome, Various Years.

Render.Barry , Ralph M ,Michael E. Quantitative Analyses For Management, Eleventh Edition, Person Education limited, 2012.
SPSS.2010.User Guide Statistic Version, 18 ed.www.spss.com
Srouji F.,"The Jordanian Food Economy: Past, Present, And Prospects", Master Thesis, Cornell University (Un-Published), 1986.
Statieh A., and Smadi M.,"Wheat in Jordan:Demand and Supply Estimation and Projection",Amman, Jordan Economic Studies,july,1974.

ملحق رقم (١)

تطور مساحة وإنتاج وإنتاجية القمح (١٩٩٤ - ٢٠١٢) في الأردن

السنة	المساحة المحصودة من القمح دونم	إنتاجية القمح كغم/ دونم	الإنتاج بالطن
١٩٩٤	297146.3	160	46852.4
١٩٩٥	405552.9	140	58457.1
١٩٩٦	283491.1	150	42678.0
١٩٩٧	379202.4	110	41784.6
١٩٩٨	288347.8	120	35973.8
١٩٩٩	40875.9	230	9250.5
٢٠٠٠	182036.7	140	25433.7
٢٠٠١	134494.7	140	19293.4
٢٠٠٢	327454.4	130	43770.8
٢٠٠٣	297813.0	140	42526.0
٢٠٠٤	107279.8	120	13166.0
٢٠٠٥	292921.6	120	34363.3
٢٠٠٦	269207.8	090	22927.4
٢٠٠٧	207635.4	100	20992.1
٢٠٠٨	124565.8	060	7835.1
٢٠٠٩	158775.5	080	12484.0
٢٠١٠	214656.2	100	22125.6
٢٠١١	143296.5	140	19801.2
٢٠١٢	١٥٥٠٠٠,٠	١٢٠	١٩,٢

المصدر: دائرة الاحصاءات العامة، للأعوام (١٩٩٤-٢٠١٢)

Prediction of productivity indices for the wheat crop in Jordan using traditional methods of Predicting and Markov chains

Ebraheem Altahat and Mohammad Altarawneh

Department of Agricultural Economics and Extension,
Faculty of Agriculture, Jerash University, Jerash, 26150, Jordan

(Received 18/2/1436H ; accepted for publication 8/11/1436H)

Keywords: wheat- predicting - traditional Model - Markov chains -.

Abstract:The research aimed at predicting productivity indices of wheat in Jordan using traditional models and Markov chain model for the years 2013 and 2014. All models accuracy for prediction were tested in order to adopt the most accurate model to the used in this study.

The results of the study showed that all of the traditional models (linear & non linear) used in the study were not significant for cultivated area and we cannot depend on them for prediction purposes. This means that we should depend on Markov chain technique for comparative reasons. The results also showed that the cubic function is the best fitted for data. The value R^2 was 0.50. For wheat productivity, the cubic function also was the best one to fit the data. The value of R^2 was 0.50 and the prediction accuracy value was 0.62. For Markov chain model, the prediction accuracy value was 0.84. And it was predicted area, production and productivity of wheat reaching 192660.2 , 202027.8 dunum and 23663.69, 24028.5 tons / dunum and 114.83, 116.23 kg / dunum productivity for the years 2013 and 2014 respectively. The study indicated that using Markov chain model in prediction objectives is so beneficial in studying and planning issues five-year plans, intermediate production plans, and long-run production plans.