تسعير تأمين المحاصيل الزراعية باستخدام التوزيعات الاحتمالية

دراسة تطبيقية على محصول القمح بمصر

Pricing of Agricultural Crops Insurance Using Probability Distributions

Applied Study on Wheat Crop in Egypt

دكتوره

نها عبداللطيف عبدالحميد

مدرس التأمين بقسم الرياضة والإحصاء والتأمين

كلية التجارة - جامعة كفرالشيخ

الملخص :

يلعب القطاع الزراعي دوراً حيوياً وهاماً في مجال التنمية الاقتصادية الشاملة لما يوفره في صورة نقدية أو خامات لقطاع الصناعة التحويلية وكذلك المساهمة في حل مشكلة البطالة، ومع ذلك فإن التغطية التأمينية المتوفرة له تتمثل في تأمين الحريق فقط ، ولذلك تمت مناقشة اصدار وثيقة تأمين لتغطية كافة الأخطار التي يتعرض لها ذلك القطاع .

ولذلك كان الهدف من هذا البحث هو اقتراح نموذج كمي لتسعير تأمين المحاصيل الزراعية من كافة العوامل التي تؤثر على درجة الخطر اعتماداً على نسبة الفاقد في المحصول بصفة عامة أياً كان سبب الخسارة بالتطبيق على محصول القمح لما له من أهمية استراتيجية . ولقد استخدم الباحث في التسعير بعض التوزيعات الاحتمالية الهامة (التوزيع الأسي السالب، توزيع باريتو ، التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي ، و توزيع جاما) ، وعند عمل الاختبارات اتضح أن طبيعة البيانات تتفق مع التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي والتوزيع الأسي السالب ، إلا أن التوزيع الأسي السالب أفضل في تمثيل بيانات محصول القمح وذلك من واقع نتائج اختبار كولومجروف سميرنوف .

Abstract:

The agricultural sector plays an important and vital role in the field of comprehensive economic development for what it provides in monetary form or raw materials for the manufacturing sector as well as contributing in solving. The problem of unemployment. However, the insurance coverage available is only for fire insurance. Therefore, the issuance of an insurance policy to cover all risks to the sector was discussed. the aim of this study was to propose a quantitative model for pricing agricultural crop insurance from all factors that affect the degree of risk depending on the percentage of loss in the crop in general. Where the loss was caused by the application on the wheat crop because of its strategic importance . the researcher has used some important probability distribution in pricing. (Negative Exponential distributions, Pareto Dist., Log Normal Dist., and Gamma Dist.). When the tests were conducted, it was found that the negative exponential distribution was better in the representation of the wheat crop data For the reality of the results of the Kolmogorov Simonov test.

مقدمــة :

تعتبر الزراعة من أهم موارد الدخل القومي بمصر ، حيث يعمل بالقطاع الزراعي المصري نحو ٢٦% من إجمالي قوة العمل ، كما يساهم بنحو ٨.١% من الناتج المحلي ، وذلك بالإضافة إلى أن الصادرات الزراعية تمثل ١٣% من إجمالي الصادرات السلعية ، وهو ما يجعل القطاع الزراعي احد موارد الدخل القومي الهامة بمصر [١] (الكتاب الاحصائي السنوي ، ٢٠١٧ : ص ص ١٨٦ -٥٣٨) وبالإضافة إلى ذلك فإن القطاع الزراعي له تأثير على بقية القطاعات الإنتاجية حيث يحقق عند تنميته دعماً واضحاً للقطاعات الإنتاجية الأخرى خاصة قطاع الصناعات التحويلية (المقرن ، ٢٠٠٠ : ص ٢) .

ويعتبر الإنتاج الزراعي عمل محفوف بالكثير من الأخطار ويواجه المزارعون مجموعة متنوعة من الأخطار مثل : الطقس السيئ ، والآفات ، والأمراض ، وأخطار مرتبطة بالسوق (Hazell, 1992) . مما أثقل كاهل المزارعين ، ودفع العديد منهم إلى العزوف عنه ، بالإضافة إلى أن غياب التأمين على المحاصيل الزراعية قد أدى إلى عزوف الكثير من المستثمرين عن الدخول في ذلك النوع من الاستثمار، حيث أن أي كارثة مناخية أو بيئية واحدة قادرة على شل حركة الدخل الأسري .

ولذلك تمت الموافقة على صدور وثيقة للتأمين على المحاصيل الزراعية من كافة الأخطار في مصر في يونيه ٢٠١٨ ، وهي تعد الأولى من نوعها في النشاط الزراعي بمصر، وتهدف إلى حماية المزارعين من الأخطار وكذلك الثروة الزراعية في مصر، كما تفتح الباب لمزيد من التغطيات الأخرى في هذا المجال مثل نفوق الماشية والدواجن ، وهو ما سيعمل بدوره على تشجيع المستثمرين على ضخ اموالهم في المشاريع الزراعية لضمان تغطية الخسائر المحتملة. حيث يعتبر التأمين أفضل الوسائل لإدارة الأخطار الزراعية وذلك لاعتماده على مجموعة مثلى من الأدوات التقنية والمالية (Barnett, 2007, p. 3) .

مشكلة البحث :

تعتمد شركات التأمين في تسعير الخدمات التأمينية على الخبرة السابقة لها أو خبرة الشركات العاملة على تقديم تلك الخدمة ، ولذلك تنبع مشكلة هذا البحث من حداثة ذلك النوع من التغطيات بمصر وهو ما أدى لتأجيل صدور وثيقة تأمين المحاصيل الزراعية لمدة عام حتى الانتهاء من تسعيرها .

هدف البحث :

يتمثل الهدف الرئيسي لهذا البحث في اقتراح نموذج كمي لتسعير تأمين المحاصيل الزراعية ، بحيث يأخذ في الحسبان العوامل التي تؤثر في درجة الخطر ، وهو ما يلزم شركات التأمين في السنوات الأولى لعمر تلك الوثيقة ، خاصة وأن سعر التأمين يجب أن تحدده شركة التأمين مقدما قبل إصدار الوثيقة مع عدم أحقيتها في تعديله خلال مدة العقد . وبالتالي قد تكون الأسعار غير كافية وبالتالي يضعف قدرة شركات التأمين على تغطية النفقات والمطالبات

---

١ . ملحوظة : لقد انخفضت تلك النسب بهذا الشكل أخر عامين فقط حيث انخفضت قيمة الصادرات للسلع الزراعية من ٣٠% إلى ٢٦ % وكذلك في معدل النمو المحلي من ١٤.٦% للعام ٢٠١٤/٢٠١٣ إلى ٨.١% للعام٢٠١٦/٢٠١٥ ، كما ظهر ذلك من خلال الكتاب الإحصائي السنوي للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء للعام٢٠١٦/٢٠١٥ ، وهو ما يتطلب الدراسة من خلال بحث مستقل .

شركات التأمين على تغطية النفقات والمطالبات المترتبة على مزاولة عملها . وقد تكون الأسعار مبالغا فيها مما يضعف مركز شركة التأمين التنافسي ويحد من قدرتها على عمليات التأمين ، وهذا ما قد يؤدي في النهاية إلى الإضرار بالمؤمن والمؤمن لهم ما لم يتم تحديد السعر بشكل دقيق .

أهمية البحـث :

يعد نمو القطاع الزراعي احد المرتكزات الأساسية والمحرك الأساسي لعملية النمو الاقتصادى ، لاسيما في المراحل الأولى من التنمية الاقتصادية في البلدان النامية (عثمان ، سمايل : ٢٠١٥) .

ولذلك تنبع أهمية البحث من أهمية التأمين على الحاصلات الزراعية لكافة الأطراف ، والمتمثلة في المؤمن ، المؤمن له ، والدولة كما هو موضح بعد ..

المؤمـن :

- حصول شركة التأمين على عملاء جدد .
- وضع أسس سليمة لتسعير تأمين المحاصيل الزراعية في مصر .

المؤمن له :

- يساعد على زيادة الكفاءة الإنتاجية الزراعية وبالتالي على زيادة دخول المزارعين ومستوى معيشتهم .
- إدارة الأخطار الزراعية التي قد يعجز المزارع عن تحمل نتائجها بمفرده .

الدولــة :

- زيادة فرص العمل والعمل على تشجيع الأنشطة التي تحقق التنمية الريفية والاكتفاء الذاتي .
- زيادة استثمارات شركات التأمين وبالتالي التأثير على الاقتصاد ككل .

الدراسات السابقة :

١- دراسة (Mark, W., Diego, A., 2018)

ولقد ركزت تلك الدراسة على نقاط القوة والضعف في برامج تأمين المحاصيل التقليدية ، والتطورات الجديدة خاصة فيما يتعلق بأمريكا اللاتينية .

وأوضحت بأن الخطر عنصر لا يمكن تجنبه ولكن يمكن التحكم فيه في أعمال الإنتاج الزراعي ، ولذلك قامت هذه الدراسة بعرض أنواع الأخطار الشائعة في الزراعة والتي تؤثر على دخل الأسرة وبالتالي عدم القدرة على التنبؤ بالإنتاج والتخطيط للمستقبل ، أي ما إذا كان سيتم توسيعه أو تقليله .

ولقد توصلت هذه الدراسة لما يلي :

١- أن غياب الأدوات الفعالة لإدارة مخاطر المحاصيل الزراعية قد تؤدى لكارثة في قطاع الزراعة بأكمله .
٢- أن تغير المناخ بشكل غير متوقع قد يؤثر على قدرة المزارعين على سداد لالتزامات المالية وبالتالي زيادة قروض المزارعين .
٣- أن التمويل الخارجي للمزارعين يحد من القدرة على التوسع والتنوع بالإضافة لصعوبة الوصول إليه .

٢- دراسة (Bulent et al., 2010)

لقد قامت هذه الدراسة بفحص الوضع الحالي للحماية الاجتماعية في تسع قرى في منطقة سيران بتركيا، بهدف التوصل لتأمين زراعي قابل للتطبيق ، وذلك من خلال دراسة سياسات التأمين الزراعي في العديد من الدول ، بغرض توفير الحماية الاجتماعية لمزارعين تركيا ،

الاجتماعية لمزارعين تركيا ، حيث ٩٧% من جميع الأراضي المزروعة يتلفها المطر والبرد ، فقد تصل خسارة المزارعين في المناطق ذات البرودة الشديدة إلى ٤٦% ، ولا يمكن تعويض سوى مبلغ صغير من هذه الخسارة بموجب القانون .

ولقد قدمت تلك الدراسة أربع نماذج لكل منها مزايا وعيوب وعلى مقدم الخدمة تطبيق النموذج الأفضل طبقا لظروف كل منطقة من خلال المناقشة بين الموظف والمزارع .

وأوضحت هذه الدراسة أن اعتماد السياسات الزراعية التي فاتها عنصر التأمين منعت تشجيع وتطوير الإنتاج الزراعي .

٣- دراسة (Hausken et al., 2009)

لقد أوضحت هذه الدراسة بأن المخاطر المناخية تهدد صغار المزارعين في الدول النامية وأن الاعتماد على استراتيجيات التنوع المختلفة والتقاسم التقليدي للمخاطر بين الأقارب والأسر له حدود خطيرة .

ولذلك كان الهدف من هذه الدارسة هو دراسة أثر التغيرات المناخية على تأمين المحاصيل الزراعية من خلال توسيع نطاق التأمين الزراعي فى أثيوبيا من خلال خطط التأمين المجمعة وذلك لتقليل متطلبات رأس المال .

ولقد توصلت لعدة نتائج أهمها :

١- أن التأمين على المحاصيل الزراعية يؤدي إلى الحد من المخاطر المرتبطة بالمناخ .

٢- يمكن التغلب على مشاكل التأمين متناهية الصغر من خلال التجمعات المكانية لأنظمة التأمين الجزئي .

٣- أن التجمع المكاني خياراً جذاباً لشركات التأمين الصغيرة ويؤدي إلى الحد من مخاطر المناخ بالنسبة لمقدمي خدمات التأمين .

٤- يتم تحديد رأس مال المخاطر المطلوبة للحفاظ على احتمالات حدوث المخاطر من خلال القيام بمحاكاة سوق تأمين افتراضي يعمل في أثيوبيا باستخدام بيانات هطول الأمطار وتقديرات العائد ل ١٥ مكان من خلال إجراء تحليل مونت كارلو .

٤- دراسة (Jeroen, 2007)

لقد قامت هذه الدراسة على دراسة المشاكل التي تواجه المزارعين بالتطبيق على محصول الفول بالهند ، وركزت هذه الدراسة على أهمية التأمين على المحاصيل الزراعية في الدول النامية خاصة لصغار المزارعين الذين يفتقرون إلى الخدمات المالية و الأدوات لإدارة المخاطر .

ولقد توصل الباحث لعدة نتائج أهمها :

١- أن تصميم برنامج تأميني واحد لكافة المناطق والمزارعين يكون غير مناسب نظرا لاختلاف كل منطقة عن الأخرى .

٢- لابد من تصميم برنامج تأميني على أساس كل حالة على حده لتحقيق الهدف النهائي وهو تصميم الهيكل الذي يناسب احتياجات العملاء.

٣- تعتبر المجمعات المحلية القائمة من قبل المزارعين الأقدم والأكثر حكمة أفضل الحلول لمواجهة المخاطر الزراعية في حالة عدم توافر تأمين قائم على مؤشرات مصممة لكل حالة على حده .

٥- دراسة (UNCTAD, 1994)

تدور هذه الدراسة حول إمكانية زيادة الوعي بالتأمين الزراعي في البلدان النامية . حيث لا تزال الزراعة هي القطاع المهيمن في عدد كبير من البلدان النامية ، بالإضافة إلى أنها المصدر الرئيسي للعمالة والمنتجات الزراعية .

ولقد توصلت تلك الدراسة إلى النتائج التالية :

١- رغم إنشاء شركات التأمين الوطنية إلا أن عمليات التأمين ظلت مقتصرة على المناطق الحضرية .

٢- للتأمين الزراعي دور واضح في تنمية الاقتصاد الريفي الذى سيعزز بدوره الاقتصاد القومي .

٣- أن التأمين الزراعي أداة مهمة في استراتيجية إدارة المخاطر ، فعندما ينفذ بشكل صحيح فإنه يؤدي إلى عملية تحديد المخاطر أو التحكم فيها أو تجنبها أو تقليلها .

٤- لابد من وضع تصور للأنشطة الزراعية في أربعة قطاعات (التقليدية ، التجارية ، الناشئة ، وشبة التجارية) مع الأخذ في الاعتبار أنه قد يكون هناك تداخل بين هذه التصنيفات .

خطة البحث :

بعد عرض مقدمة وجيزة عن موضوع البحث ومشكلة البحث وأهميته وهدفه في الجزء الأول من البحث ، فإن الأجزاء التالية تكون كالتالي :

الجزء الثاني : أخطار النشاط الزراعي .

الجزء الثالث: تسعير تأمين المحاصيل الزراعية باستخدام التوزيعات الاحتمالية .

الجزء الرابع : الدراسة التطبيقية .

أخطار النشاط الزراعى :

يتميز النشاط الزراعي بخاصية أساسية تميزه عن الأنشطة الاقتصادية الأخرى، وهي تأثره بدرجة كبيرة بالظروف الطبيعية التي تتحكم بمقدار إنتاجيته ونموه ، ولذلك يتعرض الإنتاج الزراعي للعديد من الأخطار التي لا يمكن تجنبها، وبالتالي تحمل خسائر مالية كبيره للمزارعين ما لم تتخذ السياسات الكفيلة لمواجهتها أو الحد من الخسائر المترتبة عليها ، ويمكن تقسيم أخطار النشاط الزراعي إلى ما يلي :

- أخطار التقلبات المناخية .
- أخطار الإصابة بالأمراض النباتية .
- أخطار تلحق بالعنصر البشري .
- أخطار التسويق .

وفيما يلي سوف نتناول تلك الأخطار بشيء من التفصيل ..

أخطار التقلبات المناخية :

تتطلب عملية إنتاج المحاصيل الزراعية جو ثابت وذلك بعكس ما قد يحدث حيث من تقلب في الطقس (ارتفاع درجة الحرارة ، الأمطار ، السيول ، الرياح ، الرطوبة) وبشكل غير متوقع ، ولذلك يتسم الإنتاج الزراعي بعدم الاستقرار نظراً لتقلبات العوامل المناخية (عبدالمجيد وآخرون ، ٢٠١٤) .

ومن ملامح التغيرات المناخية التي تحدث في الوقت الراهن الجفاف الشديد الذى يجتاح بعض مناطق العالم والأمطار الغزيرة المسببة للفيضانات والسيول المدمرة فى مناطق أخرى (صيام وآخرون ، ٢٠٠٩) .

ويوضح جدول (١) الكوارث الطبيعية المتعلقة بالمناخ فى مصر، والتي ازدادت بشكل كبير فى أواخر السبعينات وازدادت أكثر خلال التسعينات وحتى الآن .

جدول (١)

الكوارث الطبيعية التى حدثت فى مصر خلال الفترة من (١٩٧٥- ٢٠١٦)

الكارثة	تاريخ حدوثها
سيول flood	20/2/1975
عاصفة storm	6/5/1979
سيول Flood	0/10/1979
عاصفة storm	17/10/1987
سيول Flood	23/3/1991
سيول Flood	2/11/1994
سيول Flood	20/3/1995
درجة حرارة متطرفة Extreme temperature	12/6/1995
درجة حرارة متطرفة	7/7/1996
سيول Flood	13/11/1996
سيول Flood	18/10/1997
عاصفة storm	2/5/1997
درجة حرارة متطرفة Extreme temperature	0/1/2000
سيول Flood	3/3/2002
سيول Flood	20/12/2002
عاصفة storm	22/1/2004
سيول Flood	18/1/2010
عاصفة storm	12/12/2010
سيول Flood	30/12/2010
درجة حرارة متطرفة Extreme temperature	9/8/2015
عاصفة storm	24/10/2015
عاصفة storm	30/11/2015
عاصفة storm	27/1/2016

المصدر : موقع قاعدة بيانات الكوارث الدولية www.em-dat.net

كما نلاحظ من الجدول السابق أن الفترة الزمنية ما بين حدوث كارثة طبيعية عام ١٩٢٦م والتي تليها عام ١٩٤٧ أنه قد مضي ٢١ عاماً بين حدوث كارثة طبيعية وأخرى . أما في السنوات الأخيرة فأن الفترات البينية بين حدوث الكوارث الطبيعية أصبحت أقل ، كذلك قد يتكرر حدوث الكوارث الطبيعية في نفس العام ، وفي أعوام ١٩٩٥، ٢٠٠٢، ٢٠١٠، ٢٠١٥ حدثت ثلاث كوارث طبيعية في العام الواحد ، وهو ما قد يؤدي للتأثير السلبي على المحاصيل الزراعية .

وعليه فلابد من إدارة الأخطار المرتبطة بتغير المناخ للحد من الخسائر التي يتعرض لها المزارعون ، خاصة وان تلك الأخطار قد يكون من الصعب التنبؤ بها في فترات بعيدة ، ومن المتوقع في العقود القادمة أن تؤثر التغيرات المناخية على الطلب على التأمين ، حيث سيزداد الطلب على التأمين نظراً لأن ظروف الطقس السيئة ستؤدى إلى زيادة الخسائر المتوقعة بالمحاصيل الزراعية (عجوه وآخرون ، ٢٠١٧).

أخطار الإصابة بالأمراض النباتية :

يتطلب النمو المثالي لكل نوع نباتي توافر ظروف بيئية معينة تناسب جميع أطوار حياته . ويؤدي أي انحراف عن الظروف المثلى الملائمة للنمو والتكاثر إلى تأثر نمو النبات ، وظهور صفات غير طبيعية عليه . ويحدث بالنبات المريض سواء بالتعرض للظروف البيئية غير الملائمة أو المهاجمة بالعوامل الممرضة – الآفات[٢]- اختلال غير طبيعي ضار للوظائف الفسيولوجية للنبات تصاحبها ظهور أعراض ، يؤدي هذا الاختلال للتأثير الضار على النبات فيقلل إنتاجه كماً ونوعاً كما هو موضح بجدول (٢) ..

جدول (٢)
كمية ونسبة الفاقد من الحبوب عام ٢٠١٦م

الحبوب	الإنتـــاج (ألف طن متري)	الفاقـــد (ألف طن متري)	نسبة الفاقد
القمح	٩٣٤٥	٤٣٦٧	%٤٦,٧٣
الشعير	١٠٠	٩	%٩
الذرة الشامية	٧٨٠٣	١٢٥٢	%١٦
الذرة الرفيعة	٧٢٠	٥٤	%٧,٥
الأرز الشعير	٤٨١٨	٢٨٨	%٦

وتحدث الأمراض للنبات بسبب عدة عوامل ، فقد تكون البيئة نفسها هي السبب الأساسي في اختلال فسيولوجية النبات ووظائفه ويطلق عليه في هذه الحالة اضطراب Disorder ، أما ما يحدث للنبات من أذى بسبب مهاجمة الحشرات له مثلاً فيسمى حينئذ بالأذى Injury ، أما إذا تسببت الميكروبات في إحداث الضرر للنبات وانتقلت عدوى هذا الضرر من نبات مريض إلى آخر سليم فيطلق عليه في هذه الحالة المرض Disease (عبدالسلام ، ١٩٩٩ ، ص : ١٥) .

وقد تؤدي شدة إصابة المحصول بمرض ما إلى الامتناع عن زراعة محصيل معينة في بعض مناطق زراعتها، وزرعتها في مناطق أخرى أو التوقف عن زراعتها تماماً ، كما حدث لبعض أنواع القطن المصري من إصابة بمرض الذبول ، والذي كان سبباً مباشراً في اختفاء صنف السكلاريدس ، فبناء على بيانات وإحصاءات منظمة الأغذية والزراعة فان الخسائر السنوية في المحاصيل الزراعية ومنتجاتها نتيجة الإصابة بالآفات بلغ في المتوسط ٢٠% (مصطفي ، ١٩٨٦ : ص ٤) .

أخطار تلحق بالعنصر البشرى :

٢. تشمل الآفات عدد كبير من الكائنات منها الحشرات والقشريات والطيور والقوارض ، وتنزل الآفات أضرارا جسيمة بالمحاصيل الزراعية والحاصلات البستانية والغابات ومحاصيل الرعي والحبوب والبقول المخزونة فهي بذلك تنافس الإنسان في غذاءه .

يعتبر العمل أحد عناصر الإنتاج الهامة شأنه في ذلك شأن الأرض ورأس المال ، فضلاً عن أنه يتمتع بأهمية خاصة لارتباطه بالعنصر البشري ، ولذلك يكتنف الإنتاج الزراعي بعض المخاطر المتعلقة بالموارد البشرية وتتمثل تلك المخاطر فيما يلي : (الأعسر ، ١٩٩١ ، ص : ٦٤)

١- تدني مستوى الاهتمام بالتعليم الزراعي.
٢- الهجرة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية.
٣- تعرض المزارعين للعديد من الأمراض الطبيعية والكيمائية والحوادث
٤- انخفاض الأجور بالأعمال الزراعية مقارنة بالقطاعات الإنتاجية الأخرى.
٥- تشديد البنوك الزراعية في طلب الضمانات على القروض الزراعية وهو ما يؤدي بدوره إلى إحجام المزارعين عن ممارسة بعض الأنشطة الزراعية.
٦- غياب الجهاز الإرشادي القوي الذي يعمل على توصيل نتائج البحث العلمي إلى المزارعين والتي قد تؤدى إلى تحسين الإنتاج.

أخطـار التسويق :

لا تقتصر المخاطر التي تتعرض لها المحاصيل الزراعية على مرحلة الإنتاج فقط، بل تتعرض لعدة مخاطر كذلك بعد الإنتاج وذلك أثناء فترة تسويق المنتج وتتمثل تك الأخطار فيما يلي :

- أخطار التعبئة والتغليف (القطع والثقوب في العبوة ، الضغط الزائد داخل العبوة الاصطدام نتيجة السقوط ، الاهتزاز للمواد السائلة) .
- أخطار التخزين وتتمثل في (الرطوبة ، الحرارة ، الحشرات ، القوارض) .
- أخطار مرحلة التوزيع (الذبول نتيجة التعرض للشمس ، الصدمات نتيجة الظروف السيئة للطريق ، الشحن غير السليم خاصة انخفاض كفاءة التبريد) .

ومما سبق يتضح لنا مدى حاجة الأخطار الزراعية للتغطية التأمينية ، وذلك نظراً لارتباط استقرار دخل العاملين في القطاع الزراعي بالاستقرار في العوامل الطبيعية ، فلا يمكن لأي جهد مبذول أن يأتي بثماره ما لم يتحقق الاستقرار في العوامل الطبيعية وهو شيء قد يكون مستحيل . ومن هنا يأتي دور التأمين في تعويض العاملين بقطاع الزراعة عن الخسائر المادية التي قد تلحق بهم .

استخدام التوزيعات الاحتمالية في تسعير تأمين المحاصيل الزراعية .

تحتل عملية التسعير أهمية قصوى في شركات التأمين ، ويرجع ذلك للتأثير المباشر للسعر على أعمال شركة التأمين وإمكانية استمرارها في نشاطها ، ولذلك فإننا سوف نتناول بعض التوزيعات الاحتمالية الهامة ، حتى يمكن الحصول على نموذج احتمالي مناسب لتسعير تأمين المحاصيل الزراعية . ولقد أوضح Hossack, Pollard, Zehnwirth أن أنسب التوزيعات لقيم الخسائر في التأمينات العامة : التوزيع الأسي السالب ، توزيع باريتو ، التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي ، توزيع جاما ، وذلك حيث أن قيم الخسائر يمثلها توزيع من التوزيعات الملتوية جهة اليمين (Hossack et al., 1999 : P. 68) ، وفيما يلي عرض التوزيعات الاحتمالية التي سيتم استخدامها في الدراسة التطبيقية ..

التوزيع الأسي السالب Negative exponential

يعد التوزيع الأسي السالب من أهم التوزيعات الملتوية ناحية اليمين ، حيث تناسب طبيعة هذا التوزيع طبيعة البيانات التي تكون فيها قيم المتغيرات العشوائية متصلة ولا تتوزع توزيعاً طبيعياً .

وتكـون دالـة التوزيـع التراكمـي ودالـة كثافـة الاحتمـال كمـا يلـي : (سالم ، ٢٠١٥، ص ٣٢٨) ..

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x} \qquad x \geq 0$$

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \qquad x \geq 0$$

أما متوسط وتباين التوزيع :

$$Mean = \frac{1}{\lambda}$$

$$\text{var}iance = \frac{1}{\lambda^2}$$

توزيع باريتو Pareto distribution

ينسب هذا التوزيع إلى العالم الايطالي Vilfredo Pareto ، ويعد توزيع باريتو من أهم التوزيعات المتصلة ذات الالتواء الموجب ، وتتكون دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع باريتو من معلمتين أساسيتين α, λ ، أما دالة التوزيع التراكمي ودالة كثافة الاحتمال تكون كالتالي (Weisstein : 2005) :

$$F(x) = 1 - \left(\frac{\lambda}{x}\right)^{\alpha} \qquad x \geq \lambda$$

$$f(x) = \frac{\alpha}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{x}^{\alpha+1} \qquad x \geq \lambda$$

ويتمثل متوسط وتباين التوزيع في العلاقتين التاليتين:

$$mean = \frac{\alpha\lambda}{\alpha - 1}$$

$$\text{var}iance = \frac{\alpha\lambda^2}{\alpha - 2} - \left[\frac{\alpha\lambda}{\alpha - 1}\right]^2$$

نلاحظ أنه للحصول على المتوسط يجب أن تكون المعلمة α أكبر من الواحد الصحيح، أما لحساب التباين فيجب أن تكون أكبر من ٢ ، وفي عكس ذلك فإن قيمة المتوسط والتباين تكون غير معروفه .

The log – normal Distribution

يعتبر التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي من أهم التوزيعات الاحتمالية المستخدمة في تسعير تأمينات الممتلكات بصفة عامة حيث أنه من التوزيعات الاحتمالية المتصلة الملتوية ناحية اليمين . أما دالة كثافة الاحتمال ودالة التوزيع التراكمي لمتغير عشوائي يتبع التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي كما يلي (Packava : 2014) :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma x\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-1}{2\sigma^2}(\ln x - \mu)^2}$$

$$x > 0, \quad -\infty < \mu < \infty, \quad \sigma > 0$$

$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{\sigma x\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-1}{2\sigma^2}(\ln x - \mu)^2}$$

ونظرا لصعوبة تكامل الدالة السابقة فلقد تم التوصل للدالة التالية:

$$z = \frac{\ln x - \mu}{\sigma}$$

حيث أن التوزيع اللوغاريتمي يؤول إلى التوزيع الطبيعي إذا استخدمنا لوغاريتم القيم ، ويتمثل متوسط وتباين التوزيع في العلاقتين التاليتين :

$$mean = e^{\mu + \sigma^2/2}$$

$$variance = e^{2\mu + \sigma^2} \cdot (e^{\sigma^2} - 1)$$

توزيع جاما The Gamma Distribution

يعتبر توزيع جاما من التوزيعات المتصلة الهامة في علم الاحصاء حيث يعتبر توزيع مربع كأي حالة خاصة من توزيع جاما عندما ($\alpha = \frac{n}{2}$, $\beta = 2$) ، ويعتبر التوزيع الأسي حالة خاصة من توزيع جاما عندما المعلمة $\alpha = 1$.

وهناك عدة حالات لتوزيع جاما حيث تستخدم جاما الكاملة في حالة عدم وجود حد أقصى للخسارة أو للتحمل (ولذلك فإننا نكامل دالة التوزيع من صفر حتى x) ، أما في حالة عدم وجود حد أقصى فإننا نستخدم حالة جاما الكاملة .

وتكون دالة كثافة الاحتمال و دالة التوزيع التراكمي لتوزيع جاما الكامل كالتالي : (Graybill : 1974, p.125)

$$f(x) = \frac{\beta^{\alpha}}{\Gamma(\alpha)} \quad e^{-\beta x} (\beta x)^{\alpha - 1} I_{(0,\infty)}(x)$$

$$\alpha > 0, \quad \beta > 0, \quad x > 0$$

$$F(x) = 1 - \sum_{i=0}^{\alpha-1} \frac{e^{-\beta x}(\beta x)^i}{i!}$$

α , β عدد صحيح موجب

ويتمثل متوسط وتباين توزيع جاما في العلاقتين التاليتين:

$$Mean = \frac{\alpha}{\beta}$$

$$variance = \frac{\alpha}{\beta^2}$$

وذلك بالإضافة لاعتماد الباحث على المعادلة التالية في حساب سعر التأمين وذلك من منطلق أن سعر التأمين هو نصيب وحدة النقود (الجنيه) من الخسارة المتوقعة للوحدة المعرضة للخطر (Michelbacher, 1970) .

السعر الصافي (لكل جنية من مبلغ التأمين) = الخسارة المتوقعة عن الوحدة المعرضة للخطر / مبلغ تأمين الوحدة المعرضة للخطر

والخسائر المتوقع أن تتعرض لها المحاصيل الزراعية هي أساس عملية التسعير في ذلك النموذج، وذلك من واقع بيانات السوق عن خسائر المحاصيل الزراعية خلال فترة زمنية طويلة حتى تكون تقديرات الخسائر قريبة من الواقع .

الدراسة التطبيقية :

- جمع البيانات .
- تقدير المعالم الاحصائية للبيانات الفعلية .
- اختيار التوزيع الاحتمالي المناسب لبيانات المحاصيل الزراعية .

يعتمد الباحث في هذا الجزء على بيانات الحبوب بالميزان التجاري [٣] الذي تصدره وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي بقطاع الشئون الاقتصادية ، وذلك عن الفترة (١٩٩٩-٢٠١٦م) . ولكن نظرا لاختلاف نسبة الفاقد [٤] من محصول للأخر كما هو موضح بجدول رقم (٣) فإنه سيتم تسعير محصول القمح فقط باستخدام كافة التوزيعات الاحتمالية السابق تناولها للوقوف على أفضل نموذج احتمالي لتسعير محصول القمح حيث وصلت نسبة الفاقد به إلى ٤٧% من إجمالي الإنتاج بالسنوات الأخيرة كما هو موضح بالجدول التالي، ودراسة أسباب زيادة نسبة الفاقد ببحث تالي مستقل .

٣ . انظر الملاحق .

٤ . اعتمد الباحث على نسب الفاقد وليس قيمة الفاقد نظرا لزيادة مستويات الأسعار في السنوات الأخيرة .

السنة	القمح	الشعير	الذرة الرفيعة	الأرز
1999	0.061897	0.061069	0.005637	0.02101
2000	0.068939	0.065421	0.045073	0.01362
2001	0.06132	0.061856	0.044633	0.016658
2002	0.072205	0.072165	0.045351	0.017218
2003	0.063842	0.06383	0.045455	0.017196
2004	0.065478	0.06135	0.044838	0.016354
2005	0.143348	0.05988	0.045139	0.015271
2006	0.167996	0.058824	0.05041	0.015347
2007	0.186611	0.061798	0.049605	0.015248
2008	0.200577	0.067114	0.049763	0.01934
2009	0.188314	0.060403	0.049596	0.017924
2010	0.261124	0.059829	0.049936	0.013949
2011	0.403297	0.057377	0.049858	0.020323
2012	0.355998	0.055556	0.05006	0.019383
2013	0.346195	0.061538	0.050198	0.018271
2014	0.349138	0.058824	0.049869	0.029525
2015	0.431099	0.088235	0.074627	0.024145
2016	0.467309	0.09	0.075	0.059776

المصدر : من إعداد الباحث

يوضح الجدول رقم (٤) متوسط فئات قيم الخسارة وتكراراتها لمحصول القمح خلال فترة الدراسة .

٩,٥	6
١٦,٥	5
٢٣,٥	1
٣٠,٥	0
٣٧,٥	4

2	٤٤,٥
18	

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادا على بيانات وزارة الزراعة

ولقد تم استخدام برنامج Excel في تقدير متوسط $\overline{x}$ والتباين σ^2 . وكانت النتائج كما يلي :

$$\overline{x} = \sum x \cdot p(x) = 1933.222$$

$$\sigma^2 = \sum x^2 \cdot p(x) - \left(\sum x \cdot p(x)\right)^2$$

$$= 5268012.11$$

في هذا الجزء فإنه سيتم عمل اختبارات جودة التوفيق لاختيار التوزيع المناسب لتسعير المحاصيل الزراعية .

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \qquad x = 0$$

$$Mean = \frac{1}{\lambda} = 1933.222$$

$$\text{variance} = \frac{1}{\lambda^2} = 5268012.11$$

$$\lambda = 0.00051727$$

وبعد ذلك تم حساب قيمة الاحتمالات المتوقعة من خلال هذا التوزيع واختبارها من خلال اختبار كولومنجروف سميرنوف ، والجدول التالي يوضح نتيجة الاختبار .

ك. نسبي مشاهد	تراكمي مشاهد	التراكمي الأسي	الفرق	الفرق المطلق
0.333333333	0.33333333	0.309849045	0.023484	0.023484
0.277777778	0.61111111	0.510454237	0.100657	0.100657
0.055555556	0.66666667	0.649139084	0.017528	0.017528
0	0.66666667	0.753684523	-0.08702	0.10645
0.222222222	0.88888889	0.825280691	0.063608	0.063608
0.111111111	1	0.876066103	0.123934	0.123934

ومن الجدول السابق نلاحظ أن أكبر فرق مطلق هو 0.123934 ، وهذه القيمة أصغر من القيمة الجدولية 0.371 عند مستوى معنوية ١% . وبالتالي يمكن القول بأن التوزيع

القول بأن التوزيع التكراري الفعلي لقيمة الخسارة (الفاقد) بمحصول القمح يتبع التوزيع الأسي السالب . ومع ذلك فإنه سيتم عمل باقي الاختبارات لاختبار أقربها للقيمة الفعلية .

تطبيق توزيع باريتو على البيانات موضع الدراسة :

$$f(x) = \frac{\theta}{x^{\theta+1}} \qquad x = \theta$$

$$mean = \frac{\theta}{\theta - 1} = 1933.222$$

$$variance = \frac{\theta}{\theta - 2} \left(\frac{\theta}{\theta - 1} \right)^2 = 5268012.11$$

ومن خلال قسمة المعادلة الثانية الخاصة بالتباين على مربع المعادلة الأولي الخاصة بالوسط نجد أن :

$$\frac{5268012.11}{(1933.222)^2} = \frac{\theta}{\theta - 2} \left(\frac{\theta}{\theta - 1} \right)^2 \left(\frac{\theta}{\theta - 1} \right)^2$$

$$1.4095592 = \frac{\theta}{\theta - 2} \left(\frac{\theta - 1}{\theta} \right)^2$$

$$1.4095592 = \frac{\theta (\theta - 1)^2}{\theta (\theta - 2)^2}$$

$$1.4095592 = \frac{\theta^2 - 2\theta + 1}{\theta^2 - 2\theta}$$

$$\theta^2 - 2\theta + 1 = 1.4095592\theta^2 - 2.8191184\theta$$

$$0 = 0.4095592\theta^2 - 0.8191183\theta + 1$$

ومن خلال القانون :

$$\theta = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2\theta}$$

$$\theta = \frac{0.8191183 \pm \sqrt{0.6709548 - 1.6382368}}{0.8191184}$$

$$\sigma = \frac{0.81911831 \times 1.519602448}{0.8191184}$$

$$\sigma = 2.855168$$

$$Q\ mean = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \times \frac{2.855168\ \mu}{2.855168 - 1} = 1933.222$$

$$\mu = 2.855168\ \mu = 5519.674 = 1933.222$$

$$\mu = \frac{3586.45186}{2.855168} = 1256.126$$

وحيث أن قيمة μ اكبر من أول قيمة من قيم x (متوسط الفئة الأولى) وهو ٠.٠٩٥ فإن شرط تطبيق هذا التوزيع وهو ($\mu > x$) يكون غير محقق ، وبالتالي فان توزيع باريتو يكون غير مناسب لهذه البيانات .

استخدام التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي على البيانات موضع الدراسة :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma x\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-1}{2\sigma^2}(\ln x - \eta)^2}$$

$$x > 0, \quad -\infty < \eta < \infty, \quad \sigma > 0$$

$$mean = e^{\eta + \sigma^2/2} = 1933.222$$

$$variance = e^{2\eta + \sigma^2} \times (e^{\sigma^2} - 1) = 5268012.11$$

ومن خلال قسمة المعادلة الثانية الخاصة بالتباين على مربع المعادلة الأولي الخاصة بالوسط نجد أن :

$$e^{\sigma^2} - 1 = \frac{5268012.11}{3737347.3013} = 1.4095591566$$

$$\ln e^{\sigma^2} = \ln 2.4095591566$$

$$\sigma^2 = 0.8794438082$$

$$\sigma = 0.9377866539$$

وبالتعويض بقيمة σ في معادلة المتوسط نجد ما يلي:

$$1933.222 = e^{\eta + 0.9377866539}$$

$$\ln 1933.222 = \ln e^{\eta + 0.9377866539}$$

$$7.56694332 = \eta + 0.9377866539$$

$$\eta = 6.629156666$$

ومن ثم يم حساب قيمة الاحتمالات المتوقعة من خلال هذا التوزيع واختبارها من خلال اختبار كولـومنجروف سـميرنوف ، والجـدول التـالي يوضـح نتيجـة الاختبار .

ك. نسبي مشاهد	تراكمي مشاهد	التراكمي اللوغاريتمي	الفرق	الفرق المطلق
0.333333333	0.333333333	0.527777	0.194443667	0.194443667
0.277777778	0.611111111	0.725112	0.114000889	0.114000889
0.055555556	0.666666667	0.841111	0.174444333	0.174444333
0	0.666666667	0.909123	0.242456333	0.242456333
0.222222222	0.888888889	0.945211	0.056322111	0.056322111
0.111111111	1	0.963121	-0.036879	0.036879

ومن الجدول السابق نلاحظ أن أكبر فرق مطلق هو 24245633 .0 ، وهذه القيمة اصغر من القيمة الجدولية 0.371 عند مستوى معنوية ١%. وبالتالي يمكن القول بأن التوزيع التكراري الفعلي لقيمة الخسارة (الفاقد) بمحصول القمح يتبع التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي ، ومع ذلك فإنه سيتم عمل باقي الاختبارات لاختبار أقربها للقيمة الفعلية .

تطبيق توزيع جاما الكامل على البيانات موضع الدراسة :

$$f(x) = \frac{}{\Gamma} \quad e^{-x} (x)^{-1} I_{0,\infty}(x)$$

$$0 < x < \infty \quad , \quad 1 \quad \text{عدد صحيح موجب}$$

$$Mean = \frac{}{} = 1933.222$$

$$\text{variance} = \frac{}{^2} = 5268012.11$$

ومن خلال معادلة المتوسط فإننا نجد ان :

$$\frac{}{1933.222}$$

وعلية فان التباين:

$$5268012.11 \cdot \frac{\sigma}{\sigma_{1933.222}^{2}} \cdot$$

$$5268012.11 \cdot \sigma^{*} \frac{3737347.30}{\sigma^{2}}$$

$$\sigma \cdot \frac{3737347.30}{5268012.11} \cdot 0.70944187$$

$$p \cdot \frac{0.70944187}{1933.222} \cdot 0.000366974$$

وحيث أن قيمة σ عدد غير صحيح وأن p 1 فإن شرط تطبيق هذا التوزيع تكون غير محققة ، وبالتالي فان توزيع جاما يكون غير مناسب لهذه البيانات .

وعلى ذلك فإن قيم البيانات الخاصة بقيمة الفاقد في القمح يمكن أن تتبع صيغة التوزيع الأسي السالب، وكذلك صيغة التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي، وعليه فانة يتم الاختيار بينهما على أساس القيمة المطلقة لاختبار كولومنجروف كما يتضح من الجدول التالى :

التوزيع	كولومنجروف
الأسي السالب	0.123934
اللوغاريتمي الطبيعي	0. 24245633
القيمة الجدولية	0.371

ومن خلال النتائج السابقة يمكن استخدام التوزيع الأسي السالب في تسعير القمح لعام[5] ٢٠١٦ كما يلي:

السعر الصافي (لكل جنية من مبلغ التأمين) = الخسارة المتوقعة عن الوحدة المعرضة للخطر / مبلغ تأمين الوحدة المعرضة للخطر

السعر الصافي (لكل جنية من مبلغ التأمين) = ١٠٨٤٢.٨ / ٤٤٨٥٦٠٠٠ = ٠.٠٠٠٢٤٢

حيث أن :

الخسارة المتوقعة = سعر الطن* القيمة المتوقعة للخسارة * كمية الفاقد

الخسارة المتوقعة = ٤٨٠٠*٠.٠٠٠٥١٧٢٧*٤٣٦٧= ١٠٨٤٢.٨

[5] . تختلف اسعار المحاصيل الزراعية من عام لآخر بنسب كبيرة ولذلك تم تسعير القمح عام ٢٠١٦ على سبيل المثال .

مبلغ تأمين الوحدة المعرضة للخطر= كمية الإنتاج * سعر الطن
مبلغ تأمين الوحدة المعرضة للخطر= 9345 *4800 = 44856000

حساب القسط

من المعروف ان قيمة قسط التامين تتوقف على مبلغ التأمين وكذلك سعر التامين، فإذا فرضنا ان الحد الاقصى للتعويض هو ١٠٠٠٠٠ فان :
القسط = ٠.٠٠٠٢٤٢ * ١٠٠٠٠٠ =٢٤.١٧ جنية

النتائج والتوصيات :

أولاً : النتائـــج

من خلال البيانات موضع الدراسة وتحليلها أمكن للباحث التوصل للنتائج التالية :

(١) تصل نسبة الفاقد في بعض المحاصيل الزراعية إلى ما يقـرب مـن ٥٠% مـن الإنتاج ولذلك فهناك ضرورة ماسة للتأمين الشامل على تلك المحاصيل .

(٢) اتضح أن طبيعة البيانات تتوافق مع التوزيع اللوغـاريتمي الطبيعـي والتوزيـع الأسي السالب ، إلا أن التوزيع الأسي السالب أفضل في تمثيل بيانات محـصول القمح وذلك من واقع نتائج اختبار كولومجروف سميرنوف .

(٣) تختلف نسبة الفاقد من محصول لآخر نتيجة عدة عوامل ولذلك فلابد من تـسعير تأمين كل محصول على حده .

(٤) اتضح من خلال النسب الواردة بالكتاب الاحصائي السنوي تراجـع دور النـشاط الزراعي في قيمة الصادرات للسلع الزراعية من٣٠% إلى ٢٥,٦% وكذلك فـي معدل النمو المحلي مـن 14.6% للعـام المـالي 13/14 إلـى 8.1% للعـام 2015/2016 خلال أخر عامين .

ثانياً : التوصيات

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها والسابق ذكرهـا يمكـن للباحـث أن يوصي بما يلي :

(١) استخدام التوزيع الطبيعي والتوزيع الأسي السالب في تسعير تـأمين المحاصـيل الزراعية حيث أن هذه التوزيعات من أهم التوزيعات المـستخدمة فـي تـسعير التأمينات العامة .

(٢) ضرورة الاهتمام بالتأمين على كافة المحاصيل الزراعية لأنها من أهم مـصادر الدخل القومي في مصر ويعمل بها ٣٠% من إجمالي قوة العمل .

(٣) ضرورة دراسة سبب زيادة الفاقد في محصول القمح ، حيث تصل النسبة إلـى ٥٠% من إجمالي الإنتاج كما هو موضح بالكتاب الـسنوي لـوزارة الزراعـة واستصلاح الأراضي، قطاع الـشئون الاقتـصادية ، الإدارة العامـة للمـوارد الاقتصادية الزراعية .

(٤) عمل المزيد من الأبحاث والدراسات المتعلقة بالنشاط الزراعي لما له مـن دور حيوي وهام في التنمية الاقتصادية .

المراجـــــع

أولاً : المراجع العربية

(١) الأعسر ، خديجة محمد (١٩٩١) ، " سوق العمالة الزراعية في مصر " ، الهيئة المصرية العامة للكتاب .

(٢) المقرن ، خالد بن سعد بن محمد (٢٠٠٠) ، " دور الدولة في تمويل ودعم القطاع الزراعي وأثره في رفع مستوى الإنتاجية " ، أبحاث المؤتمر الدولي في اقتصاديات الزراعة في العالم الإسلامي ، مطبعة مركز صالح كامل .

(٣) الكتاب السنوي لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة العامة للموارد الاقتصادية الزراعية ، الأعداد : من ١٩٩٩م حتى ٢٠١٦م .

(٤) الكتاب الإحصائي السنوي الذى يصدره الجهاز المركزي للتعبئة العامة للإحصاء (٢٠١٧) .

(٥) سالم ، محمود (٢٠١٥) ، " رياضيات التأمينات العامة – النماذج الرياضية والاحصائية وتطبيقاتها " ، بدون مكان النشر .

(٦) صيام ، محمد جمال وفياض ، شريف محمد سمير (٢٠٠٩) ، " أثر التغيرات المناخية على وضع الزراعة والغذاء في مصر " ، شركاء التنمية للبحوث والاستشارات والتدريب ، مؤتمر التغيرات المناخية وآثارها على مصر .

(٧) عبدالمجيد ، عبدالفتاح عبدالرحمن ، وآخرون (٢٠١٤) ، " دور التنمية الزراعية في سد الفجوة الغذائية في إقليم كردستان العراق " ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، المجلد الثامن والثلاثون، العدد الثالث.

(٨) عجوة ، أماني محمد ، وآخرون (٢٠١٧) ، " التغيرات المناخية والتأمينات العامة في مصر " ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، جامعة المنصورة ، المجلد الواحد وأربعون ، العدد الثاني ، الجزء الثاني .

(٩) عثمان ، صابر بيردأود ، سمايل ، خديجة قادر (٢٠١٥) ، " تقدير وتحليل مصادر نمو القطاع الزراعي في بلدان نامية مختارة خلال المدة ١٩٨٠-٢٠٠٩" مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية ، كلية التجارة ، جامعة الإسكندرية ، العدد الأول – المجلد الثاني والخمسون .

(١٠) عبدالسلام ، أحمد لطفي (١٩٩٩) ، " الآفات الحشرية في مصر والبلاد العربية وطرق السيطرة عليها " ، كلية الزراعة ، جامعة الأزهر ، المكتبة الأكاديمية .

(١١) مصطفى ، نجلاء عبدالمنعم (١٩٨٦) ، " التأمين على الحاصلات الزراعية في مصر – دراسة تطبيقية على محصول القطن " ، رسالة ماجستير ، كلية التجارة ، جامعة القاهرة .

ثانياً : المراجع الأجنبية

(12) Barnett J. & Mahul O. (2007), "Weather Index Insurance for Agriculture and Rural Areas in Lower-Income Countries". American Journal of Agricultural Economics.
(13) Bulent G. & Erdogan G. (2010), "Applicable agricul-tural insurance models at the rural area: A case study from Turkey" Scientific Research and Essays Vol. 5(9).
(14) Graybill, Franklin A., Boes, Does C., (1974), "Introduction to the theory of statistics" Library of Congress Cataloging in Publication Data , ISBN 0-07-042864-6
(15) Hausken, E.M., Patt, A., & Fritz, S.,(2009), "Reducing climate risk for micro-insurance providers in Africa: A case study of Ethiopia", Global Environmental Change, 19,66-73.
(16) Hossack, I. B., Pollard, J.H., & Zehnwirth, B., (1999), " Introductory statistics with applications in general insurance", Cambridge University Press.
(17) Jeroen, k., (2007), "Agricultural insurance in developing countries: An introduction and a case study in Tamil Nadu, India" University of Amsterdam.
(18) Mark, W., Diego, A., (2018), "Risk Management: Pricing, Insurance, Guarantees Agricultural Insurance in Latin America : Where Are We", Inter-American Development Bank.
(19) Michelbacher, G.F. &Nestor R., (1970), " Multiple Line Insures, Their Nature and Operation" , 2nd.Edition,Mc.Graw-Hill Inc. , New York .
(20) Packava V., Brebera D., (2014), "Loss distribution in insurance risk management", Recent Advances on Economics and business Administration, ISBN:978-1-61864-293-4.
(21) Peter, B. R. Hazell., (1992), " The Appropriate Role of Agricultural Insurance in Developing countries "Journal of international Development . Vol. 4, No,6,1992.
(22) UNCTAD.,(1994), "Insurance in Developing countries", United Nations countries on Trade and Development ", UNCTAD/SDD/INS/1/Rev.1 , 8 June 1994.
(23) Dasgupta, M. K., (1988), "Principles of Plant Pathology" , Google Books Result.
(24) Weisstein, EW (2005), "Pareto Distribution- from Wolfram Math World" Cited by 43- Related articles, math world. wolfram.com.

ثالثاً : المواقع الالكترونية للبيانات

(١) قاعدة بيانات الكوارث الدولية www.em-dat.net

الملاحق

ملحق (١)

السنة	الإنتاج	الفاقد	نسبة الفاقد
1999	6220	385	0.061897
2000	6455	445	0.068939
2001	6409	393	0.06132
2002	6440	465	0.072205
2003	6845	437	0.063842
2004	7178	470	0.065478
2005	8141	1167	0.143348
2006	8274	1390	0.167996
2007	7379	1377	0.186611
2008	7977	1600	0.200577
2009	8523	1605	0.188314
2010	7169	1872	0.261124
2011	8371	3376	0.403297
2012	8795	3131	0.355998
2013	9460	3275	0.346195
2014	9280	3240	0.349138
2015	9608	4142	0.431099
2016	9345	4367	0.467309

ملحق (٢)
بيانات محصول الشعير عن الفترة (١٩٩٩م- ٢٠١٦م)

السنة	الإنتاج	الفاقد	نسبة الفاقد
1999	131	8	0.061069
2000	107	7	0.065421
2001	97	6	0.061856
2002	97	7	0.072165
2003	141	9	0.06383
2004	163	10	0.06135
2005	167	10	0.05988
2006	136	8	0.058824
2007	178	11	0.061798
2008	149	10	0.067114
2009	149	9	0.060403
2010	117	7	0.059829
2011	122	7	0.057377
2012	108	6	0.055556
2013	130	8	0.061538
2014	102	6	0.058824
2015	102	9	0.088235
2016	100	9	0.09

ملحق (٣)
بيانات محصول الذرة الرفيعة عن الفترة
(١٩٩٩م- ٢٠١٦م)

السنة	الإنتاج	الفاقد	نسبة الفاقد
1999	887	5	0.005637
2000	954	43	0.045073
2001	941	42	0.044633
2002	882	40	0.045351
2003	902	41	0.045455
2004	959	43	0.044838
2005	864	39	0.045139
2006	853	43	0.05041
2007	887	44	0.049605
2008	844	42	0.049763
2009	867	43	0.049596
2010	781	39	0.049936
2011	702	35	0.049858
2012	839	42	0.05006
2013	757	38	0.050198
2014	762	38	0.049869
2015	804	60	0.074627
2016	720	54	0.075

ملحق (٤)
بيانات محصول الأرز عن الفترة (١٩٩٩م- ٢٠١٦م)

السنة	الإنتاج	الفاقد	نسبة الفاقد
1999	4474	94	0.02101
2000	8517	116	0.01362
2001	6003	100	0.016658
2002	5227	90	0.017218
2003	6106	105	0.017196
2004	6176	101	0.016354
2005	6352	97	0.015271
2006	6125	94	0.015347
2007	6755	103	0.015248
2008	6877	133	0.01934
2009	7253	130	0.017924
2010	5520	77	0.013949
2011	4330	88	0.020323
2012	5675	110	0.019383
2013	5911	108	0.018271
2014	5724	169	0.029525
2015	5467	132	0.024145
2016	4818	288	0.059776