بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في الإحصاء بعنوان:

دراسة مقارنة لتقديرمعلمتي الشكل والقياس لتوزيع ويبل بمدينة سبها_ليبيا 1962- 2013م

A Comparative Study to Estimate the Parameters of the Shape and Scale of Weibull Distribution in Sebha-Libya 1962-2013

إعداد الدارسة:

نجوى حميد فرج محمد

إشراف الدكتورة :

د.عفراء هاشم عبد اللطيف

يوليو 2018 م _ ذي القعدة 1439هـ

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

صدق الله العظيم
سورة طه الآية(114)

الإهداء

إلى من سلحني بكل الأسلحة اللازمة لمواجهة صعاب الحياة ...إلى من لم يبخل بشيء من أجل دفعي لطريق النجاح ...إلى من علمني صعود درجات الفلاح ...درجة درجة ...لأصل إلى هنا بعون الله

والدي العزيز

إلى من تمدني بالدفء والاطمئنان إلى ينبوع الحنان ...إلى تلك الشمعة التي أنارت دربي

والدتي

إلى من يساعدني علي تحمل مشاق الحياة ...إلى من حبهم يجري في عروقي إلى ...اللائي غمروني عطفا وتشجيعا

اخوتي

إلى من كان بجانبيعلى طول الدرب الصعب ... وبادلتهم التناصح والفكر

أصدقائي

إلى من علمونا حروف من ذهب وكلمات درر وعبارات من أسمى وأجلي عبارات في العلم إلي من صاغوا لنا علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تنير لنا مسيرة العلم والنجاح.

أساتذتنا الكرام

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف خلق الله أجمعين الشكر أولا وأخيرا لله سبحانه وتعالى الذي وفقني وأعاني لإنجاز وإتمام هذا البحث ومن ثم شكري وتقديري إلى جميع أساتذتنا الأفاضل.

"كن عالما، فإن لم تستطع فكن متعلماً، فإن لم تستطع فأحب العلماء فإن لم تستطع فلا تبغضهم "

كما أتقدم بالشكر والتقدير للدكتورة "عفراء هاشم عبد اللطيف "، أقول لها بشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم: "إن الحوت في البحر، والطير في السماء، ليصلون على معلم الناس الخير "

وكذلك اشكر كل من ساعد على إتمام هذا البحث الذين كانوا عونا لنا ونور يضيء الظلمة التي كانت تقف أحيانا في طريقنا، إلى من زرعوا التفاؤل في دربنا وقدموا لنا المساعدات والتسهيلات والأفكار والمعلومات، ربما دون يشعروا بدورهم بذلك فلهم مني كل الشكر.

مستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير معلمة القياس θ ومعلمة الشكل λ لتوزيع ويبل والمقارنة بين طرق التقدير (الإمكان الأعظم، العزوم، المربعات الصغرى، ومقدر أعظم خسارة تربيعية Minimax) بواسطة مقياس متوسط مربعات الخطأ MSE. للحصول على أفضل تقدير تم استخدام بيانات فعلية لسرعة الرياح الشهرية لمدينة سبها – ليبيا لعدد 52 سنة، حيث تم حساب قيمة الوسيط والربيع الثالث والمُئين الخامس والثمانون والقيمة العظمى في كل سنة كمقاييس ومتغيرات للدراسة. تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية R في التطبيق وأظهرت النتائج أن الأفضلية في التقدير لطريقة أعظم خسارة تربيعية Minimax ثم طريقة الإمكان الأعظم ثم العزوم ثم المربعات الصغرى. وأوصت الدراسة بأجراء مقارنات بين طرق التقدير الأخرى مثل اقل تباين ومقدر أعظم خسارة معدلة اسية والاعتماد على مقياس المُئين الخامس والثمانون في حساب سرعة الرياح.

Abstract

This study aimed to estimate the parameter scale θ and the shape parameter λ of the Weibull distribution and to compare the estimation methods (Maximum likelihood, Moments, least squares and maximum loss of Minimax) by the mean square error to obtain the best estimate. Actual data for the monthly wind velocity of sebha city -Libya were used for 52 years. The value of median, third quartile, eighty-fifth percentile and the maximum value in each year as measurements and variables of the study. the statistical package program R was used in the application. The results showed that the best method of estimation was the maximum loss method Minimax, then the maximum likelihood then moments then lestsquares method. The study also recommended that make comparisons between traditional methods of Minimum Variance bound and the highest exponential loss function and the reliance on the eighty-fifth percentile scale in the calculation of wind speed.

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الآية	أ
الإهداء	ب
الشكر والتقدير	ج
امستخلص	د
tcartsbA	ه
قائمة المحتويات	و
قائمة الجداول	ح
قائمة الاشكال	ط
الفصل الأول:المقدمة	
(1-0) تمهيد	1
(1-1) مشكلة الدراسة	1
(1-2) أهمية الدراسة	2
(1-3) اهداف الدراسة	2
(1-4) حدود الدراسة	2
(1-5) فرضيات الدراسة	2
(1-6) منهجية الدراسة	3
(1-7) الدراسات السابقة	3
(1-8) هيكلية الدراسة	4
الفصل الثاني :طرق التقدير	
(2-0) تمهيد	5
(2-1) تعريف توزيع ويبل	5
(2-2) نبذة عن توزيع ويبل	6
(2-3) أنواع التوزيع	6
(2-4) علاقة توزيع ويبل بالتوزيع الاسي	9
(2-5) استخدامات توزيع ويبل	11
(2-6) طرق التقدير المستخدمة	22
الفصل الثالث : الرياح	
(3-0) تمهيد	23
(3-1) تعريف الرياح	24
(3-2) احصائيات حول الرياح	25
(3-3) حقائق مثيرة للاهتمام بالرياح	25

(3-4) أقسام الرياح	26
(3-5) كيفية تشّكل الرياح	26
(3-6) فوائد واضرار الرياح	26
(3-7) مجالات استخدام وتطبيق الرياح	27
(3-8) نظرية الرياح	28
(3-9) مقياس الرياح	29
الفصل الرابع : الجانب التطبيقي	
(4-0) تمهيد	31
(4-1) اختبار كفاية البيانات	32
(4-2) وصف المتغيرات	33
(4-3) القيم التقديرية لمعلمتي توزيع ويبل	34
(4-4) التنبؤ بسرعة الرياح	40
الفصل الخامس : النتائج والتوصيات	
(5-0) تمهيد	41
(5-1) النتائج	42
(5-2) التوصيات	43
المراجع	44
الملاحق	

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
(1-3)	تصنيف قوة الرياح	28
(1-4)	كفاية البيانات	31
(2-4)	وصف البيانات بالنسبة للربيع الوسيط	32
(3-4)	وصف البيانات بالنسبة للربيع الثالث	33
(4-4)	وصف البيانات بالنسبة للمُئين الخامس والثمانون	34
(5-4)	وصف البيانات بالنسبة للقيمة العظمى	35
(6-4)	تفسيرمعلمتي التوزيع وفق الوسيط	36
(7-4)	تفسيرمعلمتي التوزيع وفق الربيع الثالث	37
(8-4)	تفسيرمعلمتي التوزيع وفق المُئين الخامس والثمانون	38
(9-4)	تفسيرمعلمتي التوزيع وفق القيمة العظمى	39

قائمة الاشكال

رقم الشكل	إسم الشكل	رقم الصفحة
(1-2)	دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع ويبل	6
(2-4)	مخطط الوسيط	32
(3-4)	مخطط الربيع الثالث	33
(4-4)	مخطط المؤي الخامس والثمانون	34
(5-4)	مخطط القيمة العظمى	35

0-1 تمهيد :

اهتمت البحوث الإحصائية (كما يظهر ذلك في فقرة الدراسات السابقة في هذ الفصل) في مجال تقدير المعلمات المجهولة للتوزيعات الاحتمالية أو(النماذج الإحصائية) بمحاولة إيجاد أفضل مقدر لهذه المعلمات ، لذا تم وضع العديد من الطرق لهذا الغرض التي تتفق أو لاتتفق على نفس القيمة المقدرة لمعلمة ما ، وتطورت طرق التقدير فيما بينها الأمر الذي أدى إلى ضرورة المقارنة بينها واختيار أفضل طريقة. يعد مقدر Minimax من المقدرات المهمة في مجال التقدير والاستدلال الإحصائي وقد ادخله أولاً Abraham(1945) من مفهوم نظرية المباراة، والذي فتح افاقا جديدة في نظرية التقدير، اذ ان العناصر المهمة في أسلوب مقدر Minimax هو نوعية المعلومات الأولية ودالة الخسارة المعتمدة، وعليه في هذه الدراسة تمت المقارنة بين طرق التقدير لمعلمة الشكل ومعلمة القياس لتوزيع ويبل، والطرق هي: مقدر أعظم خسارة تربيعية والامكان الأعظم والعزوم وأيضا المربعات الصغرى، واعتمدت طريقة متوسط مربعات الخطأ لتحديد أفضل طريقة لتقدير معالم ، وبذلك تم حساب قيمة الوسيط والربيع الثالث والمُئين الخامس والثمانون والقيمة العظمى في كل سنة كمقاييس ومتغيرات للدراسة من أجل التنبؤ بسرعة الرياح في السنوات القادمة واتخاذ ما يلزم من إجراءات تعين العاملين بمصلحة الأحوال الجوية موضوع الدراسة .

1-1 مشكلة الدراسة :

تعتمد مصلحة الأحوال الجوية على القيمة العظمى لقياس سرعة الرياح الشهرية في كل سنة للتنبؤ بدون استخدام أي من طرق التقدير الإحصائية .

أن التقدير المتحصل عليه من العينة يعتبر في حكم المتغير العشوائي بسبب اختلاف قيمته من عينة لأخرى ممكنة السحب من مجتمع معين، وعلى أساس قياسات هذه العينة فإن الدارس يرغب في الوصول إلى أفضل تقدير ممكن من خلال المقارنة بين طرق التقدير، وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال التالي:

هل من الممكن معرفة أفضل تقدير لمعلمتي توزيع ويبل من خلال المقارنة بين طريقة الإمكان الأعظم ومقدر أعظم خسارة تربيعية والعزوم والمربعات الصغرى؟

2-1 أهمية الدراسة :

تكمن أهمية الدراسة في استخدام توزيعاً احتمالياً متمثلاً في توزيع ويبل الذي له استخدامات واسعة في الموثوقية وضبط الجودة. وذلك باعتبار أحد المقاييس الوصفية (الوسيط والربيع الثالث والمُئين الخامس والثمانون والقيمة العظمى) كمتغيرات للدراسة يمكن الاعتماد عليها لقياس سرعة الرياح.

1- 3 أهداف البحث:

تهدف الدراسة إلى التعرف على بعض طرق التقدير ، ويتفرع من هذا الهدف الرئيسي الأهداف الفرعية الآتية :

1- دراسة توزيع ويبل الاحتمالي وكيفية تقدير معالمه باستخدام الطرق الآتية :

أ- طريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method

ب- طريقة أعظم خسارة تربيعية Minimax

ج- طريقة المربعات الصغرى Least Squares Method

د- طريقة العزوم Moments Method

2- التعرف على طرق التقدير بواسطة متوسط مربعات الخطأ كمعيار للمقارنة.

3- المقارنة بين مقاييس الدراسة (الوسيط، الربيع الثالث، المُئين الخامس والثمانون والقيمة العظمى) لاستخدامها في تحديد سرعة الرياح .

4-1 حدود الدراسة :

تستند هذه الدراسة على بيانات فعلية لسرعة الرياح الشهرية المتحصل عليه من مصلحة الأحوال الجوية.

-الحدود المكانية: مدينة سبها- ليبيا

-الحدود الزمانية:1962إلى 2013

5-1 فروض الدراسة :

تحقيقاً لاهداف الدراسة تم وضع الفروض التالية :

1- بيانات سرعة الرياح الشهرية كافية لاستخدامها لتوزيع ويبل.

2- طريقة مقدر أعظم خسارة تربيعية يعطى نتائج أفضل من الإمكان الأعظم والعزوم والمربعات الصغرى

3- قيمة مقياس المُئين الخامس والثمانون هي الأفضل من بين باقي المقاييس.

4- متوسط مربعات الخطأ يعطي نتائج دقيقة ، يوجد اختلاف بين الطرق .

6-1 منهجية الدراسة :

الأسلوب المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي والمنهج التحليلي في وصف توزيع ويبل وخصائصه وكيفية تقدير معالمه ومناقشة أفضل المقدرات بواسطة متوسط مربعات الخطأ والتي تمت بواسطة الحزم الإحصائية المحوسبة SPSS،R .

7-1 الدراسات السابقة:

أجريت العديد من الدراسات السابقة في المقارنة بين طرق التقديرذات العلاقة المباشرة بموضوع الدراسة الحالية ومنها:

1- قام الدراس اياد،عبد العزيز ،فراس ،عبد الرزاق [2014] بدراسة بعنوان : (تقدير معاملات ويبل وقدرة الرياح لثلاث مواقع في العراق) [5] وهدفت الدراسة إلى تقدير معاملات توزيع ويبل لمعرفة الطريقة الأنسب في تقدير معاملات ويبل لمناطق الدراسة .

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية :

حساب الكميات الإحصائية المهمة والمتضمنة كل من معدل سرعة الرياح والانحراف المعياري للقيم عن المعدل وقيمة التغاير إضافة إلى أعلى وأقل قيمة لسرعة الرياح.،وبمقارنة طرق التقدير طريقة الإمكان الأعظم مع المربعات الصغرى بواسطة متوسط مربعات الخطأ وجد إن طريقة الإمكان الأعظم هي الأفضل.

2- قام الدراس عبد الجبار، خضر بخيت [2011] بدراسة بعنوان (مقارنة ثلاثة مقدرات مختلفة لمعلمة القياس لتوزيع ويبل ذي المعلمتين وقياس كفاءة المقدرات باستخدام المحاكاة) [10] وهدفت الدراسة إلى مقارنة مقدرات بيزية باعتماد دالة خسارة مقترحة مع مقدر الإمكان الأعظم وقد توصلت الدراسة لعدد من النتائج من بينها:

الطرق الثلاثة المستخدمة في التقدير ذات كفاءة عالية أن مقياس متوسط مربعات الخطأ تناقص في الطرق الثلاثة لحجوم العينات الكبيرة. بمقارنة الطرق الثلاثة وإيجاد أفضل طريقة بواسطة مقياس متوسط مربعات الخطأ فإن مقدر أعظم خسارة تربيعية هو الأفضل من بين الطرق المستخدمة.

3- قام الدراس مطانيوس ، مخول [2011] دراسة بعنوان (فعالية استخدام توزيع ويبل الاحتمالي في التنبؤ) [13] وهدفت الدراسة إلى التنبؤ باستخدام التوزيع الذي يعد من التوزيعات الاحتمالية المهمة في الموثوقية وفي التنبؤ .

وتوصلت الدراسة لعدد من النتائج منها:

كيفية تحويل توزيع ويبل الاحتمالي إلى الانحدار الخطي وكيفية تقدير معالمه.و إمكانية استخدام توزيع ويبل الاحتمالي المعمم في إيجاد الاحتمال المتوقع لدرجات الحرارة العظمى، محاولة تطوير أساليب التقدير .

1-8 أوجه التشابه بين الدارسات السابقة والدراسة الحالية :

أوجه التشابه:

تم استخدام نفس المنهج في كل الدراسات السابقة المشار إليها والدراسة الحالية ، وهو المنهج الوصفي التحليلي لأنه يوصف ظاهرة من الظواهر للوصول إلى أسباب الظاهرة والعوامل التي تتحكم فيها واستخدام نفس النموذج وهو توزيع ويبل والمفاضلة بين الطرق بواسطة نفس المقياس وهو مقياس متوسط مربعات الخطأ MSE .

أوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

اختلفت الدراسة الحالية في تناولها لموضوع مقارنة طرق التقدير لمعلمتي توزيع ويبل عن الدراسات السابقة في الآتي:

1- دراسة اياد، اختلفت عن الدراسة الحالية في بعض طرق التقدير المستخدمة، اعتمدت الدراسة السابقة على طريقة الإمكان الأعظم والمربعات الصغرى فقط واستخدام برنامج التحليل cisaB 6 IausiV،بينما الدراسة الحالية تم التقدير فيها بأربعة طرق واعتمدت على برنامج التحليل R .
2- دراسة عبد الجبار، اختلفت عن الدراسة الحالية في كونها اعتمدت على معلمة واحدة للتقدير معلمة القياس وتم توليد البيانات بواسطة البرنامج الاحصائي BALTAM ،والدراسة الحالية استخدمت بيانات فعلية لسرعة الرياح وتقدير معلمتي معلمة الشكل والقياس بواسطة البرنامج الاحصائي R.
3- دراسة مطانيوس، مخول. اختلفت عن الدراسة الحالية في كونها اعتمد ت على التنبؤ وطريقة واحدة لتقدير ثلاث معالم لتوزيع ويبل .

1-9 هيكلية الدراسة :

اشتملت الدراسة على خمسة فصول موزعة على النحو التالي :

تناول الفصل الأول المقدمة وتشتمل المشكلة ، الأهمية ، الأهداف ، الحدود ، الفروض ، المنهجية ، الدراسات السابقة بالإضافة إلى هيكلية الدراسة ، في حين تكون الفصل الثاني من توزيع ويبل الاحتمالي وبعض طرق تقدير معالمه، اما الفصل الثالث فتناول الرياح وتعريفها وأهم مقاييسها، اما الفصل الرابع فاحتوي على الجانب التطبيقي للدراسة موضحاً تقدير معالم التوزيع، وتضمن الفصل الخامس على أهم النتائج والتوصيات

0-2 تمهيد :

يعتبر توزيع ويبل من التوزيعات المهمة وله تطبيقات كثيرة في الحياة العلمية منها إستعماله في تحليلات عديدة متعلقة بعلوم وإصدارات الصحة، وكذلك في تصميم تجارب المواد المحدثة للسرطان ولدراسة معدل الإنحدار النسبي للأدوية مرضي لوكيميا الدم،بالإضافة إلى ذلك له استخدام مهم آخر في تحليل وقياس سرعة الرياح وأمواج البحار وتنظيم قوة تشتت الرياح للمولدات الهوائية ، أول من اكتشفه العالم الفيزيائي ويبل weibull (1939) وسمي التوزيع باسمه، واستخدمه في تحليلات المعولية بنجاح من خلال بحث نشره عن تحليل عطلات سبعة نماذج كانت تتميز بصعوبة وصف سلوك بياناتها بالتوزيعات المتداولة في ذلك الوقت ومن المناسب القول ان توزيع ويبل يصف بشكل شامل كافة مراحل حياة المنظومة ، فهو يصف ظاهرتي التناقص والتزايد لمعدل العطل ،بالإضافة إلى ظاهرة الثبات [1].

2-1تعريف توزيع ويبل:

في النظرية الاحتمالية وعلم الإحصاء، فإن توزيع ويبل هو توزيع احتمالي مستمر وسمي باسم عالم الرياضيات وصف ذلك بالتفصيل في عام 1951، على الرغم من اكتشافه لأول مرة من قبل فريشيه Frechet(1927) لوصف توزيع الجسيمات وتطبيقه لأول مرة من كورامر روسن Rosin&Rammler ، وهو توزيع يستعمل في التحليل الإحصائي للبيانات. وهو الأفضل لتمثيل توزيع سرعة الرياح ولدراسة طاقتها وتعطى دالة الاحتمالية لتوزيع ويبل بالعلاقة الآتية: ولدراسة طاقتها وتعطى دالة الاحتمالية لتوزيع ويبل بالعلاقة الآتية :[4]

$$f(x;\lambda;\theta)= \frac{\lambda}{\theta} \frac{x^{\lambda-1}}{\theta} \exp(\frac{-x^{\lambda}}{\theta}) \quad x;\lambda;\theta > 0 \qquad \dots \quad (1\text{-}2)$$

ويرمز لذلك بالرمز:

$x \sim w(\lambda, \theta)$

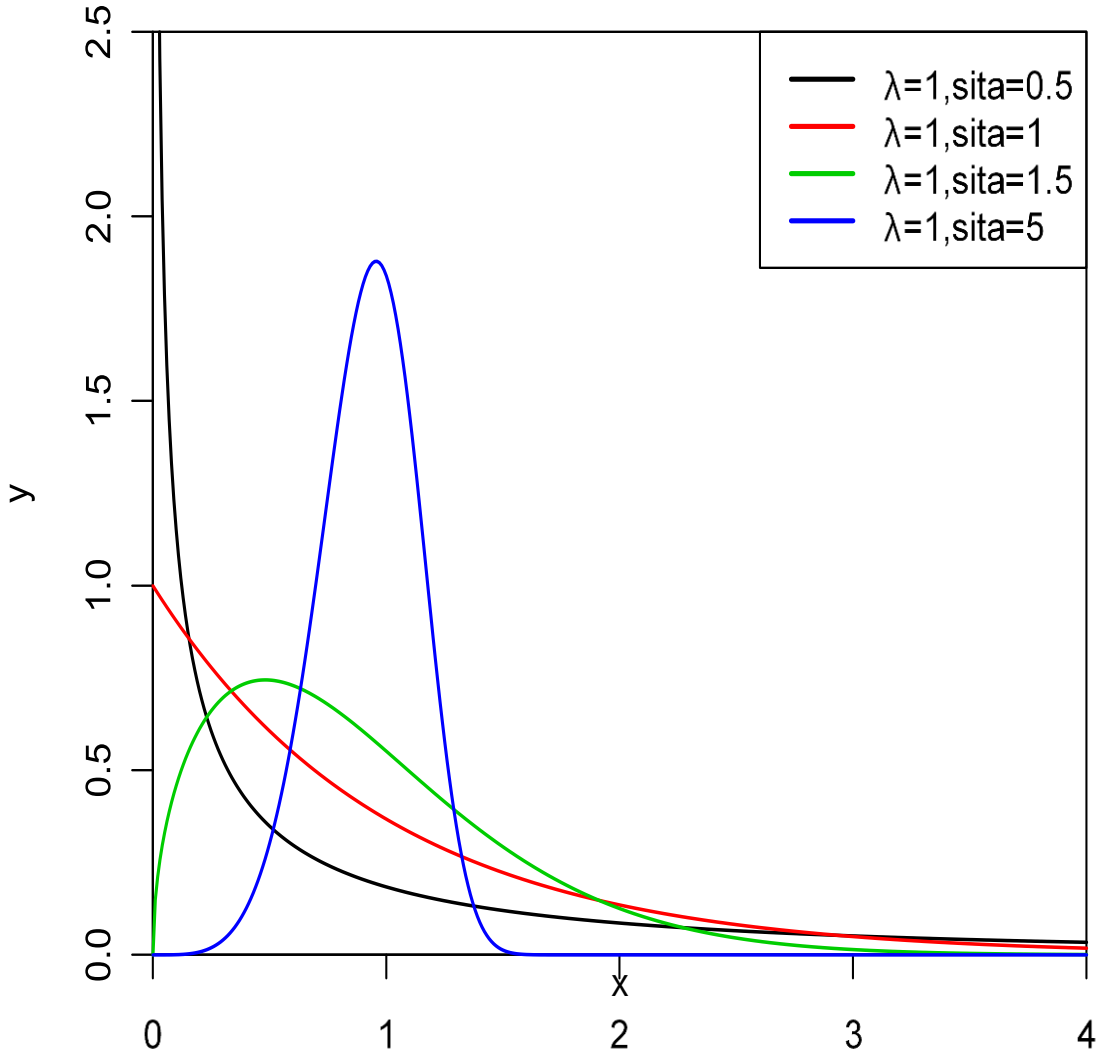
حيث :

θ: معلمة القياس

λ : معلمة الشكل

الشكل (2-1) دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع ويبل :

($\lambda=1$) ولقيم مختلفة لل (atis) تتراوح ما بين(5;0.5)و إن المتغير العشوائي xيخضع إلى توزيع ويبل بالمعالم $(\theta;\lambda)$



المصدر: إعداد الدارسة بواسطة برنامج R2018

2-2 أنواع توزيع ويبل:

أ- توزيع ويبل ذو معلمة واحدة:

ان توزيع ويبل ذو المعلمة الواحدة هو في الحقيقة حالة خاصة من توزيع ويبل ذي المعلمتين إذا تكون دالة الكثافة الاحتمالية Probability Densily Function لتوزيع ويبل ذي المعلمتين كالاتي: [1].

$$f\ (x\ ;\theta;\lambda) = \frac{\lambda}{\theta^{\lambda}}(x\ )^{\lambda-1}\exp[(-\frac{x}{\theta})]^{\lambda} \ldots(2-2)$$

فإذا كانت قيمة λ معلومة (مثلا، بفرض ان λ قيمتها 1.5) إذا يصبح توزيع ويبل ذو المعلمتين توزيعا ذا معلمة واحدة حيث تتم الحاجة إلى تقدير قيمة .

ب- توزيع ويبل ذو المعلمتين:

ان متغير ويبل:$w:\theta;\lambda$ والذي فيه المجال $0\leq X<\infty$ معلمة القياس$0 < \theta$ وله معلمة الشكل$0< \lambda$ ولذلك فإن دالة الكثافة الاحتمالية تكون كما يلي:

$$f(x;\lambda;\theta)= \frac{\lambda}{\theta}\ \frac{x^{\lambda-1}}{\theta}\ \exp(\frac{-x\ ^{\lambda}}{\theta})\quad x;\lambda;\theta > 0 \qquad \ldots \quad (3\text{-}2)$$

وعن طريق هذه الدالة من الممكن ان نحصل على الدالة التجمعية :

$$F\ (x;\lambda;\theta)= 1 - \exp(\frac{-x\ ^{\lambda}}{\theta}) \qquad \ldots \quad (4\text{-}2)$$

والمتوسط هو :

$$M\ = \theta\Gamma\left[1+\frac{1}{\lambda}\right]\ldots(5-2)$$

والتباين هو :

$$\sigma^2 = \theta^2 \left[\Gamma\{\frac{\lambda+2}{\lambda}\}\right] - \left[\Gamma\{\frac{\lambda+1}{\lambda}\}\right]^2 \quad ...(6\text{-}2)$$

والعزم htRحول المتوسط:

$$\theta\,\Gamma^{r}[\lambda+\frac{\lambda}{r}] \quad ... (7\text{-}2)$$

ج- توزيع ويبل ذو الثلاث معالم:

من الممكن الحصول على توزيع ويبل ذو الثلاث معالم بالاعتماد على توزيع ويبل ذو المعلمتين مع إضافة معلمة ثالثة وهي معلمة الموقع والتي يشار اليها بالرمز γ x > ولذلك يكون لدينا توزيع ويبل مع نقطة الاصلγ،وان المتغير ويبل: $w : (x, \theta, \lambda, \gamma)$ سوف يوضح لنا ان γ <0وهي تشير إلى معلمة الموقع وان θ > 0 تشير إلى معلمة القياس، وان λ>0 تشير إلى معلمة الشكل وان المجال $\gamma \le x \le \infty$ دالة الكثافة الاحتمالية Probability Densily Function تكون:

$$f(x;\theta;\lambda;\gamma) = \left[\frac{\lambda(x-\gamma)^{\lambda-1}}{\theta^R}\right]\exp\left[-\left(\frac{x-\gamma}{\lambda}\right)\right]^{\lambda} ...(8-2)$$

$$x \ge \gamma$$

وإن الدالة التجمعية تكون :

$$F(x;\theta;\lambda;\gamma) = 1-\exp\left[-\left(\frac{x-\gamma}{\lambda}\right)\right]^{\lambda} ...(9-2)$$

$$x \ge \gamma$$

والمتوسط هو:

$$M = y + u\Gamma\left[\left(\frac{\lambda+1}{\lambda}\right)\right] ...(10-2)$$

والتباين هو :

$$\sigma^2 = \theta^2(\Gamma\left[\frac{\lambda+2}{\lambda}\right]-\left[\frac{\Gamma(\lambda+1)}{\lambda}\right]...(11-2)$$

د- توزيع الباي ويبل:

من الممكن الحصول على توزيع باي ويبل من اشتراك توزيعين ل – (ويبل) وهذا سيوفر لنا نموذج توزيع له شكل مرن ومن الممكن الحصول على مرونة أكثر بإضافة أكثر من توزيعيين ل - ويبل وهذا مؤشر سيزيد عدد المعالم المقدرة هذه هي أهم أنواع توزيع ويبل الاحتمالي وهناك غيرها مثلا (توزيع باي ويبل ذو الخمسة معالم، توزيع ويبل المعمم، الخ).

3-2علاقة توزيع ويبل بالتوزيع الاسي : (4)

كما ذكرنا سابقا فإن توزيع ويبل هو أحد التوزيعات الاحتمالية المستمرة التي تنتمي إلى العائلة الاسية (التوزيع الاسي، توزيع جاما، التوزيع الطبيعي) ويمكن اختصار توزيع ويبل إلى التوزيع الاسي عندما تكون معلمة الشكل تساوي واحد عندها تصبح دالة الكثافة الاحتمالية:

$$f(x) = \frac{\lambda x^{\lambda}}{\theta} \quad \exp\left(\frac{-x}{\theta}\right)^{\lambda}$$

وبما أن افتراضنا معلمة الشكل(θ) تساوي واحد

$$f(x) = \frac{1}{\lambda} x^{0} \; e^{-\frac{x}{\theta}} \qquad \dots (2\text{-}12)$$

والمعادلة(12-2) هي الصيغة النهائية للتوزيع الاسي

والمتوسط لها هو:

(λ)

والتباين لها هو:

(λ^2)

4-2 أستخدامات توزيع ويبل: [4]

يستخدم في الآتي:

أ- تحليل البقاء Survival Analysis:

تحليل البقاء هو فرع الإحصاءات التي تتعامل مع تحليل المدة الزمنية إلى حدوث حادثة او أكثر، مثل التعامل مع الكائنات الأيدولوجية والفشل في النظم الميكانيكية هذا الموضوع يسمي نظرية الموثوقية Reliability Theory وتحليل المدة في الاقتصاد او تحليل التاريخ الحديث في علم الاجتماع بشكل عام البقاء ينطوي على نمذجة الوقت لبيانات الحدث، في سياق الموت او الفشل يعتبر حدث او حدث متكرر.

ب- التنبؤ بالطقس :Weather Forecasting

هو تطبيق العلوم والتكنولوجيا للتنبؤ بحالة الجو لموقع معين، وحاول البشر التنبؤ بالطقس بصورة غير رسمية لألاف السنيين ورسميا منذ القرن التاسع عشر، يتم إجراء التنبؤات الجوية عن طريق جمع بيانات كمية حول الحالة الراهنة للغلاف الجوي نظرا للمكان وباستخدام الفهم العلمي لمعرفة كيف سيطور الغلاف الجوي على هذا المكان ان الانسان يستند أساسا إلى التغيرات في الضغط الجوي والظروف الحيوية الحالية وحالة السماء والتنبؤ بالطقس يعتمد الان على نماذج الكمبيوتر المستندة إلى اتخاذ العديد من العوامل في الاعتبار في الغلاف الجوي،وهناك مجموعة متنوعة من الاستخدامات النهائية على تجاوز التوقعات ،تحذيرات الطقس هي تقديرات مهمة يتم استخدامها لحماية الأرواح والممتلكات ،ان استخدام التنبؤات الجوية يمكن استخدامها للتخطيط للمستقبل والبقاء على قيد الحياة.

ج- نظرية القيمة القصوى Extreme value Theory:

نظرية القيمة او تحليل القيمة القصوى هو فرع من الإحصاءات يتعامل مع الانحرافات المتطرفة من متوسط التوزيعات الاحتمالية، ويستخدم على نطاق واسع في تحليل القيم المتطرفة في العديد من التخصصات مثلا في الهندسة الانشائية، الأموال ...الخ .

د- تحليل الفشل Failure Analysis:

هو عملية تحليل وتجميع البيانات لتحديد سبب الفشل، ويستخدم في صناعة الالكترونات حيث يعتبر أداة حيوية تستخدم في تطوير منتجات جديدة وتحسين المنتجات الحالية.

ه- توزيعات سرعة الرياح:[4]

توزيع سرعة الرياح وهو تحويل طاقة الرياح في شكل مفيد للطاقة مثل استخدام توزيعات الرياح لعمل ، طاقة كهربائية وكذلك طواحين الهواء من أجل طاقة ميكانيكية، ومضخات المياه للصرف الصحي، او التبحر لدفع السفن، وان طاقة الرياح البرية مصدر رخيص من الطاقة الكهربائية وقابلة للتجديد واثارها على البيئة عادة ما تكون اقل تعقيدا من ذلك التي من مصدر الطاقة الأخرى ، وان 83بلدا من جميع انحاء العالم تستخدم طاقة الرياح لتوليد شبكة الكهرباء .

و- التامين ال عامGeneral Insurance: [4]

التامين او التامين على الحياة لما في ذلك السيارات والمنازل وتوفير المدفوعات تبعا للخسارة من احداث معينة يطلق على تامين الممتلكات والتامين ضد الحوادث في الولايات المتحدة الامريكية، وكندا، واوروبا على غير الحياة. فمثلا في لندن يؤمن على المخاطر الكبيرة مثلا محلات السوبر ماركت، لاعبي كرة القدم وتتكون عادة من عدد من شركات التامين وإعادة التامين بالإضافة إلى الأندية والسماسرة والشركات الأخرى.

ز-الهندسة الصناعية Industrial Engineering : [4]

هو فرع من فروع الهندسة الذي يتعامل مع الاستفادة المثلي من العمليات، وتطوير وتقييم الأنظمة المتكاملة لتنمية راس المال، المعلومات، التحليل، بالإضافة إلى ذلك الرياضيات والعلوم الفيزيائية والاجتماعية جنب إلى جنب مبادي وأساليب التصميم الهندسي للتنبؤ وتقييم النتائج التي يمكن الحصول عليها من هذه العمليات اعتماداً على التخصصات العلميةالدقيقة المعنية ان هندسة الصناعية معرفة باسم: إدارة العمليات ، هندسة التصنيع ، هندسة النظم اعتمادا على وجهة نظر مثلا في مجال الرعاية الصحية معروفين باسم مهندسين الإدارة الصحية ومهندسين الأنظمة الصحية في جوهرها المهندسين الصناعيين باسم اخر .

ح- الهيدرولوجياHydrology:[4]

توزيع ويبل يتم تطبيقه لأحداث مناخية متطرفة مثل الحد الأقصى لحدوث الامطار السنوية في يوم واحد وتصريف النهر، ويتم تمثيل بيانات هطول الامطار من خلال التردد التراكمي.

5-2 طرق التقدير المستخدمة في تقدير معلمات توزيع ويبل:

أحد المشاكل المهمة في موضوع الاستدلال الإحصائي هو تقدير معالم المجتمع مثل الوسط الحسابي والتباين ...الخ من احصائيات العينة وتباينها فإذا فرضنا انه اعطينا بيانات تحتوي على النتائج التالية التي توزيعها له دالة كثافة احتمالية :

$$x_1, x_2, \ldots, x_n$$

$f(x, \theta)$, θ, unknown, $\theta \in \Omega$, Ω Parameter space

معلومة الا انها تحتوي على معلمة مجهولة (غير معلومة)

فمسالة التقدير هي اشتقاق طرق لاستعمال بيانات العينة لكي نحصل على تقدير جيد للمعلمة لمجهولة θ اوإلى دالة للمعلمة ولتكن $G(\theta)$وهناك نوعان من التقديرات: [5].

أ-التقدير بنقطة:Point Estimation

ونعني به ان نجد إحصائية واحدة للعينة تقدر المجهول(θ)او ($G(\theta)$ وتسمى إحصائية العينة بالمقدر بنقطة Point Estimator

ب-التقدير بفترة : Interval Estimation

أما تقدير الفترة أو فترة التقدير فنحصل على مدى أو فترة تتحدد بحدين (حد أدنى – حد أعلى) نحصل عليهما من العينة بمعني ان نجد فترة عشوائية تحتوي على المعلمة المجهولة باحتمال معين.

6-2 طرق التقدير noitamitsE dohteM

في هذه الفقرة سيتم التعرف او إيجاد إحصائية تمثل تقديرا للمعلمة المجهولة (وهناك عدة طرق لإيجاد مثل هذه المقدرات الا ان أهمها:

1- طريقة الإمكان الأعظم

2 – طريقةMinimax

3– طريقة العزوم

4- طريقة المربعات الصغرى

1-6-2 طريقة الإمكان الأعظم:

قد نشر السيد فيشر ورقتين بحثيتين اقترح فيها طريقة عامة لتقديرات المعالم سميت الأمكان الأعظم، ويمكن تعريف دالة الأمكان الأعظم للمتغيرات العشوائية $x_1, x_2, \dots x_n$ بانها الدالة المشتركة للمتغيرات n ويعبر عنها $L\theta=F(x_1, x_2, \dots, x_n, \theta)$ وهي عبارة عن دالة في θ وهي من أهم وأكثرالطرق انتشارا في الأحصاء لتقدير معالم التوزيع الاحتمالي الاحصائي[12].

تعريف مقدرالأمكان الأعظم:-

إذاكان $L\theta=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ تمثل دالة الأمكان الأعظم للعينة العشوائية $(x_1, x_2, \dots x_n)$ وان $\hat{\theta}(x_1, \dots, x_n)$ حيث θ دالة في قيم المشاهدات $x_1, x_2, \dots, x_n$ تمثل قيمة المعلمة θ في فضاء المعالم $x_1, x_2, \dots, x_n$ وتجعل $L\theta$ أكبر مايمكن فإن المعلمة $\hat{\theta} = \hat{\theta}(x_1, \dots, x_n)$ هي مقدر الأمكان الأعظم للمعلمة وبالنسبة للتوزيعات المستمرة فإن قيمة θ التي تجعل احتمال الحصول على مفردات العينة x قريب جدا من القيم التي حصلنا عليها [12].

$$f(xi,\theta,\lambda)=\frac{\lambda}{\theta}(\frac{xi}{\theta})^{\lambda-1}\exp\left[-\frac{xi}{\theta}\right]^{\lambda}$$

$$F(xi,\theta,\lambda)=1-exp[(-\frac{xi}{\theta})]^{\lambda}$$

$$L(xi,\theta,\lambda)=\prod_{i=1}^{r}f(xi)\prod_{i=r+1}^{n}\overline{F}(x)=\prod_{i=1}^{r}h(xi)\prod_{i=1}^{r}\overline{F}(x)*\overline{F}(xq)^{n-r}$$

∴ دالة الإمكان الأعظم تعطى بالعلاقة الآتية :

$$L(xi,\theta,\lambda)=\prod_{i=1}^{r}[\frac{\lambda}{\theta}(\frac{xi}{\theta})^{\lambda-1}\exp\left[-\frac{xi}{\theta}\right]^{\lambda}[1-exp[(-\frac{xi}{\theta})]^{\lambda}]^{n-r}\dots(13-2)$$

وبتفاضل المعادلة (2-13) بالنسبة لθ ومساواتها بالصفر ينتج ان:

$$\ln L=r\ln(\lambda)-r\lambda n(\theta)+(\lambda-1)\sum_{i=1}^{r}\ln(xi)-\sum_{i=1}^{r}\left(\frac{xi}{\theta}\right)^{\lambda}-\left[n-r\left(\frac{xq}{\theta}\right)^{\lambda}\right]\dots(14-2)$$

$$\widehat{\theta}=\left[\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\lambda}\right]^{\frac{1}{\lambda}}\dots(15-2)$$

وبتفاضل المعادلة (2-12) بالنسبة ل λ ومساواتها بالصفر ينتج ان:
لا يمكن حل المعادلة بالطرق الاعتيادية وذلك بسبب ارتفاع درجة الاخطية فيها، لذلك يمكن حلها باستخدام احدى الطرق العددية لحل المعادلات غير الخطية مثل: طريقة نيوتن – رافسون (Raphson-Newton) وهي على النحو الآتي:
نفترض ان قيمة 1 +λ_i قريبة جدا من الحل.

حيث:

$$\lambda i+1=\lambda i-\left\{\frac{\frac{r}{\lambda}-si1-si2+si3}{\frac{-r}{\lambda^2}-si4-si5^2-si4-si5}\right\}...(15-2)$$

$$si1=\sum_{i=1}^{r}\left\{\frac{xi^{\lambda}}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\lambda}}\right\}\ln\left\{\frac{xi}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\frac{1}{\lambda}}}\right\}$$

$$si2=\sum_{i=1}^{r}\left\{\frac{(n-r)(xq)^{\lambda}}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\lambda}}\right\}\ln\left\{\frac{xq}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\frac{1}{\lambda}}}\right\}$$

$$si3=\sum_{i=1}^{r}\ln\left\{\frac{xi}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\frac{1}{\lambda}}}\right\}$$

$$si4=\sum_{i=1}^{r}\left\{\frac{(xi)^{\lambda}}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\lambda}}\right\}\ln^2\left\{\frac{xi}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\frac{1}{\lambda}}}\right\}$$

$$si5=\sum_{i=1}^{r}\left\{\frac{(n-r)(xi)^{\lambda}}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\lambda}}\right\}\ln^2\left\{\frac{xi}{\frac{1}{r}\sum_{i=1}^{r}(xi)^{\lambda}+(n-r)(xq)^{\frac{1}{\lambda}}}\right\}$$

حيث :
i: متغير الحالة
x: النقطة الحالية
qx:النقطة الجديدة

2-6-2 مقدرال Minimax

يعتمد هذا المقدر بالأساس على نظرية Lehmann's Theorem، فإذا كانت $(\tau = F_\theta, \theta \in \Theta)$ عائلة من دوال التوزيع، وان D هو مجال المجال $(d^* \in D)$ يسمى مقدر بيز للمعلمة المخاطرة المترتبة $(\theta،)$ Rوان دالة المخاطرة المترتبة عن هذا المقدر ستكون ثابتة ،وان هو مقدر Minimax بافتراض ان دالة خسارة تربيعية $L =Loss=(\frac{\theta-d1}{\theta})^2$ وسوف نوجد المقدر $d1^*$ باعتبار ان التوزيع الأولى للمعلمة θ هو توزيع كاما :[4].

$$\pi(\theta) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha}\theta^{-(\alpha+1)}EXP(\frac{-\theta}{\beta})...(16-2)$$

حيث ان : $\theta > 0\ ,\alpha, \beta > 0$

سيتم اشتقاق صيغة للمقدر d_1^* للمعلمة θ بعد أن تبين أن التوزيع الاحق للمعلمة θ بوجود عينة عشوائية من x هي $(x_1, x_2, ...x_n)$ سيكون:

... (16-2)

وبعد إجراء التكامل والاختصار يكون التوزيع اللاحق $\pi(\theta \mid X)$ هو ايضاً كاما:

$$\pi(\theta \mid X) = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^{\lambda} + \frac{1}{\beta}\right)^{n+\alpha}}{\Gamma(n+\alpha)}\left(\frac{1}{\theta}\right)^{\alpha+n+1} e^{-\frac{1}{\theta}\left(\sum x_i^{\lambda} + \frac{1}{\beta}\right)} \quad ...(17\text{-}2)$$

وطبقا لدالة الخسارة التربيعية :

$$\wp_Q^{B1} = \left(\frac{\theta - d1^*}{\theta}\right)^2$$

وبافتراض دالة خسارة تربيعية

$$L = LOSS = \left(\frac{\theta - d1^*}{\theta}\right)^2$$

$$Loss = \left(\frac{\theta - d_1}{\theta}\right)^2$$

$$R(d,\ \theta) = \mathrm{E}[Loss]$$

$$= \int_0^{\infty} \left(\frac{\theta - d_1}{\theta}\right)^2 \pi(\theta \mid X)\, d\theta$$

$$= 1 - 2d_1 \mathrm{E}(\frac{1}{\theta} \mid x) + d_1^2\ \mathrm{E}(\frac{1}{\theta_1^2} \mid x)$$

$$\frac{\partial R(d,\ \theta)}{\partial d} = -2\mathrm{E}(\frac{1}{\theta} \mid x) + 2d_1\ \mathrm{E}(\frac{1}{\theta_1^2} \mid x) = 0$$

$$\therefore\ d_1^* = \frac{\mathrm{E}(\frac{1}{\theta} \mid x)}{\mathrm{E}(\frac{1}{\theta_1^2} \mid x)}$$

...(18-2)

ولابد من إيجاد هذه التوقعات :

$$\mathrm{E}(\frac{1}{\theta} \mid x) = \int_0^{\infty} \frac{1}{\theta} \pi(\theta \mid X)\, d\theta$$

$$= \frac{n + \alpha}{\sum_{i=1}^{n} x_i^{\lambda} + \frac{1}{\beta}}$$

$$\mathrm{E}(\frac{1}{\theta^2} \mid x) = \int_0^{\infty} \frac{1}{\theta^2} \pi(\theta \mid X)\, d\theta$$

$$= \frac{(n + \alpha)(n + \alpha + 1)}{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^{\lambda} + \frac{1}{\beta}\right)^2}$$

$$\therefore\ d_1^* = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^{\lambda} + \frac{1}{\beta}\right)}{(n + \alpha + 1)} = k_1 (T + \frac{1}{\beta})$$

...(19-2)

حيث:

$$\cdot\ \mathrm{k_1} = \frac{1}{(\mathrm{n} + \alpha + 1)}$$

أما دالة الخسارة الناتجة من المقدر $d1^*$ فهي $\wp_Q^{B1}$:

$$R(\theta) = E(LOSS) = \left(\frac{\wp_Q^{B1} - \theta}{\theta} \right)^2$$

$$R(\theta) = \frac{1}{\theta}\left[K1^2 E(T + \frac{1}{B})^2 - 2K1\theta E(T + \frac{1}{B}) + \theta^2 \right] \ldots(20\text{-}2)$$

وطالما أن :

Xi ~ Weibull (θ)

فإن:

$T = \sum_{i=1}^{n} xi \sim Gamma(n, \theta)$

وعليه فإن الدالة الاحتمالية ل T هي :

$$h(t) = \begin{cases} \frac{1}{\theta^{n}\Gamma n} t^{n-1} e^{-\frac{t}{\theta}} & t>0 \quad .(21\text{-}2 \\ 0 & o.w \end{cases}$$

$$E\left(T + \frac{1}{\beta} \right) = n\theta + \frac{1}{\beta}$$

$$E\left(T + \frac{1}{\beta} \right)^2 = E(T^2) + \frac{2}{\beta} E(T) + \frac{1}{\beta^2}$$

$$= n(n+1)\theta^2 + \frac{2}{\beta} n\theta + \frac{1}{\beta^2}$$

وعند تعويض قيم التوقعات في المعادلة (2-20) تكون دالة الخسارة هي:

$$R(\theta) = \frac{k_1^2 E(T + \frac{1}{\beta})^2}{\theta^2} - \frac{2 k_1 E(T + \frac{1}{\beta})}{\theta} + 1$$

$$R(\theta) = n(n+1) k_1^2 + \frac{2 k_1 (nk - 1)}{\beta\theta} + \left(\frac{k_1}{\beta\theta} \right)^2 + 2 n k_1 + 1$$

وهنا نجد أن:

$R(\theta)$ ليست ثابتة ولكنها تعتمد على المعلمات (β, θ) ، وهنا يكون مقدر

وهنا يكون مقدر دالة المخاطرة Risk function $\delta Q^{\beta}_1 = k(T + \frac{1}{\beta})$ هو ليس بالضبط مقدر من نوع Minimax estimator ولكن عندما $\beta \to \infty$ فان:

$$R(\theta) = n(n+1)k_1^2 - 2n k_1 + 1 \qquad \ldots(22\text{-}2)$$

وهي مستقلة عن θ وعندئذ يكون $\delta Q^{\beta}1$ هو مقدر Semi-Minimax estimator لـ θ.

3-6-2 طريقة المربعات الصغرى Least Squares Method

من أبسط نماذج الانحدار هو نموذج الانحدار الخطي البسيط ويقوم هذا النموذج على الافتراضات التالية:

1. ان قيم المتغير المستقل بالعينة العشوائية (x_i, y_i) ، $i=1,2,\ldots n$ تكون ثابتة وهذا يعني ان قيم x تم اختيارها مسبقا من قبل الباحث وبالتالي جميع البيانات عن المتغير y سوف لن تتغير تلك القيم .

2-ان متوسطات توزيع $(m\frac{y}{x})$ عند كل قيمة من قيم x تقع على نفس الخط المستقيم والعلاقات الآتية توضح ذلك:

يعتمد الانحدار على طريقة المربعات الصغرى التي تجعل مربعات الأخطاء أصغر ما يمكن لإيجاد النهاية العظمى للدالة ويتم ذلك عن طريق التفاضل الجزئي لكل من (θ, λ) ومساواة ذلك بالصفر ثم حل المعادلات الناتجة والعلاقات الآتية توضح ذلك:

يمكننا اشتقاق نموذج انحداري من توزيع ويبل وهناك عدة طرق، اما الطريقة التي سنسلكها هي كالاتي:[13].

$$F(x)=1-\exp\left(-\frac{x)^{\lambda}}{\theta}\right) \quad \ldots (23\text{-}2)$$

ونحصل بأخذ اللورغاتم مرتين للدالة أعلاه (2-23)، على:

$$Ln\left[-Ln\left(1-F\ (xi)\right)\right] = ln(xi) - \lambda Ln(\theta)$$

$\mathrm{Ln}(-\mathrm{Ln}(1-F(x))$ and $x_i=\mathrm{Ln}x_i$

حيث :

$$Yi = \lambda x_i - \lambda \mathrm{Ln}(\theta)$$

$$A\ fl = \sum_{i=1}^{r}(yi - \bar{y})^2$$

$$A = \sum_{i=1}^{r} (y_i - [\lambda x - \lambda \mathrm{Ln}\theta])^2$$

فسنحصل على ثوابت معادلة الانحدار أعلاه من خلال تطبيق العلاقة الآتية:

$$\theta Xy = exp\left[-\left(\frac{\bar{y}}{y\,xy}\right) - \bar{x}\right]$$

$$\lambda xy = \frac{\sum_{i=1}^{r}(X_i - \bar{X})(yi - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{r}(X_i - \bar{X})^2}$$

حيث :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n}$$

4-6-2 طريقة العزوم Method of moments

تمثل هذه الطريقة جوهر المساواة بين عزم المجتمع وعزم العينة المناظرة لها ،وبالتالي سوف نحصل على جملة من المعادلات بالنسبة لمعالم المجتمع ونحصل على التقديرات المطلوبة وتستخدم طريقة العزوم في تقديرات المعالم المجهولة كما يمكن استخدامها كطريقة للحصول على التوزيع الاحتمالي لمتغير عشوائي أو أكثر وذلك بإيجاد الدالة المولدة للعزوم لتلك الدالة ومقارنتها بالدالة المولدة للعزوم لتوزيعات الاحتمالية المشهورة فإذا كانت مطابقة لأحد منها يكون التوزيع الاحتمالي للدالة في المتغير العشوائي هو نفس التوزيع الاحتمالي المشهور وسيتم استخدام طريقة العزوم في تقدير معالم توزيع ويبل

وتتلخص طريقة العزوم في الخطوات التالية [8]:

1-نوجد عزوم المجتمع حول الصفر

$$\hat{M}r = E(x^r)$$

2- نوجد عزوم العينة حول الصفر

$$M\,j = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \quad j = 1, 2, \ldots, k$$

3- نوجد التقدير العزمي بمساواة عزوم المجتمع وعزوم العينة

$$Mr = Mj \quad (\theta 1, \theta 2, \ldots, \theta k)\text{،k,…,1,2=j}$$

1-7-2 متوسط مربعات الخطأ : (12)

عندما يكون هناك مقدرين او أكثر يصبح من المهم إيجاد طريقة للمفاضلة بين هذه المقدرات وعندما يمكننا اختيار الأفضل بينها ، القيمة المتوقعة لانحرافات التقديرات عن المؤشر الفعلى لتكن x_1،...x_nعينة عشوائية من x والذى دالته الاحتمالية تعتمد على المعلمة الغير معلومة θ

وليكن $\hat{\theta} = h(x_1,...x_n)$ فإن صيغة تعطي كالآتي :

$$E=ESM[(\hat{\theta} - \theta)]2 \quad ...(24\text{-}2)$$

3-0 تمهيد:

تتحرك الرياح دائما حركة تسارعيه من المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض وهنالك الكثير ممن يخلطون بين الريح والرياح، إذا لكل منهما دلالة مختلفة عن الأخرى فالريح دائما تدل على العذاب والعقاب والتخويف، اما الرياح نعمة من الله عز وجل كما جاء في قوله الكريم:

"وهو الذي يرسل الرياح بشرا بين يدي رحمته" والمصدر الذي نشأت منه الرياح هو الطاقة الشمسية. بحيث يتم تحويل ما نسبته 1%من اجمالي الاشعاع الشمسي الساقط على الأرض إلى رياح ويرجع ذلك الى أربعة عوامل رئيسة وهي:[15].

1-التباين الحاصل في تسخين الأرض وذلك بسبب وجود الشمس على خط الاستواء والمناطق القريبة منه بشكل عمودي لذا تلتقي هذه المناطق كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي.

2-التباين الحاصل في تسخين سطح الأرض بين اليابسة والبحار والمحيطات، وذلك بسبب السعة الحرارية الكبيرة للماء.

3-التباين الحاصل في تسخين سطح الأرض تبعا لاختلاف ارتفاعها، بحيث تكون المناطق المرتفعة ذات حرارة اعلي بينما المناطق المنخفضة ذات حرارة أقل وتحدث الالية هنا بشكل مشابه تماما للألية السابقة.

4-دوران الأرض حول محورها الواصل بين قطبيها بسرعة زاوية ثابتة بحيث تكون أقصى سرعة عند خط الاستواء والتي تبلغ 1600كم/ساعة .

3-1تعريف الرياح:

فالرياح عبارة عن كتل هوائية متحركة من مكان لأخر على سطح الأرض، وتختلف شدتها حسب اختلاف الضغط الجوي في المناطق التي تمر بها حيث تنتقل من منطقة الضغط الجوي المرتفع إلى منطقة الضغط الجوي المنخفض [15].

3-2 إحصائيات حول الرياح:

وفقا لإحصائيات 2013م، تعد دولة الدنمارك الأكثر استغلالا واستهلاكا لطاقة الرياح على مستوي العالم، إذا تعتمد على توليد ثلث احتياجاتها من الطاقة الكهربائية على الطاقة الربحية، ومع حلول شهر يونيو من سنة 2014 م فإن قدرة الطاقة الرياح قد اتسعت رقعتها بسرعة بلغت 336 ميغاوات.[7].

3-3 حقائق مثيرة لاهتمام بالرياح: [15]

1-ساعدت الرياح على تشكيل الأرض من خلال عملية(التعرية).

2-أسرع الرياح على الأرض تحدث داخل الأعاصير حيث يمكن لسرعة الرياح ان تصل إلى 250 ميلا في الساعة.

3-الكواكب التي لها (غلاف جوي) يكون لها رياح.

4-كوكب نبتون به أعلى سرعة رياح مستمرة في النظام الشمسي وتتحرك فيه الرياح بسرعة 1.300 ميل في الساعة.

4-3 أقسام الرياح: [15]

1-الرياح الخماسين: تهب من الجزء الشمالي من صحراء افريقيا، إلى الجهة الشرقية من الكرة الأرضية، وفي الغالب تكون محملة بالرمال، ومن الدول التي تتأثر بهذه الرياح فلسطين وسوريا.

2-الرياح التجارية: تهب من الجهة الجنوبية الشرقية وأيضا من الجهة الشمالية الشرقية وهذه الرياح تعمل على تحريك السفن.

3- الرياح الموسمية: تمر على المحيط الهندي وكذلك بحر العرب وفي العادة تسبب الامطار.

5-3 كيفية تشكل الرياح: [7]

تعتبر طاقة الشمس الحرارية المصدر الرئيسي للرياح ويقدر الدارسون ان 1%من مقدار اشعة الشمس الواصلة لسطح الأرض يتم استهلاكها في تشكيل الرياح، وذلك كما هو موضح فيما يلي:

الاختلاف بين حرارة المناطق الاستوائية والقطبية: [15]

تتلقى المناطق الواقعة على خط الاستواء والقريبة منه مقدار أكبر من حرارة الشمس مقارنة مع ما تتلقاه المناطق الواقعة على القطبين الشمالي والجنوبي والقريبة منهما، مما يتسبب في ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض عند خط الاستواء بالتالي ارتفاع درجة حرارة الهواء الملامس له فتقل كثافته ويرتفع نحو الأعلى متسببا باختلال في ضغط الهواء في المناطق القطبية تكون درجة حرارة الأرض منخفضة مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الهواء الملامس له وارتفاع كثافته وهبوطه بالقرب من سطح الأرض.

الاختلاف بين حرارة الأرض والمسطحات المائية:

يمتاز الماء بسعته الحرارية العالية مقارنة باليابسة، الامر الذي يتسبب في زيادة ضغط الهواء وتحركها نحو المناطق الحارة المنخفضة الضغط الملامسة لسطح الأرض بينما يأتي، مكانها الهواء الساخن القليل الكثافة القادم من الأماكن الاستوائية الحارة.

الاختلاف بين حرارة الاودية والتلال والجبال:

تشكل الرياح في هذه المناطق بشكل مشابه لتشكلها في الطريقة السابقة حيث تختلف درجة حرارة حرارة المسطحات الأرضية باختلاف ارتفاعها عن سطح الأرض وينتقل الهواء على شكل رياح من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة خلال ساعات النهار بينما ينتقل من المناطق المنخفضة إلى المرتفعة خلال ساعات الليل.

6-3 فوائد واضرار الرياح: [15]

تهب الرياح بمشيئة الله وإرادته وتتحرك بقدرته سبحانه من جهة إلى آخري من فوق سطح الأرض كما أن حركة الهواء البارد (ذي الضغط المرتفع) تدور حول مركز ساكن من الهواء الدافئ (ذي الضغط المنخفض) هذا ما يعرف (بالأعاصير)ثم تندفع هذه العاصفة في اتجاه اليابسة فتفقد من سرعتها بالاحتكاك مع سطح الأرض مما تسبب في تكون سحب طبقية وركامية وتكون حركة الإعصار في خطوط مستقيمة تسبب دمارا هائلا على اليابسة بسبب سرعته الكبيرة وتكون مصاحبة بالأمطار الغزيرة

والفيضانات والسيول مما تسبب في خسائر مادية وحيوانية وبشرية، كما تلحق أضرار بالنبات فكلما زادت سرعة الرياح سببت في كسر أفرع الاشجار وسقوط الأوراق والثمار مما تسبب في خسائر في الإنتاج الزراعي نتيجة سرعة الرياح الكبيرة يكون لها تأثير في البحار نتيجة الفيضانات والسيول مما يكون لذلك تأثير على القطاع الاقتصادي، فسبحان الله كما ان للرياح أضرار لها منافع وفوائد ومن فوائد الرياح تحريك السفن ورفع الطائرات في السماء حتى الورقية منها كما أن الرياح تعد مصدر من مصادر الطاقة لأنها تساعد على حركة الطواحين.

7-3 مجالات استخدام وتطبيق الرياح: [15]

1- مجال الطاقة: -

تعتمد مصادر الطاقة المتجددة على علم الأرصاد الجوية فيمكن تحديد الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية او الرياح وغيرها في موقع معين بناء على دراسات الرصد الجوي كما ان استهلاك الغاز والكهرباء من أهم مصادر الطاقة يزداد بناء على الحالة الجوية سواء في الشتاء أو الصيف.

2- مجال الملاحة الجوية والبحرية: -

تستعين جميع المطارات في العالم بمراكز خدمات الأرصاد الجوية لتزويدها بأحوال الطقس والتحذيرات المتعلقة بأحوال الجو خلال فترات محددة وذلك لتجنب حدوث مفاجئات قد تسبب كوراث جوية لا قدر الله. حيث تعمل الموانئ ووسائل الملاحة البحرية أيضا على التزويد بنشرات جوية بشكل مستمر.

8-3 نظرية الرياح: [15]

نظرية الرياح عبارة عن طرق منفصلة تستخدم للحصول على حلول لبعض مشاكل التنبؤ والتقدير وتوزيعات الحياة عند زمن معين او عند زمن اختياري او بجزء من الزمن الذي تعمل خلاله بعض الأنظمة بكفاءة ودقة، ومن هذه الأنظمة الطائرات والطواحين.[7].

9-3 قوة الرياح:[15]

تعتمد على مقياس بوقورة في قياس سرعة الرياح وقوتها، ويصنف هذا المقياس إلى احد عشرة درجة، وتستخدم وحدة القياس "العقدة "في قياس سرعة الرياح وتساوي العقدة الواحدة تقريبا نحو 1.8 كيلو متر، وتصنف الرياح وفقا لقوتها على النحو التالي:

جدول رقم (3-1) تصنيف الرياح وفقاً لقوتها

الدرجة	تسمية الرياح	السرعة	الظاهرة المرافقة
0	هواء ساكن	1كم/ساعة	ينفي كل شيء ساكن وتتصاعد الادخنة بشكل افقي
1	هواء خفيف	1-5	يشير الاتجاه الذي يتصاعد فيه الدخان الي اتجاه الرياح
2	نسيم خفيف	6-11	تبدا أوراق الأشجار بالحركة
3	نسيم معتدل	20-28	يثور الغبار والتربة والأوراق
4	نسيم عليل	29-38	تتحرك الموجات المائية والشجيرات الصغيرة وافرعها
5	نسيم قوي	39-49	يصدر صوتا للرياح وتتحرك الأشجار الكبيرة
6	ريح عالية	50-64	يصبح المشي بعكس اتجاه الرياح صعبا، وتتحرك الأشجار بقوة
7	رياح هوجاء	65-75	يرافقها تكسر بالأغصان واقتلاع الأشجار
8	رياح عاصفة	76-88	يرافق هبوب العاصفة اقتلاعا لأشجار، وقد يلحق الضرر والدمار بالبيوت الجاهزة والخشبية
9	عاصفة	89-105	من النادر حدوثها، وتحدث في المناطق البرية وتؤدي الي الدمار الكامل
10	عاصفة شديدة	106-119	تلحق الضرر بالبيوت والأشجار
11	اعصار	120فما فوق	تلحق الدمار بالمنشئات والمباني وتحمل الرياح معها الحطام

المصدر : يوسف زكري، 2005،دراسة لانماط المناخ الفسيلوجي

3-9-1 مقياس الرياح:[15]

خبراء الأرصاد الجوية يستخدمون اثنين من القياسات الرئيسة لوصف الرياح وهما الاتجاه والسرعة.

1-اتجاه الرياح: يتم وصف الرياح وفق الاتجاه الذي جاءت منه الرياح بعدد من ا لطرق بما في ذلك دوارة الرياح.

2-سرعة الرياح: يتم قياس سرعة الرياح ب (ميل في الساعة) او (كيلو متر في الساعة) والعلماء في العادة يستخدمون أداة تسمي (المرياح).

0-4 تمهيد:

بناء على ما سبق من وصف التوزيع تم تطبيق توزيع ويبل الاحتمالي، الذي يعد من التوزيعات المهمة والاساسية لدراسة الظواهر الحياتية المهمة والمرتبطة بالأحوال الجوية –المناخ لهذا تم التركيز على بيانات سرعة الرياح الشهرية لمختلف السنوات منذ 1962 وحتى 2013م وكان الاهتمام من مصحلة الأحوال الجوية بمدينة سبها– ليبيا بمقياس القيمة العظمى. ولاثبات صحة فرضيات الدراسة تم تقسيم البيانات إلى أربع مقاييس (قيمة الوسيط (y_1) وقيمة الربيع الثالث (y_2) والمُئين الخامس والثمانون (y_3) والقيمة العظمى(y_4)) والتي اعتبرت كمتغيرات للدراسة ، مشتملةً على القيمة العظمى. ولاختيار أفضل قيمة لمعلمة القياس θ ومعلمة الشكل λ لتوزيع ويبل تمت المقارنة بين المقدرات (الإمكان الأعظم والعزوم والمربعات الصغرى ومقدر أعظم خسارة تربيعية) بواسطة متوسط مربعات الخطأ مستخدمة برامج الحزم الإحصائية المحوسبة SPSS و R ، تعتبر لغة R لغة مفتوحة المصدر ابتكرها روس انهاكا ويعود سبب تسميتها بلغة R الي اسم مبتكريها وقد صدرت اول نسخة مستقرة للغة R عام 2000 هذه اللغة مزودة بكم هائل من التوابع التي تحل معظم المشاكل وتمكننا من عمل حزمة خاصة من التوابع والخوارزميات واضافتها إلى R .

1-4 كفاية البيانات:

مقياس (resiaK-reyeM-niklO) :

هو مؤشر يتم فيه قياس مدى كفاية العينة ، تكون قيمة أكبر من 0.5 حتي تكون العينة كافية وهذا شرط أساسى يجب تحقيقه .

جدول (4-1): كفاية البيانات باستخدام مقياس K-M-O

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		0.909
Bartlett's Test of Sphericity	قيمة مربع كاي التقريبية	483.462
	درجة الحرية	66
	القيمة المعنوية	0.000

المصدر: اعداد الدراس بواسطة برنامج SPSS

يبين الجدول (4-1):

ان قيمة مقياس (K-M-O) :

هي (0.909) والمصاحبة للأختبار هي قيمة تقع في المدى بين (0.5–1) وكانت القيمة المعنوية المحددة والبالغة (0.05) = (sig.=0.000) أقل من 0.05 وهذا يدل على كفاية البيانات حسب الفرضية الأولى.

2-4 وصف المتغيرات:

بناءً على البيانات التي تم جمعها (الملحق (1))

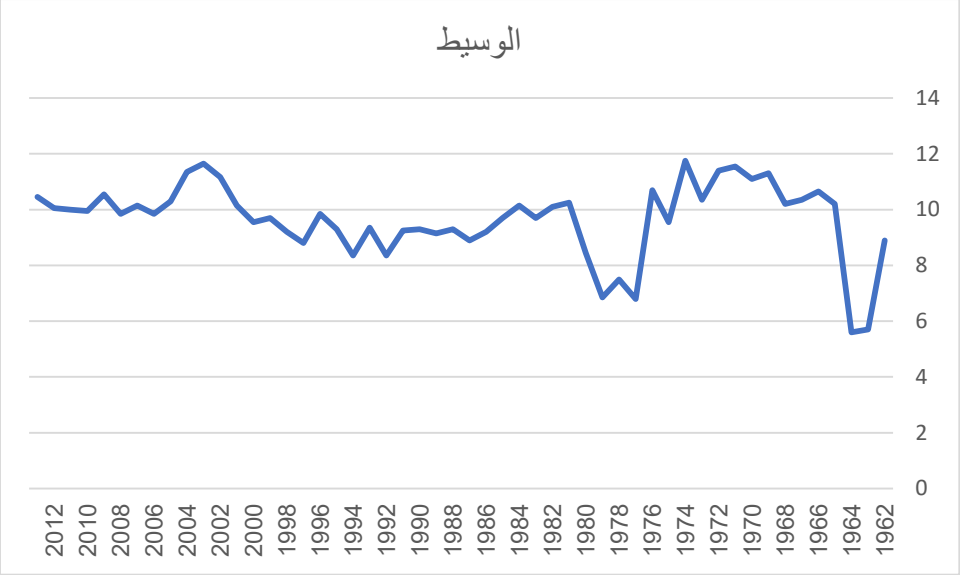
4-2-1: سرعة الرياح وفق الوسيط :

جدول رقم (4-2) سرعة الرياح بالسنوات وفق متغير الوسيط :

السنوات	الوسيط(y1)	السنوات	الوسيط(y1)	السنوات	الوسيط(y1)	السنوات	الوسيط(y1)
1962	8.9	1975	9.55	1988	9.3	2001	10.15
1963	5.7	1976	10.7	1989	9.15	2002	11.17
1964	5.6	1977	6.8	1990	9.3	2003	11.65
1965	10.2	1978	7.5	1991	9.25	2004	11.35
1966	10.65	1979	6.85	1992	8.35	2005	10.3
1967	10.35	1980	8.45	1993	9.35	2006	9.85
1968	10.2	1981	10.25	1994	8.35	2007	10.15
1969	11.3	1982	10.1	1995	9.3	2008	9.85
1970	11.1	1983	9.7	1996	9.85	2009	10.55
1971	11.55	1984	10.15	1997	8.8	2010	9.95
1972	11.4	1985	9.7	1998	8.8	2011	10
1973	10.35	1986	9.2	1999	9.7	2012	10.05
1974	11.75	1987	8.9	2000	9.55	2013	10.45

المصدر: إعداد الدارسة spss 2018 م

شكل رقم (4-1):سرعة الرياح بالسنوات حسب متغير الوسيط



المصدر: إعداد الدارسة بواسطة برنامج lecxE،2018

يتضح من الجدول(4-2) والشكل (4-1) :

أن مقياس الوسيط كان متذبذباً في زيادة ونقصان وتزيدات سرعة الرياح مع السنيين حيث وصلت أعلى قيمة لسرعة الرياح 11.65 في عام 2003 ،ثم انخفضت حيث وصلت أقل قيمة لسرعة الرياح5.7 في عام 1964.

4-2-2 سرعة الرياح وفق الربيع الثالث :

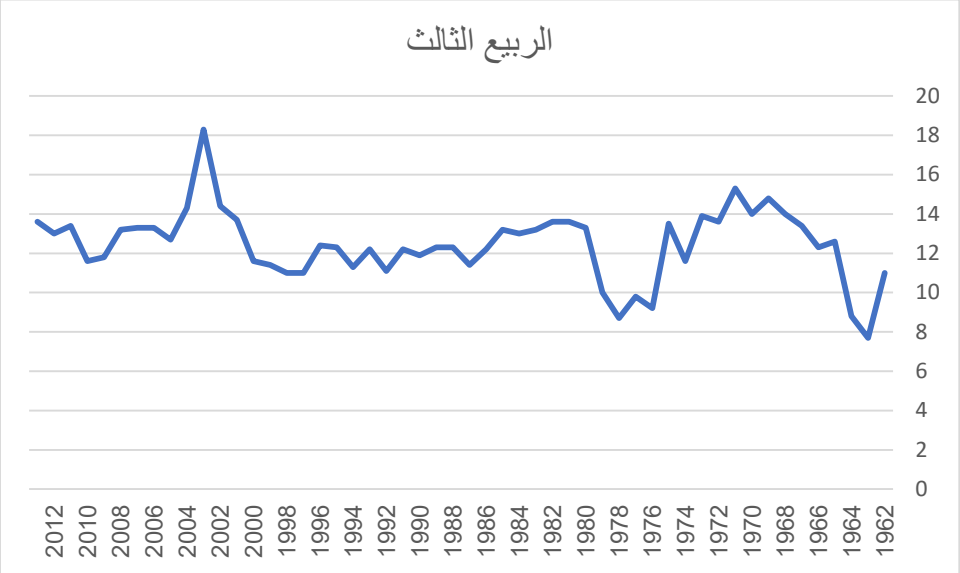
جدول رقم (4-3) سرعة الرياح بالسنوات وفق متغير الربيع الثالث :

السنوات	الربيع الثالث(y2)	السنوات	الربيع الثالث (y2)	السنوات	الربيع الثالث (y2)	السنوات	الربيع الثالث (y2)
1962	11	1975	13.5	1988	12.3	2001	13.7
1963	7.7	1976	9.2	1989	12.3	2002	14.4
1964	8.8	1977	9.8	1990	11.9	2003	18.3
1965	12.6	1978	8.7	1991	12.2	2004	14.3
1966	12.3	1979	10	1992	11.1	2005	12.7
1967	13.4	1980	13.3	1993	12.2	2006	13.3
1968	14	1981	13.6	1994	11.3	2007	13.3
1969	14.8	1982	13.6	1995	12.3	2008	13.2
1970	14	1983	13.2	1996	12.4	2009	11.8
1971	15.3	1984	13	1997	11	2010	11.6
1972	13.6	1985	13.2	1998	11	2011	13.4
1973	13.9	1986	12.2	1999	11.4	2012	13

13.6	2013	11.6	2000	11.4	1987	11.6	1974

المصدر: إعداد الدارسة بواسطة spss 2018 م

شكل رقم (4-2):سرعة الرياح بالسنوات وفق متغير الربيع الثالث



المصدر: إعداد الدارسة بواسطة برنامج lecxE،2018

يتضح من الجدول (4-3) والشكل (4-2)
ان مقياس الربيع الثالث كان متذبذباً وتزيدات سرعة الرياح مع السنيين حيث وصلت أعلى قيمة لسرعة الرياح 18.3في عام 2003،ثم انخفضت حيث وصلت أقل قيمة لسرعة الرياح 7.7 في عام 1964.

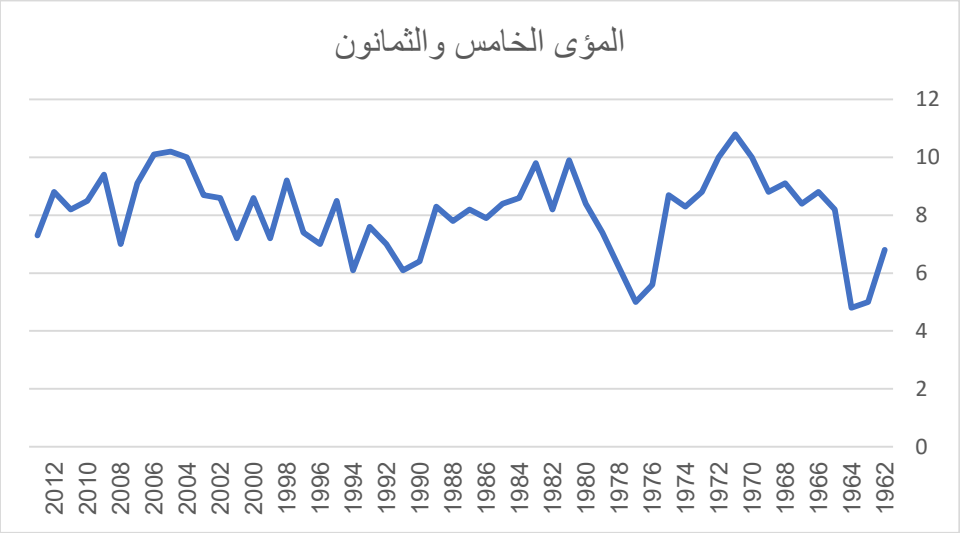
4-2-3 سرعة الرياح وفق المُئين الخامس والثمانون :

جدول (4-4) سرعة الرياح بالسنوات وفق متغير المُئين الخامس والثمانون

السنوات	المُئين الخامس والثمانون(y3)	السنوات	المُئين الخامس والثمانون(y3)	السنوات	المُئين الخامس والثمانون(y3)	السنوات	المُئين الخامس والثمانون(y3)
1962	6.8	1975	8.7	1988	7.8	2001	7.2
1963	5	1976	5.6	1989	8.3	2002	8.6
1964	4.8	1977	5	1990	6.4	2003	8.7
1965	8.2	1978	6.2	1991	6.1	2004	10
1966	8.8	1979	7.4	1992	7	2005	10.2
1967	8.4	1980	8.4	1993	7.6	2006	10.1
1968	9.1	1981	9.9	1994	6.1	2007	9.1
1969	8.8	1982	8.2	1995	8.5	2008	7
1970	10	1983	9.8	1996	7	2009	9.4
1971	10.8	1984	8.6	1997	7.4	2010	8.5
1972	10	1985	8.4	1998	9.2	2011	8.2
1973	8.8	1986	7.9	1999	7.2	2012	8.8
1974	8.3	1987	8.2	2000	8.6	2013	7.3

المصدر: إعداد الدارسة بواسطة spss 2018 م

شكل رقم (4-3) :سرعة الرياح بالسنوات وفق متغير الخامس والثمانون



المصدر: إعداد الدارسة بواسطة برنامج IecxE،2018

يتضح من الشكل (4-3) والجدول (4-4):

ان مقياس المُئين الخامس والثمانون كان متذبذباً وتزيدات سرعة الرياح مع السنيين حيث وصلت أعلى قيمة لسرعة الرياح 10.8 في عام1971،ثم انخفضت حيث وصلت أقل قيمة لسرعة الرياح 5 في عامي 1977،1963.

4-2-4 سرعة الرياح وفق القيمة العظمى :

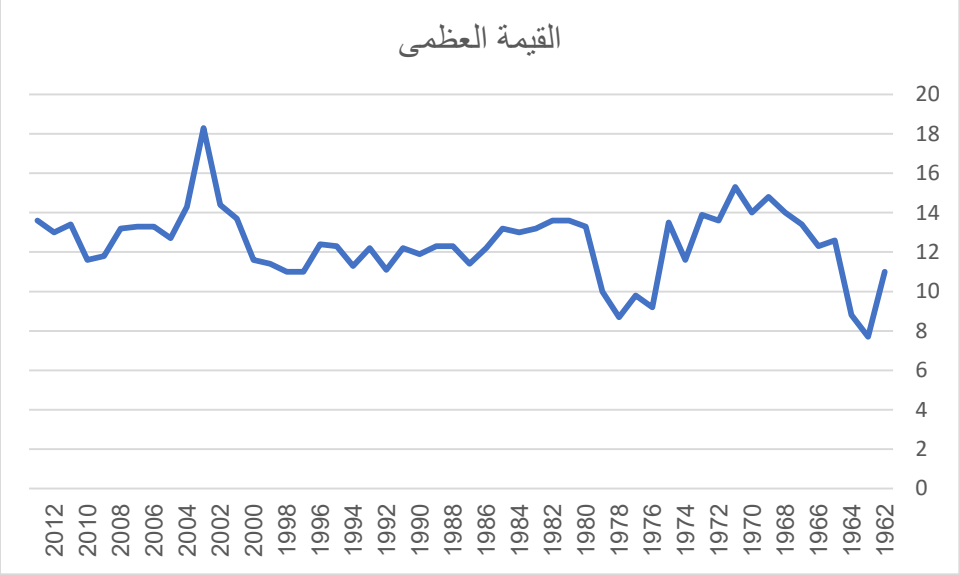
جدول رقم (4-5) سرعة الرياح بالسنوات وفق متغير القيمة العظمى :

السنوات	القيمة العظمى(y4)	السنوات	القيمة العظمى(y4)	السنوات	القيمة العظمى(y4)	السنوات	القيمة العظمى(y4)
1962	11	1975	11.6	1988	12.3	2001	13.7
1963	7.7	1976	13.5	1989	12.3	2002	14.4
1964	8.8	1977	9.2	1990	11.9	2003	18.3
1965	12.6	1978	8.9	1991	12.2	2004	14.3
1966	12.3	1979	8.7	1992	11.1	2005	12.7
1967	13.4	1980	10.1	1993	12.2	2006	13.3
1968	13.6	1981	12.7	1994	11.3	2007	13.3
1969	14	1982	13.2	1995	12.3	2008	13.2
1970	14.8	1983	13	1996	12.4	2009	11.8
1971	14	1984	13.2	1997	11	2010	13.6
1972	15.3	1985	12.2	1998	10.8	2011	13.4
1973	13.6	1986	11.4	1999	11.4	2012	13

13.6	2013	11.6	2000	11.4	1987	13.9	1974

المصدر: إعداد الدارسة بواسطة برنامج spss 8102 م

شكل (4-4) : سرعة الرياح بالسنوات وفق لمتغير القيمة العظمى



المصدر: إعداد الدارسة بواسطة برنامج lecxE،2018

يتضح من الشكل(4-4) والجدول (4-5)
أن مقياس الوسيط كان متذبذباً وتزيدات سرعة الرياح مع السنيين حيث وصلت أعلى قيمة لسرعة الرياح 18.3في عام 2003،ثم انخفضت حيث وصلت أقل قيمة لسرعة الرياح 7.7 في عام 1964.

3-4 القيم التقديرية لمعلمتي توزيع ويبل المقدرة بالطرق الأربعة :

جدول (4-6) تقدير معلمتي التوزيع وفق متغير الوسيط :

المتغيرات	الطريقة	θ	λ	متوسط مربعات الخطأ ESM
الوسيط (y_1)	ML (الإمكان الأعظم)	11.973727	7.854046	0.007245234
	MOM(العزوم)	11.92886	10.85865	0.00581289
	OLS(المربعات الصغرى)	11.952701	5.745885	0.0119828
	xamniM (مقدر أعظم خسارة تربيعية)	11.918876	10.858765	0.00551187

المصدر : إعداد الدارسة بواسطة برنامج R_2018 م

يبين الجدول (4-6) :

أن أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ESM الموضحة بالمعادلة (2-24)هي المحسوبة بطريقة أعظم خسارة تربيعية ، اى أن النموذج المتحصل عليه بطريقة أعظم خسارة تربيعية لمتغير الوسيط (y_1)يمتلك أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ثم الإمكان الأعظم ثم العزوم ثم المربعات الصغرى .

صيغة النموذج المقدر وفقا لأفضل طريقة تقدير وأفضل متغير :

$$f(x_i;11.9527;7.850446) = \frac{7.854046}{11.9527}\left(\frac{x_i}{11.9527}\right)^{7.854046-1}$$

جدول رقم (4-7) تقدير معلمتي التوزيع وفق متغير الربيع الثالث :

المتغيرات	الطريقة	θ	λ	متوسط مربعات الخطأ ESM
الربيع الثالث (y_2)	ML (الإمكان الأعظم)	12.873541	9.173802	0.005316771
	MOM(العزوم)	12.873541	14.62231	0.007364847
	OLS(المربعات الصغرى)	12.747711	6.471328	0.01928652
	xamniM (مقدر أعظم خسارة تربيعية)	12.893542	11.174002	0.005517671

المصدر : إعداد الدراسة بواسطة برنامج R 2018 م

يبين الجدول (4-7):

أن أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ESM الموضحة بالمعادلة (2-24)هي المحسوبة بطريقة الإمكان الأعظم ، اى أن النموذج المتحصل عليه بطريقة الإمكان الأعظم لمتغير الربيع الثالث (y_2)يمتلك أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ثم أعظم خسارة ثم العزوم ثم المربعات الصغرى .

صيغة النموذج المقدر وفقا لأفضل طريقة تقدير وأفضل متغير :

$$f\ (x_i;12.873541;9.173802) = \frac{9.173802}{12.873541}(9.173802)^{9.173802-1}$$

جدول (4-8) تقدير معلمتي التوزيع وفق المُين الخامس والثمانون :

المتغيرات	الطريقة	θ	λ	متوسط مربعات الخطأ ESM
المُئين الخامس والثمانون (y_3)	ML (الإمكان الأعظم)	13.48078	9.905818	0.007481874
	MOM(العزوم)	13.40922	18.27885	0.01532799
	OLS(المربعات الصغرى)	13.48783	7.58344	0.007081870
	xamniM (مقدر أعظم خسارة تربيعية)	13.484076	12.907616	0.002423218

المصدر : إعداد الدارسة بواسطة برنامج R 2018 مس

يبين الجدول (4-8) :
أن أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ESM الموضحة بالمعادلة (2-24)هي المحسوبة بطريقة أعظم خسارة تربيعية ، اى أن النموذج المتحصل عليه بطريقة أعظم خسارة تربيعية لمتغير المُئين الخامس والثمانون (y_3) يمتلك أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ثم الإمكان الأعظم ثم العزوم ثم المربعات الصغرى .

صيغة النموذج المقدر وفقا لأفضل طريقة تقدير وأفضل متغير :

$$f(x_i;12.907616;13.484076)=\frac{12.907616}{13.484076}(\frac{x_i}{13.484076})^{12.907616-1}$$

جدول (4-9) تقدير معلمتي توزيع ويبل وفق القيمة العظمى

المتغيرات	الطريقة	θ	λ	متوسط مربعات الخطأ ESM
القيمة العظمى (y_4)	ML (الإمكان الأعظم)	13.18136	7.06858	0.2906699
	MOM(العزوم)	13.182679	8.034827	0.3084817
	OLS(المربعات الصغرى)	13.48330	7.29636	0.3355814
	xamniM (مقدر أعظم خسارة تربيعية)	13.16138	7.06959	0.2805577

المصدر : إعداد الدارسة بواسطة برنامج R 2018 م

يبين الجدول (4-8) :
أن أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ESM الموضحة بالمعادلة (2-24)هي المحسوبة بطريقة أعظم خسارة تربيعية ، اى أن النموذج المتحصل عليه بطريقة أعظم خسارة تربيعية لمتغير القيمة العظمى (y_4)يمتلك أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ ثم الإمكان الأعظم ثم العزوم ثم المربعات الصغرى .

صيغة النموذج المقدر وفقا لأفضل طريقة تقدير وأفضل متغير :

$$f(x_i,13.16138,7.06959)=\frac{7.06959}{13.16138}\left(\frac{x_i}{13.16138}\right)^{7.06959-1}$$

4-4 التنبؤ بسرعة الرياح :

التنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع ، حيث يتم استخدام نماذج نموذج التداخل للتنبؤ بالقيم المستقبلية والجدول (4-10) يوضح التنبؤات الجديدة لسنوات إضافية .

جدول (4-10) :

السنة	القيم الحقيقية	التنبؤ	الباقي	التنبؤ	الباقي	التنبؤ	الباقي
2014	5.81416	8.15906	7.664	47.61283	135	70.61266	151.8
2015	3.33326	8.88716	5.544	01.62266	67.3	56.62357	24.26
2016	2.62612	2.6212	4.1234	55.63517	329	52.63614	232.08
2017	4.88417	4.8414	1159	75.65643	542	55.64517	333.04
2018	8.76612	8.17908	2048	78.666345	741	75.65643	434.09

0-5 تمهيد:

من خلال ما تم عرضه من الجانب النظري والتطبيقي حول توزيع ويبل وبعد إجراء الأساليب الإحصائية على عينة الدراسة تم التوصل إلى النتائج والتوصيات الآتية:

1-5 النتائج:

1- بيانات سرعة الرياح كافية لاستخدامها لتوزيع ويبل .

2- أظهرت نتائج تمثيل البيانات بيانياً بالنسبة لمقياس الوسيط تذبذباً في بيانات سرعة الرياح حيث سجلت أعلى قيمة للوسيط سنة 2003 وكذلك بالنسبة للربيع الثالث والقيمة العظمى، واختلفت عند مقياس المُئين الخامس والثمانون حيث سجلت أعلى قيمة سنة 1971.

3-بمقارنة طرق التقدير بواسطة متوسط مربعات الخطأ لوحظ ان طريقة مقدر أعظم خسارة تربيعية هي أفضل وأدق الطرق من حيث ملاءمتها لبيانات الدراسة ثم تأتي طريقة الإمكان الأعظم ثم طريقة العزوم اما طريقة المربعات الصغرى فهي أقل الطرق ملائمة لبيانات الدراسة.

4-بمقارنة مقاييس الدراسة لوحظ ان مقياس المُئين الخامس والثمانون هو أفضل مقياس لتمثيل بيانات سرعة الرياح.

2-5 التوصيات:

أولا: توصيات عامة

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها يوصي بالآتي:

1-الاستفادة من النتائج التي ثم التوصل إليها بالاعتماد على المقياس المُئين الخامس والثمانون لاسيما مصلحة الأحوال الجوية في سبها، لان ما اتبع في هذا البحث كان مختلفا عما هو متبع في تلك المصلحة وبخاصة من حيث الدقة في النتائج المتوصل إليها.

2-إمكانية إجراء دراسات مستمرة للمناخ، وخاصة في ضوء التغيرات المناخية السائدة أخيرا كدراسة الرطوبة النسبية ومعدل درجات الحرارة وغيرها.

3- إمكانية الاستفادة من توزيع ويبل في دراسة ظواهر الحياة (في تقدير سرعة الرياح).

ثانيا: توصيات خاصة

1-الاستفادة من توزيع ويبل في دراسة ظواهر الحياة (في تقدير سرعة الرياح وعناصر المناخ الأخرى)

2-توسيع الدراسة لتشمل على توزيعات ويبل ذو الثلاث معلمات لتكون أكثر شمولية.

3-تطوير واشتقاق طرق أخرى في تقدير توزيع ويبل مثل مقدر أعظم خسارة معدلة أسية وأقل تباين وبيز بهدف المقارنة .

4-يوصي الدارس بالمقارنة المستمرة لنتائج طريقة مقدر أعظم خسارة تربيعية لتقدير مع طرق التقدير الأخرى.

5-يوصي الدارس إستخدام مقاييس أخرى للمفاضلة .

المراجع

1- اعتماد،فاضل 2016، توزيع ويبل لمعلمة واحدة،المجلة العراقية للعلوم الإحصائية العدد39،ص129-135.

2- الساعدي، سلام جاسم2007، إشتراك توزيعي ويبل وتكوين توزيع الباي ويبل، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد،العدد97،ص710-715.

3- الطاف ،عبيد الله 2015، استخدام توزيع ويبل ذو المعلمتين في التنبؤ بمدي موثوقية البيانات، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

4- الاء ،عبد الرحمن محمد الأمين 2015، دراسة بعنوان مقارنة تقدير معلمة القياس لتوزيع ويبل ذي المعلمتين باستخدام الأعظم ومقدر تصغير أعظم خسارة تربيعية ومقدر تصغير أعظم خسارة معدلة خطية، رسالة ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

5- اياد ،عبد العزيز، وفراس،عبد الرزاق 2014، تقدير معاملات ويبل وقدرة الرياح لثلاث مواقع في العراق، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية،العدد55،ص729-740 .

6- جلال مصطفي الصياد، 1993م ،الاستدلال الإحصائي،دار المريخ للنشر ،الرياض ،المملكة العربية السعودية ، ص211

7- خلدون ،إسماعيل 2012، حساب الطاقة الكهربائية الكامنة للريح لمدينة القيارة المجلة العراقية للعلوم الإحصائية،العدد 32،ص725-710.

8- زين العابدين عبد الرحيم البشير،1989 ،أد .احمد عودة عبد المجيد عودة ، الاستدلال الإحصائي، مطابع جامعة الملك سعود،ص232.

9- عبد الحفيظ محمد فوزي،1981م، نظرية التقدير،مطابع اهرام التجارية ،القاهرة ،مصر،ص272.

10- عبد الجبار، خضر بخيت، 2011،مقارنة ثلاثة مقدرات مختلفة لمعلمة القياس لتوزيع ويبل ذي المعلمتين وقياس كفاءة المقدرات باستخدام المحاكة ،المجلة العراقية للعلوم الإحصائية،العدد20،ص104-124.

11- علي، عبد الحسين وكيل 2009، ملاحظات على توزيع ويبل، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية،العد 17،ص211-214.

12- علي عبد السلام العماري، علي حسن العجيلي، 1998م ،أسياسيات الأحصاء الرياضي، منشورات جامعة طرابلس، ليبيا،ص242 .

13- مطانيوس ،مخول 2011، فعالية استخدام توزيع ويبل الاحتمالي في التنبؤ، المجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية الإحصائية ،العدد17،ص119-137.

14- نشأت ،جاسم محمد 2010، مقارنة طرائق لتقدير دالة المعولية لتوزيع رايلي باستخدام المحاكاة، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية،العدد 17،ص210-214.

15- يوسف ،محمد زكري 2005، دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي، رسالة دكتوراه في علوم الأرض جامعة منتوري- الجزائر ص 35-55.

16- Al -Azadi's and zika, N. A1986 the wind power potential in Iraq.

17- Ahmad,2009 Analysis of wind speed variation and Estimation Of weibull parameters for wind power Generation in Malaysia, school of civil engineering, university of science Malaysia.

الملحق : البيانات المستخدمة في التحليل

السنوات	Jan	Feb	mar	Apr	May	Jun	Jug	Aug	peS	ceD	voN	tcO
1962	6.3	6.2	9.8	9.6	11	10.1	9	8.3	6.1	8.8	8.7	9.3
1963	6	7	7.1	7.3	6.9	7.7	5.5	4.1	5.1	5	5.3	3.4
1964	6.3	4.7	6.4	8.8	7	7.2	5.6	4.1	5.3	4.2	5.7	5.1
1965	8.2	8.2	10.8	10.5	12.6	10.7	11.1	11.5	7.8	9.9	8.9	6.1
1966	8.6	7.2	10.8	12	12.3	10.5	10.9	9.6	6.8	11.5	10.1	11.4
1967	6.9	8	11	11.1	10.5	13.4	11.2	10	9.1	10.6	8.7	10.2
1968	6.7	10.3	13.3	12.9	13.6	11.9	10.1	10.3	7.8	10	8.7	8.4
1969	8.4	9.5	12.9	13.6	9.6	14	11.7	11.9	9.1	11.1	11.5	8.5
1970	9.1	7.3	12.3	14.8	13.4	13	11.3	11.4	8.8	9.7	10.9	6.9
1971	8.6	10	12.7	12.2	14	13.4	13.2	10.9	8.7	13.3	10.6	10.3
1972	8.6	10.8	13.1	12.9	15.3	11.9	11.5	12.9	11.1	11.3	10.8	9.7
1973	10.1	10	12.9	13.6	13.1	13.2	10.6	10.3	9.3	10.4	8.7	10.3
1974	5.4	8.8	12.3	12	13.3	10.7	11.5	12.7	6.7	13.9	13.7	10.3
1975	6	8.8	8.3	11.6	11.1	9.6	9.1	9.5	7.2	9.8	9.6	10.1
1976	7.6	10.6	12.8	13.5	11.9	12.5	11.1	9.9	5.7	10.8	9	8.7
1977	6.6	6.2	5.6	7.8	9.2	7	6.9	6.9	3.4	7.8	6.7	4.1
1978	5	4	7.6	7.5	8.9	8	7.5	7.5	2.6	6.2	7.6	5.9
1979	3.7	6.9	6.7	7.8	8.7	8.1	7.4	6.2	3.7	6.8	7.1	5.2
1980	4.5	5.4	7.4	9.3	9.3	10.1	9.5	8.5	8.2	8.1	8.6	8.4
1981	7.5	9.7	10.3	12.7	12.4	11.9	12	13.3	8.4	10.2	10	6.7
1982	9.5	9.9	10.8	11.1	13.2	11.5	10.1	10.6	9.7	10.1	10	9.7
1983	7.7	10.7	9.9	10.9	13	10.6	10.7	9	9.5	9.1	8.2	6.8
1984	8.1	10.1	10.4	13.2	12.1	11.6	10.6	10.1	7.7	9.8	10.2	7.7
1985	9.5	8	11.3	10.5	12.2	11.3	10.2	9.5	8.6	9.4	9.9	7.7
1986	8.4	9.3	10.1	11.3	9.8	11.4	8.8	8.7	6.7	9.7	7.6	9.1
1987	7.2	9	9.7	8.5	10.8	9.1	11.4	9	7.3	7.9	8.1	8.85
1988	8	8.9	9	11.7	12.3	10.3	9.6	10	6.7	10.5	8.5	8.2
1989	7.8	8.8	9.2	11.2	10.1	12.3	10.5	8.6	6.9	9.5	9.1	7.1
1990	10.3	6.5	9.2	11.9	11.2	10.8	9.8	9.4	6.9	8.9	8.3	8.7
1991	5.7	9.2	10.9	10.7	12.2	10.4	8.9	9.2	5.9	9.8	9.3	6.4
1992	5.9	5.9	9.7	8.7	11.1	11	11	8	5.7	9	8	6.1
1993	6.1	9.6	10.5	9.5	12.2	10	9.7	9	5	9.2	7	9
1994	7.6	7.8	11.3	10.7	10.3	10.1	9.4	8.6	4.2	8.1	6.6	4.2
1995	4.9	6.1	9.2	12.3	10.6	11.3	9.6	10.7	6.9	9.4	9	6
1996	8.9	11.5	8.5	12.4	11.8	12	10.1	9.6	6.5	11.5	9	7
1997	7.4	6.4	8.7	10.1	11	8.9	10.6	10.9	6.6	10.6	6.6	7
1998	7.6	7.4	9.2	11	9.2	10.8	9.9	9.8	6.6	9.1	9.4	6.1
1999	7.2	9.2	11.4	11	10.8	10.1	9.8	9.6	6.6	9.5	9.3	9.9
2000	7.2	6.6	9.7	11	10.6	10.6	9.4	9.7	6.7	9.2	11.6	8.7
2001	7.3	9.1	9.1	10.8	13	11.2	10.6	9.9	13.7	10.4	8.6	8.4
2002	7.2	8.7	11.8	13.8	13.4	11.6	11.6	12.3	14.4	12.2	8	9.2
2003	9.1	10	12.5	13.7	12.6	12.8	11.7	11.5	18.3	11.6	9.4	10.1
2004	9.1	10.2	11.7	14.3	14.3	12.3	10.7	11.3	10.4	11.4	14.3	9.8

2005	8.8	10.2	12.6	12.1	12	12.6	12.7	10.3	10.3	10.1	8.8	8.4
2006	9.1	9.8	9.8	12.2	11.9	13.3	9.9	11.1	10.6	7.8	7.9	7.8
2007	6.8	10	10.4	13.3	12.2	12.5	10.8	10.1	10.2	6.9	8.1	7
2008	9.4	9.4	9.5	13.2	12.7	12.5	10.8	9.6	10.1	10.5	9.1	9
2009	11.3	8.3	11.3	11.8	11.6	10.7	10.7	10.4	9.9	9.1	7	8.5
2010	9.1	8.5	11	12.5	13.6	11	11.1	10.3	9.6	9.6	8.4	7.2
2011	7.3	9	11.1	11.9	13.4	11.4	10.6	9.7	10.3	8.9	8.2	7.4
2012	8.7	10.3	10.8	12.6	13	10.8	10.1	9.5	10	8.8	8.8	6.6
2013	6.4	9.3	11.4	13.6	13.1	12.4	10.8	10.1	10.8	8.4	7.3	7.1

المصدر : مصلحة الأحوال الجوية (سبها –ليبيا)