نوبات الرياح الحادة واثرها على الموازنة المائية بمركز منفلوط

أيمن عبد الرحمن فوزي محمد (*)

الملخص:

تتناول الدراسة تكرار حدوث نوبات الرياح الحادة بمركز منفلوط، وهى تختلف عن مصطلح العاصفة، حيث تم التركيز على المدة الزمنية التى تغطيها النوبة الحادة بحيث تزيد عن ٢٤ ساعة، وتم الاستناد الى تصنيف الفاو التى صنفت الرياح التى تزيد سرعتها عن ١٨كم/س بانها قوية التاثير في التبخر نتح القياسى، وتناولت الدراسة التوزيعات السنوية والفصلية والشهرية لتكرار حدوث نوبات الرياح الحادة، وانعكاسها على معدلات التبخر نتح القياسى، وبالتالى على الاستهلاك والفاقد المائى والهدف من ذلك الوقوف على اكثر الفترات تاثرا بالنوبات الحادة والتوصيف الكمى الدقيق لنوبات الرياح الحادة.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية – سيناريوهات المناخ – الاستهلاك المائى

Wind Spell – Water balance - Climate impact - Water Requerement

المقدمة:

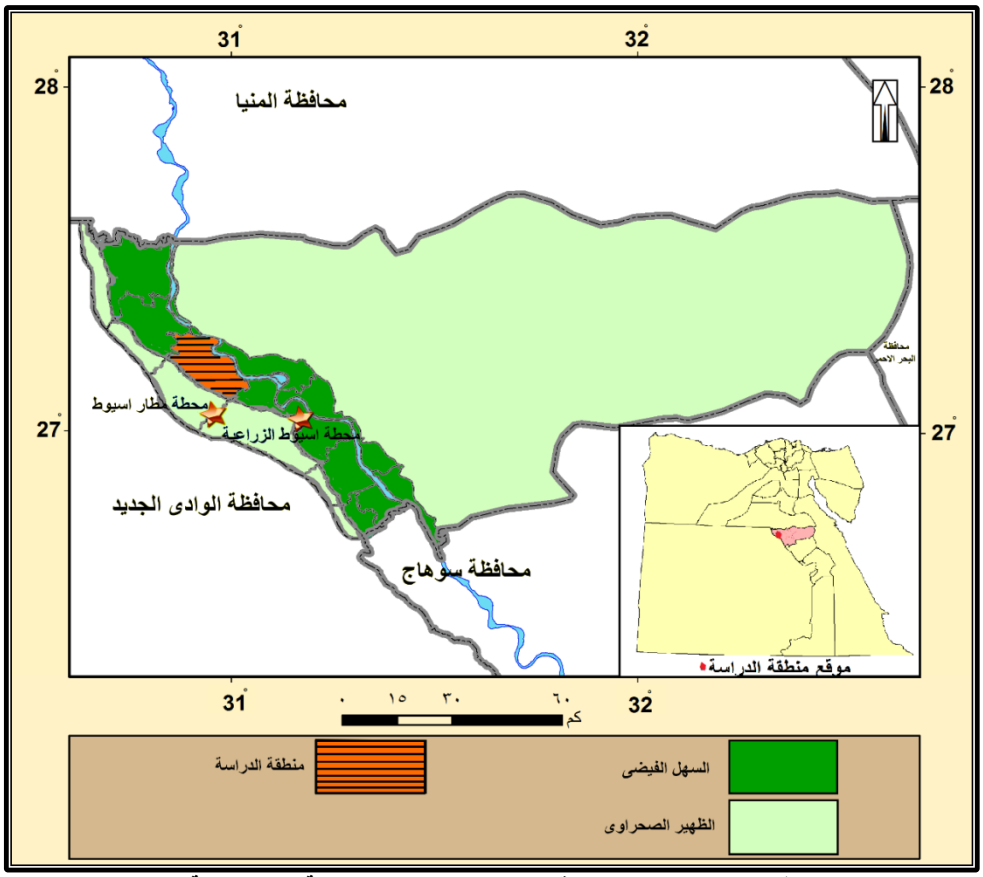
تعد نوبات الرياح الحادة احد الاخطار التى تهدد الموازنة المائية وبالتالى تؤثر على الامن المائى والغذائى، ومن هنا تاتى اهمية هذه الدراسة التى تضع توصيفا كميا لحجم الفاقد المائى الناتج عن نوبات الرياح الحادة، ونسبته من الفاقد السنوى المعتاد ونسبته ايضا من الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، وبالتالى من الموازنة المائية في مركز منفلوط، واستندت الدراسة في ذلك الى البيانات المناخية اليومية لسرعة الرياح وللتبخر نتح القياسى اليومى ومن خلال معادلة الانحدار الخطى للبيانات اليومية خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩ تم صياغة معادلة خطية

(*) هذا البحث من رسالة الدكتوراه الخاصة بالباحث، وهي بعنوان: [المناخ والموازنة المائية في مركز منفلوط "دراسة في المناخ التطبيقي"] تحت إشراف أ.د. كريم مصلح صالح – كلية الآداب – جامعة سوهاج & أ.د. محمد توفيق محمد – كلية الآداب – جامعة سوهاج

لتوصيف هذه العلاقة ،وفى النهاية اقترحت الدراسة بعض الحلول لمواجهة هذا الخطر المناخى.

منطقة الدراسة:

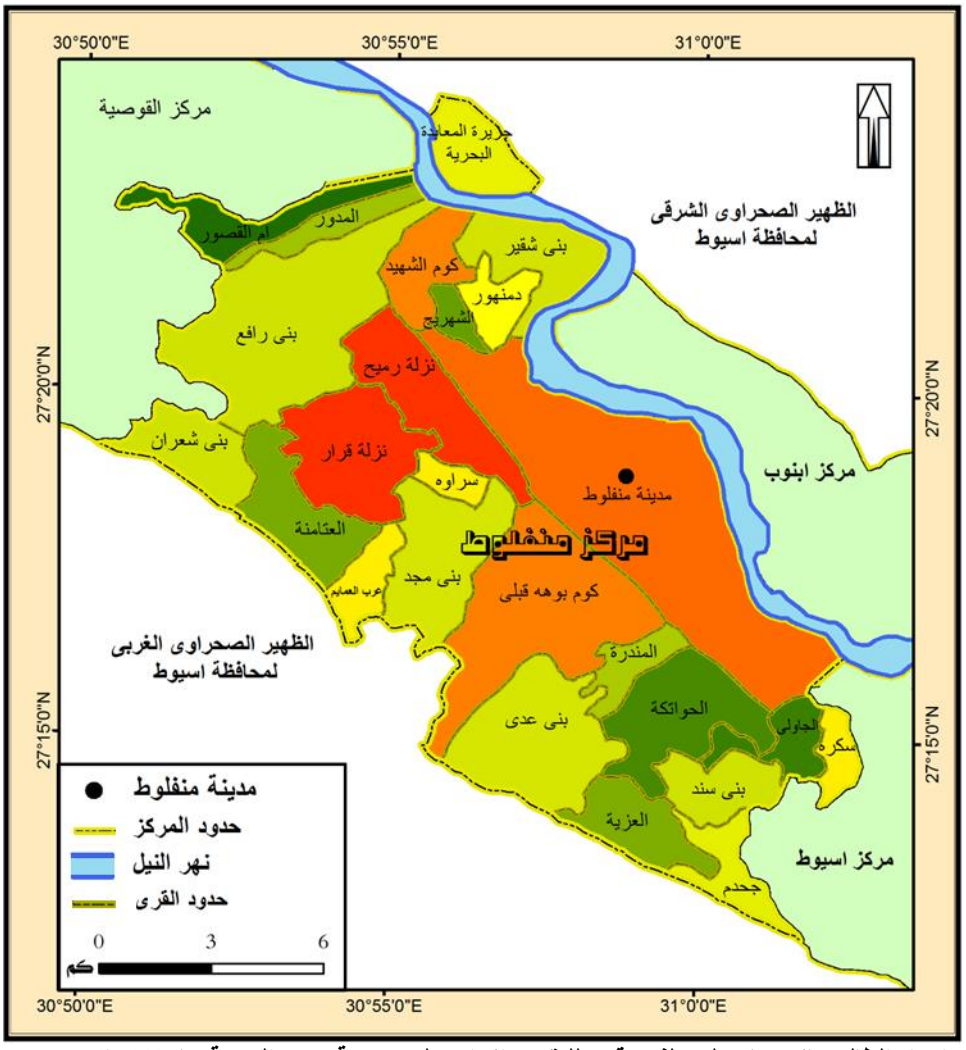
يعد مركز منفلوط احد مراكز محافظة اسيوط يقع الى الشمال من مركز اسيوط والى الجنوب من مركز القوصية وينحصر ما بين الظهير الصحراوى الغربى لمحافظة اسيوط والظهير الصحراوى الشرقى ومركز ابنوب من الشرق والجنوب الشرقى، ويمتد مركز منفلوط بين دائرتى عرض ٠٨ ً ١٢ َ ٢٧ ٌ و٤٩ ً ٢٣ َ ٢٧ ٌ شمال خط الاستواء وبين خطى طول ١٣ ً ٥٠ َ ٣٠ ٌ و٤٠ ً ٠٢ َ ٣١ ٌ شرقا كما يتضح من الشكل (١) و(٢)، وبذلك فهو جزءا من المنطقة الصحراوية الحارة الجافة؛ ويتكون مركز منفلوط من سبعة عشرة وحدة قروية، تتكون من أربع وعشرين قرية، وسبع وثمانين كفرا، اضافة الى مدينة منفلوط.



المصدر/ من اعداد الطالب بالاعتماد على ملف رقمى للتقسيم الادارى لجمهورية مصر العربية عام ٢٠١٧

شكل (١) الموقع الفلكى والجغرافى لمركز منفلوط ومحطتى الدراسة

وتبلغ مساحة مركز منفلوط ٢٥٤.١كم٢، وتبلغ مساحة الرقعة الزراعية بمنفلوط حوالى ٤٧.٧الف فدان بنسبة ١٣.٧٪ من مساحة الارض الزراعية بمحافظة اسيوط، وبذلك فهى تشغل ٧٨.٨٪ من مساحة مركز منفلوط (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة اسيوط، بيانات غير منشورة،٢٠١٧).



من اعداد الطالب بالاعتماد على ملف رقمى للتقسيم الادارى لجمهورية مصر العربية عام ٢٠١٧

شكل (٢) التقسيم الادارى لمركز منفلوط

واعتمدت الدراسة على محطتي مطار اسيوط واسيوط الزراعية كما بالشكل (١) للحصول على البيانات المناخية خلال الفترة من ١٩٨٠ حتى ٢٠١٨، وذلك لحساب التبخر نتح القياسى والاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية والفاقد المائى ،واعتمدت على بيانات (NOAA) للحصول على البيانات اليومية لسرعة الرياح والتبخر نتح القياسى واستخراج معادلة الانحدار الخطى لكل شهر على حدة وذلك لان علاقة الرياح بالتبخر نتح القياسى اقل قوة من علاقة الحرارة والاشعاع الشمسى بالتبخر نتح

القياسى لذلك تم دراسة العلاقة لكل شهر على حدة على المستوى اليومى خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩.

الاهداف:

١. التعرف على مدى خطورة نوبات الرياح الحادة على الموازنة المائية.

٢. التوصيف الكمى الدقيق لتاثير نوبات الرياح الحادة على الاستهلاك والفاقد المائى

٣. تصنيف خطورة نوبات الرياح الحادة وتصنيف شهور السنة تبعا لمستويات الخطورة .

٤. اقتراح الطرق والاساليب المناسبة للتعامل مع اثار نوبات الرياح الحادة على الموازنة المائية.

أسباب اختيار الموضوع.

١- خطورة قضايا الامن المائى والغذائى، وارتباطهما بالمناخ، فكان الدافع ملحا لدراسة تأثير نوبات الرياح الحادة فى الاستهلاك المائى باعتبارها أحد محددات الامن المائى، ومن ثم الامن الغذائي.

٢- اعتماد منطقة الدراسة على ايراد مائى من خارج أراضيها في ظل الموقع القارى لها وندرة سقوط المطر، وبالتالي لابد من التوصيف الدقيق لتاثير نوبات الرياح الحادة على الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية

٣- التوصيف الدقيق للموازنة المائية في الاخطار المناخية.

مناهج الدراسة واساليب المعالجة:

اتبعت الدراسة المنهج السلوكى من خلال دراسة التغيرات التى تطرأ على نوبات الرياح الحادة وكذلك على الموازنة المائية نتيجة للتغير في سرعة الرياح خلال شهور

السنة، وتم استخدام الاسلوب الاحصائى في توصيف وتحليل سلوك نوبات الرياح الحادة وخطورتها على الموازنة المائية.

خطوات الدراسة:

اولا: حساب التبخر نتح القياسى بناءا على البيانات المناخية للفترة من ١٩٨٠ حتى عام ٢٠١٨ وذلك باستخدام برنامج "CROPWAT V.8"

ثانيا: التعرف على ابعاد الموازنة المائية على المستوى السنوي والفصلى والشهرى.

ثالثا: حساب العلاقة الارتباطية سرعة الرياح والتبخر نتح القياسى على المستوى اليومى لكل شهر على حدة خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩

رابعا: تم صياغة العلاقة بين سرعة الرياح وبين التبخر نتح القياسى في عدة معادلات خطية تمثل كل منها شهرا من شهور السنة .

خامسا: تم حساب قيمة التبخر نتح القياسى اثناء حدوث النوبات الحادة للرياح ثم حساب الفارق بين التبخر نتح القياسى المعتاد وبين التبخر نتح القياسى اثناء حدوث الموجه ثم تتحويله الى نسبة مئوية وبالتالي تم التعرف على نسبة التغير في التبخر نتح القياسى والاستهلاك المائى والفاقد المائى.

عناصر الدراسة:

١. المقصود بنوبات الرياح الحادة.
٢. التوزيع الزمنى لنوبات الرياح الحادة.
٣. اثر نوبات الرياح الحادة على الموازنة المائية.

اتضح خلال دراسة تصنيف الرياح تبعا لتأثير سرعتها في الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية انها تتراوح بين الخفيفة الى المتوسطة تبعا لتصنيف الفاو عام ١٩٧٧ او انها تتراوح بين الخفيفة الى متوسط – قوية تبعا للفاو ١٩٩٦وتبعا لهذين التصنيفين تعد الرياح قوية اذا زادت سرعتها عن ١٨كم/س او ٥م/ث وتكون قوية جدا

اذا زادت سرعتها عن ٢٨كم/س او٧.٧٨م/ث ([1])، وبناءا على هذا التصنيف سيتم دراسة نوبات الرياح الحادة.

١) المقصود بنوبات الرياح الحادة:

تتعدد مفاهيم وتصانيف الرياح تبعا لقوتها، ولكن مبحث هذه الدراسة يرتكز على مقدار التأثير على الموازنة المائية، ولذلك تم اتخاذ تصنيف الفاو للرياح المؤثرة على التبخر نتح القياسى، والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية كمرجعية لتحديد نوبات المناخ الحادة، وبالتالى تعرف نوبات المناخ الحادة بانها رياح شديدة ذات تأثير قوى في التبخر نتح القياسى، والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية؛ حيث تبدأ سرعتها من ١٨كم/س الى اقل من ٢٨كم/س، ويطلق عليها الرياح القوية، وكذلك التى تزيد عن ٢٨كم/س، ويطلق عليها الرياح القوية جدا (FAO 1998) علما بانه لابد لمتوسط سرعة الرياح ان يستمر لمدة ٢٤ساعة، وذلك حتى يمكن حساب كمية الفاقد من المياه نتيجة لهذه النوبات، وبناءا على هذا التصنيف تم حساب عدد الايام التى بلغت فيها المتوسطات اليومية لسرعة الرياح ١٨كم/س، او زادت عنها، او بلغت فيها المتوسطات اليومية سرعة الرياح ٢٨كم/س، او زادت عنها لمدة يوم، وبالتالى تختلف عن العواصف العابرة، او اللحظية، او التى تستمر لساعات او للحظات.

٢) التوزيع الزمنى لنوبات الرياح الحادة:

(٢-١) المعدلات السنوية لنوبات الرياح الحادة:

تبين من خلال تحليل المتوسطات اليومية لسرعة الرياح خلال ٣٥ عام من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩ ان عدد الايام التى زادت فيها سرعة الرياح عن ٥م/ث او ١٨كم/س بلغت ٤٧٦يوما بمتوسط سنوى ١٣.٦٢يوم/سنة- اى ان احتمالية حدوث هذه

[1]) قامت الفاو عام ١٩٨٤ بتصنيف سرعة الرياح الى اربعة مستويات تبعا لمدى تاثيرها فى التبخر نتح وهى: خفيفة وتقل فيها سرعة الرياح او تساو ٧.٢كم/ساعة (٢م/ث) ورياح متوسطة تقل عن ١٨ كم/س (٥م/ث) ورياح قوية تزيد عن ١٨كم فى الساعة ورياح قوية جدا تزيد عن ٢٨كم/(٧.٧٨) (J. doorenbos and others, 1984,p xii)

[1] قامت الفاو عام ١٩٩٨ بتصنيف اثر سرعة الرياح على التبخر نتح الى اربعة مستويات فالرياح الخفيفة تقل عن او تساوى١م/ث (٣.٦كم/س) ،والرياح الخفيفة الى متوسط تقل عن او تساوى ٣م/ث (١٠.٨كم/س) والرياح المتوسطة الى قوية تقل عن ٥م/ث (١٨كم/س) والرياح القوية تزيد عن او تساوى ١٨كم/س (Richard G Allen, and others , 1998,p 63).

الرياح القوية والقوية جدا ٣.٧٣٪ منها ٠.٠٣٪احتمالية حدوث رياح قوية جدا - اى ان احتمالية حدوثها قليلة جدا، ولكنها ممكنة، ولها تأثير على التبخر نتح القياسى، وتعد ظاهرة مناخية تستحق الدراسة، فضلا ان دراسة هذه الرياح تساعد في تحديد نتائج الرياح والعواصف القوية التى تستمر لساعات من خلال تحديد عدد العواصف، وتحديد نسبتها من عدد ساعات اليوم، وبالتالى نسبتها من الفاقد اليومى للموازنة المائية .

جدول(٢) التوزيع السنوي والفصلى والشهرى لعدد نوبات الرياح الحادة بمركز منفلوط مقسمة تبعا لشدتها خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩

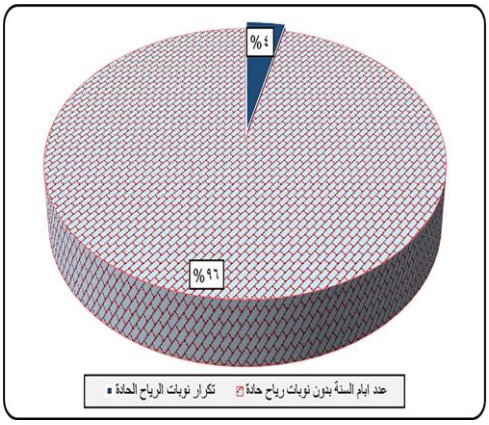
	مجموع عدد نوبات الرياح خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩			المتوسط الشهرى والفصلى والسنوى لعدد نوبات الرياح لكل عام			نسبة عدد نوبات الرياح الحادة من عدد ايام الموسم		
	القوية	ق.ج	المجموع	القوية	ق.ج	المجموع	٪	القوية	ق.ج	المجموع
ديسمبر	١٣	٠	١٣	٠.٣٧	٠.٠٠	٠.٣٧	٢.٧٣	١.١٩	٠.٠٠	١.١٩
يناير	٢٨	٠	٢٨	٠.٨٠	٠.٠٠	٠.٨٠	٥.٨٨	٢.٥٧	٠.٠٠	٢.٥٧
فبراير	٣٦	٠	٣٦	١.٠٣	٠.٠٠	١.٠٣	٧.٥٦	٣.٦٤	٠.٠٠	٣.٦٤
مارس	٩١	٢	٩٣	٢.٦١	٠.٠٦	٢.٦٧	١٩.٥٤	٨.٣٩	٠.١٨	٨.٥٧
أبريل	٨١	٢	٨٣	٢.٣٢	٠.٠٦	٢.٣٨	١٧.٤٤	٧.٧٣	٠.١٩	٧.٩٢
مايو	٤٤	٠	٤٤	١.٢٦	٠.٠٠	١.٢٦	٩.٢٥	٤.٠٦	٠.٠٠	٤.٠٦
يونيه	٥٦	٠	٥٦	١.٦٠	٠.٠٠	١.٦٠	١١.٧٧	٥.٣٥	٠.٠٠	٥.٣٥
يوليو	٢٤	٠	٢٤	٠.٦٨	٠.٠٠	٠.٦٩	٥.٠٤	٢.٢١	٠.٠٠	٢.٢١
أغسطس	٢٨	٠	٢٨	٠.٨٠	٠.٠٠	٠.٨٠	٥.٨٨	٢.٥٦	٠.٠٠	٢.٥٦
سبتمبر	٤٠	٠	٤٠	١.١٤	٠.٠٠	١.١٤	٨.٤٠	٣.٨١	٠.٠٠	٣.٨١
أكتوبر	٢٠	٠	٢٠	٠.٥٧	٠.٠٠	٠.٥٧	٤.٢٠	١.٨٤	٠.٠٠	١.٨٤
نوفمبر	١١	٠	١١	٠.٣١	٠.٠٠	٠.٣١	٢.٣١	١.٠٥	٠.٠٠	١.٠٥
الشتاء	٧٧	٠	٧٧	٢.٢٠	٠.٠٠	٢.٢٠	١٦.١٧	٢.٤٤	٠.٠٠	٢.٤٤
الربيع	٢١٦	٤	٢٢٠	٦.١٩	٠.١٢	٦.٣١	٤٦.٢٣	٦.٧٣	٠.١٣	٦.٨٦
الصيف	١٠٨	٠	١٠٨	٣.٠٨	٠.٠٠	٣.٠٩	٢٢.٦٩	٣.٣٥	٠.٠٠	٣.٣٦
الخريف	٧١	٠	٧١	٢.٠٢	٠.٠٠	٢.٠٢	١٤.٩١	٢.٢٢	٠.٠٠	٢.٢٢
السنوي	٤٧٢	٤	٤٧٦	١٣.٤٩	٠.١٢	١٣.٦٢	١٠٠	٣.٦٩	٠.٠٣	٣.٧٣
المصدر من حساب الطالب اعتمادا على ملحق (٢)										

(٢-٢) المعدلات الفصلية والشهرية لنوبات الرياح الحادة:

(٢-٢-١) فصل الشتاء (ديسمبر، يناير، فبراير):

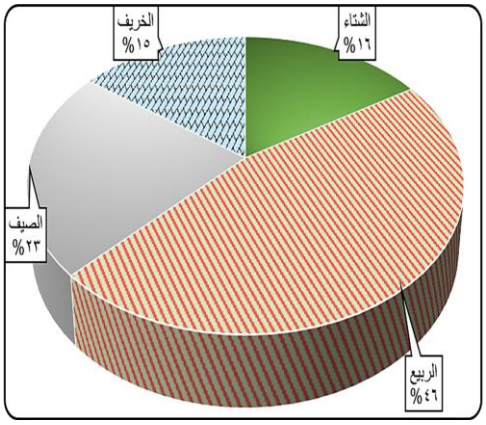
يتميز فصل الشتاء بقلة تكرار حدوث نوبات الرياح الحادة؛ حيث سجل ٧٧حالة بمعدل سنوى٢.٢ نوبة/فصل/سنة، وبنسبة ١٦.٢٪ من المجموع السنوى للنوبات

الحادة-علما بان هذه النوبات الحادة للرياح تمثل ٢.٤٤٪ من عدد ايام الشتاء، وهى من النوع القوى، وبالنسبة للتوزيع الشهرى فهو على النحو التالى:



المصدر/بيانات الجدول (٢)

شكل(٣) توزيع معدل تكرار نوبات الرياح الحادة من عدد ايام السنة بمركز منفلوط خلال الفترة من (١٩٨٥ الى ٢٠١٩).



المصدر/بيانات الجدول (٢)

شكل(٤) التوزيع الفصلى لمعدلات نوبات الرياح الحادة من المجموع السنوى لها بمركز منفلوط خلال الفترة من (١٩٨٥ الى ٢٠١٩).

أ. **شهر ديسمبر:** يعد هذا الشهر ثانى اقل الشهور تسجيلا لحدوث نوبات الرياح الحادة بمعدل ١٣نوبه خلال ٣٥عام بواقع ٠.٣٧نوبة /شهر/سنة، وبنسبة ٢.٧٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام.

ب.**شهر يناير:** يسجل هذا الشهر اكثر من ضعف عدد نوبات الرياح التى تحدث في الشهر السابق بمعدل سنوى٠.٨٠٪ اى بمعدل ٨ نوبات كل عشر سنوات، وبنسبة٥.٩٪ من عدد النوبات التى تحدث سنويا.

ج.**شهر فبراير:** يزيد عدد نوبات المناخ خلال فبراير عن شهر يناير لتبلغ ٣٦نوبة خلال ٣٥ سنة بنسبة ٧.٦٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام، ويعد اكثر شهور الشتاء تسجيلا لنوبات الرياح الحادة.

(٢-٢-٢) فصل الربيع (مارس، ابريل، مايو):

ينفرد فصل الربيع بالمركز الاول في تسجيل عدد نوبات الرياح الحادة؛ حيث بلغ عددها ٢٢٠نوبة خلال ٣٥عام بمعدل سنوى ٦.٣نوبة /فصل/عام، وبنسبة ٤٦.٣٪من عدد النوبات التى تحدث كل عام، وتمثل هذه النوبات ٦.٧٪ من عدد ايام الربيع، ويعد

فصل الربيع الفصل الوحيد الذى يسجل نوبات قوية جدا بمعدل ٤نوبة خلال ٣٥عام، وعلى المستوى الشهرى فكانت على النحو التالى :

أ. **شهر مارس:** يسجل شهر مارس اعلى معدل شهرى لحدوث نوبات الرياح الحادة؛ باجمالى ٩٣نوبة خلال ٣٥ عام - منها نوبتان من النوع القوى جدا، و٢.٧نوبة /شهر/سنة بنسبة ١٩.٥٪ من عدد النوبات الحادة سنويا- اى ان مارس يستحوذ على ما يقارب من خمس النوبات التى تحدث سنويا، وتمثل هذه النوبات الحادة ٨.٦٪ من عدد ايام شهر مارس.

ب. **شهر ابريل:** يستحوذ ابريل على المركز الثانى في عدد نوبات الرياح الحادة؛ بمعدل ٨٣ نوبة سنويا منها نوبتان من النوع القوى جدا، وبنسبة ١٧.٤٪ من عدد النوبات الحادة لكل عام- اى ان هذين الشهرين يستحوذان على اكثر من ثلث عدد نوبات المناخ الحادة التى تحدث كل عام.

ج. **شهر مايو:** تقل نوبات الرياح الحادة عن خلال مايو عن معدلات ابريل؛ حيث تزيد قليلا عن نصف معدلات مايو بواقع ٤٤نوبة رياح حادة خلال ٣٥عام، وجميعها من النوع القوى، وبمعدل سنوى ١.٢٦/شهر/عام بنسبة ٩.٣٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام، وبنسبة ٤٪ من عدد ايام مايو.

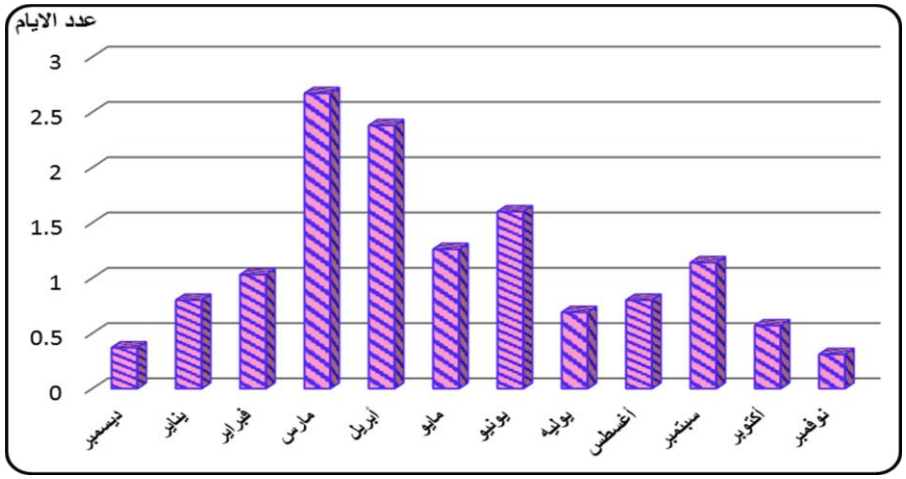
(٢-٢-٣) فصل الصيف (يونيه، يوليو، اغسطس):

ياتى فصل الصيف في المركز الثانى في تسجيل عدد نوبات الرياح الحادة بل ان فصلى الصيف والربيع مجتمعين يستحوذان على ثلثى عدد النوبات الحادة، ويبلغ عدد هذه النوبات ١٠٨ نوبة خلال ٣٥ عام بمعدل سنوى ٣.١/فصل/عام، وبنسبة ٢٢.٧٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام، وتمثل هذه النوبات ٣.٤٪ من عدد ايام فصل الصيف، وعلى المستوى الشهرى فكانت على النحو التالى:

أ. **شهر يونيه:** يعد يونيه اعلى شهور الصيف، وثالث شهور السنة بعد مارس، وابريل تسجيلا لنوبات الرياح الحادة بمعدل ٥٦ نوبة خلال ٣٥ عام، وبمعدل سنوى١.٦نوبة/شهر/سنة، وبنسبة ١١.٨٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام.

ب. **شهر يوليو:** يعتبر يوليو اقل شهور الصيف تسجيلا لنوبات الرياح الحادة بمعدل ٢٤نوبة خلال ٣٥ عام، وبمعدل سنوى٠.٦٨نوبة كل عام بنسبة ٥٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام.

ج. **شهر اغسطس:** لا يختلف الوضع كثيرا خلال اغسطس؛ حيث يسجل ٢٨ نوبة على مدار ٣٥ عام بمعدل سنوى٠.٨٠نوبة كل عام بنسبة ٥.٩٪ من النوبات التى تحدث كل عام.



المصدر/بيانات الجدول (٢)

شكل(٥) المعدلات الشهرية للعدد ايام نوبات الرياح الحادة التى تحدث سنويا بمركز منفلوط خلال الفترة من (١٩٨٥ الى ٢٠١٩).

(٢-٢-٤) فصل الخريف (سبتمبر، اكتوبر، نوفمبر):

يتقارب فصل الخريف مع فصل الشتاء؛ حيث يسجل ادنى معدلات حدوث نوبات الرياح الحادة بمعدل ٧١نوبة كل ٣٥ عام- اى بما يقارب من نوبتين سنويا بنسبة ١٥٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام، وبمعدل ٢.٢٪ من عدد ايام فصل الخريف، وعلى المستوى الشهرى فهو كالتالى

أ. **شهر سبتمبر:** يسجل شهر سبتمبر اعلى معدلات النوبات الحادة بمعدل ٤٠نوبة على مدار ٣٥عام بمعدل ١.١٤ نوبة سنويا، وبنسبة ٨.٤٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام.

ب. **شهر اكتوبر :** تقل النوبات الحادة خلال اكتوبر الى نصف معدلات سبتمبر بواقع ٢٠نوبة على مدار ٣٥ عام، وبمعدل ٤.٢٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام.

ج. **شهر نوفمبر:** ياتى شهر نوفمبر في المركز الاخير في تسجيل عدد نوبات الرياح الحادة بمعدل ١١ نوبة خلال ٣٥ سنة، وبمعدل ٢.٣٪ من عدد النوبات التى تحدث كل عام.

(٣) اثر نوبات الرياح الحادة على الموازنة المائية:

(٣-١) على المستوى السنوى:

يتضح تأثير الرياح الحادة على الموازنة المائية من دراسة العلاقة الخطية بين سرعة الرياح والتبخر نتح القياسى، ثم تطبيق معادلة الانحدار الخطى ([1]) لتقدير التبخر نتح في حالة ارتفاع زيادة سرعة الرياح بمعدلات تتراوح بين ١٨كم/ساعة الى ٢٩كم /ساعة وهى اقصى سرعة وصلت لها الرياح استمرت ٢٤ ساعة لان سرعة الرياح وصلت الى اكثر من ٦٢كم/س؛ بل وصلت الى ٧٢كم/س، ولكن تم مراعاة استمرار هذه السرعة الى مدة ٢٤ساعة، ثم يتم حساب الفارق بين التبخر نتح اليومى المعتاد، والتبخر نتح الذى يحدث نتيجة لنوبات الرياح الحادة، وذلك تحريا للدقة، ثم يتم ضرب النتيجة في معدل التكرار اليومى لنوبات الرياح الحادة كما بالملحق (٣، ٤ ،٥)، وبناءا على ذلك يتم الحصول على معدل التأثير وطرحه من مجموع التبخر النتح الشهرى، ثم يتم تحويله الى نسبة مئوية، وبناءا على هذه النسبة تم حساب حجم الفاقد

١) تم دراسة العلاقة الخطية باستخدام نموذج الانحدار الخطى لكل شهر على حدة بين التبخر نتح القياسى وبين سرعة الرياح وذلك لان سرعة الرياح عامل ثانوى- بخلاف الاشعاع الشمسى، ودرجات الحرارة فهما اكثر تاثيرا في التبخر نتح القياسى، فالعلاقة بين سرعة الرياح والتبخر نتح القياسى طردية قوية بمعامل ارتباط ٠.٨١، وبالتالى نحتاج لمعاملات- ارتباط تنبؤية اكثر دقة، ولذلك تم دراسة هذه العلاقة على مدار ٦٠ سنة لكل شهر على حدة خلال الفترة من ١٩٥٨ حتى ٢٠١٩، وبالتالي اعتمدت دراسة هذه النقط على ١٢نموذج انحدار خطى لشهور السنة، فكانت العلاقة قوية جدا في معظم الشهور وادى ذلك الى الحصول على توقعات اكثر دقة وهذه البيانات منشورة على موقع جامعة ايداهو وهذه البيانات عبارة عن انتاج مشترك بين وكالة ناسا وبين جامعة ايداهو لعمل نمذجة مكانية للبيانات المناخية لتغطى جميع نقاط سطح الأرض بدقة مكانية ٤كم٢ على هذا الرابط:

https://climatetoolbox.org/tool/Point-Data-Download

الشهرى للمياه الناتج عن نوبات الرياح من مجموع الفاقد المائى الشهرى المعتاد ، وبالتالى حصلنا على الفاقد المائى الفصلى والسنوى كما بالجدول(٤).

جدول (٣) التوزيع الفصلى والسنوى للتبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة ونسبته من التبخرنتح القياسى المعتاد في مركز منفلوط للفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩.

	المجموع الفصلى والسنوى للتبخر نتح نتيجة نوبات الرياح الحادة (مم/م٢)			المتوسط الفصلى والسنوى لنسبة التبخر نتح نتيجة نوبات الرياح الحادة من التبخر نتح المعتاد (٪)		
الموسم	قوية	ق.ج	المجموع	قوية	ق.ج	المجموع
ديسمبر	٠.٣٨	٠.٠٠	٠.٣٨	٠.٤٢	٠.٠٠	٠.٤٢
يناير	٠.٤٧	٠.٠٠	٠.٤٧	٠.٥١	٠.٠٠	٠.٥١
فبراير	٠.٩٢	٠.٠٠	٠.٩٢	٠.٨٦	٠.٠٠	٠.٨٦
مارس	٢.٥٢	٠.١٤	٢.٦٦	١.٤٩	٠.٠٨	١.٥٧
أبريل	١.٤٤	٠.١٢	١.٥٦	٠.٦٦	٠.٠٥	٠.٧١
مايو	١.١٤	٠.٠٠	١.١٤	٠.٤٣	٠.٠٠	٠.٤٣
يونيه	٠.٨٢	٠.٠٠	٠.٨٢	٠.٣٠	٠.٠٠	٠.٣٠
يوليو	٠.٤٤	٠.٠٠	٠.٤٤	٠.١٥	٠.٠٠	٠.١٥
أغسطس	٠.٩٢	٠.٠٠	٠.٩٢	٠.٣٧	٠.٠٠	٠.٣٧
سبتمبر	٠.٩٤	٠.٠٠	٠.٩٤	٠.٤٣	٠.٠٠	٠.٤٣
أكتوبر	٠.٧٠	٠.٠٠	٠.٧٠	٠.٤١	٠.٠٠	٠.٤١
نوفمبر	٠.٣٣	٠.٠٠	٠.٣٣	٠.٢٩	٠.٠٠	٠.٢٩
الشتاء	١.٧٧	٠.٠٠	١.٧٧	٠.٦٠	٠.٠٠	٠.٦٠
الربيع	٥.١٠	٠.٢٦	٥.٣٦	٠.٨٦	٠.٠٤	٠.٩٠
الصيف	٢.١٨	٠.٠٠	٢.١٨	٠.٢٧	٠.٠٠	٠.٢٧
الخريف	١.٩٧	٠.٠٠	١.٩٧	٠.٣٨	٠.٠٠	٠.٣٨
السنوى	١١.٠٢	٠.٢٦	١١.٢٨	٠.٥٣	٠.٠١	٠.٥٤

المصدر / من حساب الطالب اعتمادا على الملحق (٣) (٤)

ويبلغ المعدل السنوى لمجموع التبخر نتح القياسى نتيجة لنوبات الرياح الحادة ١١.٣مم/م٢ ، وعلى الرغم من صغر هذا الرقم- الا انه المسئول عن فقد كمية مياه بمعدل ٢.٣٥مليون م٣ سنويا اى ان نوبات الرياح التى تحدث بمركز منفلوط هى السبب المباشر في زيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بنسبة ٠.٥٤٪ من الاحتياجات المائية المعتادة ([1])، وبالتالى يزيد الفاقد المائى بنسبة ١.٢٪ عن الفاقد

١) يبدو للوهلة الأولى ان تاثير نوبات الرياح الحادة في الموازنة المائية قليل نسبيا مقارنة بتأثير موجات الحر ولكن تاثير السرعات العالية للرياح كبير جدا في حالة دراسة الفاقد المائى للرياح السريعة الحركة ولكن لا تتوافر بيانات تفصيلية دقيقة عن المدة الزمنية لكل رياح سريعة ورياح

المائى السنوى المعتاد- علما بان الغالبية العظمى للفاقد المائى كانت نتيجة لنوبات الرياح من النوع القوى، وذلك لكثرة تكرارها مقارنة بالنوبات القوية جدا.

جدول (٣) التوزيع الفصلى والسنوى للفاقد المائى من الموازنة المائية الناتج عن النوبات الحادة للرياح ونسبته من الفاقد المعتاد في مركز منفلوط للفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩.

	مجموع الفاقد المائي من الموازنة المائية نتيجة لنوبات الرياح الحادة بالألف (م٣) لكل فصل وعام					نسبة الفاقد المائى الفصلى والسنوى بالنوبات الحادة للرياح من الفاقد المائى المعتاد (٪)		
الموسم	قوية	ق.ج	المجموع	٪	قوية	ق.ج	المجموع
ديسمبر	٩٠.٦٩	٠.٠٠	٩٠.٦٩	٣.٨٥	٠.٩٢	٠.٠٠	٠.٩٢
يناير	١٤٨.٩١	٠.٠٠	١٤٨.٩١	٦.٣٣	١.٢١	٠.٠٠	١.٢١
فبراير	٢٩٠.٦٦	٠.٠٠	٢٩٠.٦٦	١٢.٣٥	١.٨١	٠.٠٠	١.٨١
مارس	٦٣٩.٦٧	٣٦.٤٠	٦٧٦.٠٧	٢٨.٧٣	٣.٣٧	٠.٢١	٣.٥٨
أبريل	٢٥٦.٧١	٢١.٢٠	٢٧٧.٩١	١١.٨١	١.٤٦	٠.١١	١.٥٧
مايو	٩٩.٨٦	٠.٠٠	٩٩.٨٦	٤.٢٤	٠.٨٦	٠.٠٠	٠.٨٦
يونيه	١٣٧.٠٦	٠.٠٠	١٣٧.٠٦	٥.٨٣	٠.٦٢	٠.٠٠	٠.٦٢
يوليو	١٣٠.٤٧	٠.٠٠	١٣٠.٤٧	٥.٥٥	٠.٣٥	٠.٠٠	٠.٣٥
أغسطس	٢٧٤.٨	٠.٠٠	٢٧٤.٨	١١.٦٨	٠.٨١	٠.٠٠	٠.٨١
سبتمبر	١٤٦.٦٤	٠.٠٠	١٤٦.٦٤	٦.٢٣	٠.٩٢	٠.٠٠	٠.٩٢
أكتوبر	٢٨.١٧	٠.٠٠	٢٨.١٧	١.٢٠	٠.٩٧	٠.٠٠	٠.٩٧
نوفمبر	٥١.٧٧	٠.٠٠	٥١.٧٧	٢.٢٠	٠.٧٤	٠.٠٠	٠.٧٤
الشتاء	٥٣٠.٢٦	٠.٠٠	٥٣٠.٢٦	٢٢.٥٣	١.٣١	٠.٠٠	١.٣١
الربيع	٩٩٦.٢٤	٥٧.٦٠	١٠٥٣.٨٤	٤٤.٧٨	١.٩٠	٠.١١	٢.٠٠
الصيف	٥٤٢.٣٣	٠.٠٠	٥٤٢.٣٣	٢٣.٠٦	٠.٥٩	٠.٠٠	٠.٥٩
الخريف	٢٢٦.٥٨	٠.٠٠	٢٢٦.٥٨	٩.٦٣	٠.٨٨	٠.٠٠	٠.٨٨
السنوى	٢٢٩٥.٤١	٥٧.٦٠	٢٣٥٣.٠١	١٠٠.٠٠	١.١٧	٠.٠٣	١.٢٠

المصدر / من حساب الطالب اعتمادا على الملحق (٥)

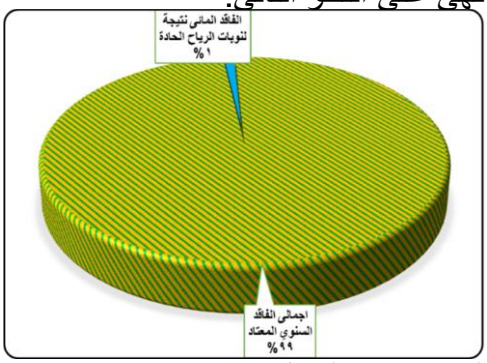
(٣-٢) على المستوى الفصلى والشهرى:

(٣-٢-١) فصل الشتاء (ديسمبر، يناير، فبراير):

يسجل فصل الشتاء اقل معدل للتبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة بمعدل ١.٧٧، وذلك لسببين ؛ الاول هو: انخفاض عدد نوبات الرياح الحادة، والسبب الثانى انخفاض درجات الحرارة؛ لان سرعة الرياح تزداد فاعليتها في عملية التبخر مع الحرارة المرتفعة، فالهواء الساخن يكون اكثر قدرة على حمل الرطوبة النسبية من

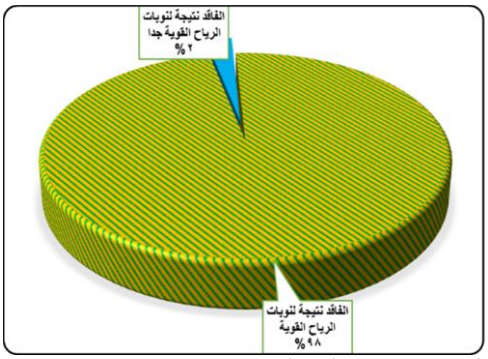
عاصفة وانما تتوافر فقط اقصى سرعة للرياح ولا يمكن ان نبنى عليها تقدير للفاقد المائى دون معرفة المدة الزمنية التي تستغرقها.

الهواء البارد، وبناءا على ذلك تبلغ نسبة التبخر نتح الناتج عن نوبات الرياح الحادة ٠.٦٪من حجم التبخر نتح الفصلى، وبالتالى تقل الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بنفس النسبة، وبنسبة ١.٣٪ من مجموع الفاقد المائى الشتوى، وعلى الرغم من انخفاض هذه النسبة - الا ان فصل الشتاء ياتى في المركز الثانى في نسبة التبخر نتح المرتبط بنوبات الرياح الحادة من اجمالى التبخر نتح القياسى المعتاد- نتيجة لانخفاض اجمالى التبخر نتح القياسى المعتاد خلال الشتاء مقارنة باجمالى التبخر نتح القياسى لباقى فصول السنة، ويبلغ مجموع الفاقد الشتوى للمياه نتيجة لنوبات الرياح الحادة ٥٣٠.٣الف م٣/فصل سنويا بنسبة ٢٢.٥٪ من مجموع التبخر نتح السنوى الناتج عن نوبات الرياح، وبالنسبة لتأثير نوبات الرياح الحادة على التبخر نتح الشهرى فهى على النحو التالى:



المصدر/بيانات الجدول (٣)

شكل (٦) التوزيع النسبى للفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة مقارنة بالفاقد السنوى المعتاد بمنفلوط.



المصدر/بيانات الجدول (٣)

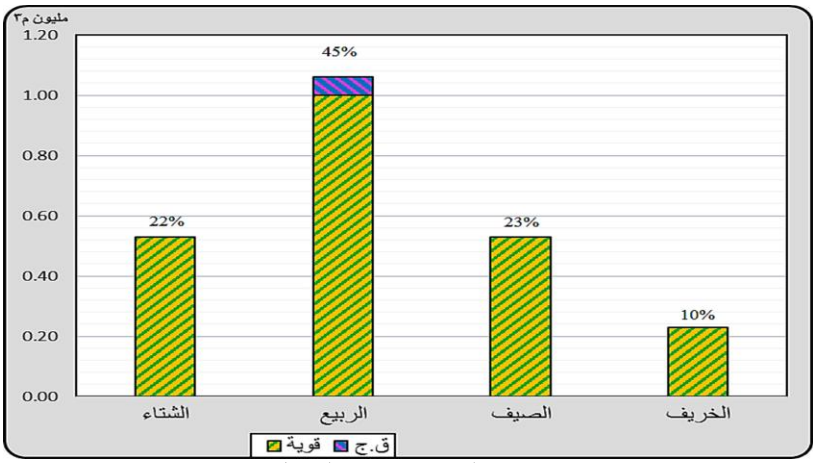
شكل (٧) التوزيع النسبى لتأثير نوبات الرياح القوية والقوية جدا في الفاقد المائى بمنفلوط.

أ. **شهر ديسمبر:** ادى انخفاض عدد نوبات الرياح الحادة خلال ديسمبر الى انخفاض معدلات التبخر نتح القياسى الناتجة عن هذه النوبات ليسجل ديسمبر المركز قبل الاخير بمعدل شهرى ٠.٣٨مم/م٢ بنسبة ٠.٤٢٪ من المعدلات الشهرية المعتادة للتبخر نتح القياسى، وبالتالى انخفاض الاحتياجات المائية بنفس النسبة، وتمثل هذه النسبة مقدار٩٠.٧الف م٣ - اى بنسبة ٣.٩٪ من اجمالى الفاقد المائى الناتج عن نوبات الرياح الحادة، وبذلك فهى تمثل ٠.٩٢٪من مجموع الفاقد المائى الشهرى.

ب. **شهر يناير:** يبلغ مجموع التبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة خلال ديسمبر ٠.٤٧مم/م٢ - اى بنسبة ٠.٥١٪من التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن

الاحتياجات المائية المعتادة، بمجموع شهرى ١٤٨.٩الف م٣، وبنسبة ٦.٣٪ من اجمالى الفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة، وبنسبة ١.٢٪من الفاقد المائى المعتاد لشهر يناير.

ج. **شهر فبراير:** يتزايد التبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة خلال فبراير ليقترب من الضعف بمعدل٠.٩٢مم/م٢ - اى بنسبة ٠.٨٦٪من التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن الاحتياجات المائية المعتادة، بمجموع شهرى ٢٩٠.٧الف م٣، وبنسبة ١٢.٤٪ من اجمالى الفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة، وبنسبة ١.٨٪من الفاقد المائى المعتاد لشهر فبراير.



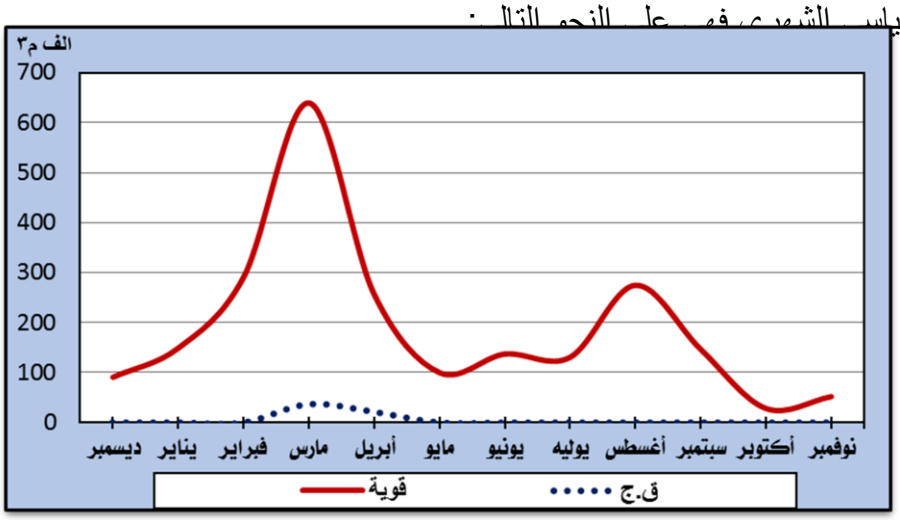
المصدر/بيانات الجدول (٣)

شكل (٨) المعدلات الفصلية للفاقد المائى نتيجة لنوبات الرياح الحادة بمركز منفلوط خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩.

(٣-٢-٢) فصل الربيع (مارس، ابريل، مايو):

انعكس ارتفاع عدد نوبات الرياح الحادة خلال الربيع على ارتفاع معدلات التبخر نتح القياسى الناتجة عن هذه النوبات، وبالتالى تصدر فصل الربيع فصول السنة في ارتفاع معدلات التبخر نتح القياسى بمعدل ٥.٤مم/م٢/فصل، وبنسبة ٠.٩٪ من معدلات التبخر نت المعتادة خلال الشتاء، وبالتالى من الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، ونتيجة لذلك بلغ مجموع الفاقد المائى نتيجة لهذه النوبات خلال الربيع ١.٠٥مليون م٣ بنسبة ٤٤.٨٪ من الفاقد الناتج عن هذه النوبات، وبنسبة ٢٪ من مجموع الفاقد المائى الفصلى المعتاد، ويعد فصل الربيع هو الوحيد الذى يسجل كميات

مياه مفقودة نتيجة لنوبات الرياح القوية جدا بمعدل ٥٧.٦ الف م٣، وبنسبة ٠.١٪ من الفاقد المائى الفصلى المعتاد، وبالنسبة لتأثير نوبات الرياح الحادة على التبخر نتح القياسى الشهرى فهى على النحو التالى:



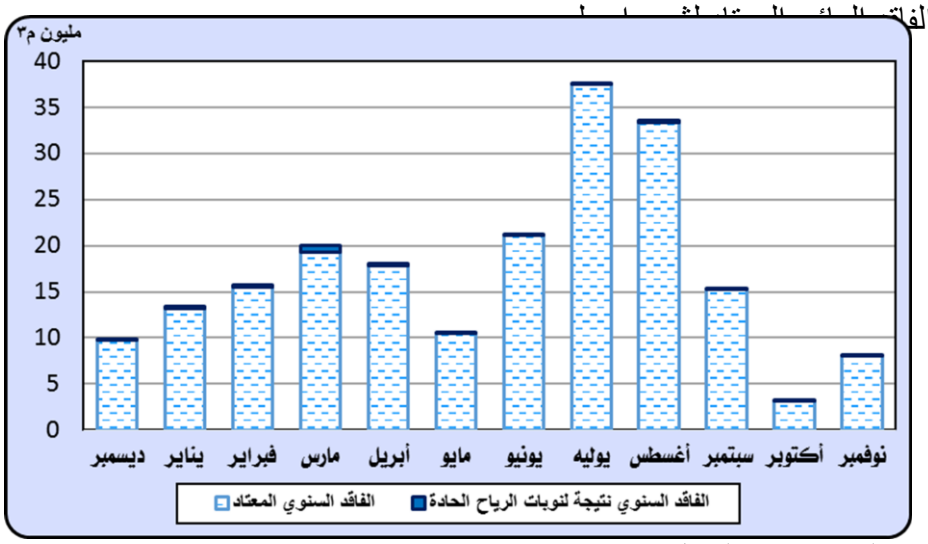
المصدر/بيانات الجدول (٣)

شكل (٩) المعدلات الشهرية للفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة بمركز منفلوط خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩.

أ. **شهر مارس:** يتصدر مارس شهور السنة في تسجيل معدلات التبخر نتح القياسى الناتجة عن نوبات الرياح الحادة متأثرا بتزايد عدد نوبات الرياح الحادة الى اعلى معدلاتها؛ حيث تسجل ٢.٧مم/م٢ اى بنسبة ١.٦٪من التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن الاحتياجات المائية المعتادة، بمجموع شهرى ٦٧٦.١الف م٣، وبنسبة ٢٨.٧٪ من اجمالى الفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة - اى ان الفاقد المائى خلال مارس وحده يزيد عن ربع الفاقد المائى السنوى بنوبات الرياح الحادة، وغالبية هذا الفاقد المائى ناتج عن النوبات القوية؛ اما النوبات القوية جدا فينتج عنها ٣٦.٤الف م٣خلال مارس، ويشكل الفاقد المائى الناتج عن النوبات الحادة بنوعيها ٣.٦٪من الفاقد المائى المعتاد لشهر مارس.

ب. **شهر ابريل:** يستحوذ ابريل على المركز الثانى في تسجيل معدلات التبخر نتح القياسى الناتجة عن نوبات الرياح الحادة متأثرا بتزايد عدد نوبات الرياح الحادة خلاله؛ حيث تسجل ١.٦مم/م٢ اى بنسبة ٠.٧١٪من التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن الاحتياجات المائية المعتادة، بمجموع شهرى ٢٧٧.٩الف م٣، وبنسبة ١١.٨٪

من اجمالى الفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة، وغالبية هذا الفاقد المائى ناتج عن النوبات القوية؛ اما النوبات القوية جدا فينتج عنها ٢١.٢الف م٣خلال ابريل، ويشكل الفاقد المائى الناتج عن النوبات الحادة بنوعيها ١.٦٪من الفاقد



المصدر/بيانات الجدول (٣)

شكل (١٠) توزيع الفاقد المائى الشهرى الناتج عن نوبات الرياح الحادة مقارنة بالفاقد المائى الشهرى المعتاد سنويا بمركز منفلوط خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩.

ج. شهر مايو: يستمر ارتفاع التبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة خلال مايو، ولكن بمعدلات اقل من مارس وابريل؛ **حيث** يسجل ١.١٤مم/م٢ اى بنسبة ٠.٤٣٪من التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن الاحتياجات المائية المعتادة، بمجموع شهرى ٩٩.٩الف م٣، وبنسبة ٤.٢٪ من اجمالى الفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة، ويشكل الفاقد المائى الناتج عن النوبات الحادة ٠.٨٦٪من الفاقد المائى المعتاد لشهر مايو.

(٣-٢-٣) فصل الصيف (يونيه، يوليو، اغسطس):

ياتى فصل الصيف في المركز الثانى فى معدلات التبخر نتح القياسى الناتجة عن نوبات الرياح الحادة بمعدل ٢.٢مم/م٢/فصل، وذلك لانه يسجل المركز الثانى في عدد

نوبات الرياح الحادة، وبنسبة ٠.٣٪ من معدلات التبخر نتح القياسى المعتادة خلال الصيف، وبذلك فانه ياتى في المركز الاخير نتيجة لارتفاع المعدلات الصيفية المعتادة من التبخر النتح القياسى، ويبلغ مجموع الفاقد المائى الصيفى نتيجة لنوبات الرياح الحادة ٥٤٢.٣الف م٣ بنسبة ٠.٦٪ من الفاقد المائى خلال الصيف، وبالنسبة لتأثير نوبات الرياح الحادة على التبخر نتح القياسى الشهرى فهى على النحو التالى:

أ.شهر يونيه: تبلغ معدلات التبخر نتح القياسى الناتجة عن نوبات الرياح الحادة خلال يونيه ٠.٨٢مم/م٢ وبذلك فهو ياتى في المركز السادس؛ بل انه ياتى في المركز العاشر في نسبة التبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة من المعدلات المعتادة بمعدل٠.٣٠٪ من معدلات التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، وهو ما لا يتفق مع ارتفاع عدد نوبات الرياح الحاده خلاله، ولعل السبب في ذلك هو ارتفاع المعدلات المعتادة للتبخر نتح القياسى خلال يونيه، وبالتالى يقل الفارق بين المعدلات المعتادة للتبخر نتح القياسى، والمعدلات الناتجة عن نوبات الرياح الحادة، ويبلغ اجمالى الفاقد المائى من الموازنة المائية خلاله١٣٧.١ الف م٣ بنسبة ٥.٨٪ من اجمالى الفاقد السنوى الناتج عن النوبات الحادة للرياح، وبنسبة ٠.٦٢٪ من الفاقد المائى لشهر يونيه.

ب. شهر يوليو: تقل معدلات التبخر نتح القياسى الناتجه عن نوبات الرياح الحادة خلال يوليو الى أكثر من النصف بمعدل ٠.٤٤مم/م٢ بنسبة ٠.١٥٪ من معدلات التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، وبذلك فيسجل ادنى نسب التبخر نتح القياسى نتيجة لارتفاع المعدلات المعتادة للتبخر نتح القياسى خلال يوليو، وبالتالى يقل الفارق بين المعدلات المعتادة للتبخر نتح القياسى، والمعدلات الناتجة عن نوبات الرياح الحادة، فضلا عن ان يوليو يسجل عدد نوبات رياح اقل من يونيه، ويبلغ مجموع الفاقد الشهرى ١٣٠.٥الف م٣خلال يوليو بنسبة ٥.٦٪من الفاقد السنوى الناتج عن هذه النوبات، وبنسبة ٠.٣٥٪من الفاقد المائى المعتاد لشهر يوليو .

ج. شهر اغسطس: يتزايد التبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة خلال اغسطس الى ضعف معدلات يوليو بمعدل ٠.٩٢ مم/م٢/يوم، وبنسبة ٠.٣٧٪ من معدلات التبخر نتح القياسى المعتاد، ومن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، ويبلغ اجمالى الفاقد المائى من الموازنة المائية خلاله ٢٧٤.٨ الف م٣ بنسبة

١١.٧٪ من اجمالى الفاقد السنوى الناتج عن النوبات الحادة للرياح، وبنسبة ٠.٨١٪ من الفاقد المائى لشهر اغسطس.

(٣-٢-٣) فصل الخريف (سبتمبر، اكتوبر، نوفمبر):

تنخفض معدلات التبخر نتح القياسى الناتج عن نوبات الرياح الحادة خلال الخريف نتيجة لانخفاض عدد نوبات الرياح الحادة؛ حيث تبلغ هذه المعدلات ١.٩٧مم/م٢ بنسبة ٠.٤٪من التبخر نتح القياسى، وبنفس النسبة من الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية خلال الخريف، وبمعدل فصلى ٢٢٦.٧الف م٣ اى بنسبة ٠.٩٪من الفاقد الفصلى المعتاد، وبالنسبة لتأثير نوبات الرياح الحادة على التبخر نتح القياسى الشهرى فهى على النحو التالى:

أ. **شهر سبتمبر:** تتقارب معدلات التبخر نتح القياسى الناتجة عن نوبات الرياح الحادة مع نفس معدلات شهر اغسطس؛ حيث تبلغ ٠.٩٤مم/م٢ بنسبة ٠.٤٣٪من التبخر نتح القياسى المعتاد، وبنفس النسبة للاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، ويبلغ معدل الفاقد المائى من الموازنة المائية ١٤٦.٦الف م٣ بنسبة ٦.٢٪ من مجموع الفاقد المائى السنوى الناتج عن نوبات الرياح الحادة، ويلاحظ هنا نقطة مهمة، وهى زيادة الفاقد من الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية خلال اغسطس عن سبتمبر على الرغم من تقارب فاقد التبخر نتح القياسى بين الشهرين، والسبب في ذلك ان الاحتياجات المائية تتاثر بالتركيب المحصولى، والمرحلة العمرية التى يمر بها النبات، والتى تختلف من محصول لاخر الى جانب تأثرها بعدد نوبات الرياح الحادة . **شهر اكتوبر:** تنخفض معدلات التبخر نتح القياسى تدريجيا لتبلغ ٠.٧٠مم/م٢ خلال اكتوبر بنسبة٠.٤١٪ من التبخر نتح القياسى المعتاد، ويبلغ مجموع الفاقد المائى خلال اكتوبر ٢٨الف م٣ بنسبة ١.٢٪ من الفاقد المائى المعتاد، وبذلك يسجل ادنى القيم والنسب، وذلك لسببين؛ وهما الانخفاض الشديد لعدد نوبات الرياح الحادة خلال اكتوبر، والسبب الثانى يتعلق بانخفاض الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية خلال هذه الفترة، ويمثل هذا الفاقد ٠.٩٧٪من الفاقد الشهرى المعتاد لاكتوبر

ب. **شهر نوفمبر:** ادى الانخفاض الشديد في عدد نوبات الرياح الحادة خلال نوفمبر الى تدنى معدلات التبخر نتح القياسى المترتبة عليها، وبالتالى يسجل نوفمبر

المركز الاخير؛ حيث تبلغ ٠.٣٣مم/م٢ بنسبة ٠.٢٩٪ من المعدلات الشهرية للتبخر نتح القياسى المعتاد، وما يرتبط به من احتياجات مائية، ويبلغ الفاقد المائى الشهرى من الموازنة المائية نتيجة لنوبات الرياح ٥١.٨الف م٣ بنسبة ٢.٢٪من مجموع الفاقد السنوى الناتج عن النوبات الحادة للرياح.

الخاتمة

أولا النتائج:

(١) تبلغ احتمالية حدوث هذه الرياح الحادة ٣.٧٦٪ ورغم ذلك فهى تستحق الدراسة ، على اعتبار انها احد الظواهر المناخية، فضلا عن ان لها تأثير على التبخر نتح القياسى، كما ان دراستها تساعد في تحديد نتائج الرياح والعواصف القوية التى تستمر لساعات من خلال تحديد عدد العواصف، وتحديد نسبتها من عدد ساعات اليوم، وبالتالى نسبتها من الفاقد اليومى للموازنة المائية .

(٢) يتميز فصل الشتاء والخريف بقلة تكرار حدوث نوبات الرياح الحادة .

(٣) ينفردفصل الربيع بالمركز الاول في تسجيل عدد نوبات الرياح الحادة؛ حيث بلغ عددها ٢٢٠نوبة خلال ٣٥عام بمعدل سنوى ٦.٣نوبة /فصل/عام، وبنسبة ٤٦.٣٪من عدد النوبات التى تحدث كل عام، وتمثل هذه النوبات ٦.٧٪ من عدد ايام الربيع، ويعد فصل الربيع الفصل الوحيد الذى يسجل نوبات قوية جدا بمعدل ٤نوبة خلال ٣٥عام.

(٤) يسجل شهر مارس اعلى معدل شهرى لحدوث نوبات الرياح الحادة؛ باجمالى ٩٣نوبة خلال ٣٥ عام - منها نوبتان من النوع القوى جدا، و٢.٧نوبة /شهر/سنة بنسبة ١٩.٥٪ من عدد النوبات الحادة سنويا.

(٥) يستحوذ شهرمارس على ما يقارب من خمس النوبات التى تحدث سنويا، وتمثل هذه النوبات الحادة ٨.٦٪ من عدد ايام شهر مارس.

(٦) يبلغ المعدل السنوى لمجموع التبخر نتح القياسى نتيجة لنوبات الرياح الحادة ١١.٣مم/م٢ ، وعلى الرغم من صغر هذا الرقم- الا انه المسئول عن فقد كمية مياه بمعدل ٢.٣٥مليون م٣ سنويا اى ان نوبات الرياح التى تحدث بمركز منفلوط هى السبب المباشر في زيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بنسبة ٠.٥٤٪ من الاحتياجات المائية المعتادة، .

(٧) يزيد الفاقد المائى الناتج عن نوبات الرياح الحادة بنسبة ١.٢٪ عن الفاقد المائى السنوى المعتاد- علما بان الغالبية العظمى للفاقد المائى كانت نتيجة لنوبات الرياح من النوع القوى، وذلك لكثرة تكرارها مقارنة بالنوبات القوية جدا.

(٨) تصدر فصل الربيع فصول السنة في ارتفاع معدلات التبخر نتح القياسى بمعدل ٥.٤مم/م٢/فصل، وبنسبة ٠.٩٪ من معدلات التبخر نت المعتادة خلال الشتاء، وبالتالى من الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية.

(٩) بلغ مجموع الفاقد المائى نتيجة لهذه النوبات خلال الربيع ١.٠٥مليون م٣ بنسبة ٤٤.٨٪ من الفاقد الناتج عن هذه النوبات، وبنسبة ٢٪ من مجموع الفاقد المائى الفصلى المعتاد، ويعد فصل الربيع هو الوحيد الذى يسجل كميات مياه مفقودة نتيجة لنوبات الرياح القوية جدا بمعدل ٥٧.٦ الف م٣، وبنسبة ٠.١٪ من الفاقد المائى الفصلى المعتاد.

ثانيا: التوصيات.

١. لابد لمتخذى القرار من الاتجاه بقوة نحو اطلاق الأقمار الصناعية التطبيقية، والاهتمام بتطبيقاتها في مجال الزراعة، والبحث عن المياه الجوفية، فضلا عن الاستفادة منها في التنبؤ بحدوث نوبات الرياح الحادة والظهارات المناخيية الضارة بالموازنة المائية ، يضاف الى ذلك إمكانية تطبيق هذه الأقمار الصناعية في تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، وتقدير الموارد المائية المتاحة، وبالتالي يمكن تقييم الوضع المائى الراهن، وتوقع التغيرات المستقبلية التي قد تطرأ على الموازنة المائية، فرغم وجود المرئيات الفضائية على شبكة الانترنت واتاحتها بشكل مجانى - الا انه لا يتاح منها على شبكة الانترنت - الا ما تسمح به الهيئات والشركات المالكة للاقمار الصناعية وبالدقة التي تسمح بها، وبالتالي فهناك حاجة ملحة لإطلاق أقمار صناعية تطبيقية وطنية.

٢. تغيير التركيب المحصولى بشكل تدريجى بزيادة المساحة المنزرعة من المحاصيل الأقل استهلاكا للمياه مثل الذرة الرفيعة، والبقوليات على حساب المحاصيل الأكثر استهلاكا للمياه مثل القطن، والبرسيم، والذرة الشامية .

٣. تعديل مواعيد زراعة المحاصيل الزراعية - بما يتناسب مع التغيرات المناخية، والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية دون الاخلال بإنتاجية المحاصيل الزراعية.

٤. تقديم الدعم الكامل بجميع انواعه الى المراكز البحثية؛ وذلك لاستنباط سلالات جديدة من المحاصيل الزراعية تستمر في الأرض الزراعية لفترات اقل، وبالتالي تكون اقل استهلاكا للمياه.

٥. إزالة العقبات التي تحول دون تطبيق نظم الرى الحديثة؛ حيث ثبت من خلال الدراسة الفارق الكبير في الفاقد المائى بين نظم الرى التقليدية والحديثة

٦. التوسع في تصنيع أدوات الرى الحديث، وجعله مشكلة امن مائى قومى، وتقديمها للمزارعين من خلال الجمعيات الاهلية، وبصورة مدعومة او بسعر التكلفة.

٧. رفع الحواجز الجمركية عن أدوات الرى المستوردة من الخارج بهدف تسهيل وصولها للمزارعين بأقل أسعار ممكنة - مما يشجعهم على التحول الى النظم الحديثة في الزراعة، وبالتالي يتحول عائد الرسوم الجمركية الى عائد مائى.

٨. مراقبة التغيرات الى تطرأ على سرعة الرياح، وذلك تجنبا للرى في أوقات هبوب النوبات الحادة نظرا لارتفاع معدلات التبخر نتح والتبخر السطحى بفعل الرياح.

٩. استخدام الأساليب الحديثة في نقل المياه مثل الانابيب، والتي تحافظ على الميه من التبخر، وكذلك تبطين الترع، ولكن يجب التحول بشكل تدريجى للوقوف على الاثار، والنتائج المترتبة على ذلك، وقياس الاثار الإيجابية والسلبية، ومن ثم عملية التقييم ثم التعميم.

١٠. تبنى مبدأ الشراكة الدولية في التحول الى نظم الرى الحديثة حيث تشجع بعض المنظمات الدولية والإقليمية الزراعة الحديثة، وسبق توضيح ذلك وبالتى يمكن الحصول على الدعم المالى اللازم للزراعة الحديثة.

١١. الحفاظ على الايراد المائى المصرى خارج مصر، والعمل على زيادته من خلال إقامة مشروعات مشتركة تحافظ على مياه النيل، وهو ما ينعكس على الامن المائى بمنطقة الدراسة.

١٢. التحول التدريجى بشكل تجريبى لنظام الرى تحت السطحى لرى المحاصيل الشجرية؛ حيث يتميز هذا النظام بارتفاع كفاءته في عملية الرى بنسبة ٩٥٪، وبالتالي يقدر الفاقد المائى بنحو ٥٪ فقط.

١٣. تطهير الحقول من الحشائش غير المرغوبة، والتي تستهلك كمية من المياه، وتؤخر وصول المياه الى جذور المحاصيل الزراعية، والعمل على تسوية الحقول حتى لا تتركز المياه في جزء من الحقل، وبالتالي تحتاج المياه الى مزيد من الوقت لتغطية كافة أجزاء الحقل، وبالتالي تحتاج الى كمية اكبر من المياه - مما يزيد من الفاقد المائى، وتبنى الرى الليلي بقدر الإمكان؛ حيث يتميز بانه الأكثر توفيرا للمياه لغياب الاشعاع الشمسى، وانخفاض درجات الحرارة، وانخفاض سرعة الرياح مقارنة بالنهار.

١٤. التشجير على جوانب الترع للتقليل من تأثير الاشعاع الشمسى، ودرجات الحرارة، وسرعة الرياح بمحاصيل مثمرة تدر عائدا اقتصاديا.

١٥. على الساسة وصانعى القرار العمل على إيجاد حلول جذرية للتحديات المستقبلية للموازنة المائية ، فخطورة التحديات تمس الامن المائى والغذائى لمنطقة الدراسة، والقطر المصرى بالكامل، ومواجهة هذه التحديات، او التعايش معها يتم من الداخل والخارج في آن واحد.

الملاحق

ملحق(١) التوزيع الشهرى لعناصر المناخ والتبخر نتح القياسى بمركز منفلوط خلال الفترة (١٩٨٠ : ٢٠١٨).

عناصر المناخ	س.شمسى (س/يوم)		م.حرارة (مْ)		ح.عظمى (مْ)		ح.صغرى (مْ)		س.رياح (م/ث)		رطوبة نسبية (٪)		التبخر نتح (مم/م٢)	
الجملة	ممكن	حقيقى	م.اسيوط	ز.اسيوط	م.اسيوط	ز.اسيوط	م.اسيوط	ز.اسيوط	م.اسيوط	ز.اسيوط	م.اسيوط	ز.اسيوط	م.اسيوط	ز.اسيوط
ديسمبر	١٠,٣٠	٨,٣٠	١٣,٥٠	١٣,٩٠	٢٠,٦٠	٢١,٠٠	٦,٦٠	٧,٠٠	٢,٢٦	٢,١٤	٥٢,٢٠	٥٥,٠٠	٢,٩٥	٢,٨٢
يناير	١٠,٥٠	٨,٤٠	١٢,٠٠	١٢,٥٠	١٩,٢٠	١٩,٦٠	٥,١٠	٥,٦٠	٢,٤٧	٢,٤٣	٥٢,٢٠	٥٣,٩٠	٣,٠٦	٢,٩٢
فبراير	١١,١٠	٩,٠٠	١٣,٨٠	١٤,١٠	٢١,٢٠	٢١,٤٠	٦,٥٠	٦,٧٠	٢,٦٨	٢,٦٤	٤٢,٣٠	٤٥,٨٠	٤,٠٧	٣,٧٨
مارس	١١,٨٠	٩,٦٠	١٧,٦٠	١٧,٦٠	٢٥,١٠	٢٥,٢٠	١٠,٠٠	١٠,٠٠	٣,١٣	٣,٠٤	٣٦,٠٠	٣٩,٢٠	٥,٦٨	٥,٢٦
أبريل	١٢,٧٠	١٠,٤٠	٢٢,٩٠	٢٢,٩٠	٣٠,٧٠	٣٠,٩٠	١٤,٩٠	١٤,٧٠	٣,٢٨	٣,٢٢	٢٨,٠٠	٣١,١٠	٧,٦٢	٧,١٨
مايو	١٣,٤٠	١١,٤٠	٢٧,١٠	٢٧,٢٠	٣٥,١٠	٣٥,٢٠	١٩,٠٠	١٨,٩٠	٣,٢١	٣,١٦	٢٥,٧٠	٢٨,٠٠	٨,٨٦	٨,٥٠
يونيو	١٣,٧٠	١٢,٥٠	٢٩,٦٠	٢٩,٩٠	٣٧,٣٠	٣٧,٥٠	٢١,٩٠	٢٢,٢٠	٣,٢٨	٣,٣٢	٢٧,٢٠	٣٠,٤٠	٩,٦٠	٩,٤١
يوليو	١٣,٥٠	١٢,٧٠	٢٩,٦٠	٢٩,٨٠	٣٧,٢٠	٣٧,٤٠	٢٢,٠٠	٢٢,٣٠	٣,٠٤	٢,٩٧	٣٢,٠٠	٣٤,٤٠	٩,١١	٨,٨٨
أغسطس	١٢,٩٠	١٢,٠٠	٢٩,٠٠	٢٩,٣٠	٣٦,٢٠	٣٦,٧٠	٢١,٤٠	٢١,٩٠	٢,٧٣	٢,٧٠	٣٧,٤٠	٣٨,٢٠	٨,٠٨	٨,٠٢
سبتمبر	١٢,١٠	١١,١٠	٢٧,٠٠	٢٧,٣٠	٣٤,٣٠	٣٤,٧٠	١٩,٧٠	٢٠,١٠	٢,٨٥	٢,٨٠	٤٠,٠٠	٤١,٦٠	٧,١٩	٧,٠٨
أكتوبر	١١,٣٠	١٠,١٠	٢٣,٥٠	٢٣,٨٠	٣٠,٨٠	٣١,٢٠	١٦,٤٠	١٦,٧٠	٢,٦٠	٢,٤٩	٤٣,٤٠	٤٤,٧٠	٥,٥٧	٥,٤٨
نوفمبر	١٠,٦٠	٩,٢٠	١٧,٨٠	١٨,٢٠	٢٥,٢٠	٢٥,٤٠	١٠,٩٠	١١,١٠	٢,٣١	٢,١٨	٤٩,١٠	٥٠,٨٠	٣,٨١	٣,٧٤

المصدر / المصدر/ الهيئة المصرية العامة للأرصاد الجوية بيانات غير منشورة للفترة ١٩٨٠ حتى٢٠١٨

التبخر نتح القياسى من حساب الطالب باستخدام نموذج بينمان مونتيث اعتمادا على عناصر المناخ وباستخدام برنامج (CROPWAT V.8) .

ملحق (٢) التوزيع الشهرى لتكرار حدوث نوبات الرياح الحادة ومعدلاتها السنوية بمركز منفلوط خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩.

		القوية												القوية جدا			المجموع
	س.رياح	≤١٨	≤١٩	≤٢٠	≤٢١	≤٢٢	≤٢٣	≤٢٤	≤٢٥	≤٢٦	≤٢٧	مج	≤٢٨	≤٢٩	مج	
مجموع عدد الايام خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩	ديسمبر	٥	٤	٢	٠	٠	٠	١	١	٠	٠	١٣	٠	٠	٠	١٣
	يناير	١٥	٩	٠	٠	١	٠	٢	١	٠	٠	٢٨	٠	٠	٠	٢٨
	فبراير	١٠	٧	٤	٥	٥	٣	١	١	٠	٠	٣٦	٠	٠	٠	٣٦
	مارس	٣٢	٢٣	٩	٦	١٠	٥	٣	٣	٠	٠	٩١	٠	٢	٢	٩٣
	أبريل	٢٠	٢١	١٩	٩	٥	٣	٣	٠	١	٠	٨١	٢	٠	٢	٨٣
	مايو	١٣	٤	٨	٩	٣	٥	١	١	٠	٠	٤٤	٠	٠	٠	٤٤
	يونيه	١٩	٢٢	٤	٣	٢	٤	١	١	٠	٠	٥٦	٠	٠	٠	٥٦
	يوليو	١٢	٤	٤	٠	٢	٢	٠	٠	٠	٠	٢٤	٠	٠	٠	٢٤
	أغسطس	١٠	٦	٥	٢	١	١	٢	١	٠	٠	٢٨	٠	٠	٠	٢٨
	سبتمبر	١٦	١٢	٧	٠	٤	٠	١	٠	٠	٠	٤٠	٠	٠	٠	٤٠
	أكتوبر	٧	٦	٤	٠	٢	٠	٠	١	٠	٠	٢٠	٠	٠	٠	٢٠
	نوفمبر	٦	٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١١	٠	٠	٠	١١

		القوية												القوية جدا			المجموع
	س.رياح	≤١٨	≤١٩	≤٢٠	≤٢١	≤٢٢	≤٢٣	≤٢٤	≤٢٥	≤٢٦	≤٢٧	مج	≤٢٨	≤٢٩	مج	
متوسط عدد الايام لكل عام	ديسمبر	٠,١٤	٠,١١	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٧
	يناير	٠,٤٣	٠,٢٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٠
	فبراير	٠,٢٩	٠,٢٠	٠,١١	٠,١٤	٠,١٤	٠,٠٩	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٣
	مارس	٠,٩١	٠,٦٦	٠,٢٦	٠,١٧	٠,٢٩	٠,١٤	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٦١	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٠	٢,٦٧
	أبريل	٠,٥٧	٠,٦٠	٠,٥٤	٠,٢٦	٠,١٤	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٣	٠,٠٠	٢,٣٢	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٠	٢,٣٨
	مايو	٠,٣٧	٠,١١	٠,٢٣	٠,٢٦	٠,٠٩	٠,١٤	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٢٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٢٦
	يونيه	٠,٥٤	٠,٦٣	٠,١١	٠,٠٩	٠,٠٦	٠,١١	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٦٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٦٠
	يوليو	٠,٣٤	٠,١١	٠,١١	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٦٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٦٩
	أغسطس	٠,٢٩	٠,١٧	٠,١٤	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٠
	سبتمبر	٠,٤٦	٠,٣٤	٠,٢٠	٠,٠٠	٠,١١	٠,٠٠	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,١٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,١٤
	أكتوبر	٠,٢٠	٠,١٧	٠,١١	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٥٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٥٧
	نوفمبر	٠,١٧	٠,١٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣١

		القوية												القوية جدا			المجموع
	س.رياح	≤١٨	≤١٩	≤٢٠	≤٢١	≤٢٢	≤٢٣	≤٢٤	≤٢٥	≤٢٦	≤٢٧	مج	≤٢٨	≤٢٩	مج	
نسبة عدد الايام من عدد ايام الشهر	ديسمبر	٠,٤٦	٠,٣٧	٠,١٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٠	١,١٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,١٩
	يناير	١,٣٨	٠,٨٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,١٨	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٧
	فبراير	١,٠١	٠,٧١	٠,٤٠	٠,٥١	٠,٥١	٠,٣٠	٠,١٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٦٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٦٤
	مارس	٢,٩٥	٢,١٢	٠,٨٣	٠,٥٥	٠,٩٢	٠,٤٦	٠,٢٨	٠,٢٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٨,٣٩	٠,١٨	٠,١٨	٠,٠٠	٨,٥٧
	أبريل	١,٩٠	٢,٠٠	١,٨١	٠,٨٦	٠,٤٨	٠,٢٩	٠,٢٩	٠,٠٠	٠,١٠	٠,٠٠	٧,٧٣	٠,١٩	٠,٠٠	٠,١٩	٧,٩٢
	مايو	١,٢٠	٠,٣٧	٠,٧٤	٠,٨٣	٠,٢٨	٠,٤٦	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٤,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٤,٠٦
	يونيه	١,٨١	٢,١٠	٠,٣٨	٠,٢٩	٠,١٩	٠,٣٨	٠,١٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٥,٣٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٥,٣٥
	يوليو	١,١١	٠,٣٧	٠,٣٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,١٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٢١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٢١
	أغسطس	٠,٩٢	٠,٥٥	٠,٤٦	٠,١٨	٠,٠٩	٠,١٨	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٦
	سبتمبر	١,٥٢	١,١٤	٠,٦٧	٠,٠٠	٠,٣٨	٠,٠٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٨١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٨١
	أكتوبر	٠,٦٥	٠,٥٥	٠,٣٧	٠,٠٠	٠,١٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٨٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٨٤
	نوفمبر	٠,٥٧	٠,٤٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٥

المصدر/ من حساب الطالب بالاعتماد على البيانات اليومية المناخية بالموقع الرسمى (NOAA) علما بانه لا يمكن ادراج هذه البيانات اليوميه في الملاحق لانها تبلغ ٨٥٤صفحة http://www.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/res40.pl?page=gsod.html

ملحق (٣) اثر نوبات الرياح الحادة على المعدلات اليومية للتبخر نتح القياسى .

		القوية									القوية جدا		القوية جدا
	س.رياح	≤١٨	≤١٩	≤٢٠	≤٢١	≤٢٢	≤٢٣	≤٢٤	≤٢٥	≤٢٦	≤٢٧	المتوسط	≤٢٨	≤٢٩	المتوسط
المعدلات اليومية للتبخر نتح القياسى اثناء حدوث نوبات الرياح الحادة (مم/م٢/يوم)	ديسمبر	٣,٧٢	٣,٨٣	٣,٩٤	٤,٠٤	٤,١٥	٤,٢٦	٤,٣٧	٤,٤٨	٤,٥٩	٤,٧٠	٤,٢١	٤,٨١	٤,٩٢	٤,٨٧	٤,٣٢
	يناير	٣,٤٨	٣,٥٧	٣,٦٥	٣,٧٤	٣,٨٣	٣,٩١	٤,٠٠	٤,٠٨	٤,١٧	٤,٢٦	٣,٨٧	٤,٣٤	٤,٤٣	٤,٣٩	٣,٩٦
	فبراير	٤,٥٨	٤,٧٠	٤,٨٢	٤,٩٤	٥,٠٧	٥,١٩	٥,٣١	٥,٤٤	٥,٥٦	٥,٦٨	٥,١٣	٥,٨١	٥,٩٣	٥,٨٧	٥,٢٥
	مارس	٦,١٤	٦,٣١	٦,٤٨	٦,٦٥	٦,٨١	٦,٩٨	٧,١٥	٧,٣٢	٧,٤٨	٧,٦٥	٦,٩٠	٧,٨٢	٧,٩٩	٧,٩١	٧,٠٧
	أبريل	٧,٧٠	٧,٨٨	٨,٠٦	٨,٢٤	٨,٤١	٨,٥٩	٨,٧٧	٨,٩٥	٩,١٣	٩,٣١	٨,٥٠	٩,٤٩	٩,٦٦	٩,٥٨	٨,٦٨
	مايو	٩,٠٩	٩,٣٢	٩,٥٥	٩,٧٨	١٠,٠١	١٠,٢٤	١٠,٤٧	١٠,٧٠	١٠,٩٣	١١,١٦	١٠,١٣	١١,٣٩	١١,٦٢	١١,٥١	١٠,٣٦
	يونيه	٩,٧١	٩,٩٤	١٠,١٦	١٠,٣٨	١٠,٦٠	١٠,٨٣	١١,٠٥	١١,٢٧	١١,٤٩	١١,٧٢	١٠,٧٢	١١,٩٤	١٢,١٦	١٢,٠٥	١٠,٩٤
	يوليو	٩,٣٨	٩,٥٩	٩,٧٩	١٠,٠٠	١٠,٢١	١٠,٤٢	١٠,٦٣	١٠,٨٤	١١,٠٥	١١,٢٥	١٠,٣٢	١١,٤٦	١١,٦٧	١١,٥٧	١٠,٥٢
	أغسطس	٨,٨٦	٩,٠٥	٩,٢٥	٩,٤٥	٩,٦٤	٩,٨٤	١٠,٠٣	١٠,٢٣	١٠,٤٢	١٠,٦٢	٩,٧٤	١٠,٨٢	١١,٠١	١٠,٩٢	٩,٩٤
	سبتمبر	٧,٧٤	٧,٩٢	٨,٠٩	٨,٢٧	٨,٤٤	٨,٦١	٨,٧٩	٨,٩٦	٩,١٣	٩,٣١	٨,٥٣	٩,٤٨	٩,٦٦	٩,٥٧	٨,٧٠
	أكتوبر	٦,٥٠	٦,٦٨	٦,٨٥	٧,٠٣	٧,٢١	٧,٣٨	٧,٥٦	٧,٧٤	٧,٩١	٨,٠٩	٧,٣٠	٨,٢٧	٨,٤٥	٨,٣٦	٧,٤٧
	نوفمبر	٤,٧٦	٤,٨٩	٥,٠٢	٥,١٥	٥,٢٨	٥,٤١	٥,٥٤	٥,٦٧	٥,٨٠	٥,٩٣	٥,٣٥	٦,٠٥	٦,١٨	٦,١٢	٥,٤٧
الفرق بين التبخر نتح القياسى المعتاد والتبخر نتح نتيجة للنوبة مم/م/يوم	ديسمبر	٠,٨٣	٠,٩٤	١,٠٥	١,١٥	١,٢٦	١,٣٧	١,٤٨	١,٥٩	١,٧٠	١,٨١	١,٣٢	١,٩٢	٢,٠٣	١,٩٨	١,٤٣
	يناير	٠,٤٩	٠,٥٨	٠,٦٦	٠,٧٥	٠,٨٤	٠,٩٢	١,٠١	١,٠٩	١,١٨	١,٢٧	٠,٨٨	١,٣٥	١,٤٤	١,٤٠	٠,٩٧
	فبراير	٠,٦٥	٠,٧٧	٠,٨٩	١,٠١	١,١٤	١,٢٦	١,٣٨	١,٥١	١,٦٣	١,٧٥	١,٢٠	١,٨٨	٢,٠٠	١,٩٤	١,٣٢
	مارس	٠,٦٧	٠,٨٤	١,٠١	١,١٨	١,٣٤	١,٥١	١,٦٨	١,٨٥	٢,٠١	٢,١٨	١,٤٣	٢,٣٥	٢,٥٢	٢,٤٤	١,٦٠
	أبريل	٠,٣٠	٠,٤٨	٠,٦٦	٠,٨٤	١,٠١	١,١٩	١,٣٧	١,٥٥	١,٧٣	١,٩١	١,١٠	٢,٠٩	٢,٢٦	٢,١٨	١,٢٨
	مايو	٠,٤١	٠,٦٤	٠,٨٧	١,١٠	١,٣٣	١,٥٦	١,٧٩	٢,٠٢	٢,٢٥	٢,٤٨	١,٤٥	٢,٧١	٢,٩٤	٢,٨٣	١,٦٨
	يونيه	٠,٢٠	٠,٤٣	٠,٦٥	٠,٨٧	١,٠٩	١,٣٢	١,٥٤	١,٧٦	١,٩٨	٢,٢١	١,٢١	٢,٤٣	٢,٦٥	٢,٥٤	١,٤٣
	يوليو	٠,٣٨	٠,٥٩	٠,٧٩	١,٠٠	١,٢١	١,٤٢	١,٦٣	١,٨٤	٢,٠٥	٢,٢٥	١,٣٢	٢,٤٦	٢,٦٧	٢,٥٧	١,٥٢
	أغسطس	٠,٨١	١,٠٠	١,٢٠	١,٤٠	١,٥٩	١,٧٩	١,٩٨	٢,١٨	٢,٣٧	٢,٥٧	١,٦٩	٢,٧٧	٢,٩٦	٢,٨٧	١,٨٩
	سبتمبر	٠,٦٠	٠,٧٨	٠,٩٥	١,١٣	١,٣٠	١,٤٧	١,٦٥	١,٨٢	١,٩٩	٢,١٧	١,٣٩	٢,٣٤	٢,٥٢	٢,٤٣	١,٥٦
	أكتوبر	٠,٩٧	١,١٥	١,٣٢	١,٥٠	١,٦٨	١,٨٥	٢,٠٣	٢,٢١	٢,٣٨	٢,٥٦	١,٧٧	٢,٧٤	٢,٩٢	٢,٨٣	١,٩٤
	نوفمبر	٠,٩٨	١,١١	١,٢٤	١,٣٧	١,٥٠	١,٦٣	١,٧٦	١,٨٩	٢,٠٢	٢,١٥	١,٥٧	٢,٢٧	٢,٤٠	٢,٣٤	١,٦٩
نسبة التزايد فى التبخر نتح نتيجة لنوبات الرياح	ديسمبر	٢٨,٦٣	٣٢,٤٠	٣٦,١٧	٣٩,٩٤	٤٣,٧٢	٤٧,٤٩	٥١,٢٦	٥٥,٠٣	٥٨,٨٠	٦٢,٥٧	٤٥,٦٠	٦٦,٣٥	٧٠,١٢	٦٨,٢٤	٤٩,٣٧
	يناير	١٦,٣٩	١٩,٢٨	٢٢,١٧	٢٥,٠٥	٢٧,٩٤	٣٠,٨٣	٣٣,٧١	٣٦,٦٠	٣٩,٤٨	٤٢,٣٧	٢٩,٣٨	٤٥,٢٦	٤٨,١٤	٤٦,٧٠	٣٢,٢٧
	فبراير	١٦,٤١	١٩,٥٥	٢٢,٦٨	٢٥,٨٢	٢٨,٩٥	٣٢,٠٩	٣٥,٢٢	٣٨,٣٦	٤١,٤٩	٤٤,٦٣	٣٠,٥٢	٤٧,٧٦	٥٠,٩٠	٤٩,٣٣	٣٣,٦٦
	مارس	١٢,٢٨	١٥,٣٥	١٨,٤٢	٢١,٤٩	٢٤,٥٥	٢٧,٦٢	٣٠,٦٩	٣٣,٧٦	٣٦,٨٢	٣٩,٨٩	٢٦,٠٩	٤٢,٩٦	٤٦,٠٣	٤٤,٥٠	٢٩,١٦
	أبريل	٤,٠٤	٦,٤٦	٨,٨٧	١١,٢٩	١٣,٧٠	١٦,١١	١٨,٥٣	٢٠,٩٤	٢٣,٣٥	٢٥,٧٧	١٤,٩١	٢٨,١٨	٣٠,٥٩	٢٩,٣٩	١٧,٣٢
	مايو	٤,٧٣	٧,٣٨	١٠,٠٣	١٢,٦٨	١٥,٣٢	١٧,٩٧	٢٠,٦٢	٢٣,٢٧	٢٥,٩٢	٢٨,٥٧	١٦,٦٥	٣١,٢٢	٣٣,٨٦	٣٢,٥٤	١٩,٣٠
	يونيه	٢,١٤	٤,٤٨	٦,٨٢	٩,١٦	١١,٥٠	١٣,٨٤	١٦,١٨	١٨,٥٢	٢٠,٨٦	٢٣,٢٠	١٢,٦٧	٢٥,٥٤	٢٧,٨٨	٢٦,٧١	١٥,٠١
	يوليو	٤,١٨	٦,٥٠	٨,٨٢	١١,١٤	١٣,٤٦	١٥,٧٨	١٨,١٠	٢٠,٤١	٢٢,٧٣	٢٥,٠٥	١٤,٦٢	٢٧,٣٧	٢٩,٦٩	٢٨,٥٣	١٦,٩٤
	أغسطس	١٠,٠٥	١٢,٤٨	١٤,٩١	١٧,٣٤	١٩,٧٧	٢٢,٢٠	٢٤,٦٣	٢٧,٠٧	٢٩,٥٠	٣١,٩٣	٢٠,٩٩	٣٤,٣٦	٣٦,٧٩	٣٥,٥٨	٢٣,٤٢
	سبتمبر	٨,٤٧	١٠,٩٠	١٣,٣٣	١٥,٧٧	١٨,٢٠	٢٠,٦٣	٢٣,٠٧	٢٥,٥٠	٢٧,٩٣	٣٠,٣٦	١٩,٤٢	٣٢,٨٠	٣٥,٢٣	٣٤,٠٢	٢١,٨٥
	أكتوبر	١٧,٥١	٢٠,٧١	٢٣,٩١	٢٧,١١	٣٠,٣١	٣٣,٥١	٣٦,٧١	٣٩,٩٢	٤٣,١٢	٤٦,٣٢	٣١,٩١	٤٩,٥٢	٥٢,٧٢	٥١,١٢	٣٥,١١
	نوفمبر	٢٥,٨٩	٢٩,٣٢	٣٢,٧٥	٣٦,١٨	٣٩,٦١	٤٣,٠٤	٤٦,٤٧	٤٩,٨٩	٥٣,٣٢	٥٦,٧٥	٤١,٣٢	٦٠,١٨	٦٣,٦١	٦١,٩٠	٤٤,٧٥

المصد/ من حساب الطالب بالاعتماد على البيانات اليومية المناخية بالموقع الرسمى (NOAA)
http://www.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/res40.pl?page=gsod.html

ملحق(٤) اثر التكرارات الشهرية لنوبات الرياح الحادة على تزايد معدلات التبخر نتح القياسى ونسبة التزايد في الاحتياجات المائية

		القوية												القوية جدا		مج
	س.رياح	≤١٨	≤١٩	≤٢٠	≤٢١	≤٢٢	≤٢٣	≤٢٤	≤٢٥	≤٢٦	≤٢٧	المتوسط	≤٢٨	≤٢٩	المتوسط	
مقدار التزايد في التبخر نتح القياسى تبعا لعدد ايام حدوث نوبات الرياح الحادة بمركز منفلوط	ديسمبر	٠,١٢	٠,١١	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٨	٠	٠	٠,٠٠	٠,٣٨
	يناير	٠,٢١	٠,١٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٢	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٤٧	٠	٠	٠,٠٠	٠,٤٧
	فبراير	٠,١٨	٠,١٥	٠,١٠	٠,١٤	٠,١٦	٠,١١	٠,٠٤	٠,٠٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٢	٠	٠	٠,٠٠	٠,٩٢
	مارس	٠,٦١	٠,٥٥	٠,٢٦	٠,٢٠	٠,٣٨	٠,٢٢	٠,١٤	٠,١٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٢	٠	٠,١٤	٠,١٤	٢,٦٦
	أبريل	٠,١٧	٠,٢٩	٠,٣٦	٠,٢١	٠,١٤	٠,١٠	٠,١٢	٠,٠٠	٠,٠٥	٠,٠٠	١,٤٤	٠,١٢	٠	٠,١٢	١,٥٦
	مايو	٠,١٥	٠,٠٧	٠,٢٠	٠,٢٨	٠,١١	٠,٢٢	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	١,١٤	٠	٠	٠,٠٠	١,١٤
	يونيه	٠,١١	٠,٢٧	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٦	٠,١٥	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٢	٠	٠	٠,٠٠	٠,٨٢
	يوليو	٠,١٣	٠,٠٧	٠,٠٩	٠,٠٠	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٤٤	٠	٠	٠,٠٠	٠,٤٤
	أغسطس	٠,٢٣	٠,١٧	٠,١٧	٠,٠٨	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١١	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٢	٠	٠	٠,٠٠	٠,٩٢
	سبتمبر	٠,٢٨	٠,٢٧	٠,١٩	٠,٠٠	٠,١٥	٠,٠٠	٠,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٤	٠	٠	٠,٠٠	٠,٩٤
	أكتوبر	٠,١٩	٠,٢٠	٠,١٥	٠,٠٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٧٠	٠	٠	٠,٠٠	٠,٧٠
	نوفمبر	٠,١٧	٠,١٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٣	٠	٠	٠,٠٠	٠,٣٣
نسبة التزايد في التبخر نتح القياسى وفى الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بمركز منفلوط	ديسمبر	٠,١٣	٠,١٢	٠,٠٧	٠	٠	٠	٠,٠٥	٠,٠٥	٠	٠	٠,٤٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٤٢
	يناير	٠,٢٣	٠,١٦	٠	٠	٠,٠٣	٠	٠,٠٦	٠,٠٣	٠	٠	٠,٥١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٥١
	فبراير	٠,١٧	٠,١٤	٠,٠٩	٠,١٣	٠,١٥	٠,١	٠,٠٤	٠,٠٤	٠	٠	٠,٨٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٦
	مارس	٠,٣٦	٠,٣٣	٠,١٥	٠,١٢	٠,٢٣	٠,١٣	٠,٠٨	٠,٠٩	٠	٠	١,٤٩	٠,٠٠	٠,٠٨	٠,٠٨	١,٥٧
	أبريل	٠,٠٨	٠,١٣	٠,١٦	٠,١	٠,٠٧	٠,٠٥	٠,٠٥	٠	٠,٠٢	٠	٠,٦٦	٠,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٥	٠,٧١
	مايو	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٧	٠,١١	٠,٠٤	٠,٠٨	٠,٠٢	٠,٠٢	٠	٠	٠,٤٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٤٣
	يونيه	٠,٠٤	٠,٠٩	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠٢	٠	٠	٠,٣٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٠
	يوليو	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠٣	٠	٠,٠٢	٠,٠٣	٠	٠	٠	٠	٠,١٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,١٥
	أغسطس	٠,٠٩	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٣	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,٠٢	٠	٠	٠,٣٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٧
	سبتمبر	٠,١٣	٠,١٢	٠,٠٩	٠	٠,٠٧	٠	٠,٠٢	٠	٠	٠	٠,٤٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٤٣
	أكتوبر	٠,١١	٠,١١	٠,٠٩	٠	٠,٠٦	٠	٠	٠,٠٤	٠	٠	٠,٤١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٤١
	نوفمبر	٠,١٥	٠,١٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٢٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٢٩

على ملحق (٢) و(٣) وبيانات سرعة الرياح وبيانات التبخر نتح القياسى اليومية المنشورة على موقع (NOAA) علما بانه لا يمكن ادراج هذه البيانات اليوميه في الملاحق لانها تبلغ عن ٨٥٤صفحة

http://www.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/res40.pl?page=gsod.html

ثم تطبيق معادلة الانحدار الخطى بينهما وهى من حساب الطالب بناءا على قوة العلاقة بينهما والمعادلات المدرجة في ملحق ٦ بعد ذلك تم حساب مقدار زيادة التبخر نتح القياسى عن سرعة الرياح المعتادة ثم حساب النسبة المئوية للفارق لكل نوع من النوبات ثم ضرب الناتج في تكرار حدوث النوبات وبالنسبة لعلاقتها بالفاقد المائى والاحتياجات المائية فبناءا على ضرب نسبة زيادة التبخر نتح القياسى المترتبة على نوبات الرياح الحادة في معدلات الاحتياجات المائية والفاقد المائى بالملحق (٧).

ملحق(٥) اثر التكرارات الشهرية لنوبات الرياح الحادة على تزايد مقدار الفاقد المائى ونسبته من الفاقد المائى الشهرى المعتاد.

		القوية												القوية جدا			مج
	س.رياح	≤١٨	≤١٩	≤٢٠	≤٢١	≤٢٢	≤٢٣	≤٢٤	≤٢٥	≤٢٦	≤٢٧	المتوسط	≤٢٨	≤٢٩	المتوسط	
مقدار الفاقد المائى الشهرى لكل عام من الموازنة المائية	ديسمبر	٢٨,٧٦	٢٦,٠٤	١٤,٥٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٠,٣٠	١١,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٩٠,٦٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٩٠,٦٩
	يناير	٦٦,٤١	٤٦,٨٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٧,٥٥	٠,٠٠	١٨,٢١	٩,٨٨	٠,٠٠	٠,٠٠	١٤٨,٩١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٤٨,٩١
	فبراير	٥٧,١١	٤٧,٦١	٣١,٥٧	٤٤,٩١	٥٠,٣٧	٣٣,٤٩	١٢,٢٥	١٣,٣٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٢٩٠,٦٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢٩٠,٦٦
	مارس	١٥٥,٤٢	١٣٩,٦٠	٦٥,٥٤	٥٠,٩٧	٩٧,٠٨	٥٤,٦١	٣٦,٤٠	٤٠,٠٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٦٣٩,٦٧	٠,٠٠	٣٦,٤٠	٣٦,٤٠	٦٧٦,٠٧
	أبريل	٣٠,٤٣	٥١,٠٢	٦٣,٤١	٣٨,٢١	٢٥,٧٧	١٨,١٨	٢٠,٩١	٠,٠٠	٨,٧٩	٠,٠٠	٢٥٦,٧١	٢١,٢٠	٠,٠٠	٢١,٢٠	٢٧٧,٩١
	مايو	١٣,٢٠	٦,٣٤	١٧,٢٣	٢٤,٥٠	٩,٨٧	١٩,٣٠	٤,٤٣	٥,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٩٩,٨٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٩٩,٨٦
	يونيه	١٨,١٢	٤٣,٩٩	١٢,١٨	١٢,٢٧	١٠,٢٧	٢٤,٧٣	٧,٢٣	٨,٢٧	٠,٠٠	٠,٠٠	١٣٧,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٣٧,٠٦
	يوليو	٣٨,٥٣	١٩,٩٦	٢٧,٠٩	٠,٠٠	٢٠,٦٦	٢٤,٢٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٣٠,٤٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٣٠,٤٧
	أغسطس	٦٨,٥٣	٥١,٠٧	٥٠,٨٥	٢٣,٦٥	١٣,٤٩	١٥,١٤	٣٣,٦٠	١٨,٤٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٢٧٤,٨٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢٧٤,٨٠
	سبتمبر	٤٣,٦٢	٤٢,١١	٣٠,٠٥	٠,٠٠	٢٣,٤٤	٠,٠٠	٧,٤٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٤٦,٦٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١٤٦,٦٤
	أكتوبر	٧,٧٩	٧,٩٠	٦,٠٨	٠,٠٠	٣,٨٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٢٨,١٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢٨,١٧
	نوفمبر	٢٦,٦٣	٢٥,١٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٥١,٧٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٥١,٧٧
نسبة الفاقد الشهرى الناتج عن نوبات الرياح الحادة من	ديسمبر	٠,٣١	٠,٣١	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,١٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٢
	يناير	٠,٥٣	٠,٣٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٨	٠,٠٠	٠,١٥	٠,٠٨	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٢١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٢١
	فبراير	٠,٣٩	٠,٣٢	٠,١٩	٠,٢٦	٠,٣٢	٠,١٩	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٨١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٨١
	مارس	٠,٨٣	٠,٧٣	٠,٣٦	٠,٢٦	٠,٥٢	٠,٢٦	٠,٢١	٠,٢١	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٣٧	٠,٠٠	٠,٢١	٠,٢١	٣,٥٨
	أبريل	٠,١٧	٠,٢٨	٠,٣٤	٠,٢٢	٠,١٧	٠,١١	٠,١١	٠,٠٠	٠,٠٦	٠,٠٠	١,٤٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,١١	١,٥٧
	مايو	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٩	٠,١٩	٠,١٠	٠,١٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨٦
	يونيه	٠,٠٩	٠,١٩	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٩	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٦٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٦٢
	يوليو	٠,١١	٠,٠٥	٠,٠٨	٠,٠٠	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٥
	أغسطس	٠,٢١	٠,١٥	٠,١٥	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٦	٠,٠٩	٠,٠٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٨١
	سبتمبر	٠,٢٦	٠,٢٦	٠,٢٠	٠,٠٠	٠,١٣	٠,٠٠	٠,٠٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٢
	أكتوبر	٠,٣٢	٠,٣٢	٠,٣٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٩٧
	نوفمبر	٠,٣٧	٠,٣٧	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٧٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٧٤

على ملحق (٣) و(٤) وبيانات سرعة الرياح وبيانات التبخر نتح القياسى اليومية المنشورة على موقع (NOAA) علما بانه لا يمكن ادراج هذه البيانات اليوميه في الملاحق لانها تزيد عن ٨٥٤صفحة

http://www.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/res40.pl?page=gsod.html

ثم تطبيق معادلة الانحدار الخطى بينهما وهى من حساب الطالب بناءا على قوة العلاقة بينهما والمعادلات المدرجة في ملحق ٤١

بعد ذلك تم حساب مقدار زيادة التبخر نتح القياسى عن سرعة الرياح المعتادة ثم حساب النسبة المئوية للفارق لكل نوع من النوبات ثم ضرب الناتج في تكرار حدوث النوبات وبالنسبة لعلاقتها بالفاقد المائى والاحتياجات المائية فبناءا على ضرب نسبة زيادة التبخر نتح القياسى المترتبة على نوبات الرياح الحادة في معدلات الاحتياجات المائية والفاقد المائى بالملحق(٧).

ملحق (٦) معادلة الانحدار الخطى لحساب التبخر نتح القياسى (مم/م٢/يوم) بناءا على سرعة الرياح (كم/س) بمركز منفلوط.

الشهر	التبخر نتح القياسى يساوى	R2
ديسمبر	= ٠.١٠٩* سرعة الرياح + ١.٧٥٥٤	٠.٨٦٨٣
يناير	= ٠.٠٨٦٣* سرعة الرياح+ ١.٩٢٦٨	٠.٧١٨
فبراير	= ٠.١٢٣٢* سرعة الرياح + ٢.٣٥٧٥	٠.٦٦٣١
مارس	= ٠.١٦٧٨* سرعة الرياح + ٣.١٢١٥	٠.٦٦٧٥
أبريل	= ٠.١٧٨٦* سرعة الرياح + ٤.٤٩٤٥	٠.٦٩٥٨
مايو	= ٠.٢٢٩٩* سرعة الرياح +٤.٩٥٢٣	٠.٧٩٨٥
يونيه	= ٠.٢٢٢٦* سرعة الرياح + ٥.٧٠٦٣	٠.٨٩٠٨
يوليو	= ٠.٢٠٨٧* سرعة الرياح + ٥.٦١٩٨	٠.٩٣٧٥
أغسطس	= ٠.١٩٥٧* سرعة الرياح +٥.٣٣٦٣	٠.٩٥٤٥
سبتمبر	= ٠.١٧٣٧* سرعة الرياح+ ٤.٦١٨١	٠.٧٩٧٤
أكتوبر	= ٠.١٧٧* سرعة الرياح + ٣.٣١٢٣	٠.٩٠٣
نوفمبر	= ٠.١٢٩٦* سرعة الرياح + ٢.٤٢٦	٠.٨٨٦١

المصدر / من حساب الطالب بناءا على العلاقة بين المتوسطات اليومية لسرعة الرياح مع التبخر نتح القياسى – بينمان مونتيث اليومى وذلك عند مستوى معنوية ٠.٠٥
مصدر البيانات /تم الحصول على البيانات اليومية للتبخر نتح القياسى وسرعة الرياح من الموقع الرسمى (NOAA) للفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٩

ملحق (٧) ابعاد الموازنة المائية في مركز منفلوط على المستوى السنوي والفصلى والشهرى

	الايراد*	الاستهلاك	الاحتياج	الفاقد	العجز	الزيادة	نسبة العجز والزيادة من الاحتياجات
ديسمبر	١٦.١	١٢	٢١.٨	٩.٨	-٥.٧	٠	-٢٦.١٪
يناير	٠	١٦.١	٢٩.٣	١٣.٢	-٢٩.٣	٠	-١٠٠.٠٪
فبراير	٢٨.٢	١٨.٩	٣٤.٤	١٥.٥	-٦.٢	٠	-١٨.٠٪
الشتاء	٤٤.٣	٤٧	٨٥.٥	٣٨.٥	-٤١.٢	٠	-٤٨.٢٪
مارس	٣١.١	٢٣.٦	٤٢.٩	١٩.٣	-١١.٨	٠	-٢٧.٥٪
أبريل	٣١.٨	٢١.٧	٣٩.٥	١٧.٨	-٧.٧	٠	-١٩.٥٪
مايو	٢٤.٢	١٢.٨	٢٣.٣	١٠.٥	٠	٠.٩	+٣.٩٪
الربيع	٨٧.١	٥٨.١	١٠٥.٦	٤٧.٥	-١٨.٥	٠	-١٧.٥٪
يونيو	٣٨.٧	٢٥.٨	٤٦.٩	٢١.١	-٨.٢	٠	-١٧.٥٪
يوليه	٦١.٢	٤٥.٨	٨٣.٣	٣٧.٥	-٢٢.١	٠	-٢٦.٥٪
أغسطس	٥٥.٨	٤٠.٧	٧٤	٣٣.٣	-١٨.٢	٠	-٢٤.٦٪
الصيف	١٥٥.٧	١١٢.٣	٢٠٤.٢	٩١.٩	-٤٨.٥	٠	-٢٣.٨٪
سبتمبر	٣٥.٧	١٨.٦	٣٣.٨	١٥.٢	٠	١.٩	+٥.٦٪
أكتوبر	٢٤.٦	٣.٨	٦.٩	٣.١	٠	١٧.٧	+٢٥٦.٥٪
نوفمبر	٢٢.٥	٩.٩	١٨	٨.١	٠	٤.٥	+٢٥.٠٪
الخريف	٨٢.٨	٣٢.٣	٥٨.٧	٢٦.٤	٠	٢٤.١	+٤١.١٪
السنوى	٣٦٩.٩	٢٤٧.٨	٤٥٠.٥	٢٠٢.٧	الصافى -٨٠.٦		-١٧.٩٪

المصدر /من حساب الطالب اعتمادا على *بيانات مديرية الرى بأسيوط لمتوسط الفترة من ٢٠١٤ حتى ٢٠١٩.
الاستهلاك والاحتياج والفاقد المائى من حساب الطالب باستخدام نموذج بينمان مونتيث وبرنامج (CROPWAT V.8) وذلك تبعا لبيانات الملحق (١) و (٨) و(٩).

ملحق (٨) التركيب المحصولى بمركز منفلوط عام ٢٠١٨.

		المساحة (ف)	النسبة (٪) من مساحة		
			الاراضى الزراعية	العروة	المحصولية
العروة الشتوية	قمح	١٧٢٥٥.٩	٣٦.٢	٣٨.٥	١٩.١
	برسيم	١٥٩٦١.٦	٣٣.٥	٣٥.٦	١٧.٧
	ترمس	٤٨٥٧.٥	١٠.٢	١٠.٨	٥.٤
	حمص	١٧٥٠.٣	٣.٧	٣.٩	١.٩
	عدس	١٦٦٢.٨	٣.٥	٣.٨	١.٨
	فول	١٦٤٨.٩	٣.٥	٣.٧	١.٨
	بنجر	٢٩٠.٢	٠.٦	٠.٧	٠.٣
	طماطم	٨٥٧.٣	١.٨	١.٩	١.٠
	بطاطس	٢٣.٥	٠.١	٠.١	اقل من٠.١
	اخرى(ش)	٤٦٦	١.٠	١.٠	٠.٥
مج.ع.الشتوية		٤٤٧٧٤	٩٤.١	١٠٠	٤٩.٥٣
العروة الصيفية	ذرة.رفيعة	٢٢٩٥٢.٩	٤٨.١	٥٢.١	٢٥.٤
	ذرة.شامية	١٣٥١٠.١	٢٨.٣	٣٠.٧	١٥
	عباد الشمس	٣٩٩٠.٣	٨.٤	٩.١	٤.٤
	القطن	٧٤٧.٣	١.٦	١.٧	٠.٨
	سمسم	٥٠١.٩	١.١	١.١	٠.٦
	لوبيا	٩٤	٠.٢	٠.٢	٠.١
	طماطم	٥٨٦.٦	١.٢	١.٣	٠.٧
	فلفل	٥٢٥.٥	١.١	١.٢	٠.٦
	مقاتات	٧٢١	١.٥	١.٦	٠.٨
	اخرى(ص)	٤٣٦.٦	٠.٩	١	٠.٥
مج.ع.صيفية		٤٤٠٦٦.٢	٩٢.٤	١٠٠	٤٨.٨
م.مستديمة	الموالح	٦٩٩.٦	١.٥	٤٧.٢	٠.٨
	العنب	٣٤١.٤	٠.٧	٢٣	٠.٤
	الرمان	٣٤٠.٣	٠.٧	٢٢.٩	٠.٤
	النخيل	٣٥.٤	٠.١	٢.٤	اقل من٠.١
	اخرى (س)	٦٦.٥	٠.١	٤.٥	٠.١
مج.م.مستديمة		١٤٨٣.٢	٣.١	١٠٠	١.٦
المصدر / الادارة الزراعية بمركز منفلوط ، بيانات غير منشورة ٢٠١٨ بتصرف					

ملحق (٩) المعامل المحصولى للمحاصيل الزراعية بمركز منفلوط.

	م.الزراعة ●	م. حصاد ●	ع.أيام النمو	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيه	يوليه	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
العروة الشتوية	قمح* ١٧ نوفمبر	١مايو	١٦٠	١,٠٢	١,١٧	١,٠٥	٠,٥٢	-	-	-	-	-	-	٠,٣	٠,٤٢
	برسيم ١٥اكتوبر	١٥مايو	٢١٢	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٨٦	-	-	-	-	٠,٤٣	٠,٧٧	٠,٩
	ترمس ٠١-نوفمبر	٠١-مارس	١٢٠	١,١٥	٠,٦٩	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,٤٥	٠,٩٩
	حمص ٠١-نوفمبر	١٠-مارس	١٣٠	١	٠,٧٢	٠,٤٢	-	-	-	-	-	-	-	٠,٤٤	٠,٨٧
	عدس ٠١-نوفمبر	٠١-مارس	١٢٠	١,٠٧	٠,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,٥٧	٠,٩٩
	فول ٠١-نوفمبر	٠١-ابريل	١٥٠	١,١٦	١,١٤	٠,٦٨	-	-	-	-	-	-	-	٠,٤٤	٠,٩٤
	بنجر ٠١-أكتوبر	٠١-أبريل	١٨٠	١,٢	١,٠٧	٠,٩٥	-	-	-	-	-	-	٠,٣٥	٠,٧٧	٠,٩٨
	طماطم ٠١-سبتمبر	٠١-فبراير	١٤٥	٠,٩	-	-	-	-	-	-	-	٠,٦	٠,٨٢	١,١٣	١,١٤
	بطاطس ٠١-أكتوبر	٠١-فبراير	١٢٠	٠,٩٣	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,٥١	٠,٩٥	١,١٥
العروة الصيفية	ذرة.ر ١٠يونيه	٣٠ سبتمبر	١١٢	-	-	-	-	-	٠,٣٠	٠,٧٠	١,٠٢	٠,٧٤	-	-	-
	ذرة.ش ١٥ مايو	١٥ سبتمبر	١٢٠	-	-	-	-	٠,٣٠	٠,٦٢	١,١٨	١,٠٣	٠,٤٣			
	عباد ١مايو	١اغسطس	٩٠	-	-	-	-	٠,٤٧	١,٠٧	٠,٩٢	-	-	-	-	-
	القطن ٨مارس	٩سبتمبر	١٨٥	-	-	٠,٣٥	٠,٥١	٠,٩٧	١,١٧	١,١٥	٠,٨٣	٠,٥٦	-	-	-
	سمسم ١مايو	١٢اغسطس	١١٠	-	-	-	-	٠,٤٠	٠,٩٦	١,١٠	٠,٦١	-	-	-	-
	لوبيا ١٥مايو	١٥ سبتمبر	١٢٠	-	-	-	-	٠,٤٠	٠,٥٥	١,٠٠	٠,٩٦	٠,٤٢	-	-	-
	طماطم ١مارس	١اغسطس	١٥٠	-	-	٠,٦٠	٠,٨٤	١,١٧	١,١٨	٠,٩١	-	-	-	-	-
	فلفل ١ابريل	١سبتمبر	١٥٠	-	-	-	٠,٦٠	٠,٧٨	١,٠٤	١,٠٥	٠,٩٦	-	-	-	-
	مقاتات ١مارس	١٤يونيه	١٠٥	-	-	٠,٥٤	٠,٩١	١,٠٠	٠,٨٥	-	-	-	-	-	-
م. مستديمة	الموالح ٠١-يناير	٣١ ديسمبر	١١٠	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٦٩	٠,٦٨	٠,٦٨	٠,٦٨	٠,٦٨	٠,٦٨	٠,٧١	٠,٧١	٠,٧١
	العنب ٠١-مارس	٣٠ نوفمبر	١١٢	٠,١	٠,١	٠,٣	٠,٤١	٠,٦٢	٠,٧١	٠,٧١	٠,٦٩	٠,٦٢	٠,٥٦	٠,٤٩	٠,٢
	الرمان ٠١-مارس	٣٠ نوفمبر	١١٢	٠,١	٠,١	٠,٢٨	٠,٥٢	٠,٧٤	٠,٧٩	٠,٧٩	٠,٧٩	٠,٧٩	٠,٦٩	٠,٤	٠,٢
	النخيل ٠١-يناير	٣١ ديسمبر	١٢٠	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩٦	٠,٩٧	٠,٩٧	٠,٩٧	٠,٩٧	٠,٩٧	٠,٩٦

المصدر / من اعداد الطالب باستخدام برنامج CROPWAT v8&4 ،واستيراد البيانات المرفقة مع البرنامج وتم استكمال المحاصيل غير المرفقة بالبرنامج من فاو٥٦ (FAO56, 1998,pp104-110)

● (EL-Koliey M .M, S.E. Soliman and H.M. Eid-2002,pp419-422).

مصادر الدراسة

أولا المراجع العربية:

١. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨):** نشرة المعلومات - المساحة المحصولية والإنتاج للمحاصيل الشتوية خلال الفترة من٢٠١٧ حتى ٢٠١٨القاهرة.

٢. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨):** نشرة المعلومات - المساحة المحصولية والإنتاج للمحاصيل الصيفية خلال الفترة من٢٠١٧ حتى ٢٠١٨،القاهرة.

٣. **المركز الوطنى للبيانات المناخية NCDC (٢٠٢٠):** البيانات المناخية اليومية لمحطة مطار أسيوط خلال الفترة من ١٩٥٨ حتى٢٠٢٠، الولايات المتحدة.

٤. **الهيئة المصرية العامة للأرصاد الجوية،** الإدارة العامة للبيانات المناخية، المعدلات المناخية الشهرية لمحطتى مطار اسيوط واسيوط الزراعية-الفترة من١٩٨٠ حتى ٢٠١٨.

٥. **الوكالة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى NOAA(٢٠٢٠):** بيانات مناخية شهرية لمحطتى مطار أسيوط واسيوط الزراعية خلال الفترة من ١٩٠١ حتى ١٩٨٠، الولايات المتحدة.

٦. **مديرية الرى بمحافظة أسيوط،** هندسة رى منفلوط، بيان بأبعاد ترعة الابراهيمية والترع المتفرعة منها ومساحة الزمام الذى تخدمه بمركز منفلوط عامى ٢٠١٦، و٢٠١٧، بيانات غير منشورة.

٧. **مديرية الرى بمحافظة أسيوط،** هندسة رى منفلوط، بيان بأبعاد ترعة نجع حمادى الغربية والترع المتفرعة منها ومساحة الزمام الذى تخدمه بمركز منفلوط عامى ٢٠١٦، ٢٠١٧، بيانات غير منشورة.

٨. **مديرية الرى بمحافظة أسيوط،** هندسة رى منفلوط، بيان بالمقننات المائية المخصصة لرى المحاصيل الزراعية تبعا للخطة السنوية لاعوام ٢٠١٤، ٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧، ٢٠١٨، ٢٠١٩، بيانات غير منشورة.

٩. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** ادارة الاحصاء الزرعى اجمالى المساحة المنزرعة والمحصولية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٠. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** ادارة الاحصاء الزرعى، مساحة القمح بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١١. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** ادارة الاحصاء الزرعى، مساحة الذرة الشامية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٢. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** إدارة المحاصيل البستانية، مساحة الطماطم بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٣. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** ادارة المحاصيل البستانية، مساحة الموالح بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٤. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** الادارة الزراعية بمنفلوط، مساحة المحاصيل الحقلية الشتوية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨،، بيانات غير منشورة.

١٥. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** الادارة الزراعية بمنفلوط، مساحة المحاصيل الحقلية الصيفية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٦. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** الادارة الزراعية بمنفلوط، مساحة المحاصيل البستانية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٧. **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسيوط،** اجمالى مساحة الاراضى الزراعية القديمة والجديدة عام ٢٠١٨، بيانات غير منشورة، أسيوط.

١٨. **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسيوط،** اجمالى المساحة المنزرعة والمساحة المحصولية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة، أسيوط.

١٩. **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسيوط،** المحاصيل المنزرعة بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة، أسيوط.

٢٠. **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسيوط،** المحاصيل الشتوية المنزرعة بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة، أسيوط.

٢١. **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسيوط،** المحاصيل الصيفية المنزرعة بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة، أسيوط.

٢٢. **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسيوط،** المحاصيل البستانية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة، أسيوط.

٢٣. **مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسيوط،** مساحة وانتاج القطن بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

٢٤. **معهد بحوث الاراضى والمياه، قسم حصر الاراضى (١٩٧٤):** الحصر التصنيفى للتربة وتقسيم أراضى مركز منفلوط، الجيزة.

٢٥. **منشورات منظمة الاغذية والزراعة (٢٠١٨):** دليل الزراعة الذكية مناخيا، ط٢،منظمة الاغذية والزراعة ،روما

٢٦. **وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى،** مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى النشرة الشهرية للأرصاد الجوية الزراعية خلال الفترة من١٩٩٣ حتى ٢٠١٤، القاهرة.

ب) الخرائط والاطالس والمرئيات:

٢٧. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠٠٦)** ملفات رقمية (Shape File) التقسيم الادارى لجمهورية مصر العربية: وذلك على مستوى المحافظات، والمراكز والاقسام، المدن والقرى والشياخات، والمسطحات المائية، القاهرة.

٢٨. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠٠٨)** ملفات رقمية (Shape File) التقسيم الادارى لجمهورية مصر العربية وذلك على مستوى المحافظات، والمراكز والاقسام، المدن والقرى والشياخات، والمسطحات المائية، القاهرة.

٢٩. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠١٧)** ملفات رقمية (Shape File) التقسيم الادارى لجمهورية مصر العربية وذلك على مستوى المحافظات، والمراكز والاقسام، المدن والقرى والشياخات، والمسطحات المائية، القاهرة.

اولا: المصادر والمراجع العربية:

٣٠. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨):** نشرة المعلومات - المساحة المحصولية والإنتاج للمحاصيل الشتوية خلال الفترة من٢٠١٧ حتى ٢٠١٨القاهرة.

٣١. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨):** نشرة المعلومات - المساحة المحصولية والإنتاج للمحاصيل الصيفية خلال الفترة من٢٠١٧ حتى ٢٠١٨،القاهرة.

٣٢. **الهيئة المصرية العامة للأرصاد الجوية،** الإدارة العامة للبيانات المناخية، المعدلات المناخية الشهرية لمحطتى مطار اسيوط واسيوط الزراعية-الفترة من١٩٨٠ حتى ٢٠١٨.

٣٣. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** ادارة المحاصيل البستانية، مساحة الموالح بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

٣٤. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** الادارة الزراعية بمنفلوط، مساحة المحاصيل الحقلية الشتوية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨،، بيانات غير منشورة.

٣٥. **مديرية الزراعة بمحافظة أسيوط،** الادارة الزراعية بمنفلوط، مساحة المحاصيل الحقلية الصيفية بمركز منفلوط عامى ٢٠١٧، و٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

٣٦. **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠١٧)** ملفات رقمية (Shape File) التقسيم الادارى لجمهورية مصر العربية وذلك على مستوى المحافظات، والمراكز والاقسام، المدن والقرى والشياخات، والمسطحات المائية، القاهرة.

٣٧. **امانى موسى محمد (٢٠٠٧)**: التحليل الاحصائى للبيانات، مكز تطوير الدراسات العليا والبحوث فى العلوم الهندسية ،جامعة القاهرة ،درا الكتب المصرية، القاهرة .

٣٨. **سرحان احمد سليمان (٢٠١٩):** الزراعة الذكية مناخيا في مواجهة تاثير التغير المناخى على الامن الغذائى المصرى، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى، المجلد٢٩، العدد٤ ديسمبر، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعى، القاهرة.

٣٩. **فتحى عبدالعزيز ابوراضى (٢٠٠٠)**: الأساليب الكمية فى الجغرافيا، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

ثانيا المصادر والمراجع الاجنبية:

أ) الإحصاءات والنشرات والتقارير:

1. **CAgM Report No. 73 . Bedson, G.J., Dambe, D., Darnhofer, T., Gommes, R., Mwongela, G:N., Pedgley, D.E. and Pérarnaud. (1997):** Extreme Agrometeorological Events. WMO/TD-No. 836, pp182**.**
2. **Handbook (1993):** National Engineering Handbook-Irrigation Water Requirements, The United States Department of Agriculture, Part 623,ch2,U.S.A
3. **Megan Stubbs (2016):** Irrigation in U.S. Agriculture: On-Farm Technologies and Best Management Practices,crs report, no7-5700 Congressional Research Service,**U.S.A**

ب) الكتب والرسائل والأبحاث والمقالات:

4. **Ahmed Fawzy Tolba & Kamal Gaafer (2004**):ON Estimation of Potential Vapotranspiration in Egypt, Meteorological Research Bulletin, VOL.18, Egyptian Meteorological Authority, Cairo,pp 38-58.

5. **Alfred E. Hartemink, and Alex B. McBratney (2012):** Evapotranspiration in the Soil-Plant-Atmosphere System, Springer, New York .

6. **Ali, Abdel-Kader Abdel-Aziz A. H. (1978**): A study of the climate of Egypt with special reference to agriculture, PH.D., Thesis Unpublished, Durham University, England**.**

7. **Allison Chatrchyan And Others (2020):** Scaling-Up Climate-Smart Agriculture (Csa) Globally Through Gacsa, Cornel University,U.S.A

8. **Arvind Singh Tomar (2015):** Comparative Performance Evaluation Of Reference Evapotranspiration Equations At Sub-humid Tarai Region Of Uttarakhand, India, Int. J. Agric.Sc, Vol. 3, No. 4,Academic Journal Inc., India.

9. **Arvind Singh Tomar (2015):** Performance Evaluation Of Mass Transfer-Based Reference Evapotranspiration Equations With Fao-56 Pm Model As Index At Tarairegion Of Uttarakhand, India, Int. J. Agric.Sc & Vet.Med., Vol. 3, No. 4,Ijasvm ,India.

10. **Ayoub Ahmed Abdullah Almhab (2009**): Estimation Of Regional Evapotranspiration Using Remote- Sensing Data In Arid Areas, PH.D., Thesis Unpublished, Faculty of Geo-Information Science and Engineering, Technology Malaysia University**.**

11. **Ayse Irmak (2012):** Evapotranspiration - Remote Sensing and Modeling, InTech, China.

12. **Brouwer. C, and others (1987**): Irrigation Water Management- Training Manual No. 3"Irrigation Water Needs", © FAO, Rome, http://www.fao.org/ 7080E/R7080E00.htm

13. **Brouwer. C, and others (1989):** Irrigation Water Management- Training Manual No. 5 "Irrigation Methods"، © FAO, rome ، http://www.fao.org/ 3082E /R3083E.htm

14. **Derek Clarke (1998):**CropWat for Windows , © FAO, rome.

15. **Dilip Kumar Majumadar (2004**): Irrigation Water Management – Principles and Practice,3TH Edition, Prentice-Hall of India, New Delhi.

16. **doorenbos. J & Pruitt. W.O (1977):**Guidelines For Predicting Crop Water Requirements ,FAO.Paper 24, FAO,Rome**.**

17. **doorenbos. J & Pruitt. W.O (1984):**Guidelines For Predicting Crop Water Requirements ,FAO.Paper 24, FAO,Rome**.**

18. **Ehud Strobach (2019**): Regional Decadal Climate Predictions Using an Ensemble of WRF Parameterizations Driven by the MIROC5 GCM, Journal of Applied Meteorology and Climatology, VOL. 58, American Meteorological Society.

19. **EL-Koliey m. m. & Soliman. S. E and Eid. H. M (2002):** Estmate Of Crop Water Needs In Assyut Governorate , Meteorological Research Bulletin, VOL16, Egyptian Meteorological Authority, Cairo,pp 412-427.

20. **Hossein Tabari, Mark E. Grismer and Slavisa Trajkovic (2013):** Comparative analysis of 31 reference evapotranspiration methods under humid conditions, Irrig Sci, no. 31, Springer.

21. **Hsiao .C, and Others (2009):** Aqua Crop – The FAO crop model to simulate yield response to water , © FAO, rome.

22. **Jay L. Devore, and Kenneth N. Berk (2007):** Modern Mathematical Statistics With Applications, Thomson

23. **Joan Andres Pinos Flores (2018):** Assessment of different Methodologies To Estimate Daily Reference Evapotranspiration In

Paramo Ecosystems Azuay Province , M.D., Thesis published, University of Azuay, Ecuador.

24. **Kamal El-Din Yousef Gaafar (1994**): Water Requirements For Some Egyptian Crops, M.D., Thesis Unpublished, Faculty of Science, Cairo University**.**

25. **Khedkar Devidas Dinkar (2017):** Modelling Of Reference Evapotranspiration For Western Maharashtra, PH.D., Thesis published, University of Agriculture and Technology, India.

26. **Koffi Djaman, and others (2016):** Analyses, calibration and validation of evapotranspirationmodels to predict grass- reference evapotranspiration in the Senegal river delta, Journal of hydrology regional studies ,no.8

27. **Leszek Labedzki (2011):** Evapotranspiration, InTech, Croatia.

28. **Maliko Tanguy,and others (2018):** Historical gridded reconstruction of potential evapotranspiration for the UK, Earth Syst. Sci. Data, no.10, **https://doi.org/10.5194/essd-10-951-2018 .**

29. **María de la Cruz Blanco (2014):** New Techniques for Determining Reference Evapotranspiration, PH.D., Thesis published, University of Cordoba, Spain .

30. **Mario Co´rdova and others (2015):** Evaluation Of The Penman Montieth (FAO 56PM) Method For Calculating Reference Evapotranspiration Using Limited Data , Mountain Research And Development Journal, vol.35, no.3, International Mountain Society .

31. **Masayoshi Satoh and Samir Aboulroos (2017):** Irrigated Agriculture in Egypt, Springer International Publishing Switzerland.

32. **Megh R Goyal and Eric W Harmsen (2014):** Evapotranspiration-Principles and Applications for Water Management, Apple Academic Press, Inc., New Jersey, U.S.A

33. **Morteza Heydari,and others (2014):** Comparison And Evaluation Of 38 Equations For Estimating Reference Evapotranspiration In An Arid Region, Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 23, No. 8a..

34. **Omotayo B. Adeboye and others (2009):** Evaluation of FAO-56 Penman-Monteith and Temperature Based Models in Estimating Reference Evapotranspiration Using Complete and Limited Data, Application to Nigeria, Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal, Vol. XI, no.1291,

35. **Peter Waller and Muluneh Yitayew (2016)** Irrigation and Drainage Engineering, Springer, Switzerland.

36. **Richard G. Allen and others (2006**): FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56 "Crop Evapotranspiration -Guidelines for Computing Crop Water Requirements", Idaho University, U.S.A

37. **Rohitashw Kumar, Vijay Shankar and Mahesh Kumar (2011):** Modelling of Crop Reference Evapotranspiration: A Review, Universal Journal of Environmental Research and Technology, Volume 1, Issue 3, Euresian Publications.

38. **Sita Ram Bhakar (2000):** Modelling Of Evaporation and Evapotranspiration under climatic conditions of Udaipur , PH.D., Thesis published, Faculty of Agriculture Engineering, University of Agriculture and Technology, India.

39. **Son Hong Vu, and others (2005):** Application of FAO-56 for evaluating evapotranspiration in simulation of pollutant runoff from paddy rice field in Japan, Agricultural Water Management Journal, no.76, Elsevier B.V., doi:10.1016/j.agwat.2005.01.012 .

40. **Walke. W.R. (1989):** Guidelines for Designing and Evaluating Surface Irrigation Systems, FAO Irrigation and Drainage Paper 45, CH3, Rome, http://www.fao.org/.

41. **Walter Valdivia-Cea, and Others (2017):** Assessment of methods to determine soil characteristics for management and design of irrigation systems, Journal of Soil Science and Plant Nutrition,no.3, Springer Switzerland.

42. **Wessenu Abtew and Assefa Melesse (2013):** Evaporation and Evapotranspiration- Measurements and Estimations, Springer, New York .

43. **Xiaohu Wen and others (2015):** Support-Vector-Machine-Based Models for Modeling Daily Reference Evapotranspiration With Limited Climatic Data in Extreme Arid Regions, Water Resour Manage, no.29, Springer.

44. **Zisheng Xing and others (2008):** Validating Evapotranspiraiton Equations Using Bowen Ratio in New Brunswick, Sensors journal,vol 8, MDPI, Switzerland.

جـ) شبكة الانترنت:

45. **http://www.esrl.noaa.govpsdcgibindatacompositescomp.day.plvar=Sea+Level+Pressure**

46. **http://www.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/res40.pl?page=gsod.html**