مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (٧) العدد (٩) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (٧) No. (٩) 2023

الرياح المحلية فوق الحوض الشرقي للبحر المتوسط : الرياح الإيتيسية إنموذجاً

د. جهاد الشاعر*

أليس سليمان**

(تاريخ الإيداع ٣/٧ /٢٠٢٣. قُبِل للنشر في ١١/١٢ /٢٠٢٣)

□ ملخّص □

أُجري في هذه الدراسة تحليل إحصائي لهبوب الرياح الشمالية بشكل عام ، والرياح الإيتيسية بشكل خاص باعتماد معايير تتعلق بالاتجاه والسرعة من بيانات يومية، خلال أشهر فصل الصيف وبداية فصل الخريف في محطة رصد طرطوس على الساحل الشرقي للبحر المتوسط، خلال المدَّة ٢٠١٨–٢٠٢١ . وقد توصّلت هذه الدراسة إلى أن نسبة هبوب الرياح الشمالية كانت ٤٣.٦% ، بينما لم تتعدّ نسبة هبوب الرياح الإيتيسية ١٣% بسبب تدنّي سرعة الرياح . ناقشت هذه الدراسة أهمية الرياح الإيتيسية كنموذج للرياح المحلية، وأهميتها المختلفة، كما حلّلت مسبّباتها وترابطها مع ديناميكية حركة الجو العامة للعروض المعتدلة والمدارية ، وترابطها عن بعد مع المنخفض الموسمي الهندي .

كلمات مفتاحية : رياح محلية ، رياح إيتيسية ، منخفض موسمي هندي ، ترابط عن بعد

* أستاذ في قسم الجغرافية ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة طرطوس ، سورية .

** حاصلة على الماجستير في علم المناخ من قسم الجغرافية ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة طرطوس ، سورية

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (٧) العدد (٩) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (٧) No. (٩) 2023

Local winds over eastern Mediterranean : Etesian wind as example

D.jehad Al- shaaer*
alees suliman**

(Received ٣/٧ /٢٠٢٣. Accepted ١١/١٢/٢٠٢٣)

□ ABSTRACT□

In this study , a statistical analysis was conducted of the northern winds in general and the Etisian winds in particular , by adopting standards related to direction and speed from daily data during the summer months and the beginning of the fall season at the Tartous monitoring station on the eastern coast of the Mediterranean during the period 2018-2021 . This study concluded that the percentage of the northern winds was 43,6% while the percentage of the Etisian winds did not exceed 13% due to the low wind speed . This study discussed the importance of the Etisian winds as a model for the local winds and their various importance . It also analyzed their causes and their association with the general atmosphere movement dynamics of the temperate and tropical latitudes, and their association at a distance with the Indian monsoon low.

Keywords : Local wind , etesian wind , Indian monsoon low , Tele connection

*Professor (geologist) in the Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities; Tartous University, Syria.

**Master in Geography - Faculty of Arts and Humanities at Tartous University- Tartous - Syria

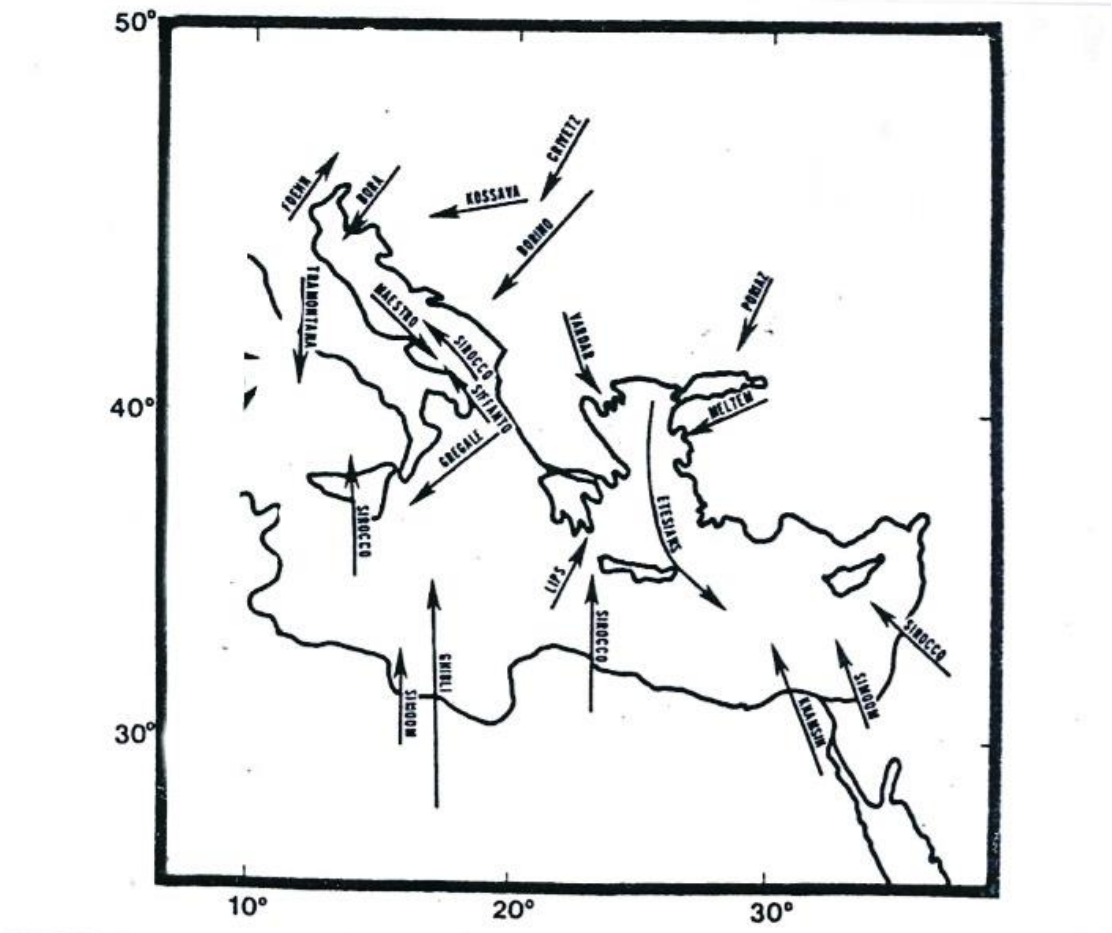
المقدمة :

الرياح المحلية هي تعبير أطلق على الرياح التي تهب فوق مساحة محددة، بسبب عوامل محلية ، كما يطلق أيضاً على الرياح التي تكتسب بعض الوقت خواصاً مميزة نتيجة عوامل محلية (WMO,1987) ، وهي رياح غير ثابتة ، كالرياح التجارية مثلاً، وتظهر فقط عندما تسود أوضاع سينوبتيكية تخلق تدرّجاً مناسباً في قيم الضغط الجوي ، والذي يوجّه بدوره التدفق الريحي (Radinovic,1987) . تسهم حركة الجو الإقليمية فوق البحر المتوسط والتضاريس الأرضية المحلية ، وتوزّع البر والبحر بتشكيل نماذج متعددة من الرياح المحلية فوق شرقي المتوسط أهمها : السيركو Sirocco ، والسموم Simoom ، والخماسين Kamasin والملتم Meltem، والفاردار Vardar ، والرياح الإيتيسية Etesians (شكل1) . تسهم الرياح المحلية بخلق أنماط طقسية محددة ، تختلف من موقع إلى آخر خلال العام ، كما تمارس دوراً مهماً وفعالاً في التأثير على الأنظمة البيئية من خلال دورها في تعديل الأحوال المناخية السائدة محلياً . الرياح الإيتيسية تسمية يونانية الأصل تطلق على ذلك القطاع من الرياح الشمالية التي تهب أسفل التروبوسفير فوق بحر إيجه خلال فصل الصيف وبداية فصل الخريف (Kallos et al .,1998) ،حيث يكون اتجاهها شمالياً شرقياً في شمال بحر إيجه ، وشمالياً وسط و جنوب بحر إيجه ، ليصبح شمالياً غربياً في شرقي المتوسط وجنوب تركيا (Kotroni etal .,2001).

دورة الرياح المحلية في شرق المتوسط :

تبدي التضاريس قبالة خط الشاطئ في الحوض الشرقي للبحر المتوسط أشكالاً معقدة تُلحظ تأثيراتها في أثناء الفعالية السيكلونية ، حيث تشكل حواجز أو موانع تواجه حركة هذه السيكلونات أو فتحات تضريسية لولوج التيارات الهوائية التي تجلب كتلاً هوائية متباينة الخصائص . تحدث هذه المواقع والفتحات على طول هذه السواحل وداخل البر المجاور العديد من الرياح المحلية ، وأهمها تأثيراً في شرقي المتوسط الرياح الإيتيسية في فصل الصيف .

تسهم قوة الاحتكاك بسطح الأرض الوعر بتدفق ريحي واضح عبر خطوط الإيزوبار عندما تندفع الرياح بفعل قوة غراديان الضغط الجوي نحو منطقة الضغط الجوي المنخفض .يُلحظ هذا الأثر في الفتحات الجبلية الضيقة ، حيث تكون زاوية انحراف الرياح فوق الأراضي السهلية المنبسطة أقل من ٤٥ درجة عن اتجاه خطوط الإيزوبار من خلال إمكانية وصول هذه الزاوية المحدثة الدرجة ٩٠، أي أن الهواء يهبط رأسياً عبر خطوط الإيزوبار مثل ماء الشلال على خطوط تساوي الارتفاعات . عندما تتوضع سلاسل جبلية يزيد ارتفاعها عن ١٠٠٠ م بالقرب من خط الشاطئ فإنها تشكل عوائق فعالة للتدفق الريحي الجيوستروفيكي في الطبقة الجوية الأرضية . عُرفت الرياح التي تدخل هذه الفتحات منذ عدّة قرون خلت وأُعطيت أسماء محلية لازالت تُعرف بها حتى الآن (Radinovic,1987) .



الشكل (1) : مركبات الرياح الشمالية في الحوض الشرقي للبحر المتوسط

المصدر : Radinovic ,1987

أهمية الدراسة وأهدافها :

تُعد الرياح الإيتيسية عنصراً مناخياً مهماً في شرقي البحر المتوسط خلال فصل الصيف وبداية فصل الخريف ، فهي رياح شمالية ، سرعتها معتدلة إلى نشطة ، باردة وجافة ، تلطف وتخفف من درجة حرارة فصل الصيف ، وكذلك تخفّف من شروط عدم الراحة (Poupkou etal.,2011) ، كما يُلحظ في شرقي البحر المتوسط في حالة الرياح الإيتيسية القوية والشديدة أن حمولة الهواء ضعيفة جداّ من الهباء الجوي Aerosol (Zerefos et al 2009,.) . تُحدث الرياح الإيتيسية العديد من المظاهر المميزة لطقس شرقي المتوسط صيفاً من خلال تأثير التهوية Ventilating فوق المنطقة ، والدور الذي تلعبه في تباينات درجة الحرارة من خلال نقل الرطوبة المتدني ، والهواء البارد نسبياً مادامت تعبر فوق مياه البحر البارد نسبياً بالموازنة مع البر المجاور . لوحظ أن مظاهر التطرف Extreme في تدني درجة الحرارة فوق شرقي البحر المتوسط تترافق مع اشتداد وتعاظم الرياح الشمالية الشرقية السائدة صيفاً (Pizou etal .,2018) .

تتجلى مشكلة الدراسة في أن سرعة الرياح الإيتيسية يمكن أن تصل إلى قوة النوة Gale Force مما يخلق مشاكل في النقل البحري خلال الفصل السياحي وتعطّل أنظمة الصيد (Kolotsis etal.,2009) . إنّ الرياح الإيتيسية الجافة والشديدة السرعة والتي يمكن أن تستمر لمدة أربعين يوماً سوف تسهم في تلوث الهواء نتيجة الدور الذي تلعبه زيادة الأوزون التروبوسفيري وانتشار الحرائق إلى حد كبير. يتزايد تراكيز الأوزون التروبوسفيري مع تعاظم شدة الرياح الإيتيسية ، والتي ترتبط بدورها بتعاظم الثنيات التروبوبوزية ، وحركات الخفس الجوي المتعاظمة فوق الإقليم (Dafka etal ., 2020) .

تهدف هذه الدراسة إلى :

١- توضيح مسببات الرياح الإيتيسية .

٢- التحليل الإحصائي لديمومة الرياح الإيتيسية وسرعتها على الساحل الشرقي للبحر المتوسط (محطة رصد طرطوس أنموذجاً) .

٣- دور الموسميات الهندية في إحداث حركة مزج ديناميكي مع ديناميكية العروض المعتدلة وتفاعلهما مع الطبوغرافية المحلية في شرقي البحر المتوسط .

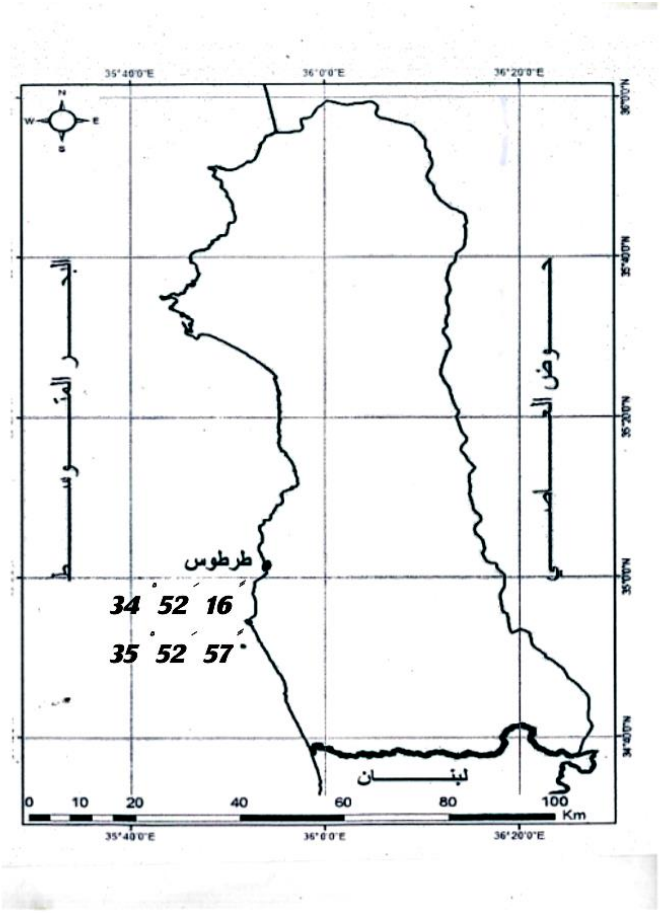
1- مسببات هبوب الرياح الإيتيسية :

تتشكل الرياح الإيتيسية بفعل تدرّج قيم الضغط الجوي الممتد من تركيا حتى شمال غرب الهند (Pezzoli ,2005) . إن الامتداد الشمالي – الجنوبي لحوض بحر إيجه ، والسلاسل الجبلية العالية في اليونان وجنوب البلقان وتركيا تشكل الأرضية المناسبة لجعله قنالاً يوجّه الرياح على هيئة رياح شمالية أو ما يعرف بالرياح الإيتيسية .تُعدّ هذه الرياح نمطاً موسمياً ، بالرغم من اختلافاتها الفصلية ، وتسود فوق مساحة كبيرة من شرقي البحر المتوسط (Poupkou et al .,2011) يُلحظ في أثناء فصل الصيف إلى شرق وجنوب شرق حوض البحر المتوسط أن الغور الإيراني Persian trough هو السائد ، والذي يتشكل بدوره من تمدد المنخفض الحراري الموسمي الهندي جهة شرق المتوسط والشرق الأوسط عبر الخليج العربي حيث يتشكل المنخفض الحراري الأناضولي كامتداد له فوق الأناضول Anatolion thermal low (Dafka et al.,2020). تفرض المرتفعات الجوية المتحركة فوق شبه جزيرة البلقان تأثيراً ثانياً مهماً فوق المنطقة . يُعد المرتفع الجوي فوق شبه جزيرة البلقان بمثابة نظام ضغطي مرتفع ذي امتداد محدود يظهر على هيئة خطوط إيزوبارية مغلقة ، ويُحدث تدفقاً ريحياً أنتي سيكلونياً موافقاً لحركة عقارب الساعة فوق أراضي البر اليوناني ، وعندما يتضخم ويتوسع هذا المرتفع الجوي ويتمدد شرقاً يجلب كتلاً هوائية من بر آسيا ، أكثر منها من البر الأوروبي عندها يصل التدفق الريحي الأنتي سيكلوني أراضي البر لشرقي المتوسط على هيئة رياح شمالية وشمالية شرقية ، وأحياناً شمالية غربية . وقد عدّ البعض هذا المرتفع الجوي بمثابة امتداد للمرتفع الجوي الآزوري شبه الدائم ، بينما عدّه البعض الآخر بمثابة نظام ضغطي منفصل ذي مصدر مختلف (Prezcrakes,1984) يبدأ التدفق الريحي السائد للرياح الشمالية (الإيتيسية) فوق شرقي البحر المتوسط مع ظهور وتعاظم غراديان الضغط الجوي فوق المنطقة ، والناجم عن الفعل المشترك لنظامي الضغط الجوي المذكورين آنفاً (Rizou et al .,2018) .

2- التحليل الإحصائي لديمومة الرياح الإيتيسية وسرعتها في محطة رصد طرطوس -

طرق البحث وبياناته

أجريت هذه الدراسة باستخدام البيانات اليومية لأقصى سرعة للرياح (م/ثا) واتجاهها لمحطة رصد طرطوس (34º 52` 16" N – 35º 53` 57" E) (شكل 2) التي ترتفع ٨م فوق مستوى سطح البحر ، عند مستوى 1000hpa ، لأشهر فصل الصيف وبداية فصل الخريف(حزيران ، تموز ، آب و أيلول) لمدة أربع سنوات (٢٠١٨ – ٢٠٢١) .



الشكل (2) : حوض الساحل السوري وموقع محطة رصد طرطوس

أجريت تحليلات لقيم سرعة الرياح واتجاهها ودرجة الحرارة ، وقيم الضغط الجوي المعدّل لمستوى سطح البحر على /٤٨٨/ مفردة إحصائية (عدد الأيام) . ركزّت هذه التحليلات على مناخيات الرياح الإيتيسية ، من خلال تحليل التكرارات والسرعات. تمّ تحديد اليوم الإيتيسي باعتماد معيار تحديد اعتمد بدوره على توصيف الرياح الإيتيسية على أنها قطاع ريحي يهب خلال فصل الصيف و بداية فصل الخريف على شرقي المتوسط ، وعلى قياس اتجاه هذه الرياح وتكرارها وسرعتها . اعتمد المعيار الذي وضعه والذي حدّد اليوم الإيتيسي على أنه واحد ذي فترة طويلة من رياح شمالية تهب على مركز المراقبة في الحوض الشرقي للبحر المتوسط (Poupkou et al ., 2011) . يطلق تعبير اتجاه الرياح (WD) على الجهة التي تهب منها الرياح مقاسة بالدرجات على محيط دائرة (٣٦٠º) بدءاً من الشمال الجغرافي باتجاه حركة عقارب الساعة . حددت مركبات الرياح الشمالية كما يلي (الشكل3) :

رياح شمالية N

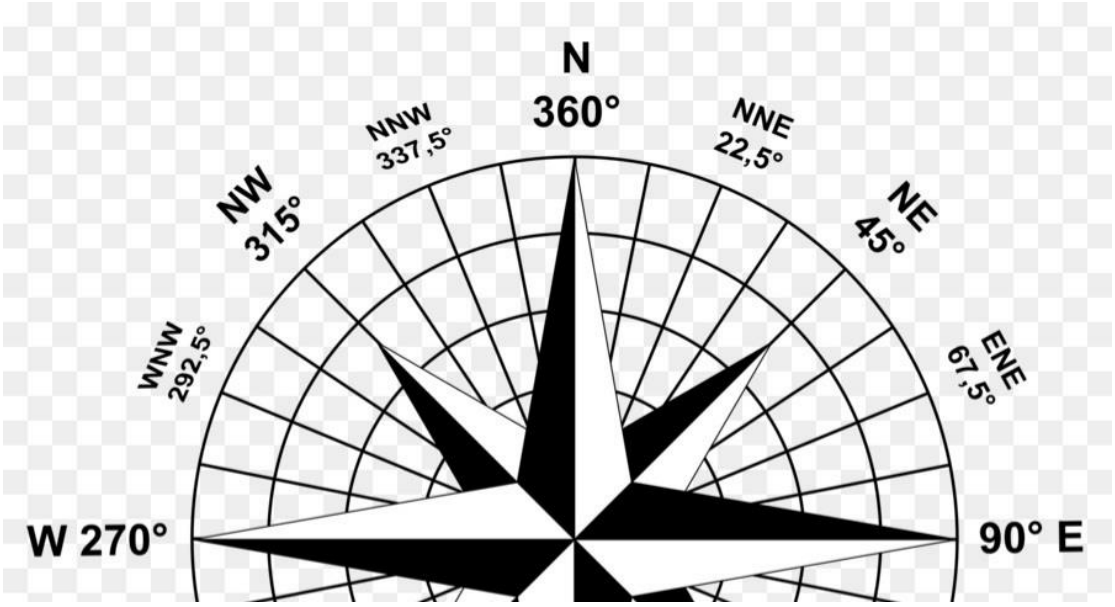
رياح شمالية شمالية شرقية NNE

رياح شمالية شرقية NE

رياح شمالية شمالية غربية NNW

رياح شمالية غربية NW

أي ضمن المدى (NW –360º–315º) والمدى (NE –45º–0)



الشكل(3) : شكل توضيحي لمركبات الرياح الشمالية المقاسة بالدرجات بدءاً من الشمال الجغرافي وبشكل يوافق حركة عقارب الساعة

أحصيت الأيام الإيتيسية حسب سرعتها (WS) وفق المعايير التالية (Poupkou et al .,2011)

المعيار A لا توجد حدود للسرعة NW–NE

المعيار B $WS \geq 4 m/S^{-1}$ NW–NE

المعيار C $WC \geq 5 m/S^{-1}$ NW–NE

المعيار D $WS \geq 6 m/S^{-1}$ NW– NE

تمثل السرعات 4 , 5 , 6 م/ثا على التوالي العشريات 25th ، 50th، 75th من سرعات الرياح بالاعتماد على المعيار A .

اعتمد في هذه الدراسة المعيار B لتحديد سرعة الرياح الإيتيسية بعد الأخذ بالحسبان معامل الاحتكاك بسطح البحر للرياح حتى وصولها الشاطئ الشرقي للبحر المتوسط .

النتائج ومناقشتها :

يبين الجدول (1) عدد أيام هبوب الرياح ذي المركبة الشمالية (لم يتضمن الرياح الشرقية شمالية شرقية ENE ، ولا الرياح الغربية شمالية غربية NWN) بالاعتماد على المعيارِA (لجميع السرعات) لأشهر فصل الصيف وبداية فصل الخريف للمدَّة ٢٠١٨–٢٠٢١ . يُلحظ من هذا الجدول أن عدد أيام هبوب الرياح الشمالية بلغ ٢١٣ يوماً ، بنسبة حدوث ٤٣.٦% من أيام الأشهر الأربعة . تتباين هذه النسب بشكل طفيف ما بين أشهر فصل الصيف ، بينما تقل في شهر أيلول . وفي دراسة مشابهة وفي نفس المحطة

المدروسة (طرطوس) وجد (ابراهيم ،٢٠٠٨) أن نسبة هبوب الرياح الشمالية ، والشمالية الشرقية والشمالية الغربية السنوية بلغت ٤٤.٤% من بيانات يومية لمدة ست سنوات (١٩٩٨ – ٢٠٠٣) وبفاصل زمني قدره ساعة واحدة .اعتمد المعيار B لتحديد اليوم الإيتيسي ، وهذا يتوافق مع العشرية 25th من سرعات الرياح الشمالية . يبين الجدول (2) عدد الأيام الإيتيسية خلال المدَّة الزمنية المدروسة (٤٨٨يوماً) ، حيث يلاحظ أن عدد أيام هبوب الرياح الشمالية ٢١٣ يوماً ، لكن سرعة الرياح فيها لم تحقق شرط اليوم الإيتيسي إلا في /٥٢/ يوماً، أي بنسبة ٢٤.٤% منها . الشيء اللافت للنظر تناقص عدد الأيام الصيفية الإيتيسية مع الزمن لتنعدم في العام ٢٠٢١ حيث لم يُلحظ يوم إيتيسي. بلغ متوسط عدد الأيام الإيتيسية خلال المدَّة المدروسة ١٣ يوماً / فصل الصيف .

جدول (1) : إجمالي عدد الأيام التي هبت فيها رياح ذات مركبة شمالية (N شمالية ، شمالية شمالية شرقية NNE ، شمالية شرقية NE ، شمالية شمالية غربية NNW ، شمالية غربية NW) خلال أشهر فصل الصيف وبداية فصل الخريف للمدَّة (٢٠١٨– ٢٠٢١)

الشهر	عدد الأيام	النسبة المئوية من عدد الأيام في الشهر
حزيران	٥٩	٤٩.٢
تموز	٦٢	٥٠
آب	٥٤	٤٣.٥
أيلول	٣٨	٣١.٧
المجموع	٢١٣	٤٣.٦

يمكن أن يعزى سبب ذلك إلى تناقص غراديان الضغط الجوي مابين مركز المرتفع الجوي فوق شرق ووسط أوروبا وشمال شبه جزيرة البلقان ، والغور المتشكل فوق الأناضول وجنوب تركيا ، أو إلى التبريد الحاصل في شرقي المتوسط بفعل هبوب هذا النمط من الرياح وآلية التغذية الراجعة ، وهذه مسألة بحاجة إلى مزيد من الدراسة والتقصّي لاحقاً . وقد أجرى دافكا وآخرون (Dafka et al .,2016) دراسة حول الرياح الإيتيسية في شرقي البحر المتوسط وتوصّلوا أن متوسط عدد أيام هبوب الرياح الإيتيسية هو ٤٠ يوماً / الصيف . وفي دراسة إحصائية حول الرياح الإيتيسية في بحر إيجه قام (Poupkou et al .,2011) بتحليل إحصائي حول اتجاهات الميل الإحصائية لتكرار وتيرة الرياح الإيتيسية خلال أيام أشهر الصيف وبداية الخريف للمدَّة ١٩٧٩ – ٢٠٠٩ ،وقد وجد أن ميل خط الاتجاه العام لتكرار وشدة الرياح الإيتيسية سالباً حيث تناقص عدد الأيام الإيتيسية بحوالي ١.٤٨ يوم / العقد (٤.٦ يوم خلال مدَّة الدراسة) بينما تناقصت الشدة بحوالي ٠.٢٨ م/ثا/العقد أي(١ م/ ثا خلال مدَّة الدراسة) وعزا سبب ذلك

إلى الذبذبة الجنوبية وتزايد حوادث النينو ، وتناقص حوادث اللانينا ، بالإضافة إلى تناقص غراديان الضغط الجوي بين مركزي المرتفع والمنخفض الجوي .

جدول (2) : عدد أيام هبوب الرياح الشمالية والإيتيسية منها خلال أشهر (حزيران و تموز، آب ، ايلول) للمدّة ٢٠١٨ – ٢٠٢١ في محطة رصد طرطوس

السنوات / الأشهر	٢٠١٨		٢٠١٩		٢٠٢٠		٢٠٢١	
	رياح شمالية	رياح إيتيسية	رياح شمالية	رياح إيتيسية	رياح شمالية	رياح إيتيسية	رياح شمالية	رياح إيتيسية
حزيران	١٨	٨	١٨	٦	١١	٤	١٢	–
تموز	٢٤	١٤	١٥	٦	٩	–	١٤	–
آب	٢٠	٨	١٧	١	٦	٢	١١	–
أيلول	٩	٢	١٣	–	٣	١	١٣	–
المجموع	٧١	٣٢	٦٣	١٣	٢٩	٧	٥٠	–

3– الموسميات الهندية وحركات المزج الديناميكي بين منظومات العروض المدارية والمعتدلة

يتواصل مناخ البحر المتوسط عن بعد (Tele conection [٣]) مع أنماط حركة الجو المدارية جنوبيه ، وأنماط حركة الجو للعروض المعتدلة شماليه . تتحدد أنماط التواصل مع العروض المعتدلة من خلال : ذبذبة شمال الأطلسي North Atlantic Oscilation ونمط شرقي الأطلسي East Atlantic Oscilation ، ونمط شرقي الأطلسي / غرب روسيا East Atlantic / West Russian والنمط الاسكندنافي Scandinovin Pattern ويتواصل عن بعد مع العروض المدارية من خلال حادثة الإينسو ENSO والنمط الديناميكي الثاني ويتمثل بالموسميات الإفريقية ، والثالث ويتمثل بالموسميات الهندية الصيفية من خلال مكوناتها الثلاثة:

- حركات الخفس الجوي
- الثنيات التروبوبوزية
- الرياح الإيتيسية

درس العديد من الباحثين أثر الموسميات الهندية الصيفية في الظهور الفصلي للرياح الإيتيسية ، وتعاظم سرعتها . وجد زيف وآخرون (Ziv et al ., 2004) اختلافات مهمة من يوم إلى آخر في شدة الرياح الإيتيسية في شرقي المتوسط يمكن عزوها إلى موسميات جنوبي آسيا . أشار تيرليس وآخرون

[٣] التواصل عن بعد Tele conection مصطلح مأخوذ عن اليونانية ، فالبادئة Tele تعني At distance أي عن بعد ، والمصطلح بمعناه العام : التواصل عبر مسافات كبيرة لحوادث طقسية غير اعتيادية دون أن يكون على ما يبدو بينهما اتصال .

(Tyrlis et al .,2013) إلى أن هناك تزامناً ملفتاً للنظر بين الظهور الفعلي للتدفق الريحي الشمالي في شرقي البحر المتوسط وفاعلية الموسميات الهندية الصيفية .

تُعد الرياح الإيتيسية بمثابة تدفق ريحي سطحي جهة الاستواء ، والتي تشكلت تحت إقليم التسخين الإديباتي الهابط في شرقي المتوسط ، حيث تميل للالتصاق بالمرتفع الجوي شبه المداري غربيها ، وبالتالي يلاحظ أن التدفق الريحي الشمالي مرتبط بالموسميات الآسيوية الفعّالة (Tyrlis et al., 2013) . بالإضافة لذلك فإن الرياح الإيتيسية المحكومة بالموسميات الفعّالة فوق جنوبي آسيا تربط نظام الموسميات الآسيوية مع نظام موسميات إقليم السهل الأفريقي من خلال تنظيم تدفق الرطوبة و ضبطها ، ونطاق تجمع الرياح بين المدارين I.I.C.Z فوق هذا الإقليم (Ziv et al .,2004) ، وفي دراسة إحصائية ، وجد رايزو وآخرون (Rizou et al.,2018) وجود علاقة ارتباط ذات دلالة مهمة بين فاعلية الموسميات الهندية الصيفية ونمط الرياح الإيتيسية أسفل طبقة التروبوسفير (850hpa) .

الاستنتاجات والمقترحات :

ـ تعد الرياح الإيتيسية عنصراً مناخياً مهماً في شرقي البحر المتوسط خلال فصل الصيف ، وبداية فصل الخريف .

ـ تخفض الرياح الإيتيسية من درجة حرارة فصل الصيف كونها باردة و جافة .

ـ تسود الرياح الشمالية في فصل الصيف خلال مدَّة الدراسة ٢١٣ يوماً (٤٣.٦%) بينما لا يُلحظ منها سيادة رياح إيتيسية سوى ٥٢ يوماً (٢٤.٤ %) .

ـ متوسط عدد الأيام الإيتيسية ١٣ يوماً / الصيف خلال المدَّة المدروسة أي ما نسبته ١١% من جميع أيام فصل الصيف وبداية فصل الخريف .

ـ تتشكل هذه الرياح بفعل تدرج قيم الضغط الجوي ما بين المرتفع الجوي لأواسط أوروبا ، والمنخفض الجوي لجنوب الأناضول الذي يعد امتدادا للمنخفض الموسمي الهندي .

ـ تتواصل مسبباتها عن بعد مع أنماط حركة الجو العامة للعروض المعتدلة والمدارية على حد سواء .

المقترحات :

ـ تأمين بيانات رصدية يومية ، ولسنوات طويلة ، وبأسعار مقبولة .

ـ إجراء دراسات مستقبلية لدورة مناخية كاملة (٣١ سنة) .

المصادر والمراجع :

العربية:

ـ ابراهيم ، بهجت : *دراسة بعض خصائص الرياح والأمواج البحرية على شاطئ مدينة طرطوس (سورية) .* مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ـ سلسلة العلوم الأساسية : مجلد (٣٠) العدد (٣) ٢٠٠٨ .

المصادر الأجنبية : References

1−Dafkas,s ; Xoplaki,E ; Toret,A ; Zanis,R ; Tyrlis,E ; Luterbacher,J.(2016) : *The Etesians from observations to reanalysis.clim.Dyn.*47,1569-1585 https: //doi. Org/10.1007/S 00382-015-2920-7

2- Dafka,S; akritidis,D ; Zanis,D ; Pozzer,A ; Xoplaki,E ; Laterbancher,O ; Zerefos,C.(2020):*On the link between the Etesian winds* ,tropopause folds and tropospheric Ozone over the Estern Mediterranean during summer .Atmos.rese.248: www.elsevior.com/locate/atmos

3- Kotroni V, Lagouvardos K, Lalas D (2001*) The effect of the island of Crete on the Etesian winds over the Agean Sea .Q J R Meteorol Soc 127*: 1917-1937.doi:10.1002/qj.49712757604.

3-- Kallos G, Kotroni V, Lagouvardos K, *Papadopoulos A (1998) On the long range transport of air pollutants from Eurpoe to Africa*. Geophys Res Lett 25:619-622. Doi : 10.1029/97GL03317.

4- Koletsis. L, Lagouvandos.K, Kotroni. V , *Bartzokns A (2009) The interaction of northern wind flow with the complex topography of Crete Island – part 1* : observational study .Nut Hazard Earth Sys 9:1845-1855 .

5- Pezzoli A (2005) Observation and analysis of etesian wind storms in the Smoniko Gull Ad Geo 2:187-194 doi : 10-5194 adgeo -2-187-2005.

6- Poupkou A , Zains P, Nastos P, Papanastasiou D, Melas D, Tourpali K, Zerefos C., (2011) Present climate trend analysis of the Etesian winds in the Aegean Sea . Theor Appl Climatol , Doi: 10.1007/s00704- 011-0443-7.

7- Prezerakes,N.(1984): Does the extension of the azoros anticyclone toward the Balkans really exist? Meteo.Atmos.phys.33,217-277.

8- Radinovic,D.(1987): Mediterranean cyclons and their influenceon the weather and climate .PSMP.Report series No.24

9- Rizou,D ; Flocas,H.A ; Hatzazi.M , Razzokas.A (2018): Astatical investigation of the impact of the Indian monsoon the Eastern Mediterranean circulation . Atmosphere,g,90.MDP.

10- Tyrlis,E; Lelievoled ,J ;Steil,B.(2013): The summer circulation over the eastern Mediterranean and the Middle East influence of the South Asian monsoon .clim.Dyn.40,1103-1123 .

11-WMO (1987) Climate and human health. Proceedings of the WMO/WHO/UNEP symposium, Leningrad , Septemper 1986. VOL. 1/2. Geneva (WMO World Climate Programme Applications).

12- Zerefos CS, Kourtidis KA , Balis A , Colpini B (2001) Photochemical activity over the eastern Mediterranean under variable environment conditions phys Chem. Earth 26: 549-554 . doi : 10.1016 S1464-1917 (01) 00045-9.

13- Ziv B , Saaroni H , Aleport P(2004) : The factor govering summer regime of the eastern Mediterranean .Int.J.climate,24,1859-1871.