Journal of Scientific and Human Dimensions
مجلة الأبعاد العلمية والإنسانية
Volume 2, Issue 1, 2026, Pages: 337-355
Journal homepage: https://jshd.com.ly/index.php/jshd/en

The Impact of Climate Change on Irregular Migration Patterns Across the Libyan Coast: An Analytical Study of Central Route Flows (2022–2024)

Dr. Osama Mohamed Abdel Salam Rashid *
Department of Geography, Faculty of Education, Qasr Bin Ghashir, University of Tripoli, Tripoli, Libya

أثر المتغيرات المناخية على أنماط الهجرة غير النظامية عبر الساحل الليبي: دراسة تحليلية لتدفقات المسار الأوسط (2022-2024)

د. أسامة محمد عبد السلام رشيد *
قسم الجغرافيا، كلية التربية قصر بن غشير، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

*Corresponding author: o.rasheed@uot.edu.ly

Received: November 26, 2025	Accepted: January 25, 2026	Published: February 08, 2026

Copyright: © 2026 by the authors. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract:
This study aimed to analyze the impact of marine climatic variables on irregular migration patterns across the Libyan coast in the central Mediterranean route during the period 2022–2024. Its methodology was based on descriptive and statistical analysis, by linking migration data issued by the International Organization for Migration and Frontex agency with climatic data provided by NASA's (POWER) database, using correlation coefficients (Pearson and Spearman) to test the relationship between variables. The study also found a clear seasonal pattern, where migration flows increased significantly during the summer due to calm seas, while they decreased in autumn and winter due to adverse climatic conditions (rough seas). The statistical analysis also showed a strong positive relationship between rising temperatures and increased numbers of migrants, and a clear correlation between wind speed and higher rates of deaths and missing persons at sea. The study concluded that climatic factors play an important and pivotal role in determining the timing and volume of migrant flows. Based on this, the study recommends integrating weather indicators and forecasts into early warning systems to support maritime monitoring and rescue operations and mitigate the risks threatening the lives of migrants.

Keywords: Irregular Migration, The Libyan Coast, Climate Change, The Central Route, Human Hazards.

الملخص
هدفت هذه الدراسة إلى تحليل تأثير المتغيرات المُناخية البحرية على أنماط الهجرة غير النظامية عبر الساحل الليبي في المسار الأوسط بالبحر المتوسط خلال الفترة 2022–2024. واستندت في منهاجيتها إلى التحليل الوصفي والإحصائي، وذلك من خلال ربط بيانات الهجرة الصادرة عن المنظمة الدولية للهجرة ووكالة frontex بالبيانات المناخية التي وفرتها قاعدة بيانات ناسا (POWER)، مع استخدام معاملات الارتباط (بيرسون وسيبرمان) لاختبار العلاقة بين المتغيرات. وكما توصلت الدراسة إلى وجود نمط موسمي ظاهر للعيان، حيث زادت تدفقات الهجرة بشكل جليّ خلال فصل الصيف بسبب هدوء البحر، بينما انخفضت في فصلي الخريف والشتاء بسبب الأحوال المناخية السيئة (تهيج البحر). كما أوضح التحليل الإحصائي وجود علاقة إيجابية قوية بين ارتفاع درجات الحرارة وزيادة أعداد المهاجرين، وارتباطاً واضحاً بين سرعة الرياح وارتفاع معدلات الوفيات والمفقودين في البحر. واستنتجت الدراسة أن العوامل المناخية تلعب دوراً هاماً ومحورياً في تحديد توقيت

وحجم تدفقات المهاجرين. وبناء على ذلك توصي الدراسة بدمج المؤشرات والتنبؤات الجوية في أنظمة الإنذار المبكر، لدعم عمليات المراقبة والإنقاذ البحري وتخفيف المخاطر المحدقة بحياة المهاجرين.

الكلمات المفتاحية: الهجرة غير النظامية، الساحل الليبي، المتغيرات المناخية، المسار الأوسط، المخاطر البشرية.

المقدمة

تعتبر الهجرة غير النظامية، من جنوب المتوسط وشرقه بشكل عام، والساحل الليبي بشكل خاص من أكبر التحديات السياسية والإنسانية، في العقدين الأخيرين، اذ تنتج عن هذه الظاهرة العديد من القضائية الأمنية والديموغرافية وحقوق الإنسان، وفي هذا الصدد يشكل الساحل الليبي نقطة محورية لعبور المهاجرين نحو أوروبا اذ ساعدت الظروف الإنسانية والمعيشية القاسية بأفريقيا إلى زيادة تدفق المهاجرين، مما جعل ليبيا محطة عبور استراتيجية لمسار الهجرة.

بالرغم من أن الكثير من الدراسات التي تناولت ظاهرة الهجرة غير النظامية (غير الشرعية) والتي كانت في مجملها عن الجوانب السياسية والاقتصادية والاجتماعية، إلا أن تأثير المتغيرات المُناخية لم تنل حظها من البحث، فغالباً ما ينظر إليها مشكلة اجتماعية أو سياسية أو اقتصادية دون التطرق لتأثير الظروف المُناخية، والتي تؤثر بشكل كبير على زمن الرحلات ومدى خطورتها وسيما أنها تتم بواسطة قوارب متهالكة وغير صالحة للإبحار.

وتجدر الإشارة إلى أن العوامل المُناخية في المتوسط كحالة استقرار البحر وارتفاع الأمواج واتجاه الرياح وسرعتها، تشكل تحدي رئيسي في محاولة العبور نحو شمال المتوسط، ففي فترات هدوء البحر تكون فرص النجاة والنجاح للرحلة أفضل، ما يؤدي إلى زيادة الأعداد، والعكس صحيح اذ أن تقلبات الجو وسرعة الرياح وارتفاع الأمواج تسهم في انخفاض عدد محاولات الوصول وزيادة الخطورة على حياة المهاجرين، أضف إلى ذلك التسارع في وتيرة التغير المُناخي العالمي، كل ذلك يتحتم على الجهات المسئولة، فهم كيفية تفاعل المتغيرات المُناخية، مع حركة المهاجرين. وتمثل أهمية ما سبق في القدرات على تطوير نماذج تنبؤيه تساعد الأجهزة المعنية بالإنقاذ والمراقبة داخل المياه الإقليمية وعلى السواحل في تحديد زمن نشاط حركة الهجرة لكي تتمكن من رفع حالة الجاهزية والتأهب للحد من حالات الوفاة والإصابات الناتجة عن الغرق.

ومن هذا المنطلق تسعى الدراسة لتحليل العلاقة بين المتغيرات المُناخية داخل البحر والأنماط الزمنية لمحاولات الهجرة نحو أوروبا، وبهذا تُقدم هذه الدراسة قيمة علمية تُضاف إلى المكتبة العربية، كما أنها تدعم الجهود الإنسانية والأمنية للحد من مخاطر الهجرة.

مشكلة الدراسة

تعد الهجرة غير الشرعية عبر المتوسط انطلاقا من ليبيا وبقوارب صيد وأخرى زوارق خفيفة تفتقر إلى أدنى إجراءات السلامة، من أخطر الطرق للمهاجرين عبر البحار في العالم، اذ تؤدي تلك الرحلات إلى حدوث العديد من الوفيات والإصابات والمفقودين سنوياً، ولكن على الرغم من خطورتها إلا أن اعداد المهاجرين ليست ثابتة على مدار السنة، بل تشهد تغيرات فصلية وشهرية متباينة، تبعا للتقلبات الموسمية للمُناخ، كما توصف هذه الظاهرة بأنها عمليات مُنظمة تديرها شبكات متخصصة في تهريب البشر، وليست مجرد هجرات عشوائية حيث تعمل تلك الشبكات على اختيار الفرص المناسبة للفترات الزمنية التي يكون فيها البحر هادئاً والأحوال الجوية مستقرة، وذلك بغية نجاح الرحلات التي تُسيرها، وبذلك يُصبح العامل المُناخي متغير حاسم يتحكم في زمن الرحلة وحجمها مما ينتج عنه نمطاً موسميا يمكن تحليله. ومن خلال ما سبق يمكن تحديد المشكلة في التساؤل التالي:

هل تؤثر المتغيرات المُناخية مثل حالة البحر وسرعة الرياح واتجاهاتها ودرجات الحرارة على الأنماط الزمنية للهجرة غير الشرعية عبر البحر المتوسط من ليبيا.

الفرضيات

تعتبر الفرضيات الحلقة التي تربط بين المتغيرات الرئيسية بالدراسة. لذلك تسعى هذه الدراسة إلى اختبار العلاقة بين استقرار الطقس وحركة الهجرة، من خلال الفرض التالي:

1 – تُسهم حالة الطقس متمثلاً في تغير سرعة الرياح واتجاهاتها ودرجات الحرارة إلى زيادة ملحوظة ذات دلالة إحصائية في عدد المهاجرين غير الشرعيين لأوروبا انطلاقاً من الساحل الليبي.

وبذلك فأن الفرضية الصفرية Hₒ تقترح بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استقرار حالة البحر وانخفاض سرعة الرياح واتجاهاتها ودرجات الحرارة، وبين عدد المهاجرين. بينما الفرضية البديلة H1 ترى أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين استقرار حالة البحر وانخفاض سرعة الرياح من جهة وبين زيادة اعداد المهاجرين من جهة أخرى.

أهداف الدراسة

1. فهم الأنماط الزمانية لحركة المهاجرين غير الشرعيين عبر المتوسط وربطها، بالفترات المُناخية التي تشهد استقرار البحر وانخفاض سرعة الرياح به.
2. تحليل الارتباط الاحصائي بين العوامل المُناخية البحرية والمتمثلة في ارتفاع الموج وسرعة الرياح واتجاهاتها ودرجات الحرارة من جهة وعدد المهاجرين من الساحل الليبي باتجاه أوروبا، من ناحية أخرى.
3. الخروج بتوصيات، تُساهم في التنبؤ بالفترات التي يتزايد فيها نشاط الهجرة، مما يعزز كفاءة فرق البحث والإنقاذ اعتماداً على مؤشرات التغير المُناخي.

أهمية الدراسة

تكتسب الدراسة أهميتها، كونها تُقدم تحليلاً عملياً مباشراً للعلاقة بين المتغيرات المُناخية بالبحر المتوسط، وأنماط الهجرة غير الشرعية عبر الساحل الليبي، اذ أن هذا النوع من الدراسات لم يحظى باهتمام كافي على الرغم من مدى أهميته وتكرار حدوثه. كما تقدم هذه الدراسة مؤشرات عملية يستفاد منها في معرفة الفترات التي تزداد فيها محاولات الهجرة وبالتالي تُتيح لفرق البحث والإنقاذ الجاهزية لمراقبة الساحل ما يرفع من فعالية الجهود الإنسانية في عمليات الإنقاذ.

منهجية الدراسة وأدواتها

اقتضت طبيعة البحث الاعتماد على منهجين، الأول وتمثل في المنهج الوصفي والآخر المنهج الإحصائي، فالوصفي استخدم لوصف الظاهرة المدروسة وتحليل أبعادها، وذلك من خلال تعقب أنماط المهاجرين الزمنية (فصلية وشهرية) وربطها بأحوال الطقس. أما الإحصائي فتم توظيفه لاختباري بيرسون وسيبرمان بغية تحليل وفهم العلاقة بين متغيرات الطقس البحري من جهة وعدد محاولات الهجرة والمهاجرين من ناحية أخرى وذلك خلال الفترة الزمنية للدراسة. كما اعتمدت الدراسة على جمع البيانات من خلال تقارير المنظمة الدولية للهجرة وسجلات إدارة مكافحة الهجرة في ليبيا بالإضافة إلى تقارير المنظمات الدولية المعنية بشؤون الهجرة واللاجئين، وكذلك تم الاعتماد على البيانات المُناخية لوكالة ناسا لعلوم الفضاء والمعروفة بـــ POWER((Predication worldwide energy resources والتي أوضحت حالة استقرار البحر، ومن تلك الأدوات تم الربط بفترة زمنية موحدة على الساحل الليبي المستهدف بالبحث.

الدراسات السابقة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من النقص الذي تعاني منه المكتبة العربية في هذا النوع من الأبحاث، والتي تبحث في العلاقة بين أخطار الطقس البحري وديناميكيات اللجوء غير النظامي، ولذلك استندت الدراسة

على عدد من الدراسات الأجنبية والعربية ذات الصلة بهدف الاستفادة من منهاجيتها وصياغة نموذج يتلاءم وخصوصية الساحل الليبي.

من الدراسات التي أستند عليها البحث في منهاجيته دراسة (حسين، 2021) حول الاتحاد الأوروبي والهجرة غير النظامية - دراسة حالة ليبيا – والذي تطرق فيها إلى الظروف السياسية والأمنية وأثرها على توقيت الرحلات إلى أوروبا، كما أشار إلى أن مهربي البشر يستغلون الفرص المُناسبة للعبور والتي غالباً ما ترتبط بحالة البحر وضعف سرعة الرياح وعلى الرغم من حديثه عن الطقس وزمن الرحلة إلا أنه لم يستخدم التحليل الإحصائي في فهم العلاقة وقد أتخذ في هذا السياق من المنهج الوصفي التحليلي كمنهج لدراسته.

كما أسهمت الدراسة في موضوع مخاطر البحر المتوسط على المهاجرين بأن سمح التخلخل الأمني وضعف مؤسسات الدولة عقب الأحداث التي شهدتها ليبيا عام 2011م بأن يكون الساحل الليبي منفذاً رئيسياً للمهاجرين وطالبي اللجوء، إلى جانب انتشار شبكات التهريب والاتجار بالبشر الذي أستغل اليأس لدى المهاجرين وارسالهم في رحلات بحرية غير آمنة باستخدام قوارب مطاطية أو أخرى غير صالحة للإبحار لمسافات طويلة سميت بقوارب الموت أو قوارب الحظ. كما أوضحت الدراسة ضعف الاستجابة الأوروبية في انقاذ المهاجرين، وأن عمليتي (تريتون وصوفيا) التي كانت من المفترض أن تكون ذات استجابة عالية في انقاذ المهاجرين، قد فشلت بشكل واضح حيث أن عملياتها محدودة لا تتجاوز 30 ميلاً بحرياً من السواحل الإيطالية، مما قلل من فاعليتها في مناطق الخطر الواقعة قرب السواحل الليبية، ويرجع سبب ضعف الاستجابة أحياناً وعرقلتها أحياناً أخرى إلى الخطابات السياسية الأوروبية المناهضة للهجرة ووصول أحزاب شعبوية إلى السلطة.

وفي دراسة أخرى لـــ عمر (عمر، 2022) والتي تناولت أسباب الهجرة غير النظامية من دول أفريقيا جنوب الصحراء عبر ليبيا، وآثارها على المجتمع الليبي معتمداً على المنهج الوصفي التحليلي قد توصل إلى أن زمن الرحلات غير النظامية من ليبيا إلى أوروبا مرتبطاً بالظروف المواتية كإشارة لربط تلك الرحلات بالمتغيرات المُناخية البحرية وذلك دون التحليل الكمي لحالة الطقس، وعدد المهاجرين الواصلين والمفقودين.

وفي دراسة أخرى نشرها المعهد الاقتصادي بمدينة بون الألمانية بعنوان water condition and irregular migration across the Mediterranean evidence from the central route (2021)، فراتيني – فلاتيني) فقد بحث في معرفة العلاقة بين الظروف الجوية وعدد المهاجرين غير النظاميين الذين يصلون أوروبا انطلاقاً من السواحل الليبية على مدى خمسة سنوات إذ توصلت الدراسة إلى أن هدوء البحر أدى إلى زيادة عدد الرحلات.

وفي دراسة أخرى لـــ , (2017werz and Hoffman) تناول فيها الباحثان إلى مدى العلاقة المترابطة بين المُناخ والهجرة غير النظامية بالساحل الليبي كنافذة عبور رئيسية للمهاجرين من دول الساحل الأفريقي إلى أوروبا، وقد أوضحا أن من الأسباب التي دفعتهم للهجرة هي التغيرات المُناخية وما نتج عنها من الجفاف والتصحر، وتذبذب الأمطار بشكل ملحوظ وتأثير ذلك على حياة وعيش هؤلاء المهاجرين. إضافة إلى تلك العوامل، قد ساعدت عوامل أخرى إلى دفع المهاجرين وتمثلت في الفقر وضعف الحكومات وانعدام الأمن في تلك الدول، مما شكّل بيئة طاردة شجعتهم في اتخاذ قرار الهجرة.

أظهرت دراسة (الزعفران والمفرج، 2024) عن الهجرة السرية ومخاطر الطرق (مقاربة سوسيولوجية لمخاطر الطرق بشمال المغرب)، تحليلاً واسعاً لمخاطر الطرق عن المهاجرين براً وبحراً، في مقصدهم من دول الصحراء والمملكة المغربية نحو أوروبا، اذ استهدفت الدراسة بوصف وتحليل للأشكال المختلفة التي تواجه المهاجرين، وللوصول لذلك الهدف استخدم الباحثان مناهج وأدوات بحثية متعددة، تمثلت في المنهج الوصفي والتحليلي، مستندين في ذلك على استمارات استبيان تخص فئة المهاجرين الأفارقة والأخرى للمهاجرين من المجتمع المغربي (بلد العبور) بقصد فهم الظاهرة من الفئتين. ومن خلال تحليل الاستبانة وكذلك الرجوع إل بيانات المنظمات الدولية، تمّ التوصل إلى مجموعة من النتائج، كان أبرزها أن

عبور الصحراء والوصول إلى الساحل بالمغرب لا يُمثل نهاية مرحلة مخاطر الهجرة بل بداية لمخاطر البحر، حيث يستخدم مهربين البشر قوارب مطاطية أو قوارب الترفيه الشاطئي أو حتى الوصول سباحة ما يرفع من درجة المخاطرة.

وفي تقرير صادر عن (المفوضية السامية للأمم المتحدة لشئون اللاجئين، 2021) عن الطرق المؤدية إلى غرب ووسط البحر الأبيض المتوسط، والذي يهدف إلى تحليل أنماط الهجرة غير النظامية (غير الشرعية) للمهاجرين من غرب أفريقيا وشرقها، عبر دول شمال أفريقيا، باتجاه جنوب المتوسط، ورصد أبرز المخاطر التي تعترض المهاجرين خلال الرحلة واقتراح الحلول المناسبة لتفادي تلك المخاطر، كما يهدف هذا التقرير إلى تحديد مسارات المهاجرون، ومعرفة المسارات التي تُشكل خطراً على حياتهم، وتقديم الحلول لذلك من خلال إيجاد بدائل آمنة وقانونية، ثمّ صياغتها في توصيات الدراسة. وفي سياق هذه الدراسة استخدمت المفوضية أكثر من أداة دراسية لتحقق أهدافها، حيث اعتمدت على بيانات وتقارير وفرتها المنظمة الدولية والتي تمثلت في منظمة الهجرة الدولية (iom) والمفوضية السامية للأمم المتحدة لحقوق الإنسان (OHCHR) كما أستقت بياناتها من خلال شهادات مباشرة للمهاجرين، إلى جانب التحليل الإحصائي للوفيات، وشبكات التهريب وتأثيرات جائحة كوفيد – 19. وبعد ذلك العرض توصل التقرير لجملة من النتائج، كان أبرزها وفاة وفقدان نحو 11550 مهاجر خلال الهجرة من أفريقيا إلى أوروبا خلال عام 2020، إلى جانب العنف الجسدي والجنسي والتعذيب والاختطاف. وفي نهاية التقرير أوصت المفوضية السامية لشئون اللاجئين بأهمية توفير طرق آمنة وقانونية للهجرة وذلك للحد من الرحلات البحرية الخطرة التي أودت بحياة الكثيرين.

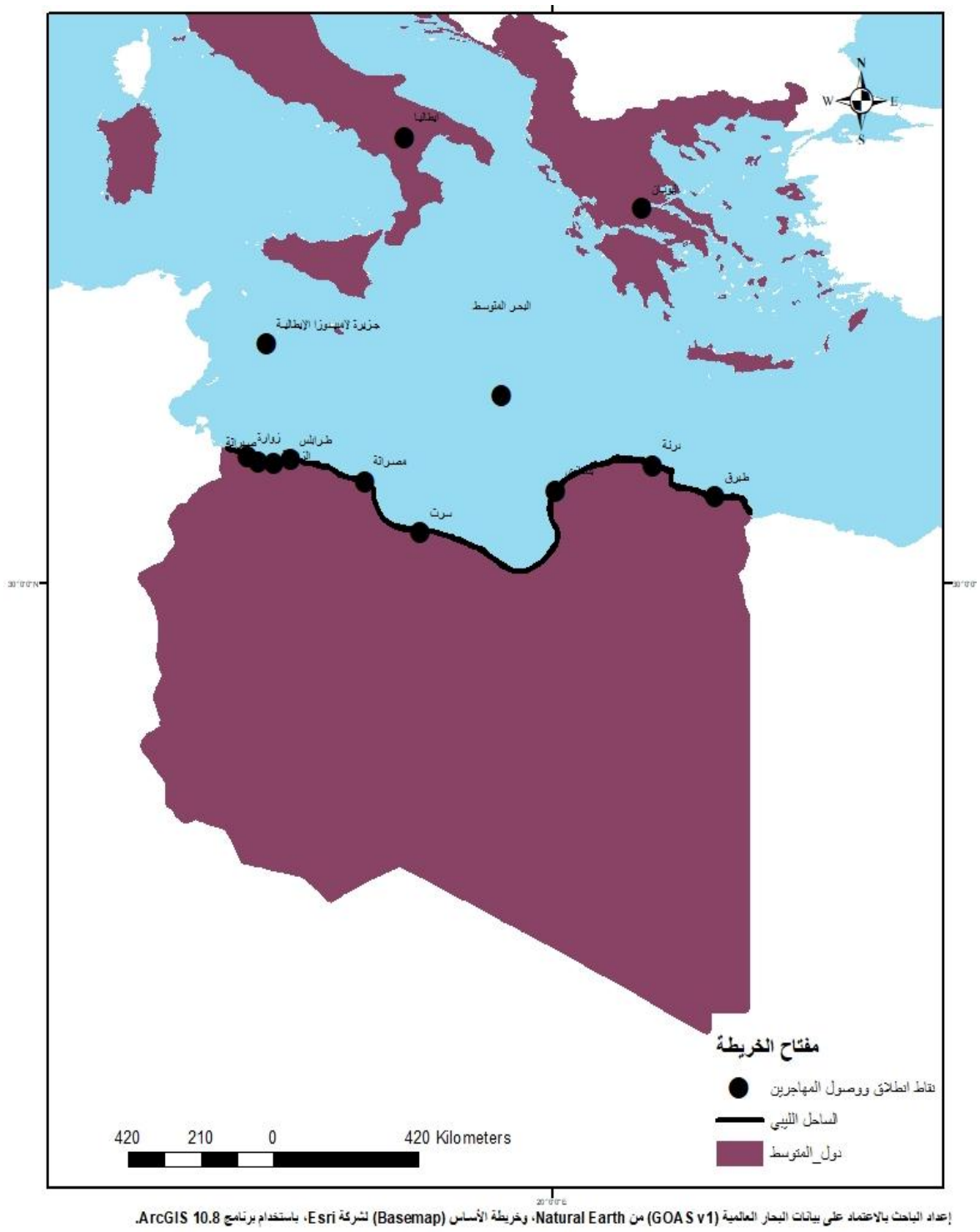
المجال الجغرافي للدراسة

يتم التركيز في هذه الدراسة على تحليل المسار الجغرافي للمهاجرين بالبحر المتوسط والذي يعرف بالمسار الأوسط للبحر المتوسط ويصنف دولياً على أنه المسار الأخطر على مستوى العالم، حيث يتميز هذا الممر بظروف ملاحية معقدة ومياه مفتوحة تجعل منه مقبرة جماعية للمهاجرين، وهذا المسار هو الذي يسلكه المهاجرين المغادرين من ليبيا والقاصدين أوروبا وخاصة جزيرة لامبيدوزا الإيطالية (مشروع المهاجرين المفقودين التابع للمنظمة الدولية للهجرة، 2025). ومن النقاط الهامة لانطلاق المهاجرين (زوارة – صبراتة – الزاوية – طرابلس الكبرى – درنة– مصراتة – بنغازي – سرت – طبرق) شكل (1) وقد جاء هذا التصنيف وفقاً لبرنامج مصفوفة تتبع النزوح (Displacement tracking matrix – iom2023).

تحليل البيانات الزمنية لتدفقات الهجرة

لتحليل أنماط الهجرة أستعان الباحث ببيانات المهاجرين التي تمّ استخلاصها من التقرير السنوي لتحليل المخاطر الصادر من وكالة حرس الحدود والسواحل الأوروبية Frontedوكذلك مصفوفة تتبع النزوح Dtm التابع لمنظمة الهجرة الدولية iom.

تمَ استخدام بيانات المهاجرين غير النظاميين (غير الشرعيين) الذين سلكوا مسار وسط البحر المتوسط من خلال المعدلات الشهرية لمغادرتهم نقاط الانطلاق الساخنة والمستهدفة للدراسة من الساحل الليبي، بغية التحليل الزمني لرحلاتهم، خلال الفترة من 2022 حتى 2024، وتحديد الفترات التي تنشط فيها الهجرة، ليتسنى مقارنتها بالمتوسطات الشهرية للمتغيرات البحرية (الحرارة –– سرعة الرياح –– اتجاهات الرياح) وذلك بهدف الوصول لإثبات أو نفي الارتباط احصائياً. وفيما يلي الجدول (1) (المبادرة العالمية لمكافحة الجريمة المنظمة العابرة للحدود الوطنية، 2022، المنظمة الدولية للهجرة في ليبيا، 2022، المفوضية السامية للأمم المتحدة لشئون اللاجئين، 2020) يوضح أعداد المهاجرين حسب الشهر للفترة الممتدة من سنة 2022 – 2024.



إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البحار العالمية (GOAS v1) من Natural Earth، وخريطة الأساس (Basemap) لشركة Esri، باستخدام برنامج ArcGIS 10.8.

شكل (1): موقع منطقة الدراسة.

جدول (1): التوزيع الشهري لأعداد المهاجرين والوفيات والمُعادون في منطقة الدراسة لسنة2022

الشهر	الواصلون	المُعادون	المفقودون
يناير	1789	1300	62
فبراير	2437	1512	45
مارس	2593	1195	85
أبريل	3067	1822	115

مايو	4188	2916	140
يونيو	5524	3090	190
يوليو	6832	2624	155
أغسطس	7458	2831	160
سبتمبر	6163	2143	125
أكتوبر	5834	2514	110
نوفمبر	4491	1723	105
ديسمبر	3953	1184	125
الإجمالي	54329	24854	1417

يتبين من خلال الجدول (1) أنه (المنظمة الدولية للهجرة IOM 2021 – 2024. المسار المركزي للبحر المتوسط، 2021 – 2024 Annual risk analysis 2022. (Frontex 2021 – 2024 عاماً نشطاً لحركة الهجرة من الساحل الليبي إلى أوروبا، حيث زاد عدد المهاجرين لأكثر من 80 ألف مهاجراً (تشمل الواصلون والمُعادون والمفقودون) حيث كان العدد في نمو قوي ومنتظم، اذ بدأت أعداد الواصلون إلى أوروبا من 2593 مهاجر في شهر مارس ليصل إلى ذروته خلال فصل الصيف يوليو 6832 مهاجراً وأغسطس (7458 مهاجراً) وهذا يؤيد الفرض الأساسي الذي يربط حركة الهجرة بالظروف المُناخية المواتية والتي جعلت من البحر هادئاً. ثم بدأت حركة الهجرة بالانخفاض التدريجي من شهر سبتمبر (6163 مهاجر) وحتى نوفمبر وديسمبر 1723 – 1184 مهاجراً، ما يشير إلى أثر حالة الطقس الذي يكون عادة بأجواء خريفية وشتوية ما يجعل من حالة البحر غير هادئة وبالتالي صعوبة ابحار الزوارق المطاطية المستخدمة من قبل عصابات تهريب البشر. وكما تشير البيانات المتعلقة بالأشخاص المعادون من البحر إلى ليبيا، نفس النمط اذ تتزايد أعدادهم وفقاً لزيادة أعداد المهاجرين. وفي البيانات التي تشير إلى الوفيات والمفقودين، فأنها بلغت نحو 1417 شخص، معظمهم أرتبط بشكل مباشر بأعداد الواصلين، فسجل شهر يونيو ويوليو وأغسطس حوالي 190 – 155 – 160 على التوالي حالات وفيات ومفقودين، بينما كان أقل عدد خلال أشهر يناير – فبراير – مارس ليحصد أرواح بلغت 62 – 45 – 85.

جدول (2): التوزيع الشهري لأعداد المهاجرين والوفيات والمُعادون في منطقة الدراسة لسنة 2023

الشهر	الواصلون	المعادون	المفقودون
يناير	3924	1103	58
فبراير	4127	1247	95
مارس	2796	1548	134
أبريل	3489	1298	290
مايو	4874	1802	180
يونيو	3762	1724	605
يوليو	5168	1652	320
أغسطس	6488	1906	245
سبتمبر	5793	1396	190
أكتوبر	3184	3184	140
نوفمبر	4769	1357	165
ديسمبر	3212	1049	97
الإجمالي	51586	19266	

من خلال الجدول (2) (المنظمة الدولية للهجرة IOM 2021 – 2024. المسار المركزي للبحر المتوسط، 2021 – 2024 Annual risk analysis 2022. (Frontex 2021 – 2024 بلغ اجمالي المهاجرون (واصلون – مغادرون – وفيات) ما يزيد عن 71000 مهاجر، وصل منهم لأوروبا نحو 51586 مهاجر

ما يدعم الفرضية التي تربط زيادة حركة الهجرة غير النظامية بهدوء البحر. واتخذت نمطاً تصاعدياً متزامناً مع استقرار الجو، وتقل مع زيادة تقلبات الطقس، ففي أشهر الشتاء (ديسمبر –- يناير –- فبراير) كانت أدنى تدفقات للمهاجرين الواصلين وبواقع 3212 – 3924 –-4127 لكل شهر على التوالي. أما بالنسبة للوفيات فباستثناء شهر يونيو والذي بلغت فيه الوفيات 605 (حادثة سفينة الصيد بيلوس والذي انطلقت من طبرق وجنحت بالقرب من اليونان وغرقها) (الموقع الرسمي لخفر السواحل اليوناني،2023) فأن النمط السائد للوفيات توافق بشكل كبير مع أعداد الواصلين، حيث تراوحت من 58 حالة وفاة في شهر يناير، إلى 245 حالة بشهر يوليو (290 حالة وفاة). وكذلك بالنسبة للمهاجرين المعادون لا تتجاوز 2000 حالة في كل شهر، حيث تراوحت بين 1047 شخصاً بشهر ديسمبر إلى 1806 بشهر أغسطس اذ زاد العدد مع زيادة التدفقات شمالاً.

جدول (3): التوزيع الشهري لأعداد المهاجرين والوفيات والمُعادون في منطقة الدراسة لسنة 2024

الشهر	الواصلون	المعادون	المفقودون
يناير	1693	923	80
فبراير	1725	1056	92
مارس	4114	1345	110
أبريل	3068	1567	125
مايو	3184	2234	150
يونيو	3137	2890	195
يوليو	4628	2541	210
أغسطس	5286	2315	185
سبتمبر	4918	1987	160
أكتوبر	3662	2154	135
نوفمبر	6011	1483	147
ديسمبر	2494	1267	110
الإجمالي	90078	21762	1699

شهد العام 2024 الجدول (3) (المنظمة الدولية للهجرة، 2024. الوكالة الأوروبية لحرس الحدود والسواحل، 2023 2024) نشاطاً ملحوظاً لحركة الهجرة، حيث عبر حوالي 66617 مهاجر الأراضي الليبية، قاصدين أوروبا عبر المتوسط. ويظهر بالجدول أن الذروة في أعداد الواصلون لأوروبا كان في فصل الصيف بشهر أغسطس (5286 واصلاً) وذلك يتوافق مع التوقعات المُناخية لهدوء البحر. وما يلفت النظر أنه حدثت حركة كبيرة في شهر نوفمبر بشكل غير متوقع، حيث وصل العابرون على أوروبا لنحو 6011 مهاجر، وبنسبة نجاة مرتفعة، ما يشير إما إلى حدوث نافذة هدوء للبحر استثنائية ما شجع عصابات التهريب إلى زيادة نشاطهم، أو أنه حدث تراجع في قدرة الاعتراض البحرية بذلك الشهر، ما سمح بمرور ذلك العدد. وبشكل عام فأن أعداد المهاجرين كانت في تزايد تزامناً مع قرب الصيف، لتصل أقصاها خلال الفصل حيث كانت في يونيو – يوليو – أغسطس – سبتمبر، على نحو 3137 – 4628 – 5286 – 4918 على التوالي. ثمّ أخذت بالانخفاض خلال فصل الخريف (باستثناء شهر نوفمبر) بينما كانت أدناها بفصل الشاء لتكون أقلها في شهر يناير. أما عن حالات المعادون الذين تمّ اعتراضهم في عرض البحر فكان شهر يونيو الأكثر نشاطاً لخفر السواحل، حيث تمّ اعتراض حوالي 2890 مهاجراً، ثمّ تلى ذلك شهر يوليو بنحو 2541 وأغسطس 2315، ليبدأ التناقص التدريجي خلال فصلي الخريف والشتاء، ليسجل أدنى مستوى اعتراض خلال شهر يناير، والذي كان فيه أصلا أقل الأعداد الواصلون لأوروبا. أما عن الوفيات والمفقودين، فقد بلغ 1699 حالة منها 210 شهر يوليو و195 أخرى بشهر يونيو. وبشكل عام فأن معدل الوفيات والمفقودين لم تتجاوز 210 حالة ولم تقل عن 80 حالة والتي رُصدت في شهر يناير.

خلاصة القول لإجمالي سنوات الدراسة 2022 / 2023 / 2024 فأنه يلاحظ انخفاض تدريجي في عدد المحاولات بدءاً من سنة 2022 ووصولا إلى سنة 2024 وهذا الانخفاض لا يعني بالضرورة تراجع الرغبة

في الهجرة، وإنما يشير أحيانا إلى التغير في خطط عصابات التهريب أو تشديد خفر السواحل وجهاز مكافحة الهجرة على نقاط انطلاق المهاجرين أو أماكن تجميعهم في المناطق الداخلية القريبة من الساحل. وفي مؤشر الوفيات والمفقودين، كان العام 2023 الأكثر بين سنوات الدراسة، اذ وصلت اعدادهم بنحو 2519 حالة وفاة أو فقد في البحر (وخاصة حادثة غرق سفينة الصيد بيلوسي) مقارنة بالسنة التي قبلها 2022 (1417 حالة وفاة والعام الذي بعده سنة 2024 (1699 حالة وفاة أو فقدان). كما لوحظ وجود فترة ثابتة تُمثل ذروة الهجرة وذلك في شهري يوليو وأغسطس، ويرجع ذلك لاستقرار البحر في تلك الفترة من السنة لوقوعها خلال فصل الصيف. أما عن المُعادون إلى بلدانهم فكانت نسبة من تمّ اعادتهم حوالي 31% من اجمالي المهاجرين في سنة 2022، ثمّ تراجعت نسبة الاعتراض كثيراً، لتصل إلى نحو 3% فقط. وفي سنة 2024 عاودت نسبة ترحيل المهاجرين واعتراضهم الارتفاع لتصل إلى 34% ما يدل على زيادة نشاط خفر السواحل والأجهزة الشرطية في عمليات الترحيل الطوعية والقصرية.

تحليل المتغيرات المناخية

تعتبر ظاهرة الهجرة عبر المتوسط، من أكثر التحديات خطورة وخاصة فيما يتعلق بالتقلبات المُناخية أو الطقسية، اذ تبرز خطورة الطقس والمُناخ كعامل حاسم في سلامة وصول المهاجرين إلى مقصدهم، حيث يتسم مناخ المتوسط بتقلبات مناخية نتيجة لاختلاف في درجات الحرارة لوقوعه بمنطقة انتقالية بين المناطق المعتدلة والمدارية، فسرعة الرياح وسيما الشمالية والغربية تسهم وبشكل كبير في اضطراب البحر وهيجانه بالإضافة إلى اتساع مساحة حوض البحر بنحو 2965536 كم2 ، ما جعله منطقة مفتوحة شاسعة بدون عوائق تُكسر الرياح (الجوهري، 1984) . ما يؤدي إلى ارتفاع الأمواج بشكل كبير يعيق قدرة القوارب المتهالكة أو الضعيفة على المقاومة، كما أن تغير اتجاهات الرياح يُعيق أيضا القوارب والزوارق المطاطية الخفيفة عن مواصلة السير في مساراتها ويبطئ من تقدمها ما يزيد من زمن الرحلة والرفع من احتمالات مخاطر الغرق. ويُضاف إلى تأثير الرياح عامل رئيسي آخر في معاناة المهاجرين أو تعرضهم للهلاك والذي يكمن في درجات الحرارة المتطرفة، فموجات الحر الصيفية تُضعف القدرة الجسدية على التحمل، بينما العواصف الشتوية التي تعمل على انخفاض حاد في درجات الحرارة، تعمل على تكوين الرياح القوية التي ترفع من المخاطر المتوقعة قبل وصول المهاجرين مقصدهم.

وبناءً على ذلك فأن العوامل الجوية والمتمثلة في سرعة الرياح واتجاهها إلى جانب التقلبات الحرارية، من العوامل الرئيسية التي تحدد مستوى الأخطار التي يواجها المهاجرون بالمتوسط. ولذلك فأن تحليل تلك العناصر من الأهمية بمكان لفهم حقيقة تلك الأخطار والوقوف على حجم التحديات التي تواجه القائمون على عمليات الإنقاذ. وفيما يلي تحليل لتلك العوامل:

أولاً: الرياح (السرعة والاتجاه)

تعتبر سرعة الرياح من أكثر العوامل الجوية تهديداً لسلامة المهاجرين، حيث تُعد الرياح تحدياً كبيرا، فكلما زادت السرعة ارتفعت معها الأمواج وهذا بدوره يزيد من المخاطر المُحدقة ويهدد توازن القوارب الهشة والمطاطية المكتظة، بل يعيق تقدمها أحيانا أخرى مما يطيل زمن الرحلة، ويُضاعف احتمالات الغرق والانقلاب. ومن هذا المنطلق تبرز أهمية تحليل سرعة الرياح واتجاهاتها كعنصر محوري لفهم ديناميكيات الخطر ومعدلات الحوادث والفقدان بالمسار المتوسط. وفيما يلي تحليل مُناخي لسرعة الرياح واتجاهاتها.

1 - سرعة الرياح

جدول (4): سرعة الرياح لسنة 2022 (م / ثانية).

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السرعة	5.92	5.65	5.82	4.80	4.5	3.5	3.80	3.10	4.6	3.8	5.20	4.57

يتبين من خلال الجدول 4 ((wind ، power،2025)) أن البحر كان أكثر هدوء خلال أشهر الصيف (يونيو – يوليو – أغسطس) حيث لم تتجاوز سرعة الرياح 3.88 م/ث، ويعد ذلك مؤشر جيد وظروف مواتية للهجرة عبر البحر. أن هذه السرعة لا تعد عالية على مقياس بوفورت، في حين أن أشهر الخريف زادت سرعة الرياح (باستثناء شهر أكتوبر) زادت سرعة الرياح تدريجيا، حتى وصلت أقصاها في يناير لتصل إلى 5.92 م/ث، وهي سرعة عالية نسبيا وخاصة على مستخدمي قوارب الصيد المتهالكة والمطاطية التي تفتقر إلى شروط السلامة. وضلت السرعة مرتفعة مع دخول فصل الربيع وخاصة في شهر مارس، لتبدأ في التناقص مع أبريل ومايو.

جدول (5): سرعة الرياح لسنة2023 (م / ثانية)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السرعة	6.28	4.90	5.37	4.91	5.19	3.99	3.64	3.80	4.89	3.87	5.56	6.52

يلاحظ من الجدول 5 (power، wind، 2025) أن يوليو وأكتوبر أكثر شهور السنة هدوءً بمتوسطات بلغت لكل منهما 3.64 – 3.81 م/ث على التوالي. وعلى الرغم ان المتوقع زيادة سرعة الرياح في أكتوبر، إلا أنه كان شهراً استثنائياً سمح بوجود نافذة ابحار، وهذا ما يفسر استمرار تدفق المهاجرين. بينما سجلا ديسمبر ويناير أعلى مستويات بمتوسط 6.52 6.28 م/ث على التولي لكل منهما وفي هذا المستوى من السرعات يجعل من الأمواج تصل إلى ارتفاعات بين 1.5 – 2 متر، وهي حالة تصبح فيها القوارب المطاطية عرضة للهلاك.

جدول (6): سرعة الرياح لسنة 2024(م / ثانية)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السرعة	6.6	4.41	4.45	5.40	3.90	4.64	3.60	3.71	4.1	5.45	4.50	6.9

يتضح من الجدول 6 (wind ، power،2025) أن شهر أغسطس الأهدأ خلال العام حيث كانت سرعة الرياح بنحو 3.71 م/ث وهذا التوقيت ينطبق تماما مع بيانات الهجرة بالجدول (3) والذي ضهر فيه أن أعداد المهاجرين بلغ 5286 مهاجرا، فسرعة الرياح المتدنية تقابلها بحراً هادئ. كما يتضح أن شهر نوفمبر شهد انخفاض ملحوظ في سرعة الرياح 4.50 م/ث بالمقارنة مع أكتوبر، ما زاد من أعداد المهاجرين إلى 6011 مهاجر بالجدول (3) وأعتقد أن هدوء الرياح الذي يتبعه هدوء البحر بهذا الشهر الخريفي الذي بالمعتاد أن تكون فيه الرياح أكثر من ذلك، وفر نافذة بحرية آمنة غير متوقعة استغلتها شبكات تهريب البشر قبل دخول فصل الشتاء الذي يتسم باضطراب البحر. أما أكثر شهور السنة اضطرابا كان بشهر ديسمبر اذ بلغت سرعة الرياح على نحو6.9 م/ث، وهي سرعة عالية مقارنة مع وسائل النقل المستعملة للتهريب والمتمثلة في القوارب الخشبية والمطاطية.

2 - اتجاه الرياح

أن نظام الرياح في المتوسط ليس له وتيرة ثابتة بل متغيرة مكانيا وزمانيا، فالرياح الشمالية والشمالية الغربية تهب على حوض المتوسط في معظم فصول السنة، وتمتاز هذه الرياح بقوتها وجفافها، ما تؤدي إلى اضطراب البحر وتكوين أمواج عالية، ففي فصل الشتاء تسود الرياح الغربية والجنوبية الغربية نتيجة لمرور المنخفضات الجوية فوق المتوسط، ومن خصائص هذه الرياح أنها تكون محملة بالأمطار ما يجعلها أكثر تعقيدا لعمليات ابحار القوارب، ومن ناحية الغرب تسود الرياح الشرقية، والتي تتمركز غالبا في المناطق الضيقة كمضيق جبل طارق، ومن خصائص هذا النوع من الرياح، قدرتها على خلق تيارات مائية قوية تدفع القوارب في اتجاهات بعيدة عن مسار خط الهجرة، أما من ناحية الجنوب فتهب الرياح المحلية الدافئة القادمة من الصحراء الكبرى والمعروفة بأسماء محلية كالخماسين بمصر والقبلي في ليبيا، في فصل

الربيع وبداية الصيف تكون هذه الرياح حارة وجافة ومحملة بالأتربة، مما تسبب الإجهاد الحراري الشديد للمهاجرين، (الجوهري، ص 22-26) .

عند تحديد الجداول المتعلقة باتجاه الرياح ستظهر أرقام لا تقل عن الصفر ولا تزيد عن 360° وهي نظام زوايا دائري (النظام الستيني من صفر – 360) (سيالة، دخيل، 2001، ص 202 208). فالشمال يُعبر عنه بزاوية صفر أو 360°، والرياح الشمالية الشرقية بزاوية 45°، بينما الزاوية 90° فتعني هبوب الرياح من الناحية الشرقية متجهة إلى الغرب والزاوية 180° تعني رياح جنوبية متجهة شمالاً (تدفع القوارب نحو أوروبا) أو جنوبية غربية عند الزاوية 225° وتجعل الرحلة أكثر أمانا، في حين تكون الزاوية 270° هي رياح غربية وبالتالي تسبب عرقلة واضحة في وصول القوارب لوجهتها، بسبب مقاومة الرياح وإبعادها عن مقصدها مما تزيد من زمن الرحلة، وأحيانا نفاذ الوقود. وفيما يلي تحليل لاتجاه الرياح خلال الفترة الممتدة من 2022 – 2024.

جدول رقم (7): التوزيع الشهري لاتجاهات الرياح السائدة (بالدرجات) في منطقة الدراسة لسنة 2022

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الدرجة	314.1	322.2	105.1	65.4	118.6	57.5	38.8	25.8	103.1	50.1	282.3	260.1
الاتجاه	ش. غ	ش. غ	ج. ق	ش. ق	ج. ق	ش. ق	ش. ق	ش. ق	ق	ش. ق	ش. غ	غ

من خلال الجدول (8) (power،2025 ، wind). يتضح هيمنة الرياح الشمالية الغربية في شهري يناير وفبراير، وهذه الرياح هي الأكثر عنفاً ما تؤدي إلى هيجان البحر وتكوين الأمواج العالية، علاوة عن برودتها، وباعتبارها شمالية غربية فهي تصطدم مباشرة مع القوارب المنطلقة إلى شمال المتوسط، فهي بالتالي تكون معرقلة لحركة القوارب الصغيرة المحملة بالمهاجرين، بينما تكون في مارس وسبتمبر ذات اتجاه شرقي وجنوبي شرقي، وهي فترة الانتقال لفصل الربيع في شهر مارس، وفترة انتقال خريفي في شهر سبتمبر، ولهذه الرياح قدرة على خلق تيارات مائية قوية، تعمل على انجراف القوارب الصغيرة عن مساراتها، ما يجعل وصولها لوجهتها أمرا شاقاً وصعباً وغالبا ما يؤدي ذلك إلى تيهانها في عرض البحر. وفي نهاية العام أي في شهري نوفمبر وديسمبر، فأن الرياح غالبا تكون غربية نتيجة لمرور المنخفضات الجوية فوق المتوسط، وتكون في الغالب رياح محملة بالرطوبة وهطول الأمطار، ما يزيد من صعوبة ابحار القوارب وتتبع مساراتها. أما عن يونيو ويوليو وأكتوبر وأبريل فالرياح تكون شمالية شرقية، عكس اتجاه حركة قوارب الهجرة ما يزيد من استهلاك الوقود واحتمالية نفاذه بسبب مقاومة الرياح وحياد المسار.

جدول رقم (8): التوزيع الشهري لاتجاهات الرياح السائدة (بالدرجات) في منطقة الدراسة لسنة 2023

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الدرجة	288	329.2	319.3	17.1	18.9	51.7	75.4	26.1	19.9	219.9	283.1	302.6
الاتجاه	ش. غ	ش. غ	ش. غ	ش	ش	ش. ق	ق	ش	ش	ج. م	ش. غ	ش. غ

تبين من الجدول (8) (power،2025 ، wind) الرياح كانت شمالية غربية بدءً من شهر نوفمبر وحتى شهر مارس اذ تراوحت بين 283.1° و329.2° ويرجع ذلك من تأثير المنخفضات الجوية الأطلسية، وتعمل هذه الرياح على هيجان البحر، وتدفع القوارب بعيدا عن وجهتها باتجاه الشرق وخاصة الساحل الإيطالي، كما أن هيجان البحر من شأنه أن يؤدي إلى صعوبة الإبحار. كما يلاحظ في أشهر أبريل ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر بأن كان الاتجاه شمالي وشمالي شرقي، وعلى الرغم من هدوء الرياح إلا أنها تهب عكس اتجاه حركة الهجرة وتعمل على عرقلة نسبية لها. في حين كان شهر أكتوبر الأكثر استقرارا على الرغم من وقوعه بفصل الخريف والذي يكون بالعادة مضطربا في حركة الرياح إلا أنه كان الأكثر استقرارا وهدوءً وذلك لسيادة الرياح الجنوبية به. حيث تدفع القوارب نحو الشمال للوجهة المطلوبة الا أن الخطورة في اتجاه هذه الرياح يكمن في ارتفاع حرارتها لطبيعة تكونها من داخل الصحراء الكبرى، وتعرف

هذه الرياح برياح القبلي. أما عن أشهر نوفمبر -–ديسمبر -–يناير -– فبراير -–مارس فكانت الهيمنة للرياح الشمالية الغربية الناتجة عن توغل المنخفضات الجوية الأطلسية، ما يجعل البحر هائجا، وبالتالي تصعب فيه عملية الإبحار. ويلاحظ أيضا وجود فترة استقرار تمتد من شهر يونيو وحتى أغسطس (أشهر الصيف) وتتصف هذه الرياح بهدوئها وبالتالي السماح للقوارب المطاطية بأن تحافظ على توازنها ولفترات طويلة.

جدول رقم (9): التوزيع الشهري لاتجاهات الرياح السائدة (بالدرجات) في منطقة الدراسة لسنة 2024

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الدرجة	288.2	287.6	242.5	43.2	51.8	32.1	22.1	35.4	350.4	115.1	263.1	317.1
الاتجاه	ش. غ	غ	ج. م	ش. ق	ش. ق	ش. ق	ش	ش. ق	ش	ج. ق	غ	ش. غ

يظهر الجدول (9) لسنة 2024 (power،2025 ، wind) سيطرة واضحة للرياح الشمالية الغربية والغربية في أشهر ديسمبر – يناير – بنحو 318.1º - 288.2º - 287.6º على التوالي، وهي رياح المسترال العنيفة والباردة، (الجوهري، 1982، ص 22) والتي تجعل الإبحار بالقوارب الصغيرة والمطاطية بالغة الخطورة، ثمّ يعقبها تحوّل في شهر مارس برياح جنوبية غربية، كاستجابة لمرور المنخفضات الجوية، (حسن، 1999، ص 48-50). وفي شهر أبريل وحتى سبتمبر تكون الرياح باتجاه شمالي إلى شمالي شرقي ومحصورة بين 22.1º وحتى 51.8º، وهي رياح موسمية تتصف بالاستقرار والهدوء لتكّون نافذة بحرية هامة خلال السنة إلا أن شهر أكتوبر شهد شذوذا مُناخيا باتجاه جنوب شرق على غير العادة (رياح القبلي) التي تهب قادمة من الصحراء الكبرى.

ثانياً ـ الحرارة

تُشكل درجات الحرارة المرتفعة عامل مؤثر في تحديد سلامة المهاجرين غير النظاميين عبر البحر المتوسط، فالتعرض للإشعاع الشمسي المباشر ولفترة طويلة أثناء عبور القوارب المكتظة والمتهالكة يؤدي إلى جفاف حاد واختلال التوازن الحراري للجسم بل يصل التأثير على جسم الإنسان إلى أبعد من ذلك ليشمل انخفاض في الكفاءة الذهنية والاستجابة في حالات الطوارئ. ومن زاوية أخرى يبرز تناقض واضح في العلاقة بين المناخ وحركة الملاحة لقوارب الهجرة، فالبحث عن الأمان من الأمواج العاتية صيفا يقابله مخاطر حرارية، فمع توالي موجات الحر يتغير عنصر الحرارة من عامل مساعد لهدوء البحر إلى عامل يعرقل ويزيد من أثر الإجهاد البدني والجفاف مع طول زمن الرحلة. وبناء على ذلك فأن الربط بين الحرارة ومعدلات النجاة أمرا حيويا لأجل تفسير فجوات الخطورة بين الفصول المختلفة، لفهم طبيعة المخاطر المُناخية المتمثلة في الحرارة.

جدول (10): المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة لسنة 2022

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة	14.23	14.42	14.66	16.53	19.93	24.75	27.53	28.53	27.72	24.69	21.43	19.01

من بيانات الجدول 10 (power. Temperature,2025) يتضح سيادة النمط التقليدي لمُناخ البحر المتوسط، حيث يُرى التدرج الحراري من أدنى مستوياته في شهر يناير وفبراير (14.22º م – 14.42º م) ليصل إلى ذروة ارتفاعه بأغسطس 18.53º م وهي الفترة التي تتزامن مع زيادة محاولات العبور عبر البحر، وتعتبر هذه المستويات الحرارية مصدر خطر على المهاجرين وتؤثر سلبا على قدرتهم على التحمل.

جدول (11): المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة لسنة 2023

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة	15.80	19.94	16.37	17.11	19.32	22.73	27.79	27.45	26.47	25.19	22.04	18.04

يظهر التحليل البياني لمتوسطات درجات الحرارة لعام 2023، (power, temperature 2025) يظهر التحليل البياني لمتوسطات درجات الحرارة الشتوية مقارنة بالعام 2022، حيث وصل متوسط شهر يناير إلى نحو 15.80°م، يشير هذا الارتفاع إلى تزايد الدفء خلال فصل الشتاء، وفي المقابل سجلت أشهر الصيف متوسطات حرارية أعلى بلغت ذروتها في يوليو 27.79°م وأغسطس 27.45°م وسبتمبر على نحو 20.47°م. هذه المتوسطات تسلط الضوء على الامتداد الزمني لمخاطر الإجهاد الحراري، فبدلا من انحصارها في أشهر الصيف، امتدت لتشمل أواخر الصيف والثلث الأول من فصل الخريف، ويؤدي ذلك إلى تفاقم الإجهاد الحراري وسيما في ظل طول مدة الرحلة.

جدول (12): المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة لسنة 2025

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة	16.21	15.89	16.68	17.39	20.14	23.49	26.55	28.11	27.11	25.08	22.02	17.70

تعكس بيانات 2024 (power. Temperature,2025) استمرار في الاتجاه نحو ارتفاع درجات الحرارة لا سيما خلال فصلي الربيع والصيف، حيث سجل شهر مايو 20.14°م ويونيو 23.49°م ارتفاعا مبكرا بالمقارنة مع المتوسطات الشهرية العامين 2022 – 2023 في حين بلغت ذروتها في أغسطس 27.11°م.

التحليل الإحصائي للمتغير المستقل (العناصر المُناخية) والمتغير التابع (المهاجرون)

تسعى الدراسة من خلال هذا المبحث إلى تقديم تحليل كمي لحركة الهجرة غير النظامية (غير الشرعية) في منطقة وسط البحر المتوسط خلال الفترة 2022 – 2024 وذلك عبر تحليل العلاقة الإحصائية بين المتغيرات المُناخية (درجة الحرارة وسرعة الرياح واتجاهاتها) من جهة ومؤشرات الهجرة – أعداد الواصلين والمفقودين – من جهة أخرى. وذلك من خلال أداة التحليل الإحصائي لمعاملي الارتباط بيرسون وسيبرمان، بهدف تحليل وتفسير العوامل الطبيعية في توجيه تدفقات الهجرة ومخاطرها، ما يوفر قاعدة بيانات مهمة. وفيما يلي جدولا يجمع كل المتغيرات المستقلة والتابعة.

من خلال الجدول وبالاستعانة بالتحليل الإحصائي على برنامج Excel ثمّ حساب المتغيرات المستقلة والمتمثلة في الحرارة والرياح، مع المتغير التابع وهم المهاجرون عبر المتوسط، ومقارنة معاملي بيرسون وسيبرمان المحسوبة، مع معاملهما الجدولية ومعرفة ما إذا كان يوجد ارتباط بينهما.

جدول رقم (13): مصفوفة معاملات الارتباط (بيرسون وسبيرمان) بين المتغيرات المناخية المستقلة وأعداد المهاجرين كمتغير تابع

السنة	الشهر	الحرارة (°م)	سرعة الرياح (م/ث)	اتجاه الرياح (درجة)	الواصلون	المعادون	الوفيات
2022	يناير	14.23	5.92	314.1	1789	1300	62
2022	فبراير	14.42	5.65	322.2	2437	1512	45
2022	مارس	14.66	5.61	105.1	2593	1195	85
2022	أبريل	16.53	4.52	65.4	3067	1822	115
2022	مايو	19.93	4.02	118.6	4188	2916	140
2022	يونيو	24.75	3.53	57.2	5524	3090	190
2022	يوليو	27.53	3.88	38.6	6832	2624	155
2022	أغسطس	28.53	3.55	25.4	7458	2831	160
2022	سبتمبر	27.72	4.41	101.1	6163	2143	125
2022	أكتوبر	24.69	3.75	48.7	5834	2514	110
2022	نوفمبر	21.43	5.27	282.2	4491	1723	105
2022	ديسمبر	19.01	4.45	259.6	3953	1184	125
2023	يناير	15.8	6.28	286.5	3924	1100	58
2023	فبراير	14.94	4.95	332.1	4127	1250	95
2023	مارس	16.37	5.35	318.5	2796	1550	134
2023	أبريل	17.11	4.94	15.6	3489	1300	290
2023	مايو	19.32	5.17	19.3	4874	1800	180
2023	يونيو	22.73	3.93	52.4	3762	1700	605
2023	يوليو	27.79	3.6	74.3	5168	1650	320
2023	أغسطس	27.45	3.82	25.1	6488	1900	245
2023	سبتمبر	26.47	4.88	20.4	5793	1400	190
2023	أكتوبر	25.19	3.75	210.3	3184	1100	140
2023	نوفمبر	22.04	5.48	281.3	4769	1350	165
2023	ديسمبر	18.04	6.46	303.9	3212	1090	97
2024	يناير	16.21	6.02	288.2	1654	923	80
2024	فبراير	15.89	5.44	278.4	2301	1056	92
2024	مارس	16.68	4.45	241.3	3422	1345	110
2024	أبريل	17.39	5.43	42.1	2987	1567	125
2024	مايو	20.14	3.94	51.5	4015	2234	150
2024	يونيو	23.49	4.65	38.4	3348	2890	195
2024	يوليو	26.55	3.62	21.6	4562	2541	210
2024	أغسطس	28.11	3.73	35.2	3921	2315	185
2024	سبتمبر	27.11	4	350.2	4110	1987	160
2024	أكتوبر	25.08	5.45	114.3	3875	2154	135
2024	نوفمبر	22.02	4.51	262.4	4683	1483	147
2024	ديسمبر	17.7	6.02	317.5	3401	1267	110

أولا- الحرارة

1 – الارتباط بين درجة الحرارة والمهاجرون الواصلون

استخدم الباحث اختبار بيرسون لحساب معامل الارتباط بينهما وصيغة الفروض التالية:

- الفرضية الصفرية H0 لا توجد علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \geq 0.05$ بين ارتفاع درجات الحرارة وأعداد المهاجرين غير النظاميين وأي زيادة في الأعداد هي وليدة الصدفة ولا ترتبط بمتغير الحرارة.

- الفرضية البديلة H1 توجد علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ثقة $\alpha \geq 0.05$ بين ارتفاع درجات الحرارة وزيادة اعداد المهاجرين غير النظاميين من السواحل الليبية.

من خلال الجدول كانت قيمة معامل بيرسون المحسوبة تساوي 0.76 وعند مقارنتها بقيمة بيرسون الجدولية وذلك بطرح 2 من حجم العينة 12 وبمستوى ثقة معنوية 0.05، أي عند درجات الحرية 34 فأن القيمة كانت 0.27. بذلك تُرفض الفرضية الصفرية H0 وقبول الفرضية البديلة H1 وهذا يعني أن العلاقة بين ارتفاع الحرارة وعدد المهاجرين، علاقة حقيقية وليست ناتجة عن الصدفة.

2 – الارتباط بين درجة الحرارة والمفقودين

- الفرضية الصفرية H0 لا توجد علاقة ارتباطية طردية عند مستوى ثقة $\alpha \geq 0.05$ بين ارتفاع الحرارة وعدد الوفيات وأي وفيات تحدث هي نتيجة عوامل أخرى غير حرارية.
- الفرضية البديلة H1 - توجد علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية $\alpha \geq 0.05$ بين ارتفاع درجات الحرارة وزيادة عدد الوفيات والمفقودين.

من خلال الجدول (13) كانت قيمة معامل الارتباط بيرسون المحسوبة تساوي 0.41 وعند مقارنتها بقيمة بيرسون الجدولية وذلك عند 34 من درجات الحرية والتي كانت 0.27.

بما أن القيمة المحسوبة 0.41 أكثر من القيمة الجدولية وقيمتها 0.27، ففي هذه الحالة ترفض الفرضية الصفرية H0 وتُقبل الفرضية البديلة H1 أي بمعنى توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين ارتفاع درجات الحرارة وعدد الوفيات، أي أن الحرارة كانت سبباً في وجود الوفيات.

ثانيا – الارتباط بين سرعة الرياح واتجاهاتها مع وصول المهاجرين أو فقدانهم بالبحر

1 – سرعة الرياح وأعداد المهاجرين الواصلين

بما أن التفسيرات المنُاخية والجغرافية ترى أن الرياح القوية تسبب في اضطراب الموج وغرق القوارب، فمن المتوقع أن تكون العلاقة طردية، لذلك فالأنسب استخدام اختبار بيرسون لطرف واحد.

- الفرضية الصفرية H0 – لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ثقة $\alpha \geq 0.05$ بين سرعة الرياح وعدد الواصلين، وأن حالات الغرق تعود لأسباب غير متعلقة بقوة الرياح.
- الفرضية البديلة H1 - توجد علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ثقة 0.05 $\geq \alpha$ بين زيادة سرعة الرياح وارتفاع عدد الواصلين أو نقصهم.

من خلال الجدول (13) كانت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون 0.60 والجدولية 0.27، اذا نرفض الفرضية الصفرية H0 وتقبل الفرضية البديلة H1 وبأن هناك علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية، وتعد هذه العلاقة قوية جدا ما يؤكد أن لسرعة الرياح تأثير كبير فكلما زادت الرياح أضطرب البحر وتقلّص أعداد المهاجرين الواصلين.

2 – سرعة الرياح وأعداد المفقودين

بما أن المنطق يقول أن زيادة سرعة الرياح ترفع من خطر الغرق فمن المتوقع أن تكون العلاقة طردية.

- الفرضية الصفرية H0 – لا توجد علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية بين زيادة سرعة الرياح وعدد المفقودين.
- الفرضية البديلة H1 - توجد علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية بين زيادة سرعة الرياح وارتفاع أعداد المفقودين.

بما أن القيم المحسوبة من خلال الجدول (13) أظهر تحليل الارتباط وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية (عند مستوى 0.05) بين سرعة الرياح وأعداد المفقودين، حيث تجاوزت قيمة معامل ارتباط بيرسون المحسوبة (0.47) القيمة الجدولية الحرجة (0.27)، مما يدفع لرفض الفرضية الصفرية وتأكيد وجود هذا الارتباط الإيجابي. هذا يشير إلى أنه مع زيادة سرعة الرياح، تميل أعداد المفقودين إلى الارتفاع بشكل ملحوظ، وأن هذه العلاقة ليست عشوائية بل يمكن الاعتماد عليها إحصائيًا.

3- اتجاه الرياح والمهاجرين الواصلين والمفقودين

سيكون التحليل لإيجاد علاقة الارتباط بين المهاجرين الواصلين واتجاه الرياح بنوع ارتباط الرتب سيبرمان لان قيم اتجاهات الرياح فئوي (شمال – شرق – جنوب – غرب) وليس أرقام فالأنسب يكون بهذا الاختبار. (البتانوني، محمد، 2022).

بما أن اختبار معامل ارتباط الرتب سيبرمان، يفضل في استخدامه ان لا تزيد عدد العينة عن 30 مشاهدة فقد كان التحليل الإحصائي لكل سنة على حدا.

أعداد الواصلين سنة 2022

- الفرضية الصفرية H0 – لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين اتجاه الرياح بالبحر المتوسط وأعداد المهاجرين الواصلين.
- الفرضية البديلة H1 - توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين اتجاه الرياح بالبحر المتوسط وأعداد المهاجرين الواصلين.

وبعد التحليل فأن القيمة المحسوبة لمعامل ارتباط الرتب سيبرمان كان 0.6¯ والجدولية 0.50، وهذا يعني أن العلاقة عكسية متوسطة إلى قوية، فلذلك نرفض الفرض البديل ونقبل الفرض الصفري الذي يرى أنه لا يوجد ارتباط بين اتجاه الرياح واعداد الواصلين.

الوفيات سنة 2022

- الفرضية الصفرية H0 لا توجد علاقة بين عدد المهاجرين المفقودين واتجاه الرياح.
- الفرضية البديلةH1 توجد علاقة بين عدد المهاجرين المفقودين واتجاه الرياح.

وبعد التحليل كان معامل الارتباط 0.58 والقيمة الجدولية 0.53 عند مستوى دلالة 0.05، فالعلاقة هنا أقوى ما كانت عليه في الواصلين، ما يعني ان اتجاه الرياح لا يمنع من المحاولة.

اتجاه الرياح واعداد الواصلين 2023

- الفرضية الصفرية H0 - لا توجد علاقة بين عدد المهاجرين الواصلين واتجاه الرياح
- الفرضية البديلةH1 - توجد علاقة بين عدد المهاجرين الواصلين واتجاه الرياح

نتيجة معامل الارتباط 0.6 والجدولية 0.503 بما أن المحسوبة أكبر فأن H0 مرفوضة والفرضية البديلة H1 مقبولة أي بمعنى أنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية وبالتالي فأن اتجاه الرياح في سنة 2023 كان عاملاً محدد لتوقيت وكثافة الوصول.

اتجاه الرياح والمفقودين 2023

- الفرضية الصفرية H0 - لا توجد علاقة بين عدد المهاجرين المفقودين واتجاه الرياح.
- الفرضية البديلةH1 - توجد علاقة بين عدد المهاجرين المفقودين واتجاه الرياح.

النتيجة لمعامل الارتباط 0.61 والجدولية 0.503، وبما أن المحسوبة أكبر من الجدولية فأن H0 مرفوضة وتُقبل الفرضية البديلة H1 والعلاقة بين اتجاه الرياح والمفقودين علاقة طردية، لذلك فأن اتجاهات الرياح وخاصة الشرقية تُطيل زمن الرحلة، وان اتجاه الرياح لا يقلل المحاولات فقط بل يرفع مستوى الخطر والذي سجله شهر أبريل ويونيو.

اتجاه الرياح والواصلين 2024

معامل الارتباط المحسوب يساوي 0.48، بينما الجدولية 0.503، ما يدل على أن الارتباط غير دال احصائياً، وبذلك تُقبل الفرضية الصفرية H0 وتُرفض الفرضية البديلة H1 والتي تُقر بوجود علاقة بين اتجاه الرياح وعدد الواصلين لمقصدهم في أوروبا. وهذا أن اتجاه الرياح لم يكن عاملاً حاسماً.

اتجاه الرياح والمفقودين

معامل الارتباط المحسوب يساوي 0.57، بينما الجدولية 0.503، ما يدل على أن الارتباط دال احصائياً، وبذلك تقبل الفرضية البديلة H1 وتُرفض الفرضية الصفرية H0 تنص على أنه لا توجد علاقة، وبهذا تكون العلاقة طردية، حيث أثرت الاتجاهات الشرقية إلى زيادة في حالات المفقودين.

النتائج

1. أظهر التحليل الوصفي للبيانات المتعلقة بتدفقات الهجرة غير النظامية عبر المسار الأوسط للبحر المتوسط (ليبيا – أوروبا) تأثر حركة الهجرة بالمتغير المُناخي، حيث سجلت أعلى معدلات الوصول خلال أشهر الصيف وأوائل فصل الخريف (يونيو) وكانت ذروة الوصول في يوليو وأغسطس خلال سنوات الدراسة، وفي المقابل انخفضت الحركة خلال أشهر الشتاء في ديسمبر ويناير وفبراير. ووجود ارتفاع استثنائي في نوفمبر 2024، ما يشير ذلك إلى تأثير الأنماط بفترات الهدوء المُناخي.
2. بلغ اجمالي أعداد المهاجرين الواصلين لشواطئ أوروبا نحو 54329 مهاجرا في سنة 2022، وكانت الذروة في أغسطس 7458 مهاجرا، ثمّ جاء شهر يوليو بواقع 6832، وفي عام 2023 بلغ اجمالي الواصلين نحو 51586 مهاجرا، مع وصول الذروة لمن وصلوا إلى 6832 بيوليو و5524 في يونيو، بينما كانت أدنى المعدلات في شهر مارس بنحو 2796 نسمة. أما عن عام 2024 بلغ عدد المهاجرين الواصلين لشواطئ أوروبا بحوالي 51617 مهاجر، وكان شهر أغسطس وسبتمبر ويوليو (أشهر الصيف) الأعلى في عدد الواصلين اذ بلغت 4683 – 3921 – 4110 على التوالي. بينما سجل يناير أدنى المستويات بواقع 1654 مهاجرا، متجاوزا المعدلات الصيفية لنفس السنة، ما يؤكد ان استقرار المُناخ المؤقت هو المحرك الأساسي حتى خارج المواسم التقليدية.
3. أوضحت البيانات أن زيادة محاولات العبور صيفاً زادت من حالات الفقد والوفيات، حيث كان 2023م، هو الأكثر خطراً، اذ سجلت في تلك السنة نحو 2519 حالة، ما يربط العلاقة بين زيادة محاولات الهجرة من جهة وارتفاع المخاطر وبالتالي زيادة محاولات الهجرة وارتفاع المخاطر وبالتالي وقوع الكوارث الجماعية من جهة أخرى.

4. متغير درجة الحرارة **:**أظهر ارتباطاً طردياً قوياً جداً مع أعداد الواصلين بموجب معامل بيرسون (**0.76**)، وارتباطاً متوسطاً مع الوفيات .(**0.41**) وهذا يفسر دور الحرارة المعتدلة كعامل محفز لتجهيز الرحلات.
5. أثبتت النتائج وجود علاقة عكسية من الناحيــة التــشغيلية (رغم دلالة المعامل الإحصائــية **0.60**، حيث تؤدي زيادة السرعة إلى تقليص حاد في أعداد الواصلين، بينما أظهرت ارتباطاً بقيمة **0.47** مع زيادة حالات الوفاة، مما يؤكد أن الرياح هي المسؤول الأول عن اضطراب البحر وغرق القوارب.
6. متغير اتجاه الرياح **:**كشف تحليل "سيبرمان" أن اتجاه الرياح أصبح متغيراً حاسماً في عامي **2023و2024**، حيث سجل ارتباطاً طردياً مع الوفيات (بقيمة **0.61**و0.57 على التوالي)، مما يثبت أن الرياح المعاكسة أو الجانبية ترفع من معامل التيه (الفقد) والخطورة في عرض البحر.

التوصيات

1. توصي هذه الدراسة على ضرورة دمج بيانات الأرصاد الجوية البحرية، مثل البيانات الموجودة فيNASA POWER ، ضمن نظام إدارة الهجرة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال إنشاء وحدة تقنية مرتبطة بجهات إنفاذ القانون والمنظمات الإنسانية، والتي تركز على متابعة نوافذ الاستقرار المناخي التي تم تحديدها إحصائياً (حيث تكون سرعة الرياح أقل من 4. 5 م/ث ودرجات الحرارة متوازنة)، بهدف زيادة استعداد فرق الاستجابة قبل بدء التدفقات الكبيرة.
2. استنادًا إلى الأنماط الموسمية التي لوحظت خلال الفترة بين 2022-2024، نوصي بإعادة توزيع الموارد اللوجستية والبشرية لفرق البحث والإنقاذ (SAR) بحيث تكون في أعلى درجات استعدادها خلال فترات الذروة (يونيو – سبتمبر). كما تؤكد الدراسة على أهمية اليقظة الأمنية والإنسانية خلال فترات الشذوذ المناخي (مثل نوفمبر 2024)، حيث أن الاستقرار المفاجئ في الطقس يحفز المهربين على تنفيذ عمليات عبور واسعة النطاق خارج الفترات المعتادة.
3. تدعو هذه الدراسة المنظمات الدولية مثل IOM و UNHCRو Frontexإلى تضمين المتغيرات المناخية كعامل خطر رئيسي يتساوى بأهميته مع العوامل السياسية والاقتصادية. وبما أن الدراسة أظهرت وجود ارتباط مهم إحصائياً (0. 47) بين سرعة الرياح وحالات الوفاة، فمن الضروري تطوير آليات بحث وإنقاذ متطورة يمكنها العمل في ظروف جوية صعبة تتجاوز سرعة الرياح 6 م/ث.
4. توصي الدراسة بإنشاء منصة بيانات مشتركة بين الدول على ضفتي البحر الأبيض المتوسط لتبادل المعلومات الآنية حول "تيارات البحر واتجاهات الرياح". استخدام نتائج معامل (سيبرمان) المذكور في البحث يجعل من الممكن لفرق الإنقاذ محاكاة "مسارات الانجراف" المحتملة للقوارب المفقودة بناءً على اتجاه الرياح السائد، مما يقلل الوقت اللازم للوصول إليهم ويزيد من فرص إنقاذهم.
5. تحث الدراسة المراكز البحثية على توسيع دراسة العلاقة المتبادلة بين المناخ والهجرة؛ من خلال الربط بين التغير المناخي في دول "المصدر" (كعامل طرد) والظروف المناخية في دول "الممر" مثل ليبيا (كعامل تسهيل للعبور)، مما يساعد في بناء نظرية شاملة حول "لاجئي المناخ" في منطقة البحر الأبيض المتوسط.
6. توصي الدراسة بإطلاق حملات توعية موجهة للمهاجرين بلغاتهم الأصلية، تعرض الأرقام الحقيقية للوفيات المسجلة خلال فترات الاضطراب الجوي (كما هو مذكور في بيانات عام 2023). الهدف هو استخدام الأدلة الرقمية لزيادة وعي المهاجرين حول خطورة التعامل مع المهربين في الظروف الجوية السيئة أو عند تغير اتجاه الرياح.

المراجع

1. أنور سيالة، مفتاح دخيل، (2001)، مقدمة علم المساحة .المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية.
2. أحمد قاسم حسين، .(2021)الاتحاد الأوروبي والهجرة غير النظامية: دراسة حالة ليبيا .المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، الدوحة.
3. .بيانات البحار العالمية (GOAS v1) من Natural Earth، وخريطة الأسا (Basemap) لشركة Esri باستخدام برنامج.ArcGIS 10.8
4. فايز عبد الهادي البتانوني، عصام الدين محمد، .(2022)الإحصاء الوصفي وتطبيقاته باستخدام الحزمة الإحصائية .منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ص 318.
5. مصباح علي عمر، (2022). الهجرة غير النظامية: أسبابها وآثارها على ليبيا. مجلة الأستاذ، العدد 23، خريف 2022، كلية الآداب، جامعة طرابلس.
6. محمد إبراهيم حسن، (1999). دراسات في جغرافية أوروبا والبحر المتوسط. مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، ص ص 48–50.
7. المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، (2020). الاستجابة الاستراتيجية لحالة كوفيد-19 في ليبيا.
8. المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، (2021). الطرق المؤدية إلى غرب ووسط البحر الأبيض المتوسط: العمل على توفير بدائل للرحلات الخطيرة للاجئين. جنيف: الأمم المتحدة.
9. المبادرة العالمية لمكافحة الجريمة المنظمة العابرة للحدود الوطنية، (2022). الصراع والهجرة في شمال أفريقيا: المشهد لعام 2022.
10. مشروع المهاجرين المفقودين التابع للمنظمة الدولية للهجرة، (2025). نظرة عامة على وفيات المهاجرين في البحر الأبيض المتوسط.
11. المنظمة الدولية للهجرة(IOM) ، .(2024–2021)المسار المركزي للبحر الأبيض المتوسط: بيانات الاعتراضات والإعادة إلى ليبيا. بيانات من مصفوفة تتبع النزوح (DTM) ومشروع المهاجرين المفقودين.
12. المنظمة الدولية للهجرة في ليبيا، (2022). التقرير السنوي 2022: التركيز على تأثير كوفيد-19.
13. رشيد الزعفران، مريم المفرج، (2024) الهجرة السرية ومخاطر الطرق: مقاربة سوسيولوجية لمخاطر الطرق بشمال المغرب .المجلة المغربية للبحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، ص ص 102–126.
14. وكالة ناسا، .(2025)مشروع التنبؤ بموارد الطاقة العالمية :(POWER) بيانات الأرصاد الجوية اليومية للفترة 2022–2024 .مركز لانغلي البحثي التابع لناسا. تم الاسترجاع من https://power.larc.nasa.gov :بتاريخ 2025/11/19.
15. يسري الجوهري، .(1984)جغرافية البحر المتوسط .منشأة المعارف، الإسكندرية، ص ص 9–21.
16. Displacement Tracking Matrix (IOM). (2023). *Le Grand-Saconnex, Switzerland*.
17. Fratini, F., & Flateni, F. (2021). *Water Condition and Irregular Migration Across the Mediterranean: Evidence from the Central Route*.
18. Werz, M., & Hoffman, M. (2017). Climate Change and Migration in the Mediterranean. In *Mediterranean Yearbook 2017* (pp. 270–273). Barcelona: European Institute of the Mediterranean.
19. Frontex. (2022). *Annual Risk Analysis 2022*.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **JSHD** and/or the editor(s). **JSHD** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.