الآثار المحتملة للتغيرات المناخية على الأخطار الصحية المرتبطة بالعقارب في مصر، بالتطبيق على محافظة أسيوط
دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

إعـــــداد

د. خالد محمد مدكور

مدرس الجغرافيا المناخية قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب- جامعة عين شمس، khaled.madkour@art.asu.edu.eg

د. أحمد علي أحمد علي

مدرس الجغرافيا الطبية قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب- جامعة أسيوط، ahmed.ali@aun.edu.eg

تاريخ الاستلام : ١/٨/٢٠٢٢م

تاريخ القبول : ١٥/ ٨/٢٠٢٢م

ملخص:

تُعد العلاقة بين عناصر المناخ والتنوع البيولوجي علاقة شديدة الموثوقية، فيؤثر المناخ بعناصره المختلفة في التنوع البيولوجي وتوزيعه المكاني بشكل عام وسلوكه وخصائصه، ويُشكل أي تغير في تلك العناصر المناخية تهديدًا مباشرًا لذلك التنوع البيولوجي بما يمثله من تغير في السلوك والخصائص لتلك الأنواع البيولوجية وتغير أنماط الملائمة المكانية لتواجدها بشكل عام بما يمكن أن يؤثر على انقراض بعض الأنواع وفقدها بشكل كامل كنتيجة مباشرة للتغيرات المناخية في حالة ما لم تستطع تلك الأنواع البيولوجية التكيف مع تلك التغيرات المناخية. وتُعد العقارب أحد تلك الأنواع البيولوجية التي تتأثر في توزيعها المكاني وخصائصها وسلوكها بعناصر المناخ وتغيراته، خاصة في ظل ما تشكله من أخطار صحية ترتبط بلسعات العقارب السامة منها مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات الامراض والوفيات المرتبطة بها، علاوة على ما تمثله تلك العقارب من مصدر هام لاستخلاص بعض أنواع الامصال والأدوية مما يجعلها تمثل مصدر اقتصادي هام في ذات الوقت ما يدفع إلى ضرورة الحفاظ على تلك الأنواع البيولوجية في ظل التغيرات المناخية، مع اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة لتقليل الاخطار الصحية المرتبطة بها.

وتهدف الدراسة الحالية إلى تحليل مدى انتشار العقارب في مصر وأثر عناصر المناخ والتغيرات المحتملة على هذا التوزيع وما يرتبط بها من أخطار صحية وطبية نتيجة للسعاتها. واعتمدت الدراسة على النمذجة المكانية للتباينات الجغرافية للسعات العقارب والظروف المناخية الحالية والتغيرات المناخية المحتملة والنماذج الرياضية والتحليلات المكانية لتحديد العلاقات الارتباطية وتحديد نطاقات المخاطر المحتملة للسعات العقارب. ويُمثل تحديد أخطار لسعات العقارب وظروفها الجيو بيئية والمناخية أهمية لواضعي السياسات وعلماء البيئة والباحثين في السموم، حيث تُعد بمثابة بداية للتوجه نحو بناء قاعدة بيانات للمراقبة الجيو وبائية للأنماط المكانية والزمنية لتوزيع العقارب؛ لتُمكّن مسؤولي الصحة العامة في مصر من التصدي للسعات العقارب وتحديد مضادات السموم اللازمة لها.

وانتهت الدراسة إلى تحديد نطاقات المخاطر الحالية والمحتملة للسعات العقارب ومستوياتها المكانية، وإنشاء خرائط للتوزيعات المكانية والزمنية للسعات العقارب، وتحديد الظروف والملائمة البيئية لتواجد العقارب، وانشاء خرائط معاملات الخطورة المحتملة للعقارب في ظل الظروف المناخية الحالية وتغيراتها المحتملة. وتوصي الدراسة بإنشاء مشروع قومي للمراقبة الوبائية للعقارب ومخاطرها في ضوء التغيرات المناخية لوضع تصور محتمل لتوزيع جميع الأنواع، وتحديد البيئات والخصائص السمية، وتحديد الأنواع الخطرة والأنواع ذات الأهمية للوقاية من أخطار الأولى والاستفادة من أهمية الثانية.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، التنوع البيولوجي، العقارب، المخاطر الصحية.

Abstract:

The relationship between climate conditions and biodiversity is an exceptionally reliable relationship. The climate affects biodiversity and its spatial distribution, behavior, and characteristics. As well, any change in those climatic conditions poses a direct threat to that biodiversity, including a change in the behavior and characteristics of these biological species and a change inappropriate pattern. Furthermore, the spatial presence could affect the extinction of some species and their complete loss as a direct result of climatic changes if these biological species are unable to adapt to those changes. Scorpions are one of those biological species that are affected in their spatial distribution, characteristics, and behavior by climate conditions fluctuations, especially the health risks associated with the stings of poisonous scorpions, which leads to high rates of diseases and deaths associated with them, in addition, scorpions represents an important source for extracting some types of vaccines and medicines, making them an important economic source, prompting the need to preserve these biological species in the current changing of climatic conditions while taking all necessary precautions to reduce the health risks associated with them.

The current study aims to analyze the prevalence of scorpions in Egypt and the impact of climate conditions and climate change on this distribution and the associated health and medical risks because of their stings. The study relied on spatial analysis of geographical variations of scorpion stings, current climatic conditions, climate changes, statistical models, and spatial analyzes to determine correlations and identify potential risk ranges for scorpion stings. As well, determining the dangers of scorpion stings and their geo-environmental and climatic conditions is of importance to policymakers, ecologists, and toxicologists, as it serves as the beginning of the trend toward creating a very detailed database for geo-epidemiological monitoring of the Spatio-temporal patterns of scorpion distribution; To enable public health officials in Egypt to address scorpion stings and determine the necessary antivenoms for them.

The study ended with defining the current and potential risk ranges for scorpion stings and their spatial levels, creating maps of the spatial and temporal distributions of scorpion stings, and determining the environmental conditions and appropriateness for the presence of scorpions , and creating maps of potential risk coefficients for scorpions under the current climatic conditions and their potential changes. The study recommends that establishing a national project for epidemiological surveillance of scorpions and their risks in the current and potential climate changes to develop a possible scenario for the distribution of all species, determine the environments and toxic properties, and identify dangerous species and species of importance to prevent the dangers of the first and take advantage of the importance of the second.

Keywords: Climatic conditions, Biodiversity scorpion, Health risks.

مقدمة:

يُعد التفاعل بين البشر والأنواع البيولوجية السامة مثل العقارب أحد الاهتمامات التي أصبحت تمثل مجالًا مهماً من مجالات الصحة العامة في العديد من البلدان **(Lawler et al, 2013)** وتشير التقديرات العالمية إلى أنّ حوالي ٥ ملايين نسمة يتعرّضون للسعات العقارب كل عام ممّا يؤدي إلى ما يقرب من ٢.٥ مليون حالة تسمّم سنوياً، وما لا يقلّ عن مئة ألف حالة وفاة بنسبة هلالك تقدر بنحو ٢.٣% ونحو ثلاثة أضعاف ذلك من حالات بتر الأطراف وغيرها من حالات العجز الدائمة. وعلى المستوى المكاني فإن معظم تلك الحالات المصابة وما يترتب عليها من وفاة أو مضاعفات أخرى تتركز في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية، حيث تسجل أفريقيا وحدها خُمس تلك الحالات بحوالي مليون حالة للسعات العقارب كل عام، علماً بأنّ نصف تلك الحالات تقتضي علاج من يتعرّضون لها **(WHO, 2017)**.

وتُعد العقارب من بين أقدم المفصليات الأرضية المشتقة من أسلاف برمائية عاشت منذ حوالي ٤٢٥ مليون سنة والتي لا يزال مخطط أجسامهم دون تغيير منذ نشأته، يؤكد علماء الحفريات أن أنواع العقارب الأحفورية المبكرة كانت تعيش في المسطحات المائية الاستوائية الضحلة **(Jonathan et al, 2004)**. وتأتي العقارب في الترتيب الخامس بين فصيلة العناكب من حيث التنوع في عدد الأنواع الموصوفة **(Jeffrey, 2007)**. وتتمتع العقارب بمستويات عالية من التوطن ويكون توزيعها عادةً ضيقًا، مما يجعلها عرضة بشكل خاص للتغيرات في بيئتها، ولا يُعرف الكثير عن حالة الحفاظ على العقارب في جميع أنحاء العالم **(Polis, 1990)**، حيث إن هناك ما يقرب من ١١١ نوعًا و٧١ جنسًا و٤٢ عائلة من العقارب تعرضت للانقراض **(Stanley, 1980)**. وتنتشر العقارب في المناطق الاستوائية والمعتدلة من العالم، فيما بين دائرتي عرض ٥٠ درجة شمال وجنوب خط الاستواء، كما تتواجد في الغابات والسافانا والصحاري وقد توجد بعض الأنواع في المناطق الجبلية، وجميع العقارب ليلية وتختبئ

خلال النهار تحت الحجارة وجذوع الأشجار ولحاء الأشجار وفي تلال النمل الأبيض، وغالبًا ما يتم مواجهتهم داخل المساكن، ويختبئون في زوايا مظلمة، وتحدث العديد من حالات التسمم في بيئة منزلية **(Hutt and Houghton, 1998)**. وتُعد لسعات العقارب قضية طبية واجتماعية اقتصادية خطيرة في أجزاء كثيرة من العالم وأحد التهديدات الصحية الرئيسية التي تؤدي إلى ارتفاع معدل الإصابة والوفيات في العديد من المجتمعات، ولا سيما في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية **(Maryam et al, 2015)**. حيث يوجد حوالي ٣١ نوعًا من العقارب في مصر تشمل العقارب ذات الذيل السميك من نوع Androctonus، والتي يُعتقد أنها أكثر العقارب فتكًا على وجه الأرض، وما يسمى بعقارب Deathstalker (Leiurus quinquestriatus) ، والتي يتم رصدها بشكل شائع في جنوب مصر وخاصة محافظة أسوان وتلدغ العشرات من الأشخاص هناك كل عام **(Saleh M et al, 2017)**.

علاوة على ذلك، يؤثر المناخ بعناصره المختلفة في نشأة وتوزيع وانتشار العقارب وتباين خصائصها الفسيولوجية ومستوى خطورة سُميتها، ويمتد ذلك التأثير على تباين فترات النشاط والخمول الفصلية والتي ترتبط بشكل مباشر بالتقلبات المناخية. فالمناخ هو المُحرك الرئيسي للتنوع البيولوجي على الكرة الأرضية، بل وأن أكثر ما يُهدد معظمها بالانقراض هو التغيرات المناخية في حالة انها لا تستطيع التكيف معها.

مشكلة الدراسة

تعرضت محافظة أسوان في الثاني عشر من نوفمبر ٢٠٢١ لعاصفة جوية قوية أدت لتساقط كميات كبيرة من الثلوج على المرتفعات الجبلية وما نتج عنها من انحدار المياه مكونه سيولًا شديدة القوة أدت إلى تدمير وانجراف بيوت ومستوطنات العقارب تحت الأرض وانجرافها إلى المنازل بقرى المحافظة مما تسبب في إصابة حوالي ٥٠٣ شخص بلسعات العقارب و٣ حالات وفاة بالمحافظة **(Mindy**

Weisberger, 2021). من ناحية أخرى، فقد بلغ عدد وفيات لسعات العقارب في مصر ٥٣ حالة وفاة، تم تسجيل ٣٢ حالة منها في محافظة القاهرة في حين تم تسجيل ٢١ حالة في باقي القطر المصري خلال الفترة ١٩٢١ – ١٩٢٥، وفقاً لبيانات مصلحة عموم الإحصاء في النشرة السنوية للمواليد والوفيات والأمراض المعدية التي كانت تصدر تحت إشراف وزارة المالية **(وزارة المالية، مصلحة عموم الإحصاء، ١٩٢٣)**، وهو ما يؤكد الخلفية التاريخية لخطورة لسعات العقارب في مصر وعدم ارتباطها بفترة زمنية محددة أو اعتبارها ظاهرة حديثة النشأة.

ومع تضاعف الحالات التي تتعرض للإصابة بلسعات العقارب وزيادة نسبة الوفيات الناتجة عنها، أصبحت لسعات العقارب مصدر قلق ناشئ للصحة العامة في مصر وبلدان العالم بشكل عام. ويعتمد منع الاعتلال والوفيات المرتبطة بهذه اللسعات على الوصول في الوقت المناسب إلى الرعاية الطبية وإدارة مضادات السموم، على الرغم من أن النظام الصحي يوفر رعاية صحية شاملة دون تكلفة مباشرة للمرضى، فإن الحاجة لا تزال تقتضي لدراسة التباينات الجغرافية للسعات العقارب في مصر وتحديد تأثير التقلبات الموسمية المناخية عليها، وتحديد نطاقات المخاطر ومستوياتها المكانية، والكشف على التباينات الزمكانية للنشاط العدواني للعقارب للاستعداد والتأهب لمواجهتها.

أهداف الدراسة

في ضوء مشكلة البحث تهدف الدراسة إلى:

- تحديد مدى انتشار لسعات العقارب السامة في مصر.
- نمذجة وتقييم الارتباطات المكانية بين معدلات اللسعات وتأثير التقلبات المناخية الفصلية والظروف الجيو بيئية.

- تحليل ديناميكية النمط المكاني والزمني للمناطق المعرضة لخطر حوادث لسعات العقارب، وإنشاء خرائط للكشف عن التغيرات المكانية والزمنية في الأنماط التوزيعية للتعرض للإصابة.
- المساعدة في وضع استراتيجية التوزيع الجغرافي للأمصال المضادة للسعات العقارب في ضوء خريطة المخاطر.
- بناء نموذج لتحديد المواقع المحتملة للتعرض للإصابة في ظل الظروف المناخية الحالية والمستقبلية في ضوء التغيرات المناخية.

الدراسات السابقة

تناولت العديد من الدراسات الطبية وأبحاث التنوع البيولوجي موضوع لسعات العقارب إضافة إلى عدد قليل من الابحاث التي تطرقت إليها من وجهة النظر الجغرافية وتتمثل أقدم الدراسات في دراسة فراي فوجيل **(Freyvogel,1972)** عن الأمصال والحيوانات السامة في شرق أفريقيا، وفي بداية التسعينات قدم بوليس **(Polis, 1990)** كتاباً لشرح الجوانب البيولوجية للعقارب وأشار الكتاب لبعض الجوانب البيئية للعقارب، ودراسة فرغلي وعلي**(Farghly and Ali, 1999)** بها بعنوان دراسة سريرية وفسيولوجية عصبية لتسمم العقرب بأسيوط بصعيد مصر حيث قدما تحليلًا للجوانب الإكلينيكية والسريرية لسموم العقارب في جزء من منطقة الدراسة وهي محافظة أسيوط، ودراسة صولات **(Saulat et al, 2007)** عن لسعات العقارب في القصيم – السعودية في مراقبة استمرت لمدة ٥ سنوات، ودراسة ألافي **(Alavi and Alavi, 2008)** عن وبائيات لسعات العقارب ولسعات الحيوانات في خوزستان بإيران، ودراسة شيبو **(Chippaux, 2008)** عن الإصابات والوفيات الناتجة عن الحيوانات السامة في البلدان الاستوائية، وعرضت دراسة شيبو وجوي **فون (Chippaux and Goyffon, 2008)** تقييماً عالمياً عن وبائيات العقرب، وتطرقت دراسة عبد الرحمن **(Abdel-Rahman et al, 2009)** تحليلاً لسموم العقارب في مصر، ودراسة

أروجو **(Araújo et al, 2010)** عن التغيرات الموسمية للسعات العقارب في شمال شرق البرازيل، ودراسة ويلبك وجريشام **(Wilbeck and Gresham, 2013)** عن سموم الأفاعي والعقارب في أمريكا الشمالية، ودراسة نجاتي **(Nejati et al, 2014)** عن حيوانات العقرب والجوانب الوبائية للعقارب في جنوب شرق إيران، ودراسة نيتو ودوارت **(Brites-Neto and Duarte, 2015)** بعنوان نمذجة التوزيع المكاني للعقارب ذات الأهمية الطبية في ولاية ساو باولو – البرازيل، ودراسة ميشيل **وروبيرت (Michael and Robert, 2015)** عن التباين الجغرافي في البيولوجيا الحرارية لعنكبوت صحراء سنوران، ودراسة يانز **(Yañez et al, 2016)** عن خريطة الأخطار المحتملة للسعات الافاعي في العالم الجديد، ودراسة ويلسون **(Wilson et al, 2016)** التي تناولت النمط الجغرافي لتوزيع لنوع من العقارب السامة في مدغشقر، ودراسة تلونت **(Toulounet al, 2016)** بعنوان تكوين الأنواع والتوزيع الجغرافي لحيوانات العقرب الصحراوية – المغرب، ودراسة ادري فيرا **(Ediriweera et al, 2016)** بعنوان رسم خرائط مخاطر لسعات الأفاعي في سري لانكا – مسح وطني مع تحليل جغرافي مكاني، ودراسة بابلو **(Pablo et al, 2018)** عن الأثار المحتملة لتغير المناخ على مخاطر الحوادث الناتجة عن الحيوانات السامة والعقارب في الأرجنتين، ودراسة مارتينيز **(Martinez et al, 2018)** عن تأثير تغير المناخ على مخاطر العقارب في الأرجنتين، وسلطت دراسة شونلين **(Chunlin et al, 2020)** الضوء على أبحاث الاختلافات الجغرافية لمكونات السموم والعلاج بالسم، ودراسة بسنيتو **(Bisneto et al, 2020)** بعنوان سموم الثعابين المرجانية في مدينة أمازون– الجوانب البيئية والوبائية والسريرية، واهتمت دراسة فين **(Wen et al, 2020)** بالتباين في التوزيع الجغرافي والرعاية الصحية لسعات العقارب في البرازيل، وأشارت دراسة إدجار **(Edgar et al, 2020)** إلى أنه سيكون لتغير المناخ تأثير مهم على حيوانات العقرب في أكثر دولها تنوعًا بالمكسيك، ودراسة محمد **(Mohamed et al, 2021)** عن الأنماط الموسمية لتنوع العقارب على طول انحدار الجفاف في الجزائر، ودراسة

زهير **(Zuhair et al, 2021)** عن لسعات العقارب وسمومها في الدول العربية في الشرق الأوسط، ودراسة كوندو **(Kundu, 2022)** بعنوان آثار تغير المناخ والكوارث الطبيعية على التطور الجزئي للعناكب ذات السمات السلوكية العدوانية. ومن خلال عرض الدراسات السابقة يتبين ندرة المعرفة العلمية عن العقارب والأفاعي من وجهة النظر الجغرافية في مصر، وبالتالي هناك حاجة لمزيد من الدراسات الجغرافية البيئية لهذه الأنواع من الحيوانات السامة.

أولًا: البيانات وأساليب الدراسة

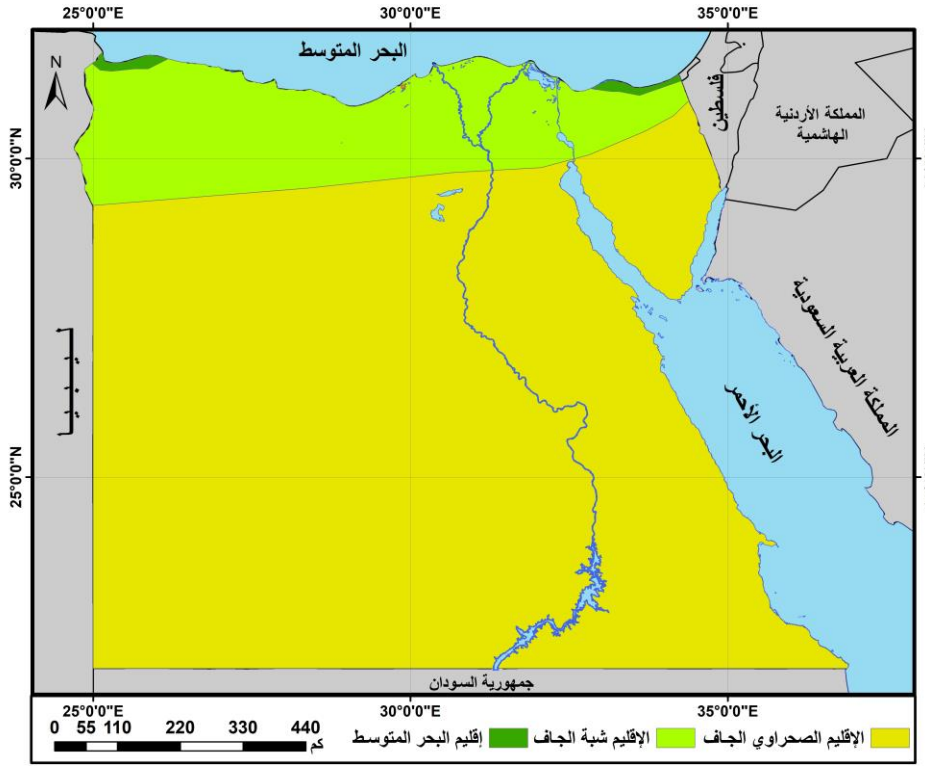
اعتمدت الدراسة على بيانات الهيئة المصرية العامة للإسعاف ومركز نظم المعلومات الصحية التابع لوزارة الصحة لتوزيع لسعات العقارب في مصر خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١، وبيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء في نشرته السنوية للإحصاءات الحيوية (المواليد والوفيات) لتوزيع الوفيات نتيجة التعرض للسعات العقارب في مصر. علاوة على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية لعناصر المناخ للفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١ لمنطقة الدراسة، وبيانات النماذج المناخية وتقارير الهيئة الحكومية الدولية للتغيرات المناخية IPCC (التقرير السادس، ٢٠٢٢) للتنبؤ بالتغيرات في عناصر المناخ المختلفة في مصر.

واعتمدت الدراسة على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تحليل ونمذجة الاختلافات المكانية للسعات العقارب والعناصر المناخية التي تشمل درجة الحرارة، ومتوسط كمية الأمطار السنوية ومعدلات الرطوبة، بالإضافة إلى الاختلافات الجيوبيئية، علاوة على استخدام النماذج الرياضية والتحليلات المكانية لاستنتاج العلاقات الارتباطية بين الظروف المناخية والجيوبيئية والتباينات المكانية للمخاطر الصحية للسعات العقارب في مصر، وبناء نموذج معلومات جغرافي لإنشاء خرائط الاخطار المحتملة للعقارب في مصر في ظل الظروف المناخية الحالية وتغيراتها المحتملة في ٢٠٣٠، و٢١٠٠.

ثانيًا: الأقاليم الإيكوجغرافية للتنوع البيولوجي للعقارب في مصر:

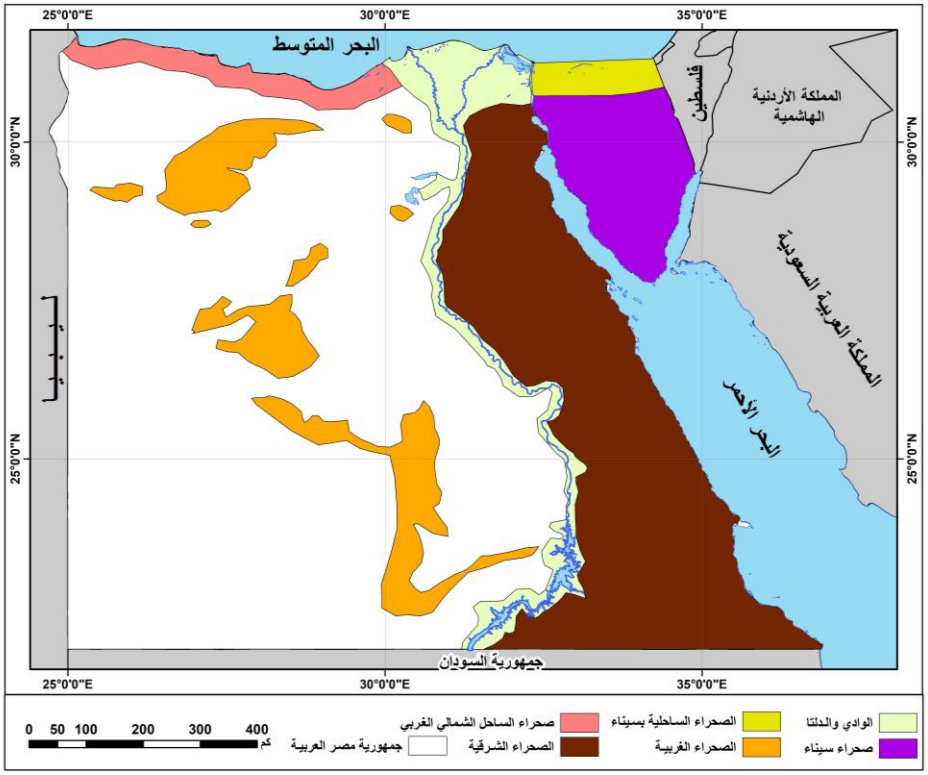
تمتد الأراضي المصرية بين دائرتي عرض من ٢٢ إلى ٣٢ درجة شمالاً حيث يقع حوالي ربع مساحة مصر إلى الجنوب من مدار السرطان عند دائرة عرض ٢٣.٥ درجة شمالًا بما يعني أن معظم الأراضي المصرية تقع في النطاق المداري الحار الجاف عدا الشريط الساحلي على البحر المتوسط حيث يبلغ متوسط كمية المطر السنوية حوالي ١٠ ملم. ويغلب على سطح مصر عموماً الانخفاض المتواضع أو الارتفاع المتوسط عدا الصحراء الشرقية وجنوب سيناء.

وتمتد جمهورية مصر العربية في ثلاثة أقاليم مناخية (شكل ١) تتمثل في الإقليم الصحراوي الجاف؛ والذي يشغل مساحة تتجاوز ثلثي مساحة الأراضي المصرية بداية من جنوب مدينة القاهرة والدلتا ويشمل كافة الأراضي المصرية إلى الجنوب حتى الحدود المصرية السودانية، ويتسم الإقليم بشدة الجفاف وندرة سقوط الأمطار والتي لا تتجاوز قيمتها ١٠ ملم سنويًا سوى في بعض الأحداث الطقسية المتطرفة، ويبلغ معدل درجة الحرارة ٤٠ درجة سيليزية صيفًا. الإقليم شبه الجاف؛ ويمتد من ساحل البحر المتوسط شمالًا إلى جنوب الدلتا ومدينة القاهرة، ويتسم الإقليم بمعدل حرارة متوسطة تصل إلى ٣٠ درجة سيليزية صيفًا، وتتراوح كمية المطر السنوية بين ٢٠ – ٥٠ ملم. هوامش إقليم البحر المتوسط؛ وهو منطقة انتقالية بين المناخ الصحراوي الجاف ومناخ البحر المتوسط، ويمتد الإقليم في نطاقين ضيقين بمحاذاة ساحل البحر المتوسط بعمق لا يتجاوز عدة كيلومترات، ويتميز هذا الإقليم بأنه يستقبل أعلى كمية من المطر السنوي يتراوح بين ١٠٠ – ١٩٠ ملم سنوياً خاصة في النطاق الشمالي الشرقي والشمالي الغربي، بينما يبلغ معدل درجة الحرارة ٢٣ درجة سيليزية صيفاً و١٤ درجة سيليزية شتاءً. **(يوسف أبو الحجاج وآخرون، ١٩٩٤).**



شكل (١) الأقاليم المناخية في جمهورية مصر العربية

وتضم الأقاليم الإيكوجغرافية المصرية (شكل ٢) ٣٥ نوعًا من العقارب تنتمي إلى ١٥ جنسًا، وأربع عائلات كبرى تضم (Buthidae)، و(Euscorpiidae)، و(Hemiscorpiidae)، و(Scorpionidae) **(El-Hennawy, 2014)**، ويتسم توزيع العقارب في مصر بتركزها في بيئات منفصلة نتيجة للتباينات المكانية في توزيع الموائل في الأقاليم الإيكوجغرافية المتنوعة. ويعكس توزيع العقارب في مصر التباين المكاني في البنية الجيولوجية، والبيو جغرافية، والظروف البيئية، والمناخية، حيث تتوزع العقارب في مجموعات متناثرة وفي بيئات منفصلة تعزلها مساحات شاسعة من الصحراء شديدة الجفاف والتي تخلق حاجزًا لحركة العقارب **(Saleh et al, 2017)**.



شكل (٢) الأقاليم الإيكوجغرافية للتنوع البيولوجي للعقارب في جمهورية مصر العربية

*** المصدر: (Saleh et al, 2017)**

وتنتشر العقارب في ستة وأربعون موقعًا على مستوى الأقاليم الإيكوجغرافية المصرية، تضم خمسة وثلاثون نوعًا من العقارب، يضم إقليم الوادي والدلتا والصحراء الغربية خمسة عشر نوعًا موزعين على ثلاثة مواقع في وادي النيل، وعشرة مواقع بالصحراء الغربية. ويضم إقليم الساحل الشمالي الغربي اثنتا عشر نوعًا موزعين على خمسة مواقع، بينما يضم إقليم سيناء الداخلية تسعة أنواع موزعين على ثلاث مواقع. ويضم إقليم الصحراء الشرقية وإقليم الساحل الشمالي الشرقي لسيناء ثمانية أنواع من العقارب موزعه على تسعة عشر موقعًا بالصحراء الشرقية وخمسة مواقع بالساحل الشمالي الشرقي لسيناء. ويُعد إقليم الوادي والدلتا أكثر الأقاليم الإيكوجغرافية تنوعاً في

توزيع العقارب حيث يضم رصد خمسة عشر نوعاً موزعه في ثلاثة مواقع فقط، بينما يُعد إقليم الصحراء الشرقية أقل الأقاليم تنوعاً حيث يضم ثمانية أنواع فقط موزعه في تسعة عشر موقعاً **(Saleh et al, 2017)**

ويعد العقرب الأصفر (*Androctonus amoreuxi*) و(*Leiurus quinquestriatus*) أكثر العقارب انتشاراً في الأقاليم الإيكوجغرافية في مصر حيث يتوزع في كافة الأقاليم، وينتشر العقرب الأسود (*Buthacus leptochelys*) و(*Androctonus australis*) في كافة الاقاليم عدا إقليم صحراء سيناء الداخلية، وينتشر العقرب من نوع (*Scorpio maurus*) في كافة الأقاليم الإيكوجغرافية المصرية عدا إقليم الساحل الشمالي الشرقي لسيناء، كما يتنشر العقرب (*Androctonus bicolor*) في كافة الأقاليم عدا إقليمي الصحراء الغربية، وسيناء الداخلية **(Saleh et al, 2017).**

وينتشر العقرب (*Compsobuthus werneri*) في أقاليم وادي النيل والدلتا والصحراء الشرقية وسيناء الداخلية، وهي أقاليم إيكو جغرافية متجاورة مكانيًا، وينتشر العقرب (*Orthochirus aristidis*) في وادي النيل والصحراء الشرقية، وينتشر العقرب (*Androctonus crussicauda*) في إقليم الساحل الشمالي الشرقي لسيناء، وسيناء الداخلية، وينتشر العقرب (*Compsobuthus egyptiensis*) في وادي النيل والدلتا والصحراء الغربية، وهي أقاليم إيكو جغرافية متجاورة مكانيًا. بينما يتوزع العقرب (*Buthacus arenicola*) في أقاليم إيكوجغرافية منفصلة ومتباعدة في كل من إقليم الصحراء الشرقية والساحل الشمالي الغربي، بينما ينعدم تواجده في إقليم الوادي والدلتا. ويقتصر تواجد باقي الأنواع على إقليم معين دون غيره ولم يتم رصدها في أقاليم أخرى **(Saleh et al, 2017).**

وتتسم الحياة الايكولوجية للعقارب في البيئات الصحراوية بأنها تتركز في المناطق الهامشية بالقرب من مناطق الواحات ومناطق الهوامش الصحراوية التي تُعد بمثابة مناطق انتقالية بين الصحراء القاحلة والبيئات الحيوية. ويؤثر المظهر الطبوغرافي والتضاريس في توزيع العقارب حيث تنوع الموائل الغذائية من قاعدة الجبل إلى قمته **(Lira et al, 2013)**، حيث تنتشر في المناطق القريبة من سفوح الجبال والمرتفعات خاصَة بمحافظتي قنا وأسيوط، والقاهرة بالقرب من هضبة المقطم **(عبد العزيز محمود، ١٩٧٥)**.

ثالثًا: أثر العناصر المناخية على الخصائص الفسيولوجية للعقارب وبيئتها الإيكولوجية

تتحكم العناصر المناخية في التنوع البيولوجي بشكل مترابط ومتكامل ولا يعمل أي منها بشكل مستقل عن غيره، فتعمل درجة الحرارة على زيادة سرعة التفاعلات البيو كيمائية في الكائنات الحية، بينما يعمل ضوء الشمس على تدفئة البيئة الحيوانية، علاوة على حاجة أجسام الكائنات الحية إلى الماء والرطوبة التي تعد وسطًا لهذه التفاعلات، كما أنها وسطاً يعيش فيه العديد من الحيوانات **(عبد العزيز محمود، ١٩٧٥)**. وتتأثر العقارب بالظروف البيئية والمناخية المحيط بها، حيث وتحتفظ أجسام العقارب بدرجة حرارة معينة تساعدها على الحركة والتكيف المكاني، مما يجعلها نموذجًا لفهم كيفية استجابة المفصليات للتغيرات المناخية من خلال تعديل توزيعها المكاني بشكل منظم **(سعد الدين محمد، ٢٠٠٥)**. ويُعد فهم العوامل المؤثرة على توزيع الأنواع المختلفة من العقارب هدفًا رئيسيًا للإيكولوجيا والظروف البيئية والمناخية التي يمكن أن يستمر فيها– كائن حي معين – والتي تمثل المحدد الرئيسي لتوزيع هذه الأنواع، وكيفية تفاعلها مع بقية الأنواع البيولوجية الأخرى **(Higgins et al, 2012)**.

وتشكل العقارب رابطًا مهمًا في السلسلة الحيوانية من الناحية البيئية ومكونًا هامًا للنظم البيئية الجافة باعتبارها من المفترسات المهيمنة للمفصليات الصغيرة وفريسة للعديد من الفقاريات، ويزدهر توزيع العقارب داخل النظم البيئية الصحراوية، فيمكن أن تصل كثافة مجموعات العقارب إلى ٣٢٠٠ عينة لكل هكتار في البيئات الجافة وشبه الجافة، بينما تتباين أنواعها عادةً بين ٣ – ١١ نوعًا مختلفًا داخل التجمع الواحد **(Lira et al, 2021)**. لذلك فإن فهم تأثير عناصر المناخ على العقارب يسمح بفهم أفضل للبيئة الحرارية لها وتفسير قدرتها على تحمل قسوة المناخ الصحراوي **(Hadley, 1994)**، حيث يمكن أن تتحمل العقارب الصحراوية درجات حرارة تصل إلى ٤٧ درجة سيليزية، وهي أعلى بعدة درجات من درجات الحرارة المميتة لمفصليات الأرجل الصحراوية الأخرى **(Polis, 1993)**، علاوة على أن العقارب تتغذى وتتزاوج في ظروف مناخية محددة حيث تزداد وظيفتها البيولوجية في المناخ الحار ذو الرطوبة العالية **(Polis, 1993)**، بينما تعمل ***الرياح*** على خفض الشعور بالحرارة المرتفعة مع زيادة سرعتها والذي يؤدي بدوره إلى زيادة معدلات التبخر.

وتؤثر ***درجة الحرارة*** على توزيع العقارب التي تتركز في الأقاليم الحارة والدفيئة من العالم بين دائرتي عرض ٥٠ درجة شمال وجنوب خط الاستواء، وتصل إلى حدها الأقصى من الحجم والنشاط ودرجة الخطورة في المناطق الحارة ويقل تواجدها وحجمها وخطورتها تدريجيًا مع التدرج نحو انخفاض درجة الحرارة شمال وجنوب دائرتي العرض المذكورتين حتى يندر وجودها بشكل عام. كما أن درجة الحرارة تؤثر بطريقة غير مباشرة على العقارب بتأثيرها على النباتات والعوائل الغذائية لها **(عبد العزيز محمود، ١٩٧٥)**. وبشكل عام تُعد المناطق ذات درجات الحرارة التي تتراوح بين ٢٠ – ٣٧ درجة سيليزية هي البيئة المفضلة لتواجد العقارب، بينما تعيش العديد من الأنواع في مناطق الحرارة والبرودة الشديدة مثل عائلة (Scorpiops) التي تعيش في جبال الهيمالايا، وعائلة (Euscorpius) التي تعيش في أوروبا الوسطى في درجات حرارة

شتوية تبلغ حوالي –٢٥ درجة سيليزية، وعقارب بوثيد التي تعيش في صحاري شمال إفريقيا وآسيا وتسكن مناطق تتقلب فيها درجات الحرارة بين (–٣١) إلى ٥٠ درجة سيليزية **(Polis, 1990)**.

ويتأثر تحمل العقارب للحرارة بمعدلات ***الرطوبة*** السائدة، ولابد أن يكون هناك توازن بين نسبة الماء الموجود داخل جسم العقرب ونسبة الرطوبة الجوية في البيئة المحيطة، حيث يوجد لكل نوع من الحيوانات منطقة رطوبة مثلى وعندما تزيد أو تنخفض نسبة الرطوبة عنها، تصاب بعض العقارب بالموت **(شابمان، ١٩٨٦)**. وتتميز مناطق الرطوبة المختلفة للعقارب في حدودها أنها أوسع من حدود درجات الحرارة، كما تؤثر الرطوبة على نشاط العقارب، وعندما تتعرض العقارب لدرجات عالية من الحرارة لفترة طويلة فإن الرطوبة يكون لها تأثيراً مغايراً، لأن الرطوبة المنخفضة تُفني العقارب نتيجة لإصابتها بالجفاف **(Gouveia and Correia, 2016)**. من ناحية أخرى، فإن بعض الحشرات والموائل صغيرة الحجم التي تتغذى عليها العقارب تستطيع أن تعيش في درجة حرارة تتراوح بين ٣٧ – ٣٩ درجة سيليزية إذا كان الهواء رطباً، لكنها تفنى في نفس الظروف إذا كان الهواء جافًا **(شابمان، ١٩٨٦)**.

ويرتبط توزيع العقارب على مستوى العالم بالظروف المناخية الملائمة لبيئة العقارب وموائلها بشكل رئيسي، حيث تتركز العقارب في العروض المدارية وشبة المدارية في نصف الكرة الشمالي بين دائرتي عرض ٢٣ و٣٨ درجة شمالًا ويتناقص التنوع إلى الشمال من دائرة عرض ٣٨ درجة شمالًا، بينما يصل نوع (Paruroctonus boreus) إلى دائرة عرض ٥٠ درجة شمالاً في كولومبيا البريطانية وألبرتا في كندا، ويصل نوع (Euscorpius germanus) إلى جبال الألب الجنوبية في أوروبا، ويصل نوع (Mesobuthus eupeus) إلى دائرة عرض ٥٠ درجة شمالاً في آسيا الوسطى (كازاخستان)، بينما تنتهي الحدود الجنوبية لتوزيع العقارب عند طرف البر الرئيسي لأمريكا الجنوبية في بتاجونيا، وجزيرة تسمانيا عند الساحل الجنوبي

الشرقي لأستراليا، والقارة القطبية الجنوبية (**Erik, 1986; Philip and Polis, 2001**). ووفقاً للإحصاءات البيولوجية، فإن هناك ما يقرب من ٢٣٠٠ نوع من العقارب في جميع أنحاء العالم موزعة في ٢٠٨ جنس من ٢٠ عائلة، يُمثل ٣٠ نوعًا منها فقط خطورة محتملة على البشر مقارنة بالأنواع الأخرى التي تعد ذات أهمية طبية بما في ذلك الأنواع السامة **(Brites-Neto and Duarte, 2015)**.

وتُعد مناطق أفريقيا شمال الصحراء، أفريقيا الساحلية، جنوب إفريقيا، الشرق الأدنى والشرق الأوسط، جنوب الهند، والمكسيك، وأمريكا الجنوبية – شرق جبال الأنديز؛ أكثر مناطق العالم عُرضة لخطر لسعات العقارب على مستوى العالم **(Chippaux and Goyffon, 2008)**، وتضم تلك المناطق حوالي ٢.٣ مليار نسمة، ويبلغ العدد السنوي للسعات العقارب حوالي ١.٢ مليون لسعة وهو ما نتج عنه أكثر من ٣٢٥٠ حالة وفاة في تلك المناطق (**SBMT, 2019; Wen et al, 2020**). وعلى مستوى دول العالم، فتُعد المكسيك أكبر الدول في تنوع تصنيف العقارب بلغ ٢٩٤ نوعاً وهو ما يمثل حوالي ١٢٪ من أنواع العقارب في جميع أنحاء العالم، تليها فنزويلا بعدد ١٩٩ نوعاً **(Wilson et al, 2016)**، في حين تنتشر أخطر الأنواع في العالم على نطاق واسع في البرازيل **(Araújo et al, 2010)** والتي تشمل ١٦٠ نوعًا من العقارب بشكل عام، وقد تم الإبلاغ عما يقرب من ٩٢٧ ألف لسعة للعقارب وحوالي ٩٧٢ حالة وفاة **(MS, 2019 Furtado et al, 2020؛)**. وتمتلك مصر حوالي ١٦ نوعاً من العقارب ثلاثة أنواع منها سامة، ومن أشهر الأنواع السامة والأكثر خطورة في مصر العقرب الأصفر والعقرب الأصفر أبو عقلة سوداء **(طارق راشد رحمي، ٢٠٠٧)**، وتتركز في محافظات مصر العليا حتى أسوان، وينتشر كثيراً منها خلف السد العالي والوادي الجديد **(Abdel-Rahman et al, 2009)**. من جهة أخرى، تتصف تجمعات العقارب في المناطق المدارية الجافة وشبه الجافة بثراءً كبيرًا في الأنواع **(Alec et al, 2022)**، حيث يؤدي التباين في درجات الحرارة

والرطوبة وكميات الأمطار إلى التباين في كثافة توزيع الحشرات التي تتغذى عليها العقارب بما يؤثر في ثراء الأنواع في تجمعات العقارب **(André et al, 2021)**.

وتتأثر الخصائص الفسيولوجية والسلوكية للعقارب بموسمية المناخ في مناطق تواجدها والتي تُحدد في ضوئها فترات السكون (البيات الشتوي) وفترات النشاط (الصيفي) **(Lira et al, 2021)**. حيث تلجأ العقارب – نتيجة لتغير الظروف المناخية والبيئية المحيطة بها – إلى السكون في أحد أطوارها والذي يتميز بانخفاض معدل التنفس والتكاثر وجميع العمليات الحيوية، وفي هذه الفترة تمتنع العقارب عن تناول غذائها وتعيش على المواد التي المُخزنة بجسمها وخاصة المواد الدهنية **(Aragón and Fitze, 2014)**. ويمكن اعتبار السكون والهجرة بدائل تطورية في تكيف العقارب مع الظروف المناخية المتقلبة، حيث إن السكون يعد هروب من الزمن، بينما تعد الهجرة هروب من المكان **(محمد محمد الشاذلي ومحيي محمد إبراهيم، ١٩٩٩)**.

وتنشط العقارب أثناء النهار خلال فصل الربيع، بينما تنشط ليلًا أثناء الصيف تجنباً للحرارة المرتفعة، حيث تعمل العقارب على تحسين استخدامها للطاقة من أجل التعامل مع القيود البيئية التي يفرضها العيش في الموائل الصحراوية **(Polis, 1990)**. وتشير العديد من الدراسات إلى أن موسمية ظهور العقارب لا ترجع إلى ظروف السكون والبيات الشتوي فقط وإنما يرتبط بالفجوة الزمنية بين انحلال الجلد وتصلب هيكل العقارب الخارجي الجديد والتي ترتبط بدرجة الحرارة والتي تُعد أحد المحددات الرئيسية لتلك الفجوة **(Hadley, 1994)**، وعندما تكون معدلات الرطوبة غير مواتية، فيمكن للعقارب أن تؤخر عملية انحلال الجلد بما يؤثر على موسمية ظهورها **(Polis, 1990)**.

وتتكيف العقارب سلوكيًا وفسيولوجيًا لتحمل الظروف المناخية القاسية في النظم البيئية القاحلة أو الجبلية التي تعيش فيها، فيمكن للبعض أن يتحمل درجات

حرارة مرتفعة نهارًا تصل ٥٠ درجة سيليزية، ودرجات حرارة ليلية منخفضة، وانخفاض الرطوبة النسبية، حيث يمكن للأنواع الصحراوية أن تتحمل ما يصل إلى ثمانية عشر شهرًا بدون طعام أو ماء ويمكن أن تبقى ساكنة تحت الأرض لمدة تصل إلى تسعة أشهر في حالة سبات، بنما يمكن للأنواع الأحفورية أن تتحمل ما يصل إلى ثماني وأربعين ساعة مغمورة تحت الماء خلال أوقات الفيضانات **(Stanley, 1987)**.

وتؤثر الظروف المناخية والبيئية المتمثلة في التضاريس والجيولوجيا والبيئة النباتية على تنوع سُم العقارب وتباين خطورتها، حيث تتأثر السموم بالتغيرات الجغرافية وتختلف وفقاً لتنوع البنية النباتية والظروف المناخية المحيطة **(Bisneto et al, 2020)**، حيث يُعد الطعام هو العامل الأكثر ارتباطًا وتأثيرًا على تطور سُم العقرب فهو نتاج لتضافر الظروف المناخية والبيئية. وعلى الرغم مما تشكله العقارب من خطورة على البشر والتأثير الضار لسمومها على خلايا وأنسجة الكائنات الحية والتي قد تصل إلى الوفاة **(Gary and Danid, 2019)**، فإن سموم بعض الأنواع من العقارب تدخل في صناعة الأدوية للعديد من الأمراض مثل أدوية ومضادات الميكروبات والالتهابات البكتيرية، ومضادات الملاريا، الأنشطة المثبطة للمناعة، ومضادات للسرطان **(Chunlin et al, 2020)**، كما تستخدم سموم العقارب في أدوية علاج أمراض ارتفاع ضغط الدم والسكر والروماتيزم وأمراض المفاصل **(طارق راشد رحمي، ٢٠٠٧)**.

وتؤثر الظروف المناخية على لسعات العقارب وخطورتها، فيؤدي ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كميات الأمطار إلى زيادة حوادث لسعات العقارب، مما يميز هذه العوامل البيئية بأنها مثالية لمزيد من حالات اللسعات **(Stav et al, 2015)**. وقد انتهت العديد من الدراسات إلى أن أكبر نشاط للعقارب ولسعاتها يحدث في الصيف في المناطق الجافة وشبه الجافة الغنية بالعقارب وتكون لسعات العقارب في هذه المناطق قاتلة ولا سيما في المناطق السهلية ذات المناخ شبه الصحراوي **(Alec et al, 2022;**

Garcia et al, 2020; Saulat et al, 2007)، وتقل سُميتها كلما اتجهنا شمالاً وجنوباً من المناطق الاستوائية والجافة وشبه **الجافة (Chippaux and Goyffon, 2008)**، هذا ما يجعل المناطق ذات درجات الحرارة المرتفعة وكميات الأمطار المنخفضة تحتاج إلى مزيد من الاهتمام الوبائي نظرًا للظروف المثالية لبقاء العقارب وتكاثرها وزيادة أخطار التعرض للسعاتها **(Classen et al, 2017)**.

وعلى ذلك، يختلف معدل حدوث التسمم والوفيات الناتجة عن لسعات العقارب بشكل كبير من مكان لآخر، ففي المكسيك، يبلغ معدل لسعات العقارب حوالي ٣٠٠ ألف حالة كل عام وحوالي ١٠٠٠-٢٠٠٠ حالة وفاة **(Zuhair et al, 2021)**، بينما يبلغ معدل لسعات العقارب في منطقة القصيم بالسعودية حوالي ١٧٧ حالة لكل ١٠٠ ألف **نسمة (Saulat et al, 2007)**، بينما يتم تسجيل ٧ حالات وفاة/ ١٠٠ ألف نسمة في ليبيا، وتسجيل ٥ حالات وفاة/ ١٠٠ ألف نسمة في مصر وخاصة في منطقة أسيوط **(Farghly and Ali, 1999)**. بينما يتم في حين يتم تسجيل حالات للسعات العقارب ولم يتم تسجيل أي حالة وفاة في دول جنوب أوروبا (البرتغال، إسبانيا، فرنسا، إيطاليا، اليونان) **(Chippaux, 2008)**.

رابعًا- المخاطر الصحية المرتبطة بالعقارب في الأقاليم الايكولوجية المصرية.

تُشكل الأقاليم الايكولوجية للعقارب في مصر خطرًا على الصحة العامة للسكان في المناطق العمرانية المتاخمة لها وبخاصة محافظات المنيا، وأسيوط، وسوهاج، قنا، والأقصر، وأسوان، والوادي الجديد، والبحر الأحمر التي تمثل المناطق العمرانية الأكثر تعرضًا لمخاطر الإصابة بلسعات العقارب في مصر، وهي المحافظات التي تم الاستقرار عليها لتكون منطقة الدراسة (شكل ٣)، التي تقع ضمن الإقليم المناخي الجاف وشبه الجاف في مصر، ويمتد هذه المحافظات بين دائرتي عرض من ٢٢: ٢٩ شمالاً وتبلغ المساحة الإجمالية لمحافظات منطقة الدراسة ٧٠٤٣٥٧ كم٢ أي ما

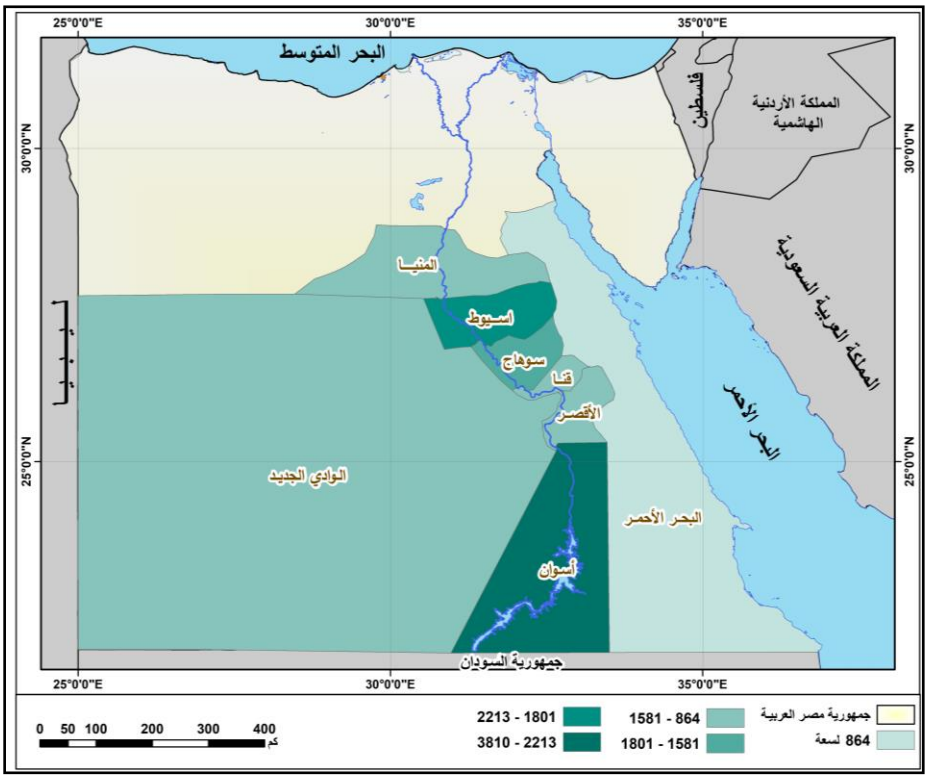
يمثل٦٩.٧% من مساحة الجمهورية، وبعدد سكان يبلغ ٢١٣٣٧٣٩٣ نسمة، بما يمثل ٢٢.٥% من إجمالي سكان الجمهورية عام ٢٠١٧. وقد اشارت العديد من الدراسات لدول الشرق الأوسط إلى أنه يتم تسجيل لسعات العقارب في المناطق القاحلة وشبه الجافة وبينت وجود علاقة ارتباط معنوية بين الموسمية وظهور العقارب ولسعاتها.

ويشير جدول (١)، وشكل (٣) إلى توزيع الإصابات بلسعات العقارب في منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١، ويلاحظ منهما ارتفاع عدد الإصابات بلسعات العقارب في محافظة أسوان لتبلغ ٣٨١٠ حالة خلال الفترة ٢٠١٧ –٢٠٢١ وهو ما يمثل ٢٧% من إجمالي حالات الإصابة بلسعات العقارب في منطقة الدراسة، وذلك باعتبارها المحافظة الأعلى في درجة الحرارة والأقل في معدلات الرطوبة، وتنخفض أعداد الإصابات باللسعات بالاتجاه شمالًا لتصل إلى ١٢١٢ حالة في الأقصر بنسبة ٨.٦% من إجمالي حالات الإصابة باللسعات، بينما تمثل محافظة أسيوط استثناءً لتلك القاعدة بارتفاع أعداد الإصابات لتصل إلى ٢٢١٣ حالة خلال فترة الدراسة بنسبة ١٥.٧% من إجمالي الحالات في منطقة الدراسة.

جدول (١) توزيع لسعات العقارب في منطقة الدراسة خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

المحافظات	عدد السكان	عدد لسعات العقارب	معدل اللسعات/ نسمة
المنيا	٥٤٩٧٠٩٥	١٥٨١	٢٨.٧٦
اسيوط	٤٣٨٣٢٨٩	٢٢١٣	٥٠.٤٩
سوهاج	٤٩٦٧٤٠٩	١٨٠٠	٣٦.٢٤
قنا	٣١٦٤٢٨١	١٢٨٤	٤٠.٥٨
الأقصر	١٢٥٠٢٠٩	١٢١٢	٩٦.٩٤
أسوان	١٤٧٣٩٧٥	٣٨١٠	٢٥٨.٤٨
الوادي الجديد	٢٤١٢٤٧	١٣١٧	٥٤٥.٩١
البحر الأحمر	٣٥٩٨٨٨	٨٦٤	٢٤٠.٠٧
الإجمالي	٢١٣٣٧٣٩٣	١٤٠٨١	٦٥.٩٩

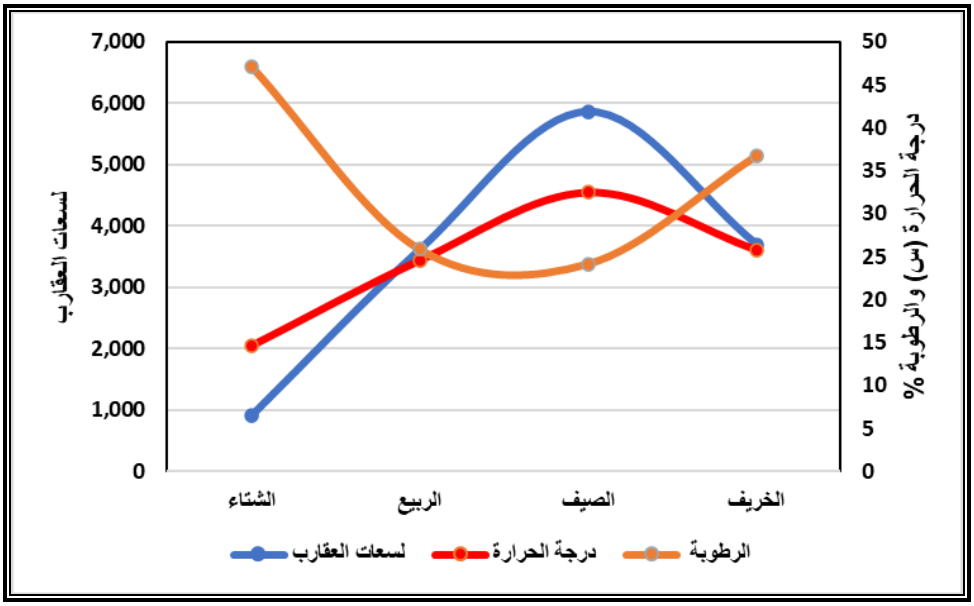
* المصدر: اعتمادا على الهيئة المصرية العامة للإسعاف، ومركز المعلومات الصحية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧ – ٢٠٢١.



شكل (٣) توزيع لسعات العقارب في بعض محافظات الصعيد – منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١

ويشير جدول (٢) إلى التوزيع الشهري لحالات الإصابة بلسعات العقارب في منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١، ويلاحظ منهما ارتفاع عدد الإصابات بلسعات العقارب خلال أشهر فصل الصيف بنسبة ٤١.٦% من إجمالي عدد الحالات، بينما تمثل أشهر فصل الشتاء أدنى عدد للإصابات بنسبة ٦.٥%. وهو ما يمكن تفسيره بارتفاع درجات الحرارة خلال أشهر الصيف، فتخرج العقارب من جحورها ليلاً للحصول على الغذاء فيزداد معامل الخطورة للإصابة باللسعات خاصة في المناطق المتاخمة للمرتفعات الجبلية والتلال. وهو ما يلاحظ من خلال جدول (٣)، وشكل (٤) الذي يوضح المعدل الشهري للمتوسط اليومي لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية في

منطقة الدراسة للفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١) حيث تبلغ درجات الحرارة أقصاها خلال أشهر الصيف لتتراوح بين ٣١.٢٦ درجة سيليزية في المنيا و٣٤.٤٤ درجة سيليزية في أسوان، بينما تبلغ درجات الحرارة أدناها خلال أشهر الشتاء لتتراوح بين ١٣.١٢ درجة سيليزية في المنيا و١٦.٥١ درجة سيليزية في البحر الأحمر. وتصل معدلات الرطوبة النسبية إلى أدناها خلال أشهر فصل الصيف بقيم تتراوح بين ١٧.٢٩% في أسوان و٣٤.١٢% في البحر الأحمر، بينما تصل لأقصاها خلال أشهر فصل الشتاء بقيم تتراوح بين ٣٩.٧٢% في أسوان و٥٤.٨٦% في المنيا.



شكل (٤) المعدل الشهري لدرجة الحرارة اليومية والرطوبة النسبية وعلاقتها بعدد حالات لسعات العقارب في منطقة الدراسة للفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

ويشير جدول (٤)، والأشكال (٥، و٦) إلى قيمة معامل الارتباط الإحصائي والمكاني بين لسعات العقارب من جهة ومعدلات درجة الحرارة والرطوبة الجوية على المستوى الفصلي من جهة أخرى، ومنهما يلاحظ أن قيمة معامل الارتباط الإحصائي بين عدد حالات لسعات العقارب والمعدلات السنوية لدرجة الحرارة اليومية بلغ ٠.٥٧

درجة وهي علاقة طردية متوسطة، وبلغ معامل الارتباط الإحصائي أقصاها خلال فصل الصيف بقيمة ٠.٧٦ درجة وهي علاقة طردية قوية، وبلغ معامل الارتباط الإحصائي أدناه خلال فصل الشتاء بقيمة ٠.٢٥ درجة وهي علاقة طردية ضعيفة. وبلغت قيمة معامل الارتباط الإحصائي بين عدد حالات الإصابة بلسعات العقارب ومعدلات الرطوبة النسبية على المستوى السنوي -٠.٥٣ درجة وهي علاقة عكسية متوسطة، وتساوى فصلا الشتاء والصيف في القيمة الدنيا لمعامل الارتباط الإحصائي على المستوى الفصلي بقيمة -٠.٥٧ درجة.

جدول (٢) التوزيع الشهري للسعات العقارب في منطقة الدراسة خلال الفترة (٢٠١٧ - ٢٠٢١)

المحافظات		توزيع لسعات العقارب طبقًا لشهور السنة												الإجمالي	
		الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف				
		ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	عدد	%
المنيا	عدد	٤٢	٢٧	٣٩	١٥٣	١٣٨	١٨٩	١٧٧	٢٠١	٢١٦	١٨٦	١٢٦	٨٧	١٥٨١	١١.٢٣
		١٠٨			٤٨٠			٥٩٤			٣٩٩				
	%	٢.٦٦	١.٧١	٢.٤٧	٩.٦٨	٨.٧٣	١١.٩٥	١١.٢٠	١٢.٧١	١٣.٦٦	١١.٧٦	٧.٩٧	٥.٥٠		
		٦.٨٣			٣٠.٣٦			٣٧.٥٧			٢٥.٢٤				
اسيوط	عدد	٨١	٣٨	١٢	١٦٥	١٣٠	٣٢١	٣٤٤	٢٠٩	٣٤١	٢٧١	١٤٧	١٥٤	٢٢١٣	١٥.٧٢
		١٣١			٦١٦			٨٩٤			٥٧٢				
	%	٣.٦٦	١.٧٢	٠.٥٤	٧.٤٦	٥.٨٧	١٤.٥١	١٥.٥٤	٩.٤٤	١٥.٤١	١٢.٢٥	٦.٦٤	٦.٩٦		
		٥.٩٢			٢٧.٨٤			٤٠.٤٠			٥.٨٥				
سوهاج	عدد	٤٨	٤٢	٤٥	١٣٨	١٥٠	٢٥٥	٢٩٤	١٦٨	٢٢٢	١٨٠	١٧١	٨٧	١٨٠٠	١٢.٧٨
		١٣٥			٥٤٣			٦٨٤			٤٣٨				
	%	٢.٦٧	٢.٣٣	٢.٥	٧.٦٧	٨.٣٣	١٤.١٧	١٦.٣٣	٩.٣٣	١٢.٣٣	١٠.٠٠	٩.٥	٤.٨٣		
		٧.٥			٣٠.١٧			٣٧.٩٩			٢٤.٣٣				
قنا	عدد	٢٧	٢١	٥١	٩٩	١٢٠	١٣٥	٢٣١	١٧١	١٨٩	١١١	٨٧	٤٢	١٢٨٤	٩.١٢
		٩٩			٣٥٤			٥٩١			٢٤٠				
	%	٢.١٠	١.٦٤	٣.٩٧	٧.٧١	٩.٣٥	١٠.٥١	١٧.٩٩	١٣.٣٢	١٤.٧٢	٨.٦٤	٦.٧٨	٣.٢٧		
		٧.٧١			٢٧.٥٧			٤٦.٠٣			١٨.٦٩				
الأقصر	عدد	١٥	١٨	٣٦	٧٢	١١٤	١٨٣	١٩٨	٢٢٨	١٨٠	٨٤	٥٤	٣٠	١٢١٢	٨.٦١
		٦٩			٣٦٩			٦٠٦			١٦٨				
	%	١.٢٤	١.٤٩	٢.٩٧	٥.٩٤	٩.٤١	١٥.١٠	١٦.٣٤	١٨.٨١	١٤.٨٥	٦.٩٣	٤.٤٦	٢.٤٨		
		٥.٧			٣٠.٤٥			٥٠.٠٠			١٣.٨٧				
أسوان	عدد	١١٤	٦٠	١٢٠	١٩٨	٢١٩	٢٦٤	٤٥٦	٤٥٠	٦٣٠	٣٥٧	٣٧٨	٥٦٤	٣٨١٠	٢٧.٠٦
		٢٩٤			٦٨١			١٥٣٦			١٢٩٩				
	%	٢.٩٩	١.٥٧	٣.١٥	٥.٢٠	٥.٧٥	٦.٩٣	١١.٩٧	١١.٨١	١٦.٥٤	٩.٣٧	٩.٩٢	١٤.٨٠		
		٧.٧١			١٧.٨٨			٤٠.٣٢			٣٤.٠٩				
الوادي الجديد	عدد	٦	٢٤	١٥	٥١	٩٣	٢٠١	١٤١	١٨٩	٢٠٧	٢٣٤	٩٦	٦٠	١٣١٧	٩.٣٥
		٤٥			٣٤٥			٥٣٧			٣٩٠				
	%	٠.٤٦	١.٨٢	١.١٤	٣.٨٧	٧.٠٦	١٥.٢٦	١٠.١٧	١٤.٣٥	١٥.٧٢	١٧.٧٧	٧.٢٩	٤.٥٦		
		٣.٤٢			٢٦.١٩			٤٠.٢٤			٢٩.٦٢				
البحر الأحمر	عدد	٩	٩	١٥	٦٠	٧٥	٩٠	١١٧	١٤٤	١٥٦	١١٤	٦٠	١٥	٨٦٤	٦.١٤
		٢٣			٢٢٥			٤١٧			١٨٩				
	%	١.٠٤	١.٠٤	١.٧٤	٦.٩٤	٨.٦٨	١٠.٤٢	١٣.٥٤	١٦.٦٧	١٨.٠٦	١٣.١٩	٦.٩٤	١.٧٤		
		٣.٨٢			٢٦.٠٤			٤٨.٢٦			٢١.٨٨				
الاجمالي	عدد	٣٤٢	٢٣٩	٣٣٣	٩٣٦	١٠٣٩	١٦٣٨	١٩٥٨	١٧٦٠	٢١٤١	١٥٣٧	١١١٩	١٠٣٩	١٤٠٨١	١٠٠.٠٠
		٩١٤			٣٦١٣			٥٨٥٩			٣٦٩٥				
	%	٢.٤٣	١.٧٠	٢.٣٦	٦.٦٥	٧.٣٨	١١.٦٣	١٣.٩١	١٢.٥٠	١٥.٢٠	١٠.٩٢	٧.٩٥	٧.٣٨		
		٦.٤٩			٢٥.٦٦			٤١.٦١			٢٦.٢٤				

*** المصدر: اعتمادا على الهيئة المصرية العامة للإسعاف، ومركز المعلومات الصحية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧ - ٢٠٢١.**

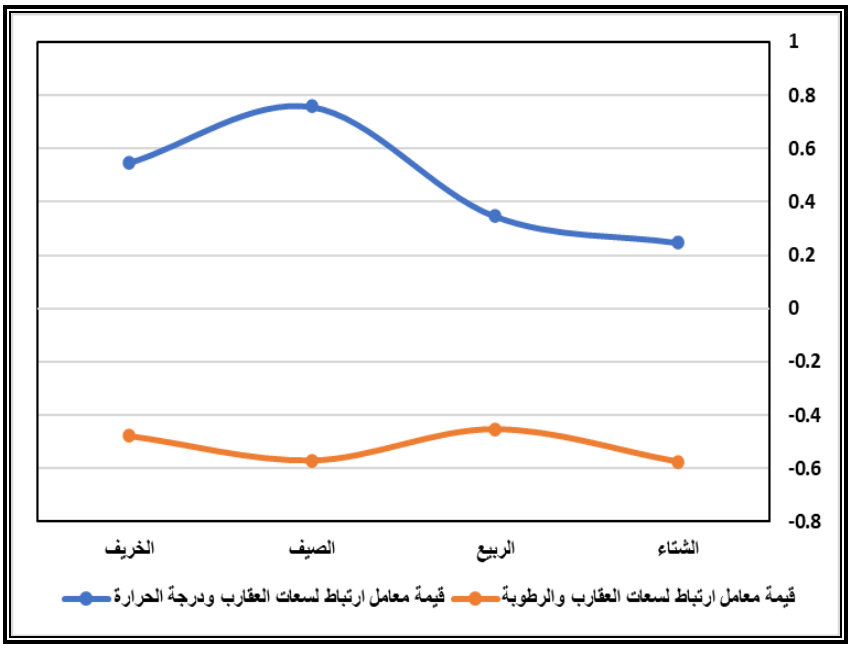
جدول (٣) متوسط درجات الحرارة اليومية والرطوبة النسبية في بعض محافظات صعيد مصر خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

المحافظات		متوسط درجات الحرارة والرطوبة طبقاً لشهور السنة												المتوسط السنوي
		ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	
المنيا	درجة الحرارة	13.64	11.53	14.18	18.08	22.47	27.98	30.59	31.55	31.64	28.93	24.86	19.14	22.92
		13.12			٢٢.٨٤			٣١.٢٦			٢٤.٣١		
	الرطوبة النسبية	60.92	55.26	48.41	39.96	31.80	26.69	28.15	30.89	33.10	38.32	44.62	52.29	40.84
		54.86			32.82			30.71			45.08			
اسيوط	درجة الحرارة	14.12	12.02	14.93	19.13	23.42	29.01	31.54	32.25	32.27	29.61	25.63	19.71	23.67
		13.69			23.85			32.02			24.99			
	الرطوبة النسبية	55.05	49.95	42.67	33.24	26.16	21.93	23.43	25.68	27.44	31.91	37.62	46.30	35.10
		49.22			27.11			25.52			38.61			
سوهاج	درجة الحرارة	14.88	12.72	15.70	20.09	24.30	29.96	32.37	32.91	32.94	30.44	26.68	20.52	24.49
		14.43			24.78			32.74			25.88			
	الرطوبة النسبية	50.58	45.93	39.19	29.21	22.86	18.78	20.30	22.43	24.14	27.84	33.01	41.95	31.32
		45.23			23.62			22.29			34.26			
قنا	درجة الحرارة	15.24	13.12	16.16	20.69	24.81	30.43	32.80	33.34	33.48	31.16	27.27	20.83	24.98
		14.84			25.31			33.21			26.42			
	الرطوبة النسبية	49.28	44.55	38.15	27.28	21.40	17.65	18.85	20.74	22.38	25.61	31.17	41.09	29.82
		43.99			22.11			20.66			32.62			
الأقصر	درجة الحرارة	14.92	12.87	15.85	20.45	24.51	30.08	32.44	32.87	33.09	30.72	26.87	20.39	24.62
		14.55			25.01			32.80			25.99			
	الرطوبة النسبية	49.12	44.29	37.49	26.56	20.74	17.29	18.52	20.67	22.20	25.16	30.80	41.13	29.47
		43.63			21.53			20.46			32.36			
أسوان	درجة الحرارة	16.60	14.58	17.56	22.22	26.27	31.75	34.06	34.41	34.86	32.69	28.95	22.09	26.37
		16.25			26.75			34.44			27.91			
	الرطوبة النسبية	44.41	40.46	34.28	23.40	17.61	15.07	15.36	17.57	18.96	20.51	26.37	37.89	25.97
		39.72			18.69			17.29			28.26			
الوادي الجديد	درجة الحرارة	14.01	12.06	14.99	19.49	23.70	29.14	31.55	32.18	32.38	29.48	25.47	19.29	23.69
		13.69			24.11			32.04			24.75			
	الرطوبة النسبية	53.07	47.15	39.12	29.20	22.19	19.04	20.75	22.34	24.14	28.66	34.58	44.53	32.04
		46.45			23.48			22.41			35.92			
البحر الأحمر	درجة الحرارة	17.20	15.23	17.09	20.20	23.36	28.15	30.31	31.69	31.89	29.88	26.56	21.76	24.48
		16.51			23.90			31.30			26.07			
	الرطوبة النسبية	56.79	54.35	50.69	42.95	37.46	31.99	32.76	33.40	36.21	40.73	47.40	53.57	43.15
		53.94			37.47			34.12			47.23			

*** المصدر: اعتمادا على بيانات مركز المعرفة المناخية التابع للبنك الدولي (CCKP, WB)، للفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)** https://climateknowledgeportal.worldbank.org/

جدول (٤) معامل الارتباط الإحصائي والمكاني بين عدد حالات لسعات العقارب من جهة ومعدلات درجة الحرارة اليومية والرطوبة النسبية في منطقة الدراسة خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

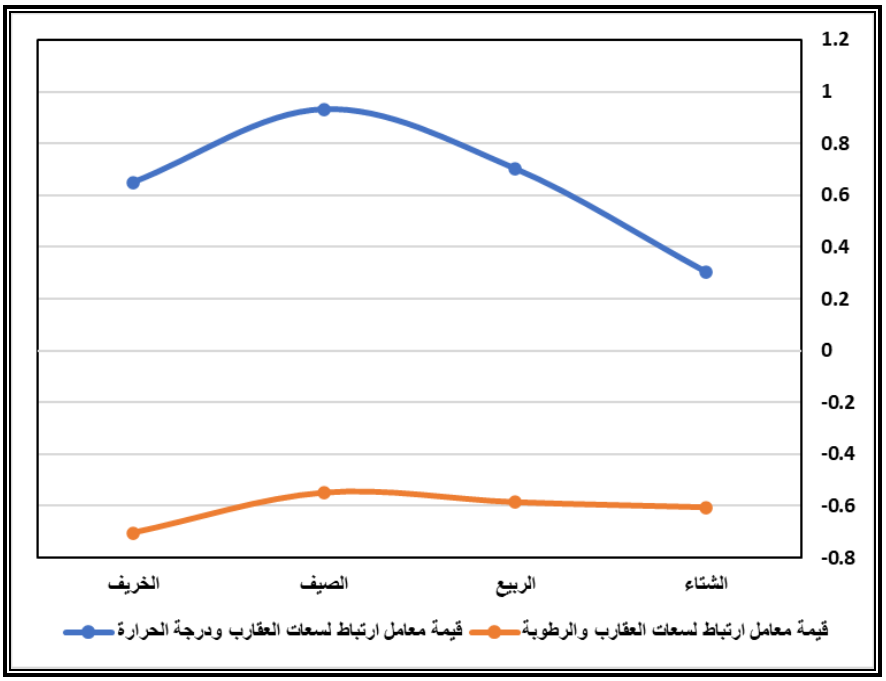
المعامل	الارتباط المكاني (حرارة ـ لسعات)	الارتباط المكاني (رطوبة ـ لسعات)	الارتباط الإحصائي (حرارة ـ لسعات)	الارتباط الإحصائي (رطوبة ـ لسعات)
الشتاء	٠.٣	٠.٦١ـ	٠.٢٥	٠.٥٨ـ
الربيع	٠.٧	٠.٥٩ـ	٠.٣٥	٠.٤٥ـ
الصيف	٠.٩٣	٠.٥٥ـ	٠.٧٦	٠.٥٧ـ
الخريف	٠.٦٥	٠.٧٠ـ	٠.٥٥	٠.٤٨ـ
متوسط سنوي	٠.٧٤	٠.٦٢ـ	٠.٥٧	٠.٥٣ـ



شكل (٥) التباين الفصلي لقيمة معامل الارتباط الإحصائي بين درجة الحرارة اليومية والرطوبة النسبية من جهة وعدد حالات لسعات العقارب في منطقة الدراسة من جهة أخرى للفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

واعتمدت الدراسة على حساب معامل الارتباط المكاني – بين أعداد حالات الإصابة بلسعات العقارب من جهة ومعدلات درجة الحرارة والرطوبة من جهة أخرى – على أداة التحليل الإحصائي للصور الرقمية Band Collection Statistics داخل مجموعة أدوات التحليل المكاني Spatial Analyst Tools في بيئة عمل برنامج ArcGIS. وبلغت قيمة معامل الارتباط المكاني بين عدد حالات الإصابة بلسعات العقارب والمعدلات السنوية لدرجة الحرارة اليومية ٠.٧٤ درجة وهي علاقة طردية قوية، تكاد تبلغ التمام خلال فصل الصيف بقيمة ٠.٩٣، ووصلت لأدنى قيمها ٠.٣٠ درجة خلال فصل الشتاء، بينما تراوحت بين ٠.٦٥ و ٠.٧٠ درجة خلال فصلي الخريف والربيع على التوالي. وبلغت قيمة معامل الارتباط المكاني بين عدد حالات الإصابة بلسعات العقارب ومعدلات الرطوبة النسبية على المستوى السنوي -٠.٦٢

درجة وهي علاقة عكسية متوسطة، وتقارب فصلا الربيع والصيف في القيمة القصوى لمعامل الارتباط المكاني على المستوى الفصلي بقيم – ٠.٥٨ و–٠.٥٥ درجة على التوالي، بينما بلغ الارتباط المكاني أدناه خلال فصلي الشتاء والخريف بقيم –٠.٦٠ و–٠.٧٠ درجة على التوالي.



شكل (٥) التباين الفصلي لقيمة معامل الارتباط المكاني بين درجة الحرارة اليومية والرطوبة النسبية من جهة وعدد حالات لسعات العقارب في منطقة الدراسة من جهة أخرى للفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

خامساً– تحليل أخطار لسعات العقارب في محافظة أسيوط.

تعد محافظة أسيوط أشد محافظات منطقة الدراسة ومصر خطورة في التعرض للإصابة بلسعات العقارب من حيث تسجيل عدد الوفيات نتيجة الإصابة والتي تصل نسبتها إلى ٧١.٨% من حالات الوفيات نتيجة للتعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١ رغمًا عن انخفاض نصيب المحافظة من نسبة

الإصابات بلسعات العقارب والتي بلغت ١٥.٧% من إجمالي الحالات في منطقة الدراسة للفترة نفسها. ولم تأت شدة الخطورة نتاج صدفة أو عفوية، ولكن نتاج تضافر الظروف المناخية والطبوغرافية والعمرانية لتعمل على زيادة معدلات الوفاة نتيجة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في هذا المكان.

محافظة أسيوط هي إحدى محافظات مصر العليا ويحدها شمالاً محافظة المنيا، وجنوباً محافظة سوهاج، ومن الشرق محافظة البحر الأحمر، ومن الغرب محافظة الوادي الجديد، وتأخذ المحافظة شكلاً شريطياً بطول ١٣٠ كم على امتداد مجرى نهر النيل ويتراوح اتساع الوادي في المحافظة من ١٠ – ٢٠ كم، وتمتد المحافظة فلكياً بين دائرتي عرض ٤٥´٢٦°، و٤٥´٢٧° شمالاً، وخطي طول٤٥´٣٠°، و٤٥´٣١° شرقاً، وتبلغ مساحة المحافظة الكلية نحو ٢٥٩٢٦ كم٢؛ والتي تمثل ٢.٥٩% من المساحة الكلية للجمهورية، وتصل مساحتها المأهولة ١٥٦٢ كم٢، ويغطى القطاع الريفي منها ١٣٦٥ كم٢ بنسبة ٨٧.٤% من إجمالي المساحة المأهولة، ويبلغ عدد سكانها ٤٣٨٣٢٨٩ نسمة وفقاً لتعداد ٢٠١٧، وتنقسم محافظة أسيوط إدارياً إلى إحدى عشر مركزاً، واثنان وخمسون وحدة محلية، ومائتي وخمسة وثلاثون قرية. **(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧)**.

وأثر الموقع الفلكي للمحافظة في تحديد ظروفها المناخية الجافة، حيث ترتفع درجات الحرارة بشكل ملحوظ ليبلغ معدل درجة الحرارة اليومية ٢٤ درجة سيليزية وترتفع خلال أشهر الصيف لتصل لمعدل ٢٩.٥ درجة سيليزية وتنخفض في فصل الشتاء إلى معدل ١٤.٥ درجة سيليزية، بينما سجلت أقصى درجة حرارة في المحافظة ٤٨.٥ درجة سيليزية بينما سجلت أدني درجة حرارة –٢ درجة سيليزية، وهو ما يؤكد ظروف المناخ المتطرف. ويندر سقوط المطر الذي يبلغ معدله حوالي ٠.٠٧ ملليمتر سنويًا، لذا تقع المحافظة في قلب الإقليم الصحراوي الجاف.

وتؤثر التضاريس والمظهر الطبوغرافي على التنوع البيولوجي وما يرتبط به من أخطار التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مناطق التجمعات العمرانية القريبة من تلك السفوح الجبلية، حيث تتصف الحياة الحيوانية للعقارب في البيئة الصحراوية بتزايد أعدادها في الواحات وبالقرب منها وبالقرب من الهوامش الصحراوية والسفوح الجبلية، حيث تتقارب العقارب وتتزايد في الانتشار بالبيئات المتغيرة بشريًا، مما يترتب على ذلك من زيادات في الاتصال مع البشر وتعرضهم لأخطار الإصابة بلسعاتها **(Hadley, 1994)**. حيث يتباين عرض وادي بالمحافظة ما بين الضيق والاتساع تبعا لتقارب وتباعد حافتي الهضبة الشرقية والغربية، فيتميز الوادي بالضيق في جزئه الجنوبي عند مدينة أسيوط إذ يبلغ متوسط عرضه نحو ٩.٥ كيلومتر ثم يأخذ في الاتساع بالاتجاه شمالا بداية من منفلوط وحتى الحدود الشمالية للمحافظة ليصل إلى أقصى اتساع له عند ديروط عرض ٢٠ كيلو متر، وذلك نظرًا لبعد الحافة الغربية عن النهر واتخاذها اتجاهًا شماليًا ثم شماليًا شرقيًا **(المتولي السعيد أحمد، ٢٠٠٤)**.

ويشير جدول (٥) وشكل (٦) إلى عدد الإصابات المسجلة بلسعات العقارب في محافظة أسيوط خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١) والتي بلغت ٢٢١٣ حالة، سجلت المستشفيات العامة بمركز أسيوط ٨٨٢ إصابة بما يقرب من ٤٠% من لسعات العقارب في المحافظة، وسُجلت ٤٩٤ حالة بنسبة ٢٢.٣% في مركز القوصية، وبذلك يضم المركزين معاً أكثر من نصف حالات لسعات العقارب في المحافظة، بينما سجلت مستشفى منفلوط المركزي ٢٦٧ حالة بنسبة ١٢%، وسجلت باقي مراكز المحافظة عدد حالات أقل من لحالات المسجلة في مركز أسيوط منفرداً، وقد بلغ عدد حالات لسعات العقارب في مركز أبنوب ١١٣ حالة بما يمثل ٥.١١%، وفي مركز أبو تيج تم تسجيل ١٠١ حالة بما يمثل ٤.٥٦% من إجمالي حالات لسعات العقارب في المحافظة، وسجل مراكز الغنايم والفتح وساحل سليم والبداري مجتمعة عدد بلغ ١٢٨ حالة بما يمثل حوالي ٥.٨% من إجمالي لسعات العقارب المسجلة في المحافظة.

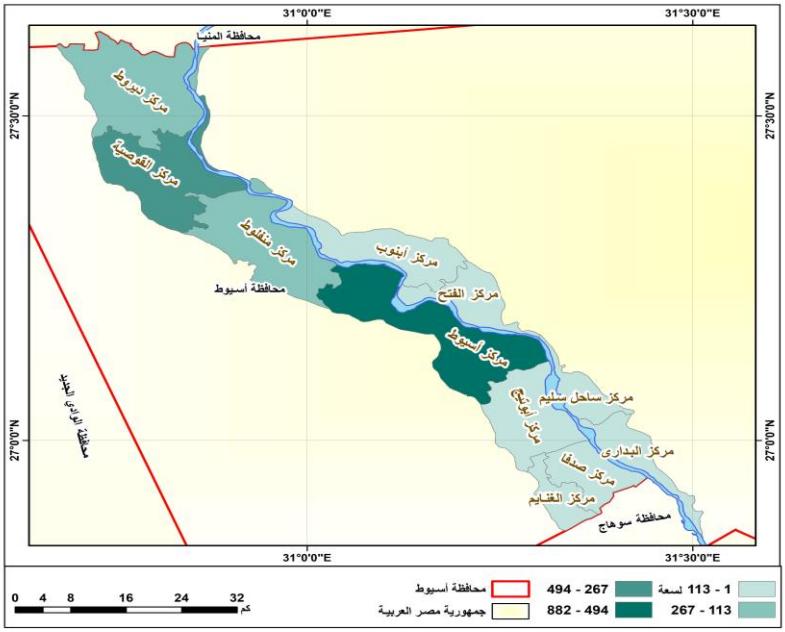
وبلغ معدل التعرض العام للسعات العقارب في محافظة أسيوط ٥٠ حالة / ١٠٠ ألف نسمة، وقد تم تسجيل أعلى معدل للإصابة في مركز القوصية حيث بلغ ١٠٦ حالة / ١٠٠ ألف نسمة في حين سجل مركز البداري أقل معدلات التعرض للإصابة بلسعات العقارب في المحافظة، ويمكن توصيف مراكز المحافظة إلى مراكز تزيد المعدل العام للإصابة في عن ١٠٠ حالة / ١٠٠ ألف نسمة وتتمثل فقط في مركز القوصية، ومركز يتراوح معدل الإصابة بها ما بين ٥٠: ١٠٠ حالة / ١٠٠ ألف نسمة وتتمثل في مركزي أسيوط ومنفلوط في حين تقل معدلات الإصابة عن ٥٠ حالة/ ١٠٠ ألف نسمة في باقي مركز المحافظة، وقد سجلت مركز الفتح وساحل سليم والبداري معدلات إصابة لم تتجاوز ٢٠ حالة / ١٠٠ ألف نسمة.

ويشير جدول (٦) إلى التوزيع الشهري لحالات الإصابة بلسعات العقارب على مستوى مراكز محافظة أسيوط للفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١، ومنه يلاحظ أن فصل الصيف يمثل أعلى فصول السنة في معدلات حيث تم تسجيل ٨٩٤ حالة بما يمثل ٤٠.٤% من إجمالي الحالات خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)، وتقاربت إجمالي الحالات المسجلة خلال فصلي الربيع والخريف حيث تم تسجيل ٦١٦ حالة في فصل الربيع بنسبة ٢٧.٨٤%، وتم تسجيل ٥٧٢ حالة في فصل الخريف وتم تسجيل أقل نسبة إصابة خلال فصل الشتاء بعدد حالات بلغ ١٣١ حالة بنسبة لم تتجاوز ٦% من إجمالي حالات لسعات العقارب في المحافظة.

جدول (٥) توزيع أعداد المصابين بلسعات العقارب في محافظة أسيوط خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

المراكز	عدد السكان	المصابين		معدل التعرض للإصابة/ ١٠٠ ألف نسمة
		عدد	%	
أسيوط	٩٧٤٩٩٣	٨٨٢	٣٩.٨٦	٩٠.٤٦
ديروط	٥٩٤٩٤٤	١٨٩	٨.٥٤	٣١.٧٧
القوصية	٤٦٣٣٥٢	٤٩٤	٢٢.٣٢	١٠٦.٦١
منفلوط	٥٢٣٦١٣	٢٦٧	١٢.٠٧	٥٠.٩٩
أبنوب	٤١١٥٣٢	١١٣	٥.١١	٢٧.٤٦
الفتح	٣٢٧٠٩١	٣٧	١.٦٧	١١.٣١
ساحل سليم	١٨٠٠١٠	٢٢	٠.٩٩	١٢.٢٢
البداري	٢٧٠٢٢٣	١٨	٠.٨١	٦.٦٦
أبو تيج	٣٢١٩١٨	١٠١	٤.٥٦	٣١.٣٧
صدفا	١٨٢٩٣٩	٣٩	١.٧٦	٢١.٣٢
الغنايم	١٣٢٦٧٤	٥١	٢.٣٠	٣٨.٤٤
الإجمالي	٤٣٨٣٢٨٩	٢٢١٣	١٠٠.٠٠	٥٠.٤٩

*** المصدر: اعتماداً على بيانات هيئة الإسعاف بأسيوط، بيانات غير منشورة، (٢٠١٧ – ٢٠٢١).**



شكل (٦) توزيع لسعات العقارب في بعض محافظات الصعيد – منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١

جدول (٦) التوزيع الشهري لحالات الاصابة بلسعات العقارب في محافظة أسيوط خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

الفصول	الشهور	العدد		%	
الشتاء	ديسمبر	٨١	٣.٦٦	١٣١	٥.٩٢
	يناير	٣٨	١.٧٢		
	فبراير	١٢	٠.٥٤		
الربيع	مارس	١٦٥	٧.٤٦	٦١٦	٢٧.٨٤
	أبريل	١٣٠	٥.٨٧		
	مايو	٣٢١	١٤.٥١		
الصيف	يونيو	٣٤٤	١٥.٥٤	٨٩٤	٤٠.٤٠
	يوليو	٢٠٩	٩.٤٤		
	أغسطس	٣٤١	١٥.٤١		
الخريف	سبتمبر	٢٧١	١٢.٢٥	٥٧٢	٢٥.٨٥
	أكتوبر	١٤٧	٦.٦٤		
	نوفمبر	١٥٤	٦.٩٦		
الإجمالي		٢٢١٣		١٠٠.٠٠	

*** المصدر: اعتماداً على بيانات هيئة الإسعاف بأسيوط، بيانات غير منشورة (٢٠١٧ – ٢٠٢١).**

ويتصدر شهر يونيو أشهر السنة في عدد حالات الإصابة بلسعات العقارب خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١) بعدد حالات بلغ ٣٤٤ حالة بنسبة ١٥.٥٤%، يليه شهر أغسطس بعدد بلغ ٣٤١ حالة بما يمثل ١٥.٤١%، وبذلك قد تم تسجيل حوالي ٣١/ من إجمالي حالات الإصابة بلسعات العقارب خلال شهري يونيو وأغسطس، في حين يعد شهر يوليو أقل أشهر الصيف من حيث الإصابة بلسعات العقارب، وقد سجل شهر مايو ٣٢١ حالة إصابة بما يمثل ١٤.٥١% من إجمالي الحالات، وهو يتصدر أشهر الربيع، وباستثناء شهري يونيو وأغسطس يتصدر شهر مايو كل شهور السنة بما فيها شهر يوليو خلال فصل الصيف، ويعد شهر سبتمبر أعلى أشهر الخريف بعدد حالات بلغ ٢٧١ حالة بما يمثل ١٢.٢٥% وهو ما يفوق عدد الحالات المسجلة في شهر يوليو خلال فصل الصيف، ويعد شهر أقل أشهر الخريف بعدد حالات بلغ ١٤٧

حالة بنسبة ٦.٦٤%، في حين يعد شهر أبريل أقل أشهر الربيع بعدد لسعات بلغ ١٣ حالة بنسبة ٥.٨٧%، ويتصدر شهر ديسمبر أشهر الشتاء بتسجيل عدد حالات بلغ ٨١ حالة بنسبة ٣.٦٦%، في حين يعد شهر فبراير أقل أشهر الشتاء وأشهر السنة على وجه العموم حيث تم تسجيل عدد حالات بلغ ١٢ حالة على مدار ٥ أعوام بما يمثل ٠.٥٤% من إجمالي لسعات العقارب المسجلة في محافظة أسيوط.

ويشير جدول (٧) إلى عدد الوفيات الناتجة عن التسمم بلسعات العقارب في محافظة أسيوط والتي بلغت ٧٤ حالة وفاة وهو ما يمثل ٧١.٨% من وفيات لسعات العقارب في مصر والتي بلغ عددها ١٠٣ حالة خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)، وزمنياً سجلت محافظة أسيوط أقل عدد وفيات للسعات العقارب خلال عام ٢٠٢١ بعدد بلغ ١١ حالة وفاة من جملة ٢٠ حالة بالجمهورية بما يمثل ٥٥% من وفيات لسعات العقارب، في حين سجلت المحافظة أكبر عدد وفيات خلال عام ٢٠٢٠ بعدد بلغ ١٩ حالة بنسبة ٨٦% من وفيات لسعات العقارب بالجمهورية والتي بلغ عددها في العام نفسة ٢٢ حالة وفاة، كما سجلت المحافظة ١٧ حالة وفاة خلال عام ٢٠١٧ بما يمثل ٧٧% من وفيات الجمهورية والبالغ عددها ٢٢ حالة وفاة.

وسجل مركز أسيوط ٥٠ حالة وفاة بنسبة ٦٧.٥٧% من جملة ٧٤ حالة بالمحافظة خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)، وبذلك فهو أعلى مراكز المحافظة تسجيلاً لوفيات لسعات العقارب، يليه مركز القوصية الذي بلغ عدد الحالات المسجلة فيه ١٣ حالة بنسبة ١٧.٥٧%، وتم تسجيل ٩ حالات بمراكز ديروط ومنفلوط وأبو تيج بواقع ٣ حالات لكل مركز وبنسبة ٤.٠٥% من إجمالي المحافظة، وتم تسجيل حالتين وفاه في مركز أبنوب خلال خمس سنوات بنسبة ٢.٧% من جملة المحافظة، في حين لم تسجل باقي المراكز حالة وفاة خلال هذه الفترة.

ويشير جدول (٩) إلى تركز معظم حالات وفيات لسعات العقارب في محافظة أسيوط خلال أشهر الصيف حيث سُجل خلالها ٦٢ حالة وفاة بما يمثل ٨٣.٧٥% من جملة الوفيات خلال العام والبالغ عددها ٧٤ حالة، وتم تسجيل ٧حالات وفاة خلال أشهر الخريف بنسبة ٩.٥% في حين تم تسجيل ٥ حالات في فصل الربيع بما يعادل ٦.٧٥% من جملة الوفيات، ولم يتم تسجيل حالات وفيات من لسعات العقارب خلال أشهر الشتاء في محافظة أسيوط.

وعلى مستوى الأشهر يتصدر شهري يونيو وأغسطس أشهر السنة، بعدد بلغ ٢٣ حالة وفاة بنسبة ٣١.٠٨% من جملة الوفيات خلال أشهر الأعوام الخمسة خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١) لشهر يونيو، و٢١ حالة بنسبة ٢٨.٣٧% لشهر أغسطس، وتم تسجيل ١٨ حالة بنسبة ٢٤.٣% في شهر يوليو، وإضافة إلى أشهر الشتاء التي لم تُسجل فيها حالات وفاة، ولم يسجل شهر مارس وهو أول أشهر الربيع، وشهر نوفمبر وهو آخر أشهر الخريف حالات وفاة، وبذلك يلاحظ أن الوفيات الناتجة عن الإصابة بلسعات العقارب في المحافظة جاءت في فترة زمنية متصلة بين شهر أبريل الذي سُجل به حالتين وشهر أكتوبر الذي سجل به حالة واحدة خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١).

سادساً– الخريطة المحتملة للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء التغيرات المناخية.

اعتمدت الدراسة الحالية على تقنيات نمذجة نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء خريطة لمعامل الخطورة لاحتمالية التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء الظروف المناخية الحالية والتغيرات المناخية المحتملة حتى عام ٢١٠٠. ويشير شكل (٧) إلى نموذج نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء خريطة محتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء الظروف المناخية الحالية،

واعتمد بناء النموذج على بيانات معدلات درجة الحرارة اليومية والرطوبة النسبية في محطات الأرصاد الجوية المصرية للفترة (١٩٩١ – ٢٠٢٢) الصادرة عن مركز المعرفة المناخية التابع للبنك الدولي (**CCKP, WB, 2022**)، وخريطة الأقاليم الإيكوجغرافية المصرية لتوزيع العقارب شكل (٢)، وعلى درجات الحرارة والرطوبة الأمثل لخروج العقارب من جحورها وبداية خطورة تعرض السكان في لخطر الإصابة بلسعاتها وما انتهت إليه الدراسة الحالية من تحديد معاملات الارتباط المكاني بين العوامل المناخية ولسعات العقارب. ولإضفاء الواقعية على ناتج النموذج الذي تم بناؤه لإنشاء الخريطة المحتملة لخطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر، اعتمدت الدراسة على طبقة الكتلة العمرانية للمعمور المصري.

جدول (٨) توزيع أعداد الوفيات نتيجة التعرض للسعات العقارب في محافظة أسيوط خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

المراكز	عدد السكان	٢٠١٧		٢٠١٨		٢٠١٩		٢٠٢٠		٢٠٢١		الإجمالي		معدل الوفاة/ ١٠٠ ألف نسمة
		عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	
أسيوط	٩٧٤٩٩٣	١٢	٧٠.٥٩	١٠	٧١.٤٣	٦	٤٦.١٥	١٣	٦٨.٤٢	٩	٨١.٨٢	٥٠	٦٧.٥٧	٥.١٣
ديروط	٥٩٤٩٤٤	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣	٢٣.٠٨	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣	٤.٠٥	٠.٥٠
القوصية	٤٦٣٣٥٢	٢	١١.٧٦	٣	٢١.٤٣	٢	١٥.٣٨	٥	٢٦.٣٢	١	٩.٠٩	١٣	١٧.٥٧	٢.٨١
منفلوط	٥٢٣٦١٣	١	٥.٨٨	٠	٠.٠٠	١	٧.٦٩	١	٥.٢٦	٠	٠.٠٠	٣	٤.٠٥	٠.٥٧
أبنوب	٤١١٥٣٢	٠	٠.٠٠	١	٧.١٤	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	١	٩.٠٩	٢	٢.٧٠	٠.٤٩
الفتح	٣٢٧٠٩١	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠.٠٠
ساحل سليم	١٨٠٠١٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠.٠٠
البداري	٢٧٠٢٢٣	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠.٠٠
أبو تيج	٣٢١٩١٨	٢	١١.٧٦	٠	٠.٠٠	١	٧.٦٩	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٣	٤.٠٥	٠.٩٣
صدفا	١٨٢٩٣٩	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠.٠٠
الغنايم	١٣٢٦٧٤	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠.٠٠
الإجمالي	٤٣٨٣٢٨٩	١٧	١٠٠.٠٠	١٤	١٠٠.٠٠	١٣	١٠٠.٠٠	١٩	١٠٠.٠٠	١١	١٠٠.٠٠	٧٤	١٠٠.٠٠	١.٦٩
إجمالي الجمهورية	٩٤٧٩٨٨٢٧	٢٢		٢٠		١٩		٢٢		٢٠		١٠٣		١٠٠ /٠.١١ ألف نسمة
نسبة المحافظة	٤.٦٢	٧٧.٣		٧٠		٦٨.٤		٨٦.٤		٥٥		٧١.٨		

*** المصدر: اعتماداً على:**

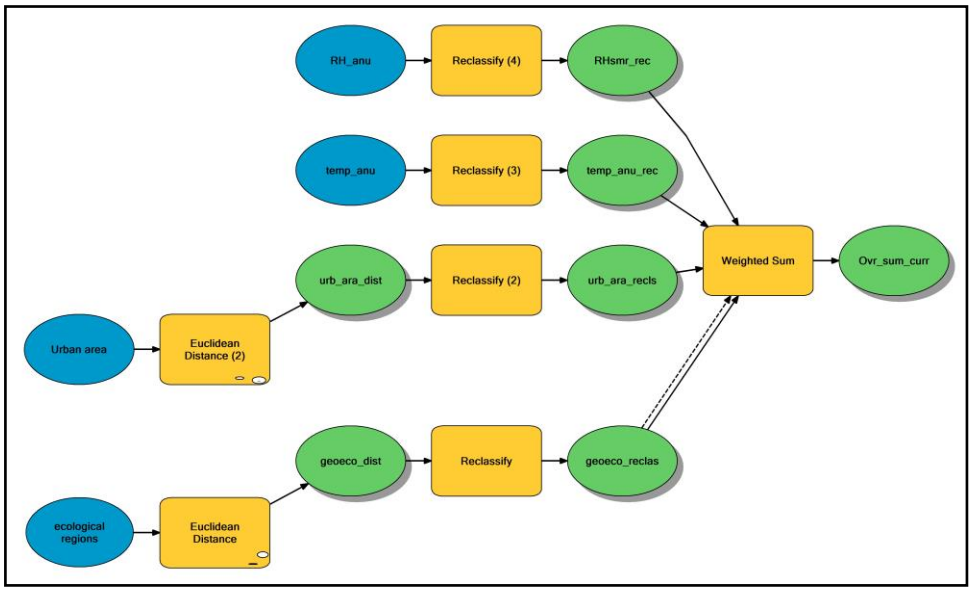
[١] وزارة الصحة، مركز نظم المعلومات الصحية بيانات غير منشورة، ٢٠١٧ – ٢٠٢١.

[٢] الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية للإحصاءات الحيوية (المواليد، والوفيات)، ٢٠١٧ – ٢٠٢١

جدول (٩) التوزيع الشهري لأعداد الوفيات نتيجة التعرض للسعات العقارب في محافظة أسيوط خلال الفترة (٢٠١٧ – ٢٠٢١)

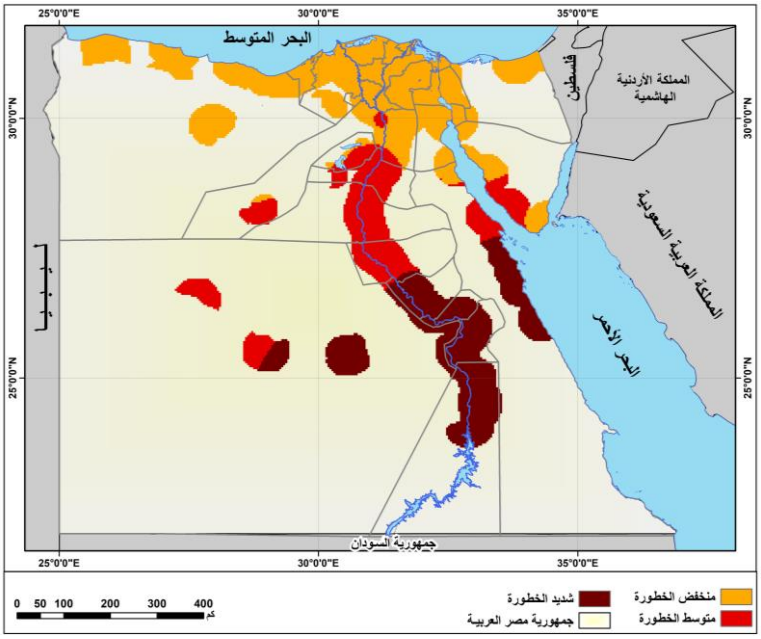
الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			الجملة
الشهور	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	
العدد	٠	٠	٠	٠	٢	٣	٢٣	١٨	٢١	٦	١	٠	٧٤
	٠			٥			٦٢			٧			
%	٠	٠	٠	٠	٢.٧	٤.٠٥	٣١.٠٨	٢٤.٣	٢٨.٣٧	٨.١	١.٤	٠	١٠٠
	٠			٦.٧٥			٨٣.٧٥			٩.٥			

* المصدر: اعتماداً على وزارة الصحة، مركز نظم المعلومات الصحية بيانات غير منشورة، ٢٠١٧ – ٢٠٢١.



شكل (٧) نموذج نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء خريطة محتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء الظروف المناخية الحالية

ويشير شكل (٨) إلى معامل خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر عام ٢٠٢٢ ويلاحظ منه امتداد النطاق شديد الخطورة جنوب جمهورية مصر العربية ليشمل محافظات أسوان والأقصر وقنا وسوهاج والأطراف الجنوبية لمحافظة أسيوط والخارجة وأجزاء من الداخلة وامتداد ساحل البحر الأحمر بداية من جمسه وحتى جنوب القصير. ويمتد النطاق متوسط الخطورة ليشمل محافظات أسيوط والمنيا وبني سويف والأطراف الشرقية للفيوم والواحات البحرية والساحل الغربي لخليج السويس بداية من جمسه وحتى رأس غارب شمالًا والساحل الشرقي لخليج السويس بداية من رأس محمد حتى أبو رديس شمالًا. بينما يقع المعمور المصري الشمالي بدلتا النيل والقاهرة والجيزة وشمال سيناء والإسكندرية وامتداد الساحل الشمالي حتى منطقة السلوم داخل النطاق منخفض الخطورة. ويتوافق ذلك التوزيع لفئات معامل خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب مع التوزيع الفعلي لعدد حالات الإصابة بلسعات العقارب في منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١ شكل (٣).

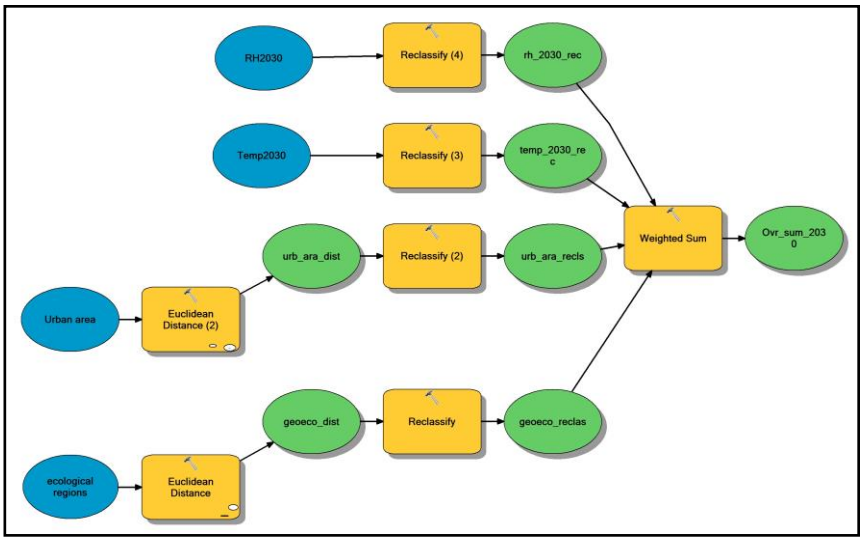


شكل (٨) الخريطة المحتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء الظروف المناخية الحالية

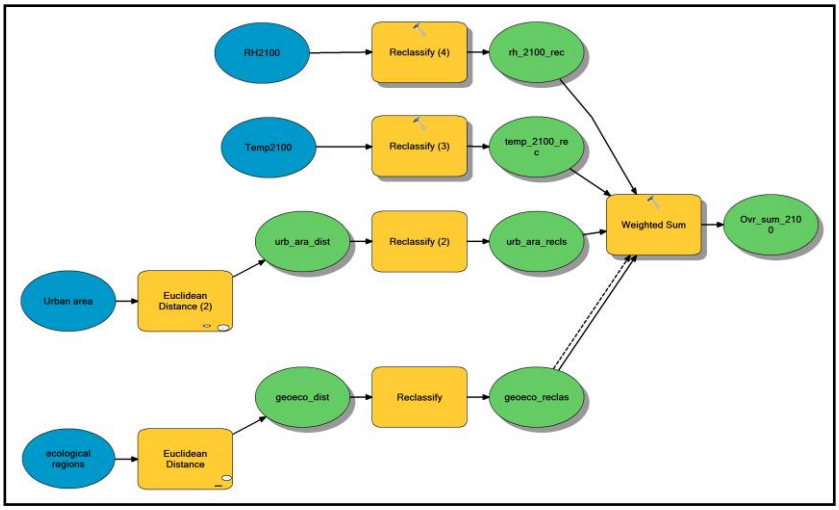
وفي ضوء التغيرات المناخية المحتملة والارتفاع المتوقع لدرجات الحرارة العالمية الذي يشير إليه التقرير السادس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية (**IPCC, 2021**) والذي أكد على إمكانية تعرض المنطقة المدارية لارتفاع درجات الحرارة ونقص كمية الأمطار وزيادة معدلات الجفاف بحلول عام ٢١٠٠، وفي ظل هذه التغيرات المحتملة للظروف المناخية فمن المتوقع أن تنعكس آثارها على التنوع البيولوجي والبيئة الحيوية بشكل عام والعقارب بشكل خاص، فهي تُعد أحد المؤشرات البيئية على حدوث تغيرات في الظروف المناخية نتيجة حساسيتها الشديدة للتغير في البيئية والمحيط الحيوي، حيث انتهت بعض الدراسات إلى أن غالبية مفصليات الأرجل شديدة الحساسية للتغيرات في درجات الحرارة وكمية الأمطار فهي تُعد مؤشرًا قويًا للتغيرات المناخية والبيئية (**Lira et al., 2019**). ويتوقع أن تعمل التغيرات المناخية والتقلبات الفصلية على تقليل فترة البيات والكمون والسكون للعقارب وزيادة فترة ومدة الحركة والنشاط والتكاثر والإخصاب ومعها زيادة الأخطار التي يتعرض لها الإنسان من العقارب (**Lira et al., 2021**).

واعتمدت الدراسة الحالية على بيانات السيناريو المتفائل (**SSP 1 – 2.6/Median 50th**) للمرحلة السادسة للإسقاطات المناخية – كأحد مخرجات نماذج المناخ العالمي لمشاريع المقارنة المزدوجة (**CMIP6**) التي يُشرف عليها البرنامج العالمي لأبحاث المناخ المستخدمة في التقرير السادس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية IPCC، وهي البيانات التي تمثل النتائج المتوقعة الأكثر منطقية للتغير في النظام المناخي بناءً على حجم الانبعاثات، وجهود التخفيف، ومسارات التنمية المحددة وفقًا لاتفاقية باريس ٢٠١٥ بهدف عدم تجاوز ارتفاع متوسط الحرارة العالمية زيادة عن ١.٥ درجة سيليزية بحلول ٢١٠٠ (**CCKP, WB, 2022**) – إضافة إلى تقنيات نمذجة نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء خريطة لمعامل الخطورة لاحتمالية التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء التغيرات المناخية

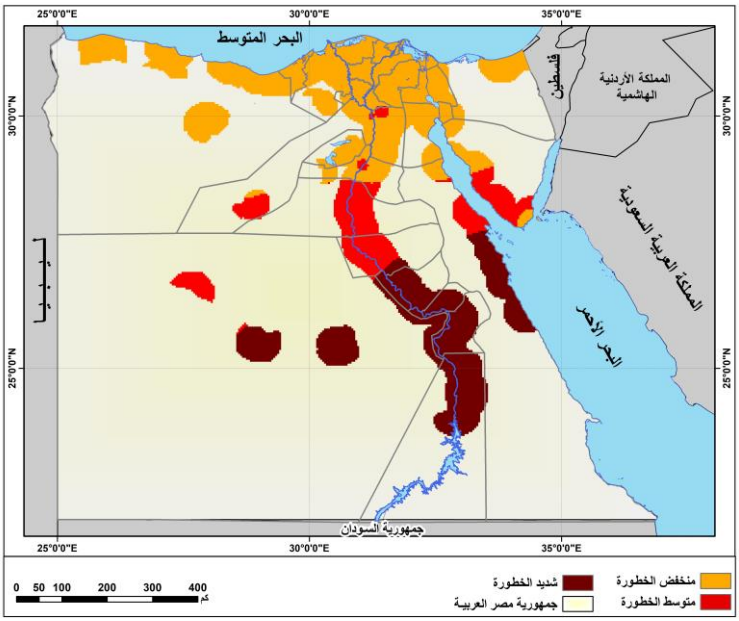
المحتملة حتى عام ٢١٠٠، ويشير شكلا (٩، و١٠) إلى نموذج نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء الخريطة المحتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء الظروف المناخية المحتملة عامي ٢٠٣٠، و٢١٠٠ على التوالي.



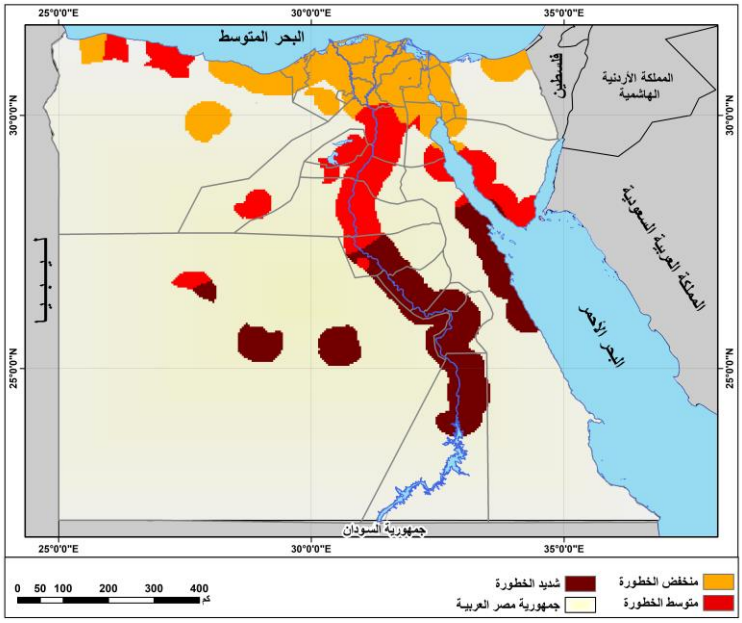
شكل (٩) نموذج نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء خريطة محتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر ٢٠٣٠



شكل (١٠) نموذج نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء خريطة محتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر ٢١٠٠



شكل (١١) الخريطة المحتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر ٢٠٣٠



شكل (١٢) الخريطة المحتملة لدرجة خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر ٢١٠٠

ويشير شكل (١١) إلى معامل خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر عام ٢٠٣٠ ويلاحظ منه الثبات النسبي في امتداد نطاقات الخطورة على اختلاف فئاتها المنخفضة ومتوسطة وشديدة الخطورة لامتدادها عام ٢٠٢٢ عدا امتداد النطاق شديد الخطورة غربًا ليشمل كامل المنطقة المحيطة بمنخفض الداخلة، وامتداد النطاق متوسط الخطورة ليشمل الأطراف الشمالية والغربية لمدينة شرم الشيخ، وبعض مناطق شرق القاهرة، وتراجع النطاق نفسه نحو الأطراف الجنوبية لمحافظة بني سويف لحساب النطاق منخفض الخطورة. بينما يشير شكل (١٢) إلى معامل خطورة التعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر عام ٢١٠٠ ويلاحظ منه احتمالية امتداد النطاق شديد الخطورة شمالًا ليشمل محافظة أسيوط، والمنطقة الممتدة على الساحل الغربي لخليج السويس بين جمسه ورأس غارب شمالًا، وامتداد النطاق نفسه إلى الساحل الشرقي لخليج السويس ليشمل مدينة الطور ومحيطها، علاوة على الأطراف الشرقية لمنخفض الفرافرة. وذلك اقتطاعًا من نصيب النطاق متوسط الخطورة في الأعوام ٢٠٢٢، و٢٠٣٠، والذي يُحتمل ان يتزحزح شمال امتداده في ٢٠٢٢، و٢٠٣٠ ليشمل محافظات شمال الصعيد بداية من المنيا مرورًا ببني سويف والفيوم والجيزة والواحات البحرية والقاهرة وامتدادها الشرقي ومناطق العين السخنة على الساحل الغربي لخليج السويس ورأس سدر على جانبه الشرقي، ومناطق مطروح وسيدي براني ورأس الحكمة بالساحل الشمالي، بينما يظل المعمور المصري بباقي الانحاء ضمن النطاق منخفض الخطورة لاحتمالية التعرض للإصابة بلسعات العقارب عام ٢١٠٠.

الخلاصة والتوصيات:

انتهت الدراسة إلى وجود علاقة طردية قوية تكاد تصل للتمام على المستوى المكاني بين عدد حالات الإصابة بلسعات العقارب ودرجات الحرارة في منطقة الدراسة وتؤكدها العلاقة الإحصائية الطردية المتوسطة بين المتغيرين على الترتيب، وكانت تلك العلاقة عكسية متوسطة القوة بين عدد حالات الإصابة بلسعات العقارب ومعدلات الرطوبة في منطقة الدراسة على كلا المستويين المكاني والإحصائي، وهو ما يؤكد بشكل كبير موسمية الخطورة للتعرض للإصابة بلسعات العقارب في منطقة الدراسة ومصر بشكل عام، تلك الموسمية المرتبطة بالظروف المناخية والتقلبات الطقسية الفصلية والشهرية. وانتهت الدراسة إلى تباين معدلات الخطورة لأثر ما بعد التعرض للإصابة بلسعات العقارب والتعرض للوفاة على المستوى المكاني في منطقة الدراسة، والتي تصل لأشدها في محافظة أسيوط التي تستأثر بحوالي ٧١.٨% من حالات الوفيات نتيجة للتعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر خلال الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢١، على الرغم من نصيب المحافظة من نسبة الإصابات بلسعات العقارب بلغ ١٥.٧% من إجمالي الحالات في منطقة الدراسة للفترة نفسها.

وانتهت الدراسة إلى الخروج بخريطة محتملة لمعدلات الخطورة للتعرض للإصابة بلسعات العقارب في مصر في ضوء الظروف المناخية الحالية ووفقًا للتغيرات المناخية المحتملة ٢٠٣٠، و٢١٠٠. فمن المتوقع أن تبدأ العقارب في الانتشار في بيئات إيكوجغرافية غير ملائمة في الوقت الحالي، ولكنها ستكون أكثر ملائمة نتيجة للتغيرات المناخية، علاوة على زيادة خطورة سموم العقارب نفسها في مناطق تشهد معدلات منخفضة لتلك الأنواع شديدة السُمية مما يؤدي لزيادة خطورة الوفاة نتيجة التعرض للسعات العقارب شديدة السُمية.

تُعد الدراسة الحالية دراسة جغرافية تحليلية للظروف المناخية والجيوبيئية لأخطار التعرض للإصابة بلسعات العقارب ذات فائدة لمتخذي القرار لمسئولي

السياسات الصحية وعلماء البيئة والباحثين في السموم، فهي بمثابة بداية للتوجه نحو بناء قاعدة بيانات للمراقبة الجيو وبائية للأنماط المكانية والزمنية لتوزيع العقارب؛ لتُمكّن مسؤولي الصحة العامة في مصر من التصدي للسعات العقارب وتحديد مضادات السموم اللازمة، وتحديد الظروف البيئية ومدى الملائمة لتواجد الأنواع المختلفة وتحديد المخاطر ومستوياتها المكانية المختلفة ورسم السياسات الصحية فيما يتعلق بالوصول السريع لهذه المناطق وتوفير مضادات السموم واتباع إجراءات الطوارئ للوقاية والمراقبة من لسعات العقارب ووضع أفضل الاستراتيجيات للحفاظ على هذه الأنواع للاستفادة منها في تصنيع الأدوية المختلفة، وتنفيذ مناطق محمية بيئية لحمايتها، ووضع تدابير للسيطرة على انتشارها في المناطق العمرانية المجاورة لبيئات هذه الأنواع السامة والمهمة. علاوة على زيادة الوعي بين السكان بشأن الوقاية من العقرب في المناطق عالية الخطورة، والاستعداد والتأهب للمراكز الصحية والإسعاف الطبي؛ حيث يعد الوصول المبكر إلى المراكز الصحية بعد لسعة العقرب عاملاً مهمًا في الوقاية من الوفاة.

علاوة على ما تمثله من بداية للتوجه نحو الدراسات البينية التفصيلية لأثر التغيرات المناخية على التنوع البيولوجي والعقارب بشكل خاص لما تمثله من خطورة على حياة واستقرار الانسان في التجمعات العمرانية المتاخمة لبيئاتها الايكولوجية، وما تمثله من قيمة اقتصاديه لاستخلاص الادوية لأمراض نادرة من سمومها. وتوصي الدراسة بتنفيذ مشروع قومي يدار من خلال فريق علمي من تخصصات علوم البيولوجي والأطباء والجيولوجيين وعلماء المناخ والجغرافيين للمراقبة الوبائية للعقارب ومخاطرها، ونمذجة المتغيرات المناخية والبيئية لوضع تصور تفصيلي محتمل لتوزيع جميع الأنواع في ظل السيناريوهات المختلفة لتغير المناخ وتداعياته في مصر تكون مخرجات الدراسة الحالية أساس له، وتحديد البيئات والخصائص السمية، وتحديد الأنواع الخطرة والأنواع ذات الأهمية للوقاية من أخطار الأولى والاستفادة من الثانية.

قائمة المصادر والمراجع:

أولًا المصادر والمراجع العربية:

١- أحمد علي أحمد علي، خدمات الإسعاف في محافظة أسيوط دراسة في الجغرافية الطبية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة أسيوط، ٢٠١٩.

٢- جمال حمدان: شخصية مصر دراسة في عبقرية المكان، عالم الكتب، القاهرة، ١٩٨٠.

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المواليد والوفيات في مصر، أعوام ٢٠١٧ – ٢٠٢١.

٤- جهاز شئون البيئة بالقاهرة، إدارة التنوع البيولوجي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

٥- جودة حسنين جود، الأراضي الجافة شبه الجافة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠.

٦- دوجلاس لي، المناخ وأثره في التنمية الاقتصادية بالمناطق المدارية، دار الفكر العربي، ١٩٦٢.

٧- سعد الدين محمد المكاوي، الحيوانات الفقارية ومواقعها، التصنيف في المملكة الحيوانية، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، ٢٠٠٥.

٨- شابمان د. ف، الحشرات التركيب والوظيفة، الجزء الأول، ترجمة أحمد لطفي عبد السلام وآخرون، الدار العالمية للنشر والتوزيع. ١٩٨٦.

٩- طارق راشد رحمي، الكائنات الحية والسلام البيئي، المؤتمر العلمي الثاني للبيئة والتربية والسلام البيئي بين التنشئة والثقافة، كلية التربية بالإسماعيلية، الإسماعيلية، نوفمبر ٢٠٠٧، ص ص: ٣٤٨: ٣٦٢.

١٠- عادل معتمد عبد الحميد، النظم البيئية ومشكلاتها في محافظة أسيوط، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة أسيوط، ٢٠٠٥.

١١- عبد العزيز طريح شرف، البيئة وصحة الإنسان في الجغرافيا الطبية، مركز الإسكندرية للكتاب، ٢٠٠٣.

١٢- عبد العزيز محمود، اللافقاريات، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٧٥.

١٣- المتولي السعيد أحمد، المقومات الجغرافية للتنمية السياحية في محافظة أسيوط، مركز بحوث الشرق الأوسط، سلسلة دراسات عن الشرق الأوسط (١٤)، ٢٠٠٤.

١٤- محمد صفي الدين أبو العز، مورفولوجية الأراضي المصرية، ط٢، دار النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٧٧.

١٥- محمد مجدي تراب، أشكال الصحاري المصورة دراسة لأهم الظاهرات الجيومورفولوجية بالمناطق الجافة وشبه الجافة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٣.
١٦- محمد محمد الشاذلي ومحيي محمد إبراهيم، مبادئ علم بيئة الحشرات، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٩.
١٧- محمد نور الدين السبعاوي، الجغرافيا الطبية مناهج البحث وأساليب التطبيق، ط٢، ٢٠٠٧.
١٨- محمد يسري إبراهيم دعبس، المحميات الطبيعية والتوازن البيئي، رؤى ودراسات في الأنثروبولوجيا الطبيعية، البيطاش سنتر للنشر والتوزيع، الإسكندرية، ١٩٩٩.
١٩- الهيئة المصرية للإسعاف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧ – ٢٠٢١.
٢٠- وزارة الصحة المصرية، المركز القومي لنظم المعلومات الصحية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧ – ٢٠٢١.
٢١- وزارة المالية، مصلحة عموم الإحصاء، نشرة سنوية عن المواليد والوفيات والأمراض المُعدية في مصر سنة ١٩٢٢، المطابع الأميرية بالقاهرة إصدار ١٩٢٣.
٢٢- وزارة المالية، مصلحة عموم الإحصاء، نشرة سنوية عن المواليد والوفيات والأمراض المعدية في بحر سنة ١٩٢٥، المطابع الأميرية بالقاهرة إصدار ١٩٢٦.
٢٣- يوسف أبو الحجاج وآخرون: جغرافية مصر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٤.

ثانيًا المراجع والمصادر الأجنبية:

1- IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, doi:10.1017/9781009157896.
2- CCKP (The Climate Change Knowledge Portal), The World Bank, 2022, https://climateknowledgeportal.worldbank.org/
3- Mindy Weisberger, Scorpions flood Egyptian villages after storm, sting and hospitalize hundreds, Live Science magazine, published on November 16, 2021. https://www.livescience.com/500-people-stung-scorpions-egypt

4- Wilbeck, J & Gresham C. North American Snake and Scorpion Envenomations, Critical Care Nursing Clinics of North America, Volume 25, Issue 2, June 2013, Pages 173-190.

5- Wen, F., Monteiro, w., Scheidt, j., Andrade, L., Staton, C., Gerard, C & Vissci, R,Geographical distribution and health care disparities of scorpion stings in Brazil, Toxicon, Volume 182, Supplement 1, July 2020, Pages S24-S25.

6- Chunlin, Y., Huahua,Y & Pengcheng, L., Highlights of animal venom research on the geographical variations of toxin components, toxicities and envenomation therapy, International Journal of Biological Macromolecules, Volume 165, Part B, 15 December 2020, Pages 2994-3006.

7- Pablo, A., Mayane, A & Claudio, J.,Potential effects of climate change on the risk of accidents with poisonous species of the genus Tityus (Scorpiones, Buthidae) in Argentina, Spatial and Spatio-temporal Epidemiology, Volume 25, June 2018, Pages 67-72.

8- Brites-Neto, J & Duarte K., Modeling of spatial distribution for scorpions of medical importance in the São Paulo State, Brazil, Veterinary World, Volume 8 Issue 7, 2015 , pp. 823-830.

9- Yañez C., Peterson A., Rodríguez, K & Barve N., Mapping current and future potential snakebite risk in the new world Clim Change, Volume 134 , 2016 , pp. 697-711.

10- Wilson, R., Patrick, O &Wilmé L., The geographical pattern of distribution of the genus Tityobuthus Pocock, 1890, a typical Ananterinae element endemic to Madagascar (Scorpiones: Buthidae)Comptes Rendus BiologiesM Volume 339, Issues 9–10, September–October 2016, Pages 427-436.

11- Abdel-Rahman, M., Omran, M., Abdel-Nabi, I., Ueda, H & Vean, A, Intraspecific variation in the Egyptian scorpion Scorpio maurus palmatus venom collected from different biotopes, Toxicon, Volume 53, Issue 3, 1 March 2009, Pages 349-359.

12- Nejati J Mozafari E, Saghafipour A & Kiyani M, Scorpion fauna and epidemiological aspects of scorpionism in southeastern Iran, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, Volume 4, Supplement 1, May 2014, Pages S217-S221.

13- Hutt M.J & Houghton P.J, A survey from the literature of plants used to treat scorpion stings, Journal of Ethnopharmacology, Volume 60, Issue 2, March 1998, Pages 97-110.

14- Bisneto F, Araújo B, Pereira H SilvabIranMendonça da Sachett J Bernarde P, Monteiro W Kaefer L., Envenomations by coral snakes in an Amazonian metropolis: Ecological, epidemiological and clinical aspects, Toxicon, Volume 185, 15 October 2020, Pages 193-202.

15- Gary R.Mullen1 David Sissom W., Scorpions (Scorpiones), Medical and Veterinary Entomology (Third Edition) 2019, Pages 489-504.

16- Edgar C,. González J. Gerardo M, Carlos C., Lópeze E., Climate change will have an important impact on scorpion's fauna in its most diverse country, Mexico, Perspectives in Ecology and Conservation, Volume 18, Issue 2, April–June 2020, Pages 116-123.

17- Ortiz, E., Gurrola G.B Schwartz, , E.F. Possani L.D, Scorpion venom components as potential candidates for drug development, Toxicon., Volume 93, 2015, pp. 125-135.

18- Mohamed N, Haroun A, SlimanF, Sadin S, Dekak, A, Chenchouni H. Seasonal patterns of scorpion diversity along a gradient of aridity in Algeria, Acta Oecologica, Volume 113, November 2021, 103792.

19- Araújo, C.S. Candido,.D.M , Araújo, H.F. Dias, S.C. Vasconcellos A., Seasonal variations in scorpion activities (Arachnida: Scorpiones) in an area of Caatinga vegetation in northeastern Brazil, Zoologia (Curitiba), 27 (3) (2010), pp. 372-376.

20- Polis G.A. The Biology of Scorpions, Stanford University Press, Stanford, CA, USA (1990).

21- Zuhair S. A.Abu Baker M, Al-Saraireh M, .Warrell D, Scorpions and scorpion sting envenoming (scorpionism) in the Arab Countries of the Middle East, Toxicon, Volume 191, February 2021, Pages 83-103.

22- Michael M. Robert W, Geographic variation in the thermal biology of a widespread Sonoran Desert arachnid, Centruroides sculpturatus (Arachnida: Scorpiones), Journal of Arid Environments, Volume 121, October 2015, Pages 40-42.

23- Mohamed B, Pascal G Mayen G Elenga N Stephan G Didier H, Hatem K., Epidemiological and clinical study on scorpionism in French Guiana, Toxicon, Volume 73, October 2013, Pages 56-62.

24- Saulat J, Abdullah M Shamandy A, Scorpion stings in Qassim, Saudi Arabia-A 5-year surveillance report, Toxicon, Volume 50, Issue 2, August 2007, Pages 302-305.

25- Chippaux J.-P& Goyffon M., Epidemiology of scorpionism: A global appraisal, Acta Tropica, Volume 107, Issue 2, August 2008, Pages 71-79.

26- Farghly, W.M.& Ali F.A. , A clinical and neurophysiological study of scorpion envenomation in Asyut , Upper Egypt, Acta Paediatr., Volume 88 , 1999, pp. 290-294.

27- Freyvogel, T.A. 1972, Poisonous and venomous animals in East Africa, Acta Tropica, 29(4), pp. 401-451.

28- Kundu S R, Effects of climate change and natural disasters: Microevolution of spiders with aggressive behavioral traits, Spider Evolution Genetics, Behavior, and Ecological Influences, 2022, Pages 217-238.

29- Chippaux, J.P. 2008, Incidence and mortality resulting from venomous animals in tropical countries | [Incidence et mortalité par animaux venimeux dans les pays tropicaux, Medecine Tropicale, 68(4), pp. 334-339.

30- Alavi, S.M., Alavi, L. 2008, Epidemiology of animal bites and stings in Khuzestan, Iran, 1997-2006, Journal of Infection and Public Health1(1), pp. 51-55.

31- Holve, S. 2009, Venomous spiders, snakes, and scorpions in the United States, Pediatric Annals 38(4), pp. 210-217.

32- Bodio, M & Junghanss, T. 2009, Accidents with venomous and poisonous animals in Central Europe [Gifttierunfälle in mitteleuropa] , Therapeutische Umschau, 66(5), pp. 349-355.

33- Rodríguez-Vargas, A.L., Rodriguez-Buitrago, J.R., Diaz, G.J. 2013, Overall pattern of accidents caused by poisonous animals in Colombia, 2006-2010 | [Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos en Colombia, 2006-2010], Revista de Salud Publica, 14(6), pp. 1001-1009.

34- Kularatne, S.A.M., Senanayake, N., 2014, Venomous snake bites, scorpions, and spiders, Handbook of Clinical Neurology, 120, pp. 987-1001.

35- Fatani, A.J, 2015,Snake venoms and scorpion venom research in the middle east: A review (Book Chapter), Toxinology: Clinical Toxinology in Asia Pacific and Africa, pp. 328-352.

36- Hui Wen, F., Monteiro, W.M., Moura da Silva, A.M., Kalil, J., Lacerda, M., 2015, Snakebites and Scorpion Stings in the Brazilian Amazon: Identifying Research Priorities for a Largely Neglected Problem, PLoS Neglected Tropical Diseases, 9(5),e0003701.

37- Mashhadi, I., Kavousi, Z., Peymani, P., Salman Zadeh Ramhormozi, S., Keshavarz, K., 2017, Economic burden of scorpion sting and snake bite from a social perspective in Iran, Shiraz E Medical Journal, 18(8),e57573.

38- Dandona, R., Anil Kumar, G., Kharyal, A., (...), Akbar, M., Dandona, L,. 2018. Mortality due to snakebite and other venomous animals in the Indian state of Bihar: Findings from a representative mortality study, PLoS ONE, 13(6),e0198900.

39- Zacarias, D., Loyola, R., 2019, Climate change impacts on the distribution of venomous snakes and snakebite risk in Mozambique, Climatic Change, 152(1), pp. 195-207.

40- Bomba, A., Favaro, P., Haus, R., Demoncheaux, J.-P., Larréché, S., 2020, Review of Scorpion Stings and Snakebites Treated by the French Military Health Service During Overseas Operations Between 2015 and 2017, Wilderness and Environmental Medicine, 31(2), pp. 174-180.

41- Martinez, P.A., Andrade, M.A., Bidau,C.J.,2018, Potential effects of climate change on the risk of accidents with poisonous species of the genus Tityus (Scorpiones, Buthidae) in Argentina, Spatial and Spatio-temporal Epidemiology, 25, pp. 67-72.

42- Kasheverov, I.E., Oparin, P.B., Zhmak, M.N., Vassilevski, A.A., Utkin, Y.N.. 2020, Scorpion toxins interact with nicotinic acetylcholine, FEBS Letters, 593(19), pp. 2779-2789.

43- Touloun O, Abdelmonaim M & Boumezzough A, Species composition and geographical distribution of Saharan scorpion fauna, Morocco, Asian Pacific Journal of Tropical Disease Volume 6, Issue 11, November 2016, Pages 878-881.

44- Maryam A , Mushtaq A, Anam F Shazia S, Muhammad Z, GhulamY, Muhammad A Zabta K,& Sadaf K, Ethnomedicinal uses of plants for the treatment of snake and scorpion bite in Northern Pakistan, Journal of Ethnopharmacology, Volume 168, 20 June 2015, Pages 164-181.

45- Higgins, S.I. Hara R.B. O'. Römermann, C, A niche for biology in species distribution models, J Biogeogr, 39 (2012), pp. 2091-2095,

46- Lawler, J.J Ruesch, A.S. Olden J.D. , McRae B.H., Projected climate-driven faunal movement routes, Ecol Lett, 16 (2013), pp. 1014-1022.

47- Ediriweera D.S. , Kasturiratne A., Pathmeswaran A., . Gunawardena N.K, Wijayawickrama B.A. , Jayamanne S.F., Mapping the risk of snakebite in Sri Lanka - a national survey with geospatial analysis, PLoS Negl Trop Dis. (2016).

48- Kasturiratne A., Wickremasinghe A.R. , Silva N. De, Gunawardena N.K. , Pathmeswaran A. , Premaratna R. ,The global burden of snakebite: a literature analysis and modelling based on regional estimates of envenoming and deaths, PLoS Med., 5 (11) (2008), p. e218.

49- Rabies and envenomings: a neglected public health issue. Report of a consultative meeting, World Health Organization, Geneva, 10 January 2017, PP. 1- 14.

50- André F.A.L Stênio I.A.F, Cleide M.R.A Geraldo J.B.M,, Contrasting patterns at interspecific and intraspecific levels in scorpion body size across a climatic gradient from rainforest to dryland vegetation, Zoology, Volume 146, June 2021, 125908.

51- Aragón, P. Fitze O.S, Geographical and temporal body size variation in a reptile: roles of sex, ecology, phylogeny and ecology structured in phylogeny, PLoS ONE, 9 (2014), Article e104026, 10.1371/journal.pone.0104026.

52- Araújo, C.S. Candido D.M. , Araújo H.F.P., Dias S.C. , Vasconcellos A.Seasonal variations in scorpion activities (Arachnida: Scorpiones) in an area of Caatinga vegetation in northeastern Brazil, Zoologia, 27 (2010), pp. 372 376, 10.1590/S1984-46702010000300008.

53- Classen A, Steffan I, Kindeketa W.J, Peters M.K., Integrating intraspecific variation in community ecology unifies theories on body size shifts along climatic gradients, Funct. Ecol., 31 (2017), pp. 768-777, 10.1111/1365-2435.12786

54- Ferreira A., Bellini B.C, Vasconcellos A. Temporal variations of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) in the semiarid Caatinga in northeastern Brazil, Zoologia, 30 (2013), pp. 639-644, 10.1590/S1984-46702013005000009.

55- Foerster S.I.A. De Souza A.M. , Lira A.F.A., Macroecological approach for scorpions (Arachnida, Scorpiones): β-diversity in Brazilian montane forests, Can. J. Zool., 97 (2019), pp. 914-921, 10.1139/cjz-2019-0008.

56- Garcia R C., Baer C.S., Lippert K. , Sarathy V.Evolutionary history, not ecogeographic rules, explains size variation of tropical insects along elevational gradients, Func. Ecol., 34 (2020), pp. 2513-2523, 10.1111/1365-2435.13666.

57- Gefen E. The relative importance of respiratory water loss in scorpions is correlated with species habitat type and activity pattern, Physiol. Biochem. Zool., 84 (2011), pp. 68-76, 10.1086/657688

58- Gouveia S.F, Correia I., Geographical clines of body size in terrestrial amphibians: water conservation hypothesis revisited, J. Biogeogr., 43 (2016), pp. 2075-2084, 10.1111/jbi.12842.

59- Hadley N.F. Water Relations of Terrestrial Arthropods, Academic Press, London (1994).

60- Horne C.R., Hirst A.G, Atkinson D. Temperature-size responses match latitudinal-size clines in arthropods, revealing critical differences between aquatic and terrestrial species, Ecol. Lett., 18 (2015), pp. 327-335, 10.1111/ele.12413.

61- Lira A.F.A., . Souza A.M, Silva Filho A.A., Albuquerque C.M.R., Spatio-temporal microhabitat use by two co-occurring species of scorpions in Atlantic rainforest in Brazil, Zoology, 116 (2013), pp. 182-185, 10.1016/j.zool.2013.01.002.

62- Lira A.F.A. , DeSouza A.M., Albuquerque C.M.R.Environmental variation and seasonal changes as determinants of the spatial distribution of scorpions (Arachnida: Scorpiones) in Neotropical forests, Can. J. Zool., 96 (2018), pp. 963-972, 10.1139/cjz-2017-0251

63- Lira A.F.A, Salomão R.P., Albuquerque C.M.R, Pattern of scorpion diversity across a bioclimatic dry-wet gradient in Neotropical forests, Acta Oecol., 96 (2019), pp. 10-17, 10.1016/j.actao.2019.02.004

64- Polis G.A. The Biology of Scorpions, Stanford University Press, Stanford (1990).

65- Vasconcellos A., Andreazze R. , Almeida A.M. , Araujo H.F. , Oliveira E.S. , Oliveira U., Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil, Rev. Bras. Entomol., 54 (2010), pp. 471-476, 10.1590/S0085-56262010000300019.

66- Alec B L, Camila L, Thiago S A, Denise MC. Fan H WcLuciano JE, Francisco C, Detection of areas vulnerable to scorpionism and its association with environmental factors in São Paulo, Brazil, Acta Tropica, Volume 230, June 2022, 106390.

67- Sociedade Brasileira De Medicina Tropical, Acidentes com Escorpiões: Aumento Expressivo Preocupa Autoridades e População, (2019) Available at: https://www.sbmt.org.br/portal/accidents-with-scorpions-significant-increase-worries-authorities-and-population/Accessed 10 Oct 2021.

68- Stav T, ItayT, Jaim S Rachel B. Muhammad T , Lorenzo P, Sagi S Eran G, Scorpion speciation in the Holy Land: Multilocus phylogeography corroborates diagnostic differences in morphology and burrowing

behavior among Scorpio subspecies and justifies recognition as phylogenetic, ecological and biological species, Molecular Phylogenetics and Evolution, Volume 91, October 2015, Pages 226-237.

69- Zlotkin E, Scorpion Venoms, Comprehensive Molecular Insect Science, Volume 5, 2005, Pages 173-220.

70- Lira F.A , Jonathas C. Felipe N.A.A. Stênio I.A.F, Cleide M.R., Habitat heterogeneity shapes and shifts scorpion assemblages in a Brazilian seasonal dry tropical forest, Journal of Arid Environments, Volume 186, March 2021, 104413.

71- Mariela O, Aldana L, Graciela P, Camilo I.M, Alfredo V. P, Andrés A.O,Low temperatures induce physiological changes in lipids, fatty acids and hydrocarbons, in two rare winter scorpions of genus Urophonius (Scorpiones, Bothriuridae), Journal of Thermal Biology, Volume 96, February 2021, 102841.

72- André F.A.L, Renato P.S, Cleide M.R.A,Pattern of scorpion diversity across a bioclimatic dry-wet gradient in Neotropical forests, Acta Oecologica, Volume 96, April 2019, Pages 10-17.

73- Saleh M, Younes M, Badryand A, and Sarhan M, ZOOGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE EGYPTIAN SCORPION FAUNA, Al Azhar Bulletin of Science Vol. 28, No. 1 (June), 2017, pp. 1-14.

74- El-Hennawy, H. K.. Updated List of Scorpions of Egypt. Serket, 2014, PP 1–4.

75- Obuid-Allah A H, El-Shimy N A, Mahbob M A, Ali R S,and Said Sh M, , Survey and Morphological Studies on Scorpions Inhabiting New Valley Governorate, Egypt, Egypt. Acad. J. Biolog. Sci. (B. Zoology) Vol. 12(2) pp: 227-238(2020).

76- Philip B, and Polis G, eds. 2001. Scorpion Biology and Research. Oxford: Oxford University Press.

77- Jonathan A.; Gonzalo G; Mark S. H; et al. 2004, Arachnida. In Assembling the Tree of Life, ed. Joel Cracraft, and Michael J. Donoghue. Oxford: Oxford University Press.

78- Victor F; David W.; Graeme J. L; and Matt E. B. 2000. Catalog of the Scorpions of the World (1758–1998). New York: New York Entomological Society.

79- Victor F, and Paul A. S, eds. 2001. Scorpions 2001: In Memoriam Gary A. Polis. Burnham Beeches, UK: British Arachnological Society.

80- Francke O F. 1978. Systematic Revision of Diplocentrid Scorpions (Diplocentridae) from Circum-Caribbean Lands. Special Publications—Museum, Texas Tech University, no. 14. Lubbock: Texas Tech Press.

81- Erik N K. 1986. A Restudy of the Fossil Scorpionida of the World. Ithaca, NY: Paleontological Research Institution.

82- Stanley C W. 1980. Scorpions of Baja California, Mexico, and Adjacent Islands. San Francisco: California Academy of Sciences.Zoologische Verhandelingen (Leiden), no. 184: 1–196.

83- Jason D A.; Erik T; and Lorenzo P. 2008. ―Reinterpretation of the Silurian Scorpion Proscorpius osborni (Whitfield): Integrating Data from Palaeozoic and Recent Scorpions.‖ Palaeontology 51(2): 303–320.

84- Koch L E. 1977. -The Taxonomy, Geographic Distribution, and Evolutionary Radiation of Australo-Papuan Scorpions. Records of the Western Australian Museum 5(2): 83–367.

85- Lorenzo P. 2000. -Phylogeny and Classification of the Superfamily Scorpionoidea Latreille 1802 (Chelicerata, Scorpiones): An Exemplar Approach.‖ Cladistics 16(1): 1–78.

86- Lorenzo P, and Ward C. W. 2005. Scorpion Higher Phylogeny and Classification, Taxonomic Anarchy, and Standards for Peer Review in Online Publishing.‖ Cladistics 21(5): 446–494.

87- Jeffrey S W. 2007. A phylogenetic analysis of the arachnid orders based on morphological characters. Zoological Journal of the Linnean Society 150(2): 221–265.

88- Vignoli V and Lorenzo P. 2009. Systematic Revision of the Troglomorphic North American Scorpion Family Typhlochactidae (Scorpiones: Chactoidea).‖ Bulletin of the American Museum of Natural History, no. 326: 1–94.

89- Erich S V Camilo I M and Lorenzo P. 2008. Comparative Anatomy of the Mesosomal Organs of Scorpions (Chelicerata, Scorpiones), with Implications for the Phylogeny of the Order.‖ Zoological Journal of the Linnean Society 154(4): 651–675.

90- Stanley W C. 1987. Scorpion Bionomics.‖ Annual Review of Entomology 32: 275–295.

□