الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة
الشهيد حمه لخضر-الوادي-
كلية علوم الطبيعة والحياة

مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة

ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: العلوم البيئية

تخصص: تنوع حيوي ومحيط

الموضوع

تأثير الاحتباس الحراري على الأمراض الفيروسية المنقولة عن طريق البعوض

إعداد الطالبات:

شويرفات يسرى

غراب مسعودة

يحي زينب

تحت إشراف:

الدكتور خزاني بشير

أمام اللجنة المكونة من:

أ. بوصبيع براهيم عايدة	أستاذ مساعد أ	جامعة الوادي	رئيسا
د. خشخوش الأمين	أستاذ محاضر أ	جامعة الوادي	ممتحنا
د. خزاني بشير	أستاذ محاضر أ	جامعة الوادي	مشرفا

السنة الجامعية: 2023/2022

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

بسم الله الرحمان الرحيم

نشكر الله عز وجل على منه وكرمه، إذ وفقنا في مسيرة البحث لإتمام هذه المذكرة التي نرجو أن تكون عونا ومرجعا يعتمد عليه من يأتي بعدنا

ونتقدم بالتشكرات الخاصة إلى كل من ساعدنا في انجاز هذا العمل المتواضع ولو بحرف من قريب أو بعيد

ونخص بالذكر الأستاذ المشرف

خزاني بشير

ولا ننسى لجنة المناقشة

رئيسا بوصبيع براهيم عايدة

مشرفا خزاني بشير

ممتحننا خشخوش الأمين

ونسأل الله أن نكون قد وفقنا في انجاز هذا العمل المتواضع

الإهداءات

الإهداء

إلى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء، الذي لم يبخل بشيء من أجل دفعي في طريق النجاح

والدي العزيز العربي

إلى من سهرت ليال طويلة من أجل راحتي، ومن استيقظت فجرا من أجل الدعاء لي، إلى أغلى ما أملك في هذا الكوكب.. أمي الحبيبة

أطال الله في عمرهما

إلى اللواتي أمسكن بيدي حين توقفت الحياة عن مد يدها لي.. أخواتي الغاليات

خيرة، نجاة، مباركة، كريمة، هناء، إيمان، عائشة

إلى سندي وعضيدي

إلى أول من يفرح لي ويقف معي

إلى أكثر شخص شجعني أن أكمل مسيرتي الدراسية

إلى من اهدي له كل نجاحاتي

إلى وحيد والدتي أخي الغالي ياسين

إلى من وجودهم يسعدني أبناء أخواتي..

لجين، هيثم، أيمن، قاسم

أخص بالشكر إلى من شاركوني حلو الأيام ومرها _زينب، بسمة هناء،

منوبية، عائشة، مسعودة، احسان..

يسرى شويرفات

الإهداء

لله الشكر والمنه، ها قد جعلها ربي حقا

لم تكن يوما بفكري

لطالما كانت بذكري

وما هذا إلا توفيقا من الله

اهديها لأمي التي كان إصرارها يسبق اصراري بأميال

أبي الذي احتواني بدعائه يوما بعد يوم، صدى صوته يتردد

كلما هممت بالخروج

اخوتي

هشام، محمد وزوجته (مباركة) وابنته ريتاج

أخواتي

عائشة، حفصة

خديجة وزوجها (أحمد) وأبنائها (حاج ابراهيم، حاج علي، حاج محمد)

أسماء، وزوجها (ابراهيم)

لقد كانوا سندا داعما ماديا و معنويا

مسعودة غراب

الإهداء

الحمد لله نحمده حمدا كثيرا والصلاة والسلام على صادق الأمين عليه أفضل الصلاة وأزكى التسليم.

اهدي ثمرة جهدي إلى التي مهما قلت عنها لن أوفيها حقها، إلى من أفضلها عن نفسي، ولم لا؛ فلقد ضحت من أجلي ولم تدخر جهدا في سبيل اسعادي على الدوام.

أمي..... ثم أمي

إلى والدي العزيز الذي رباني واحاطني برعايته

ادعو الله أن يحفظهما ويبارك في عمرهما

إلى من شاركوني من الحياة حلوها ومرها، إلى أغلى ما أملك في هذه الدنيا اخوتي

محمد الصالح، أحمد رضا

توفيق وزوجته ريم وأبنائه حسام، طلال، بيان، ساجد

إلى أخواتي وأبنائهم كل واحد باسمه

إلى الأخوات اللاتي لم تلدهم أمي لكن انجبتهم لي الأيام نسرين، اشراق مهما قلت عنكم فهو قليل في حقكم.

إلى كل من ساعدني ولو بحرف، إلى الزميلات الذين رافقوني في

انجاز هذا العمل المتواضع

شويرفات يسرى و غراب مسعودة

زينب يحي

الفهرس

الفـهرس

الشكر والعرفان

الإهداءات

الفهرس

فهرس الاشكال

رموز المختصرات

ملخص

الصفحة

مقدمة عامة.....2

الفصل الأول: الغلاف الجوي والاحتباس الحراري

مقدمة.....5

أولا: الغلاف الجوي.....5

1. تعريف الغلاف الجوي.....5

2. مكونات الغلاف الجوي.....6

3. طبقات الغلاف الجوي.....6

1.3. التربوسفير.....6

2.3. الستراتوسفير.....7

3.3. الميزوسفير.....7

4.3. الثيرموسفير.....7

ثانيا: ظاهرة الاحتباس الحراري.....7

1. تعريف الاحتباس الحراري.....7
2. أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري.....8
1.2. العوامل الطبيعية.....8
1.1.2. الغازات الدفيئة.....8
2.1.2. ارتفاع حرارة الأرض بسبب تغير المناخ.....9
2.2. العوامل البشرية.....9
3. أهم الغازات الدفيئة.....10
1.3. بخار الماء.....10
2.3. أكسيد الكربون.....10
3.3. ميثان.....11
4.3. أكسيد نيتروز.....12
5.3. كلور فلور كربون.....13
4. دور الغازات الدفيئة.....13
5. مؤشرات حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.....14
6. كيفية حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.....14
7. الآثار السلبية الناتجة عن ظاهرة الاحتباس الحراري.....15
1.7. على كوكب الأرض.....15
2.7. على الإنسان.....16
8. الحلول المقترحة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري.....17

الفصل الثاني: الأمراض الفيروسية المنقولة عن طريق البعوض

مقدمة.....20

أولا: الامراض المنقولة بواسطة النواقل.....20

1. الحمى الصفراء.....21

1.1. الإصابة.....22

2.1. الاعراض.....22

3.1. التوزيع الجغرافي.....22

1.3.1. الحمى الصفراء في أمريكا.....22

2.3.1. الحمى الصفراء في افريقيا.....23

3.3.1. الحمى الصفراء في شرق آسيا والمحيط الهادي.....24

2. حمى الضنك.....25

1.2. الأعراض.....25

2.2. طرق الانتقال 26

3.2. التوزيع الجغرافي 27

3. فيروس زيكا 28

1.3. الأعراض 28

2.3. طرق الانتقال 29

3.3. الموقع الجغرافي 29

4.3. المضاعفات 29

5.3. التشخيص 30

4. حمى الوادي المتصدع.....30

1.4. الأعراض.....31

2.4. طرق الانتقال.....31

3.4. الموقع الجغرافي.....31

1.3.4. منطقة شرق افريقيا.....31

2.3.4. منطقة جنوب افريقيا.....32

3.3.4. منطقة مصر وسودان.....32

4.3.4. منطقة جنوب موريتانيا وشمال سنغال.....32

5.3.4. المملكة العربية السعودية واليمن.....32

ثانيا: الوقاية من الأمراض الفيروسية ومعالجتها.....33

الفصل الثالث: تأثير الاحتباس الحراري على البعوض

مقدمة 36

أولا: الدراسات.....36

ثانيا: تأثير تغير الاحتباس الحراري على الأمراض الفيروسية المنقولة عن طريق البعوض.....38

1.تأثير الاحتباس الحراري على البعوض.....38

1.1. التأثير من خلال الناقل والعامل الممرض.....38

2.1. التأثير من خلال الأنشطة البشرية والسلوكيات.....38

3.1. التأثير من خلال العوامل البيئية الاقتصادية والاجتماعية.....39

1.3.1. الاقتصادية والاجتماعية.....39

2.3.1. هطول الأمطار.....40

3.3.1. التغير في استخدام الأراضي.....41

4.3.1. التحضر.....41

2. تأثير الاحتباس الحراري على الأمراض الفيروسية.....42

1.2. إزالة الغابات 42

2.2. تأثير تغير المناخ على حمى الضنك.....42

3.2. تأثير تغير المناخ على الأمراض الفيروسية الأخرى 43

ثالثا: الاستراتيجيات اللازمة لمكافحة البعوض وتأثيرات الاحتباس الحراري 43

1. تطوير نهج متعدد التخصصات تدعمها آلية جديدة لتنسيق والتعاون بين القطاعات 43

2. نشر الوعي وحشد الجماهير والأفراد 44

خاتمة 47

قائمة المراجع 49

فهرس الأشكال:

الفصل الأول

الصفحة

الوثيقة01 : نسب مكونات الغلاف الجوي.....6

الوثيقة02 : ظاهرة الاحتباس الحراري.....8

الوثيقة03 : اصطدام الرياح الشمسية بالأرض.....9

الوثيقة04 : منحنى بياني لانبعاث ثاني أكسيد الكربون 1985-2020.....11

الوثيقة05 : منحنى بياني لانبعاث غاز الميثان 1985-2020.....12

الوثيقة06 : منحنى بياني لانبعاث أكسيد النيتروز 1985-2020.....13

الوثيقة07 : نسب الغازات الدفيئة.....14

الوثيقة08 : كيفية حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.....15

الوثيقة09 : ملخص الآثار السلبية للاحتباس الحراري.....17

الفصل الثاني

الوثيقة01 : الزاعجة الناقلة للأمراض.....21

الوثيقة02 : مناطق تواجد الزاعجة المصرية.....21

الوثيقة03 : توزيع مرض الحمى الصفراء في منطقة أمريكا الجنوبية.....23

الوثيقة04 : حالات حمى الصفراء في افريقيا وجنوب أمريكا 1985-2009.....24

الوثيقة05 : مناطق أعراض فيروس حمى الضنك.....26

الوثيقة06 : حالات حمى الضنك خلال 65 سنة الماضية 27

الفصل الثالث

الوثيقة01 : النسب المئوية للدراسات التي تتنبأ بوجود ارتباط سلبي أو ايجابي بين تغير المناخ ومخاطر الأمراض التي ينقلها البعوض لكل منطقة جغرافية.....37

رموز المختصرات:

الرمز	الاسم الكامل بالأجنبية	الاسم الكامل بالعربية
N_2O	Nitrogen Oxide Gas	غاز أكسيد النيتروجين
O_2	Oxygen Gas	غاز أكسجين
Ar	Argon Gas	غاز الأرجون
CO_2	Carbon dioxide Gas	غاز ثاني أكسيد الكربون
CH_4	Methane Gas	غاز الميثان
HFCs	Hydrocarbon Gas	غاز الهيدروكربونات
PFCs	Perfluorocarbon Gas	مركب الكربون المشبع بالفلور
SF6	Sulfur hexafluoride	سداسي فلوريد الكبريت
CFCs	Chlorofluorocarbon	كلور فلور كربون
DNA	Deoxyribonucleic acid	الحمض الريبي النووي
YFV	Yellow fever virus	فيروس الحمى الصفراء
PHEIC	Public Health Emergency of Internatuonal Concern	حالة طوارئ الصحة العامة محل الاهتمام الدولي
MBD	Mosquito-Borne Disease	الأمراض التي ينقلها البعوض
DENF	Dengue fever	حمى الضنك
CC	Climate change	تغير المناخ
RVF	Rift Valley Fever	حمى الوادي المتصدع
WNV	West Nile virus	فيروس غرب النيل
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	مراكز السيطرة على الأمراض والوقاية

ملخص

ملخص

إن انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن النشاط البشري ستؤدي إلى تغير المناخ، مما سيؤثر على صحة الإنسان في الغالب بشكل سلبي.

أكثر من 80% من سكان العالم معرضون لخطر الإصابة بالأمراض المنقولة بواسطة البعوض؛ حيث تعتبر هذه الأمراض أكبر مساهم في عبء الأمراض التي تنتقل إلى الإنسان. فقد ركزت الأبحاث حتى الآن بقوة على دور تغير المناخ، إذ لوحظ أن التنمية الاقتصادية العالمية، زيادة التحضر، هطول الأمطار ودرجة الحرارة هم المسؤولون عن الزيادة في نمط وديناميكيات انتقال الأمراض التي ينقلها البعوض. على الرغم من ذلك فإن مكافحة البعوض أمرا أساسيا لمنع انتقال الحمى الصفراء وحمى الضنك وغيرها من الفيروسات بين البشر والتخفيف من حدتها في عالم متغير.

الكلمات المفتاحية: المناخ، الأمراض، البعوض، الحمى الصفراء، حمى الضنك.

Abstract

Greenhouse gas emission caused by human activity will lead to climate change, which will mostly affect human health negatively.

More than 80% of the world's population is at risk of contracting diseases transmitted by mosquitoes; These diseases are the largest contributors to the burden of diseases transmitted to humans. Research to date has focused strongly on the role of climate change. It has been observed that global economic development, precipitation and temperature are responsible for the increase in the pattern and dynamics of transmission of mosquito-borne diseases. However, mosquito control is essential to prevent mitigate human-to- human transmission of yellow fever, dengue and other viruses in a changing world.

Keywords: climate, diseases, mosquitoes, yellow fever, dengue fever.

مقدمة عامة

مقدمة عامة

عرفت الكرة الأرضية على مدار التاريخ الإنساني العديد من التغيرات المناخية التي استطاع العلماء تبرير معظمها بأسباب طبيعية، مثل: الثورات البركانية أو التقلبات الشمسية، إلا أن الزيادة المثيرة في درجة حرارة سطح الأرض على مدار القرنين الماضيين (أي منذ بداية الثورة الصناعية) وخاصة العشرين سنة الأخيرة لم يستطع العلماء إخضاعها للأسباب الطبيعية نفسها؛ حيث كان للنشاط الإنساني خلال هذه الفترة أثر كبير يجب أخذه في الاعتبار لتفسير هذا الارتفاع المطرد في درجة حرارة سطح الأرض (فروحات،2012). إذ ساهم هذا التغير بشكل أساسي على توزيع الكائنات الحية لسطح الأرض، مما يزيد من أعداد البشر المهددين و ارتفاع نسبة الأنواع الحية المعرضة للانقراض (بشرى وآخرون، 2018).

فالخلل الحادث في تركيز غازات الغلاف الجوي خاصة في تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون، بسبب فعاليات الإنسان أدى إلى احتباس جزء من الطاقة داخل الغلاف الجوي مما تسبب في تغيير معدلات درجة حرارة سطح الأرض وتكوين ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري (فرحاتي وبوهريرة، 2019).

ومن هنا تكمن اشكالية موضوعنا في؛ ماهي ظاهرة الاحتباس الحراري؟ وكيف تؤثر هذه الظاهرة على الأمراض الفيروسية المنقولة عن طريق البعوض؟

لإنجاز هذه المذكرة اتبعنا الخطة التالية المتمثلة في تقسيم دراستنا إلى ثلاث فصول وهي:

الفصل الأول:

يشمل هذا الفصل نظرة عامة حول الغلاف الجوي و(الاحتباس الحراري: تعريفه، كيفية حدوثه والعوامل المتسببة فيه.....) والحلول المقترحة للحد من هذه الظاهرة.

الفصل الثاني:

خصص هذا الفصل للتعرف على الأمراض الفيروسية التي ينقلها البعوض (الحمى الصفراء، حمى الضنك، فيروس زيكا وحمى الوادي المتصدع).

الفصل الثالث:

يشمل هذا الفصل كيفية تأثير الاحتباس الحراري على الأمراض المنقولة عن طريق البعوض.

الفصل الأول

مقدمة

وثقت آلاف الدراسات والأبحاث التي أجريت حول العالم زيادة في درجات حرارة سطح الأرض وكذلك الغلاف الجوي والمحيطات، وتحدث العديد من المظاهر كاستجابة للتغير المناخي. حيث أوضحت عدة أحداث أن النشاطات البشرية وخاصة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري نتيجة استهلاك الوقود الأحفوري وقطع الغابات هي المسؤولة عن التغير المناخي خلال الحقبة الصناعية وخاصة خلال العقود الستة الاخيرة (منصور، 2023). إذ ظهر مصطلح الاحتباس الحراري الذي يعد ظاهرة من المظاهر الطبيعية.

برزت مشكلة الاحتباس الحراري في الوقت الحاضر من المشاكل المعاصرة التي اهتمت بها كثيرا من العلوم، لما لها من آثار مباشرة على الإنسان والحيوان والنبات وغيرها من مكونات النظام البيئي الحية وغير الحية. كثير من الأقاليم الصناعية في العالم لا تعاني من مثل هذه المشكلة، لكن بالمقابل توجد أجزاء أخرى تعاني من مثل هذه الظاهرة بأشكالها المختلفة، كما إن شدتها تختلف من مكان لآخر ومن زمان للآخر على الرغم من توفر الملوثات (فرحاتي وبوهريرة، 2019).

أولا: الغلاف الجوي

1. تعريف الغلاف الجوي Atmosphere

مصطلح يتكون من كلمتين هما atmo وتعني الهواء وsphere تعني الكرة أو الغلاف، ويدل هذا على أن الغلاف الجوي نشأ أثناء تكوين الأرض (فرحاتي وبوهريرة، 2019). وهو الذي يعمل على وجود الرياح والغيوم والأمطار ويضمن بقاء الأرض على طبيعتها؛ ففي النهار يمتص الإشعاعات الضارة المختلفة وخاصة الأشعة فوق البنفسجية وفي الليل يعمل على احتباس حرارة النهار ويمنعها من التسرب إلى الفضاء الخارجي (تواتي، 2017).

2. مكونات الغلاف الجوي

يتكون الغلاف الجوي من عدة عناصر غازية مرتبطة مع بعضها البعض وهي كالآتي:

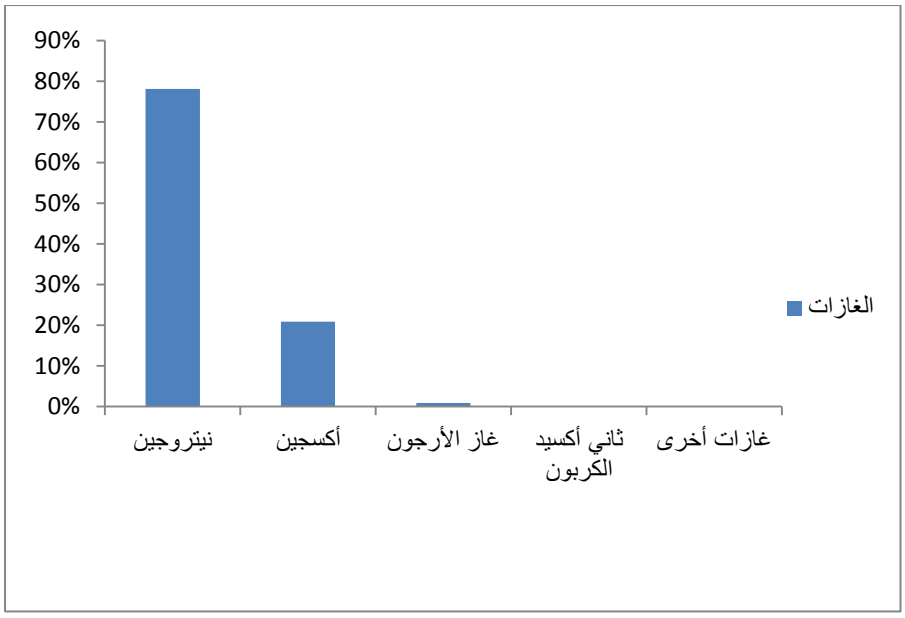
78.1% نيتروجين (N_2O)

20.9% أكسجين (O_2)

0.93% غاز الأرجون (Ar)

0.03% ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

0.01% غازات أخرى متمثلة في بخار الماء وكميات ضئيلة من الغازات الخاملة مثل النيون (حسني وعبد الحافظ، 2016).



الوثيقة01: نسب مكونات الغلاف الجوي (من إعداد الطلبة بناء على المعطيات)

3. طبقات الغلاف الجوي

1.3. التربوسفير: وهو الطبقة السفلية من سطح الأرض القريبة للغلاف الجوي، حيث يتراوح ارتفاعها بين 12 كلم من سطح الأرض ويمثل 75% من كتلة الغلاف الجوي، كما تقع أغلب التقلبات الجوية المناخية في هذه الطبقة؛ فكلما ارتفعنا في طبقة التربوسفير نلاحظ انخفاض في درجات الحرارة مع انخفاض الضغط.

2.3. الستراتوسفير: وهي الطبقة التي تلي التربوسفير إذ يتراوح ارتفاعها بين (16–50) كلم، وعند قمة هذه الطبقة يصل الهواء إلى درجات حرارة قريبة من الصفر المئوي وهذا الارتفاع ناجم عن امتصاص طبقة الأوزون للأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس. فكلما زاد الارتفاع زادت درجة الحرارة على عكس التربوسفير.

3.3. الميزوسفير: ويكون ارتفاعها بين (50–80) كلم فوق سطح الأرض، حيث تنخفض فيها درجة الحرارة بزيادة الارتفاع بنحو 100 درجة مئوية وهي أبرد طبقات الغلاف الجوي؛ باردة بما يكفي لتجميد بخار الماء إلى سحب ثلجية، كما أنها الطبقة التي يحرق فيها الكثير من النيازك عند دخولها الغلاف الجوي الأرضي.

4.3. الثيرموسفير: وهي الطبقة الخارجية للغلاف الجوي لكوكب الأرض تمتد من ارتفاع 80 كلم من سطح الأرض حتى 640 كلم وفي هذه النقطة تكون الطاقة الشمسية قوية لدرجة أنها تحطم جزيئات ذرات الهواء التي تحدث فيها ظواهر الشفق القطبي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة التي تصل إلى 1000 درجة مئوية (الاحمدي، 2020).

ثانيا: الاحتباس الحراري

1. تعريف الاحتباس الحراري Global Warming

ابتكر هذا المصطلح العالم الكيميائي السويدي "سفانتي أرينوس" عام 1896، والذي أطلق عليها نظرية (أن الوقود الأحفوري والمحترق سيزيد من كميات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وأنه سيؤدي إلى زيادة درجة حرارة الأرض) (فرحاتي وبوهريرة، 2019). ويقصد بالاحتباس الحراري أيضا زيادة نسب تركيز الغازات الدفيئة داخل الغلاف الجوي المحيط بالأرض، ومنها بخار الماء وثاني أكسيد الكربون، مما يؤدي إلى احتباس الحرارة داخل الغلاف الجوي، ومن ثم فإن الغلاف يسخن ويقوم بدوره بإطلاق الحرارة بشكل أشعة تحت الحمراء (مدحت وآخرون، 2015).

الوثيقة02: ظاهرة الاحتباس الحراري

2. أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري

في نهاية القرن التاسع عشر والقرن العشرين ظهر اختلاف في مكونات الغلاف الجوي نتيجة النشاطات الإنسانية ومنها تقدم الصناعة ووسائل المواصلات، ومنذ الثورة الصناعية وحتى الآن نتيجة لاعتمادها على الوقود الأحفوري " فحم، بترول، غاز طبيعي " كمصدر أساسي ورئيسي للطاقة واستخدام غازات الكلور فلور كربون في الصناعات بشكل كبير، أدى ذلك حسب رأي العلماء إلى زيادة الدفء على سطح الكرة الأرضية وساعدت فيما يعرف ب "ظاهرة الاحتباس الحراري " وهذا ناتج عن زيادة الغازات الدفيئة (فرحاتي وبوهريرة، 2019) صنفت هذه العوامل إلى صنفين عوامل طبيعية وعوامل بشرية.

1.2. العوامل الطبيعية: وناتجة من حدوث ثوران البراكين على مدى السنين التي تساهم في تشكيل ظاهرة الاحتباس الحراري.

وتتمثل هذه العوامل في:

1.1.2. الغازات الدفيئة: يكون تأثير الغازات الدفيئة مسؤولا عن رفع درجة حرارة الأرض، حيث تكون الغازات إما طبيعية أو صناعية.

الغازات الطبيعية: بخار الماء، ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، الميثان (CH_4)، أكسيد النيتروجين (N_2O).

الغازات الصناعية: الهيدروكربونات (HFCs)، مركبات الكربون المشبعة بالفلور (PFCs)، سداسي فلوريد الكبريت (SF6)، كلوروفلوركربون (CFCs) (Khasnis و Mary، 2005).

2.1.2. ارتفاع حرارة الأرض بسبب تغير المناخ

تؤدي الرياح الشمسية بمساعدة المجال المغناطيسي للشمس للحد من كمية الأشعة الكونية التي تخترق الغلاف الجوي للأرض، وهذا النشاط الشمسي بسبب نقصا في السحب وبالتالي ارتفاع درجة حرارة سطح الارض (رافد، 2011).

الوثيقة03: اصطدام الرياح الشمسية بالأرض

2.2. العوامل البشرية

- تصاعد ثاني أكسيد الكربون جراء احتراق الوقود بأنواعه كالنفط والغاز الطبيعي والفحم وغيرها، مما يزيد من ارتفاع درجة حرارة الهواء.
- القطع الجائر للأشجار والغابات، فقطعها يؤدي إلى زيادة نسبة الكربون في الغلاف الجوي، مما يقلل من نسبة الأكسجين المحيط في الجو.
- الغازات المتصاعدة بسب تقدم الثورة الصناعية؛ كانتشار المصانع في العالم إضافة الى الدخان الصاعد من عوادم السيارات بسبب اعتمادها على الوقود الأحفوري (دسوقي، 2021).

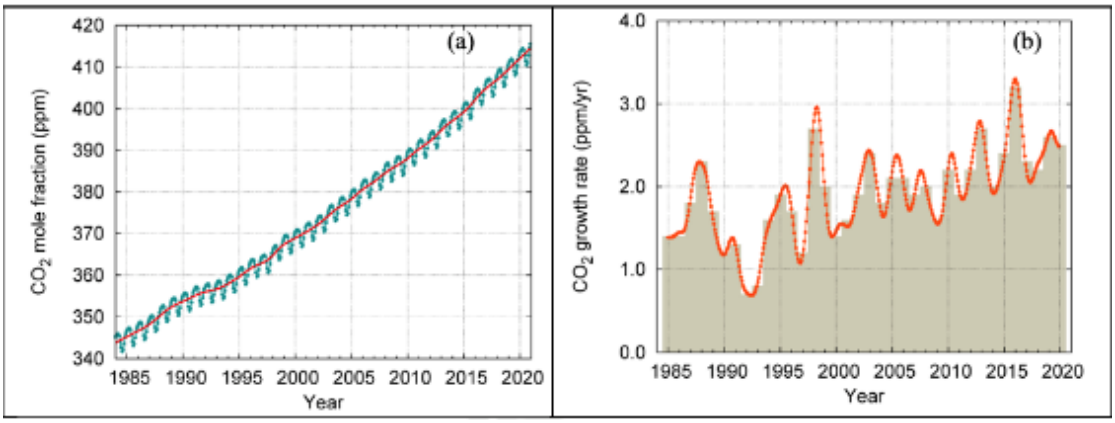
3. أهم الغازات الدفيئة

1.3. بخار الماء: هو أكثر غازات الاحتباس الحراري وفرة. يلعب بخار الماء في الجو دورا كبيرا إذ أنه يتسبب في تكوين معظم الظواهر الجوية مثل (الندى والصقيع والضباب والسحب...) كما أن لبخار الماء دورا رئيسيا لحفظ حرارة الكرة الأرضية وغلافها الجوي. ويوجد الماء في الجو على إحدى حالاته الثلاثة؛ صلب، سائل، غاز (محمد، 2022).

2.3. أكسيد الكربون: هو أحد أهم أسباب الاحتباس الحراري، وهو غاز سام عديم اللون والطعم، ينشأ طبيعيا عن طريق عمليات التنفس وعملية تحلل المواد العضوية من الأجسام الميتة، وصخور القشرة الأرضية التي يدخل الكاربون في تركيبها، كما تحتوي البحار والمحيطات على كميات كبيرة منه إذ يبلغ مجموع ما تتبادله مع الجو سنويا منه بحدود 100، بليون طن. كما ينشأ بشرياً، بفعل عمليات حرق الوقود الأحفوري (البترول، الفحم الحجري، الغاز الطبيعي) وانتاج الاسمنت وعمليات حرق وإزالة الغابات (الألوسي، 2002).

وصل المتوسط العالمي لتركيزات CO_2 إلى مستوى مرتفع جديد بلغ 413.2 جزء في المليون في عام 2020. وكانت الزيادة في CO2 في الفترة من 2019 إلى 2020 أقل قليلا من الزيادة في الفترة من 2018 إلى 2019، ولكنها كانت أكبر من متوسط معدل النمو السنوي على مدار العقد الماضي، بالرغم من انخفاض انبعاثات CO_2 الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري في عام 2020 بنسبة 5.6 في المائة تقريبا بفضل قيود جائحة كوفيد-19.

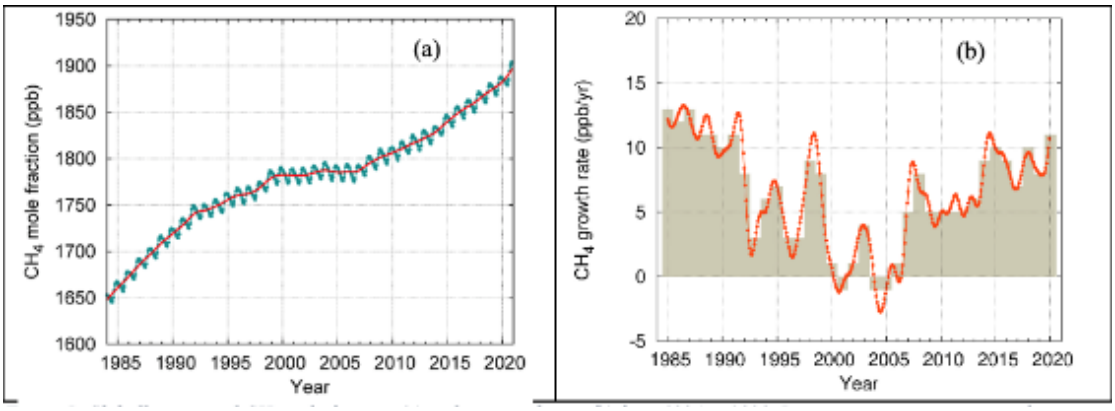
تظهر البيانات الناتجة من محطات المراقبة بوضوح أن مستويات CO_2 استمرت في الزيادة في عام 2021 (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2021).



الوثيقة04: منحنى بياني لانبعاث ثاني أكسيد الكربون 1985-2020 (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2021)

3.3. الميثان: يعد غاز الميثان من غازات الاحتباس الحراري الهامة، وله خطورة لدوره الكبير في ظاهرة الاحتباس الحراري، رغم نسبته المنخفضة في الجو. وتتبع تلك الأهمية والخطورة من طاقته الإشعاعية الكبيرة التي تبلغ في الجزيء الواحد نحو25 مرة الطاقة الحرارية الإشعاعية لجزيء ثاني أوكسيد الكربون. ومما يقلل من اهتمام العالم به وبدوره في ظاهرة الاحتباس الحراري، هي الكمية القليلة المنبعثة في الجو قياسا بثاني أوكسيد الكربون، ونسبته المنخفضة في الجو (خليل، 2013).

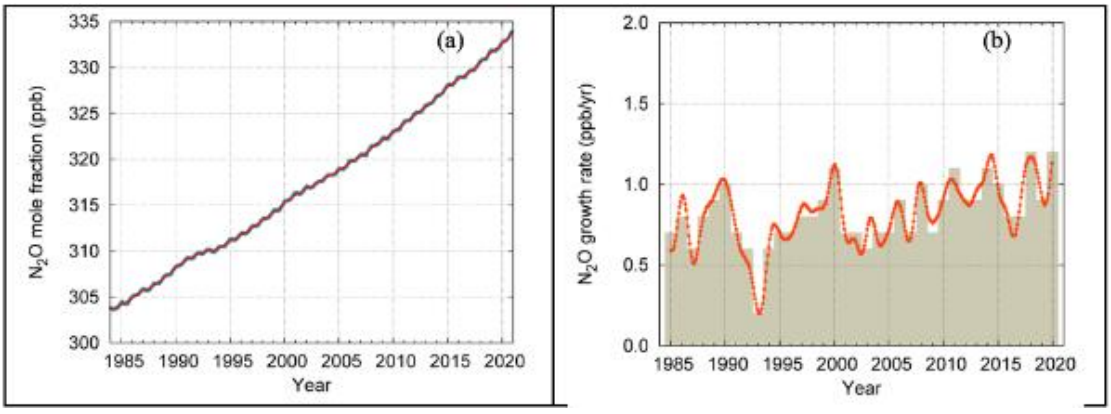
كانت الزيادة في الفترة من2019 إلى 2020 أعلى من الزيادة في الفترة من 2018 إلى2019، وكانت أيضا أعلى من متوسط معدل النمو السنوي خلال العقد الماضي (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2021).



الوثيقة05: منحنى بياني لانبعاث غاز الميثان 1985-2020 (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2021)

4.3. أكسيد النيتروز: وصيغته الكيميائية N_2O، وله عدة مصادر أبرزها الإفراط في استخدام الأسمدة الآزوتية في الزراعة، حرق الوقود، المخلفات الزراعية، عوادم الطائرات والنشاط الحيوي للكائنات الحية الدقيقة، خاصة تأثير البكتيريا في التربة وتأثيره في الغلاف الجوي يعادل نحو 6% من إجمالي تأثير الغازات الدفيئة (حسني وعبد الحافظ، 2016).

وصل متوسط الكسر الجزيئي ل N_2O في عام 2020 إلى 333 جزء في البليون، وهو ما يمثل زيادة بمقدار 1.2 جزء في اللون مقارنة بعام 2019. وكانت الزيادة السنوية في الفترة من 2019 إلى2020 أعلى من الزيادة في الفترة من 2018إلى 2019 وأعلى أيضا من متوسط معدل النمو على مدار السنوات العشر الماضية (0.99 جزء في البليون في السنة). زادت انبعاثات N_2O العالمية البشرية المنشأة، والتي تهيمن عليها إضافات النيتروجين إلى الأراضي الزراعية بنسبة 30في المائة خلال العقود الأربعة الماضية. وتساهم الزراعة بنسبة 70في المائة من إجمالي انبعاثات N_2O البشرية المنشأة بسبب استخدام الأسمدة النيتروجينية والسماد الطبيعي، وكانت هذه الزيادة مسؤولة بشكل رئيسي عن زيادة عبء N_2O في الغلاف الجوي (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2021).

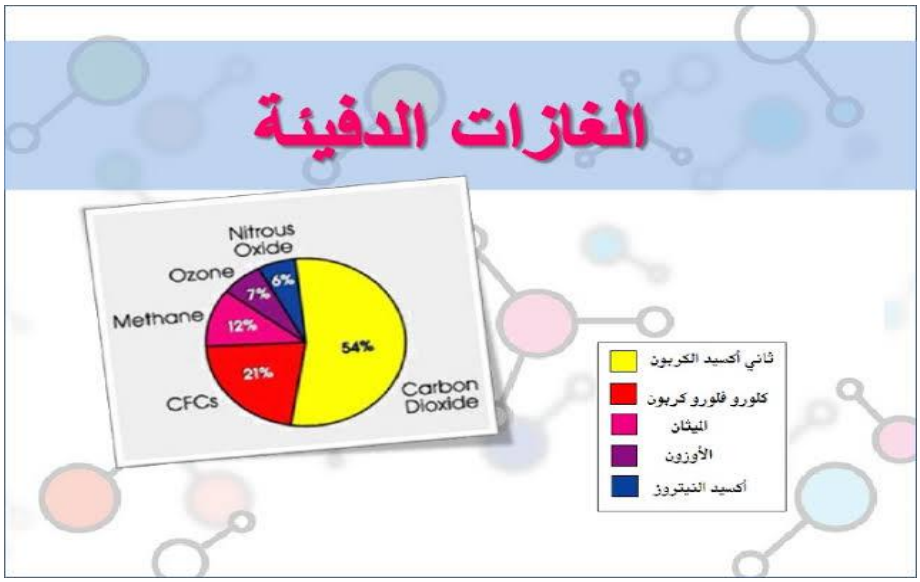


الوثيقة06: منحنى بياني لانبعاث أكسيد النيتروز 1985–2020 (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2021)

5.3. كلوروفلوروكربون: من الغازات التي تستخدم في (عمليات التبريد، الإيروسولات المنبعثة من أصباغ الشعر، مزيلات الروائح، المذيبات الصناعية وصناعة العطور ...)، وهو إحدى الغازات التي لها القدرة على البقاء لفترة طويلة حيث يمتزج مع الغازات الأخرى في طبقات الجو، كما أن له تأثير خطير على طبقة الأوزون في الستراتوسفير، نتيجة لاستخدام بدائل له فقد تناقص معدله على نحو جيد (حسني وعبد الحافظ، 2016).

4. دور الغازات الدفيئة

تكون الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري ذات شفافية معقولة بالنسبة للإشعاع الشمسي الداخل ولكنها معتمة نسبيا بالنسبة للإشعاع الحراري ذي الموجات الأطول من سطح الأرض وكلما زاد تركيز هذه الغازات في الهواء فإن الإشعاع الشمسي المستقبل عند مستوى الأرض لا ينخفض انخفاضا ملحوظا. في حين ينخفض انخفاضا كبيرا فعال، الإشعاع الحراري من اليابسة وسطوح المياه إلى الفضاء ومن ثم ارتفاع حرارة هواء السطح وهنا يكمن دور الغازات الدفيئة في ظاهرة الاحتباس الحراري (خليل، 2013).



الوثيقة07: نسب الغازات الدفيئة

5. مؤشرات حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري

إنما يحصل الآن من تغير مناخي ملحوظ وارتفاع في درجات حرارة الأرض ومحيطها الغازي يترافق مع ارتفاع متواصل في تركيزات الغازات الاحتباس الحراري خصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون حيث ارتفعت نسبته من 270 جزء بالمليون قبل الثورة الصناعية إلى حوالي 380 جزء بالمليون تقريبا عام 2005 (بزيادة مقدارها 30%).

إن تركيزات غاز ثاني أكسيد الكربون قد ارتفعت كذلك في مياه المحيطات والبحار مما أدى إلى زيادة حمضية المياه الأمر الذي أثر على حياة الأحياء البحرية.

تشير الأبحاث والدراسات والتجارب المختبرية إلى أن هذه التركيزات لغاز ثاني أكسيد الكربون هي الأعلى منذ 700 ألف سنة مضت (الكوفي، 2009).

6. كيفية حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري

هو نتيجة اختراق الشمس لطبقة الأوزون فتصل إلى الأرض حيث يمتص جزء منها والجزء الآخر ينعكس نحو الفضاء الخارجي. بالمقابل تنبعث من الأرض غازات والتي تعرف بالغازات الدفيئة نحو الغلاف الجوي جزء منها يتسرب خارج الغلاف الجوي ويحتبس الجزء الكبير منها وتراكمها في الغلاف الجوي يؤدي إلى الاحتفاظ بكمية من الطاقة الحرارية

المنبعثة من سطح الأرض في الغلاف وبالتالي تبدأ درجة حرارة سطح الأرض بالارتفاع وهكذا تتم الظاهرة (فرحاتي وبوهريرة، 2019).

الوثيقة08: كيفية حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري

7. الآثار السلبية الناتجة عن ظاهرة الاحتباس الحراري

1.7. على كوكب الأرض

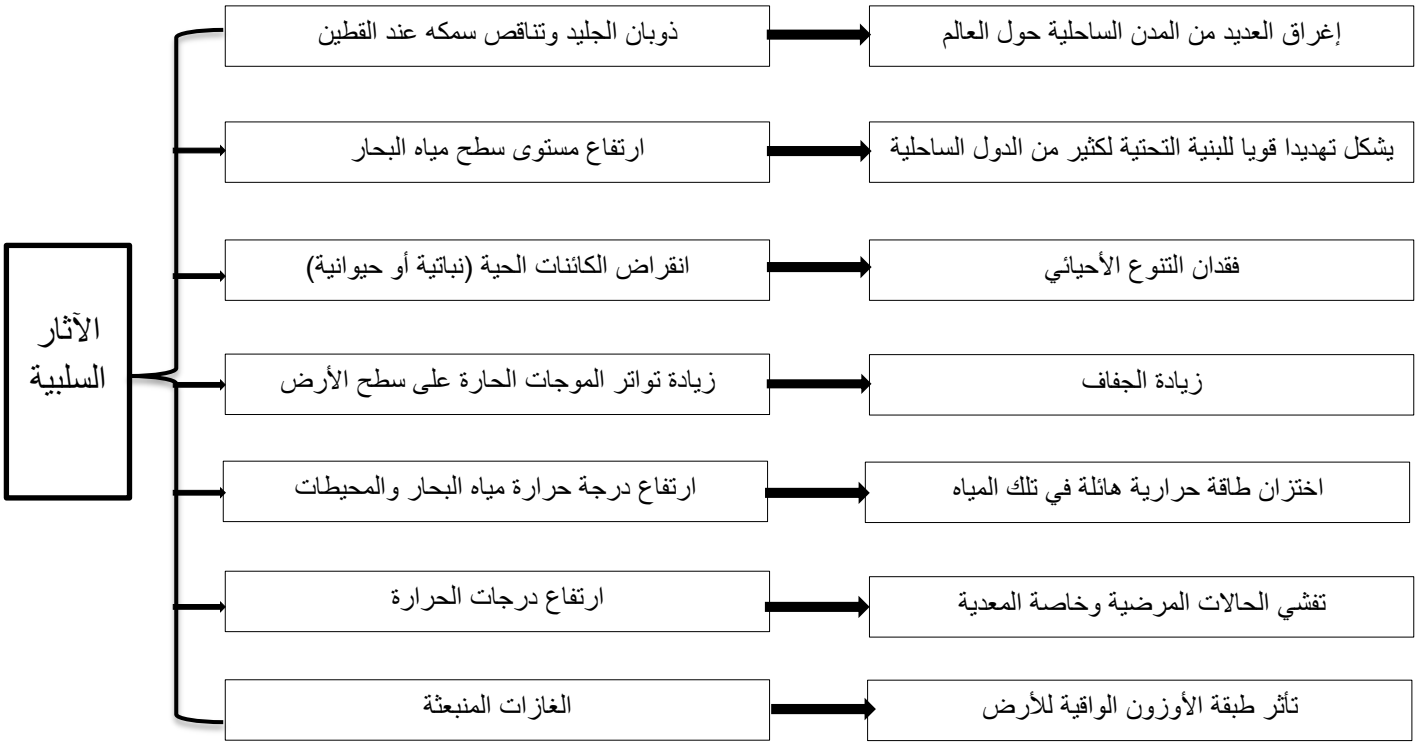
أصبحت مشكلة الاحتباس الحراري من أهم وأعقد وأضخم تلك المشكلات التي تواجه العالم حاليا، حيث كان السبب في الاهتمام بهذه المشكلة هو تلك الأضرار التي نتجت عنها ومنها:

- فقد المحاصيل الزراعية وانتشار ظاهرة التصحر وانقراض العديد من الكائنات الحية، نتيجة هذا الخلل البيئي وكنتيجة طبيعية لانتشار المراض بسبب التلوث.
- تلوث الهواء والذي أدى إلى زيادة عدد الوفيات الناتجة عن الإصابة بالأمراض المختلفة وعلى رأسها أمراض الرئة نتيجة التلوث الشديد.
- ارتفاع درجات الحرارة في فصل الشتاء، مما عمل على تقصير مدتها الأصلية كثيرا على المعتاد.

2.7. على الإنسان

يعتبر الاحتباس الحراري أحد أخطر التهديدات التي تواجهها البيئة العالمية والتي تترك نتائج ملموسة وواضحة مثل التغير المناخي والفيضانات الساحلية وموجات الحرارة والجفاف وذوبان الكتل الجليدية. وقد أظهرت الدراسات التي أجريت مؤخرا، أن لظاهرة الاحتباس الحراري أيضا أثار ضارة على صحة الإنسان بسبب سوء نوعية الهواء. وقد ارتبطت الزيادة في مشاكل القلب ونشوء حالات تحسسية جديدة متزايدة في الآونة الأخيرة ارتفاع درجات الحرارة ومستويات عالية من التلوث، وبالتالي إذا ترك الأمر دون مراقبة وضبط فإن هذا التغير البيئي سيؤدي إلى انتشار أمراض جديدة (البلاونه، 2020) منها:

- ارتفاع احتمالية إصابة الجلد بالسرطان؛ نتيجة التعرض للأشعة فوق البنفسجية.
- حدوث تلف في الحمض الريبي النووي (DNA).
- الإصابة بالمياه البيضاء في العيون.
- ارتفاع معدلات الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي، والأزمات الصدرية.
- الإرهاق العصبي.
- ضعف جهاز المناعة.
- حدوث وفيات مبكرة عند الإنسان (حسني وعبد الحافظ، 2016).



الوثيقة09: ملخص الآثار السلبية للاحتباس الحراري (بشرى وآخرون، 2018)

8. الحلول المقترحة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري

تعددت الحلول المطروحة بشأن التخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري فبعض الحلول يمكن تطبيقها بسهولة والبعض الآخر يحتاج إلى فترة كبيرة جدا. ومما لا شك فيه أن خفض نسبة الغازات الدفيئة يمكن أن يتم بوسائل متعددة منها:

- ✓ الحد من استخدام وسائل النقل الخاصة والاعتماد بشكل متزايد على المشي أو استخدام الدراجة الهوائية ووسائل النقل العام وتطوير السيارات التي تسير على الطاقة الكهربائية وغيرها.
- ✓ زيادة زراعة الأشجار التي تساعد في امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون.
- ✓ استخدام سخان المياه الشمسي والذي سوف يوفر مياه ساخنة معظم أيام السنة.
- ✓ تجنب استعمال الأكياس البلاستيكية التي تحتاج إلى طاقة كهربائية عالية عند تصنيعها كما أنها تتراكم في البيئة وتساهم في زيادة المواد الملوثة.
- ✓ استخدام مصادر بديلة للطاقة (كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها...) يعد أمرا لابد منه خلال السنوات القليلة القادمة (بشرى وآخرون، 2018).

- ✓ استخدام الإيثانول المستخرج من قصب السكر بدل النفط الذي يخلط مع البنزين كوقود للسيارات للتقليل من الطاقة المستخدمة في النقل.
- ✓ إعادة عكس ضوء الشمس مجددا عن طريق ضخ جزيئات عاكسة إلى الفضاء الخارجي (رافد، 2011).

الفصل الثاني

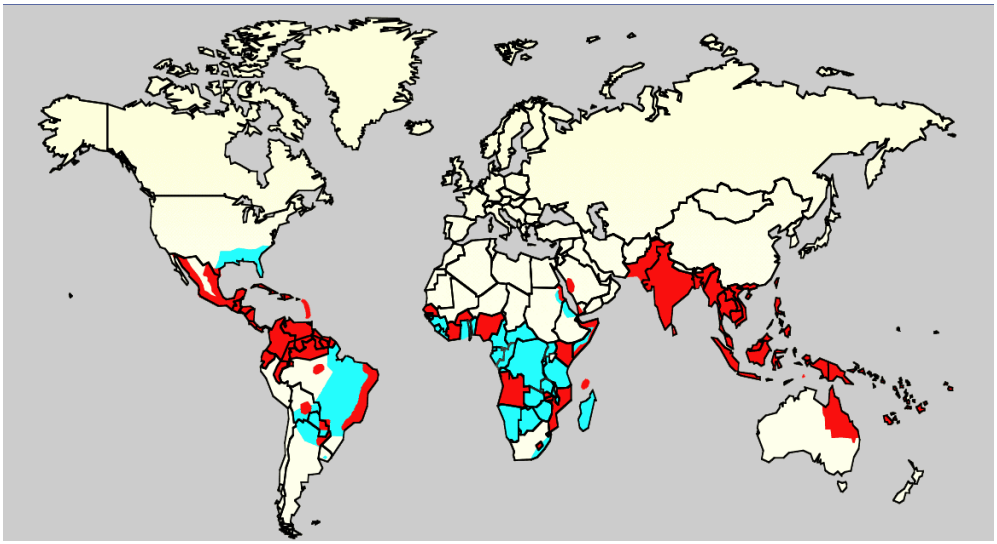
مقدمة

تعد الأمراض التي تنتقل عن طريق النواقل مثل البعوض والقراد، من المساهمين الرئيسيين في العبء العالمي للأمراض المعدية، مع ما يقرب من نصف سكان العالم معرضون لخطر الإصابة بمسببات الأمراض المنقولة بالنواقل في أي مكان. تعتبر الأمراض التي ينقلها البعوض مجموعة رئيسية من مصادر القلق لأنها تشمل عبئا ثقيلا للغاية وأمراضا ناشئة مهمة، بما في ذلك الأمراض الطفيلية مثل الملاريا البشرية حيث بلغت حوالي 241 مليون حالة في سنة 2020 وأمراض بكتيرية على سبيل المثال داء اللشمانيات، وأمراض فيروسية مثل حمى الضنك إذ بلغت حوالي 96 مليون حالة في السنة والشيكونغونيا حوالي 693000 حالة سنويًا ومرض فيروس زيكا حوالي 500000 حالة سنويًا على الصعيد العالمي، يُعتقد أن العديد من الأمراض التي ينقلها البعوض تتزايد في معدل الإصابة والتوزيع الجغرافي؛ على سبيل المثال، زاد معدل الإصابة بحمى الضنك على مستوى العالم على مدار الخمسين عاما الماضية 30 مرة، بعد انتشاره في العديد من البلدان الجديدة بينما تم الإبلاغ عن زيادة حالات الحمى الصفراء مرة أخرى في العديد من البلدان الموبوءة، بعد الانخفاض الكبير السابق. ونتيجة لذلك، ركزت الكثير من الأبحاث على فهم التوزيعات الجغرافية الحالية والمستقبلية لمخاطر الأمراض، في سياق التغيير العالمي المستمر للمساعدة في توجيه التدخلات وحماية الصحة العامة. وفي هذا العمل سنسلط الضوء على الأمراض الفيروسية (Franklinos وآخرون، 2019؛ Bosilkovski وآخرون، 2023).

أولا: الأمراض المنقولة بواسطة البعوض

هي أمراض بشرية تسببها الطفليات والفيروسات والبكتيريا التي تنقلها النواقل. تستأثر الأمراض المنقولة بواسطة النواقل بنسبة تزيد على 17 بالمئة من الأمراض المعدية إجمالا، وتتسبب في حصاد أرواح أكثر من 700000 شخص سنويا. نذكر منها الأمراض التي تنجم عن الفيروسات (أمراض فيروسية) (موقع منظمة الصحة العالمية،2020).

الوثيقة01: الزاعجة الناقلة للأمراض



الوثيقة02: مناطق تواجد الزاعجة المصرية

1. الحمى الصفراء *Yellow fever*

كانت الحمى الصفراء تهديدا كبيرًا لصحة الإنسان من القرن الثامن عشر إلى أوائل القرن العشرين وهي عبارة عن مرض ينتقل عن طريق البعوض، يحدث في المناطق الاستوائية في أمريكا الجنوبية وإفريقيا. إنه مرض ذو أهمية تاريخية كبيرة، لكنه لايزال يمثل تهديدا للمسافرين والمقيمين في المناطق الموبوءة على الرغم من توفر لقاح فعال منذ ما يقارب 70 عاما.

1.1. الإصابة

يصاب البشر عندما يلدغه البعوض الذي كان يتغذى في السابق على قرد فيروسي (ما يسمى بحمى الغابة الصفراء)، ولكنه قد يعمل أيضا كمضيف فيروسي للانتقال بين البشر؛ بشكل رئيسي عن طريق الزاعجة المصرية، وهو نوعية تتكاثر في أوعية تحتوي على الماء داخل المساكن أو بالقرب منها (ما يسمى بالحمى الصفراء الحضرية). غالبا ما تكون وبائيات الحمى الصفراء في إفريقيا مختلطة، حيث تشتمل على كل من أنواع ناقلات الأمراض السلفية والمحلية في الانتقال بين البشر. وبالتالي، فإن قوة العدوى في إفريقيا أعلى بشكل عام مما هي عليه في أمريكا الجنوبية، والنتيجة هي انتشار الأوبئة. في السنوات الأخيرة، بُذلت جهود جديدة لتلقيح سكان البلدان المعرضة لمخاطر عالية في غرب إفريقيا؛ كما أن العواقب ستكون طويلة المدى للحد من الأوبئة الرئيسية.

2.1. الأعراض

الحمى الصفراء هو مرض حاد وخيم مع الحمى والغثيان والقيء والتهاب الكبد مع اليرقان والفشل الكلوي والنزيف والصدمة والموت في ٪20–60 من الحالات.

الحمى الصفراء هي الحمى النزفية الفيروسية النموذجية، تشير نسبة الوفيات المنخفضة في إفريقيا (٪20) عنها في أمريكا الجنوبية.

3.1. التوزيع الجغرافي

1.3.1. الحمى الصفراء في أمريكا

بدءا من عام 1997 وامتد على مدار سنوات العقد الأول من القرن الحالي، لوحظ تداول مكثف للحمى الصفراء في البرازيل (ولايتي بارا وغوياس) والذي امتد إلى مناطق في ولايتي (غوياس وماتو غروسو دو سول) وسط البرازيل، ومن ثم خارج المنطقة الموبوءة، وكذلك في بلدان مثل باراغواي والأرجنتين، التي لم تحدد circulation YFV للسنوات 34 و41 الماضية، على التوالي.

بالإضافة إلى ذلك، تم الإبلاغ عن العديد من الفاشيات في كولومبيا وبيرو، وكلاهما من البلدان الموبوءة، والأخيرة مسؤولة عما يقرب من ٪ 50 من جميع حالات.

الوثيقة03: توزيع الحمى الصفراء في منطقة أمريكا الجنوبية

2.3.1. الحمى الصفراء في افريقيا

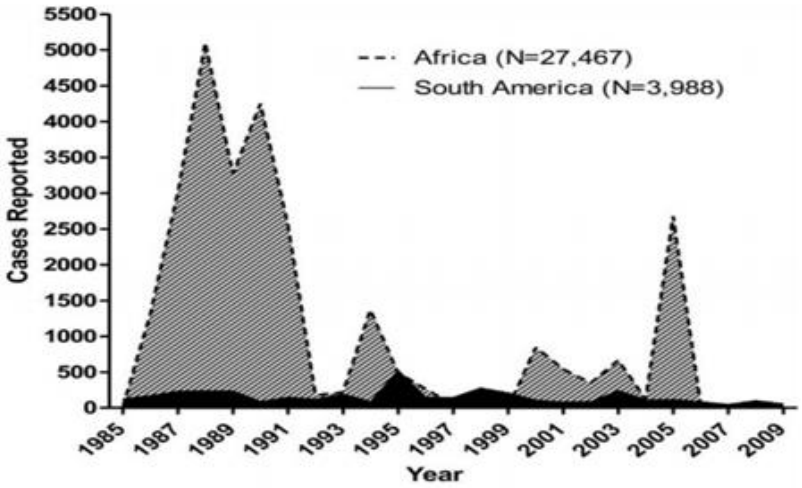
الحمى الصفراء مستوطنة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في إفريقيا. إن النظر في التوزيع الجغرافي المكاني والزماني للحالات خلال حقبة ما بعد عام 1960 عندما توقف التطعيم المنظم بشكل عام في البلدان الناطقة بالفرنسية يقدم الاستنتاجات العامة التالية:

1) تحدث الفاشيات بشكل متكرر في غرب افريقيا أكثر من أي مكان آخر.

2) تم الإبلاغ عن أوبئة كبيرة من غرب وشرق افريقيا، ولكنها نادرة الحدوث وصغيرة في وسط افريقيا.

3) هناك تواتر لنشاط الحمى الصفراء مع تصاعد على فترات غير منتظمة للغاية من 5 إلى 20 سنة في غرب إفريقيا وفترات أطول بكثير، على سبيل المثال 45عاما في أجزاء من شرق افريقيا.

4) استمرت بعض المناطق في انتشار الأوبئة عبر سنوات عديدة مثل غانا (1977–198) وغينيا (2000–2005) ونيجيريا (1986–1994) هناك سنوات من تكثيف نشاط الحمى الصفراء عبر العديد من البلدان والمناطق الجغرافية في إفريقيا، مثل 1987 و2005 بما في ذلك سلالات فيروسية متعددة وأنواع مختلفة من ناقلات الحشرات. يعكس هذا الأخير بلا شك أنماط هطول الأمطار غير العادية على مستوى القارة لصالح انتقال العدوى. عندما يكون نشاط YFVالمستدام عبر سنوات متتالية واضحًا (Monath وآخرون، 2015).



الوثيقة04: حالات حمى الصفراء في إفريقيا وجنوب أمريكا 1985–2009 (Monathوآخرون، 2015)

3.3.1. الحمى الصفراء في منطقة شرق آسيا والمحيط الهادي

ينتقل فيروس الحمى الصفراء بشكل رئيسي عن طريق بعوض الزاعجة البشرية الذي يشمل انتشاره حزاما كبيرًا من المناطق المدارية وشبه الاستوائية. تسببت التبادلات المتزايدة بين إفريقيا وآسيا في وقوع حوادث YFV المستوردة في المناطق غير الموبوءة، والتي تهدد آسيا بظهور فيروس جديد. ظهر أن بعوض آسيا والمحيط الهادئ، *الزاعجة* هي ناقلات

مختصة لـ YFV نلاحظ أن مجموعات الزاعجة *المصرية* من سنغافورة وتايوان وتايلاند وكاليدونيا الجديدة قادرة على نقل الفيروس المسبب لمرض الحمى الصفراء بعد 14 يوما من الإصابة (Lucy وآخرون، 2020).

2. حمى الضنك *Dengue fever*

هو مرض فيروسي حاد ومن أنواع العدوى التي تنتقل عن طريق البعوض، وصنف أيضا من أمراض الحرارة العالية الفجائية مع صداع شديد وآلام مفصلية وعضلية مع طفح جلدي أحمر لامع وتمتد مدته من3 إلى 14 يوما، ينتشر مبدئيا في الأطراف السفلية والصدر ومن ثم ينتشر في جميع أنحاء الجسم، يقدم معظم المرض مسارا حميدا ولكن يمكن أن تحدث الوفاة في حالات الصدمة الشديدة.

له انتشار جغرافي خاص يشبه انتشار الملاريا والمسبب له نوع من الفيروسات الخاصة من عائلة *aedivivafl*. ينتقل إلى الإنسان بنوع خاص من البعوض يسمى *ltpygea sedea* (السيد، 2011؛ lm وآخرون، 2020).

1.2. الأعراض

أما أعراض المرض التي تظهر بأشكال مختلفة يمكن أن نقسمها إلى ثلاثة أشكال:

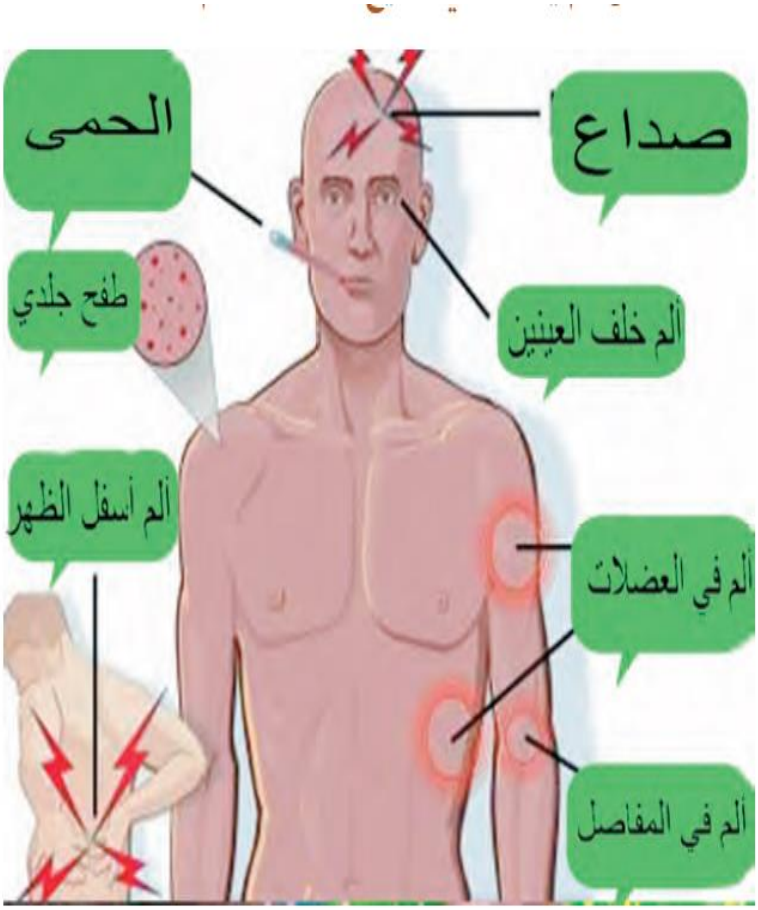
الشكل الأول: تظهر أعراض المرض مثل أي حالة انفلونزا إلى ارتفاع درجة الحرارة، آلام عامة في الجسم والعضلات وصداع وفقدان للشهية من غثيان تستمر هذه الحالة حوالي أسبوع وفي أغلب الأحيان تتراجع وتختفي تدريجيا.

الشكل الثاني : و هو أشد من الأول حيث إنه بعد حوالي 3-5 أيام من الأعراض المذكورة أعلاه و بدل أن تتراجع الأعراض يظهر بثور جلدية نافة تحت الجلد مع آلام في العيون و البلعوم ووهن عام شديد مع صداع شديد جدا، التحاليل الطبية بين وجود نقص في كريات

الدم البيضاء وكذلك الصفائح الدموية مع اضطراب في وظائف الكبد وارتفاع انزيمات الكبد الفحص السريري قد بين وجود انتفاخ في الغدد الليمفاوية في الجسم.

أما الشكل الثالث: وهو الأخطر فقد يدخل المريض في حالة قصور كبدي وكلوي حاد مع نزيف قد يكون شديدا في أماكن مختلفة من الجسم وذلك بسبب نقص الصفائح الدموية

واضطراب عوامل التخثر في الدم وكذلك التهاب الشعيرات الدموية ما قد يؤدي إلى فشل نخاع العظام وقصور تنفسي حاد.



الوثيقة05: مناطق أعراض فيروس حمى الضنك (السيد، 2011)

2.2. طرق الانتقال

على الرغم من إمكانية حدوثه في أي مكان في العالم إلا أنه أكثر انتشارا في المناطق الاستوائية ومناطق الشرق الأقصى.

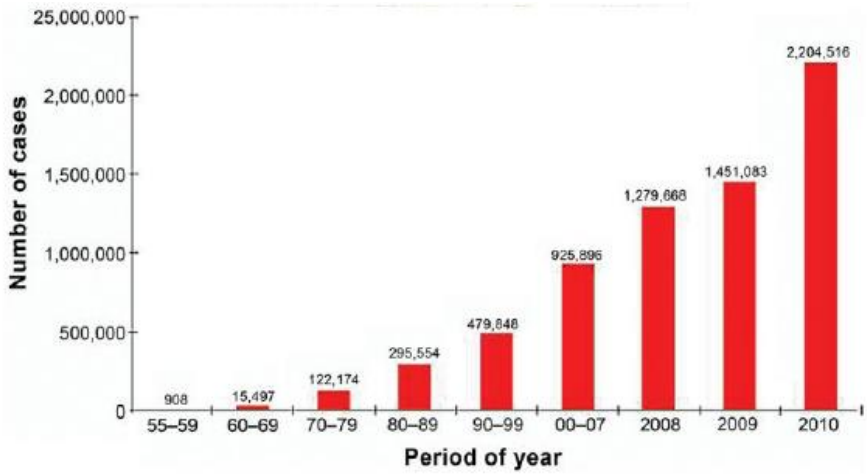
لا ينقل الفيروس من شخص لآخر مباشر ولكن يمثل البعوض وسيطا أساسيا لنقل هذا المرض. ينقل البعوض الفيروس من الشخص المصاب إلى الشخص السليم ومن الجدير بالذكر هنا أن الفيروس يبقى داخل البعوض فترة طويلة تستطيع نقل المرض لعدد كبير من

البشر المعرضين للدغ منها، وذلك لأن حمى الضنك تصيب كل الأعمار فهي تصيب الأطفال والبالغين.

3.2. التوزيع الجغرافي

كان أول ظهور للمرض في آسيا، و افريقيا و أمريكا الجنوبية و ذلك عام 1780 و قد ظهر في جنوب شرق آسيا عام 1950 و في عام 1975 أصبح حمى الضنك ذو الحرارة العالية من الأمراض القاتلة بين الأطفال في عدة بلدان، و قد أصبح من الأمراض الشائعة في عام 1980، و في أواخر التسعينات أصبح المرض من أكثر الأمراض المنتقلة عن طريق البعوض والتي تؤذي الإنسان بعد الملاريا، في فبراير 2002 حدثت جائحة مرضية في ريو دي جانيرو أصيب بها حوالي مليون شخص ولكن الوفيات كانت حوالي 16 شخصا و في سنغافورة سجل حوالي 900 – 2000 إصابة سنويا ومع ذلك مع العلاج الطبي المتقن كانت الوفيات أقل من واحد في الألف.

ويستوطن مرض حمى الضنك في جنوب آسيا وأمريكا الوسطى ولكن في السنوات الأخيرة أصبح اكتشاف هذه الحالات في كل أنحاء العالم وذلك بسبب الانفتاح والسفر بين الدول المختلفة (السيد، 2011).



الوثيقة06: حالات حمى الضنك خلال 65 سنة الماضية (Deichstetter ، 2017).

3. فيروس زيكا *Zika virus*

فيروس تم تحديده لأول مرة في أوغندا في عام 1947 في قردة المكاك *Rhésus*، وظهرت لاحقا بينات على إصابة البشر بالعدوى والمرض في بلدان افريقية أخرى خلال خمسينات القرن الماضي.

ومن عقد الستينات إلى الثمانينات، تم الكشف عن إصابات بشرية متفرقة في جميع أنحاء أفريقيا وآسيا. بيد أنه منذ عام 2007 سجلت فاشيات لاندلاع مرض فيروس زيكا في افريقيا والأمريكيتين وآسيا والمحيط الهادئ.

1.3. الأعراض

معظم الأشخاص المصابين بعدوى فيروس زيكا لا تظهر عليهم أعراض؛ وأولئك الذين يصابون بأعراض يعانون عادةً من الطفح الجلدي، والحمى، والتهاب الملتحمة، وآلام العضلات والمفاصل، والشعور بالضيق والصداع الذي يستمر لمدة تتراوح بين يومين و7 أيام.

يمكن أن تتسبب عدوى فيروس زيكا أثناء الحمل في ولادة الرضع مصابين بصغر الرأس وغيره من التشوهات الخلقية وكذلك الولادة المبكرة والإجهاض..

في شباط/فبراير 2016، أعلنت منظمة الصحة العالمية أن صغر الرأس المرتبط بفيروس زيكا يشكل طارئة صحية عمومية تثير قلقا دولياً (PHEIC)، وتأكدت العلاقة السببية بين فيروس زيكا والتشوهات الخلقية. وأعلنت المنظمة نهاية هذه الطارئة في تشرين الثاني/نوفمبر من العام نفسه.

رغم انخفاض حالات الإصابة بمرض فيروس زيكا منذ عام 2017 فصاعداً على الصعيد العالمي، لايزال انتقال المرض مستمراً بمستويات منخفضة في عدة بلدان بمنطقة الأمريكيتين والمناطق الأخرى التي توطنها المرض.

2.3. طرق الانتقال

ينتقل فيروس زيكا في المقام الأول عن طريق البعوض المصاب من جنس الزاعجة *Stegomyi*، وخاصةً الزاعجة المصرية *Aèdes egypt*، في المناطق المدارية وشبه المدارية. وعادةً ما يلدغ بعوض الزاعجة *Aèdes* خلال النهار. وينقل هذا البعوض أيضاً حمى الضنك، وداء الشيكونغونيا والحمى الصفراء الحضرية.

كما ينتقل فيروس زيكا من الأم إلى الجنين أثناء الحمل، وكذلك من خلال الاتصال الجنسي، ونقل الدم ومشتقاته، وربما من خلال زرع الأعضاء.

3.3. الموقع الجغرافي

ظهر تفشي فيروس زيكا في الأمريكيتين في عام 2015، تم اكتشاف التشوهات الخلقية المشتبه بها وغيرها من المضاعفات العصبية في الأمريكيتين وربطت بفيروس زيكا. في عالم مترابط يتميز بالحركة العميقة، انتشر فيروس زيكا بشكل كبير عبر أمريكا الوسطى والجنوبية ومؤخرًا إلى مناطق أخرى، بما في ذلك آسيا وافريقيا.

4.3. المضاعفات

تعد عدوى فيروس زيكا أثناء الحمل سبباً لصغر الرأس وغيره من التشوهات الخلقية لدى الرضيع، بما في ذلك تقلصات الأطراف، وارتفاع توتر العضلات، وتشوهات العين وفقدان السمع، ويشار إلى هذه السمات السريرية مجتمعة باسم متلازمة زيكا الخلقية.

ولا يزال خطر التشوهات الخلقية بعد الإصابة أثناء الحمل غير معروف، وتشير التقديرات إلى أن 5 إلى 15٪ من الرضع الذين يولدون لنساء مصابات بفيروس زيكا أثناء الحمل لديهم بينات على حدوث مضاعفات مرتبطة بهذا الفيروس. وتحدث التشوهات الخلقية بعد العدوى العرضية وعديمة الأعراض على السواء. كما يمكن أن تسبب عدوى زيكا أثناء الحمل مضاعفات مثل فقدان الجنين، والإملاص والولادة المبكرة.

وقد تتسبب العدوى بفيروس زيكا كذلك في الإصابة بمتلازمة غيّان–باريه، والاعتلال العصبي والتهاب النخاع، خاصةً لدى البالغين والأطفال الأكبر سناً. وتتواصل البحوث

لتحري مخاطر العدوى بفيروس زيكا وتأثيراتها على حصائل الحمل، واستراتيجيات الوقاية والمكافحة، وتأثيرات العدوى على الاضطرابات العصبية الأخرى لدى الأطفال والبالغين.

5.3. التشخيص

قد يشتبه في الإصابة بفيروس زيكا استناداً إلى الأعراض التي تصيب من يعيشون في مناطق انتقال فيروس زيكا و/أو بعوض الزاعجة *Aèdes* الناقل للمرض أو يزورونها. ولا يمكن تأكيد تشخيص العدوى بفيروس زيكا إلا عن طريق الاختبارات المختبرية للدم أو سوائل الجسم الأخرى، ويجب تمييزه عن الفيروسات المُصَفَّرَة ذات الصلة التبادلية مثل فيروس حمى الضنك، التي قد يكون المريض تعرض لها أو سبق تطعيمه ضدها. معظم الأشخاص المصابين بفيروس زيكا لا تظهر عليهم أعراض. ومن بين أولئك الذين يصابون بأعراض، تبدأ الأعراض عادةً بعد ما يتراوح بين 3 أيام و14 يوماً من العدوى، وتكون خفيفة عموماً وتشمل الطفح الجلدي، والحمى، والتهاب الملتحمة، وآلام العضلات والمفاصل، والشعور بالضيق والصداع، وغالباً ما تستمر بين يومين إلى 7 أيام. وهذه الأعراض شائعة في أمراض الفيروسات الأخرى المنقولة وغير المنقولة بالمفصليات؛ وبالتالي، فإن تشخيص العدوى بفيروس زيكا يتطلب تأكيداً مختبرياً (موقع منظمة الصحة العالمية، 2016).

4. حمى الوادي المتصدع *Rifet Valley Vefer*

هو مرض فيروسي حاد يصيب الثدييات يسببه فيروس حمى الوادي المتصدع من جنس، عائلة *Phlebovirus*، *Bunyaviridae*. تتميز حالات تفشي المرض بارتفاع معدلات الوفيات بين الحملان والأطفال والعجول والأغنام البالغة (Mariner، 2018).

وهو فيروس مكون من ثلاثة أجزاء من الحمض النووي الريبي. تضم عائلة بونيافيريداي فيروسات تسبب العد يد من الأمراض الخطيرة الأخرى في كل من الحيوانات والبشر (Osama، 2016).

1.4. الأعراض

أعراض هذا المرض هي عبارة عن ظهور مفاجئ لحمى شبيهة بالإنفلونزا، آلام في العضلات، وآلام في المفاصل، وصداع. يعاني بعض المرضى من تيبس الرقبة، والحساسية للضوء، وفقدان الشهية، والتقيؤ (موقع منظمة الصحة العالمية، 2018).

2.4. طرق الانتقال

تنتج غالبية الإصابات البشرية عن التلوث المباشر أو غير المباشر بدم أو أعضاء الحيوانات المصابة. ويمكن أن ينتقل الفيروس إلى البشر عن طريق ملامسة مع الأنسجة

الحيوانية أثناء الذبح أو التقطيع، أو المساعدة في ولادة الحيوانات، أو القيام بأعمال بيطرية، أو التخلص من الجثث أو الأجنة. لذلك فإن بعض المجموعات المهنية مثل الرعاة والمزارعين وعمال المسالخ والأطباء البيطريين معرضون بشكل أكبر للإصابة بالعدوى.

يصيب الفيروس البشر من خلال دخوله عن طريق جرح سكين ملوث بالفيروس أو ملامسة جرح مفتوح مثلا، أو استنشاق هباء جوي ناتج من ذبح حيوانات مصابة.

سبق أن نتجت حوادث عدوى بشرية أيضا عن لدغات بعوض مصاب، وخاصة بعوض من نوع *Aèdes* و*Culex*، لم يتم حتى الآن توثيق أي انتقال لحمى الوادي المتصدع من إنسان إلى آخر.

3.4. الموقع الجغرافي

1.3.4. منطقة شرق افريقيا

ظهر لأول مرة في وادي ريفت في كينيا 1930–1931، وقد تفشى المرض منذ ذلك الحين في مرتفعات كينيا على فترات غير منتظمة تتراوح بين 3 و15 سنة.

في منطقة شرق إفريقيا 1997–1998 حدث ذلك في المناطق الأكثر جفافاً في شمال شرق كينيا وجنوب غرب الصومال، آخر فاشية كانت 2006–2007.

2.3.4. منطقة جنوب افريقيا

تم تسجيل المرض لأول مرة في عام 1950، تسبب فيما يقدر بنحو 100 ألف حالة وفاة و500 ألف حالة اجهاض في الأغنام، يستمر حدوث الفاشيات الشديدة بشكل دوري وقد حدثت أيضا في موزمبيق وزامبيا وزيمبابوي.

حدث اندلاع واسع النطاق لحمى الوادي المتصدع في جنوب إفريقيا بين عامي 2008 و2011 وفي مدغشقر في عامي 2008 و2012.

3.3.4. منطقة مصر وسودان

عام 1973 حدثت فاشيا ت حمى الوادي المتصدع في مناطق الري في السودان. في عام، 1977 تم التعرف على المرض لدى البشر في مصر وتسبب في وفاة ما يقدر بنحو 600 شخص. بعد ذلك، تم التعرف على الخسائر الفادحة المستمرة في الأغنام والماعز والماشية والجاموس والإبل في وادي النيل والدلتا. حدثت حالا ت تفشي أخرى مرة أخرى في مصر في عام 1993.

4.3.4. منطقة جنوب موريتانيا وشمال السنغال

في عام 1987 وقد لفت الانتاه إلى هذه الفاشية أولاً من خلال المرض الشديد ووفيات الأشخاص في المنطقة، ولكن كان هناك أيضا معدل اجهاض مرتفع في الأغنام والماعز. كان هناك اندلاع آخر لحمى الوادي المتصدع هنا في عام 1998.

5.3.4. منطقة المملكة العربية السعودية واليمن

فقد تم الإبلاغ عنه في منطقة تهامة في المملكة العربية السعودية واليمن في سبتمبر 2000 يقع سهل تهامة، الذي يبلغ عرضه حوالي 50 كم، في غرب المملكة العربية السعودية واليمن بين الجبال والبحر الأحمر، كانت هناك عمليات اجهاض واسعة في الأغنام والماعز، وحوالي 855 حالة بشرية خطيرة مع 118 حالة وفاة. كان الفيروس مشابها للفيروس المنتشر في كينيا والصومال.

تم التعرف على تفشي سريري لحمى الوادي المتصدع البشرية والحيوانية في منطقة تاهوا في النيجر سنة 2016 (Osama، 2016)

ثانيا: الوقاية من الأمراض الفيروسية المنقولة بواسطة البعوض ومعالجتها

في معظم المناطق، يكون الناقل الأساسي لهذه الفيروسات ت هو *الزاعجة المصرية*، مع *Aèdes albopictus* ناقل مؤكد أو محتمل في بعض الأماكن. إن تطبيق مكافحة ناقلات الأمراض ضد *الزاعجة* باستخدام الأدوات الحالية يقلل بشكل فعال من انتقال الفيروسات التي تنتشر عن طريق هذه النواقل. يتم إجراء دراسات تجريبية حول الأدوات الجديدة التي لديها القدرة على التخفيضات المستقبلية في أعداد الزاعجة.

يجب أن تعطي جهود منع انتقال فيروس زيكا الأولوية لتكثيف تدابير المكافحة ضد الزاعجة باستخدام الأدوات الموجودة. على الرغم من أن إحدى الدراسات الحديثة قد درست فعالية تعبئة؛ يمكن الوقاية من معظم الأمراض المنقولة بواسطة النواقل عن طريق تنفيذ أنشطة جيدة في ميدان مكافحة تلك النواقل. وقد يلزم استكمال التدخلات الأساسية بأدوات أخرى من أجل مواجهة تحديات معينة، مثل مقاومة الحشرات للمبيدات.

وينبغي أيضاً تطبيق استراتيجيات متكاملة للحد من انتشار موائل النواقل عن طريق تغيير البيئة المحلية، بوسائل من قبيل تحسين إمدادات المياه للحيلولة دون قيام الأسر بتخزين المياه أو لمنع النواقل من الوصول إلى مساكن البشر عن طريق تثبيت ستائر مانعة على مداخل المنازل.

1. في حال السفر إلى بلدان موبوءة بمرض الحمى الصفراء، التأكد من أخذ اللقاح (يُذكر أن جرعة وحدة من لقاح الحمى الصفراء تُعطي حماية لمدى الحياة) هذا اللقاح متوفر مجاناً في المراكز.

2. ارتداء ثياب فاتحة اللون وذات أكمام طويلة تغطي كامل الجسم.

3. استعمال المستحضرات المنفرة للبعوض على كامل الجسم (ما عدا مناطق الجروح أو الجلد الذي يعاني من حساسية).

4. رش مبيدات الحشرات في المنزل.

5. تجهيز النوافذ بشباك تمنع دخول البعوض والحشرات.

6. ابقاء النوافذ والأبواب مغلقة واستخدام تكييف الهواء.

7. النوم تحت ناموسية بيضاء مستطيلة (156 ثقب في الإنش المربع) وكبيرة كفاية ليتم تثبيتها تحت الفراش.

8. التخلص من أو إفراغ أي عبوات مثل المزهريات والإطارات والأواني التي قد تتجمع فيها المياه الراكدة (موقع منظمة الصحة العالمية، 2016).

الفصل الثالث

مقدمة

ساهمت الظروف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية السائدة في معظم الدول بشكل فعال في انتشار MBD (Khezzani وآخرون، 2023).

على الرغم من أن العديد من العمليات العالمية مثل استخدام الأراضي والتغير الاجتماعي والاقتصادي، يعتقد أنها تؤثر على ديناميكيات الأمراض التي ينقلها البعوض، فقد ركزت الأبحاث حتى الآن بقوة على دور تغير المناخ.

هنا وضح من خلال مراجعة دراسات النمذجة المعاصرة، أنه لا يوجد اجماع حول كيفية تأثير التغيرات المستقبلية في الظروف المناخية على الأمراض التي ينقلها البعوض، ربما بسبب التأثيرات المتفاعلة لعمليات تغيير العالمية الأخرى، والتي غالبا ما يتم استبعادها من التحليلات.

أكثر من 97% من الدراسات تضمنت تأثير تغير درجة الحرارة في تحليلاتها، 78% تضمنت هطول الأمطار 22% اعتبرت الرطوبة حيث كانت درجة الحرارة محل تركيز بحثي سائد لأن البعوض ينتقل للحرارة وتؤثر درجة الحرارة المحيطة بشدة على العمليات الوبائية المهمة (Franklinos وآخرون، 2019).

أولا: الدراسات

تم تحديد التغيرات في درجة الحرارة وهطول الأمطار والرطوبة من البيانات المناخية المسجلة أو المتوقعة من (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام 2014)، استخدمت أكثر من 50% من الدراسات نماذج مترابطة للتحقيق في الارتباطات الإحصائية بين مخاطر الأمراض التي ينقلها البعوض والمغيرات التفسيرية، استخدمت دراسات أخرى نماذج آلية تتضمن بيولوجيا أو بيئيا. بالإضافة إلى ذلك جمعت بعض الدراسات بين الأساليب الارتباطية والآلية في النماذج الارتباطية الهجينة حيث تم استخدام النماذج الآلية بشكل أكبر شيوعا بتحليلات منطقة جغرافية صغيرة (ولايات، مقاطعات، وطن) مقارنة بالطرق المترابطة والتي تميل إلى استخدامها على نطاق واسع لتحليلات الإقليمية (دولية أو عالمية)، كانت معظم الدراسات مستقبلية لكن القليل منها كان بأثر رجعي أو نظري (Franklinos وآخرون، 2019).

الوثيقة01: الدراسات التي تتنبأ بوجود ارتباط سلبي أو ايجابي بين تغير المناخ ومخاطر الأمراض التي ينقلها البعوض لكل منطقة جغرافية (Franklinos وآخرون، 2019)

- استشهد كوفاتس وزملاؤه (2001) بالعديد من الدراسات التي تقول إن تغير المناخ بدأ بالفعل في التأثير على الكائنات الحية، إذ تحدد دراستهم تغير المناخ وكيف سيتأثر البعوض:

1. تزداد معدلات النمو، مما يضخم معدل الفقس
2. يزداد نطاق البعوض في كل من خط العرض والارتفاع
3. يزداد الجدول الزمني لدورة الحياة، ويبدأ البعوض في وضع البيض في سن أصغر
4. يتكيف البعوض مع الأجيال الأقصر ومعدلات النمو السريع.

- أكد بحث أجراه بوزيد وزملاؤه (2014) أن الطقس الأكثر دفئا من شأنه أن يوسع نطاق البعوض إلى مناطق لم تتأثر من قبل.
- قام ألتو وجوليانو (2001) بتجربة حيث درسوا البعوض في درجات مختلفة 22° م، 24° م و26° م فوجدوا أنه ليس معدل الفقس فقط إنما معدل التطور أيضا تغير بشكل كبير، افترضوا أن زيادة درجة الحرارة يمكن أن توسع نطاق بعوضة Aèdes *albopictus* في جميع أنحاء أمريكا الشمالية (Deichstetter، 2017).

ثانيا: تأثير الاحتباس الحراري على الأمراض الفيروسية المنقولة عن طريق البعوض

1. تأثير الاحتباس الحراري على البعوض

1.1. تأثير من خلال الناقل والعامل الممرض

الزيادات المتوقعة في متوسط درجة الحرارة العالمية من 1.5إلى 4.5 درجة مئوية إذا تضاعفت الغازات الدفيئة في القرن القادم، قد تؤثر هذه التغيرات في درجة الحرارة على ديناميكيات السكان عن طريق تغيير معدلات الإنجاب والوفيات وبالتالي قد تؤثر على توسيع نطاقها (Alto و Juliano، 2001).

أشارت الدراسات المبكرة إلى أن الظروف الأكثر دفئا هي العوامل الدافعة لوفرة البعوض ومع ذلك، أشارت دراسات أخرى إلى حدوث تأخير في بداية موسم التكاثر لـ *Cx.Quinquefasciatus* في المواقع التي تقدم ربيعا جافا وحارا صيفا، ولكنها امتدت في الموسم مع هطول أمطار خريفية ودرجات حرارة أعلى. اقترح تنبؤهم ملائمة حدوث *Cx.Quinquefasciatus* في مناطق ذات درجات الحرارة المنخفضة عنها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. بشكل عام، من المرجح أن يعاني *Cx.Quinquefasciatus* من انخفاض معدل البقاء على قيد الحياة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة. أظهرت دراسة سابقة تضاعف ثلاث مرات في معدلات النمو والخصوبة والتغذية مع ارتفاع درجة الحرارة.

على الرغم من أن تغير المناخ من المحتمل أن يؤثر بيولوجيا على *Cx.Quinquefasciatus* مباشرة، من المرجح أن تتجلى التغيرات التوزيعية استجابة لدرجات الحرارة المرتفعة. وبالتالي يمكن أن يؤدي تغير المناخ إلى إحداث تغيرات في أنماط توزيع *Cx.Quinquefasciatus* لكن هذه التغيرات ستعتمد بشدة على موقع وتوقيت التغيرات المناخية. الآثار البيئية الأخرى على البقاء، ومعدل التكاثر وقدرة النواقل على نقل مسببات الأمراض على سبيل المثال، تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى زيادة انتشار العوامل الممرضة، وبالتالي كفاءة ناقلات الأمراض (Samy وآخرون، 2016).

2.1. التأثير من خلال الأنشطة البشرية والسلوكيات

من المحتمل أن تزيد السلوكيات البشرية المتأثرة بدرجة الحرارة من تفشي MBD. ومع ذلك، يتحمل البشر جزءًا كبيرًا من مسؤولية حدوث هذه الأمراض من خلال تجاهل

الاحتياطات اللازمة. بالإضافة إلى ذلك فإن الزيادة في درجة الحرارة ستغير حتما سلوكيات البشر.

حيث يذهب السكان إلى الأحواض والمستنقعات من المياه الراكدة، سواء بالنسبة لتوريد المياه أو التبريد... ويمكن أن تزداد العدوى نظرا لأن هذه المناطق تعتبر موائل طبيعية للبعوض. سيتحتم على بعض السكان الهروب من المناطق الحفرية والشبه الحفرية الخانقة إلى الأدغال، مما سيعزز الاتصال بين المتجه والبشر. بينما في المناطق الريفية ينتقل القرويون إلى المرتفعات، التي هي الموئل المفضل لبعض أنواع البعوض (Khezzani وآخرون، 2023).

3.1. التأثير من خلال العوامل البيئية الاقتصادية والاجتماعية

1.3.1. الاقتصادية والاجتماعية: ترسم المخاطر الصحية للفاشية والأوبئة والخوف والفزع المصاحبان لهما خريطة المخاطر الاقتصادية المختلفة. فهناك في البداية، وربما على النحو الأكثر وضوحا، التكاليف المتعلقة بالنظام الصحي العام والخاص للعلاج الطبي للحاملين للعدوى وللسيطرة على الفاشية، فاندلاع فاشية كبيرة قد تربك النظام الصحي، وتفوض القدرة على التعامل مع القضايا الصحية التقليدية، وتعقد المشكلة. بعيدا عن الصدمات التي يتلقاها القطاع الصحي، تجبر الأوبئة كل من المرضى ومن يرعاهم على فقدان وظائفهم أو التقصير في عملهم، وبالتالي إبطاء عجلة الانتاجية وتعطيلها، فالحوف من العدوى قد يفضي إلى التباعد الاجتماعي أو إغلاق المدارس والشركات والكيانات التجارية، والنقل والخدمات العامة، وجميعها تعطل الأنشطة الاقتصادية وغيرها من الأنشطة الاجتماعية القيمة، إن القلق من انتشار فاشية قد يؤدي إلى تجارة أقل، على سبيل المثال استمر الحظر الذي فرضه الاتحاد الأوروبي على مصدري اللحوم البريطانيين لمدة 10 سنوات عقب اكتشاف فاشية مرض جنون البقر بالمملكة المتحدة على الرغم من انخفاض معدلات انتقاله إلى الإنسان.

وقد أشارت التقديرات الأخيرة لكل من فيكتوريا فان، ودين جاسيون، ولورانس سامرز إلى أن التكلفة السنوية المتوقعة للأنفلونزا الوبائية حوالي 500 مليار دولار أمريكي (0.6 % من الدخل العالمي)، بما فيها كل من تكلفة الدخل المفقود والتكلفة الفعلية لمعدل الوفيات المرتفع. التداعيات الاقتصادية تتعاظم سريعا حتى ولو كان الأثر الصحي للفاشية محدود

نسبيا، مثلا شهد معدل نمو اجمالي الناتج المحلي في ليبيريا انخفاضا بنسبة 8 % خلال السنتين 2013–2014 إبان فاشية فيروس الإيبولا في غرب إفريقيا حتى مع انخفاض معدل الوفاة الكلي خلال نفس الفترة، ومن جهة أخرى هناك بعض القطاعات التي قد تستفيد ماليا منها، شركات الأدوية التي تنتج اللقاحات، والمضادات الحيوية أو غيرها من المنتجات اللازمة لمجابهة الفاشية تعتبر من المستفيدين المحتملين (بلوم وآخرون،2018).
لذلك في ظل هذه التوقعات، يمكن القول أن الزيادة في الناتج الإجمالي المحلي لكل شخص قد تقلل من الآثار السلبية ل GW. في المجتمعات الفقيرة، تصنع معظم المنازل من القش والخشب فهي عبارة عن أكواخ، لا توفر لشاغليها الحماية الكاملة ضد لسعات البعوض (Khezzani وآخرون، 2023).

أفاد بحث في بوركينا فاسو أن الأطفال الذين يعيشون في منازل مسقوفة بألواح حديدية كانوا أقل عرضة للإصابة بعدوى المتصورة المنجلية من أولئك الذين يعيشون في منازل تقليدية ذات أسقف طينية(منازل تقليدية) . لذلك، من المتوقع أيضًا أن تؤدي التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتحسينات في جودة الإسكان إلى تعزيز التخفيضات في انتقال الأمراض (Jones وآخرون،2021).

2.3.1. هطول الأمطار: يعتبر التغير في هطول الأمطار والرطوبة من العوامل المناخية التي يمكن أن تصاحب ارتفاع درجة الحرارة، وتلعب أيضا أدورا مهمة في ديناميكيات تعداد البعوض لأن الهواء الأكثر دفئا يحمل رطوبة أكثر ويشجع على بقاء البعوض.

من الواضح أن أنماط هطول الأمطار ستؤثر على MBD في كلتا الحالتين الجفاف أو الغمر. يساهم هطول الأمطار في توفر المزيد من الموائل للبعوض، مما يساهم في بقائهم وتكاثرهم، ومع ذلك يمكن للهطول الشديد أن يدمر موائل النواقل ويعطل الحشرات ويغسل البيض من مناطق التكاثر مما يقلل من كثافة النواقل وانتقال الأمراض. يعتقد بعض العلماء أيضا أنه على الرغم من أن هطول الأمطار الغزيرة يزيل الكائنات الحية الناقلة، فإن بقية المطر ستصبح أرضا خصبة لتكاثر البعوض البالغ. بالإضافة إلى ذلك فإن هطول الأمطار الغزيرة في شرق الصين يدمر أيضا موائل القوارض، والاتصال بين البشر والقوارض وانتشار الفيروس، ومع ذلك في جنوب الصين قد تؤدي هجرة الأشخاص المصابين والقوارض إلى

انتشار الطاعون بين المناطق، على الرغم من أن الفيضانات يمكن ان تقتل ناقلات الأمراض (Wu و Huange، 2022).

في حالة الجفاف قد يؤدي الإجهاد المتزايد إلى تشجيع ممارسات تخزين المياه التي تزيد من القرب من موطن البعوض، وخاصة *الزاعجة المصرية* تعيش ارتباطا وثيقا بين سكان البشر وتفضل التكاثر في أوعية المياه المنزلية، خلال فاشيات DENF في كينيا 2014و سودان 2010 وجدت التحقيقات فئات مختلفة من صهاريج تخزين المياه المفتوحة التي توفر مواقع تكاثر مواتية للبعوض في جميع الأسر المتضررة (Khezzani وآخرون، 2023).

3.3.1. التغير في استخدام الأراضي: يعد التغير في استخدام الأراضي، من المناظر الطبيعية إلى المناظر الطبيعية التي يسيطر عليها الإنسان، سمة رئيسية أنثروبوسين و يمكن أن يغير مخاطر المرض من خلال التأثير على التفاعلات بين الناس و مسببات الأمراض و ناقلات الأمراض الفقارية فورية و قوة تأثيرات تغير استخدام الأراضي على البيئة المحلية، تدعم الحجة القائلة أن التغيير في استخدام الأراضي يمكن أن يكون الدافع الأكبر أهمية لظهور المرض مؤخرا وانتشاره عالميا، ومع ذلك فإن تأثير تغير استخدام الأراضي على مخاطر الأمراض التي ينقلها البعوض سيعتمد على عدة عوامل من بينها التنمية الزراعية التي تساهم في تغير المناخ المحلي أيضا، إذ يزيد هذا التغير الدقيق زيادات طفيفة في درجات الحرارة التي لها قدرة كافية لتغير اتجاهية النواقل المتاحة مما يزيد من وقت وتطور البعوض (Franklinos وآخرون، 2019).

في العديد من مناطق العالم قد تغطي حقول الأرز المتجاورة مناطق شاسعة مما يؤدي إلى كثافة أكثر لوجود البعوض (Norris، 2004).

4.3.1. التحضر: يعد التحضر على مخاطر الأمراض التي ينقلها البعوض أمرًا معقدًا، حيث تشهد المناطق الحضرية أكثر دفئًا درجات الحرارة أعلى من المناطق الريفية المحيطة، يمكن أن تزيد سرعة تطوير المتجهات بالإضافة إلى التفاعل بين التعقيد الهيكلي للمناظر الطبيعية الحضرية كما ارتبط هطول الأمطار بنقل أكبر عدد من البعوض المسؤول عن تفشي الأمراض (Franklinos وآخرون، 2019).

في المناطق الحضرية، الجريان السطحي، الترسيب وإدارة مياه الصرف الصحي تسبب مشاكل على غرار تلك الموجودة في الغابات المطيرة في أمريكا الجنوبية وخزانات آسيا. مع ذلك فإن كيلومترات الأنابيب الموجودة تقريبا تحت كل شوارع المدينة الكبيرة في المناطق الحضرية في جميع أنحاء العالم مناسبة جدا لبعوض *Cluex*، كما أن *الزاعجة المصرية* أيضا تتكيف مع هذه المناطق (Norris وآخرون، 2004).

ثبت أن التحضر يمكنه أن يقلل من أعباء الأمراض المعدية، ربما عن طريق تحسين الرعاية الصحية والتعليم ومستويات التوظيف عند مقارنتها بالمناطق الريفية ومع ذلك، فإن التخفيضات في مخاطر المرض يمكن أن تخفي بشكل قوي عدم المساواة الموجودة داخل سكان الحضر، على وجه الخصوص في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط حيث المناطق الحضرية تظهر المجتمعات ذات المستويات المرتفعة من الفقر (Franklinos وآخرون، 2019).

2. تأثير الاحتباس الحراري على الأمراض الفيروسية

1.2. إزالة الغابات: ارتبطت إزالة الغابات بزيادة تعرض الإنسان للأمراض التي ينقلها البعوض، إذ كانت الإزالة من أهم الأنشطة المرتبطة بعودة ظهور الحمى الصفراء. فهي تجذب البشر وتجمعهم الزراعة وقطع الأشجار، مع دخول الأفراد المصابين بالمتصورة إلى المنطقة.

أدى بالفعل تعديل الناقل والبيئة لصالح المهمة العابرة إلى وجود أوبئة صغيرة وكبيرة في إفريقيا، كما أدت إزالة الغابات السليمة إلى التعرف على مسببات الأمراض حديثا، إذ أنها تسمح أيضا بنقل المرض بنسبة كبيرة عن طريق أنواع الناقلات (Norris، 2004).

2.2. تأثير تغير المناخ على حمى الضنك

حسب 75٪ من الدراسات التي تم تقييمها على نطاق عالمي وفي جنوب ووسط إفريقيا أن حمى الضنك سيزداد انتشاره بسبب آثار CC في العديد من البلدان الأفريقية.

حدد أن التغيير في درجات الحرارة وكذلك التغيرات في أنماط هطول الأمطار والرطوبة النسبية على أنها العوامل المؤثرة والمتسببة في زيادة المرض وانتشاره.

من جهة أخرى يد خورمي وآخرون، توقعوا أن المناطق الهامشية مناسبة أيضا لتوسع نواقل حمى الضنك في شمال إفريقيا وتحديداً موريتانيا.

3.2. تأثير تغير المناخ على الأمراض الفيروسية الأخرى

تنبأت دراستان بتأثير إيجابي لـ CC (الاختلافات في أنماط هطول الأمطار ومتوسط درجات الحرارة) أنهما يزيدا من انتشار حمى الوادي المتصدع، بينما أظهرت دراسة واحدة نتائج غير مؤكدة حول العلاقة بين وبائيات RVF وCC في تنزانيا.

وفقا لتحليل السلاسل الزمنية المتقدمة بواسطة Uejio وآخرون، سيزداد انتشار WNV بمقدار نتيجة تغير أنماط هطول الأمطار. في المقابل أظهرت إحدى الدراسات عدم اليقين حول هذه التغيرات في انتشار المرض (على وجه الخصوص في شمال إفريقيا وأجزاء من وسط إفريقيا). وفقًا لكارلسون وآخرون، في دراسة عن زيكا وCC أنه سيتم توزيعه نتيجة لتغيير أنماط هطول الأمطار والتغير في درجات الحرارة، والتي سيكون لها تأثير على توزيع *Aedes africanus* و *A. aegypti* والمبيض (Giesen وآخرون، 2020).

ثالثا: الاستراتيجيات اللازمة لمكافحة البعوض وتأثيرات الاحتباس الحراري

بناءً على تلخيص ما هو معروف عن التأثيرات المحتملة لتغير المناخ على هذه الأمراض، نسلط الضوء على مبادئ لتوجيه صياغة السياسات لتعزيز آلية التكيف للحد من الآثار السلبية لتغير المناخ على مكافحة الأمراض التي ينقلها البعوض.

1. تطوير نهج متعددة التخصصات تدعمها آلية جديدة للتنسيق والتعاون بين القطاعات

من أجل مكافحة الأمراض التي ينقلها البعوض والوقاية منها في ظل ظروف تغير المناخ، من الضروري للغاية إنتاج رؤى متعددة التخصصات من مختلف القطاعات العامة والخاصة. على الرغم من أنه يمكن الحد من بعض المخاطر الصحية إلى حد كبير من خلال تدخلات القطاع الصحي مثل (المراقبة، ومكافحة البعوض، والرش...إلخ)، فإن العديد من الآثار السلبية تتطلب خيارات تكيفية متضافرة مع القطاعات الأخرى ذات الصلة مثل الأرصاد الجوية، والتصميم البيئي، والتخطيط الحضري.

لسوء الحظ، فإن القطاعات الصحية في الصين التي تستثمر قدرًا أكبر من الدعم المالي والموارد، غالبًا ما تكون هي المسؤولة الوحيدة عن الوقاية من الأمراض ومكافحتها. لذلك، هناك حاجة خاصة إلى نهج متعدد التخصصات يدعمه التنسيق والتعاون المستمر بين القطاعات، والذي لا يسمح لنا فقط بالحصول على فهم أفضل للعلاقة المعقدة بين المناخ والصحة، ولكنه سيوفر استراتيجيات تكيفية متكاملة وعملية لتقليل الحساسية للمناخ.

2. نشر الوعي وحشد الجماهير والأفراد

هناك حاجة ماسة إلى برامج التوعية حول الجوانب الصحية لتغير المناخ، إذ تعتمد تعبئة الجمهور للتكيف مع تغير المناخ على توافر المعلومات حول تدابير التكيف الفعالة وكذلك القدرة الاجتماعية للتعامل مع هذه المشاكل.

للوقاية من الأمراض التي ينقلها البعوض، يجب أن تتشتت المعرفة والمعلومات العلمية، مثل السلوك الخطر وتدابير الحماية الذاتية كما يمكن إجراء حملات التدخل الصحي ذات الصلة لتحذير وتثقيف المجتمعات المحلية لتغيير السلوك الشخصي، على سبيل المثال استخدام الناموسيات في الحقل في أوقات الذروة للأمراض التي ينقلها البعوض. علاوة على ذلك، يتطلب التنفيذ الأفضل للتكيف المخطط مع تغير المناخ قدرة اجتماعية جيدة تعتمد على توافر الموارد والقبول الثقافي، مما يشير إلى أن استراتيجيات التكيف الناجحة مناسبة إلى حد كبير للظروف المحلية ومقبولة من قبل السكان المحليين (Bai وآخرون، 2013).

3. السيطرة على أصابع البعوض من خلال إزالة المياه الراكدة، حتى كمية صغيرة يمكن أن تصبح موقع تكاثر (Deichstetter، 2017).

4. ينص موقع (CDC2016) على تشجيع الأفراد أنهم عندما يكونوا في الهواء الطلق يجب عليهم ارتداء قمصان وسراويل بأكمام طويلة عند حدوث تفشي محلي أو عند السفر إلى المناطق الموبوءة، كما يجب أيضا على حماية البيئة استخدام طارد معتمد للحشرات وناموسيات (Deichstetter، 2017؛ Lee وآخرون، 2018).

5. تشمل الاستراتيجيات المعممة الأخرى الحماية من هبوب العواصف الساحلية، وتحسين مراقبة الحالات الخافرة للأمراض المعدية وتطوير محاصيل مقاومة للجفاف والأمراض، والأهم من ذلك تعزيز الطاقة المتجددة (McMichael وآخرون، 2006).

6. السكر أو تغذية الدم، على الرغم من أنها ليست فكرة جديدة إلا أن تقنية طعم السكر السام جذاب والتالي تزيد من معدل وفيات البعوض (ذكور وإناث) (Ferguson، 2018).

7. يمكن تقليل النواقل من خلال استخدام المبيدات الحشرية التي يتم تطبيقها على الأفراد أو بيئتهم، كما يجب كذلك استخدام ناموسيات مبللة بطارد البعوض (Khasnis و Mary، 2005؛ Lee وآخرون، 2018).

8. في الهند وزنجبار تشمل مكافحة ناقلات الأمراض بتوفير أغطية حاويات المياه، وحملات التنظيف كما يجب أيضا تطهير اليرقات في حقول الأرز والمسطحات المائية الأخرى (Saleh وآخرون، 2021).

9. في اندونيسيا تم استخدام "تويتر" لتتبع انتشار DENF في المناطق الحضرية. هذا النهد الجديد هو مصدر منخفض التكلفة ويمكن استخدامه في البلدان الافريقية على نطاق واسع للتعويض عن النقص في مراقبة MBD والإبلاغ عنه في الوقت الفعلي (Khezzani وآخرون، 2023).

10. التركيز على تقليل النفايات جنبا إلى جنب مع الإزالة المناسبة للقمامة، من شأنه أن يقلل من توافر مواقع التكاثر هذه وربما كثافة A.aegypti (Rafael و Denis، 2014).

خاتمة

خاتمة

تجاوز CC وMBD للحدود الجغرافية والإدارية يكون له تأثير عالمي. لذلك، يجب تحسين الصحة في جميع أنحاء العالم، والفوارق على جميع يجب خفض المستويات، وتقليل التهديدات الصحية والتصدي لها من قبل جميع الدول وخاصة البعوض الذي يشكل تهديد للكل فهو ليس مرتبط بحدود معينة. تنفيذ هذه القياسات تحتاج أيضا إلى أن يتم تقييمها من خلال تطبيقها. حتى في حالة عدم وجود أدلة قوية تتوجه آراء المؤلفون نحو عدم الانتظار والتحرك فورا لتجنب المزيد من الآثار في المستقبل.

وقد توصلوا إلى أن الخطر ليس مختصرا على تغير المناخ بمفرده بل بالموازات مع عوامل أخرى مثل العوامل الاقتصادية وكذا الاجتماعية، التحضر، النواقل ومسببات الأمراض، وغيرها من العوامل.

مما يستدعي للبحث حول هذه العوامل الملازمة له لتوصل إلى نتائج أصح وأكثر دقة.

نستنتج أن البحث ينبغي أي يركز فقط على دور تغير المناخ ولكن بدلا من ذلك يجب أن يأخذ بعين الاعتبار لأدلة المتزايدة لعوامل إضافية تعدل من مخاطر المرض، علاوة على ذلك ينبغي أن تتبنى الأبحاث المستقبلية تقنيات جديدة، بما في ذلك التطورات في تقنيات الاستشعار عن بعد ونمذجة ديناميكيات النظام لتمكين فهم أفضل للأمراض التي ينقلها البعوض والتخفيف من حدتها.

وفي الختام، بعد البحث وتحليل الدراسات التي تحصلنا عليها من عدت مراجع وكتب فيما يخص هذا الموضوع ارتأينا أن الحل يكون عن طريق الوقاية وتهيئة الشعوب والدول لمواجهة هذه الجائحات عند حدوثها من خلال الاستثمار في تحسين الصحة العامة، وتوفير المياه النظيفة، وتطوير البنية التحتية الحضرية من شأنها جميعا أن تقلل من تكرار اتصال الإنسان بعوامل مسببات الأمراض، كما أن بناء نظم صحية قوية، وتدعيم التغذية السليمة، سيساعد على ضمان توافر مستويات صحية أساسية جيدة، وكذا الاستثمار أيضا في المراقبة الفعالة للأمراض في التجمعات السكانية والحيوانية مهم مما يقلص فرص تعرض الناس للمرض.

قائمة المراجع

المراجع بالعربية

الاحمدي محمد عبد السلام (2020). كيفية تكون كوكب الأرض والغلاف الجوي. مجلة العلوم الحديثة والتراثية. 8 (3): 73-93.

الألوسي ضياء صائب أحمد ابراهيم (2002). مذكرة ماجستير حول ظاهرة الانحباس الحراري وتأثيرها في درجة حرارة وأمطار العراق. قسم اداب في الجغرافية. كلية التربية –ابن رشد–. جامعة بغداد.

البلاونه زهير (2020). أثر الاحتباس الحراري على البيئة. مجلة إلكترونية (130).

السيد عماد مصطفى (2011). حمى الضنك. مجلة الأمن والحياة. 355: 114-117.

الكوفي حسن شاكر عزيز (2009). مذكرة ماجستير حول ظاهرة الاحترار الكوني وعلاقتها بنشاطات الإنسان والكوارث الطبيعية. قسم إدارة البيئة. كلية الإدارة والاقتصاد. الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك.

المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (2021). نشرة غازات الاحتباس الحراري: عام آخر ورقم قياسي آخر.

بشرى كاظم حسون، بشرى كاظم حسين، حنان كاظم حسون (2018). الاحتباس الحراري. قسم علوم الفيزياء. كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم). جامعة بغداد.

بلوم ديفيد، كاداريت دانيال، سيفيللا جي بي (2018). الأمراض المعدية الجديدة ومتجددة الظهور يمكن أن تخلف تداعيات اقتصادية بعيدة المدى. التمويل والتنمية. 46 – 49.

تواتي سامية (2017). مذكرة ماجستير حول دور القانون الدولي في حماية الغلاف الجوي من التلوث. تخصص قانون دولي عام فضاءات وموارد. كلية الحقوق. جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1.

حسني عبد المعز، عبد الحافظ (2016). غازات الدفيئة الخطر الأكبر الذي يهدد المناخ. مجلة الأمن والحياة. 410: 74-85.

خليل ابراهيم مروة، (2013). تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على الوطن العربي والحد من انتشارها. المجلة الدولية للتنمية. 2 (1): 115-122.

دسوقي عبد العليم سعد سليمان (2021). الاحتباس الحراري.. ويل للشرية إن لم تستفق. مجلة إلكترونية (133).

رافد عبد النبي ابراهيم الصائغ (2011). التقليل من آثار الاحتباس الحراري. مجلة البحوث الجغرافية. 13: 423-458.

فرحاتي وسام، بوهريرة مسعودة (2019). مذكرة ماستر حول الكشف عن بعض الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري بواسطة تقنية الليدار LIDAR. اختصاص فيزياء الأرصاد الجوية. كلية الرياضيات وعلوم المادة. جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-.

فروحات حدة (2012). انعكاسات ظاهرة الاحتباس الحراري على الأنظمة البيئية والدول مع الإشارة لمقترحات حلولها. مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية. 5: 135-150.

محمد حنان (2022). بخار الماء في الغلاف الجوي. مجلة الأرصاد الجوية. 65: 20-26.

مدحت محمد عبد العال، عزيز عصام فوزي، قنصوه ايهاب حسن ابراهيم (2015). نموذج إحصائي مقترح للتنبؤ بمتوسط درجات الحرارة الشهرية ومدى تأثيرها بظاهرة الاحتباس الحراري بالتطبيق على محافظة القاهرة. المجلة العربية للإدارة. 35 (1): 441-456.

منصور علي (2023). تغير المناخ والاحتباس الحراري وتأثيرهما على البيئة. مجلة جامعة المنارة. 3 (1): 1-6.

موقع منظمة الصحة العالمية (2016) (2018).

المراجع بالأجنبية

Alto BW, **Juliano SA** (2001). Temperature effects on the dynamics of Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) populations in the laboratory. Journal of Medical Entomology. 38 (4): 548-556.

Bai Li, **Morton Lindsay Carol**, **Liu Qiyong** (2013). Climat change and mosquito-borne diseases in China: a review. Globalization and Health. 9 (1): (10).

Bosilkovski Mile, **Khezzani Bachir**, **Poposki Kostadin**, **Semenakova-Cvetkovska Vensa**, **Vidinic Ivan**, **Lioga Arlinda Osmani**, **Jakimovski Dejan**, **Dimwova Marija** (2023). Epidemiological and clinical characteristics of imported falciparum malaria in the Republic of North Macedonia. Wiener klinische Wochenschrift. 10.1007.

Deichstetter Peggy (2017). The effect of climate change on Mosquito-Borne Diseases. National Association of Biology Teacher. 79 (3): 169-173.

Ferguson Neil (2018). Controlling mosquito-borne infections: challenges and opportunities. Nature 559: 490-497.

Franklinos Lydia HV, **Jones Kate E**, **Redding David W**, **Abubakar Ibrahim** (2019). The effect of global change on mosquito-borne disease. The Lancet Infectious Diseases. 19 (9): 302-312.

Giesen Christine, Roche Jesús, Redondo-Bravo Lidia, Ruiz-Huerta Claudia, Gomez-Barroso Diana, Benito Agustin, Herrador Zaida (2020). The impact of climate change on mosquito-borne diseases in Africa. Pathogens and Global Health. 114 (6): 287-301.

Im Jae Hyoung, Kim Tong-Soo, Chung Moon-Hyun, Baek Ji Hyeon, Kwon Hea Yoon, Lee Jin-Soo (2020). Current Status and a Perspective of Mosquito-Borne Diseases in the Republic of Korea. Vector-Borne and Zoonotic Diseases. 21 (2): 69-77.

Khasnis Atul A, Mary D. Nettlman (2005). Global Warming and Infectious Disease. Archives of Medical Research. 36: 689-696.

Khezzani Bachir, Baymakova Magdalena, Khechkhouche El Amine, Tsachev Ilia (2023). Global Warming and mosquito-borne diseases in Africa: a narrative review. Pan African Medical journal, 44: 70.

Lataillade Lucy de Guilhem, Vazeille Marie, Obadia Thomas, Madec Yoann, Moussoun Laurence, Kamgang Basile, Chen Chun-Hong, Failloux Anna-Bella, Yen Pei-Shi (2020). Risk of yellow fever virus transmission in the Asia-Pacific region. Nature Communication. 11 (1): 5801.

Lee Hobart, Halverson Sara, Ezinwa Ngozi (2018). Mosquito-Borne Diseases. Primary Care: Clinics in Office Practice. 45 (3): 393-407.

Mariner Jeffrey (2018). Rift Valley Fever Surveillance. FAO Animal Production and Health Manual (21). Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 80 pages.

McMichael Anthony J, Woodruff Rosalie E, Hales Simon (2006). Climate change and human health: present and future risks. The Lancet. 367: 859-869.

Monath Thomas P, Vasconcelosc Pedro F.C (2015). Yellow fever. Journal of Clinical Virology. 64: 160-173.

Norris Douglas E. (2004). Mosquito-borne Diseases as a Consequence of Land Use Change. EcoHealth. 1: 19-24.

Osama Ahmed Hassan Ahmed (2016). Rift Valley fever: Challenges and new insights for prevention and control using the "One Health" approach.

Rafael Maciel-de-Freitasa, Denise Valle (2014). Challenges encountered using standard vector control measures for dengue in Boa Vista, Brazil. Lessons from the Field. 92: 685-689 .

Saleh Fatma, Kitau Jovin, Konradsen Flemming, Mboera Leonard E.G, Schiøler Karin L (2021). Emerging epidemics: is the Zanzibar healthcare system ready to detect and respond to mosquito-borne viral diseases?. BMC Health Services Research. 21 (866): 1-10.

Samy Abdallah M, Elaagip Arwa H, Kenawy Mohamed A, Ayres Constância F.J, Peterson A. Townsend, Soliman Doaa E (2016). Climate Change Influences on the Global Potential Distribution of the Mosquito Culex quinquefasciatus, Vector of West Nile Virus and Lymphatic Filariasis. PLoS One11(10): 1371.

Wu Yurong, Huang Cunrui (2022). Climate Change and Vector-Borne Diseases in China: A Review of Evidence and Implication for Risk Management. Biology. 11: 370.

WWW.google.com