مجلة إكليل للدراسات الانسانية
التصنيف الورقي: العدد 22 /حزيران/2025
المجلد(6)- العدد(2)-الجزء(2) IASJ–Iraqi Academic Scientific Journals

التغير المناخي واثره في ظاهرة الضباب في العراق

الباحثة: الاء كاظم عبد حتروش أ.م.د. أوراس غني عبد الحسين الياسري

كلية التربية للبنات – جامعة بغداد

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، ظاهرة، ضباب

الملخص:

يهدف البحث الى دراسة التغير المناخي واثره في ظاهره الضباب في العراق في محطات منطقه الدراسة لكل من (بغداد، الموصل، كركوك، الرطبة، كربلاء، النجف، الديوانية عماره، البصرة) ولمده 44 سنه ولأربع دورات مناخيه حيث تبدا من(1979 – 1989) (1990 - 2000) (2001 - 2011) (2012 -2022)، بالاعتماد على تحليل البيانات الشهرية والسنوية في ظاهره الضباب في العراق من عام(1979 – 2022)، وتحليل الخرائط الطقسية اليومية للرصدتين GMT(12.00)(0.00) ، تكثر ظاهره الضباب في شمال العراق وتشغل النسبة على كما في محطه الموصل في ثلاث دورات مناخيه حيث بلغت محطه الموصل نسبه اعلى في ظاهره الضباب وهذا راجع الى جمله من العوامل تكون مرتبطة بالمناخ والتضاريس والتي تشمل على البرودة الشديدة شمال العراق الذي يتميز بشتاء بارد ودرجات الحرارة التي تنخفض خلال الليل خاصه في المناطق الجبلية وهذا الانخفاض يؤدي الى تكاثف بخار الماء في الهواء القريب من السطح مما يتسبب في تشكل الضباب، كما يلاحظ تأثر العراق بكتله هوائية بارده قادمه من شمال العراق وتحديدا من سيبيريا شكلت فوق العراق مركز ثانوي ادى الى خفض درجه الحرارة، اما اذا سيطر منخفض جوي قادم من البحر المتوسط يؤدي الى نشاط حركه الرياح عبر العراق ويسود فيها حاله عدم الاستقرار الجوي وخصوصا في المناطق الجنوبية والوسطى يؤدي الى انخفاض درجات الحرارة واضطرابات جوية وربما فرص لهطول الأمطار في بعض المناطق من العراق.

المقدمة:

يعد التغير المناخي من ابرز القضايا البيئية التي تواجه العالم اليوم لما له من تأثيرات مباشره وغير مباشره على الظواهر الجوية الاخرى ومن بينها ظاهره الضباب، يعتبر العراق من اكثر الدول في منطقه الشرق الاوسط عرضة للتغير المناخي واقلها قدره على التعامل مع اثاره

نتيجة لمحدودية الكفاءة ونقص المؤسسات والأنظمة القادرة على معالجه وتخفيف اثار تغير المناخ بشكل مناسب (Hana. 2024. 74) .

وعرفت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(IPCC) التغير المناخي بانه تغير في حاله المناخ التي يمكن معرفته عبر التغيرات في المعدل او المتغيرات في خصائصها والتي تدوم لفتره طويله عاده لعقود او اكثر ويشير الى اي تغير في المناخ على مر الزمن سواء كان ذلك نتيجة للتغيرات الطبيعية او الناجمة على النشاط البشري (اسماعيل، 2024، ،ص12.)

وتعد دراسة مناخ اي منطقه هي نتائج مختلف العوامل المناخيه والمتمثلة بالموقع الفلكي والارتفاع التضاريسي والقرب من المسطحات المائية فضلا عن تأثير الضوابط المناخية الشمولية المتحركة التي تمثل بالشكل الرئيسي على اختلاف تنوع الكتل الهوائية وما يفصلها من جبهات هوائية وان مناطق الاختلاف هي مصنع للأنظمة الجوية بنوعيها المرتفعات والمنخفضات (الفريداوي، 2024 ،ص 14.)

وان موقع العراق الجغرافي ما بين العروض شبة المدارية في الوسط والجنوب والعروض في الشمال ادى تعرضها لأنواع مختلفة من الكتل الهوائية الجافه والرطبة ففي السنوات التي تكثر فيها الكتل الهوائية الرطبة تزداد كميات الامطار في حين تنخفض كميات الامطار في حال زياده الكتل الهوائية الجافه. (الدزيي، 2021 ،ص132) ويتعرض العراق لظواهر جويه طبيعية مثل الجفاف الموسم والعواصف الرملية والتربة الجافه هذه الظواهر تساهم في تقليل فرص سقوط الامطار وتؤدي الى زياده تبخر المياه، وان نقص الموارد المائية في العراق بسبب تلوث المياه والتصحر والاستنزاف الزراعي.(الياسري، ٢٠٢٤،ص52.).

وتتسم الامطار في العراق بالتذبذب السنوي وذلك بسبب التغيرات المناخية ووقوع العراق في المنطقة الجافه فضلا عن تباينها زمانين ومكانيا (عبد الرحمن، 2022 ،ص 119.)، كما يمثل فصل الصيف في العراق فصل الاستقرار المناخي اذ تكون السيادة التامة لمنظومتان ضغطيتان هي منظومه المنخفض الهندي الموسمي في السطح ومنظومه الضغط المرتفع شبه المداري في الاعلى كما ترتفع الحرارة صيفا بشكل كبير فيمتد الهواء ويقل ضغطه كما يعمل على جذب المنخفض الموسمي.(ارزاني، 2023،ص77.)، وان للرياح له دور في تخفيف درجات الحرارة العالية صيفا اذا كانت قادمه من مناطق شماليه بارده وكما لها دور في التخفيف من شده الاشعاع الشمسي وذلك لما تحمله من ذرات الغبار والشوائب وبخار الماء والجزيئات بعض

الغازات فتعمل على امتصاص الاشعاع كما تقوم بعكس البعض الاخر وكذلك تعمل على انتشاره وبعثرته. (عبد الله، 2022 ،ص 49).

المبحث الاول: الإطار النظري للبحث

اولا:-مشكله البحث: تتلخص مشكله البحث:

هل ان للتغير المناخي أثرا في ظاهرة الضباب في العراق؟

ثانيا:- فرضيه البحث:

نظرا للتغير المناخي الذي يشمل عناصر المناخ بأجمعه، كانت سببا في تكون ظاهرة الضباب في العراق.

ثالثا:-هدف البحث:

يهدف البحث الى تسليط الضوء على العلاقة بين التغير المناخي وظاهرة الضباب في العراق.

رابعا:-منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والكمي والتحليلي واستعمال الطرق الرياضية في استخراج المعدل الشهري والسنوي للضباب يوم لمده(44)سنه لأربع دورات مناخيه تبدا من عام(1979 - 1989)(1990- 2000)(2001-2011)(2012 – 2022)في محطات منطقه الدراسة وتم استخدام برنامج Arc Map 10.8، كما تم استخدام التحليل الشمولي للخرائط الطقسية لمستوى (1000) مليبار للرصدتين(00 ،00)(12.00) GMT وباستخدام موقع Naoo.

خامسا:-حدود منطقة الدراسة:

تحددت الدراسة بالأبعاد التي جرت البحث فيها وهي:

1-البعد المكاني:

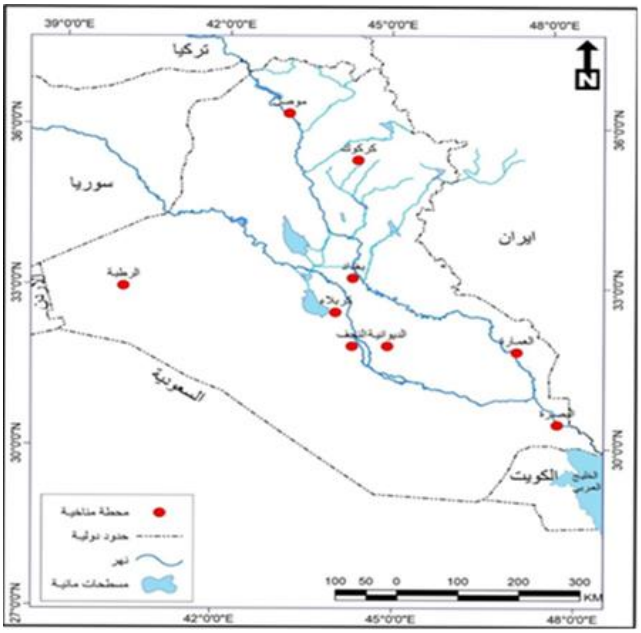
وهو يتمثل بموقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قاره اسيا ويحتل الجزء الشمال الشرقي من الوطن العربي بين دائرتين عرض(537 ,29o 22′ o)شمالاً وخطي طول(4545 ,38o 48′ o) شرقاً، حيث بلغت عدد المحطات المناخية التي يعتمدها الباحث تسع محطات داخل العراق و اعتمدت الدراسة على هذه المحطات لتوفير البيانات المتكاملة عنها ولأجل معرفه التغييرات التي حصلت في ظاهره الضباب في العراق اعتمدت محطات(الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الديوانية، كربلاء، النجف، عماره، البصرة).

جدول(1)محطات منطقة الدراسة

اسم المحطة	رقم المحطة	خط الطول	خط العرض	الارتفاع
العمارة	680	47 10	31 50	9.5
البصرة	690	47 47	30 31	2.6
الموصل	608	43 09	36 19	223
كركوك	621	44 24	35 28	331
بغداد	650	44 24	33 18	31.7
الرطبة	642	40 17	30 02	630.8
كربلاء	656	44 03	32 34	29
النجف	670	44 19	31 57	53
الديوانية	672	44 57	31 57	20

المصدر/وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، اطلس مناخ العراق، غير منشورة، 2020،ص5.

خريطة(١)محطات منطقة الدراسة



المصدر/وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة المحطات المناخية في العراق، مقياس1:1000.000، 2022.

2-البعد الزماني

الحدود الزمانية للبحث تتمثل بالمدة الزمنية(40 سنة) لكل من المحطات المختارة(الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الديوانية، كربلاء، النجف، العمارة، البصرة)، والجدول (١) يعرض الموقع الفلكي والارتفاع عن مستوى سطح البحر لمحطات الدراسة، والخريطة(١) يوضح موقع المحطات البحثية للدراسة والموقع الجغرافي للعراق.

المبحث الثاني: عناصر المناخ وتاثيرها على تكوين ظاهرة الضباب

الضباب Fog: هي ظاهره مائية تحدث قرب سطح الارض وتنتج من تبريد الهواء بالطرق المختلفة لذلك تظهر لدينا انواع مختلفة من الضباب، يعرف الضباب على انه قطيرات ماء صغيره معلقه بالهواء قرب سطح الارض. وعلى اساس تناقص الرؤيا فان الضباب يقسم الى خفيف ومتوسط وكثيف وكثيف جدا تتناقص الرؤية في ضباب الكثيف جدا الى اقل من(300)م وفي الضباب الكثيف بين(300 - 500) م، وفي المتوسط بين(500 م - 1 كم)، اما الضباب الخفيف(الشابورة) فالرؤية لأكثر من كيلو متر، يسبب الضباب الكثيف جدا عدد من الحوادث للسيارات والبواخر خاصه، كما يصعب او يمنع هبوط الطائرات في المطارات اما فوائده انه يقلل النتح من النباتات ومن المسطحات المائية، ويحدث الضباب في الهواء الذي يحتوي على كميه كبيره من بخار الماء لذلك فهو ظاهره تتكرر في المناطق القريبة من المسطحات المائية والمناطق الرطبة للهواء كما يحدث في المناطق الجافه ولكن بتكرار اقل حيث تتوفر الرطوبة بكميات جيده في ظروف معينة (السامرائي، 2007، ص. 125).

ويتكون الضباب نتيجة لعمليه التكاثف قرب سطح الارض ولكن يظل بخار الماء المتكاثف عالقا بالجو فيما يشبه بالسحب المنخفضة (Stratus Clouds)) ويحدث الضباب عندما تهبط درجه حراره الهواء الى ما دون نقطه الندى نتيجة لفقدان الاشعاع الارضي واختلاط الكتل الهوائية الدافيئة، كما يحدث عاده عند التقاء التيارات المحيطية الدفيئة التي تحمل هواء دفيئا رطبا بالتيارات الباردة التي تحمل هواء باردا وجافا، كما هو الحال في جزر اليابان وجزيره نيوفوندلاند. كما ان لذرات المواد الصلبة العالقة بالهواء واهميتها في تكوين نوع الضباب المعروف بالعجاجHaze واكثر انواع الضباب شيوعا هو الضباب الذي يحدث نتيجة لفقدان الاشعاع الارضي وكذلك عندما تكون حركه الهواء طفيفة ولكن ليست ساكنه تماما كما تكون السماء خاليه من السحب، وقد قدر ان هذا النوع من الضباب لا يتكون اذا زادت سرعه الرياح عن(2.500) كم في الساعة، ويتكون هذا الضباب اثناء الليل ويأخذ في التكاثف من الاسفل الى

الاعلى ولكنه يأخذ في التلاشي في الصباح عندما ترتفع الشمس وتعمل على تبخير ذرات الرطوبة العالقة بالضباب، واكثر المناطق التي يتكون فيها هذا النوع من الضباب هي الجهات المجاورة للمدن الكبيرة حيث يكون الهواء محملا بذره الغبار ومن المدن التي تقاسي من تكاثف الضباب فهي مدينه لندن وكثير من المدن الصناعية الاخرى بالجزر البريطانية، حيث يشتد تكاتف الضباب مما يحجب الرؤية ويؤدي الى قصر مداها كثيرا، ويعطل حركه المواصلات خاصة الطيران، والنوع الاخر من الضباب يحدث نتيجة الانتقال هواء رطب دافئ الى منطقه بارده او التقاءها بهواء بارد، لذلك فان هذا النوع من الضباب يتكون عاده فوق المناطق الشاطئية او عند التقاء تيار بحري دافئ باخر بارد (البنا، 1970،ص 102 -103.).

العوامل التي تساعد على تكوين الضباب:

1- توفر الرطوبة في الجو.
2- صفاء السماء الامر الذي يساعد على زياده الاشعاع الارضي ليلا وبروده السطح الارض،
3- تبريد الهواء الى ما دون نقطه الندى.
4- استقرار الهواء وقله حركه التيارات الهوائية الصاعدة فيه.
5- هدوء الرياح السطحية (الموسوي، 2011،ص 351-352.) .

المبحث الثالث: أنواع الضباب وأثاره الطقسية

وللضباب عدة انواع وهي:

1- الضباب الاشعاعي Radiation Fog :هو احد انواع الضباب واقصرها عمرا، يحدث الضباب الاشعاعي ليلا وعند الصباح الباكر يشترط لتكون هذا النوع من الضباب ان تكون السماء صافيه حتى يستطيع الهواء ليلا ان يفقد اكبر كميه من الحرارة بالاشعاع، فالسماء الغائمة تمنع فقدان الاشعاع مما يعيق تبريد الهواء كما يشترط وجود هواء خفيف حتى تنتقل بروده الهواء لمسافه معينه في الهواء، ويشترط كذلك توفر كميه جيده من بخار الماء في الهواء(الموسوي، 2011،ص 351-352.).

يبدا سطح الارض بفقدان الحرارة بالإشعاع بعد الغروب ويتعاظم هذا الفقدان بمرور الوقت، وبذلك يبرد الهواء القريب من سطح الارض اذا كانت هنالك كميه كبيره من بخار الماء في الهواء، فان فقدان بسيط للحرارة من الهواء ستوصل الهواء الى درجه حراره نقطه الندى فتبدأ عندها عمليه التكاثف فتتعلق قطيرات صغيره من الماء في الهواء فتزايد كثافه الضباب بازدياد عدد قطرات الماء في الهواء وبعد شروق الشمس فان التسخين الذي يحصل عليه الهواء، يؤدي الى

رفع قدره الهواء على حمل بخار الماء مما يؤدي الى تفتت الضباب بعد الشروق بعده ساعات، وهذا النوع من الضباب يكثر في الشتاء والخريف، وفي المدن الصناعية يزداد تكرار هذا النوع من الضباب لان الملوثات الموجودة في الجو توفر وسطا ملائما لتكون هذا النوع فذرات الدخان التي تملا الجو تصبح نويات تكاثف جيده لتكون هذا النوع من الضباب الذي يسمى الضبخان كما يظهر هذا النوع من الضباب يوميا في الوديان حيث ان نسيم الجبل والوادي الذي يهبط الى الوادي ليلا يؤدي الى خفض درجه حراره الهواء مما يساعد على تكاثف بخار الماء في الهواء فيظهر الضباب الذي يسمى ضباب الوادي (السامرائي، ٢٠٠٧، ص125.) .

ويتشكل الضباب ايضا اذا انساب هواء دافئ ورطب وخفيف السرعة فوق ارض بارده فيؤدي الى انخفاض حراره طبقه الهواء السطحية الى ما دون نقطه الندى فيتكون هذا الضباب وقد يسمى الضباب الاشعاعي المتنقل اذا ما تكون في منطقه ما ونقلته الرياح الى منطقه مجاوره (الوائلي، ٢٠١٨، ص187.) .

2- الضباب التأفقي Advection Fog: من اكثف انواع الضباب، كما أنه يستمر لفترة طويلة، ويمكن ان يحدث ليلا ونهارا، ويحدث فوق الماء واليابس، ويحدث الضباب التافقي عندما تمر كتله هوائية دافئة رطبه فوق سطح ماء بارد او سطح يابس بار، تفقد الكتلة الهوائية الدافئة الرطبة حرارتها من الاسفل مما يؤدي الى تكاثف بخار الماء الموجود في الهواء فيتشكل الضباب يكثر هذا النوع من الضباب فوق السواحل التي تمر بالقرب منها التي نمر منها تيارات بحريه بارده، حيث يؤدي الماء البارد الى فقدان حراره الهواء من الاسفل كما يحدث فوق اليابس المغطاة غالبا بالجليد قد يستمر هذا النوع من الضباب عده ايام وذلك اعتماد على نشاط الكتلة الهوائية، كما يظهر هذا النوع من الضباب في مناطق التقاء التيارات البحرية الباردة بالتيارات البحرية الدافئة مما يكون مناطق ضباب دائم(السامرائي، ٢٠٠٧، ص125.) .

٣- ضباب البخار Steam Fog: وهو ضباب ينتشر فوق المسطحات المائية وفوق الارض الشديدة الرطوبة، فعندما يتحرك هواء بارد الجاف فوق سطح مائي او سطح يابس ادفا منه فان بخار الماء المتصاعد من هذا السطح سيؤدي الى تشبع الهواء البارد ببخار الماء بسرعه، مما يؤدي الى ظهور الضباب وهذا النوع من الضباب لا يعتمد على تبريد الهواء بل يعتمد على اضافه بخار الماء الى الهواء البارد، ويمكن ان يظهر الضباب مرافقا للجبهات الهوائية الدافئة والباردة خاصه على التلال والمناطق المرتفعة كما يمكن ان يظهر هذا الضباب على السهول ذات الارتفاع التدريجي

ويكثر تكرار الضباب فوق سواحل المحيطات ذات التيارات البحرية ويقل الضباب في المناطق الجافه وفي اليابس البعيدة عن الماء(السامرائي، ٢٠٠٧، ص125.) .

كما يعرف ايضا(بضباب البحر) او (بدخان البحر القطبي)، لكثره انتشاره في المنطقة القطبية والسواحل الشرقية من امريكا الشمالية واسيا، ومن ان الى اخر في عروض ادنى كما هو الحال عند السواحل النرويجية وغربيه هولندا. ويعزى هذا النوع من الضباب الى التبخر الشديد من المسطحات المائية، حيث يتشكل عندما يتحرك هواء بارد غير مشبع فوق مسطحات مائية دافئة مما يجعل الماء المتبخر يتصاعد نحو الاعلى على شكل دخان، ليضاف الى الهواء البارد مؤديا الى رفع درجه رطوبته حتى تشبعه، وتكاثف بخار الماء على شكل قطيرات تبقى عالقة في الهواء مشكله الضباب، ويتطلب حدوث هذا ضباب وجود فارق في درجه الحرارة لا يقل عن (15) م بين حراره الهواء البارد ومياه البحر الحارة ونجد هذا النوع من الضباب لا يتضمن اي تبريد للهواء فهو يعتمد على اضافه بخار الماء الى الهواء البارد غير المشبع واذا كان هذا الضباب يقتصر في تكونه على الاسطح المائية بالقرب من مصدر هواء بارد بعد شروق الشمس فانه يلاحظ احيانا في العروض المعتدلة في اقطاب فتره رطبه حيث التربة المحروثة والماصة جيدا للأشعاع وتشكل نوعا من ضباب البخار في عقاب شروق الشمس الذي لا يستمر سوى برهه قصيره من الزمن(موسى، 1994، ص180.) .

ولا يستبعد ظهوره بجوار حافه الثلوج عند هبوب ريح بارده جدا من ناحيه الثلوج تتحسن الرؤية تحت الريح لازدياد الحرارة والرطوبة بسرعه والانعدام الشروط الأساسية لتكوين دخان البحر تدريجيا، ويتجمع الصقيع الثلجي على الاشجار خلال دخان الصقيع الكثيف يشكل منظرا أخاذا (ربرجيس،1966 ،ص80.) .

4- ضباب الجبهات Frontal Fog : ويتكون بسبب تكاثف بخار الماء في الهواء الدافئ وتزداد فرصة تكونه بزياده الفرق بين حراره الهواء الدافئ والهواء البارد(الوائلي، ٢٠١٨، ص187.) ، ويكثر هذا الضباب في المناطق المعتدلة والباردة خلال فصل الشتاء ولا سيما عندما تصل الى تلك المناطق جبهات هوائية دافئة ممطره اذ ان الامطار التي تسقط اثناء الهواء الدافئ في الاعلى الى الهواء البارد الذي يقع اسفله فترتفع الرطوبة النسبية لذلك الهواء وتؤدي الى تكون الضباب(شحادة، 2009، ص161.).

وهذا النوع من الضباب تكون فيه الرؤية رديئة في عرض البحر ويظهر عاده بالقرب من جبهه ممتلئة او في مقدمه جبهه دافئة(ربرجيس، ١٩٦٦،ص79.) ، كما يسمى باسم ضباب المزج

Mixing Fog حين يمتزج الهواء الدافئ الرطب بهواء ابرد منه رطب ايضا فان المزيج قد يكون عباره عن هواء فوق مشبع ويحدث هذا النوع بالقرب من سطح الأرض، ويجب ملاحظه ان الامتزاج التام بين كتلتين من الهواء كل منهما من اصل مختلف لا يمكن ان يحدث ويتكون هذا الضباب عاده في الحد الفاصل بين الكتلتين عند مرور الجبهات الحارة حيث الهواء الرطب الدافئ خلف الجبهة والهواء البارد امامها(العاملي، 1965،ص61.).

5- ضباب السفوح Upslope Fog: ويتكون عندما يصعد هواء رطب نسبيا بسرعه قليله على سفح قليل الانحدار بحيث تنخفض الحرارة الى نقطه الندى ويتكون ضباب كثيف(الوائلي،٢٠١٨، ص 187.).

6- ضباب الأوديةTopogrphic Fog: يتكون هذا الضباب نتيجة تراكم الهواء البارد في قيعان الأودية والاحوال الطبوغرافية اثناء الليل ويزداد كثافته اذا كانت الظروف الجوية مواتيه لتكون الضباب الاشعاعي (شحادة،٢٠٠٩، ص161.) .

7- الضباب الكيميائي Photochemical Fog: يشكل هذا النوع من الضباب خطرا كبيرا على سكان المدن (Arthur , 1984,p. 99.) ، و يتكون في اجواء بعض المدن شديده الازدحام بالسيارات مثل مدينه لوس انجلوس الأمريكية وغيرها من المدن الكبرى التي تمتاز بصفاء السماء ويؤدي الى تكون هذا النوع من الضباب، هو ان الغازات التي تخرج من عوادم السيارات مثل اكاسيد الكربون والكبريت والمواد الهيدروكربونية وغيرها تتفاعل مع بعضها ومع بخار الماء من ما يؤدي الى تكون هذا الضباب(الشواورة، 2014،ص 185.) ، ولكثافته الشديدة التي قد تستمر لعده ايام وعاده ما يتلاشى في منتصف النهار لكن هناك بعض الحالات التي لا يمكن لأشعة الشمس ان تنفذ من خلال طبقه الضباب الكثيفة الامر الذي يؤدي الى تكثيف المزيد من الملوثات فيزداد الضباب كثافه كما حدث في مدينه لندن عام (1952(.Harm, 1980,p. 104

8- ضباب المرتفعات الجويةAnticylonic Fog : تتمركز في بعض المرتفعات الجوية في فصل الشتاء لظهور ضباب كثيف يستمر في بعض الاحيان يوما كاملا او اكثر وسبب في ظهوره ركود الهواء في المرتفع الجوي وانخفاض درجه الحرارة يمتاز هذا النوع من الضباب بسعة انتشاره وامكانيه حدوثه في اي ساعه من اليوم وبعدم انقشاعه بعد شروق الشمس مباشرة (شحادة، ، 2009،ص162.).

9- ضباب البحر Sea Fog : ويتكون عند مرور تيار دافئ فوق سطح ماء بارد وعند التقاء تيار دافئ مع تيار بارد كما في التقاء تيار الخليج مع تيار بارد كتيار لبرادو قرب جزيره نيوفاوندلاند

ينشط هذا الضباب خلال فصل الربيع والصيف ويصل سمكه الى (500 قدم)، كما يظهر في سواحل الجنوب غرب افريقيا وكاليفورنيا وبيرو وشيلي والجزر اليابانية وسواحل المغرب العربي والذي يعكس تأثيرا على حركه ونشاط النقل الجوي فضلا عن النقل البحري(الموسوي،٢٠١١، ص352.).

ويبدو ضباب البحر مرتفعا اذا انساب فوق مياه ذات حراره اعلى عما جاورها لان المياه الأدفأ ترفع درجه حراره الهواء الملامس الى ما فوق نقطه الندى وتسبب ايضا الحمل، او بالمثل يبدا ضباب الاشعاع في الانقشاع اذا انساب فوق البحر الادفأ نسبيا، او عندما يصل ارتفاع الشمس الى علو كاف (غالبا حوالي 20 درجه) حتى تخترق الضباب وترفع درجه حراره الارض الى حد يكفى لتجفيف او(لتبديد) الضباب من القاع الى فوق، وعندما يرتفع الضباب تماما عن السطح فانه يصبح سحابا طبقيا، ومع استمرار الشمس في الارتفاع تختفي ايضا السحب التي فوق الارض وحينما تكون درجه حراره سطح البحر غير منتظمة كما في المياه الضحلة التياريه لبحر الشمال، ويكون الضباب غالبا مبقعا عندما تكون الريح خفيفة. ويتبدد الضباب ايضا اذا زادت الريح الى قوه 4او اكثر فيخلط المزيد من الضباب الهواء خلال طبقه سميكة حتى ان الهواء الجاف نسبيا يسحب الى اسفل من فوق، وتكون النتيجة تحسن الرؤية بالقرب من السطح مع ضباب مرتفع او سحاب طبقي منخفض(ربرجيس،١٩٦٦، ص83.).

10- ضباب العروض العلياIce Fog : ويعرف(بضباب الجليد)، ويحدث في الجهات القطبية وينشط خلال فصل الشتاء وفق نشاط حركه الهواء المتصاعد من المناطق الباردة التي تغطيها الثلوج ويؤثر هذا الضباب في النقل وبشكل محدود لقله حركه النقل في العروض العليا والغربية من الدوائر القطبية واعتمدت طرائق متعددة لتبديد هذا الضباب في المطارات منها طريقه تبريد الضباب بحيث يؤدي ذلك الى خفض درجه حرارته الى اقل من درجه التجمد وبذلك بنثر او ضخ كميات من مركبات الفضة وبعض المواد الكيميائية التي تعمل على خفض درجه الحرارة وبالتالي انقشاع الضباب نتيجة لتكاثفة ونزول الى سطح الارض، ويتم اعتماد هذه الطريقة في كل من مطارات الولايات المتحدة والدول السوفيتية (سابقا) والمانيا حيث تطرح كميات من الجليد الجاف او مواد كيميائية اخرى وتستعمل مصابيح تثبت على الممرات والجدران داخل المطارات والمناطق المحيطة للإضاءة وتبديد الضباب فضلا عن استعمال محركات اي مراوح قويه تضخ الهواء فترتفع من درجه حراره الهواء ومزجه وبالتالي ازاله الضباب (الموسوي،٢٠١١، ص353.).

11- ضباب امطار الجبهات Frontal Rain Fog : وفي اثناء مرور الجبهات الحارة يسقط المطر من الهواء الحار الموجود فوق الجبهة الى الهواء البارد الموجود اسفلها وبذلك يتبخر الماء في الهواء مسببا زياده كميه بخار الماء في الهواء البارد ومشبعا اياه بالبخار، فعندما يكون سطح الجبهة قريبا من سطح الارض يتكون الضباب الذي يسمى ضباب امطار الجبهات (العاملي،١٩٦٥، ص62.).

الاثار الطقسية للضباب

يوثر الضباب في النبات بشكل مباشر، وتظهر أهميته فيما يلي:-

1- يعد احد مصادر الرطوبة للنبات.

2- يعمل على تقليل المفقود بعمليه التبخر/ النتح.

3- يعد عاملا من عوامل انطلاق الحرارة الكامنة لذا فهو يحول دون انخفاض درجات الحرارة الى ما دون درجه التجمد والحيلولة دون حصول الصقيع الضار.

4- عامل محدد لانتشار بعض الآفات النباتية، اذ ان بقاء بعض الآفات ضمن قطرات الضباب لمده معينه يعد عاملا مميتا لها.

5- يعمل على تقليل عدد الريات النبات، ولهذه أهمية كبيرة اذا حصل في المناطق الجافه وشبه الجافه.

6- يمنع ارتفاع درجات الحرارة العظمى كثيرا اذا حصل نهارا لأنه يحجب الاشعاع الشمسي من الوصول الى سطح الارض، كما يمنع من انخفاض درجات الحرارة الصغرى كثيرا اذا حدث ليلا لأنه يعمل على انطلاق الحرارة الكامنة اثناء تحول بخار الماء الى الحالة السائلة، كما انه يمنع جزء من الاشعاع الارضي من التسرب نحو الفضاء (الجبوري،٢٠٠٩ ،ص١٣٩.).

أما أهم الاضرار التي تصيب النبات وهي:-

اذ يسبب ضعف الطاقة الإنتاجية ويزيد في تكاليف الانتاج فضلا عن تسببه في احداث خسائر ماديه، ويحدث كل ذلك بتأثير الضعف في رؤيه الاشياء الذي يسببه وضرورة مقابلته باستخدام الضوء الصناعي، ففي إثنائه يتوقف النشاط في المصايف او المشاتي، كما يتوقف نشاط حركه البيع والشراء وترغم كل وسائل النقل على ان تبطئ سرعتها وان تستعين بالضوء الاصطناعي تجنبا للاصطدام، بالإضافة الى ذلك يضع الضباب حدود امام بعض الغلات الاقتصادية كالقمح مثلا ويفرض على الزراع ان يحلوا محلة الشوفان والحشائش.(حديد، واخرون، 1979 ، ص

249.) وستناول فيما يأتي الدورات المناخية للضباب في منطقة الدراسة للمدة (1979-2022)، مع تحليل الخرائط الطقسية

أولا: الدورة المناخية الاولى للمدة(1979-2022)

جدول (2) المعدل الشهري والسنوي للضباب (يوم)في محطات منطقة الدراسة للمدة(1979 – 1989)

الأشهر	بغداد	النجف	الرطبة	البصرة	الديوانية	كربلاء	الموصل	كركوك	عمارة
كانون الثاني	3.18	1	0.9	1.9	1.55	1.18	4.66	0.72	2
شباط	1.27	1	0.18	0.36	0.11	0.27	1.33	0.45	1
آذار	0	0	0	0	0.11	0	0	0	0
نيسان	0	0	0	0	0	0.18	0.44	0.18	0
مايس	0	0	0	0	0	0	0	0	0
حزيران	0	0	0	0	0	0	0	0	0
تموز	0	0	0	0	0	0	0	0	0
آب	0	0	0	0	0	0	0	0	0
أيلول	0	0	0	0	0	0	0	0	0
تشرين الأول	0	0	0	0.27	0	0	0.33	0	0
تشرين الثاني	0.36	1	0.81	0.81	0.18	0	0.44	0.72	1
كانون الأول	4.27	2	1.09	1.72	1.1	1.63	5.44	1.54	2
المعدل	0.75	0.41	0.24	0.42	0.25	0.27	1.05	0.3	0.5

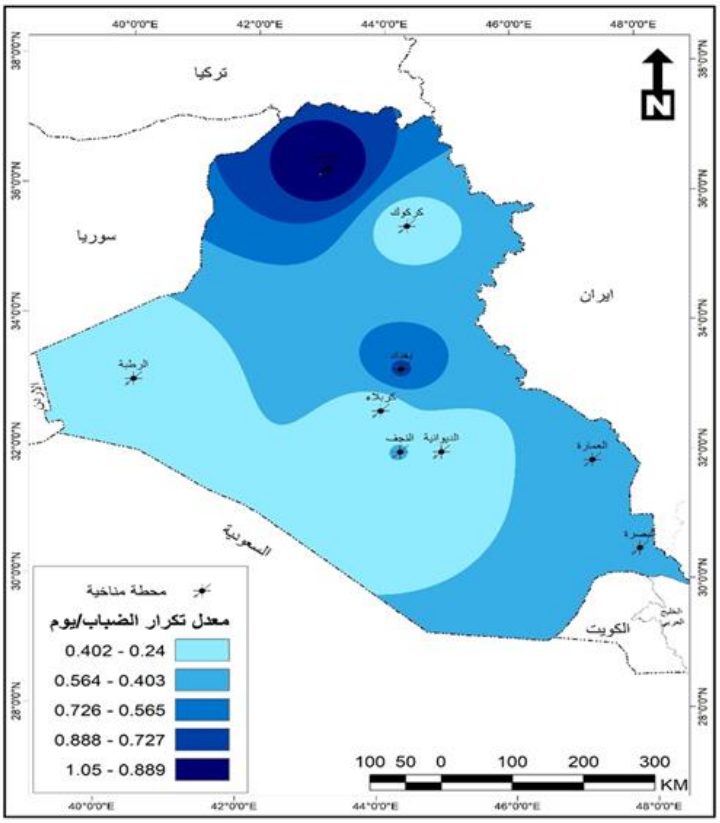
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي بيانات غير منشورة ، 2022.

ومن خلال دراسة الخرائط الطقسية للرصدتين (0.00)GMT(12.00) وللمستوى الضغطي(1000) مليبار لمنطقه الدراسة، تم اخذ أنموذج للخرائط الطقسية ولكل دوره مناخيه بواقع خريطتين لتوضيح ظاهره الضباب، ففي الدورة المناخية الاولى، تم اختيار خريطة لسنة 1988/1/15) وللرصدة(0.00)GMT(12.00)

من خلال ملاحظه الخريطة(3) للمستوى الضغطي (1000) مليبار وخلال الرصدة(0.00)GMT تأثر العراق بكتله هوائية قطبيه بارده قادمه من الشمال الشرقي وتحديدا من سيبيريا شكلت فوق العراق مركز ثانوي، ادى ذلك الى تقدم كتله بارده نحوه من ما ادى الى خفض درجه الحرارة وتشكل ظاهره الضباب .

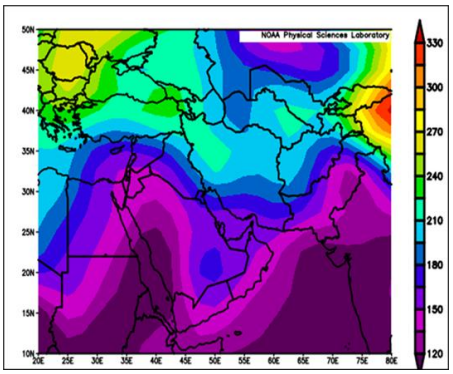
من خلال ملاحظه الخريطة(4) للمستوى الضغطي نفسه للرصدة (GMT(12.00 فيلاحظ انسحاب المركز الثاني للمرتفع السيبيري وبقاء امتداداته على العراق بشكل كامل من شمال الى جنوب مما يعني استمرار تأثير الكتلة الهوائية الباردة على العراق وانخفاض درجه الحرارة

خريطة (2) المعدل السنوي لظاهرة الضباب(يوم)في محطات منطقة الدراسة للمدة من (1979-1989)



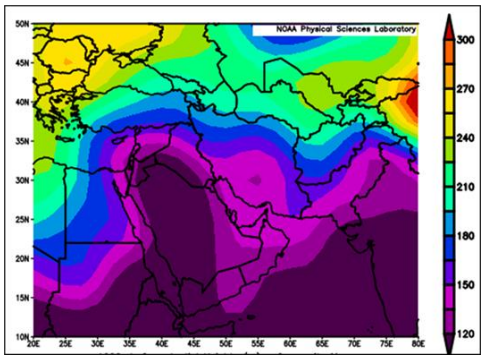
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول(2) واستخدام برنامج Arc map10.8

خريطة (3) تمثل ظاهره الضباب في منطقه الدراسة لسنه 1988/1/15 للرصدة GMT(0,00) والمستوى الضغطي(1000)مليبار



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

خريطه (4) تمثل ظاهره الضباب في منطقه الدراسة لسنه 1988/1/15 للرصدة(12.00 GMT) وللمستوى الضغطي(1000)مليبار



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

ثانيا: الدورة المناخية الثانية للمدة(1990-2000)

جدول (3) المعدل الشهري والسنوي للضباب (يوم)في منطقة الدراسة للمدة(1990 – 2000)

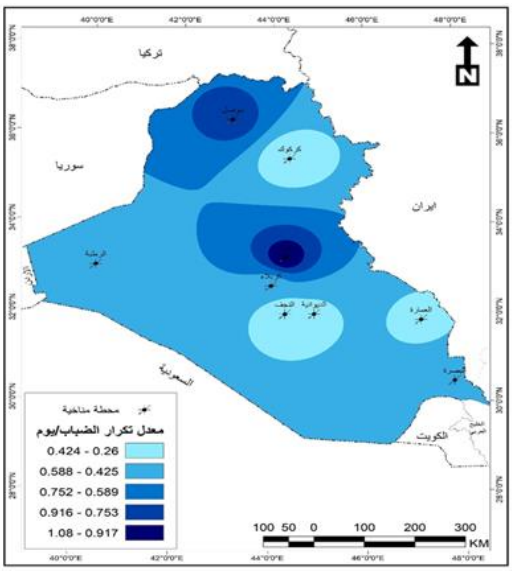
الأشهر	بغداد	النجف	الرطبة	البصرة	الديوانية	كربلاء	الموصل	كركوك	عمارة
كانون الثاني	5.13	1.8	1.6	1.54	2.18	3.09	4.09	2	1.9
شباط	1.18	0.1	0.8	0.63	0.27	0.18	45	0	0.3
آذار	0.18	0	0	0.45	0.36	0	0.45	0	0.2
نيسان	0	0	0.1	0	0.27	0	0.18	0	0
مايس	0	0	0	0.18	0.45	0	0	0	0
حزيران	0	0	0	0	0	0	0	0	0
تموز	0	0	0	0	0	0	0	0	0
آب	0	0	0	0	0	0	0	0	0
أيلول	0	0	0	0	0	0	0	0	0
تشرين الأول	0	0	0	0.27	0	0	0	0	0
تشرين الثاني	1.45	0.36	0.6	0.63	0.45	0.54	0.72	0.18	0
كانون الأول	4.63	1.18	2.6	2.72	0.81	2.09	4.36	1	2.27
المعدل	1.08	0.28	0.47	0.53	0.39	0.49	0.85	0.26	0.38

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي بيانات غير منشورة ، 2022.

يتبين من خلال جدول (3) وخريطة (5) للدورة المناخية لظاهرة الضباب للمدة من (1990-2000)، يظهر لنا ان معدل الضباب ظهر بواقع(1.08و 0.85و 0,53و0,49 و0,47و0,39 و0,38و 0.28 و 0,26)(يوم) للمحطات (بغداد، الموصل، البصرة، كربلاء، الرطبة، عماره، الديوانية، النجف ، كركوك،)، على التوالي وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة ومرور كتله هوائية وارده تؤثر على العراق.

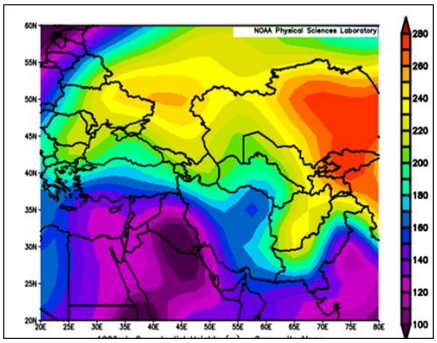
تم اخذ انموذج للخرائط الطقسية للدورة المناخية الثانية وبواقع خريطتين لتوضيح هذه ظاهرة الضباب و اختيار خريطة لسنة1990/12/30وللرصدتين(0.00)(12.00)GMT وللمستوى الضغطي (1000)مليبار

خريطة (5) المعدل السنوي لظاهرة الضباب(يوم)في محطات منطقة الدراسة للمدة من (1990-2000)



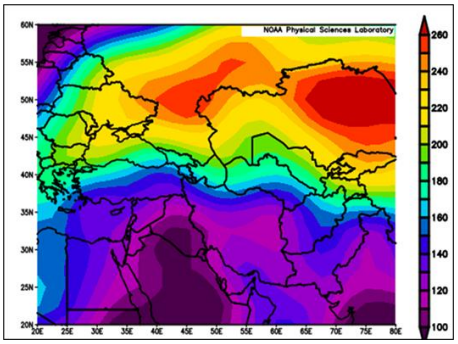
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول(3) واستخدام برنامج Arc map10.8

خريطه (6) تمثل ظاهره الضباب في منطقه الدراسة لسنه 1990/12/30 للرصدة(0،00 GMT) والمستوى الضغطي(1000)مليبار



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

خريطه (7) تمثل ظاهره الضباب في منطقه الدراسة لسنه 1990/12/30 وللرصدة(12.00 GMT) والمستوى الضغطي (1000) مليبار



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

من خلال ملاحظه الخريطه(6) للمستوى الضغطي (1000) مليبارولرصدة(0 0،0 GMT) فيلاحظ تأثر العراق بكتله هوائية قطبيه قادمه من الشمال الشرقي تحديدا من سيبيريا شكلت فوق العراق ادى الى تقدم كتله بارده نحوه ادى الى خفض درجه الحرارة مع وجود الضغط الجوي المرتفع في الشمال والشرق ويشير الى طقس مستقر وهادئ مع درجات حراره منخفضه في الشتاء وهذا ناتجا عن تأثير مرتفع جوي قادم من الشمال ومن المرتفعات السيبيرية اما الجنوب يتأثر بالضغط الجوي المنخفض ويشير الى احتماليه نشاط الرياح السطحية

فمن خلال ملاحظه خريطة(7) للمستوى الضغطي نفسه وللرصدة(GMT(12,00 يتأثر العراق بالمنخفض الجوي السوداني القادم من البحر الاحمر وهو منخفض متعمق جدا ذو تدرج ضغطه كبير ادى هذا المنخفض الى تساقط الامطار بكميات كبيره خلال ساعات محدده ومن ثم بعدها تشكل ظاهره الضباب بعد سقوط الامطار وتوافر شرط انخفاض درجات الحرارة

ثالثا:-الدورة المناخية الثالثة(2001-2011)

جدول (4) المعدل الشهري والسنوي للضباب (يوم)في منطقة الدراسة للمدة (2001 – 2011)

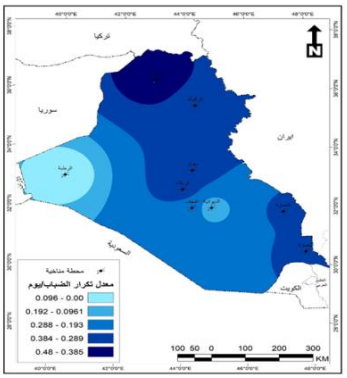
الأشهر	بغداد	النجف	الرطبة	البصرة	الديوانية	كربلاء	الموصل	كركوك	عمارة
كانون الثاني	1.71	0.71	0.3	1	0.75	1.25	2	1.87	1.9
شباط	0.14	0.14	0	0.5	0	0.25	0.87	0.12	0
آذار	0.14	0.5	0	0	0.1	0	0.22	0.12	0.1
نيسان	0	0	0	0.14	0	0	0	0	0

مايس	0	0	0	0	0	0	0	0	0
حزيران	0	0	0	0	0	0	0	0	0
تموز	0	0	0	0	0	0	0	0	0
آب	0	0	0	0	0	0	0	0	0
أيلول	0	0	0	0	0	0.14	0	0	0
تشرين الأول	0	0.37	0	0.5	0	0	0	0	0
تشرين الثاني	1.28	0.25	0	0.12	0.33	0.77	0.55	0.44	0.4
كانون الأول	1	0.87	0	1.37	0.44	2.11	2.22	1.25	1.3
المعدل	0.35	0.23	0	0.31	0.13	0.36	0.48	0.31	0.3

ويتبين من خلال جدول(4) وخريطة(8) للدورة المناخية لظاهرة الضباب للمدة من(2001 – 2011)يظهر بان معدل الضباب ظهر بواقع(0.48و0.36و 0,35و0,30و0,23و0,13و0) (يوم) للمحطات(الموصل، كربلاء، بغداد، عماره، النجف، الديوانية، الرطبة) على التوالي، وان معدل ظاهرة الضباب ظهرت بواقع(0.31)(يوم) في محطتي(كركوك، والبصرة)، وتم اخذ انموذج للخرائط الطقسية للدورة المناخية الثالثة وبواقع خريطتين لتوضيح ظاهرة الضباب واختيار خريطةلسنة 2002/12/12 وللرصدتين(0.00)(12.00)GMTوللمستوى الضغطي (1000)مليبار من خلال ملاحظه الخريطة(9) للمستوى الضغطي (1000) مليبار وللرصدة GMT(٠٠٠٠) فيلاحظ يتأثر العراق بامتدادات المرتفع الاوربي ذو الكتلة الهوائية الباردة الرطبة لاسيما في الاجزاء الشمالية منه مع تدرج في تأثير تلك الكتلة على اجزاء العراق الاخرى، وهذا التدرج ادى الى تباين في كميه مقدار الضباب بين الاجزاء الشمالية والجنوبية مع ملاحظه تقدم المنخفض السوداني نحو العراق من جهة الخليج العربي الامر الذي يؤدي الى ضخ رطوبة مع توفر انخفاض درجه الحرارة وتشكل ظاهره الضباب

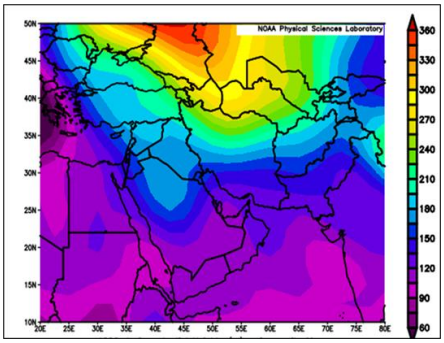
يلاحظ خريطة (10)للمستوى الضغطي(١٠٠٠)مليبار وللرصدة(١٢،٠٠) يتأثر العراق بتداخل المنظومتين جويتين الاولى تتمثل بالمرتفع الجوي الاوروبي ذو الكتلة الهوائية القطبية البحرية الرطبة اذ تؤثر على اجزاء كبيره من شمال العراق وصولا الى وسط العراق اما المنظومة الثانية فهي تتمثل بامتدادات المنخفض الجوي المندمج (المنخفض المتوسطي، السوداني) ذو الرطوبة العالية وهذه الشروط الخاصة بظاهره الضباب قد توفرت من ناحيتين انخفاض الحرارة مع توافر الرطوبة نتج عنها تشكل ظاهره الضباب على اغلب اجزاء العراق

خريطة (8) المعدل السنوي لظاهرة الضباب(يوم) في منطقة الدراسة للمدة من (2001-2011)



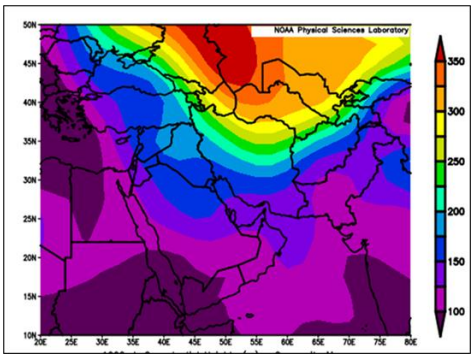
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول(4) واستخدام برنامج Arc map10.8

خريطه رقم (9) تمثل ظاهره الضباب في محطه منطقه الدراسة لسنه 2002/12/2 للرصدة (0،00 GMT) والمستوى الضغطي (1000) مليبار



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

خريطه (10) تمثل ظاهره الضباب في منطقه الدراسة لسنه 2002/12/2 وللرصدة(12،00 GMT) والمستوى الضغطي (1000)مليبار



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

رابعا:-الدورة المناخية الرابعة للمدة(2012-2022)

الأشهر	بغداد	النجف	الرطبة	البصرة	الديوانية	كربلاء	الموصل	كركوك	عمارة
كانون الثاني	2.6	0.5	0	0.88	1.2	0.5	2.5	0.3	1.16
شباط	0.8	0.3	0	0.11	0.6	0.3	1	0.2	0.2
آذار	0.4	0.1	0	0.11	0	0	0	0	0.1
نيسان	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0.2	0

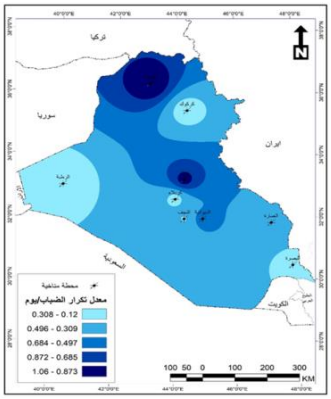
مايس	0	0	0	0	0	0	0	0	0
حزيران	0	0	0	0	0	0	0	0	0
تموز	0	0	0	0	0	0	0	0	0
آب	0	0	0	0	0	0	0	0	0
أيلول	0	0	0	0	0	0	0	0	0
تشرين الأول	0	0	0	0	0	0.11	0	0.1	0
تشرين الثاني	1.9	1.4	1	0.44	2.5	0.7	0.83	0.3	1.5
كانون الأول	5.6	1.4	0.5	1.33	2.5	1.5	8.4	1.5	1.9
المعدل	0.95	0.3	0.12	0.24	0.57	0.25	1.06	0.2	0.44

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي بيانات غير منشورة ، 2022.

يتبين من خلال جدول (5) وخريطه (11) للدورة المناخيه للضباب للمده من(2012-2022) يظهر لنا بان معدل الضباب بلغ بواقع (1,06و 0,59و 0,75و0,44و0,30و 0,25و 0,24و 0,12و 0,2) (يوم) في للمحطات(الموصل، بغداد، الديوانية، عماره، النجف، كربلاء، البصرة، الرطبة، كركوك) على التوالي.

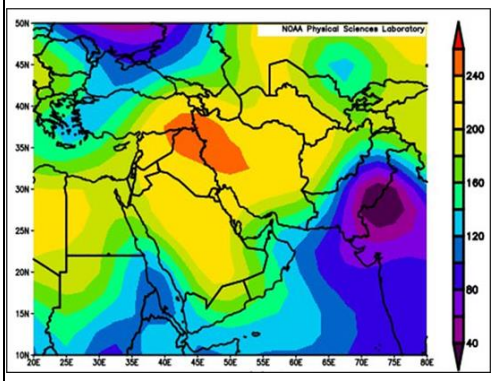
تم اخذ نموذج للخرائط الطقسية للدورة المناخية الرابعة بواقع خريطتين لتوضيح ظاهره الضباب واختيار خريطه لسنة 2022/1/12 وللرصدتين(0.00)(12.00) GMT وللمستوى الضغطي (1000)ملبيار

خريطة (11) المعدل السنوي لظاهرة الضباب (يوم) في منطقة الدراسة للمدة من (2012-2022)



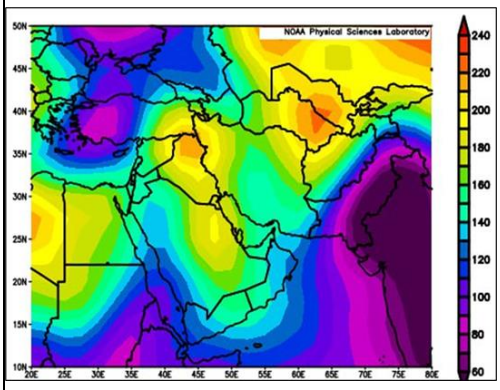
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(5) واستخدام برنامج Arc map10.8

خريطه (12) تمثل ظاهره الضباب في منطقه الدراسة لسنه 2022/1/12 وللرصدة(0،00)GMT والمستوى(1000) مليبار



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

خريطه(13) تمثل ظاهره الضباب في منطقه الدراسة لسنه 2022/1/12 للمستوى الضغطي(1000) وللرصدة (00،12)GMT



المصدر: الموقع الالكتروني:
https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour

من خلال ملاحظة الخريطه(12) تمثل لظاهره الضباب في منطقة الدراسة لسنة 2022 للمستوى الضغطي (1000) مليبار وللرصدة(0.00)GMTI يتأثر العراق بمرتفع جوي قويه ادى الى استقرار الاجواء وقله الامطاروصفاء السماء وطقس جاف وبارد في معظم المناطق وانخفاض في احتماليه هطول الامطار، وهذه الظواهر الجوية تتماشى مع التأثيرات المتزايدة للتغير المناخ الذي يؤدي الى فترات جفاف اطول وتقلبات حرارية، اما المناطق الوسطى للعراق المتمثلة بمحافظة ببغداد تشهد طقس مستقر وجاف ، وفي جنوب العراق المتمثلة بالبصرة والناصرية تتأثر ببعض التقلبات الحرارية.

يلاحظ من خلال الخريطه(13) للمستوى الضغطي (1000) مليبار وللرصدة (12.00 GMT يتأثر العراق بمرتفع جوي في شماله خاصه في محافظه(الموصل، وكركوك) وهذا يعني استقرار في الطقس مع سماء صافيه وانخفاض احتماليه الهطول، اما في مناطق الوسطى من العراق المتمثلة ببغداد تتعرض لمزيج من المرتفعات والمنخفضات مما يؤدي الى تقلبات حرارية ، وفي المناطق الجنوبية والغربية من العراق تشير الى وجود منخفض جوي خفيف قد يجلب سحبا وتغيرات طفيفة في الطقس

تكثر ظاهره الضباب في شمال العراق وتشغل نسبه اعلى كما في محطه الموصل في جميع الدورات المناخيه من(1979 – 2022)بحيث احتلت محطة الموصل نسبه اعلى في جميع السنوات هذا راجع الى جمله من العوامل والتي تكون مرتبطة بالمناخ والتضاريس والتي تشمل

على البرودة الشديدة في الليل شمال العراق يتميز بشتاء بارد، ودرجات الحرارة تنخفض بشكل كبير خلال الليل خاصه في المناطق الجبلية وهذا الانخفاض يؤدي الى تكاثف بخار الماء في الهواء القريب من السطح مما يتسبب في تشكل الضباب اضافه الى الرطوبة النسبية المرتفعة على الرغم من ان شمال العراق اقل رطوبة مقارنه بالجنوب الا ان وجود انهار مثل دجله وروافده بالإضافة الى الامطار والثلوج المتساقطة على الجبال يزيد من مستوى الرطوبة في الهواء مما يوفر الظروف المناسبة لتشكل الضباب، وان المناطق الجبلية في شمال العراق تساهم في تكوين الضباب حيث تحتجز الجبال الهواء البارد والرطب في الوديان مما يؤدي الى تشكل الضباب الكثير في تلك المناطق، وكما ان الاختلاف الحراري بين النهار والليل اي فرق الكبير بين درجات الحرارة خلال النهار والليل والذي يعرف (بالمدى الحراري الكبير) يعزز تكاثف الرطوبة مع برودة الليل مما يزيد من احتماليه ظهور الضباب، اضافة الى الرياح الهادئة في الليالي الهادئة التي تخلو من الرياح القوية حيث يتراكم الهواء الرطب قرب سطح الارض دون ان يتبدد مما يزيد من فرص تكاثف بخار الماء،مع وجود الغطاء السحابي والثلجي في فصل الشتاء يساعد ذلك على تبريد الهواء القريب من السطح بشكل اكبر من ما يؤدي الى تشكل الضباب بشكل اسرع واكثر كثافه.

الاستنتاجات

التغير المناخي له تأثيرات كبيرة على الظواهر الجوية المختلفة، ومنها ظاهرة الضباب في العراق. من أهم الاستنتاجات المتعلقة بتأثير التغير المناخي على الضباب في العراق ما يلي:

1-تغير كثافة الضباب ومدته: مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة تباين الرطوبة، يمكن أن تصبح حالات الضباب أكثر كثافة أو أقل استمرارية، مما يؤثر على مدى الرؤية الأفقية.

2-ان التصحر الناجم عن التغير المناخي يقلل من الغطاء النباتي، مما يؤدي إلى زيادة تبخر المياه من المسطحات المائية والأنهار، وبالتالي ارتفاع معدلات الرطوبة التي تساهم في تشكل الضباب.

3-كما ان التغير المناخي يؤدي إلى زيادة العواصف الترابية والجزيئات الدقيقة في الهواء، والتي تعمل كنواة لتكاثف بخار الماء، مما قد يغير طبيعة الضباب ويجعله أكثر خطورة على الصحة والبيئة.

4- زيادة حالات الضباب قد تؤدي إلى تعطل حركة النقل الجوي والبري، مما يؤثر على الاقتصاد والتجارة، خاصة في المدن الكبرى والمناطق الصناعية.

5-احتمالية انخفاض الضباب في بعض المناطق: مع زيادة درجات الحرارة، قد تتراجع حالات الضباب في بعض المناطق بسبب قلة التبريد الليلي الضروري لتكاثف بخار الماء.

التوصيات:

1-تعزيز برامج التوعية حول مخاطر الضباب وتأثيره على السلامة المرورية.

2-تكثيف الأبحاث حول العلاقة بين التغير المناخي والضباب في العراق.

3-اتخاذ تدابير للحد من التلوث وتحسين جودة الهواء.

4-تطوير تقنيات تنبؤ دقيقة بالضباب لتقليل تأثيره على القطاعات الحيوية.

المصادر

اولا:-الكتب العربية:

١-البنا، علي علي ،اسس الجغرافيا المناخية والنباتية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 1970.

٢- الجبوري، سلام هاتف احمد، اساسيات في علم المناخ الزراعي، ط ١، دار الراية للنشر والتوزيع، الاردن، عمان، 2009.

٣- حديد، احمد سعيد، واخرون، جغرافيا الطقس، ط ١، مطبعه جامعه بغداد، جامعه البصرة 1979.

٤-ربرجيس، س، الأرصاد الجوية، ترجمة ميشيل زكي رزق الله، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، ١٩٦٦.

٥- السامرائي، قصي عبد المجيد، مبادئ الطقس والمناخ، مطبعه اليازوري، الاردن، عمان، 2007.

٦-شحادة، نعمان، علم المناخ ،ط ١، دار الصفاء للنشر والتوزيع،بيروت، لبنان، ٢٠٠٩.

٧- الشواورة،علي سالم حميدان، علم المناخ وتأثيره في البيئة الطبيعية والبشرية في العالم طبعه،ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2014.

8-العاملي، عبد القادر محمد، خليل عبد الفتاح خليل، الارصاد الجوي للطيران، ط ١، مصلحه الارصاد الجوية وزاره الحربية، القاهرة، 1965.

9- الوائلي،، علي عبد الزهرة كاظم، اسس مبادئ في علم الطقس والمناخ، منتدى الجغرافيون العرب، 2005.

١٠-موسى، علي حسن، اساسيات في علم المناخ، ط ١، دار الفكر المعاصر، بيروت، لبنان، 1994 .

١١-الموسوي، علي صاحب طالب، عبد الحسن مدفون ابو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط١، دار الضياء للطباعة، النجف الاشرف، ٢٠١١.

ثانيا:-الرسائل والاطاريح

1-ارزاني، هبه سالم علي ، استثمار الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في محافظات الفرات الاوسط من العراق،(دراسة في جغرافيا الطاقة)، رساله ماجستير(غير منشوره) كليه الآداب، جامعه بغداد، 2023.

2-اسماعيل، غفران جعفر، اثر تغير المناخ على الاستهلاك المائي لمحصول القمح في محافظه صلاح الدين باستخدام RS وGIS، اطروحة دكتوراه، (غير منشوره)، كليه التربية ابن الرشد العلوم الإنسانية، جامعه بغداد، 2024.

3-عبدالله، انعام حميد جوده ، اثر العناصر المناخية في الانتاج الزراعي النباتي في محافظه بغداد، رساله ماجستير،(غير منشوره)، كليه التربية للبنات، جامعه بغداد، 2022 .

4-الفريداوي، مرتضى عبد الرضا وادي ، اثر تغير المناخ على مظاهر التصحر في الفرات الاوسط، اطروحة دكتوراه،(غير منشوره)، كليه ابن الرشد للعلوم الإنسانية، جامعه بغداد، 2024

ثالثا:-المجلات والدوريات

1- الدزيي، سالار علي خضر، التتابع التاريخي لخطوط المطر المتساوي في العراق، مجله كليه التربية للبنات، جامعه بغداد، مجلد (١)، العدد (٣٢)، 2021.

2- عبد الرحمن، ميسره عدنان، خصائص الامطار ما بين موسم جاف ورطب في العراق، مجله كليه التربية للبنات، جامعه بغداد، مجلد(33)، العدد (١)، اذار 2022 ،ص 119.

3- الياسري، اوراس غني عبد الحسين، تحديد مواسم الهطول المطري في العراق باستخدام مؤشر الامطار (SPI)، مجله كليه التربية للبنات، جامعه بغداد، مجلد(35)، العدد(320)، ٢٠٢٤.

Hana. S, pro Khamis. D, Evaluation of summer season characteristics and, It's change in Iraq over -4 period (1960-2021)college of Arts, University of Baghdad, No(151),(December) 2024..

رابعا:-البرامج العلمية

١-استخدام برنامج Arc Map 10.8

https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/Composites/hour.2/

خامسا:-المصادر الانكليزية

-1Arthur N; A. Strahler, Elements of Geography, third edition, New York, 1984.

-2 Harm J. DeBlij; The Earth Atypical Geography, second edition, New york, 1980.

سادسا:-الدوائر الحكومية

١-وزاره النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشوره، 2023.

٢-وزاره النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، اطلس مناخ العراق، غير منشوره، 2020.

Sources

First: Arabic Books:

1. Al-Binna, Ali Ali, Foundations of Climatic and Botanical Geography, Dar Al-Nahda Al-Arabiya for Printing and Publishing, Beirut, Lebanon, 1970.
2. Al-Jubouri, Salam Hatef Ahmad, Fundamentals of Agricultural Climatology, 1st ed., Dar Al-Rayah for Publishing and Distribution, Jordan, Amman, 2009.
3. Hadid, Ahmad Saeed, et al., Weather Geography, 1st ed., Baghdad University Press, University of Basra, 1979.
4. Robrajis, S., Meteorology, translated by Michel Zaki Rizkallah, Sejel Al-Arab Foundation, Cairo, 1966.

.5 Al-Samarrai, Qusay Abdul Majeed, Principles of Weather and Climate, Al-Yazouri Press, Jordan, Amman, 2007.

.6 Shehadeh, Naaman, Climatology, 1st ed., Dar Al-Safe for Publishing and Distribution, Beirut, Lebanon, 2009.

.7 Al-Shawawra, Ali Salem Humaidan, Climatology and Its Impact on the Natural and Human Environment In the World, 1st ed., Safaa Publishing and Distribution House, Amman, Jordan, 2014.

.8 Al-Amili, Abdul Qader Muhammad, Khalil Abdul Fattah Khalil, Aviation Meteorology, 1st ed., Meteorological Department, Ministry of War, Cairo, 1965.

.9 Al-Waili, Ali Abdul Zahra Kazim, Foundations of Meteorology and Climate, Arab Geographers Forum, 2005.

.10 Musa, Ali Hassan, Fundamentals of Climatology, 1st ed., Dar Al-Fikr Al-Mu'aser, Beirut, Lebanon, 1994.

.11 Al-Mousawi, Ali Sahib Talib, Abdul Hassan Madfoun Abu Rahil, Applied Climatology, 1st ed.,Dar Al-Diaa Printing House, Najaf Al-Ashraf, 2011.

Second: Theses and Dissertations

.1 Arzani, Hiba Salem Ali, "Investing in Renewable Energy to Achieve Sustainable Development In the Middle Euphrates Governorates of Iraq" (A Study in Energy Geography), Master's Thesis (Unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 2023.

.2 Ismail, Ghufran Jaafar, "The Impact of Climate Change on Water Consumption of Wheat Crops in Salah al-Din Governorate Using RS and GIS", PhD Thesis (Unpublished), Ibn Rushd College of Education, Humanities, University of Baghdad, 2024.

.3 Abdullah, Inaam Hamid Judeh, "The Impact of Climatic Elements on Agricultural Plant Production in Baghdad Governorate", Master's Thesis (Unpublished), College of Education for Girls, University of Baghdad, 2022.

.4 Al-Faridawi, Murtadha Abdul-Ridha Wadi, The Impact of Climate Change on Desertification in the Middle Euphrates, PhD Thesis (Unpublished), Ibn Rushd College of Humanities, University of Baghdad, 2024.

Third: Journals and Periodicals

.1 Al-Dazyi, Salar Ali Khader, The Historical Sequence of Equal Rainfall Lines in Iraq, Journal of the College of Education for Girls, University of Baghdad, Volume (1), Issue (32), 2021.

.2 Abdul-Rahman, Maysara Adnan, Rainfall Characteristics Between Dry and Wet Seasons in Iraq, Journal of the College of Education for Girls, University of Baghdad, Volume (33), Issue (1), March 2022, p. 119.

.3 Al-Yasiri, Auras Ghani Abdul-Hussein, Determining Rainfall Seasons in Iraq Using the Standardized Rainfall Index (SPI), Journal of the College of Education for Girls, University of Baghdad, Volume (35), Issue (320), 2024.

.4 Hana. S, pro Khamis. D, Evaluation of summer season characteristics and, It's change in Iraq over period (1960-2021) College of Arts, University of Baghdad, No(151), (December) 2024

Fifth:-English sources

-1Arthur N; A. Strahler, Elements of Geography, third edition, New York, 1984.

-2 Harm J. DeBlij; The Earth Atypical Geography, second edition, New york, 1980.

Sixth: - Government departments

-1Ministry of Transport, General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, unpublished data, 2023.

-2Ministry of Transport, Iraqi Weather Authority, Iraq Climate Atlas, unpublished, 2020.

Climate Change and Its Impact on the Fog Phenomenon in Iraq

Aalaa Kazem Abdul Hatroosh **Asist Prof. Dr. Oras Ghani Abdul-Hussein**

College of Education for Women

University of Baghdad

Aalaa.Abd2205m@co....uobaghdad.edu.iq Orass.gani@codeuw.uobaghdad.edu.iq

Keywords: Climate Change, Fog, Condensation

Summary:

This research aims to study climate change and its impact on the fog phenomenon in Iraq across the study area's stations, including Baghdad, Mosul, Kirkuk, Rutba, Karbala, Najaf, Diwaniyah, Amarah, and Basra. The study spans 44 years, covering four climate cycles: (1979–1989), (1990–2000), (2001–2011), and (2012–2022). It relies on analyzing monthly and annual data on fog occurrences in Iraq from 1979 to 2022 and examining daily weather maps for the (00:00) and (12:00) GMT.

The fog phenomenon is more prevalent in northern Iraq, particularly in Mosul, which recorded the highest fog frequency during three climate cycles. This is attributed to several climatic and topographical factors, including the extreme cold in northern Iraq, characterized by cold winters and nighttime temperature drops, especially in mountainous areas. This temperature decline causes water vapor near the surface to condense, leading to fog formation.

Additionally, Iraq is affected by a cold air mass originating from northern regions, specifically Siberia, which creates a secondary center over Iraq, resulting in temperature reductions. Conversely, when a low-pressure system from the Mediterranean dominates, it enhances wind activity across Iraq, leading to atmospheric instability, especially in the central and southern regions. This results in