قياس القدرة الحتية الريحية في بغداد للمدة (١٩٨١-٢٠١٢) *

الباحثة
رقية سامي محمد
كلية التربية للبنات- جامعة الكوفة
قسم الجغرافية

الأستاذ الدكتور
علي مهدي جواد الدجيلي
كلية التربية للبنات- جامعة الكوفة
قسم الجغرافية

المستخلص Abstract

يشمل ألحت ألريحي مختلف العمليات التي تؤدي إلى نقل وإزالة الرواسب المفككة من أماكنها إلى مسافات متباينة . ويزداد تأثير الرياح في المناطق الجافة وشبه الجافة ، فهي تسهم في رفع معدلات التبخر/ النتح وخفض نسبة الرطوبة وجفاف الطبقة السطحية من التربة بالإضافة إلى ألحت ونقل المفتتات الصخرية. وإن ما يزيد من الفعل الحتي للرياح ويوسع من رقعة المساحات المتأثرة بها هو عدم وجود ما يعيق أو يقلل من شدتها . حيث تتميز منطقة الدراسة بقلة التضرس وانبساط السطح وقلة أو انعدام الغطاء النباتي . ولما كانت الطبقة السطحية الرقيقة من التربة إحدى أهم الموارد الطبيعية باعتبارها عاملا مهما لنجاح النشاط البشري ، عليه فان المحافظة عليها يعد ضروريا لتحقيق أفضل استثمار لهذا المورد المهم . إلا إن ما تتعرض له التربة بفعل الرياح يعتبر خسارة كبيرة ، وهنا يأتي دورنا في تبيان الأسباب التي تقف وراء استمرار خسارة هذا المورد ومحاولة وضع الحلول المناسبة للحد من ذلك . ولقد توصل البحث لعدد من النتائج وأبرزها :

١- امتازت الرياح إلهابه على منطقة الدراسة بكونها معتدلة السرعة تصل سرعها إلى حوالي (3.1 م/ثا) ، حيث تزداد فيها المعدلات السنوية لسرع الرياح وذلك لانبساط السطح وقلة التضرس وقلة الغطاء النباتي وضعف انتشاره وكثافته .

٢- يتأثر ألحت ألريحي بعوامل طبيعية وأخرى بشرية تسهم في زيادة أو نقصان درجات ألحت . إلا إن الخصائص المناخية للمنطقة كانت الأكثر تأثيرا على ألحت ألريحي .

٣- تباين ألحت ألريحي في درجاته في محطة بغداد خلال مدة الدراسة وتراوح بين (604.33°- 22658.97°) . ويعود ذلك لتأثير القيمة الفعلية للأمطار والتي تراوحت قيمها بين (٢,٧٤ - ١٤,٥٨ انج) . كما وتراوحت المعدلات السنوية لسرع الرياح بين (٢,٢ - ٣,٥ م/ثا) .

٤- أظهرت نتائج التوقع للحت ألريحي في محطة بغداد إن ألحت يتجه نحو الزيادة في درجاته ، حيث يتوقع إن يسجل عام (2013) أدنى درجات ألحت ألريحي لتصل إلى (٩٩٦٢٥,١°) . بينما يتوقع إن يسجل عام (2022) أعلى درجات ألحت ألريحي ليصل إلى (١٠٠١١٧,٤°) .

Abstract

Includes wind pressed the various processes that lead to the transfer and removal of loose sediment from varying distances to their places. And increases the effect of the wind in the arid and semi-arid regions, they contribute to the higher rates of evaporation / transpiration and reduce humidity and dry the surface layer of soil in addition to the transfer and insisted Turn rocky .

What increases the verb Erosion wind and expands the scope of the areas affected is the lack of what hinders or reduces the severity. Where the study area is characterized by a lack of Terrain and energizes the surface and little or no vegetation. As the thin surface layer of the soil one of the main natural resources as an important factor for the success of human activity, hence the preservation longer necessary to achieve the best investment for this important resource. However, the risks to the soil by the wind is a big loss, and here comes our role in giving the reasons behind the continued loss of this resource and to try to develop appropriate solutions to reduce it .

The research found a number of results, most notably :

1- Characterized by wind Inflaming the study area being a moderate speed up to about (3.1 m / s), where the annual rates of increase for the accelerated wind and energizes it to the surface and the lack of Terrain and lack of vegetation and the weakness of its spread and intensity.

2-affected insisted wind and other natural factors contribute to mankind in the increase or decrease the degree of erosion. However, the climatic characteristics of the region was the most influential insisted on the wind.

3- variation insisted wind in grades station in Baghdad during the study period ranged between (604.33 ´-22658.91 ´). This is due to the impact of the actual

value of showering, which ranged between values (2.74 – 14.58 inch). As ranged from annual rates of accelerated wind between (2.2–3.5m / s).

4- shows the results of wind erosion prediction for the station in Baghdad insisted that tends to increase in grades, as it is expected that the record year (2013) the lowest grades insisted the wind to reach (99625.1 ´). While it is anticipated that the record year (2022) the highest degree of wind pressed to reach (100117.4 ´).

المقدمة Introduction

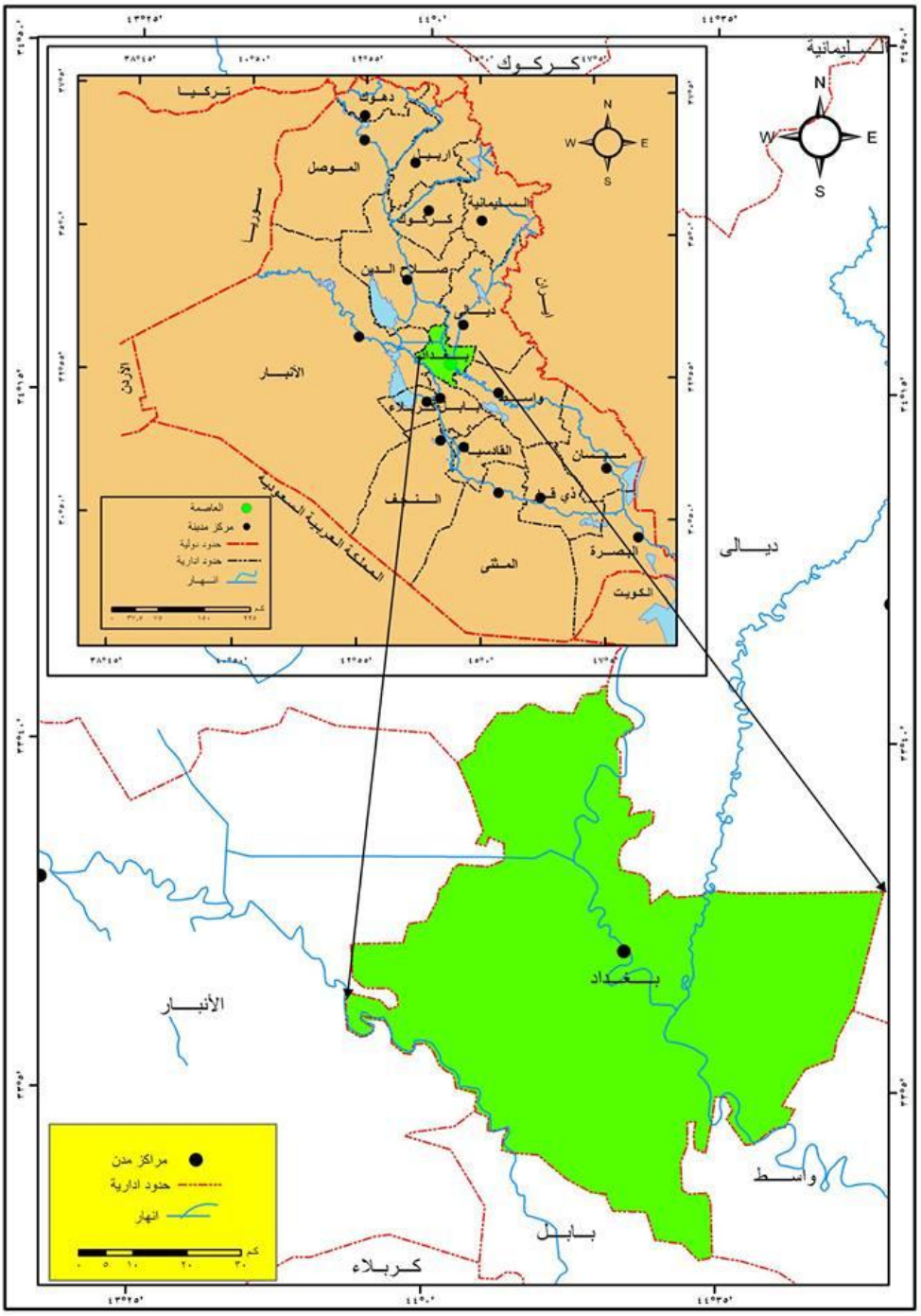
يعد ألحت ألريحي من المشاكل المقلقة ذات الآثار السلبية على مناطق عدة لاسيما تلك الواقعة تحت ظروف مناخية جافة وشبة جافة . وألحت ألريحي (wind erosion) ويشمل مختلف العمليات التي تؤدي إلى نقل وإزالة الرواسب المفككة من أماكنها إلى مسافات متباينة . ويتسبب ألحت ألريحي بإحداث مشاكل بيئية خطيرة متزامنا مع عجز الجهات المعنية لإيجاد الحلول لتلك المشاكل . ومن الأسباب التي تقف وراء هذه الظاهرة هي الظروف الطبيعية والمتمثلة بخصائص السطح والخصائص المناخية ، وكذلك النشاط البشري كالزيادة في عدد السكان وما يرافقه من زيادة الاستهلاك وزيادة الطلب على المواد الغذائية فضلا عن استغلال الموارد الطبيعية والتمدد العمراني دون مراعاة التوازن البيئي . وهنا يأتي دور الجغرافي في دراسة مثل هكذا ظواهر واقتراح الحلول المناسبة للحد منها .

وتناول البحث قياس ألحت ألريحي بطرق رياضية ، فالاتجاه العام في البحوث والدراسات المختلفة هو استخدام طرق القياس الكمي ووسائل الإقناع الإحصائية بهدف تحديد الخصائص وإبراز الاتجاهات العامة للظاهرة المدروسة وتحليل العلاقة المتبادلة بين الظواهر بصورة موضوعية . وعليه فان دراستنا هذه تمكننا من معرفة طبيعة التغيرات التي تطرأ على قيم ألحت ألريحي مع الزمن ، وتحديد الأسباب والنتائج إضافة إلى التوقع بما سيحدث من تغير على قيم ألحت ألريحي مستقبلا في ضوء ما حدث له في الماضي . وتأتي أهمية التوقع لدرجات ألحت ألريحي في انه يوفر مؤشرات دقيقة تجعلنا قادرين على وضع الخطط المستقبلية المناسبة للحد من هذه الظاهرة .

يهدف البحث إلى قياس ألحت ألريحي ومعرفة العناصر المتحكمة بها . إما بالنسبة لأهمية البحث فإنها تكمن في الفائدة العملية له والمتمثلة بمحاولة خدمة المؤسسات الحكومية فيما يتعلق بالتوقع باتجاه ألحت ألريحي وخاصة وزارة النقل والمواصلات والزراعة .

وتتمحور مشكلة البحث حول (هل للرياح القدرة على ألحت في بغداد) ، إما فرضية البحث فتتمثل في إن (للرياح القدرة على ألحت في بغداد) . وتقع منطقة الدراسة وسط العراق وتمتد على مساحة (٤٥٥٥ كم^{٢}) تحدها من الشمال محافظة صلاح الدين ومن الشرق محافظة ديالى ومن الجنوب الشرقي محافظة واسط ومن الجنوب محافظة بابل ومن الغرب محافظة الانبار . ويخترقها نهر دجلة والفرات ، وتقع على دائرتي

عرض (٣٢,٥° – ٣٣,٥°) شمالا ، وخطي طول (٤٤° – ٤٥°) شرقا ، كما تقع على ارتفاع (٣١,٧ متر) فوق مستوى سطح البحر . إما بالنسبة للحدود الزمانية للدراسة فهي امتدت ما بين (1981 – 2012) . والشكل (1) يبين موقع المحطة .



شكل (١)

موقع منطقة الدراسة

المصدر: جمهورية العراق،وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي،أطلس مناخ العراق،بغداد.1979.

العوامل المؤثرة على ألحت ألريحي

أ : العوامل الطبيعية

١- التضاريس topography

تلعب التضاريس دورا مهما في عمليات ألحت والتعرية ، فقد يكون هذا الدور مساعدا لعامل ألحت أو يكون معيقا له ، ويتمثل تأثير التضاريس بعنصر انحدار السطح ([١]) ، إن تضرس سطح الأرض وعدم استوائه تماما غالبا ما يؤدي إلى انحدار السطح في اتجاهات مختلفة ، ولهذا فان المواد السائبة المفككة تقع عرضة لقوى الجاذبية الأرضية (mass wasting) مما يجعل المنحدرات تخسر الفتات الصخري لتكسبه بطون الأودية والمنخفضات ([٢]) .

كما إن الأجزاء المنفصلة تنتقل تبعا لحجمها بواسطة الرياح مباشرة على شكل غبار أو تتدحرج أو تجرف إلى الأسفل كحبيبات الرمل [٣] . وتمتاز منطقة الدراسة بقلة الانحدار واستواء السطح فارتفاع المنطقة يصل إلى (٣١,٧ متر) فوق مستوى سطح البحر ، ونظرا لكون الرياح في المنطقة تتصف بالاعتدال عليه فإنها تزيح المفتتات الصخرية لمسافات متباينة .

٢- الخصائص المناخية Climatic characteristics

[أ] الإشعاع الشمسي Solar insolation

يتضح من خلال جدول (١) إن هناك تباين زماني ومكاني لكمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى منطقة الدراسة ، وذلك بفعل اختلاف زاوية سقوط أشعة الشمس وطول النهار وصفاء السماء ، فقد وصل المعدل السنوي للإشعاع الشمسي (449.9 ملي واط/سم^{٢}) إما التباين ألزماني فيظهر من خلال اختلاف قيمة الإشعاع الشمسي خلال أشهر وفصول السنة ، فبلغت قيمة الإشعاع الشمسي الواصل في محطة بغداد لشهر نيسان (498.3 ملي واط/سم^{٢}) بسبب تحرك الشمس ظاهريا نحو مدار السرطان وما يترتب على ذلك من زيادة قيم الإشعاع الواصل ، في حين بلغ (630.1 ملي واط/سم^{٢}) في شهر تموز إذ تصبح أشعة الشمس عمودية على مدار السرطان في (21 حزيران) لتزداد معه ساعات السطوع ويطول النهار ، ثم تنخفض قيمة الإشعاع الشمسي الواصل في تشرين الثاني ليبلغ (298.4 ملي واط/سم^{٢}) . وتتناقص قيم الإشعاع لشهر كانون الأول

د

جدول (١)

الخصائص المناخية لمحطة بغداد للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)

الخصائص المناخية	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدلات السنوية
الإشعاع الشمسي(ملي واط/سم٢)	297.2	334.2	421.8	498.3	572.2	640.4	630.1	579.9	496.2	397.6	298.4	233.3	449.9
درجات الحرارة(°م)	9.5	12.2	16.7	23.0	29.0	32.9	35.3	34.6	30.6	24.6	16.3	11.2	22.9
درجات الحرارة العظمى(°م)	15.8	18.7	23.8	30.3	36.8	41.6	44.3	43.8	40.2	33.5	23.7	17.6	30.8
درجات الحرارة الصغرى(°م)	4.2	6.0	9.9	15.6	20.7	23.9	26.1	25.4	21.3	16.6	9.8	5.6	15.4
سرع الرياح(م/ثا)	2.5	2.9	3.2	3.2	3.2	3.9	4.0	3.4	2.8	2.6	2.5	2.5	3.1
الرطوبة النسبية(%)	71.2	60.0	50.0	41.2	31.4	24.8	24.5	26.5	31.5	42.0	57.6	68.9	44.1
الإمطار(ملم)	23.9	15.9	16.1	15.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.1	4.3	14.9	17.5	110.7
التبخر(ملم)	68.6	101	178.7	256.9	361.9	477	522.6	474.5	352.7	230.6	114	75.7	3214

المصدر:جمهورية العراق،وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي،قسم المناخ،بيانات غير منشورة،٢٠١٣.

لتصل إلى (233.3ملي واط/سم٢) ويعود ذلك لتعامد الشمس على مدار الجدي في (21 كانون الأول) مما يقلل من زاوية السقوط وبالتالي تتناقص ساعات النهار . ويؤثر الإشعاع الشمسي على التربة من خلال تقشير الصخور نتيجة الفوارق الحرارية وبالتالي تؤدي إلى تفكك الصخور بمرور الزمن .

[ب] درجات الحرارة Temperature

وصل المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة بغداد (22.9°م) كما هو مبين في جدول (١) ، وتبدأ درجات الحرارة بالارتفاع خلال شهر نيسان ، حيث سجلت محطة بغداد معدل للحرارة بلغ (23.0°م). وتستمر معدلات الحرارة بالزيادة وصولا إلى شهر تموز باعتباره أحر شهور السنة ، إن ارتفاع درجات الحرارة صيفا يعود إلى طول ساعات النهار وكبر زاوية سقوط أشعة الشمس صفاء السماء وخلوه من

السحب ، وسجل معدل الحرارة فيها خلال شهر تموز (35.3°م) . إن ارتفاع درجات الحرارة وانعدام التساقط وقلة الرطوبة وزيادة معدلات التبخر خلال فصل الصيف يجعل منطقة الدراسة عرضه لنشاط ألحت ألريحي . وتبدأ درجات الحرارة بالانخفاض تدريجيا بدءاٍ من شهر تشرين الثاني ، فقد سجلت معدل الحرارة فيها خلال شهر تشرين الثاني (16.3°م) . وتستمر معدلات الحرارة بالانخفاض وصولا إلى شهر كانون الثاني باعتباره ابرد شهور السنة ، ويرجع هذا الانخفاض في درجات الحرارة خلال الشتاء إلى قصر ساعات النهار وميل أشعة الشمس وتأثيراتها على كمية الإشعاع الشمسي وقوته ، فقد سجلت معدل الحرارة فيها خلال شهر كانون الثاني (9.5°م) . وللحرارة تأثير ثانوي على ألحت إذ إن ارتفاع درجات الحرارة نهارا وانخفاضها ليلا وكذلك الحال صيفا وشتاءا يؤدي إلى تمدد وتقلص في مكونات الصخور لتتحول بمرور الزمن إلى مفتتات صخرية تنقل بفعل الرياح إلى أماكن أخرى .

ويتضح إن هناك تباين مكاني وزماني في درجات الحرارة العظمى . فالمعدلات السنوية للحرارة العظمى بلغت (30.8°م) ، وتبدأ معدلات الحرارة بالارتفاع خلال شهر نيسان كما وصلت معدلات الحرارة في محطة بغداد (30.3´ م) ، وتسجل أعلى معدلات للحرارة العظمى خلال شهر تموز وصلت (44.3°م). تنخفض معدلات الحرارة العظمى خلال الفصل البارد وتبدأ الحرارة بالانخفاض خلال شهر تشرين الثاني لتصل (23.7°م) . وتسجل أدنى معدلاتها خلال شهر كانون الثاني لتبلغ (15.8°م).

وهناك تباين مكاني وزماني في درجات الحرارة الصغرى . فالمعدلات السنوية للحرارة الصغرى ، بلغ (15.4°م) . كما تختلف تلك المعدلات زمانيا فقد سجلت أعلى معدلات لدرجات الحرارة خلال الفصل الحار . حيث تبدأ معدلات الحرارة بالارتفاع خلال شهر نيسان ، إذ وصلت معدلات الحرارة (15.6°م) وتسجل أعلى معدلات للحرارة الصغرى خلال شهر تموز فقد وصلت معدلات الحرارة (26.1°م) وتنخفض معدلات الحرارة الصغرى خلال الفصل البارد ، وتبدأ الحرارة بالانخفاض خلال شهر تشرين الثاني نتيجة لوصول المنخفضات الجوية . وصلت معدلات الحرارة (9.8°م) وتنخفض معدلات الحرارة لتسجل اقل معدلاتها خلال شهر كانون الثاني بلغت (4.2°م) .

[ج] سرع الرياح Wind speed

تتباين سرع الرياح مكانيا وزمانيا كما يتضح في جدول (١) ، فقد بلغ المعدل السنوي (3.1 م/ثا) . وتبدأ سرع الرياح بالزيادة من شهر نيسان وذلك بسبب تأثر المنطقة بالدوامات القطبية ودوامات البحر المتوسط ونشوء الأخاديد الضغطية ، فقد بلغت معدلات سرع الرياح (3.2 م/ثا) ، وتصل الرياح أعلى معدلاتها خلال شهري حزيران وتموز ، ويسجل أعلى معدل لسرع الرياح خلال فصل الصيف وذلك بفعل تيارات الحمل الحرارية التي تزداد تشاطا خلال هذا الفصل بفعل زيادة تسخين اليابس وزيادة شدة المنحدر الضغطي بسبب تعمق المنخفض الحراري الموسمي خلال هذا الفصل . فقد سجل أعلى تلك المعدلات في شهر تموز وبلغت (4.0 م/ثا) ، تبدأ سرع الرياح بالتناقص خلال شهر أيلول ، فقد بلغت سرع الرياح

فيها (2.8 م/ثا) . وتسجل الرياح اقل سرعها خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني ، بسبب ضالة النشاط الحراري وضعف نشاط تيارات الحمل الحراري خلال الفصل البارد لتصل سرع الرياح وخلال شهري كانون الأول وكانون الثاني (2.5 م/ثا) .

[د] الرطوبة النسبية Relative Humidity

بلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية (44.1 %) كما في جدول (١) الذي يبين اختلاف الرطوبة مكانيا وزمانيا . وتبدأ معدلات الرطوبة النسبية بالزيادة في شهر تشرين الثاني ، فقد بلغ المعدل (57.6 %) . وتستمر معدلات الرطوبة النسبية بالزيادة وصولا إلى شهر كانون الثاني باعتباره الشهر الذي تسجل فيه أعلى معدلات للرطوبة النسبية بالتزامن مع انخفاض درجات الحرارة وارتفاع نسبة التغيم وانخفاض معدلات التبخر وزيادة كميات الأمطار الساقطة ، وقد سجلت معدلات الرطوبة النسبية فيها (71.2 %) ، وتبدأ المعدلات بالتناقص من شهر نيسان نتيجة لانحسار تأثير المنخفضات الجوية ، فقد سجلت معدلات الرطوبة النسبية فيها (41.2 %) وتستمر معدلات الرطوبة بالنقصان وصولا إلى شهر تموز الذي تسجل فيه اقل معدلات للرطوبة النسبية بالتزامن ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض نسبة التغيم وارتفاع معدلات التبخر وانقطاع الأمطار ، وسجلت معدلات الرطوبة النسبية فيها (24.5 %) .

وتلعب الرطوبة دورها الكبير في تماسك الذرات الدقيقة كالصلصال والغرين حيث تتسرب فيها المياه ببطء وبالتالي تحتفظ بها فترة طويلة عكس الحال مع الذرات الكبيرة الحجم كالرمال التي تتميز باتساع نسبي للفراغات البينية مما يجعل المياه تتسرب خلالها بمعدل سريع وتجف بمعدل أسرع من الذرات الدقيقة [١] .

إن ارتفاع معدلات الرطوبة خلال فصل الشتاء تحول دون تعرية التربة بفعل الرياح فهي تعمل على التصاق حبيبات التربة ببعضها ، وبعكس ذلك فان تدني معدلات الرطوبة يزيد من قدرة الرياح على تعرية التربة وتذريتها بفعل تفكك حبيباتها .

[هـ] الأمطار الساقطة Rainfall

هناك تباين مكاني وزماني لكميات الأمطار الساقطة كما في جدول (١) ، حيث بلغ المجموع السنوي لكمية الأمطار الساقطة في محطة بغداد (110.7 ملم) ، كما ويظهر الجدول إن الأمطار تبدأ بالسقوط أواخر شهر تشرين الأول مع بداية وصول المنخفضات الجوية المتوسطية ، إما معدلات الأمطار في محطة بغداد فبلغت (4.3 ملم) وتزداد كمية الأمطار الساقطة خلال الأشهر تشرين الثاني وكانون الأول لتصل قمة الأمطار في شهر كانون الثاني وفيه تسجل أعلى المعدلات . فقد بلغت معدلات الأمطار (23.9 ملم) تعاود قيم الأمطار لتتراجع خلال شهر آذار ونيسان بلغت معدلات الأمطار (15.0 ملم) وينقطع سقوط الأمطار صيفا لسيادة الكتل الهوائية القارية التي لا تسمح بحدوث التساقط .

هذا يعطينا فكرة واضحة عن كون قلة الأمطار الساقطة وتذبذبها يؤثر على خصائص التربة ويؤدي إلى قلة في النبات الطبيعي وموسميته ، حيث تساعد جذور النباتات على مسك التربة ومنع انجرافها إضافة

إلى تزويدها بالمادة العضوية ، وفي موسم انقطاع الأمطار ينشط فعل الرياح الحتي لزيادة سرع الرياح وقلة الرطوبة النسبية وارتفاع معدلات التبخر وانخفاض القيمة الفعلية للأمطار .

[و] التبخر Evaporation

وصل المجموع السنوي لقيم التبخر إلى (3214.3 ملم) كما في جدول [٤] ، وتبدأ المعدلات الشهرية للتبخر بالزيادة اعتبارا من شهر نيسان ليتزامن ذلك مع ارتفاع درجات الحرارة ، فقد سجلت معدلات التبخر (256.9 ملم) وتزداد معدلات التبخر لتصل ذروتها خلال شهر تموز فقد بلغت (522.6 ملم) . وتتراجع قيم التبخر بفعل انخفاض الحرارة تدريجيا بدءا من شهر تشرين الثاني فقد سجلت معدلات التبخر (114.0 ملم) وتصل المعدلات الشهرية اقلها في شهر كانون الثاني بفعل انخفاض درجات الحرارة وسرع الرياح وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية حيث بلغت (68.6 ملم) ، يؤثر ارتفاع معدلات التبخر على التربة فيقلل محتواها من الرطوبة وتنخفض القيمة الفعلية للأمطار مما يجعلها عرضة للتعرية سواء الريحية.

٣ – التربة soil

تمتاز الأقاليم الجافة بقلة الأمطار مما يؤدي إلى جفاف التربة والى ارتفاع مياهها إلى السطح بتأثير الخاصية الشعرية حيث تتبخر تاركة ما بها من أملاح على السطح أو تحته مباشرة ، وبتكرار هذه العملية تزداد ملوحة التربة السطحية وتتكون فوقها قشرة ملحية . وبهذه الطريقة تتكون المسطحات الملحية والسبخات المنتشرة في منخفضات كثيرة من الأقاليم الجافة . وتعتبر الرياح كذلك من العناصر المناخية التي لها دخل في تكوين التربة ، وذلك باعتبار كونها عاملا من عوامل التعرية . فهي تقوم بتذرية ونقل التربة الناعمة من المناطق الجافة فتكشف بذلك القاعدة الصخرية أو الطبقة الحصوية التي ترتكز عليها . ومن جانب آخر تقوم الرياح ببناء التربة في المناطق التي ترسبت فيها بما تنقله من رمال وأتربة [٥] .

ويتضح من خلال جدول (٢) إن الترب تستجيب للعمليات الجيومورفولوجية تبعا لنسجتها التي تحدد قابليتها على ألحت ، فالترب التي تحتوي على فئات صخرية بين (0.1–0.15 ملم) تكون الأكثر قابلية للحت عندما تتراوح سرعة الرياح بين (3–4 م/ثا) لتكون التعرية عندها عالية جدا ، في حين إن كانت التربة تحتوي على فئات صخرية أكثر من (2 ملم) فتكون قابلة للحت عندما تتجاوز سرعة الرياح (10م/ثا) وتكون التعرية عندها واطئة جدا .

وللتربة أهمية كبيرة في تحديد قدرة الرياح على ألحت ، حيث نجد بان الترب في منطقة الدراسة فقيرة بالمواد العضوية ومحتواها من الرطوبة ، وهي لا تحتفظ برطوبتها فترة زمنية طويلة والتي قد اكتسبتها خلال موسم الأمطار القصير ، وذلك بسبب تباعد فترات سقوط الأمطار والتي قد تصل لشهر تقريبا وهي فترة كافية لكي تعاود التربة لتجف وتفقد رطوبتها مما يجعلها الأكثر عرضة للحت والتعرية .

دول (٢)

خصائص نسجه التربة ومدى قابليتها للحت والتعرية

سرع الرياح(م/ثا)	قطر جزيئات التربة(ملم)	قابلية التعرية
4 – 3	0.15 – 0.1	عالية جدا
5.5 – 4	0.5 – 0.15	عالية
7 – 5.5	1 – 0.5	متوسطة
10 – 7	2 – 1	واطئة
أكثر من 10	أكثر من 2	واطئة جدا

المصدر:علي صاحب الموسوي وعبد الحسن مدفون،مناخ العراق،مطبعة الميزان.النجف الاشرف، الطبعة الأولى ،٢٠١٣.ص٢٩١.

٤- الغطاء النباتي Vegetation

يؤدي الغطاء النباتي دورا هاما في الحد من نشاط عمليات التعرية وألحت ، وتعد كثافة الغطاء النباتي ونوعيته وانتشاره وموسمية وعمق جذوره كلها عوامل تحد في حال تواجدها من عمليات التعرية [٦] ، وتشهد منطقة الدراسة في الآونة الأخيرة تدني كثافة الغطاء النباتي وتقلص مساحته مقابل انتشار ظاهرة التصحر (desertification) فضلا عن انتشار الأملاح خاصة في ترب السهل الرسوبي ([٧]) ، وتؤدي ندرة الغطاء النباتي إلى زيادة المدى الحراري لأنه يسمح للأراضي العارية بالتسخين إثناء النهار وفقدان سريع إثناء الليل ([٨]) .

٥- العوامل البشرية Human Factors

يشكل تزايد إعداد السكان تهديدا لمساحات متزايدة من الأراضي الزراعية ، فقد تعرضت العديد من مناطق الحشائش والنباتات والأراضي الزراعية ونتيجة للضغط السكاني ومن خلال التوسع الحضري إلى نقص شديد في مساحات الأراضي الخضراء إضافة الى الرعي الجائر ، مما يعرض التربة إلى فقدان الكثير من غطائها النباتي وبالتالي تعرضها إلى المزيد من الانجراف والتعرية الريحية .[٩]

كما ويسهم الاستثمار الخاطئ للتربة في زيادة قابليتها للتعرية ، وتتمثل الأساليب الزراعية الخاطئة بنظام التبوير والحراثة الغير مناسبة . فعدم زراعة التربة خلال الموسم الصيفي وعدم وصول مياه الري إليها يؤدي لضالة محتواها الرطوبي وتحطيم بنائها مما يسهم في زيادة قابليتها للحت . إما فيما يتعلق بالحراثة الغير مناسبة فان عددا من المزارعين يقومون بحراثة التربة وتنعيمها آليا في أوقات مبكرة تسبق موعد زراعة المحاصيل الشتوية بأكثر من شهر ، مما يزيد قابليتها للحت كما إن استخدام المحاريث الميكانيكية

الحديثة تؤدي لتحطيم تجمعات التربة لاسيما المحراث القرصي حيث يزيد قابلية التربة للحت ستة إضعاف مقارنة بالآلات التقليدية [١٠] .

معادلة شيبل (chepil)

قدم شيبل (chepil) معامل مناخي لقياس المعدل السنوي لفقدان التربة عن طريق الرياح ، ويعتمد هذا المعامل على الجمع بين تأثير القيمة الفعلية للأمطار لثورنثويت thornthwait وبين سرعة الرياح لاستنباط قرائن القابلية المناخية لتعرية الرياح ، وتتناسب قوة الرياح طرديا مع مكعب سرعتها عليه فان أي تغير في هذه السرعة يؤثر تأثيرا كبيرا على قوتها . وتتناسب عكسيا مع مربع الرطوبة على سطح التربة ، وعكسيا أيضا مع مربع التساقط الفعال [١١].

فلو افترضنا إن سرعة الرياح تتضاعف فان قدرتها ستزداد ثمان مرات عما كانت عليه ، في حين لو انخفضت إلى النصف فان قدرتها ستعادل ثمن قدرتها السابقة ، عليه فان من الضروري جمع البيانات التفصيلية الخاصة بسرعة الرياح ، علما بان المعلومات العامة كالمتوسطات السنوية والشهرية للعناصر المناخية لاتكفي في التطبيقات العملية الدقيقة ، وعلى أي حال فان المتوسط السنوي والشهري للرياح يعطينا فكرة واضحة عن قدرة الرياح على التعرية . استخدم chepil المعيار التالي لقياس القدرة الحتية للرياح [١٢] .

$$C = 386\ \frac{V3}{PE2}$$

حيث أن:

C=القدرة الحتية للرياح

V=معدل سرعة الرياح (ميل/ساعة)

PE=المطر الفعال (انج)

ويستخرج المطر الفعال وفقا لمعادلة ثورنثويت thornthwait ولغرض حساب القيمة الفعلية للأمطار وفقا لمعادلة ثورنثويت thornthwait تطبق المعادلة التالية [٣].

$$PE= 115[\frac{P}{T-10}]10/9$$

(٣) 502,p12.

حيث أن:

P=تساقط سنوي(انج)

T=معدل الحرارة السنوي(بالفهرنهايت)

ولبيان درجات ألحت ألريحي وصفاته يتم الاعتماد على تصنيف (chepil) كما هو موضح في جدول (٣)

جدول (٣)

درجات ألحت ألريحي وصفاته وفق تصنيف (chepil)

التسلسل	الدرجة	الوصف
1	0 – 17	خفيفة جدا
2	18 – 35	خفيفة
3	36 – 71	متوسطة
4	72 – 150	عالية
5	أكثر من 150	عالية جدا

المصدر: Chpil,w.s,siddoway.f.h,Armbrust,d.v,Climatic factor for Estimating wind Erodibility of farm fields,J.soil and water conservation (17,4),1962.p.164.

امتازت المعادلة والتصنيف الذي وضعة (chepil) لتقدير القدرة الحتية للرياح بإمكانية التطبيق والحصول من خلاله على نتائج دقيقة ، فقد اخذ بعين الاعتبار سرعة الرياح باعتبارها العامل الأبرز الذي يعكس قدرة الرياح على ألحت ، إذ كلما زادت سرعة الرياح زادت قدرتها الحتية ، كما اعتمد في معادلته على المطر الفعال باعتبار إن زيادة الفاعلية للأمطار سيقلل من اثر الرياح كون التربة ستتشبع بالرطوبة وتتماسك وبالتالي ستقل قدرة الرياح الحتية ، ويمكن تحديد درجة التعرية من جدول التصنيف الذي وضعه (chepil) ، إلا إن ما يعيب هذه المعادلة أنها لم تأخذ بعين الاعتبار التربة وخصائصها كونها مادة ألحت ، كما استبعد معدلات التبخر التي بزيادتها أو نقصانها تؤثر على ألحت فضلا عن عدم إمكانية استخراج المعدلات الشهرية للحت ألريحي بواسطتها .

وأظهرت نتائج تطبيق معادلة شيبل لقياس ألحت ألريحي لمحطة بغداد إن ألحت ألريحي كان عاليا جدا خلال كل السنوات المشمولة بالدراسة ، ويعود ذلك إلى طبيعة المنطقة الواقعة ضمن أراضي السهل الرسوبي المنبسطة مما يسمح للرياح بالتحرك دون وجود ما يعيقها وبالتالي زيادة قدرة الرياح الحتية . إضافة لخصائصها المناخية فقد تراوحت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة خلال مدة الدراسة بين (٢١,٥–٢٥,٤°م) . وتراوحت المعدلات السنوية لسرع الرياح بين (٢,٢–٣,٥م/ثا) . إما المعدلات السنوية للرطوبة النسبية تراوحت بين (٣٨,٨%–٤٨,٨%) . كما تراوح المجموع السنوي للأمطار الساقطة بين (٤٩,٩–١٩٢,٥ملم) . في حين تراوح المجموع السنوي لقيم التبخر بين (٢٧٢١,٢– ٤٠٧١,٧ملم) وكما هو مبين في الملاحق (١) . ويبين جدول (٤) إن القيمة الفعلية للأمطار والمعتمدة ضمن المعادلة قد تراوحت بين (٢,٧٤–١٤,٥٨ انج) .

ويبين جدول (٥) إن أعلى درجات ألحت ألريحي سجلت في عام (1987) لتصل (22658.97˚) ليكون عالي جدا، فالملاحظ إن هذا العام سجل اقل مجموع سنوي لقيمة الأمطار الفعلية والتي بلغت (2.74 انج) مما يجعل التربة مهيأة للحت ، كما بلغ معدل سرع الرياح (3.4 م/ثا) مما يسمح للرياح رفع المفتتات الصخرية وإزالتها . وسجل اقل مجموع سنوي للأمطار فبلغ (٤٩,٩ ملم) .

وبالمقابل سجلت المحطة أدنى درجات ألحت ألريحي عام (1993) لتصل (604.33˚) . ويعود ذلك لارتفاع القيمة الفعلية للأمطار التي وصلت خلال هذا العام إلى أعلى مجموع لها خلال كل مدة الدراسة وصل (14.58 انج) مما يساهم إلى حد ما في مسك التربة ، كما بلغ المعدل السنوي لسرع الرياح (3.3 م/ثا). كما سجل أعلى مجموع سنوي للأمطار بلغ (١٩٢,٥ملم) . واقل مجموع سنوي لقيم التبخر وصل (٢٧٢١,٢ ملم).

ويلاحظ إن محطة بغداد تشهد تذبذبا في درجات ألحت ألريحي خلال سنوات الدراسة ، حيث نجد ارتفاعا في درجة ألحت يليه هبوطا نسبيا للحت في السنة التي تليها ، ويعزى سببه لكميات الأمطار المتذبذبة من سنة لأخرى والتي تؤثر بدورها على القيمة الفعلية للأمطار ، إلا انه وخلال السنة الأخيرة من مدة الدراسة لوحظ انخفاض درجة ألحت ألريحي مقارنة بباقي السنوات وذلك بفعل الزيادة في كمية الأمطار الساقطة ، ويبين شكل (٢) إن ألحت ألريحي في محطة بغداد يتجه نحو الزيادة في درجاته وكما يظهر ذلك من خلال النظر للقيم المتوقعة في جدول (٦) ، حيث يتوقع إن يسجل عام (2013) أدنى درجات ألحت ألريحي تصل إلى (٩٩٦٢٥,١˚) . بينما يتوقع إن يسجل عام (2022) أعلى درجات ألحت ألريحي ليصل إلى (١٠٠١١٧,٤˚) .

جدول القيمة الفعلية لبغداد (٤)

جدول (٤) القيمة الفعلية للإمطار (انج) بطريقة ثورنثويت لمحطة بغداد للمدة (1981-2012)

السنوات	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
1981	2.48	1.91	1.09	0.29	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.26	1.27	7.31
1982	2.34	2.55	1.31	1.13	0.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.23	1.16	0.79	10.49
1983	1.19	0.58	0.57	0.39	0.0	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	0.99	3.83
1984	4.1	0.2	0.2	0.39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.39	0.91	2.09	8.28
1985	2.56	0.48	0.8	0.02	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.27	2.14	6.38
1986	0.17	2.84	2.46	2.23	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.79	0.57	9.39
1987	0.0	0.31	0.29	0.04	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.64	0.09	1.31	2.74
1988	3.03	1.27	2.6	1.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	0.07	3.94	12.64
1989	3.17	0.77	2.47	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.51	0.27	10.2
1990	1.47	2.3	1.83	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.18	2.08	0.19	8.09
1991	1.78	1.51	2.15	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.34	0.79	0.44	7.03
1992	0.68	1.34	0.63	0.04	0.14	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	1.56	1.58	5.98
1993	9.79	0.42	0.16	3.14	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.02	0.74	14.58
1994	1.38	0.65	1.93	0.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.28	2.59	2.78	9.93
1995	0.13	3.44	0.48	0.69	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.67	6.42
1996	3.13	0.58	1.37	0.4	0.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	0.44	6.24
1997	0.58	0.64	0.18	0.28	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	2.67	2.62	7.26
1998	3.68	0.95	1.56	0.04	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.56	0.04	7.94
1999	1.08	0.51	0.07	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	2.23	3.97
2000	1.63	0.03	0.06	0.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.19	0.12	2.19	4.53
2001	0.86	1.14	0.84	1.09	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.35	0.31	4.6
2002	1.75	0.18	0.3	1.92	0.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	0.32	1.11	5.78
2003	1.35	0.64	0.58	1.52	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	0.33	0.72	5.25
2004	1.49	0.41	0.43	1.69	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	0.33	0.65	5.15
2005	1.57	0.39	3.71	0.45	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.44	0.0	6.63
2006	4.43	2.27	0.0	2.21	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.44	0.11	1.18	10.71
2007	2.85	1.23	0.82	1.16	0.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.12	6.42
2008	2.19	0.67	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.29	0.05	3.96
2009	0.33	0.07	0.59	0.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	0.47	0.85	0.59	3.45
2010	0.05	1.79	0.25	0.45	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	2.23	5.33
2011	1.33	1.73	0.67	1.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.04	0.16	5.63
2012	0.25	0.63	0.05	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.42	5.12	5.37	12.04

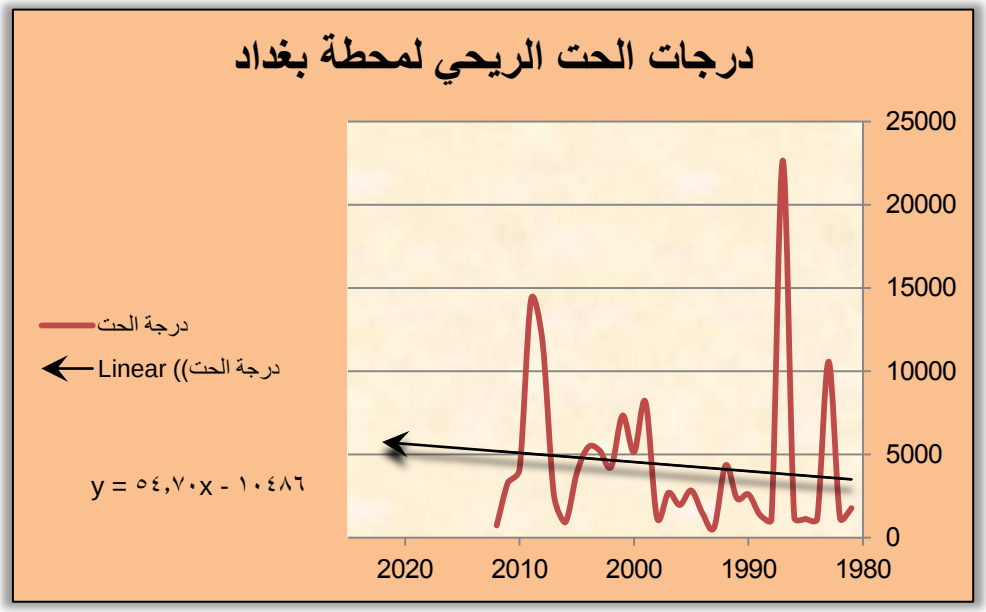
المصدر:من عمل الباحثين بالاعتماد على:جمهورية العراق،وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية،قسم المناخ وقسم الموارد المائية والزراعية،بيانات غير منشورة،2013.

جدول (٥)

درجات ألحت ألريحي وصفاته في محطة بغداد للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)

السنوات	درجة ألحت	صفاته	السنوات	درجة ألحت	صفاته
1981	1772.05	تعرية عالية جدا	1997	2688.15	تعرية عالية جدا
1982	1167.44	تعرية عالية جدا	1998	1207.02	تعرية عالية جدا
1983	10571.4	تعرية عالية جدا	1999	8150.91	تعرية عالية جدا
1984	1109.93	تعرية عالية جدا	2000	5128.32	تعرية عالية جدا
1985	1129.38	تعرية عالية جدا	2001	7332.31	تعرية عالية جدا
1986	1195.19	تعرية عالية جدا	2002	4241.02	تعرية عالية جدا
1987	22658.91	تعرية عالية جدا	2003	5227.07	تعرية عالية جدا
1988	1064.75	تعرية عالية جدا	2004	5432.03	تعرية عالية جدا
1989	1361.84	تعرية عالية جدا	2005	3870.03	تعرية عالية جدا
1990	2599.23	تعرية عالية جدا	2006	919.9	تعرية عالية جدا
1991	2349.12	تعرية عالية جدا	2007	2560.07	تعرية عالية جدا
1992	4338.64	تعرية عالية جدا	2008	11816.3	تعرية عالية جدا
1993	604.33	تعرية عالية جدا	2009	14292.3	تعرية عالية جدا
1994	1436.62	تعرية عالية جدا	2010	4104.88	تعرية عالية جدا
1995	2829.34	تعرية عالية جدا	2011	3328.93	تعرية عالية جدا
1996	1954.28	تعرية عالية جدا	2012	727.89	تعرية عالية جدا

المصدر:من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٤) وملحق (١).



شكل (٢)

درجات ألحت ألريحي وخط الاتجاه العام في محطة بغداد للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)

المصدر:من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٥).

جدول (٦)

درجات ألحت ألريحي المتوقعة في منطقة الدراسة للمدة (2013-2022)

السنوات	درجات ألحت المتوقعة
2013	99625.1
2014	99679.8
2015	99734.5
2016	99789.2
2017	99843.9
2018	99898.6
2019	99953.3
2020	100008
2021	100062.7
2022	100117.4

المصدر:من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٥).

الاستنتاجات

١- امتازت الرياح إلهابه على منطقة الدراسة بكونها معتدلة السرعة تصل سرعها إلى حوالي (3.1 م/ثا) ، حيث تزداد فيها المعدلات السنوية لسرع الرياح وذلك لانبساط السطح وقلة التضرس وقلة الغطاء النباتي وضعف انتشاره وكثافته .

٢- يتأثر ألحت ألريحي بعوامل طبيعية وأخرى بشرية تسهم في زيادة أو نقصان درجات ألحت . إلا إن الخصائص المناخية للمنطقة كانت الأكثر تأثيرا على ألحت ألريحي .

٣- تباين ألحت ألريحي في درجاته في محطة بغداد خلال مدة الدراسة وتراوح بين (604.33°- 22658.91°) . ويعود ذلك لتأثير القيمة الفعلية للأمطار والتي تراوحت قيمها بين (٢,٧٤ - ١٤,٥٨انج) . كما وتراوحت المعدلات السنوية لسرع الرياح بين (٢,٢ - ٣,٥ م/ثا) .

٤- أظهرت نتائج التوقع للحت ألريحي في محطة بغداد إن ألحت يتجه نحو الزيادة في درجاته ، حيث يتوقع إن يسجل عام (2013) أدنى درجات ألحت ألريحي لتصل إلى (٩٩٦٢٥,١°) . بينما يتوقع إن يسجل عام (2022) أعلى درجات ألحت ألريحي ليصل إلى (١٠٠١١٧,٤°) .

المصادر

١- التوم ، صبري محمد ، تعرية قطرات المطر(حالة دراسية من جنوب شرق سلانور_ماليزيا) ، مجلة الجامعة الإسلامية ، كلية الآداب ، فلسطين ، العدد٢ ، ٢٠١١.

٢- الخفاجي ، سرحان نعيم ، اثر التعرية الريحية على المنطقة المحصورة بين محافظتي النجف وكربلاء ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد٦١ ، ٢٠١٠.

٣- الدراجي ، سعد عجيل ، أساسيات علم شكل الأرض الجيومورفولوجيا ، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، الأردن ،٢٠١١ .

٤- الراوي ، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي ، القارية في مناخ العراق والأردن ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد٢٦ ، ١٩٩١.

٥- زنكنة ، ليث محمود محمد ، اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،٢٠٠٥.

٦- شرف ، عبد العزيز طريح ، الجغرافية المناخية والنباتية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ،٢٠٠٠.

٧- العبدان ، رحيم حميد ومحمد السامرائي ، التعرية المطرية لسفوح منحدرات تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية G.I.S ، مجلة كلية الآداب ، العدد ٨١ ، بلا سنة.

٨- المالكي ، عبد الله سالم وعلي غليس السعيدي ، تحليل جغرافي لقابلية التربة للتعرية في محافظة واسط ، مجلة آداب البصرة ، العدد54 ، 2010.

٩- محسوب ،محمد صبري ومحمد دياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٩.

١٠- الموسوي ، علي صاحب ، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية والبشرية ومظاهر التصحر وتأثيراتها في العراق ، الجمعية التونسية للإعلام الجغرافي الرقمي ، ٢٠١٣.

١١- الموسوي ، علي صاحب وعبد الحسن مدفون ، مناخ العراق ، مطبعة الميزان ، النجف الاشرف ، الطبعة الأولى ، ٢٠١٣.

١٢- النقاش ، عدنان باقر ومحمد مهدي الصحاف ، علم الجيومورفولوجيا ، بغداد ، ١٩٩٠ .

مصادر البيانات الرسمية

١- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات مسجلة لعناصر المناخ لسنوات الدراسة (١٩٨١-٢٠١٢).

٢- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم الموارد المائية والزراعية ، بيانات لسنوات الدراسة (١٩٨١-٢٠١٢).

٣- جمهورية العراق،وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي،أطلس مناخ العراق،بغداد، ١٩٧٩.

المصادر الانكليزية

1-Chpil,w.s,siddoway.f.h,Armbrust,d.v,Climatic factor for Estimating wind Erodibility of farm fields,J.soil and water conservation (17,4),1962.

2 - National Agronomy Manual,U.S.A,(190-V.NAM.3rd Ed,October 2002),part 502.

ملحق(١)

ملحق (١) المعدلات السنوية للخصائص المناخية في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)

السنوات	درجات الحرارة(°م)	سرع الرياح(م/ثا)	الرطوبة النسبية(%)	الإمطار(ملم)	التبخر(ملم)
1981	22.6	2.8	44.1	109.9	3246.3
1982	21.5	3.1	48.4	160.7	2773.4
1983	22.1	3.3	45.5	57.8	3285.6
1984	22.3	2.6	44.9	118.1	3405.4
1985	22.6	2.2	41.5	91.5	3503.3
1986	22.9	2.9	43.4	158.0	2794.9
1987	23.2	3.4	41.2	49.9	3185.4
1988	22.5	3.4	45.1	182.9	3353.7
1989	22.9	3.2	45.0	145.6	4071.7
1990	22.7	3.4	42.3	123.8	4003.7
1991	22.7	3.0	48.8	109.1	3697.3
1992	21.7	3.3	46.0	88.2	3281.9
1993	22.4	3.1	46.5	192.5	2721.2
1994	23.2	3.2	47.4	152.9	2943.8
1995	22.7	3.0	48.0	96.7	2840.2
1996	23.5	2.6	48.3	98.0	2950.1
1997	22.2	3.2	47.4	113.8	2927.2
1998	23.3	2.6	46.3	115.8	3128.5
1999	23.8	3.1	45.3	58.5	3084.6
2000	23.1	2.9	45.9	67.6	2966.5
2001	23.7	3.3	46.3	82.1	3268.0
2002	23.3	3.2	43.8	96.5	3318.0
2003	23.5	3.2	45	89.3	3293.0
2004	23.4	3.2	44	90.3	3309.1
2005	23.3	3.4	40.7	108.2	3197.4
2006	23.5	2.9	42.1	162.3	3357.6
2007	23.7	2.9	39.0	99.2	3384.3
2008	23.8	3.5	38.8	59.1	3283.9
2009	23.7	3.4	41.5	67.5	3260.8
2010	25.4	3.0	39.6	92.5	3225.5
2011	23.3	2.9	40.6	96.0	3174.1
2012	24.1	2.9	40.0	184.4	3053.6

المصدر: جمهورية العراق،وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي،قسم الموارد المائية والزراعية،2013.

الهوامش:

* *بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة (تحليل التباين المكاني للقدرة الحتية الريحية والمطرية في العراق).

(١) صبري محمد التوم،تعرية قطرات المطر(حالة دراسية من جنوب شرق سلانور ماليزيا)، مجلة الجامعة الإسلامية،كلية الآداب،فلسطين،العدد٢، ٢٠١١.ص٨.

(٢) سعد عجيل الدراجي،أساسيات علم شكل الأرض الجيومورفولوجيا،دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،الأردن،٢٠١١.ص١١٠.

(٣) عدنان باقر النقاش ومحمد مهدي الصحاف،علم الجيومورفولوجيا،بغداد،١٩٩٠،ص٤١٥.

(٤) محمد صبري محسوب ومحمد دياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٩ .ص١٦٨

(٥) عبد العزيز طريح شرف،الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية،الإسكندرية،٢٠٠٠.ص٥٢١

(٦) رحيم عيدان العبدان ومحمد جعفر السامرائي،التعرية المطرية لسفوح منحدرات تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية G.I.S، مجلة كلية الآداب العدد ٨١،بلا سنة.ص٣٤٣.

(٧) ليث محمود محمد زنكنه،اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق،أطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،٢٠٠٥.ص١١٨.

(٨) عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي،القارية في مناخ العراق والأردن،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية،العدد٢٦، ١٩٩١.ص٨١.

(٩) علي صاحب طالب الموسوي،العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية والبشرية ومظاهر التصحر وتأثيراتها في العراق، الجمعية التونسية للإعلام الجغرافي الرقمي،٢٠١٣.ص١٠.

(١٠) عبد الله سالم المالكي وعلي غليس السعيدي، تحليل جغرافي لقابلية التربة للتعرية في محافظة واسط ، مجلة آداب البصرة ، العدد54 ، 2010.ص١٤٠.

(١١) سرحان نعيم الخفاجي، اثر التعرية الريحية على المنطقة المحصورة بين محافظتي النجف وكربلاء، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد٦١ ، ٢٠١٠. ص٣٧٣.

(١٢) Chpil,w.s,siddoway.f.h,Armbrust,d.v,Climatic factor for Estimating wind Erodibility of farm fields,J.soil and water conservation (17,4),1962.p.163

National Agronomy Manual,U.S.A,(190-V.NAM.3rd Ed,October 2002),part