تكون قليلة السمك وترتفع فيها نسبة الرمل وتقل نسبة المادة العضوية، وتحتوي على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم التي تتجمع بالقرب من سطح التربة، مما يؤدي إلى حدوث مشكلة تصلبها. كما تعاني التربة من مشكلة الملوحة بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية التبخر وقلة كمية الأمطار.

5- الأساس المناخي:

يعد أهم الأسس، اذ يؤثر في المياه السطحية والجوفية وفي نوعية وكثافة النبات الطبيعي ونوعية التربة، فضلاً عن تأثيره في الأشكال الأرضية. وبغية التعرف على درجة الجفاف وفترته الزمنية استخدمت مقاييس مختلفة تعتمد على متغيرين مناخيين هما كمية الأمطار ودرجات الحرارة، ومن خلالهما يمكن التعرف على القيمة الفعلية للأمطار التي تتناسب تناسباً عكسياً مع درجة الجفاف، حيث كلما انخفضت القيمة الفعلية للأمطار ازدادت شدة الجفاف ومن ابرز تلك المقاييس ما يأتي:- (السامرائي، 2008، 148-176)

أ – معامل الجفاف لديمارتونDe martone: قسم ديمارتون العالم إلى خمسة أقاليم استناداً إلى معامل الجفاف باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الجفاف} = \frac{\text{المجموع السنوي للأمطار (ملم)}}{\text{المعدل السنوي لدرجات الحرارة بالمئوي} + 10}$$

فاذا كانت النتيجة أقل من 5 فالمناخ جاف، 5 – 9.9 شبه جاف، 10 – 19.9 شبه رطب، 20 – 29.9 رطب، 30 فأكثر رطب جداً.

ومن الممكن استخدام معادلة ديمارتون لمعرفة معامل الجفاف لأي شهر من شهور السنة، وفي هذه الحالة يستخدم المتوسط الشهري للأمطار ودرجات الحرارة

١٠١/١٣

وضرب الناتج برقم 12 لمعرفة درجة الجفاف لأي شهر بعد مقارنتها بالحدود السابقة. وتصبح المعادلة كالآتي:-

$$\text{معامل الجفاف لشهر معين} = \frac{\text{المجموع الشهري للأمطار (ملم)}}{\text{المعدل الشهري لدرجات الحرارة بالمئوي} + 10} \times 12$$

ب- كوبن Koppen: حدد كوبن الجفاف باستخدام معادلات عدة وحسب الفصل الذي تتساقط فيه الأمطار، فاذا كانت الأمطار تتساقط في فصل الشتاء استخدم المعادلة الآتية:

م = 2ح. أما إذا كانت الأمطار موزعة على أشهر السنة تستخدم المعادلة الآتية: م = 2(ح+7)

وفي حالة الأمطار الصيفية تستخدم المعادلة: م = 2(ح+14)

حيث ان: م = مجموع الأمطار السنوية بالسنتيمترات

ح = المعدل السنوي لدرجات الحرارة بالمئوي

فاذا كانت قيمة الجانب الأيمن من المعادلة أقل من قيمة الجانب الأيسر فالمناخ جاف، واذا كان العكس فالمناخ رطب.

وللتمييز ما بين المناخ الجاف وشبه الجاف في حالة الأمطار الشتوية استخدم كوبن المعادلة الآتية: م / ح فاذا كان الناتج أقل من 1 فالمناخ جاف BW واذا كان 1 فأكثر فالمناخ شبه جاف BS. وقد أضاف كوبن حروفاً اخرى فاذا كانت الأمطار شتوية رمز بالحرف sفيما رمز بالحرف w في حالة الأمطار الصيفية، ورمز بالحرف

h إذا كان المعدل السنوي لدرجات الحرارة أكثر من 18°م والحرف k إذا كان المعدل السنوي لدرجات الحرارة أقل من 18°م.

ج- معامل الجفاف لثورنثويتThornthwaite وصيغة المعادلة كالآتي:-

$$\text{معامل الجفاف} = 1.65 \left(\frac{\text{المجموع السنوي للأمطار بالملم}}{\text{المعدل السنوي لدرجات الحرارة بالمئوي} + 12.2} \right)^{10}$$

فاذا كانت النتيجة أقل من 16 فالمناخ جاف، 16 – 31 شبه جاف، 32 – 63 شبه رطب، 64 – 127 رطب، أكثر من 127 رطب جداً.

تطبيقات: من البيانات المناخية الآتية أوجد النمط المناخي وفقاً لديمارتون، كوبن، ثورنثويت

جدول (2)

المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) ودرجات الحرارة (بالمئوي)

لمحطة السماوة للمدة من 1978-2007

الشهور	الأمطار	درجات الحرارة
ك2	17.8	11.2
شباط	15.3	13.4
آذار	13.8	14.8
نيسان	16	24.5
مايس	2.5	29.1
حزيران		34.5
تموز		36.4

آب		35.7
أيلول		32.8
ت1	8.1	26.5
ت2	18.2	18.3
ك1	13.7	12.9
السنوي	108.1	24.2

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

الحل:

- ديمارتون: معامل الجفاف = $\frac{108.1}{10 + 24.2} = \frac{108.1}{34.2} = 3.16$

وعليه فالمناخ جاف.

معامل الجفاف لشهر نيسان = $12 \times \frac{16}{10 + 24.2} = 12 \times \frac{16}{34.2}$

$= 5.56$

وعليه يكون المناخ شبه جاف في شهر نيسان.

- كوبن: تتساقط الأمطار خلال فصل الشتاء نطبق المعادلة الآتية: م = 2ح

نحول الملم إلى سم 108.1 / 10 = 10.81 10.81 = 24.5 x 2

١٠١/١٦

49 = 10.81

وبما ان الطرف الأيمن أقل من الطرف الأيسر فالمناخ جاف.

هل ان المناخ جاف أم شبه جاف ؟

نطبق المعادلة الآتية: م /ح 10.81 / 24.5 = 0.44 ولما كان الناتج أقل من 1 فالمناخ جاف BW.

وبما أن المعدل السنوي لدرجات الحرارة أكثر من 18° م نرمز h وان الأمطار تتساقط في الشتاء نرمز s فيصبح الرمز المناخي للمحطة BWhs اي مناخ جاف حار ذو أمطار شتوية.

- ثورنثويت:

$$\text{معامل الجفاف} = 1.65 \left(\frac{108.1}{12.2+24.5}\right)^{10.1}$$

$$= 1.65 \left(\frac{108.1}{36.7}\right)^{10.1} = 1.65\ (2.94)^{10.1}$$

= 5.4 وعليه فالمناخ جاف.

د- دليل الرطوبة لثورنثويت: يعد التبخر / النتح الممكن حجر الزاوية في هذا الدليل فضلاً عن الأمطار لإعطاء فكرة عن التوازن المائي عن طريق تحديد كمية

١٠١/١٧

الفائض المائي أو النقص المائي. ولغرض حساب دليل الرطوبة استخدم ثورنثويت المعادلة الآتية:-

$$\text{دليل الرطوبة} = 100 \left(\frac{\text{الفائض المائي(ملم)} - \text{العجز المائي(ملم)}}{\text{التبخر / النتح الممكن(ملم)}} \right)$$

فاذا كان الناتج 100 فاكثر فان المناخ رطب جداً، 20 – 99.9 رطب،. – أقل من 20 شبه رطب – 33.3 إلى – 66.6 شبه جاف، – 66.7 إلى – 100 جاف.

ولا يمكن معرفة كمية العجز المائي أو الفائض المائي الا من خلال الموازنة المائية المناخية التي سنتعرف عليها في الفصل الثاني.

أسباب الجفاف:

تؤثر مجموعة من العوامل في سيادة الجفاف أبرزها ما يأتي:-

1- إذا كانت المنطقة تقع تحت تأثير نطاق الضغط الجوي المرتفع شبه المداري، حيث يهبط الهواء على شكل تيارات هوائية هابطة تزداد درجة حرارتها وقابليتها على حمل بخار الماء وعدم حدوث التكاثف وبالتالي قلة تساقط الأمطار، لذا نجد أن معظم المناطق الجافة الحارة في العالم تتواجد في مناطق فيها تيارات هوائية هابطة واستقرار نسبي في الغلاف الغازي وضغط جوي مرتفع. ومن الجدير بالذكر ان نطاق الضغط الجوي المرتفع شبه المداري يتزحزح تبعاً لحركة الشمس الظاهرية، ففي فصل الصيف وعندما تكون اشعة الشمس عمودية على مدار السرطان يتزحزح نطاق الضغط الجوي المرتفع شبه المداري شمالاً فتصبح مساحات واسعة إلى الشمال من مدار السرطان تحت تأثير هذا الضغط، مما يؤدي إلى انقطاع تساقط الأمطار عن هذه المساحات كما هو الحال في أقليم مناخ البحر

١٠١/١٨

المتوسط. أما في فصل الشتاء فان نطاق الضغط المرتفع شبه المداري يتزحزح جنوباً مما يساعد في سيادة الجفاف في الأماكن التي تستلم أمطارها خلال فصل الصيف، لذا نجد ان أوسع امتداد للأقاليم الجافة في العالم يكون حول المدارين، وبسبب هذا الموقع الفلكي فأنها مناطق جافة حارة، كما في الصحراء الأفريقية الكبرى وصحراء استراليا والصحاري العربية.

2- إذا كان الموقع في ظل المطر في الجهة المعاكسة لهبوب الرياح الرطبة، حيث تتساقط الأمطار على السفوح المواجهة لتلك الرياح، وعندما تجتاز الرياح السلاسل الجبلية تكون قد فقدت معظم رطوبتها وتهبط على الجهة المعاكسة، وخلال هبوطها تزداد درجة حرارتها وقابليتها على حمل بخار الماء، مما يؤدي إلى قلة تساقط الأمطار وسيادة الجفاف. ويطلق على السفوح المعاكسة لهبوب الرياح الرطبة بمنطقة ظل المطر Rain Shadow، وان أفضل مثال على ذلك صحراء بتكونيا التي تقع في ظل مطر جبال الأنديز والمنطقة شبه الجافة في جنوب هضبة الدكن في الهند التي تقع في ظل مطر جبال الغات الغربية، فضلاً عن المنطقة شبه الجافة في الولايات المتحدة الأمريكية التي تقع في ظل مطر جبال روكي، والمنطقة شبه الجافة في ايران التي تقع في ظل مطر جبال البرز.

3- البعد عن المسطحات المائية: يبرز الدور المناخي للمسطحات المائية من خلال اختلافها عن اليابس في ظروفها الحرارية وضغوطها الجوية، اذ ترتفع درجة حرارتها وينخفض ضغطها الجوي خلال فصل الشتاء ويحدث العكس خلال فصل الصيف، مما يؤثر في مناخ اليابس المجاور، حيث تتناقص كمية الأمطار كلما ازداد البعد عن المسطحات المائية باعتبارها المصدر الرئيس لرطوبة الرياح أو الكتل الهوائية التي تفقد مقداراً من رطوبتها اثناء توغلها في عمق اليابس، وينطبق ذلك

على الرياح العكسية التي تؤدي إلى هطول كميات غزيرة من الأمطار على السواحل الغربية لقارة اوربا، فيما تقل كمية الأمطار عند وصول تلك الرياح إلى وسط آسيا بعد فقدانها لأغلب رطوبتها، مما ساهم في تواجد الصحاري الداخلية Inland Deserts كما هو الحال في صحاري غوبي وتيان شان وحوض تاريم في وسط آسيا. كما أن كمية الأمطار المرافقة للمنخفضات الجوية المتوسطية تتناقص مع تزايد البعد عن البحر المتوسط.

4- تؤثر التيارات البحرية الباردة في غرب القارات ضمن المنطقة المدارية في قلة كمية التساقط وسيادة الجفاف. فعندما تهب رياح دافئة رطبة باتجاه اليابس مروراً فوق مسطحات مائية انخفضت درجة حرارتها بسب وجود تيار بحري بارد، فان برودة هذه المياه تؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الرياح وبالتالي تكاثف رطوبتها على شكل ضباب، مما ينجم عنه قلة تساقط الأمطار في اليابس المجاور منها وانتشار الصحاري الساحلية Coastal Deserts كما هو الحال بالنسبة لتيار بنكويلا البارد الذي يمر قبالة الساحل الجنوبي الغربي لأفريقيا عند صحراء ناميب، وتيار همبولت البارد بمحاذاة السواحل الغربية لأمريكا الجنوبية حيث صحراء اتكاما في شيلي، فضلاً عن تيار كالفورنيا البارد بالقرب من صحراء كالفورنيا في جنوب غرب امريكا الشمالية، وتيار كناري البارد في غرب الصحراء الأفريقية الكبرى وكما يتضح من خريطة (2).

5- الموقع بالنسبة لاتجاه الرياح: فالمناطق التي تكون فيها الرياح السائدة موازية للساحل تقل فيها كمية الأمطار كما هو الحال في صحراء الصومال. كما أن السلاسل الجبلية التي تمتد بموازاة الرياح يقل فيها تساقط الأمطار وينطبق ذلك على تناقص كمية الأمطار في الجزء الغربي من الصحراء الكبرى المحاذي لجبال أطلس

١٠١/٢٠

التل والأطلس الصحراوي. وفضلاً عن ذلك فان الأماكن التي تلتقي فيها الكتل الهوائية الدافئة الرطبة مع الكتل الهوائية الحارة الجافة تقل فيها كمية الأمطار لكون كميات بخار الماء بدلاً من ان تتكاثف فإنها تتبدد بسبب قابلية الهواء الحار على حمل كميات كبيرة من بخار الماء، ويمكن اعتبار صحراء ثار والحافات الجنوبية للصحراء الكبرى قد تكونت لهذا السبب.

خريطة (2)

التوزيع المكاني للأقاليم الجافة في العالم والتيارات البحرية الباردة المؤثرة فيها