اسم المادة مناخ تفصيلي

المرحلة/الثالثة صباحي

اعداد / ا.د سالار علي خضر

استاذ المادة / م.د ايمان حسين راشد

المحاضرة الأولى: مادة المناخ التفصيلي/ مرحلة الثالثة.

الطقس (Weather):

هو حالة الجو في مكان ما خلال مدة قصيرة من الزمن لا تزيد في بعض الاحيان عن يوم او ايام قليلة، كأن يقال ان الطقس في هذا اليوم ممطر مثلا او حار جدا...الخ، ويعد علم الطقس الاساس الذي يقوم عليه علم المناخ.

المناخ (Climate):

هو معدل حالات الطقس، او هو حالة الجو خلال مدة طويلة من الزمن تصل الى سنة او أكثر، كأن يقال ان مناخ العراق بارد وقليل الامطار شتاءا وحار جاف صيفا. فهو يركز على عموميات الطقس.

اصل كلمة (Climate):

إنَّ مفهوم الاقليم عند اليونان ومن بعدهم الجغرافيين العرب فيقوم على أساس تقسيم المعمورة الى سبعة أقاليم وهي احزمة عرضية مرتبة من الجنوب الى الشمال في موازاة خط الاستواء ومبتدئة منه على وجه التقريب شكل (٦)، وهذا التقسيم وضعه اليونان على أساس الطول النسبي للنهار والليل أو ميل الشمس على خط الاستواء (باليونانية – كليما Klima – وجمعها كليماتا Klimata -) وكانت عروض الأقاليم تتفاوت بحيث يختلف أطول أيام السنة بمقدار نصف ساعة من أقليم الى آخر[1].

عناصر الطقس والمناخ:

تتمثل عناصر المناخ بالترتيب في: **الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الضغط الجوي، الرياح، الرطوبة الجوية.**

الظاهرة المناخية (Climatic Phenomenon):

هي اجتماع مجموعة من العناصر المناخية لتكوين حالة طقسية خاصة، وأبرز خصائص الظاهرة المناخية هو أنها غير مستمرة، فجميع أنواع التساقط تعتبر ظاهرة مناخية لتكونها من عنصري درجة الحرارة والرطوبة، ومن الظواهر المناخية أيضاً النينو، الانحباس الحراري، التعتيم الشمسي، ثقب الأوزون، العواصف الغبارية، الضباب.

ويمكن تمييز عدة فروع في علم المناخ تمثل ايضا المراحل التطورية لعلم المناخ وهذه الفروع هي كالاتي:

١- المناخ الوصفي (Climatography):

وهو يمثل البدايات الاولى لعلم المناخ يهتم هذه الفرع بوصف البيانات المناخية وتمثيلها في جداول واشكال ودون التعمق في اسباب تكونها فهو يركز على الوصف بصورة كبيرة.

٢- المناخ العام (Macro climatology):

يعالج البيانات المناخية على نطاق الكرة الارضية او على مستوى القارات.

٣- المناخ الرياضي:

يهتم بمعالجة البيانات المناخية بصورة كمية ومحاولة التوصل لقانون رياضي يفسر طريقة تكون العناصر والظواهر المناخية.

٤- المناخ التطبيقي (Applied climatology):

يهتم بدراسة العلاقة بين الظروف المناخية وتاثيرها على الانسان ونشاطاته المختلفة، مثل المناخ الزراعي والمناخ الصناعي وتاثير المناخ على راحة الانسان.

٥- المناخ الحركي (Dynamic Climatology):

[1] اغناطيوس يوليانوفتش كراتشكوفسكي، مصدر سابق، ص٢٦

المناخ الحركي هو دراسة المنظومة العالمية للمناخ من حيث أصل تكوينها وبقائها، او هو دراسة وتوضيح الدورة العامة للغلاف الجوي فوق جزء كبير من الأرض من حيث توفر مصدر الطاقة وانتقالها. او انه شرح لمناخ العالم على انه متكامل مع الدورة العامة للغلاف الجوي واضطراباتها[٢].

٦- المناخ الشمولي (Synoptic climatology):

ويسمى ايضا بالمناخ التحليلي (Analytic climate)، وهو يبحث في علاقة حالات المناخ المحلي او الإقليمي بالدورة العامة للغلاف الغازي[٣]. يهتم بدراسة المنظومات الضغطية السطحية والعليا مثل المرتفعات والمنخفضات الجوية بالاظافة الى الجبهات الهوائية، ويعتمد هذا العلم بصورة كلية على الخرائط الطقسية.

٧- المناخ التفصيلي (Micro climatology):

ينحصر مجال الدراسة في هذا الفرع من المناخ في البضعة الامتار السفلى من الغلاف الجوي الملاصقة لسطح الارض ولمناطق صغيرة المساحة كمناخ الجبل والغابة ومناخ المدينة.

[٢] قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ الشمولي، ط١، مكتبة دلير، بغداد، ص٥.
[٣] قصي عبد المجيد السامرائي، مصدر سابق، مناخ الشمولي، ص٨

المحاضرة – ١-

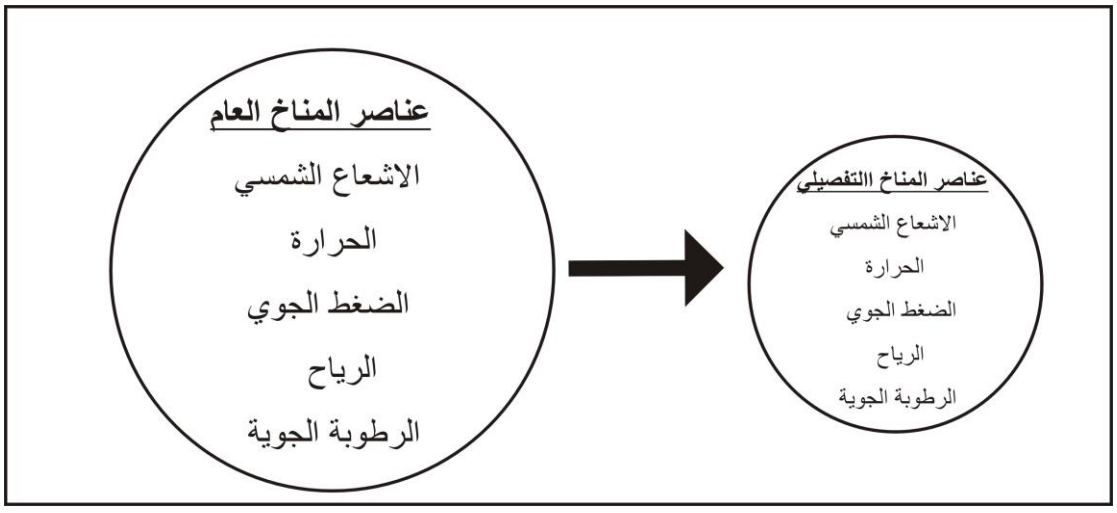
المقدمة:

المناخ الاصغري (Microclimate): ويسمى ايضا بالمناخ المحلي والمناخ التفصيلي والمناخ الدقيق والمناخ المجهري، ومناخ الاماكن والمناخ البقعي ومناخ الاوروغرافي، والمناخ الحضري (Urban Climatology) وهو يهتم بدراسة مناخ الطبقة الجوية الحدية القريبة من سطح الارض، وكذلك مناخ المزارع والغابات والمدن وغير ذلك من البيئات التي خلقت ظروفها المحلية الخاصة بها - والتي للأنسان دور ملحوظ في ذلك – مناخا اصغريا متميزا.

عناصر المناخ التفصيلي (Elements of Microclimate):

عناصر المناخ التفصيلي تتمثل في: (الاشعاع الشمسي، الحرارة، الضغط الجوي، الرياح، الرطوبة). وهي نفسها عناصر المناخ، الا ان الفرق بينهما ان عناصر المناخ التفصيلي تتأثر بالمكان من جبل ووادي وغابة ومدينة وكهف...الخ وكثيرا ما يوجد اختلاف في عناصر المناخ التفصيلي وعناصر المناخ العام بالزيادة او النقصان، فمثلا يكون الاشعاع الشمسي معدوما داخل الكهوف كمناخ تفصيلي ولكنه يسجل ضمن المناخ العام (خارج الكهف)، كما ان سرعة الرياح تكون خفيفة او معدومة داخل الغابة كمناخ تفصيلي الا انها تكون قويه في خارج الغابة المتأثرة بالمناخ العام. وبعبارة اخرى فان عناصر المناخ التفصيلي هي في الاساس عناصر المناخ العام ولكنها معدلة بتاثير العوامل المكانية.

ويمكن تمييز معظم المناخات المحلية في المقام الأول تحت حالة الرياح الضعيفة والسماء صافية عادة[٤].



شكل يمثل مقارنة بين عناصر المناخ العام والمناخ التفصيلي

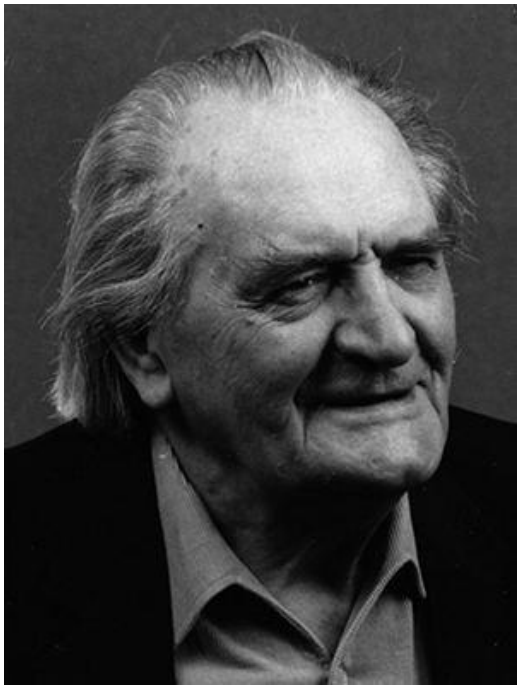
[4] John Oliver, Encyclopedia of World Climatology, Springer, Britain, 2005, P. 406

س: كيف استطاع الانسان من التحكم في المناخ؟

ج: الانسان عاجز عن التحكم في المناخ العام، الا انه استطاع أن يعدل فيه جزئيا بالقرب من سطح الارض من خلال زراعاته المتنوعة ومنشآته العمرانية والاقتصادية التي ساهمت جميعها في خلق تفاصيل مناخية جديدة مغايرة لما هي في المناطق الاخرى التي لم تطأها يد التغيير في مظاهرها العامة.

مؤسسي علم المناخ التفصيلي:

اولا: رودولف أوسكار روبرت ويليامز جيجر (Rudolf Oskar Robert Williams Geiger): (ولد في ٢٤ أغسطس ١٨٩٤ ألمانيا - توفي عام ١٩٨١)، عالم الأرصاد الجوية الألماني، أحد مؤسسي علم المناخ التفصيلي، ودرس الظروف المناخية على بعد أمتار قليلة من سطح الأرض .أوضحت ملاحظاته ، التي تم إجراؤها فوق الحقول المعشبة أو مناطق المحاصيل وتحت مظلات الغابات، التفاعلات المعقدة والدقيقة بين الغطاء النباتي والحرارة والإشعاع وتوازنات الماء في الهواء والتربة. وهو مؤلف الكتاب الشهير الذي نشره للمرة الاولى عام (١٩٢٧م) تحت عنوان (المناخ القريب من سطح الارض- The Climate Near the Ground) والذي تمت ترجمته الى عدة لغات وطبع عدة مرات.



رودولف أوسكار روبرت ويليامز جيجر-(١٨٩٤ - م١٩٨١).

ثانيا: أوليفر جراهام سوتون (Oliver Graham Sutton):

أوليفر جراهام سوتون (**Oliver Graham Sutton**) فبراير ١٩٠٣ - ٢٦ مايو ١٩٧٧) عالم في الرياضيات والأرصاد الجوية من بريطانيا. ومؤلف كتاب (علم الارصاد الجوية الاصغري - Micrometeorology) عام (١٩٥٧م).

أوليفر جراهام سوتون – (١٩٠٣ - ١٩٧٧).

الفصل الاول:

نواظم المناخ الاصغري:

س: ما هي العوامل التي تؤثر على تباين سمك المناخ الاصغري.

ج: توجد مجموعة عوامل تتمثل في:

١. درجة خشونة السطح تؤثر على تباين المناخ القريب من سطح الارض، فالسطح الاكثر خشونة ذو تأثير أكبر على المناخ العام وفعالية اعمق في الجو مما يجعل سماكة طبقة المناخ الاصغري اكبر فوق السطوح الخشنة من تلك الملساء.
٢. فوق اليابس اكبر مما فوق الماء – لكون اليابس أكثر خشونة من الماء –.
٣. ضمن المنطقة العمرانية ذاتها المختلفة في درجة كثافة الابنية فيها وفي ارتفاعها.
٤. عرض الشوارع وامتدادها ودرجة استقامتها.
٥. نوعية المادة البنائية المستخدمة ومدى وجود الحدائق والبرك وغير ذلك.

س: هل ان المناخ الاصغري يشمل فقط الطبقة الجوية الدنيا المتاثرة بسطح الارض فحسب؟

ج: كلا بل يتعدى ذلك الى اي مناخ محلي أحدثه الانسان من خلال تعديلاته التي قام بها لسطح الارض مثل:

١. المنشآت العمرانية. وضمن وحداتها المكونة لها (الغرفة...وغير ذلك).
٢. الانفاق.
٣. مصدات الرياح.
٤. البحيرات الاصطناعية.
٥. القنوات المائية.
٦. الكهوف والمغاور.
٧. وسائط النقل.

س: ما هي العلاقة بين المناخ الاصغري وبين المناخ العام؟

ج: المناخ الاصغري يرتبط بالمناخ العام السائد، فخصائصه العامة يستمدها من المناخ العام السائد، اما تفاصيله الدقيقة فيتحكم فيها تأثير سطح الارض على المناخ العام.

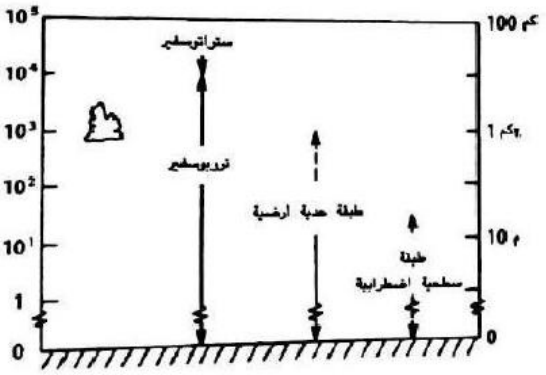
مجال المناخ الاصغري:

١. **المناخ الاصغري:** هو نتاج التفاعل بين - - - - - - - - - - وسطح - - - - - - - - - - -
٢. يتحدد تأثير سطح الارض بشكل فعال في الـ - - - - - - - - - كيلومتر الاخفض من الغلاف الجوي الارضي.
٣. يتحدد المناخ الاصغري في الطبقة الجوية المدعوة بـ - - - - - - - - - - - - .

س: ماهي الطبقات الجوية للمناخ التفصيلي.

طبقة إكمان (Ekman):

وتسمى ايضا بالطبقة الحدية الجوية الارضية (Planetary Boundary Layer) وهي الطبقة الجوية الممتدة من سطح الارض الى المستوى الذي ينعدم فيه تاثير الاحتكاك (حتى ١٠٠٠ متر وسطيا) وتتميز هذه الطبقة بتطور عملية الاختلاط (الامتزاج Mixing) المتولدة من المقاومة الاحتكاكية نتيجة لحركات الجو (الحركات الهوائية) فوق سطح الارض الخشن والصلب. وسمك الطبقة الحدية اكبر في ساعات النهار (٥٠٠-١٠٠٠ متر) من الليل (يتقلص الى اقل من ١٠٠ متر).

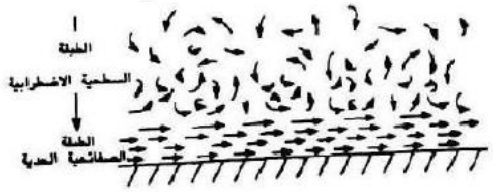


الشكل (1) البنية الشاقولية للغلاف الجوي

الطبقة الحدية الصفائحية (Laminar Bounndary Layer): وهي طبقة هوائية ملامسة مباشرة مع سطح الارض والتي تبلغ سماكتها بضعة ميليمترات وهي طبقة هواء غير اضطرابي.

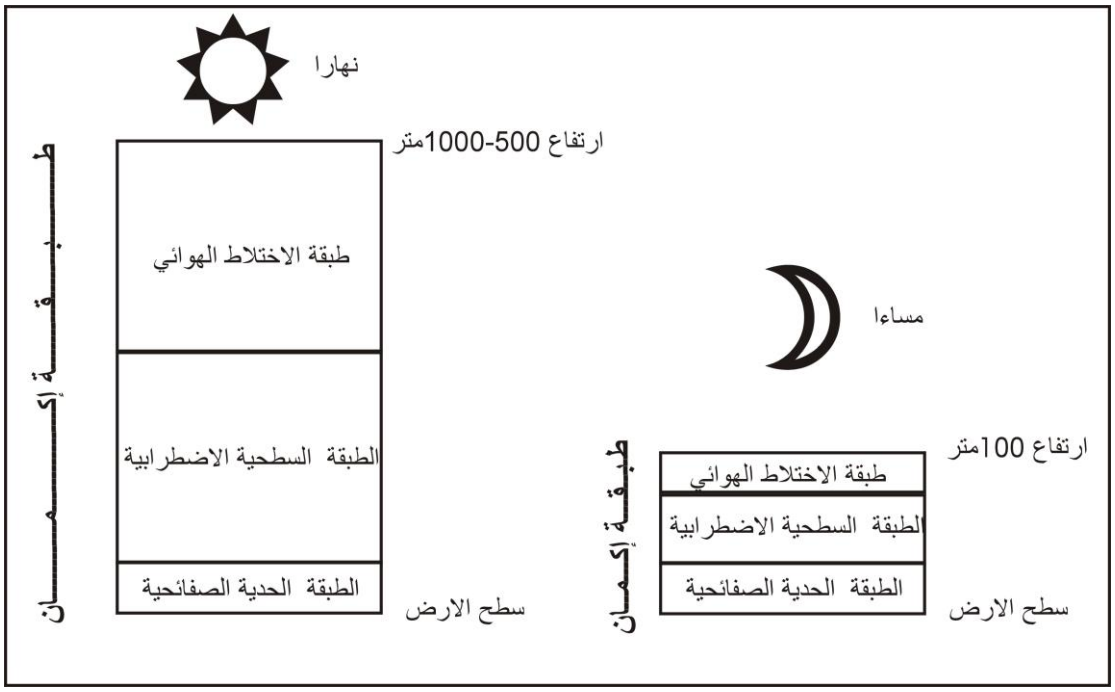
الطبقة السطحية الاضطرابية (Turbulent Surface Layer): وهي طبقة موجودة ضمن طبقة إكمان، تتولد الاضطرابات فيها من خشونة السطح والحملان ففي النهار يمكن ان تمتد الى ارتفاع (٥٠) متر لتتقلص سماكتها في الليل الى عدة امتار فقط.

طبقة الاختلاط الهوائي: وهي طبقة موجودة ضمن طبقة إكمان، والتي تمتد حتى نهاية الطبقة الحدية الجوية والتي تضمحل سماكتها كثيرا في ساعات الليل حتى لتكاد ان تتلاشى احيانا. في حين تبلغ سماكة عظمى في ساعات النهار الصحو عندما يشتد الحملان الحراري.



الشكل (2) حركة الهواء الاضطرابية والصفائحية قرب السطح .

١. تتراوح سماكة مجال المناخ الاصغري ما بين - - - - - - - و - - - - - - - - - - .
٢. تتالف طبقة إكمان من طبقتان هما - - - - - - - - و - - - - - - - - و- - - - - - - - .



شكل يمثل الطبقات الجوية للمناخ الاصغري ما بين النهار والمساء

<u>س: ما هي العوامل المتحكمة في المناخ الاصغري.</u>

ج:

اولآ: طبيعة السطح الارض:

١. من حيث تربته، نوعيتها وسماكتها وخصائصها الكيميائية والفيزيائية.
٢. خشونة السطح، التي تختلف حسب طبيعة السطح (يابسا ام مائيا)، وحسب مظهره (أجرد، ام مغطى بالنبات).
٣. درجة تضرس السطح وما ينجم عن ذلك من انماط مناخية اصغرية.
٤. وجود مغاور وكهوف وأنفاق ارضية تخلق ضمنها مناخات أصغرية محلية متميزة.
٥. من حيث درجة تغطية الارض بالنبات، وخصائص النبات الموجود (انواعه وارتفاعه وكثافته...الخ).

ثانيا: طبيعة المنشآت البشرية: التي أشادها الانسان فوق سطح الارض متولدا عنها انماط مناخية متميزة عن المناخ العام السائد، وتتمثل تلك المنشأت وآثارها في الآتي:

١. المنشأت العمرانية السكنية والاقتصادية، بحيث نجد ان المدن ذات مناخ أصغري يتميز عن المناخ السائد في المجال المحيط بها. وكذلك فإن المناخ المتمثل ضمن الوحدات السكنية (الغرف السكنية، المكاتب، دور السينما، المسارح...وغير ذلك) يختلف عما هو عليه في خارجها ضمن المدينة نفسها. بجانب وجود اختلافات واضحة من حي الى آخر من احياء المدينة، ومن شارع الى آخر حسب وجهة امتداده ووجود اشجار فيه.
٢. المنشات الاقتصادية: متمثلة في المجمعات الاقتصادية ومناطف التعدين ...وما الى ذلك.

٣. المنشآت الخدمية: المتمثلة في طرق المواصلات المعبدة والمفروشة بالاسفلت والانفاق...وغير ذلك ...بجانب المناخ المتميز ضمن وسائط النقل.
٤. ان الملوثات المنطلقة من المصانع والمعامل، ومن وسائط النقل تخلق في المدن مناخا متميزا في الطبقة الحدية بمجال التاثير الذي تمارسه المدينة والمناطق الصناعية...الخ

المناخ التفصيلي..... المحاضرة (٢):

مناخ الجوالادنى

س: بماذا تتأثر الاحوال الجوية السائدة في الجزء السفلي من الغلاف الجوي القريب من سطح الارض والملامس له؟

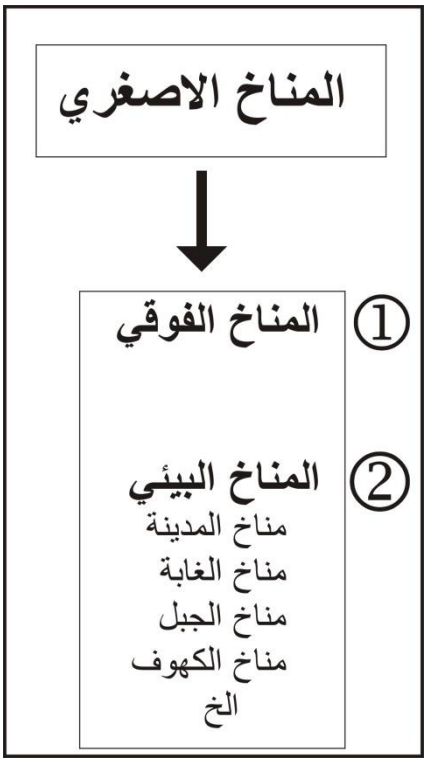
ج: تتأثر بـ:

١. طبيعة مظاهر السطح بالدرجة الاولى من يابسة وماء ونباتات وتضاريس.
٢. التغيرات التي احدثها الانسان من ابنية وطرق ومصانع...الخ.

س: ما هو ابرز نمطين للمناخ الاصغري؟

ج: هما:

١. المناخ البيئي (مناخ داخل الغابة، والمدينة...الخ).
٢. المناخ الفوقي (المناخ الاصغري فوق المناخ البيئي، وفوق سطح الارض الاجرد).

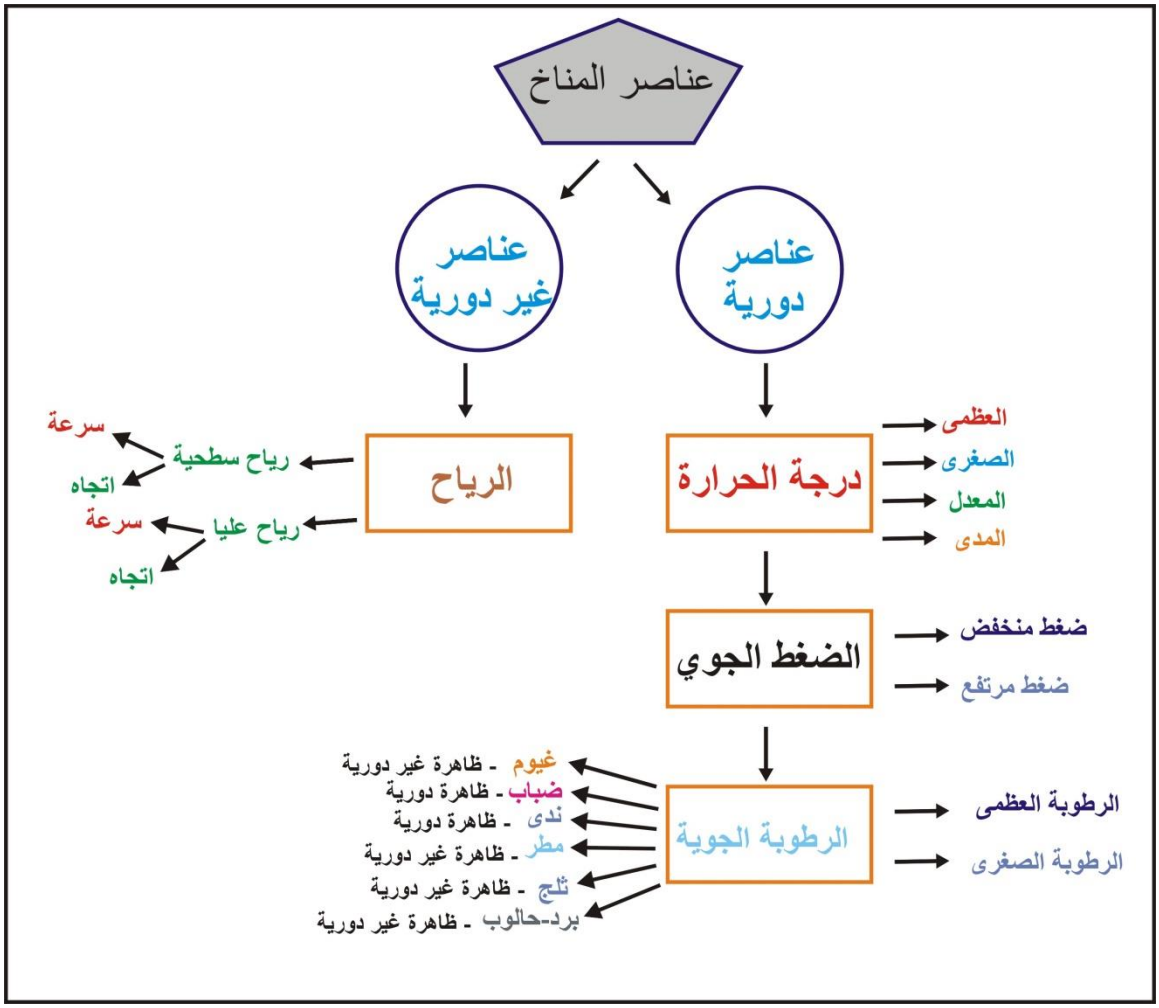


المناخ الفوقي: وهو المناخ العام الذي يحمل الصفات العامة لعناصر المناخ من الاشعاع الشمسي والحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة الجوية، وهذا النمط من المناخ لا يتأثر بالعوامل السطحية مثل المدن والغابات. وهو بعبارة اخرى يمثل المناخ الحقيقي للمنطقة. وسبب تسميته بالمناخ الفوقي لأنه موجود فوق المناخ البيئي الذي يتأثر بالسطح.

عنصر الحرارة (Heat):

الحرارة (Heat) هي الطاقة المتولدة من الاشعاع الشمسي والارضي، وكلمة حرارة عادة تستخدم من قبل الناس اثناء حديثهم عن حالة الجو، حيث يوصف اليوم بانه حار او بارد ...الخ. وفي الجوانب العلمية لا يمكن ان نعبر عن الحرارة بشكل عام كأن نقول الجو اليوم حار او بارد، لذلك يستخدم مصطلح **درجات الحرارة (Temperature)** فهي مقياس لكمية الطاقة الحرارية، وهي تعبير كمي (بالارقام) عن الحرارة، وفي الدراسات العلمية تكون درجات الحرارة مهمة لأنها تستخدم في المعادلات الخاصة بالتصانيف المناخية ومعادلات الراحة المناخية ومعادلات القارية والبحرية...الخ.

تقاس درجات الحرارة عن طريق محارير توضع في اكشاك خشبية توضع في المحطات الطقسية، وسبب وضع المحارير في اكشاك خشبية لأن المحارير تقيس درجة حرارة الهواء في الظل وليس في الشمس. وهذا متعارف عليه عالميا. اما لمعرفة درجة الحرارة في الشمس فيتم اضافة (٢٠) درجة على درجة الحرارة المقاسة في الظل. فمثلا اذا كانت درجة الحرارة في الظل تساوي (٢٢) درجة مئوية فانها تكون في الشمس (٤٤) درجة مئوية.



شكل يوضح عناصر المناخ الدورية وغير الدورية.

تعد درجة الحرارة من العناصر الدورية[1] وهي تلك التي تتغير بشكل نظامي مع ساعات اليوم، حيث ان درجات الحرارة تشهد انخفاضا في الصباح ثم تزداد تدريجياً مع

[1] . E. M. Geddes, Meteorology an Introductory Treatise, Blackie and Son Limited, London, 1921, p. 17.

ارتفاع الشمس في السماء، ثم تنخفض مرة اخرى مع غروب الشمس. بمعنى ان الدورية هنا تكون مستمرة طيلة (٢٤) ساعة، وكمثال على التغيرات الدورية ايضا تغيرات الضغط الجوي في المناطق الاستوائية. اما العناصر غير الدورية فتتمثل في الرياح التي تزداد سرعتها او تنخفض بشكل غير منتظم مع ساعات اليوم. وعادة ما تتعرض العناصر الدورية الى تغيرات غير دورية بسبب هبوب الرياح او تقدم الغيوم وحجبها للأشعاع الشمسي وبذلك تنخفض درجات الحرارة وبالتالي سيتغير النظام الدوري لدرجات الحرارة اليومية[٢].

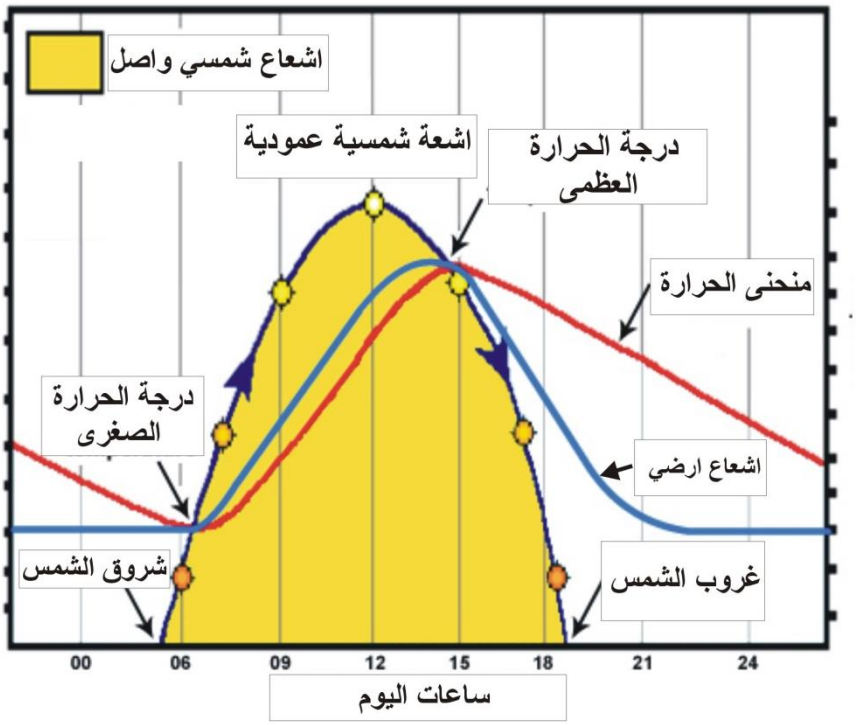
الشكل (١) يوضح السير اليومي الاعتيادي لدرجات الحرارة خلال ساعات اليوم (٢٤) ساعة، واهم ما يلاحظ في الشكل ان درجة الحرارة الصغرى (وهي اقل درجة حرارة تسجل في اليوم وعادة تسجل بعد شروق الشمس بدقائق) لا تسجل عند غروب الشمس. كما ان درجة الحرارة العظمى (وهي اعلى درجة حرارة تسجل في اليوم وعادة تسجل بعد الظهر بساعتين او ثلاث) لا تسجل عند الظهر (الساعة (١٢) ظهرا).

وتفسير ذلك ان الارض عند شروق الشمس تبدأ باستلام الاشعاع الشمسي وبالتالي تأخذ درجات الحرارة بالزيادة بشكل تدريجي وعند الوصول الى الساعة (١٢) ظهرا حيث يكون الاشعاع الشمسي عمودي على سطح الارض فان الارض تستلم اعلى كمية من الوارد الشمسي، ولكن مع ذلك لا تسجل درجة الحرارة العظمى في الساعة (١٢) ظهرا وانما تسجل بعدها (**عادة ما بين الساعة الواحدة والثالثة ظهرا**) لأن الارض بعد الساعة (١٢) لا تزال تستلم كمية اضافية من الاشعاع الشمسي حتى وان كانت اقل من كمية الاشعة المستلمة في الساعة (١٢) ظهرا. ثم تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي مع غروب الشمس ولكن درجة الحرارة الصغرى لا تسجل عند الساعة (١٢) عند منتصف

[2] A. E. M. Geddes, op, cit, p. 17.

الليل لأن بعدها تستمر درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي لغاية شروق الشمس حيث تسجل عندئذ درجة الحرارة الصغرى.

وفي حالات معينة قد تسجل درجة الحرارة العظمى في الصباح او وقت العصر وذا بسبب هبوب رياح حارة تعمل على احداث تشويش في النظام اليومي لدرجات الحرارة. ونفس الحال قد تسجل درجات الحرارة الصغرى في النهار بسبب هبوب رياح باردة تعمل على تشويش درجات الحرارة اليومية.



شكل يوضح مسار درجات الحرارة خلال ساعات اليوم

المصدر: Introduction to Tropical Meteorology, Ch. 1: Introduction: <small>1.6 Temperature</small>
 1.6.2 Diurnal Temperature Variability in the Tropics (buu.ac.th)

ويتغير تسجيل **درجات الحرارة العظمى** (Maximum temperatures) تبعا لتغير الفصول فهي في فصل الصيف تسجل في الساعة الثالثة وفي الشتاء في الساعة الواحدة. اما **درجات الحرارة الصغرى** (Minimum temperatures) وتسجل عادة في المدة التي

ترافق وقت شروق الشمس بين الساعة الخامسة والسابعة صباحا تبعا لتغير الفصول ففي الصيف تسجل عادة في حوالي الساعة الخامسة صباحا وفي الشتاء في حوالي الساعة السابعة صباحا[٣].

وتسجيل درجات الحرارة مهم في جوانب عديدة منها، في مجال الزراعة وفي مجال النقل الجوي، وفي كثير من الدول يتم تشغيل اجهزة التكييف (والتدفئة والتبريد) المركزية في الابنية السكنية او في المصانع بالاعتماد على ما تسجلة المحارير في محطات الرصد الجوي. وعند تسجيل درجات حرارة عالية جدا يتم اعلان عطل رسمية حفاظا على سلامة الناس. وبما ان الشعور بدرجة الحرارة المثالية يختلف من انسان الى آخر بحسب الجنس (ذكر وأنثى) والعمر، والصحة ونوعية الطعام، لذلك فان الجمعية الامريكية لمهندسي التبريد والتدفئة وتكييف الهواء حددت درجة الحرارة المحيطة المقبولة بالنسبة لجسم الانسان في الصيف حيث تتراوح بين (٢٣-٢٧) درجة مئوية، اما خلال فصل الشتاء فهي اخفض حيث تتراوح بين (٢٠-٢٥) درجة مئوية[٤].

ومن خصائص الحرارة ايضا كل من معدل درجة الحرارة والمدى الحراري، فالمعدل يستخرج من خلال الجمع بين العظمى والصغرى والتقسيم على (٢)، اما المدى الحراري اليومي فيستخرج من خلال طرح درجة الحرارة العظمى من درجة الحرارة الصغرى. وكلما كان قيمة المدى مرتفعة دل ان المناخ قاري اي يوجد تباين كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار (كما في مناخ العراق) بينما يدل المدى المنخفض على ان المناخ بحري، اي ان الفرق بين درجات الحرارة نهارا وليلا قليل (كما في غربي اوربا).

عنصر الرطوبة النسبية (Relative humidity):

[٣] عبدالاله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، جامعة البصرة، ١٩٧٨، ص١٧-١٨.

[٤] خميس دحام مصلح السهاني، المناخ الحيوي البشري، ط١، مكتبة دجلة، الاردن، ٢٠٢٢، ص ٤٨.

الرطوبة النسبية هي عبارة عن النسبة بين كتلة بخار الماء الموجود فعلا في حجم من الهواء الى كتلة بخار الماء اللازمة لتشبع حجم الهواء هذا عند درجة الحرارة نفسها[٥]. ان وجود بخار الماء في الهواء ضروري للكائنات الحية (النبات والحيوان والانسان)، فوجود كمية معتدلة من البخار في الهواء تجعل الانسان يشعر بالراحة المناخية، وفي حالة انخفاض درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية يكون المناخ غير مريح، اما في حالة انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة فان المناخ يكون مريحا. في حين ان اقتران الحرارة العالية مع الرطوبة العالية تزيد من شعور الانسان بعدم الراحة بسبب توقف عملية التعرق من الجلد وبالتالي سيشعر الانسان بحرارة اعلى مما تسجله محارير قياس درجات الحرارة. اما اقتران درجات الحرارة العالية مع رطوبة جوية منخفضة فان ذلك يخفف من حدة الحرارة بسبب استمرار عملية التعرق التي هي في الاساس عملية تبريد.

وعلى الرغم من ان اقتران الحرارة العالية مع الرطوبة العالية غير مريح للأنسان، الا ان ذلك يعد ملائما جدا للنباتات، لذلك نجد ان النباتات في المناطق الاستوائية (حيث الحرارة والرطوبة العاليتان) تكون فيها النباتات بحجم كبير ودائمة الخضرة طوال العام. ويعد الهواء جافا اذا كانت نسبة الرطوبة أقل من (٥٠%)، ومتوسطا اذا كانت نسبة الرطوبة بين (٦٠%-٧٠%)، وذا رطوبة عالية اذا زادت نسبتها عن (٧٠%)[٦]. وتحديد الرطوبة النسبية اهمية عملية كبرى سواء في مجال دراسة اثر المدن على المناخ او في تقدير التعديلات التي تطرأ على الظروف الجوية في داخل المساكن والمصانع والمستشفيات

---

[٥] علي حسن موسى، المناخ والارصاد الجوية، جامعة دمشق، ٢٠٠٢-٢٠٠٣، ص ٣٧٥

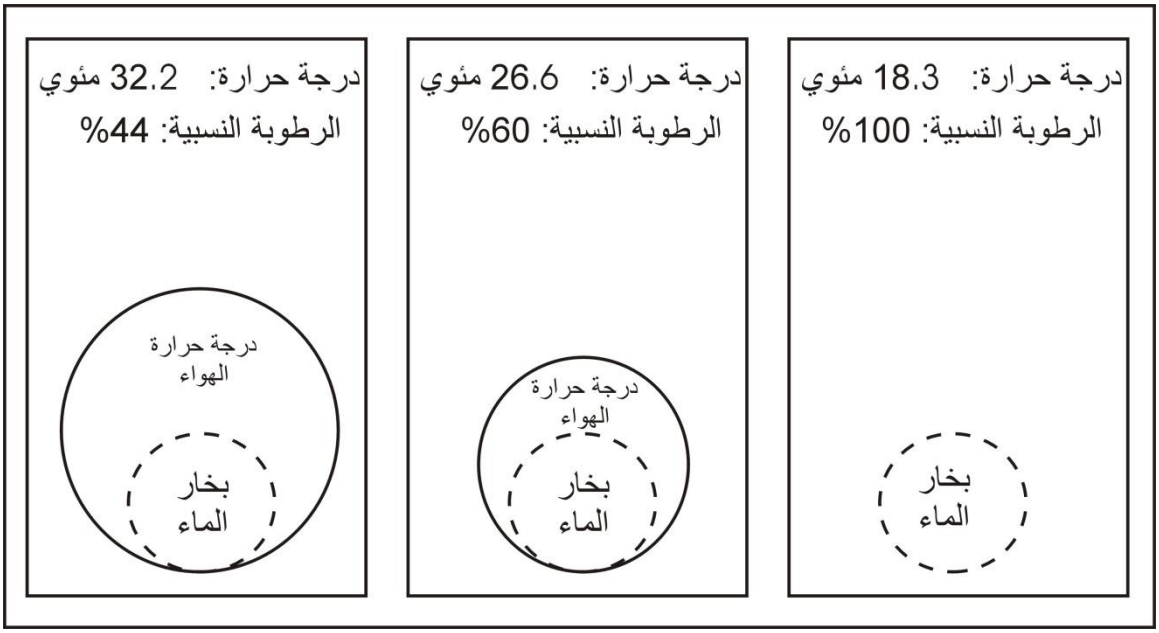
[٦] محمد احمد النطاح، الارصاد الجوية، الجزء الاول، الطبعة الاولى، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، مصراته، ليبيا، ١٩٩٠، ص٩٨-٩٩.

والمستودعات الغذائية وغيرها كما ان لها فوائد عملية في مجال الصناعة والزراعة والاستجمام وغيرها[٧].

الرطوبة الجوية ايضا من العناصر الدورية، حيث ان مسار الرطوبة يكون منتظما خلال ساعات اليوم، اذا تنخفض الرطوبة نهارا وتزداد مساءا (عكس مسار درجات الحرارة)، فالعلاقة عكسية بين الرطوبة الجوية ودرجات الحرارة. لذلك تسجل الرطوبة الجوية العظمى مع شروق الشمس حيث تكون درجات الحرارة منخفضة (درجة الحرارة الصغرى)، بينما تسجل الرطوبة الصغرى ما بين الساعة الواحدة والثالثة بعد الظهر حيث تكون درجات الحرارة مرتفعة (درجة الحرارة العظمى).

وتفسير العلاقة العكسية بين درجات الحرارة والرطوبة الجوية بسيط جدا، حيث ان بارتفاع درجات الحرارة يتمدد الهواء ويزداد حجمه وبالتالي ستكون الرطوبة النسبية منخفضة بالنسبة الى حجم الهواء الكبير، ولكن عندما تنخفض درجة حرارة الهواء ويقل حجمه بالانكماش عند ذلك تزداد الرطوبة النسبية ضمن هذا الحجم الصغير من الهواء. وكما هو موضح في الشكل ادناه. حيث يلاحظ انه كلما زادت درجات الحرارة قلت الرطوبة النسبية في الهواء.

[٧] نعمان شحادة، المناخ العملي، الجامعة الاردنية، ١٩٨٢، ص ٧٤.



شكل يوضح العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية

المصدر: Dew point is a better indicator of humidity versus relative humidity | WeatherWise | wrex.com

عنصر الرياح:

الرياح عنصر مناخي مهم جدا، فهي المسؤولة عن نقل الحرارة والرطوبة والسحاب والامطار بين الاقاليم الجغرافية المختلفة، ونقل البذور وتلقيح النباتات. هذا فضلا عن فائدتها في مجال توليد الطاقة الكهربائية النظيفة، وتنشأ الرياح من خلال اختلاف الضغط الجوي، حيث تنتقل الرياح من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط الخفيف. اما من حيث اللغة والمعنى فان اصل الريح من الروح وان الروح يدل على سعةٍ وفُسحةٍ واطراد[٨]. و(الرِّيحُ) أَيْضًا الْغَلَبَةُ وَالْقُوَّةُ، وَمِنْهُ قَوْلُهُ تَعَالَى: {وَتَذْهَبَ رِيحُكُمْ}

[٨] أبي الحسين أحمد بن فارس بن زكريا (٠٠٠-٣٩٥)، معجم مقاييس، اللغة الجزء الاول، تحقيق وضبط: عبد السلام محمد هارون، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٧٩، ص٤٥٤

[الأنفال: ٤٦][٩] وان صفة السعة والفسحة كلها صفات تنطبق على الرياح لأنها تغطي اقاليم جغرافية واسعة. اما صفة القوة والغلبة فهي تصاحب الرياح الشديدة، وحتى الرياح الخفيفة اذا استمر هبوبها فانها تساهم في تشكيل مظاهر تضاريسية مختلفة.

الريح والرياح:

جاء لفظ الرياح في القرآن (١٠) مرات، اما لفظ الريح فورد في القرآن (١٨) مرة. وان القرآن الكريم يستخدم لفظة الريح للعذاب من الكافرين، ويستخدم لفظ الرياح للرحمة والخير، وعلل المفسرين ذلك ان ريح العذاب شديدة ملتئمة الاجزاء كأنها جسم واحد، وريح الرحمة لينة متقطعة.

طرق تحديد اتجاه الرياح عند العرب:

اطلق العرب على الرياح الاسماء الاتية: الجنوب، والصبا (الشرقية)، والشمال والدبور (الغربية). اما الرياح التي تهب من الاتجاهات الثانوية مثل الرياح (الشمالية الشرقية، والشمالية الغربية، والجنوبية الشرقية، والجنوبية الغربية) فقد اطلق العرب على هذه الرياح اسم النكباء.

اما تحديد اتجاهات الرياح فكما هو معروف في الوقت الحاضر يتم من خلال الاتجاهات الجغرافية الاربعة وهي الشمال والجنوب والشرق والغرب (عن طريق البوصلة الجغرافية Compass)، بينما استخدم العرب قديما طرق متنوعة ومختلفة لتحديد اتجاهات الرياح وهي كما يأتي:

---

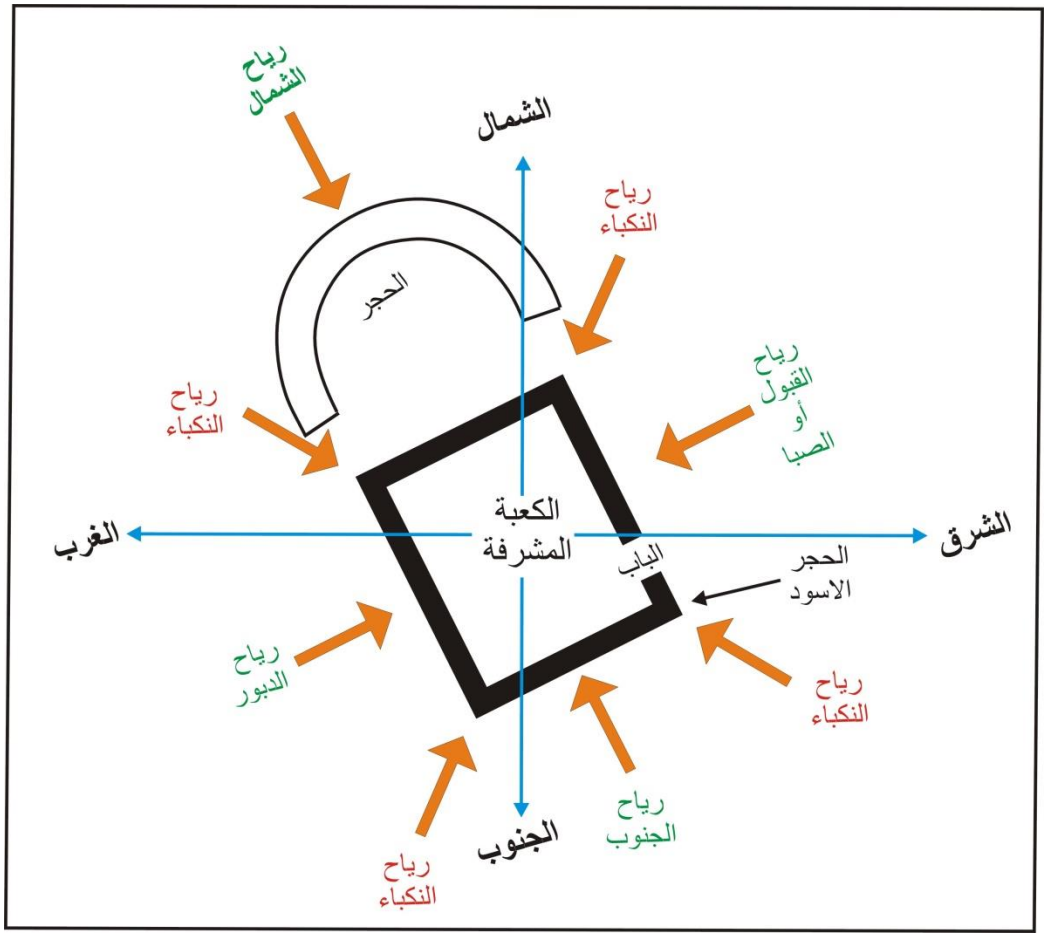
٩ زين الدين أبو عبد الله محمد بن أبي بكر بن عبد القادر الحنفي الرازي (ت ٦٦٦هـ)، مختار الصحاح المحقق: يوسف الشيخ محمد، المكتبة العصرية - الدار النموذجية، بيروت – صيدا، الطبعة الخامسة، ١٤٢٠هـ/ ١٩٩٩م، ص١٣١.

١. تحديد اتجاه الرياح من خلال الاتجاهات الاربعة المعروفة (الشمال والجنوب والشرق والغرب).

٢. تحديد اتجاه الرياح من خلال النجوم.

٣. تحديد اتجاه الرياح من خلال الكعبة المشرفة.

٤. تحديد اتجاه الرياح من خلال البلاد القادمة منها.



شكل (١) يوضح اسماء و اتجاهات الرياح بالنسبة الى الكعبة المشرفة.

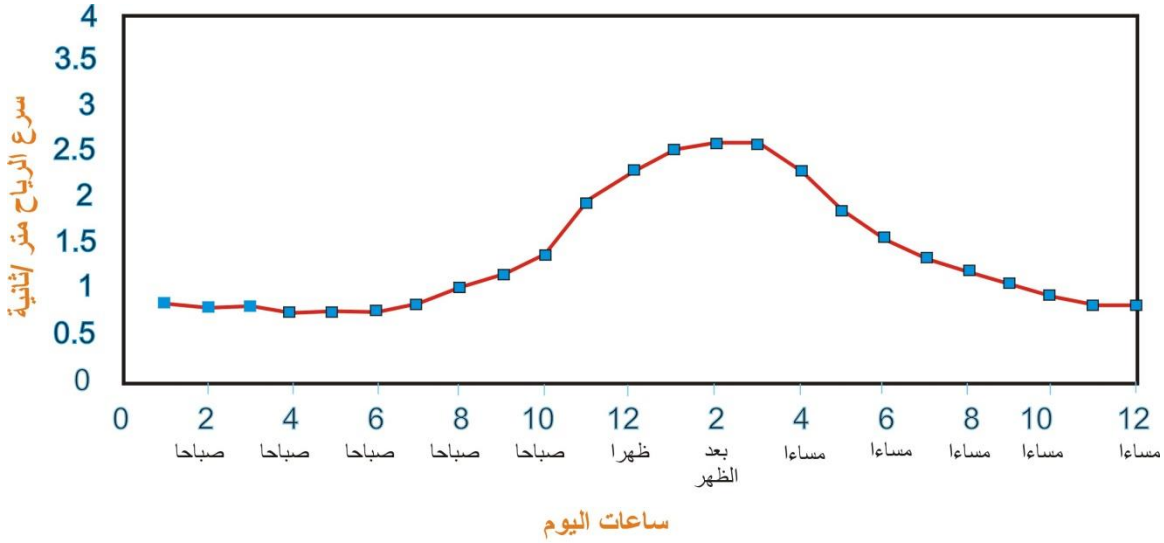
اما تحديد الرياح عن طريق البلدان، فقد اطلق العرب على الرياح اسم البلد القادمة منها الرياح، مثل الريح الشامية التي مهبها من بلاد الشام ويقصدون بها ريح الشمال. والريح اليمانية والتي مهبها من جهة اليمن ويقصدون بها ريح الجنوب. الا ان هذه الطريقة تنفع محليا ضمن الدولة نفسها، ولكن من عيوبها ان اسم الرياح يختلف بحسب اختلاف البلدان، فاذا قلنا مثلا في العراق ان الرياح التركية هي الهابة من تركيا الا ان نفس الرياح اذا هبت على السعودية سيتغير اسمها الى اسم الرياح العراقية. وقد اشار العرب الى هذه المشكلة فقالوا (وليس ذلك بلازم لكل بلد لا يكون الشّمال ببلاد الرّوم شامية ولا الجنوب ببلاد الزنج يمانية)[١٠].

التغير اليومي لسرع الرياح:

تعد سرعة الرياح (السطحية) من العناصر غير الدورية وهي تلك التي تتغير بشكل غير نظامي مع ساعات اليوم، حيث ان سرعة الرياح تشهد تباينات من ساعة الى اخرى، ولكن في بعض الحالات تشهد الرياح تغيرات نظامية دورية حيث تنخفض سرعتها في الصباح ثم تزداد تدريجياً مع ارتفاع الشمس في السماء، ثم تنخفض مرة اخرى مع غروب الشمس.

وسير سرعة الرياح بهذا الشكل يرتبط مع تغيرات درجات الحرارة، فعندما تكون درجات الحرارة منخفضة مساءا يحدث انخفاض في سرعة الرياح، ولكن مع ارتفاع درجات الحرارة نهارا تأخذ سرعة الرياح بالزيادة. والشكل ادناه يوضح ذلك.

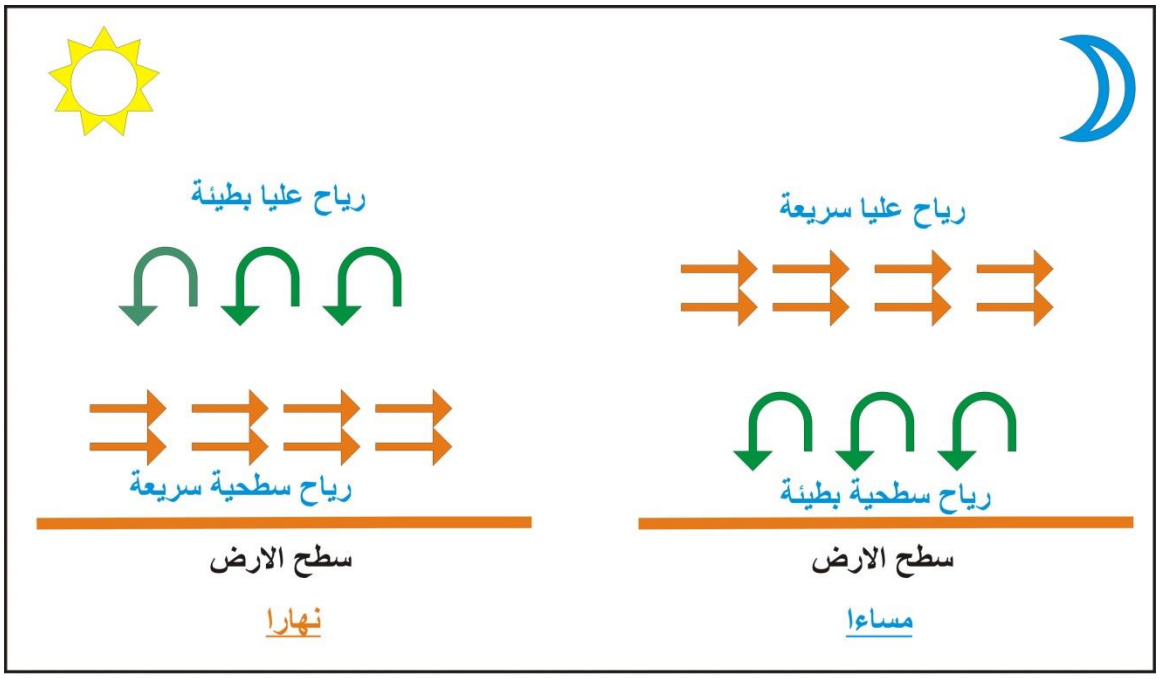
[١٠] أبي علي أحمد محمد بن الحسن المرزوقي الاصفهاني، كتاب الازمنة والامكنة، دار الكتب العلمية، بيروت- لبنان، ١٩٩٦، ص ٣١٥.



شكل يوضح تغيرات سرعة الرياح خلال ساعات اليوم المختلفة

اما سرعة الرياح (العليا) فهي على العكس، اذ تزداد سرعتها ليلا وتقل سرعتها نهارا. وتفسير ذلك ان اثناء النهار بسبب زيادة سرعة واضطراب الرياح السطحية فان هذا الضطراب سينتقل الى طبقات الجو العليا ليعمل على التشويش على الرياح العليا وبالتالي يقلل من سرعتها.

وخلال الليل فان الرياح السطحية تقل سرعتها واضطرابها بسبب انعدام التسخين وبالتالي لا يوجد تشويش من الرياح السطحية على الرياح العليا وعندئذ ستتحرك الرياح العليا بشكل انسيابي وتزداد سرعتها وتكون اسرع من الرياح السطحية.



شكل يوضح سرع الرياح السطحية والعليا

المناخ التفصيلي.....المحاضرة الثالثة

<u>تعريف التربة:</u>

التربة هي الطبقة الصخرية المفتتة التي تغطي سطح الارض ويختلف سمكها من مكان الى آخر. وهي البيئة التي تعيش فيها جذور النباتات. ولولا التربة لأنقرضت النباتات من على وجه الارض.ويختلف تعريف التربة من اختصاص علمي الى آخر....

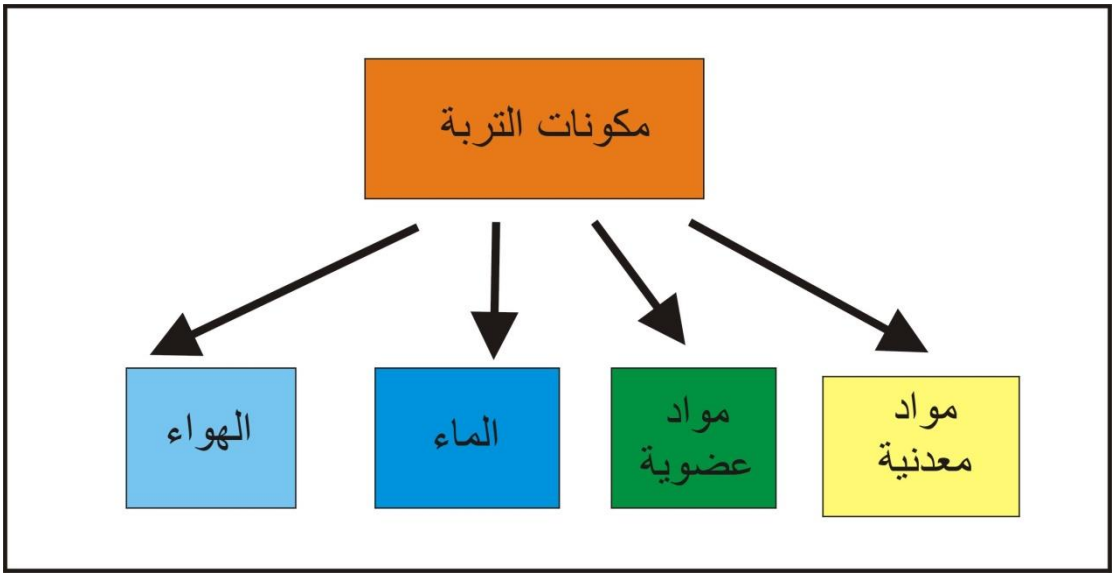
١. **تعريف المزارع للتربة:** تمثل التربة البيئة التي تنمو فيها نباتاته، ويهتم بمكوناتها العضوية كغذاء للنبات والرطوبة كمصدر مائي للنباتات.
٢. **تعريف المهندس (المعماري) للتربة:** تمثل التربة القاعدة التي يقيم فيها المهندس انشاءاته العمرانية، والمهندس لا يهتم بخصوبة التربة ولكنه يهتم بمدى قدرة التربة على تحمل اساسات الابنية.
٣. **تعريف الجيولوجي للتربة:** الجيولوجي ينظر للتربة على انها الحصيلة النهائية لعملية التجوية الكيمائية والفيزيائية، والجيولوجي يهتم بالمكونات المعدنية للتربة ومدى جودتها الاقتصادية من املاح وغيرها. وكلما كانت التربة غنية بالمكونات المعدنية كلما كان اجود اقتصاديا.
٤. **تعريف الجغرافي للتربة:** الجغرافي ينظر للتربة على انها البيئة التي تنمو فيها النباتات والارض التي يقيم عليها الانسان المدن، وبشكل عام يهتم الجغرافي بالتوزيع الجغرافي لأنواع الترب في العالم والمشاكل المتعلقة بكل نوع.

مكونات التربة:

مكونات التربة (٤) وهي المواد المعدنية والعضوية (النبات والكائنات الحية) والماء والهواء بنسب مختلفة، ففي الترب الرملية مثلا تكون نسبة الهواء اعلى بسبب مساميتها مقارنة بالترب الطينية التي تكون مساميتها اقل لذلك تقل فيها الفراغات الهوائية. ونفس الحال بعض الترب تزداد فيها المواد العضوية كما في المناطق الاستوائية بسبب كثافة النباتات هناك، بينما تقل نسبة المادة العضوية في الترب الصحراوية بسبب قلة الغطاء النباتي فيها.

وبشكل عام فان مكونات التربة المعدنية تكون ثابتة بينما تتعرض المكونات الاخرى للتغير، والمكونات المعدنية للتربة والتي تسمى بالنسجة (Texture) تقسم الى ثلاث مكونات وهي الرملية (الخفيفة) والطينية (الثقيلة) والمزيجية (المتوسطة). وعندما نقول تربة رملية لا يعني ذلك ان جميع مكوناتها من الرمل فقط، وانما يعني ان نسبة الرمل فيها اكثر من الطين والغرين*، والتربة الطينية هي التي تكون فيها نسبة الطين اكثر من الرمل والغرين. والتربة المزيجية هي التي تتالف من المكونات الثلاث (رمل وغرين وطين) بنسب متقاربة نوعا ما. وبشكل عام فان التربة المزيجية هي الافضل من الناحية الزراعية، الا ان هذا لا يعني ان التربة الطينية غير صالحة للزراعة بدليل ان بعض النباتات لا تنمو الا في الترب الطينية مثل الخضروات والرز. بينما تجود زراعة الاشجار في الترب المزيجية. بينما تجود زراعة الجزر والبطاطا في الترب الرملية.

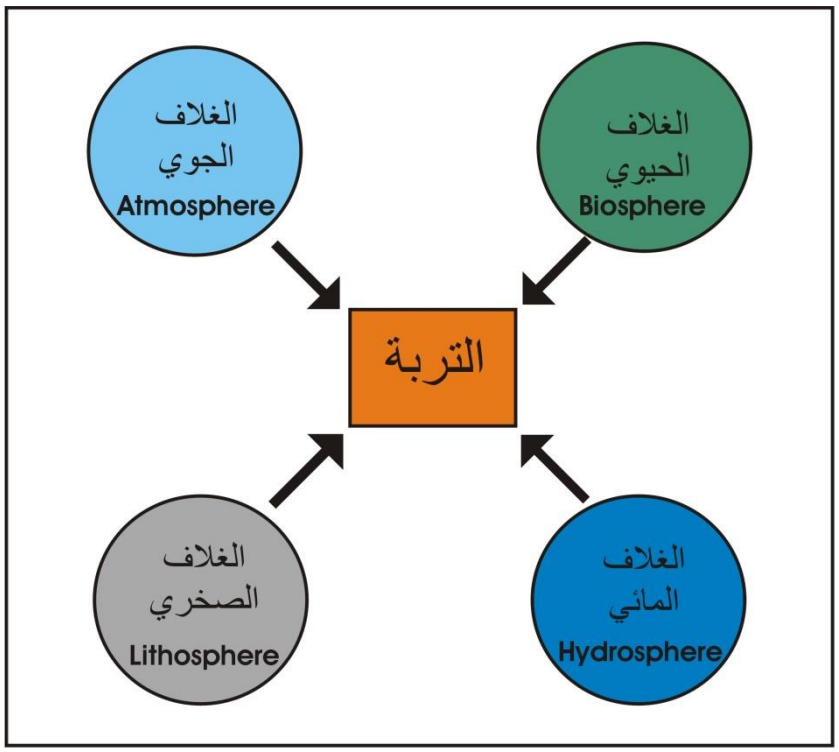
* الغرين (Silt) او (Loam): وهي حبيبات للتربة اصغر من الرمل واكبر من الطين.



مكونات التربة الاربعة

<u>التربة والاغلفة الاربعة:</u>

تساهم الاغلفة الاربعة للكرة الارضية في تكوين التربة وهي كل من الغلاف الحيوي الذي يشكل النبات والحيوان والانسان، والغلاف الصخري الذي يمثل المادة الاصل للتربة، والغلاف المائي الذي يعمل على تعرية ونقل التربة، والغلاف الجوي الذي يزود التربة بالمياه عن طريق الامطار والثلوج والمياه الجوفية. ويختلف دور كل غلاف من الاغلفة من مكان الى آخر، ففي بعض الاماكن يكون دور الغلاف الحيوي قويا كما في مناطق الغابات الكثيفة، بينما يكون دور الغلاف المائي ضعيفا جدا في المناطق الصحراوية.



شكل يوضح دور الاغلفة الاربعة في تكوين التربة

المناخ التفصيلي للتربة....

<u>س: ما هو مصادر حرارة التربة؟</u>

ج: كل من:

١. أشعة الشمس.
٢. الامطار.
٣. المواد العضوية المتحللة.

<u>س: كيف يتم انتقال السخونة ضمن التربة وخارجها.</u>

ج: بواسطة عملية التوصيل الحراري (التماس).

علل: تختلف درجة الحرارة من تربة الى اخرى.

ج: بسبب اختلاف الحرارة النوعية للترب، واختلاف قدرتها على التوصيل الحراري، نتيجة لتباين خصائص الترب من حيث تركيبها ومساميتها.

س: ماهي قوانين التوصيل الحراري والخصائص الحرارية للترب.

ج: تتمثل في:

١. **الحرارة النوعية:** هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من المادة درجة مئوية واحدة (حريرة/غرام/مئوي).
٢. **السعة الحرارية:** هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة سم^{٣} واحد من المادة درجة مئوية واحدة (حريرة/ سم^{٣}/مئوي).

س: ايهما ذو حرارة نوعية مرتفعة التربة الطينية ام التربة الرملية.

ج: الحرارة النوعية للتربة الرملية تبلغ (٠,٢ حريرة/غرام/مئوي). والحرارة النوعية للتربة الطينية تبلغ (٠,٨ حريرة/غرام/مئوي).

س: ما هي العوامل المؤثرة على ناقلية التربة الحرارية؟

ج: تتمثل في:

١. مساميتها.
٢. درجة رطوبتها.
٣. كمية المادة العضوية فيها.

س: ما هي طبيعة العلاقة بين ناقلية التربة [**] **للحرارة ومساميتها.**

[**] **الناقلية الحرارية:** هي كمية الحرارة المتدفقة في وحدة الزمن ضمن مقطع عرضاني من التربة مقداره سم واحد. حيث غراديان الحرارة يساوي (١ مئوي/سم عمق).

ج: في حال تساوي رطوبة التربة، فان العلاقة عكسية بين ناقلية التربة للحرارة وبين مساميتها، فكلما زادت مسامية التربة انخفضت ناقليتها الحرارية، لذلك تكون الناقلية الحرارية للتربة الرملية قليلة (بسبب ارتفاع مساميتها). بينما تكون الناقلية الحرارية كبيرة في الترب الطينية (بسبب انخفاض مساميتها)..

علل: مع تز ايد رطوبة التربة يحدث تز ايد ملحوظ في الانتشار الحراري.

ج: ان وجود الماء يترتب عليه نقص في تأثير العزل الذي تمارسه الفراغات المملوءة بالهواء.

علل: ان ازدياد المادة العضوية في التربة يعمل على الاقلال من الانتشار الحراري.

ج: بسبب دور المادة العضوية في تزايد المسامية.

علل: مع تز ايد اندماج التربة يحدث تز ايد ملحوظ في الانتشار الحراري.

ج: نتيجة تناقص حجم الفراغات (المسامات) العازلة.

علل: خلال فصل الشتاء تكون الناقلية الحرارية متساوية في كل من التربة الرملية والطينية؟

لأن خلال فصل الشتاء تكون التربة الطينية والرملية مشبعة بالمياه، وبالتالي فان الماء الموجود في التربة سيزيد من ناقليتها الحرارية.

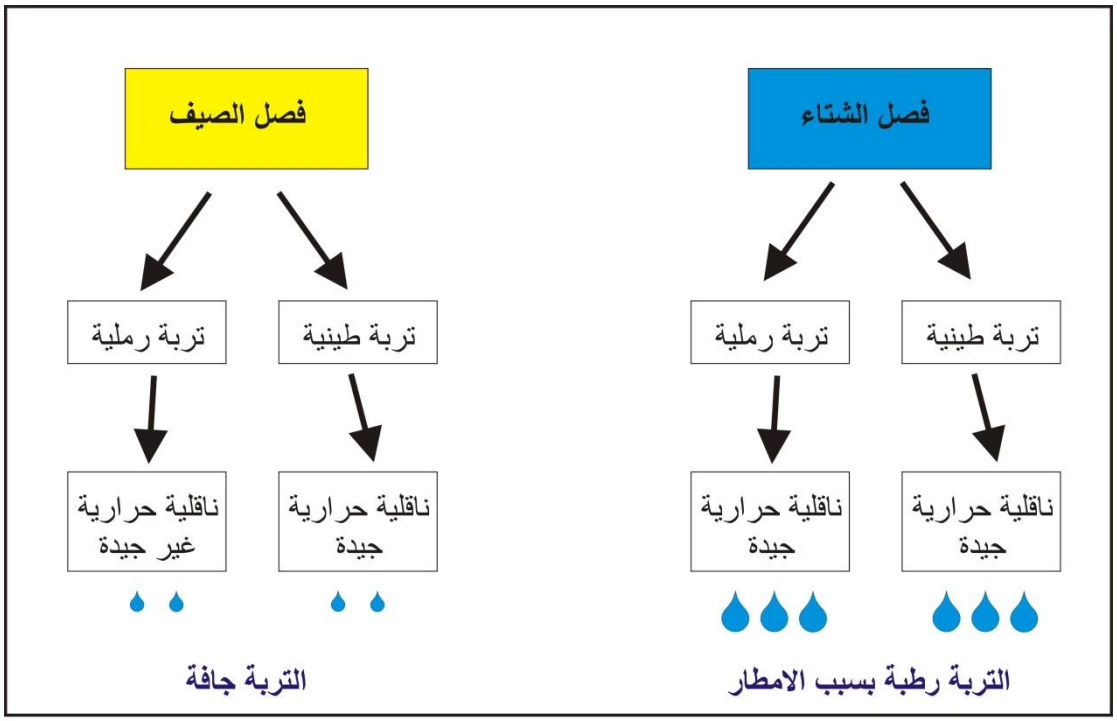
علل: خلال فصل الربيع تتسخن الطبقة السطحية من التربة الرملية بشكل اسرع مقارنة بالطبقة السطحية للتربة الطينية.

ج: لأن خلال فصل الربيع مع تناقص الامطار فان االتربة الرملية ستفقد رطوبتها بسرعة بسبب مساميتها (الفراغات بين مكوناتها)، وهذا يترتب عليه عدم القدرة على

الاحتفاظ بالماء- وبالتالي عدم انتقال الحرارة للطبقات السفلى من التربة حيث ستتركز الحرارة على سطحها.

<u>علل: خلال فصل الخريف تتبرد التربة الرملية بشكل اسرع مقارنة بالتربة الطينية.</u>

بسبب كمية الرطوبة الاخفض فيها. حيث بانعدام الرطوبة (الموصلة للحرارة) سيتوقف تدفق الحرارة من باطن التربة الى سطحها العلوي.



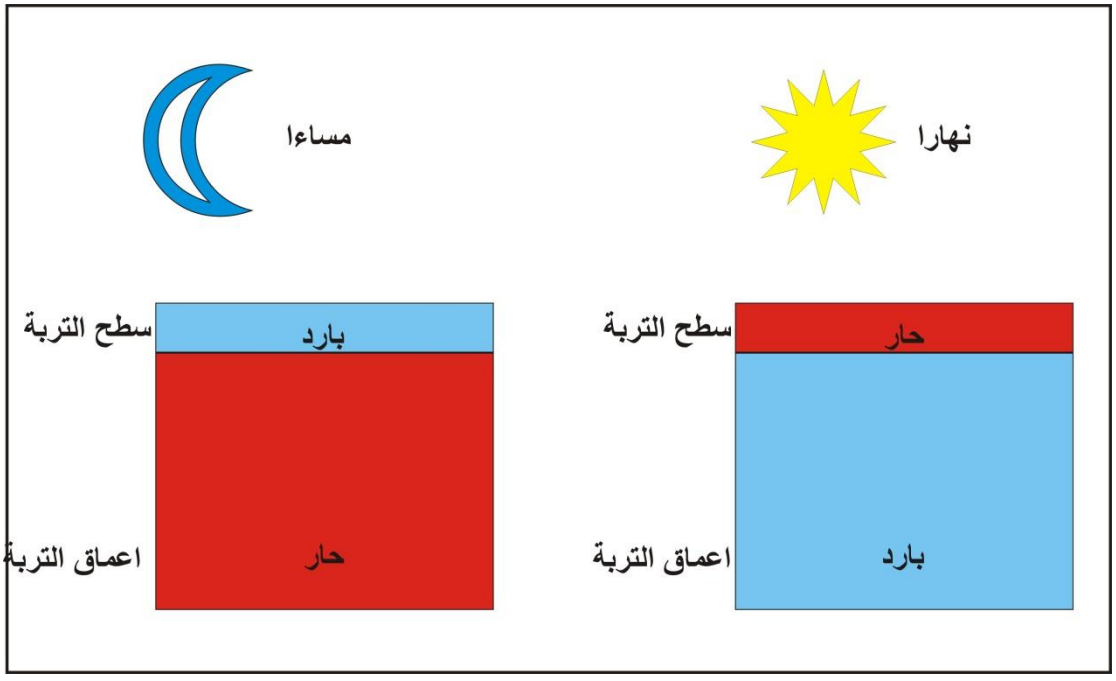
اختلاف ناقلية التربة للحرارة بين الصيف والشتاء

س: كيف تتغير درجة حرارة التربة مع العمق.

ج: في ساعات النهار تتناقص حرارة التربة بشكل حاد حتى عمق (٢٠سم) لينخفض معدل تناقصها بعد ذلك. اما في ساعات الليل فان درجة الحرارة تتزايد مع العمق حتى عمق (٢٠سم) بحدود (٢- ٤مئوي) لينعكس ذلك نحو التناقص.

س: كيف تتباين درجة حرارة التربة ما بين الصيف والشتاء.

ج: في الصيف تكون الطبقات العليا من التربة أدفأ من السفلى. وفي الشتاء تكون السفلى هي الادفأ.



شكل يوضح تغير حرارة التربة مع العمق نهارا ومساءا

س: كيف يتم تعديل درجة حرارة التربة.

ج: عن طريق:

١. **تقشيش التربة:** أي تغطية سطح التربة بطبقة من التبن أو القش (تبن ناعم، قطع من العشب اليابس، نشارة الخشب، بقايا المحاصيل) أو أية مادة أخرى (بلاستيك، ورق، دريس) تشكل حاجزا أمام نقل الحرارة أو البخار. اذ يترتب على ذلك حماية التربة من الارتفاع الحراري الكبير في ساعات النهار، ومن التبريد الشديد في ساعات الليل، حيث تقوم تلك المةاد بدور العازل الحراري.
٢. **تسخين التربة صناعيا:** وذلك بمد اسلاك حرارية مغلفة والمدفونة على أعماق (١٥,٢سم) و(٣٠,٤سم) في التربة. للحفاظ على حرارة تربة تقارب من (٨-١٠مئوي) وترتبط تغيرات درجة الحرارة قرب السلك مباشرة بالطاقة المحمولة بالسلك، اما قرب السطح فيكون لتغيرات الطقس تأثير كبير على الحرارة السطحية، لذا يمكن القيام بتغطية سطح التربة بأغطية تحميه من ضياع الحرارة الداخلية.
٣. **الري بمياه حارة او باردة:** يمكن اللجوء في الليالي الباردة وفصل الشتاء الشديد البرودة الى ري التربة بمياه دافئة (كما في مياه التبريد الخارجة من المصانع والمعامل ومحطات توليد الطاقة الكهربائية) أما في ساعات النهار الحارة وفي فصل الصيف، فتعدل درجة حرارة التربة بريها بمياه باردة لتخفيض درجة حرارتها.

س: عملية تعديل حرارة التربة هل تختلف من مكان الى اخر ومن فصل الى آخر.

ج: في المناطق الباردة يتم رفع درجة حرارة التربة، وفي المناطق الحارة يتم تبريد التربة. ونفس الحال في الفصول الباردة يتم رفع درجة حرارة التربة، وفي الفصول الحارة يتم

تبريد التربة. وفي العراق بسبب طبيعة المناخ الحار الذي يشمل اشهر عديدة فلا يوجد داعي لآستخدام طرق رفع درجة حرارة التربة.

علل: ان تغطية سطح التربة (تقشيش التربة) بطبقة من التبن او القش او اي مادة اخرى يحافظ على حرارة التربة.

ج: لأن هذه المواد تشكل حاجزا أمام نقل الحرارة او البخار. اذ يترتب على ذلك حماية التربة من الارتفاع الحراري الكبير في ساعات النهار، ومن التبرد الشديد في ساعات الليل. حيث تقوم تلك المواد بدور العازل الحراري.

الماء الهيجروسكوبي: هو الماء اللاصق بجزيئات التربة بحيث لا يمكن للنبات من امتصاصه والاستفادة منه. وهو ايضا جزء من ماء التربة، على شكل أغشية رقيقة حول حبيباتها. ويكون مرتبطاً بأسطح هذه الحبيبات، بقوة كهروستاتيكية كبيرة جداً، تحُول دون قدرة الجاذبية الأرضية على تحريكه إلى الأسفل[1].

الماء الشعري: هو الماء الذي يستطيع النبات من امتصاصه والاستفادة منه والذي تحتفظ به التربة حول حبيباتها.

س: متى تكون رطوبة التربة مرتفعة.

عقب الري او هطول الامطار او في حالة ارتفاع مستوى الماء الارضي.

السعة الحقلية (Field Capacity): هي الرطوبة المحتفظ بها في التربة، أي أنها تمثل المحتوى الرطوبي الذي تحتفظ به التربة بعد صرف (رشح) الماء الزائد بفعل الجاذبية الأرضية وتباطؤ معدل الرشح إلى حد كبير. والسعة الحقلية تضم كمية أو نسبة الماء في حجم التربة، والتي يمكن أن يتم الاحتفاظ بها أو مسكها عكس ضد تصريف الجذب

[1] https://www.eng2all.com/tag/الماء-الهيجروسكوبي/

الأرضي[٢]. تتم العملية لتحديد السعة الحقلية وهي أن يتم اختيار مساحة أرض من دون نباتات عليها وأن يتم غمر المساحة بالماء حتى إشباع التربة، ومن ثم القيام بتغطيتها بمشمّع أو بالبلاسيتيك؛ لمنع التبخر ومن ثم أخذ عينات من التربة بعد أن تكون التربة قد تصرّفت حتى السعة الحقلية. ويمكن أن يتم قياس السعة الحقلية مباشرة بنسبة حجمية، والتي يمكن أن يتم التعبير عنها من حيث مليميتر/متر عمق تربة.[٣]

س: ما هو العامل الذي يؤثر على تهوية التربة.

ج: مساميتها. وكمية الرطوبة التي فيها.

س: كيف يمكن زيادة مسامية التربة.

ج: عم طريق اضافة المواد العضوية للتربة.

علل: تنخفض تهوية التربة مع زيادة رطوبتها.

ج: لأن باضافة المياه سوف ينزاح هواء التربة ليحل بدلا من الماء عند نفوذه الى التربة.

س: ما هي العوامل التي تقلل مسامية التربة.

ج: يؤدي وطئ حيوانات الرعي على اراضي الحشائش وغيرها الى انضغاط التربة السطحية لبضع سنتمترات. وايضا عن طريق استخدام بعض اجزاء الارض كطرق للسيارات او للمشاة او للحيوانات.

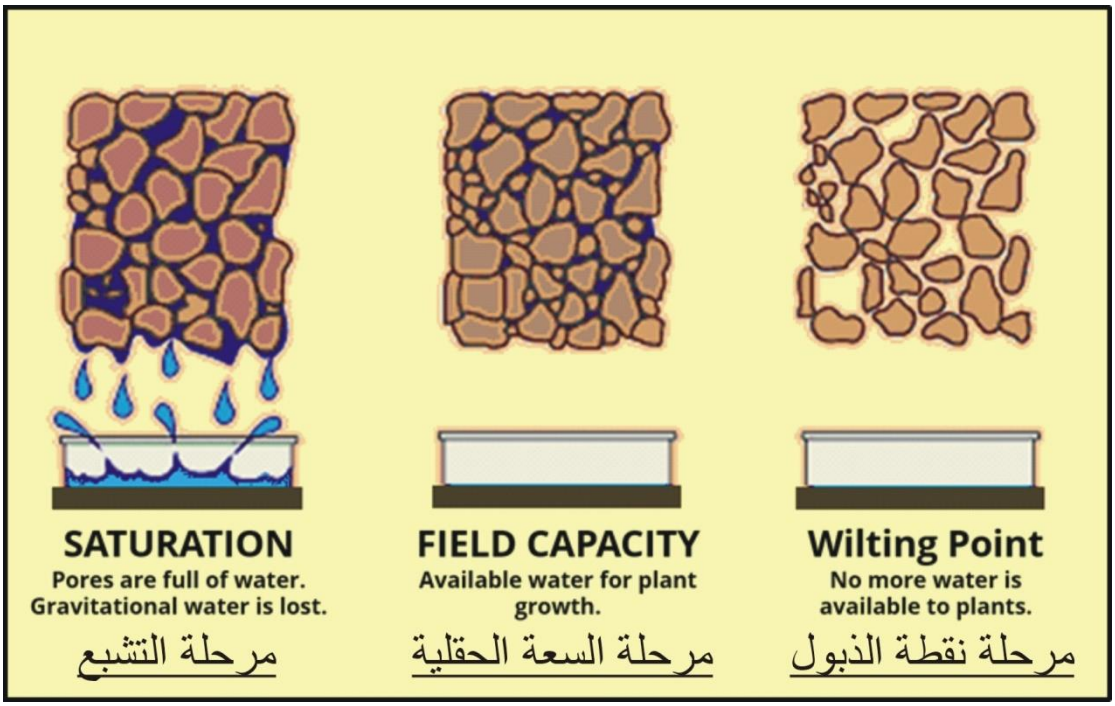
---

[2] https://ar.wikipedia.org/wiki/سعة_حقلية

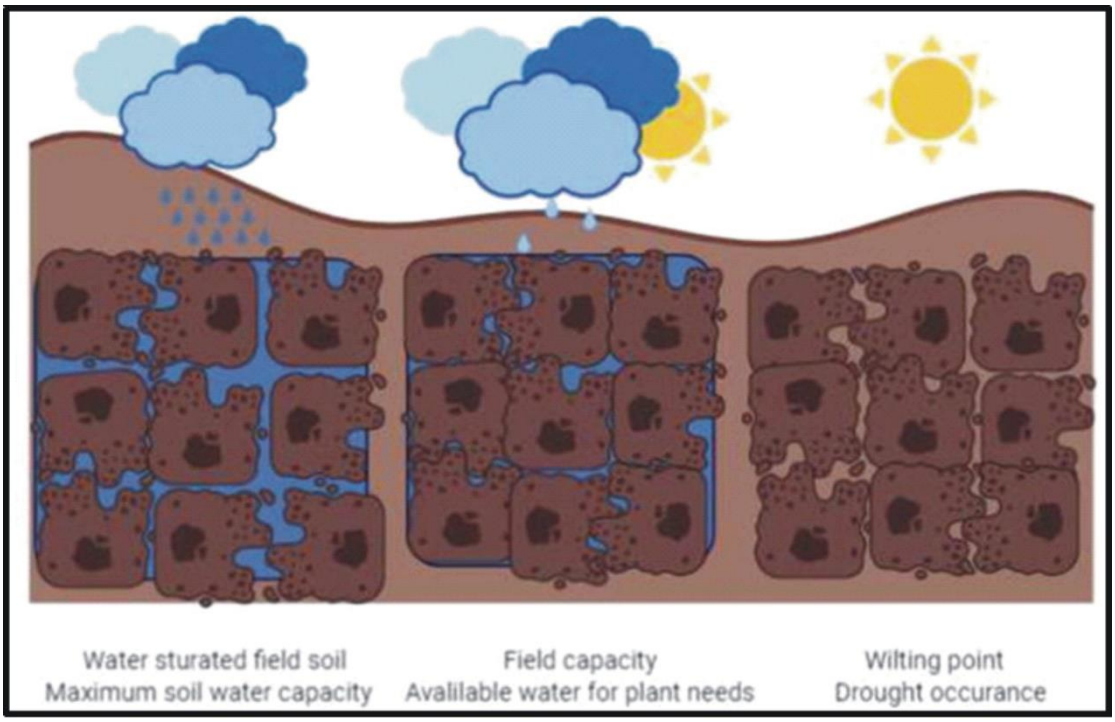
[3] https://e3arabi.com/الزراعة/علاقة-التربة-بالماء/

علل: يرتفع غاز ثاني اوكسيد الكاربون في التربة.

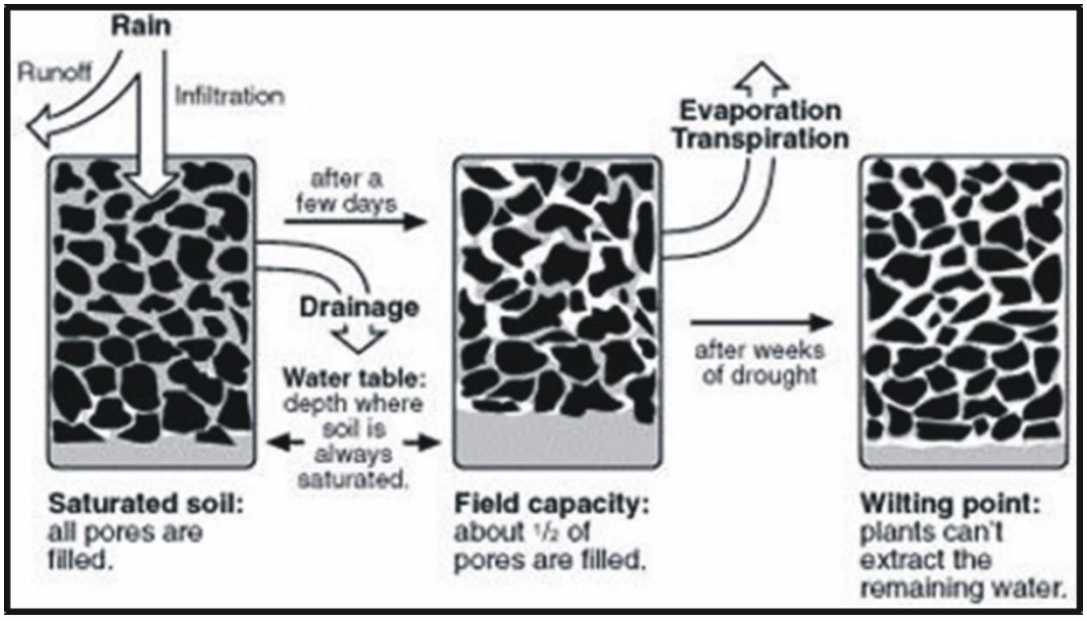
ج: بسبب دور الجذور والكائنات الحية الدقيقة في التربة والتي تنفث غاز ثاني اوكسيد الكاربون باستمرار وتمتص من هواء التربة الاوكسجين.



مرحلة التشبع مرحلة السعة الحقلية مرحلة نقطة الذبول



مرحلة التشبع مرحلة السعة الحقلية مرحلة نقطة الذبول



مرحلة نقطة الذبول مرحلة السعة الحقلية مرحلة التشبع

المحاضرة الرابعة:

تكملة المناخ التفصيلي للتربة[1]:

س: هل توج علاقة بين التربة والمناخ.

ج: لقد ثبت وجود ارتباط وثيق بين نوع التربة ومناخ الاقليم، فالتربة الصحراوية تنتشر في المناخ الصحراوي وتربة البودزول تنتشر في المناخ الاستوائي...الخ.

المناخ يؤثر بشكل مباشر في تكوينات التربة وبشكل غير مباشر على العوامل الاخرى المكونة لها (نشأة مفتتات التربة، المياه الجوفية، الغطاء النباتي، الاحياء العضوية).

كيف تؤثر عناصر وظواهر المناخ في التربة:

١. الاشعاع الشمسي يزود التربة بالحرارة.
٢. الحرارة يقلل او يزيد من حدة العمليات الميكانيكية والكيمياوية والبايولوجية الحاصلة في التربة، حيث ان سرعة التفاعلات تزداد بحدود (٢-٣) مرة مع ارتفاع درجات الحرارة لكل (١٠) درجات تقريبا.
٣. الرياح تنقل مكونات التربة.
٤. الامطار تزود التربة بالمياه.
٥. الهواء يزود التربة بالغازات المختلفة.
٦. التبخر يسبب جفاف التربة.

ما هي العوامل التي تؤثر على قدرة التربة في امتصاص طاقة الشمس الحرارية:

١. لون التربة.

[1] احمد سعيد حديد، فاضل باقر الحسني، حازم توفيق العاني، المناخ المحلي، ١٩٨٢، ص ١٦٣-١٧٣

٢. درجة الصقولة والخشونة.

٣. سعتها الحرارية.

وضحي العبارة التالية (ان تسخين التربة الرطبة يتطلب صرف طاقة كبيرة).

وذلك لأن الترب الرطبة بسبب قابلية التوصيل الحراري العالية فيها فان تحتاج الى حرارة كبيرة حتى تصل الى جميع اجزائها، بينما التربة الجافة تكون قابلية التوصيل فيها منخفضة لذلك بمجرد تسخينها سيصبح قسمها العلوي ساخن.

اين تذهب الحرارة التي تستلمها التربة؟

١. تسخين التربة.

٢. تبخير المياه.

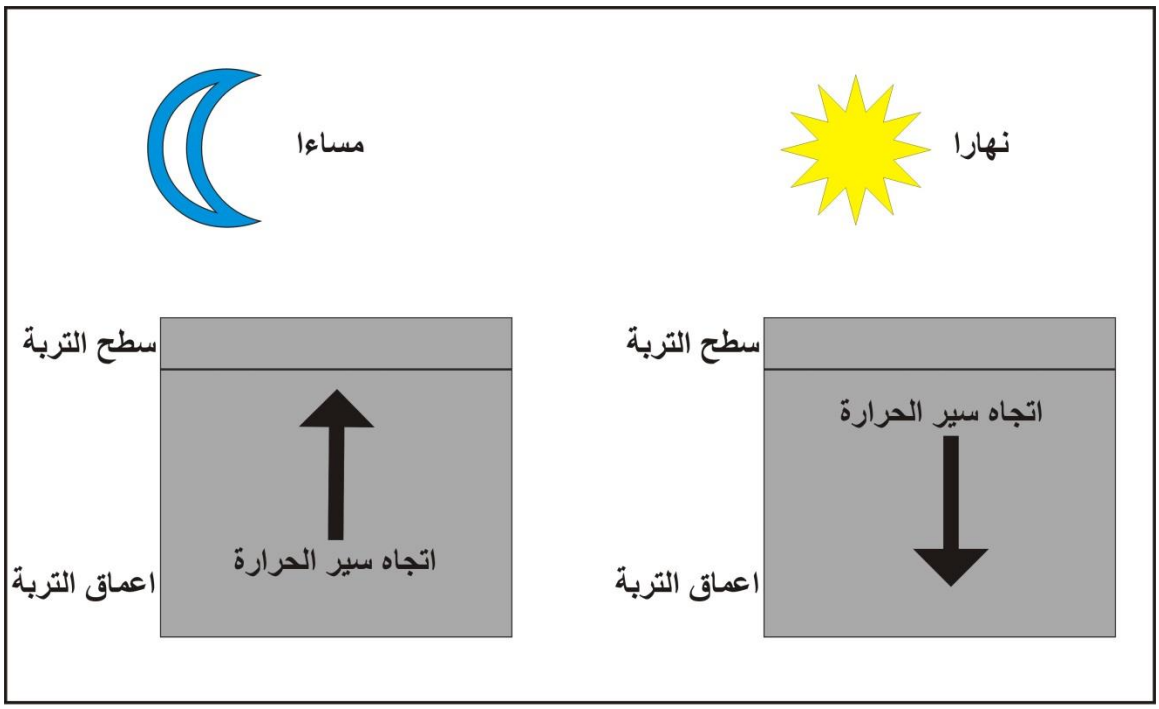
٣. تنتقل الى الغلاف الغازي.

٤. تسخين الكائنات الحية الدقية في التربة.

٥. تسخين جذور النباتات.

كيف يكون اتجاه سير الحرارة داخل التربة.

نهارا تتجه الحرارة من سطح التربة نحو اعماقها. وليلا يحدث العكس حيث تتجه الحرارة من اعماق التربة الى سطحها.



اتجاه سير الحرارة في التربة بين الليل والنهار

<u>كيف تؤثر عملية الانجماد على التربة:</u>

١. ان عمق انجماد التربة نادرا ما يزيد عن حدود (١-٢) متر.
٢. الغطاءات الغابية تسبب قلة تعرض التربة الواقعة في حمايتها الى الانجماد الكلي.
٣. انجماد مياه التربة يؤدي الى تبطيء العمليات الكيمياوية والبايولوجية ثم توقفها نهائيا.
٤. ان عملية الانجماد والذوبان المتكررة تسبب تشكيل بنية ضعيفة للتربة ذلك بالنسبة في نمو الاشجار وانتاج المحاصيل الزراعية ومثل تلك البنية الضعيفة للترب بالنسبة الى ترب المناطق الباردة الواقعة ضمن العروض شبه القطبية والقطبية.

كيف تستهلك التربة الطاقة الحرارية الواصلة لها:

١. تصرفها في تسخين التربة.
٢. تسخين الهواء الملامس لها.
٣. تستهلك في عملية التبخر.

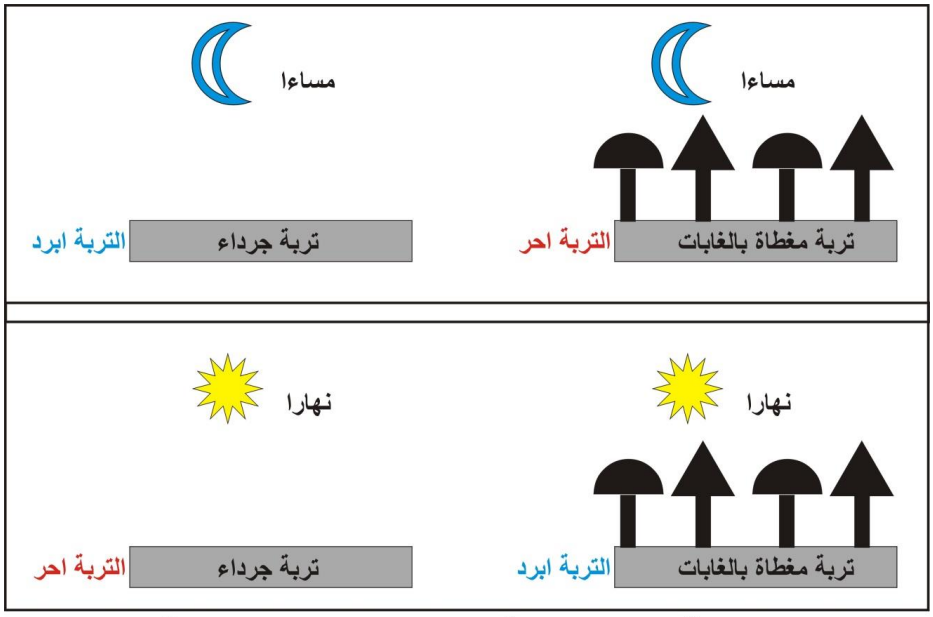
ما هي العلاقة بين الحرارة والتربة الجافة والرطبة:

١. التربة الرطبة تسخن وتبرد ببطئ بالمقارنة مع التربة الجافة.
٢. تحصل تغيرات سريعة للحرارة في الترب الجافة.
٣. الترب الطينية الرطبة تمتلك سعة حرارية كبيرة تسخن قليلا خلال النهار مقارنة بالترب الرملية.
٤. الترب الطينية الرطبة تمتلك سعة حرارية كبيرة تبرد قليلا خلال الليل مقارنة بالترب الرملية.
٥. يكون تجمد التربة اقل عندما تكون المياه الجوفية قريبة من سطح التربة، لأن المياه الجوفية تنقل الطاقة من الطبقات العميقة والتي هي أكثر دفئا للتربة الى الاعلى.
٦. الترب الهشة والطبقات المحروثة منها تكون درجة حرارتها عالية في النهار، وفي الليل يحدث العكس حيث تفقد حرارتها بسرعة. وتفسير ذلك يرجع الى ان التربة الهشة على سبيل المثال السوداء الخالية من الاعشاب تتصف بسطح أملس غير خشن تقوم خلال النهار بعملية امتصاص الحرارة الاشعاعية بكمية كبيرة ولكن في الليل تشع طاقة حرارية كبيرة ايضا.
٧. كما ان الترب الهشة تتصف بقدرة توصيلية رديئة بالمقارنة مع الترب السميكة المتلاحمة حيث انها تحوي على كميات كبيرة من الهواء ونتيجة لذلك ان عملية اختراق طاقة الشمس الحرارية خلال النهار للتربة الهشة تكون أبطأ توصيلا الى

الطبقات العميقة لها لذلك فان الجزء العلوي من تلك الترب يسخن بشكل حاد وشديد.

ما هو اثر الغابة على درجة حرارة التربة:

١. خلال النهار تعمل على منع طاقة الاشعاع الشمسي الحرارية اما في الليل تقوم بعرقلة فقدان اشعاع التربة.



اختلاف درجة حرارة التربة المغطاة بالنباتات والتربة الجرداء

٢. خلال فصل الربيع تعمل مفروشات (بقايا النباتات الميتة) الغابة على عرقلة عملية تسخين تربة الغابة، وخلال الخريف تعمل كذلك على عرقلة تبريدها، اما خلال فصل الشتاء تقوم المفروشات الغابية على تأخير فقدان الطاقة الحرارية من سطح التربة والتي تراكمت خلال أشهر الصيف وهذا يؤدي الى تعرض التربة الى انجماد اقل او انعدامه نهائيا.

٣. ان درجة حرارة الطبقة العليا لسطح التربة في الغابة خلال فصل الصيف اقل بالمقارنة مع تربة الاراضي الجرداء المفتوحة والمجاورة للغابة وقد تصل الاختلافات بحدود (٨) درجة مئوية.

٨. خلال الفترة الباردة من السنة تكون درجة حرارة الطبقة العليا من تربة الغابة اعلى من درجة حرارة الطبقة العليا من التربة الجرداء المجاورة وهذا يرجع الى دور المفروشات الغابية في حفظ حرارة تربة الغابة. وقد تصل الاختلافات الحرارية بحدود (١-٢) درجة مئوية.

٩. استنادا الى ما ذكر ان الترب السميكة المتلاحمة في حال مقارنتها مع الترب الهشة تبرد قليلا وفوق اجزائها العليا السطحية يحدث الصقيع بدرجة اقل حدة وفعالية.

١٠. الترب المغطاة بالاعشاب تكون ابرد من الترب الجرداء حيث يكون الفرق بحدود (٣-٤) درجة مئوية تقريبا...كما ان الترب المغطاة بالاعشاب تتميز باختلافات حرارية كبيرة مقارنة بالترب الجرداء.

١١. تتعرض التربة في الغابة للأنجماد لدرجة اقل بالمقارنة مع تربة المناطق الجرداء المجاورة.

المحاضرة السادسة-مناخ تفصيلي

مناخ السطوح الثلجية:

ماهي مميزات المناخ المتجمد:

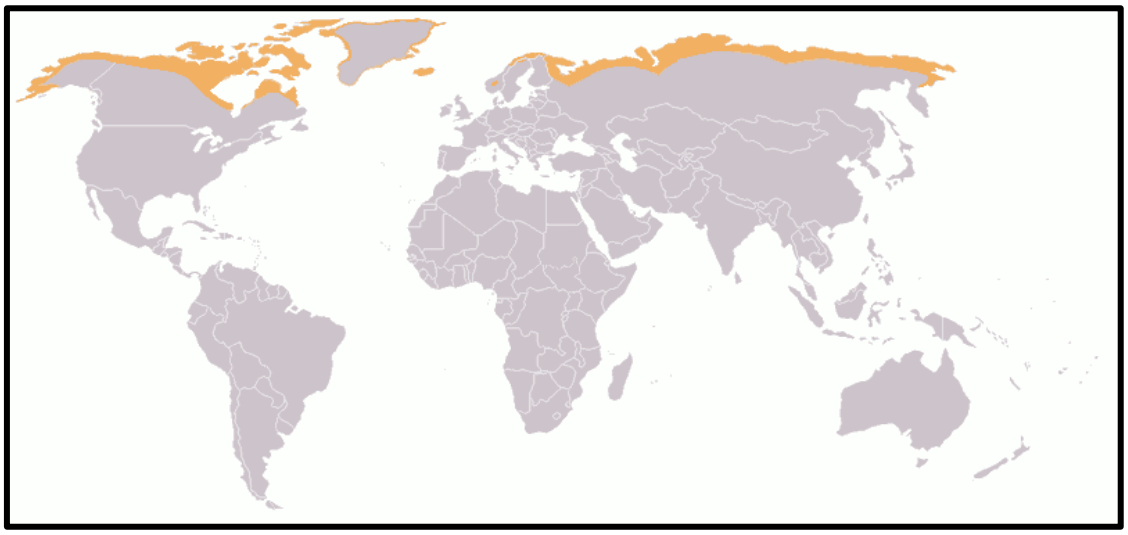
١. حسب تصنيف كوبن هو المناخ الذي تكون فيه الحرارة لأدفأ شهر أقل من ١٠ درجة مئوية او اقل.
٢. وسبب تحديد ١٠ مئوي حيث ان تمثل اقل درجة يمكن ان تنمو فيها الاشجار.
٣. المناخ القطبي هي منطقة نشوء الكتل القطبية (P) والمتجمدة (Ac) وتسود فيها هذه الكتل طوال العام.
٤. الشتاء طويل وبارد ولا وجود للصيف بالمعنى المعروف.
٥. يتميز الاقليم المتجمد بطول الليل (ستة اشهر) وطول النهار (ستة اشهر).

يقسم هذا الاقليم الى اقليمين ثانويين وتكون درجة الحرارة صفر مئوي هي الحد الفاصل بينهما:

اولا: مناخ التندرا (ET) – Tundra Climate

يأتي مصطلح التندرا من اللغة الروسية التي تعني (المرتفعات-uplands) او (الطريق الجبلي الخالي من الاشجار). يوجد اوسع امتداد لهذا المناخ في القطب الشمالي حصرا وغالبا ما يكون موقع الاقليم قريبا من البحار والمحيطات حيث يساعد ذلك على تحسين درجة الحرارة صيفا لترتفع عن الصفر المئوي. نباتات الاقليم تتمثل في الاعشاب القصيرة والطحالب. يشتهر الاقليم بسرعة رياحه التي تصل سرعتها احيانا الى (٢٣٠) كم/ساعة. امطار الاقليم قليلة حيث

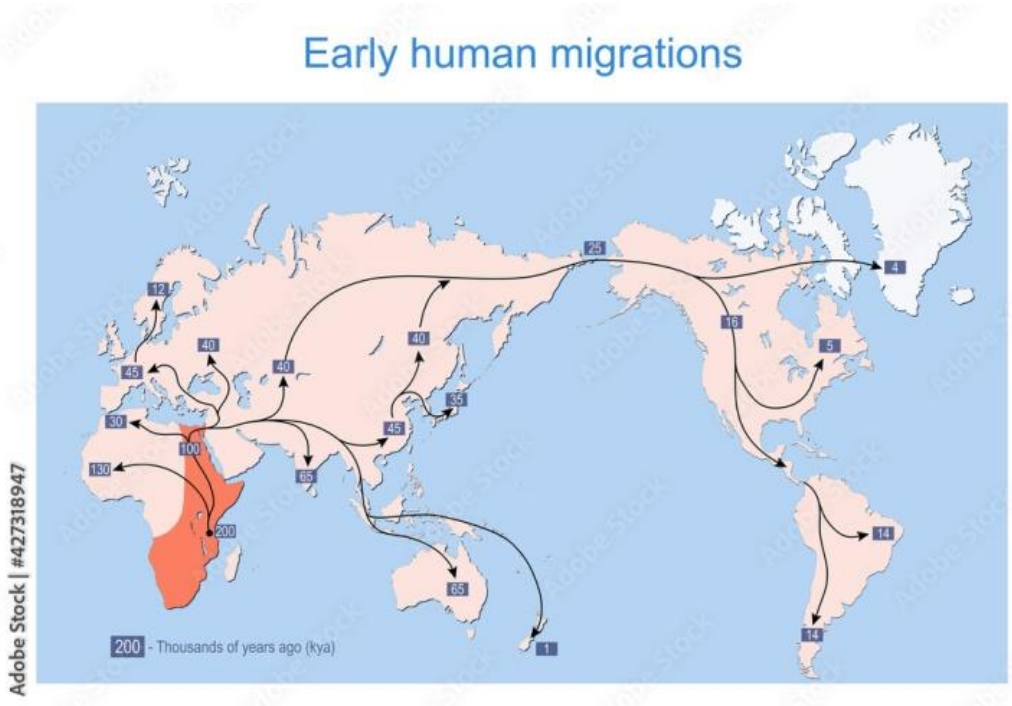
يغـــزر التســـاقط فـــي المنـــاطق الســـاحلية بســـبب وجـــود المصـــدر المـــائي لبخـــار المـــاء. يكـــون التســـاقط بشـــكل ثلـــج شـــتاءا وبشـــكل مطـــر صـــيفا. يبلـــغ متوســـط المطـــر (١٨٠) ملـــم. وقمـــة التســـاقط يكـــون فـــي فصـــل الصـــيف. والـــثلج الجـــاف المتســـاقط شـــتاءا هـــو الـــذي يســـتخدمه الاســـكيمو (Eskimo)* فـــي بنـــاء مســـاكنهم. ويعتقـــد ان الاســـكيمو هـــاجروا مـــن شـــمال قـــارة آســـيا الـــى شـــمال قـــارة امريكـــا الشـــمالية عـــن طريـــق مضـــيق بيـــرنج قبـــل الاف السنين عندما كان المضيق متجمدا.



التوزيع الجغرافي لمناخ التندرا

* **الاسكيمو:** ويطلق عليهم ايضا اسم (إنويت-Inuit) وتعني «الناس» بينما إسكيمو تعني «الناس الذين يأكلون طعامهم نيئاً». وهذه الكلمة أطلقها عليهم الهنود الحمر. (الويكيبيديا).

اقليم التندرا



خارطة توضح الهجرات البشرية، وتحديدا هجرة الاسكيمو الى من شمال قارة آسيا الى شمال قارة امريكا الشمالية ومنها الى امريكا الجنوبية. (انترنيت).

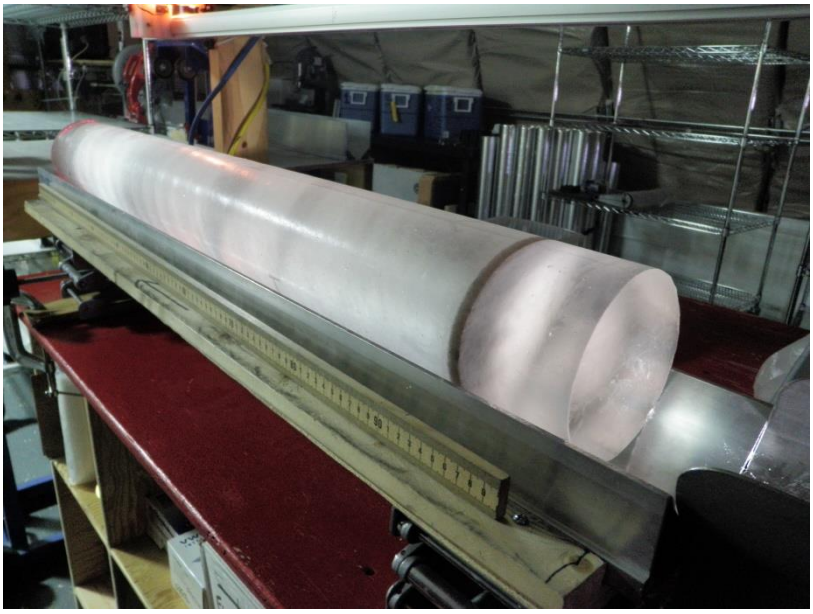
ثانيا: المناخ المتجمد Ice Cape Climate – (EF)

هـــذه المنطقـــة لا يتـــوفر عنهـــا الا القليـــل مـــن المعلومـــات، حيـــث ان قســـوة مناخهـــا وخلوهـــا مـــن الســـكان يجعـــل المعلومـــات عنهـــا لا تتـــوفر الا مـــن خـــلال البعثـــات العلميـــة. ومـــن شـــروطها كمـــا وضـــعها كـــوبن هـــو ان لا تتجـــاوز درجـــة الحـــرارة لأي شـــهر مـــن اشـــهر الســـنة الصـــفر المئـــوي حتـــى صـــيفا. فهـــذه المنطقـــة هـــي منطقـــة الانجمـــاد الـــدائم. حيـــث تصـــل درجـــة الحرارة الى (-٥٩) درجة مئوية تحت الصفر.

اقليم المناخ المتجمد

س: ماهي اهمية الثلوج في الارض:

١. تمثل خزانات مستقبلية للمياه العذبة.
٢. تمثل مناطق تكون الكتل الهوائية المتجمدة والتي تنتقل نحو دوائر عرض اكثر حرارة فتخفف من حرارتها الكبيرة مثل المناطق المدارية والاستوائية.
٣. تقلل من شدة الاشعة الشمسية الواصلة للأرض بسبب الانعكاسية العالية للسطوح الجليدية البيضاء.
٤. بسبب طبيعة الجليد في حفظ المواد فقد استطاع الانسان من خلال اخذ عينات من اعماق الجليد من ان يحدد طبيعة الكائنات الحية التي كانت تعيش قبل الاف السنين.



اسطوانة جليدية من المنطقة القطبية مأخوذة من اعماق الجليد.

علل: تتميز السطوح الثلجية والجليدية بعاكسيتها الكبيرة للأشعاع الشمسي.

ج: بسبب لونها الابيض الذي يعكس الاشعة الشمسية.

علل: نشوء مظاهر تضاريسية أصغرية ضمن الثلج (فجوات).

ج: بسبب وجود اجسام مدفونة في الثلج ذات امتصاصية كبيرة للأشعة الشمسية والتي تتسخن بسرعة قياسا بما حولها مما تتسبب في صهر الجليد حولها.

علل: يعد الثلج غطاء عازل فعال للأرض التي دونه.

ج: بسبب الايصالية الحرارية والانتشارية الضعيفة جدا في الثلج.

س: ما هي اهمية الايصالية الحرارية والانتشارية الضعيفة جدا في الثلج.

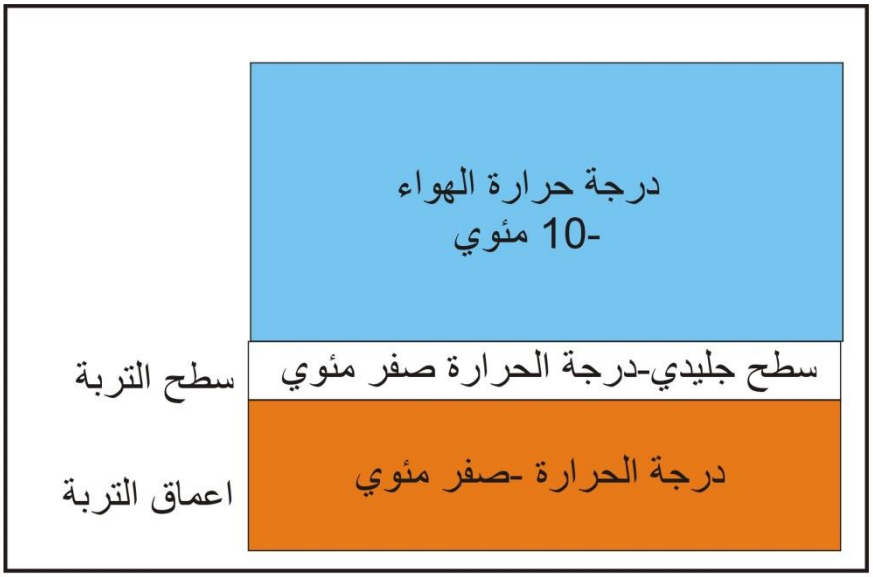
ج: يعزل الارض من تغيرات درجة الحرارة السطحية، ومن ثم يساعد على حفظ حرارة التربة من التغير الكبير، ويحميها ليلا من الانخفاض الحراري الشديد. ويحفض الحرارة الكامنة المنطلقة من التربة.

علل: يسعد الفلاحون في كثير من الاماكن عندما تغطي أرضهم بطبقة سميكة من الثلج خلال فصل الشتاء وأو ائل الربيع

ج: للأسباب التالية:

١. لتقليل الثلج من اختراق الصقيع الى الحدود الدنيا، وهكذا يسرع دفء الربيع من إنبات البذور.
٢. لأن ماء الثلج المنصهر يشكل مصدرا هاما لرطوبة التربة.

٣. لكون الغطاء الثلجي يقدم حماية حرارية للنباتات الصغيرة.

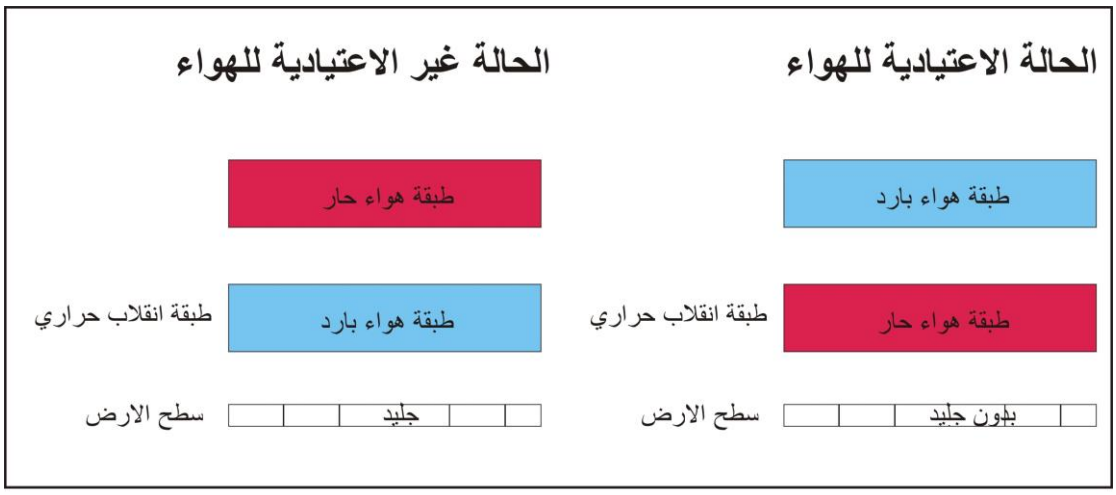


دور الجليد في منع انخفاض شديد لدرجة حرارة التربة

ماهو التجفاف (Dseication): هي ظاهرة تحدث في المناطق الثلجية ينتج عنها تجمد منطقة جذور النباتات وبقاء البراعم والاغصان معرضة للتسخين الشمسي، مما يجعل النتح الذي يحدث من الاطراف المعرضة للشمس لا يعوض من النظام الجذري المحاط بماء متجمد وهذا يؤدي في النهاية الى موت النبات.

علل: نشوء طبقة انقلاب حراري ليلي فوق السطوح الجليدية.

ج: بسبب الانتشارية الحرارية المنخفضة للثلج مما يجعل الطبقة الهوائية السطحية ابرد من الطبقة الجوية التي فوقها.



دور الجليد في تكون طبقة انقلاب حراري

<u>علـــل: صـــعوبة تلاشـــي طبقـــة الانقـــلاب الحـــراري فـــوق الســـطوح الجليدية نهارا.</u>

ج: بسبب ضعف حركة الرياح نهارا فوق السطوح الجليدية.

المحاضرة الخامسة:

مناخ السطوح المنبسطة الجرداء:

الصحراء: أصل تسمية الصحراء اختُلف الرأي، فمن قائل أنها سميت كذلك لكونها مساحة شاسعة مهجورة Desert. أو لأنها الارض الصلبة Dur.

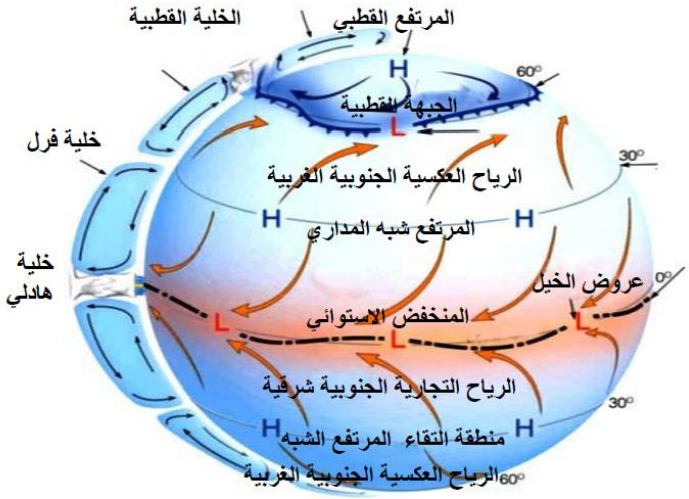
تحديد الصحراء: كثير من العلماء يحدد المناخ الصحراوي بخط المطر السنوي المتساوي (٢٥٠ ملم) والبعض الاخر يحدده بخط المطر السنوي المتساوي (٢٠٠ ملم).

ما اهم ما يميز الصحاري:

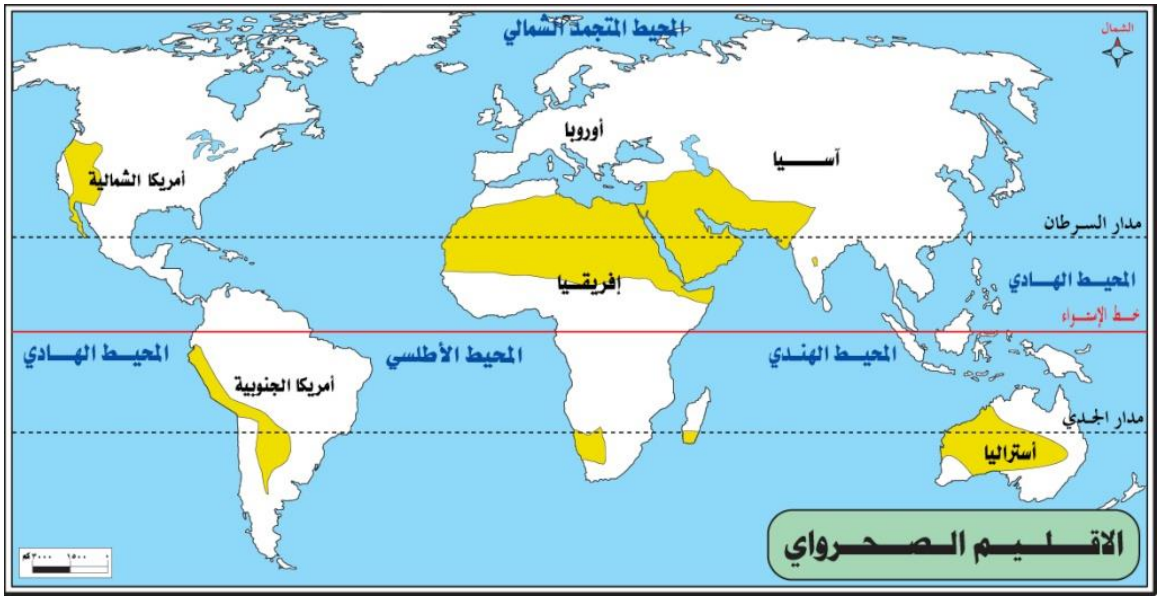
١. **قلة الموارد المائية.**
٢. **فقر الغطاء الحيوي.**
٣. **فقر التربة.**
٤. **اشكال الارض والعمليات الجيومورفولوجية خاصة بالصحاري مثل....**
٥. **الاخطار البيئية مثل.....**
٦. **يضاف الى ذلك العديد من الاثار التي تتصل بالانشطة البشرية.**

اسباب تكون الصحاري:

١. **(صحاري دوائر العرض):** وقوعها في العروض شبه المدارية بين دائرتي عرض (٢٥-٣٥) شمال وجنوب خط الاستواء، حيث سيادة المرتفع شبه المداري الذي يتميز بالتيارات الهوائية الهابطة مما يؤدي الى استقرار الجو وقلة التساقط. اهم ما يميز هذه الصحراء اتساعها الكبير ويتوسط مدار السرطان الصحاري الحارة هذه في النصف الشمالي للكرة الارضية وتمتد الصحاري الشمالية من شواطئ المحيط الاطلسي في افريقيا الغربية وحتى صحاري الهند وباكستان شاملة الصحراء العربية في شمال افريقيا وصحراء النقب والجزيرة العربية وصحراء بلاد الشام والعراق ثم صحراء ثار الهندية.



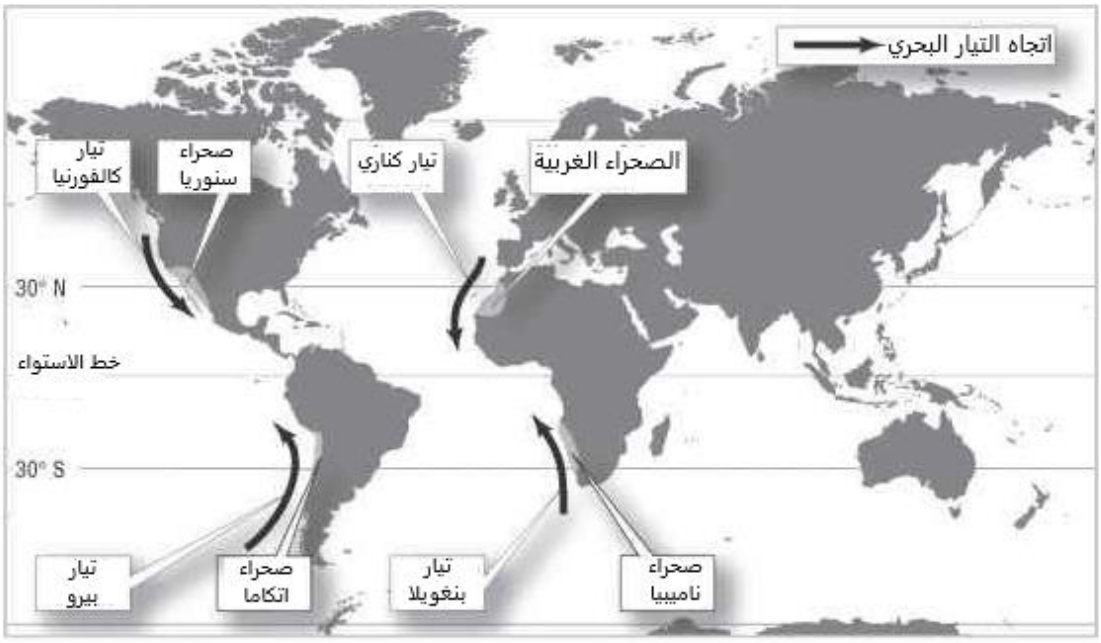
الدورة العامة للرياح



٢. **(الصحاري التضاريسية- صحاري ظل المطر):** وقوعها في ظل الجبال، حيث تعمل الجبال كحاجز يفصل الصحاري عن البحار المجاورة. من هذه الصحاري صحراء آسيا الوسطى والمركزية اذ تمنع الحواجز الجبلية المتمثلة في جبال بامير وتيان شان من توغل الرياح الاطلسية الرطبة نحو هذه الصحاري، ولجبال الهيمالايا دور مماثل تلعبه بالنسبة لهذه الصحاري اذ انها تقف حاجزا امام الرياح الموسمية الرطبة القادمة من المحيط الهندي. تتعرض صحاري الولايات المتحدة والمكسيك لمثل هذا المصير اذ تقف سلاسل جبال سيرانيفادا على سواحل المحيط

الهادي في جنوب غرب الولايات المتحدة امام التيارات الهوائية البحرية الغربية الشتوية وتعرقل وصولها الى الصحاري الداخلية المتمثلة في صحراء الحوض العظيم وموجافي وسونورا.

٣. **(الصحاري الساحلية):** بسبب التيارات البحرية الباردة، حيث تعمل التيارات الباردة عن منع التبخر من المسطحات المائية وبالتالي يقل التساقط وتنتشر الصحاري. من اهم هذه الصحاري صحراء ناميب Namip الواقعة على سواحل افريقيا الجنوبية الاطلسية التي تجري بقربها تيار بنغويلا الذي يتسبب في تبرد الكتل الهوائية قرب سطح البحر. ومنها ايضا صحراء اتكاما في البيرو وتشيلي وتمتد الاف الكيلومترات يجاور هذا الصحراء على الساحل تيار (بيرو) هامبولت البارد المتجه نحو الشمال كما يتمركز ضغط عالي جنوب المحيط الهادي.



مناخ الصحاري الرملية:

<u>علل :تمثل الصحاري الرملية انموذجا تقليديا للبيئة المناخية المتطرفة حراريا.</u>

ج :لكونها تعاني من عجز سنوي كبير في المياه، وفقر جوها من بخار الماء

علل :تستلم وتفقد الصحراء كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي.

ج :بسبب قلة الغيوم فيها .كما وان كمية بخار الماء في اجوائها تكون منخفضة .ينتج عن ذلك وصول % 80 من الاشعة الشمسية ذات الامواج القصيرة الى سطح الصحراء.

علل :تكون درجة الحرارة السطحية شديدة الارتفاع اثناء النهار في الصحاري تصل في منتصف النهار الى (٥٠)درجة مئوية.

ج :نتيجة لأنخفاض الرطوبة الجوية والارضية، وتركز الحرارة في طبقة الرمل العليا.

علل :في الصحاري تتركز الحرارة في طبقة الرمل العليا.

ج :بسبب الانتشارية المنخفضة التوصيل الحراري) للتربة الرملية .نتيجة لكثرة المسامات الهوائية في التربة الرملية مما يقلل من انتشار الحرارة في اعماق التربه حيث تبقى متركزة في الطبقة السطحية.

علل :تتميز الصحاري الساحلية(المجاورة للبحر)بانخفاض درجة حرارة السطح مقارنة بالصحاري الداخلية(البعيدة عن البحر)

ج :لأن التبريد التبخيري يعمل على تخفيض درجة الحرارة السطحية بشكل كبير.

علل :تكون الواحات في الصحراء ابرد من باقي اقسام الصحراء

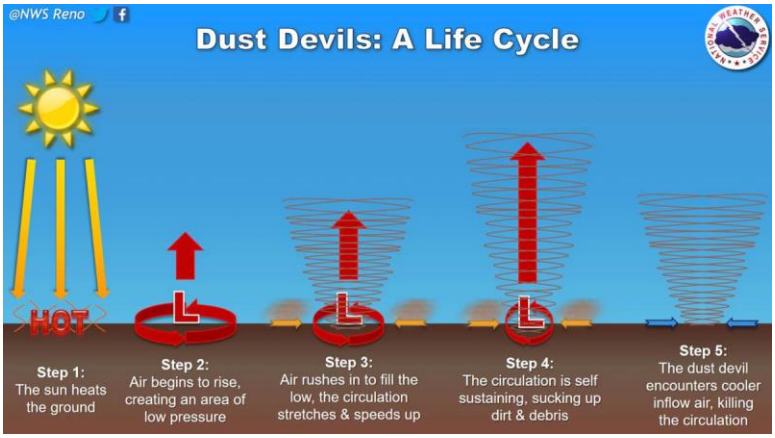
ج :بسبب رطوبتها الارضية المرتفعة ووفرة نباتاتها وارتفاع رطوبتها الجوية قياسا بما حولها، **مما يترتب ضياع نسبة من الاشعاع الشمسي الواصل اليها بالتبخر.**

السراب: وهي ظاهرة تتكون في الصحاري بسبب ارتفاع درجات الحرارة الشديد مما ينتج عنه انكسار الضوء و انعكاسه في الاجواء الدنيا.

س :ما هي الظواهر الجوية التي تتشكل في الصحاري تحت تاثير الحرارة الشديدة وعدم الاستقرار الحملاني؟

ج :يتشكل كل من:

١. **الشيطان الترابي (Dust Divels): وهي ظاهرة تتكون في الصحاري بسبب ارتفاع درجات الحرارة الشديد مما ينتج عنه عدم استقرار حملاني حيث تتشكل رياح دوامية تحمل الغبار عاليا في الجو.**



مراحل تكون الشيطان الترابي

الشيطان الترابي

الشيطان الترابي

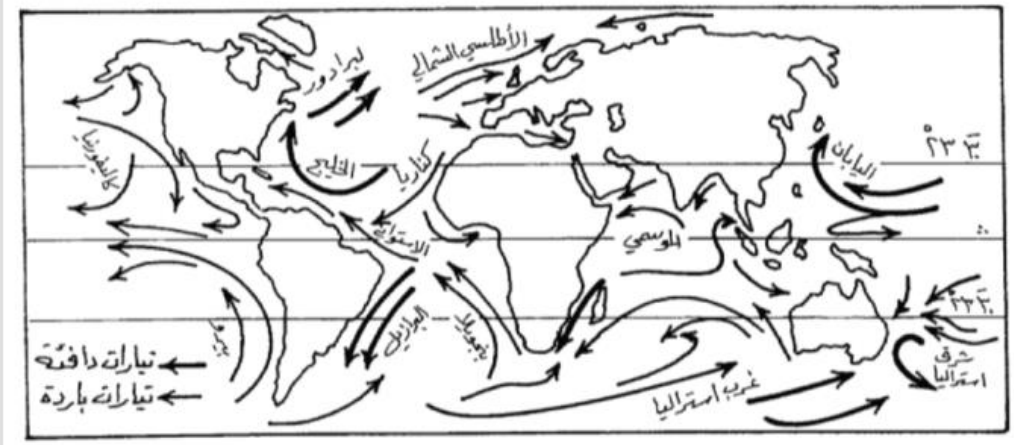
الشيطان الترابي

٢. **السراب (Mirage):** وهي ظاهرة تتكون في الصحاري بسبب ارتفاع درجات الحرارة الشديد مما ينتج عنه انكسار الضوء وانعكاسه في الاجواء الدنيا. حيث ينعكس لون السماء الازرق على سطح الارض، فيعتقد الناظر ان الذي يراه هو الماء.

ظاهرة السراب

مناخ المسطحات المائية: المحاضرة السابعة[1]:

شكل (١) توزع التيارات البحرية



تعريف البحار: ينظر الى البحر على انه تعريف مقلوب عن الجزيرة. فالبحر بمثابة مسطح مائي يحيط به اليابس من معظم جهاته وانه من ناحية الاتصال على صلة بالمحيط من خلال فتحات صغيرة عادة ما تكون هي (المضايق المائية). وتعرف البحار بانها مسطحات مائية صغرى مقارنة بالمحيطات التي هي مسطحات مائية كبرى.

---

١ **مصادر المحاضرة:**

طلعت احمد محمد عبده، حورية محمد حسين جادالله، جغرافية البحار والمحيطات، الطبعة الثانية، دار المعرفة الجامعية، مصر، ١٩٩٩.

شاهر جمال آغا، جغرافية البحار والمحيطات، الطبعة الثانية، منشورات جامعة دمشق، مصر، ٢٠٠٢-٢٠٠٣.

بعض المصطلحات التي لها علاقة بالبحار:

- **البـرزخ (The Isthum):** ارض فاصـلة بـين بحـرين، مثـل بـرزخ السـويس الـذي كـان قبـل شـق القنـاة (١٨٦٩م) فاصـلا ارضـيا بـين البحـر الاحمـر جنوبـا والبحـر المتوسـط شـمالا. كـذلك بـرزخ قنـاة بنمـا الـذي كـان يفصـل بـين المحيط الاطلسي والمحيط الهادئ.
- **المضـيق او الممـر المـائي (Strait or Passage):** ممـر ضـيق مـن المـاء يـربط بـين مسـطحين مـائيين مثـل مضـيق جبـل طـارق الـذي يفصـل بـين اليـابس الافريقـي واليـابس الاوربـي. ومضـيق بـاب المنـدب الـذي يفصـل بـين اليـابس الاسـيوي واليابس الافريقي. (ويعرف ايضا بانه عكس البرزخ).
- **الخلـيج (Gulf):** مسـطح مـائي طولـه أكبـر مـن عرضـه، او هـو جـزء او ذراع او لسـان مـن البحـر يمتـد داخـل اليابسـة. (وهـو عكـس المضـيق) وطبقـا للتعريـف السـابق عـن شـكل الخلـيج المسـتطيل فـان البحـر الاحمـر ينـدرج عليـه شـكل الخلـيج لـذا اطلـق عليـه بطليمـوس فـي القـرن الثاني الميلادي بأسم (الخليج العربي).

١. تشـغل البحـار والمحيطـات حـوالي ثلاثـة ارباع (٧١%) مـن مسـاحة سـطح كوكـب الارض. لـذلك مـن الانصـاف ان نغيـر اسـم كـوب الارض الـى الكوكـب المـائي (Water Planet). ولـو تغيـرت هـذه النسـبة بالنقصـان لتوسـعت المناخـات الصحراوية على حساب المناخات الرطبة.

٢. وعليها تتكون الكتل الهوائية الرطبة التي تتسبب في الامطار على القارات. من خلال الدورة الهيدروجية (Hydrological cycle).

٣. التيارات المائية البحرية الحارة والباردة تلعب دورا مهما في انتقال الحرارة بين القارات، حيث انها تنتشر لمسافات أكبر من انتشار الكتل الهوائية وذلك بسبب المسافات الكبيرة التي تقطعها وبسبب الطاقة الضخمة التي تحتويها لأن السعة الحرارية للماء كبيرة جدا.

الدورة الهيدرولوجية

٤. قدمت البحار والمحيطات وسيلة نقل سهلة بين القارات. بدلا من مخاطر التضرس اليابس الداخلي وما يخفيه من مفآجات.
٥. البحار والمحيطات مصدر غذائي مهم للأنسان.
٦. البحار والمحيطات مصدر الاملاح الغذائية للأنسان.
٧. يضم قاع البحار والمحيطات خامات مهمة للأنسان كالنفظ والغاز الطبيعي.
٨. البحار والمحيطات تمثل حدود سياسية من الدرجة الاولى، فالدول التي حدودها بحرية تكون اكثر حرية وخاصة في التجارة مقارنة بالدول ذات الحدود البرية والتي تسمى بالدول الحبيسة المغلقة. كما ان الحدود البحرية تكون حدود آمنة محصنة. وسهلة الاتصال ومصدر للثروات الاقتصادية الهائلة.

علل: تتميز المسطحات المائية بكونها ماصة وناقلة بشكل جيد للأشعاع والحرارة.

ج: بسبب:

١. نفاذية الماء للأشعة؛ حيث يسمح الماء للأشعة قصيرة الموجة من النفاذ ضمنه الى اعماق كبيرة نسبيا، مما يجعل الطاقة الممتصة تنتشر ضمن حيز كبير منه.
٢. المزج المائي؛ يتصف الماء بوجود حركة حملانية ضمنه ونقل كتلي فيه من خلال حركات الموج والمد والجزر مما يتيح للمكسب الحراري او الفاقد الحراري ان ينتشر ضمن حجم كبير منه.

والى جانب هذين العاملين، هناك عامل آخر يجعل من المياه مخازن حرارية ضخمة. ويتمثل هذا العامل في السعة الحرارية للماء والتي تكاد تبلغ ثلاثة اضعاف السعة الحرارية لليابس؛ وهذا يعني أن واحدة الحجم من الماء تتطلب ثلاثة اضعاف الوحدات الحرارية التي يتطلبها الحجم نفسه من اليابس كي ترتفع درجة حرارته الى الدرجة نفسها.

علل: تتميز الطبقة السطحية من المسطحات المائية بانخفاض حرارتها.

ج: بسبب عامل التبخير، لأن الطبقة السطحية من الماء تستنفذ نسبة كبيرة من الطاقة الاشعاية الواصلة اليها (حوالي ٣٠%) في عملية تبخير المياه. وهذا يترتب عليه تبريد لسطح الماء، ومزج اكبر، وانتقال للحرارة وتوزيعها على حجم اكبر.

س: كيف يكون التبادل الحراري اليومي في اعماق الماء.

ج: في الـ ٣٠ متر العليا من الماء يكون تبادل الحرارة اليومي فعال، وتحت هذا العمق فإن درجات الحرارة تتناقص بسرعة.

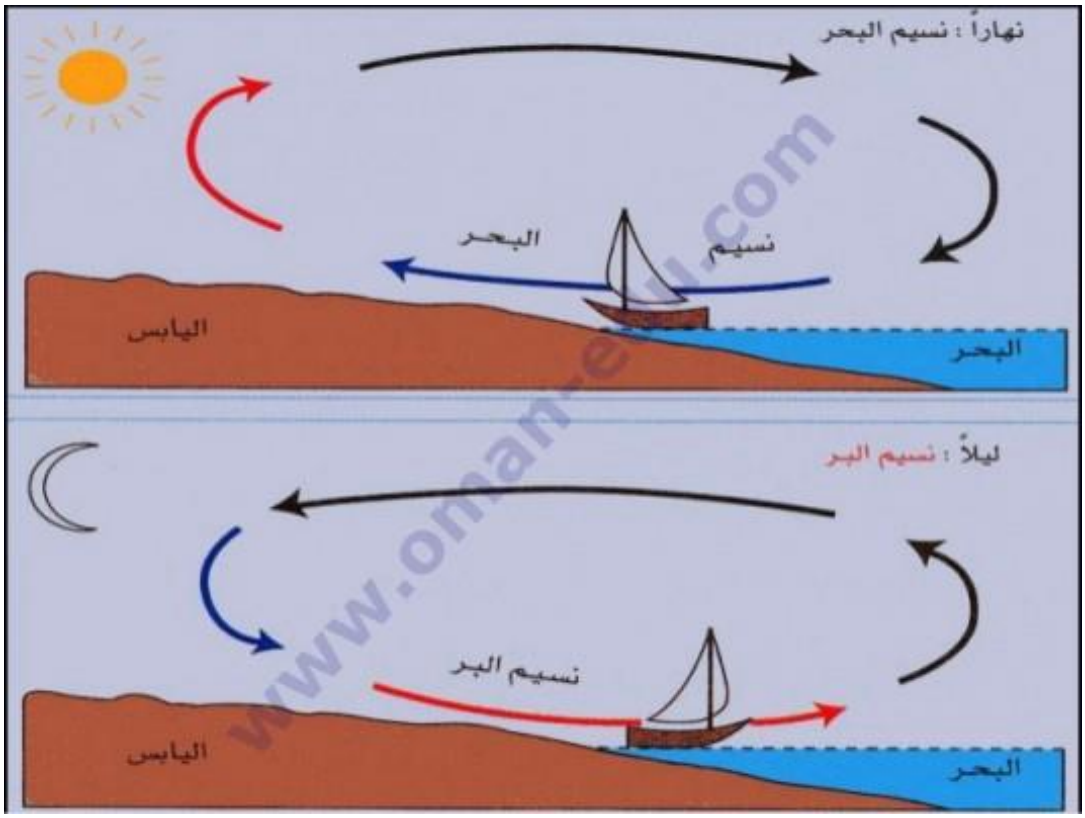
س: ما هي ظاهرة نسيم البر والبحر؟

ج: هي نوع من المناخ الاصغري المميز الذي يتكون فوق الماء واليابسة المتجاوران ضمن طبقة جوية تقارب سماكتها من (١٠٠٠ متر) ويمتد

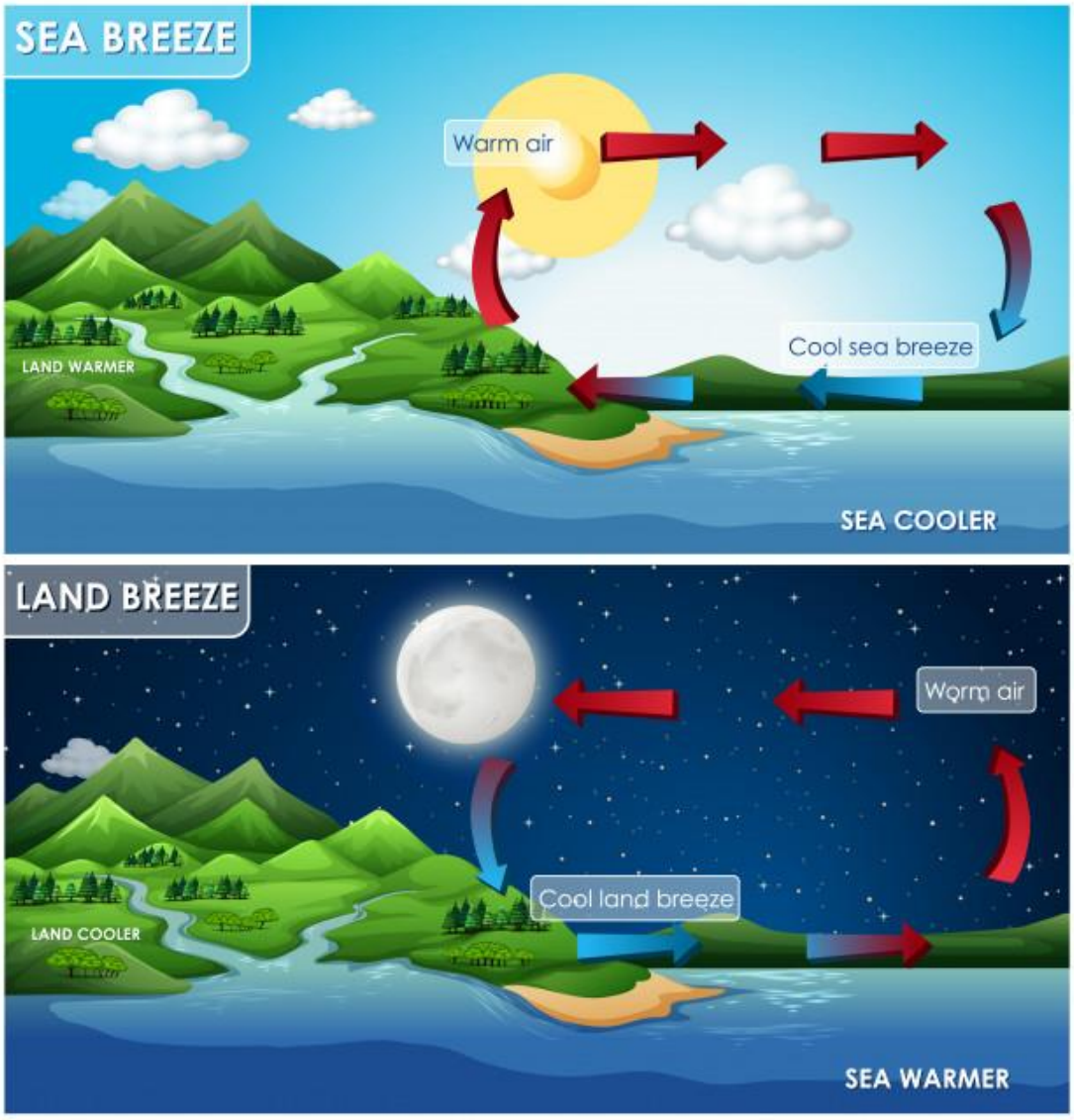
هـذا المنـاخ الاصـغري أفقيـا لمسـافة تتـراوح بـين بضـع مئـات مـن الامتـار وحتـى ٣٠ كـم تقريبـا – حسـب حجـم المسـطح المـائي ان كـان نهـرا او بحيـرة او بحرا-

فخـلال النهـار تكتسـب اليابسـة الحـرارة بسـرعة وترتفـع درجـات الحـرارة فوقهـا ممـا يـؤدي الـى تشـكل منطقـة ضـغط خفيـف. بينمـا علـى المسـطح المـائي المجـاور تـنخفض درجـات الحـرارة ممـا يـؤدي الـى تكـوين منطقـة للضـغط المرتفـع، عنـد ذلـك تتحـرك الريـاح بشـكل نسـيم هـوائي مـن الميـاه ذات الضـغط العـالي نحـو اليابسـة ذات الضـغط المـنخفض بشـكل تيـار هـوائي يسـمى نسـيم البحـر. وفـي الليـل يحـدث العكـس، اذ تتحـرك الريـاح مـن اليابسـة البـاردة (ذات الضـغط العـالي) باتجـاه المسـطح المـائي الـدافئ (ذات الضـغط المـنخفض) بشـكل نسيم يطلق عليه اسم نسيم البر.

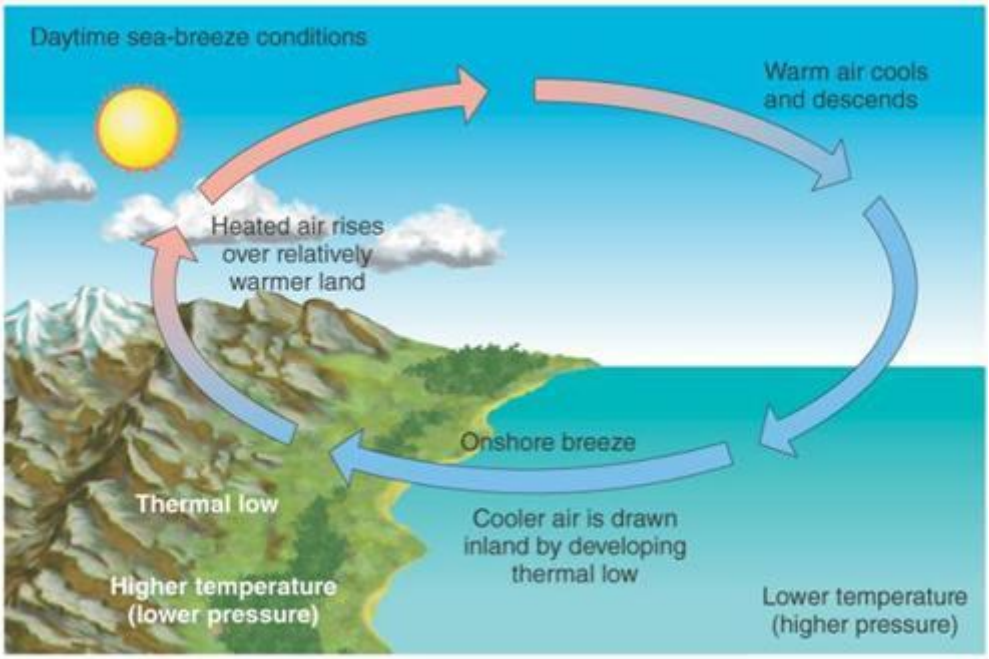
وتكـون سـرعة نسـيم البـر اقـل (١-٢ متر/ثانيـة) مقارنـة بنسـيم البحـر الاسـرع (٢-٥ متر/ثانيـة). ويبلـغ ارتفـاع نسـيم البـر والبحـر مـا يقـارب ٥٠٠ متـر لتـنعكس الريـاح فـي الـ ٥٠٠ متـر الواقعـة فوقهـا مباشرة.

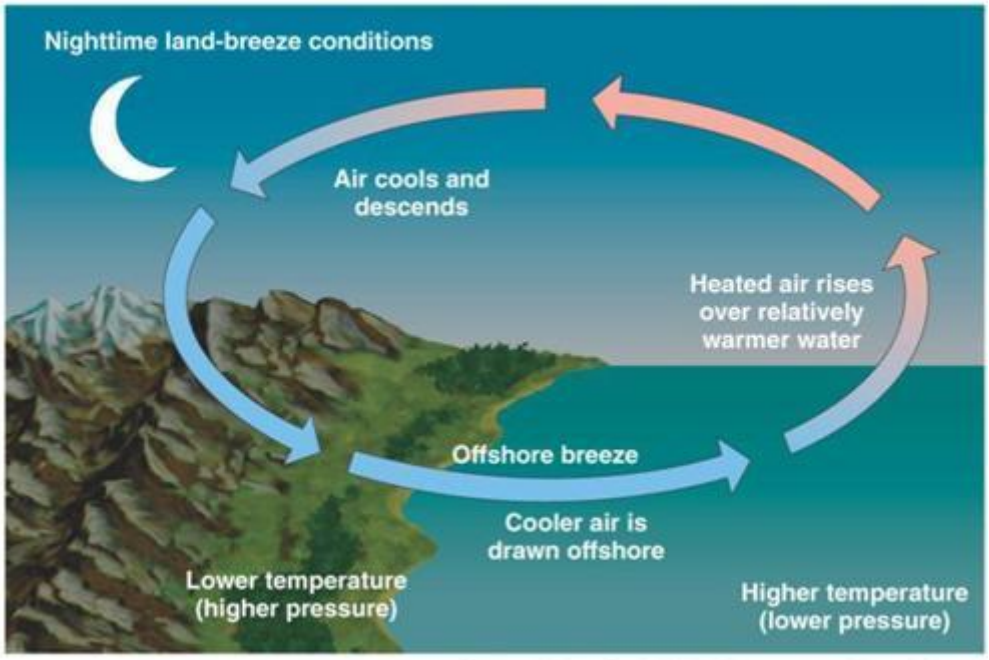


ظاهرة نسيم البر والبحر

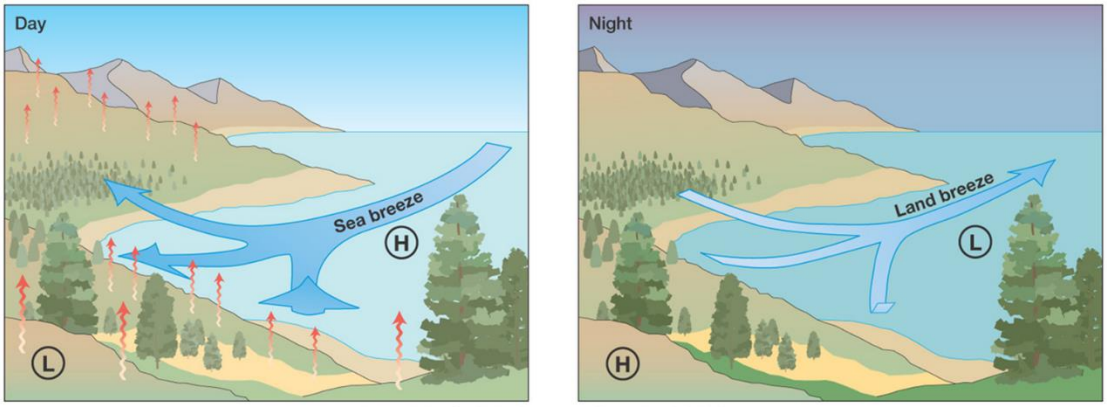


ظاهرة نسيم البر والبحر



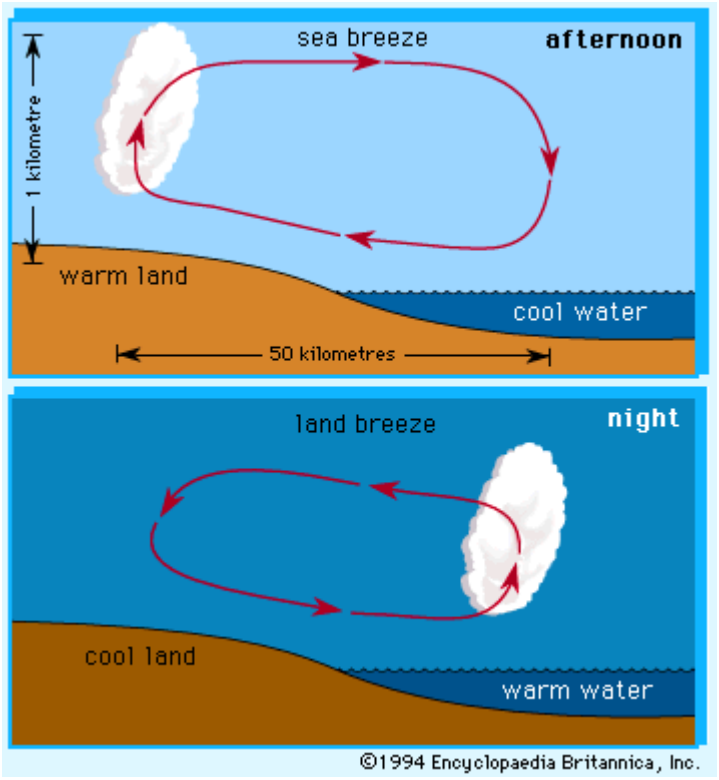


ظاهرة نسيم البر والبحر



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

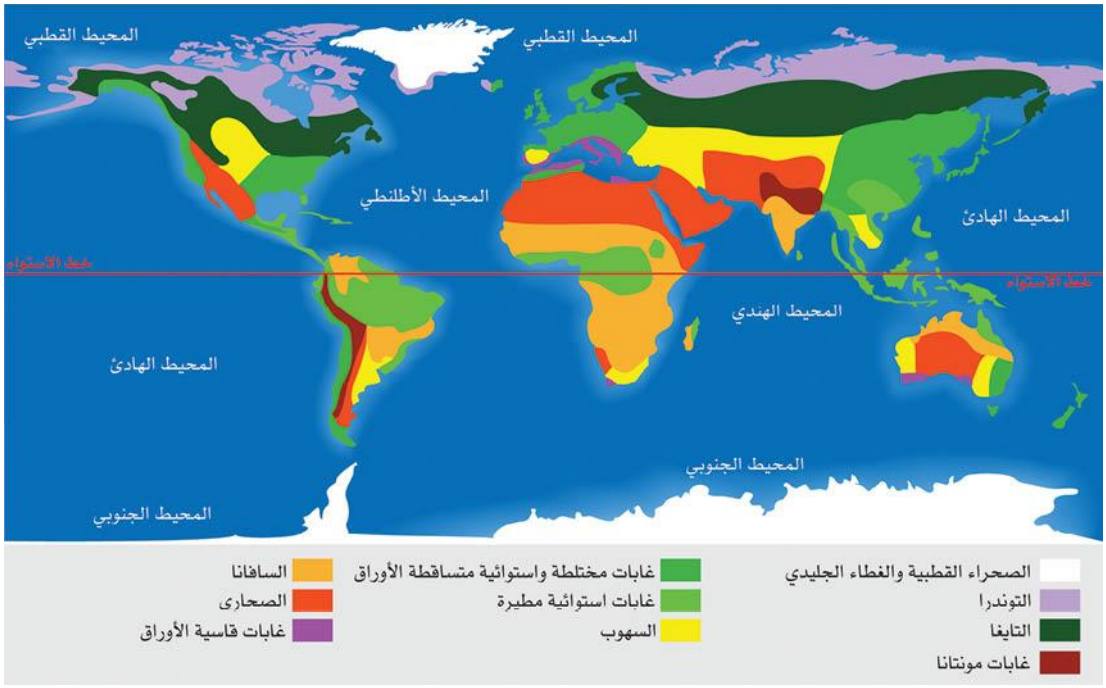
ظاهرة نسيم البر والبحر



ظاهرة نسيم البر والبحر

المحاضرة الثامنة: محاضرة مناخ السطوح النباتية

دراسة النباتات في الجغرافية هي ضمن اختصاص جغرافية الاحياء وحسب تعريف دي مارتون فان جغرافية الاحياء هي دراسة توزيع الكائنات الحية على سطح الارض وتعليل هذا التوزيع. بينما تذهب السيدة أندرسون الى القول بأن الجغرافية الحيوية ليست فقط دراسة توزيع النبات والحيوان على سطح الكرة الارضية وانما أيضا اثر هذا التوزيع على الانسان. اما الجغرافية النباتية فهي فرع من فروع علم النبات كما هي فرع من فروع علم الجغرافية تدرس العلاقة المكانية للنبات في الحاضر والماضي من حيث التوزيع والتعليل[1].



التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي

(انترنيت)

[1] يوسف توني، جغرافية الاحياء الجزء الاول جغرافية النبات، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٦١.

اهمية النباتات:

١. مصدر غذاء ودواء للأنسان.

٢. مصدر غذاء وسكن للكائنات الاخرى كالحيوانات والحشرات...الخ

٣. مصدر الوقود.

٤. تلطف من درجات الحرارة.

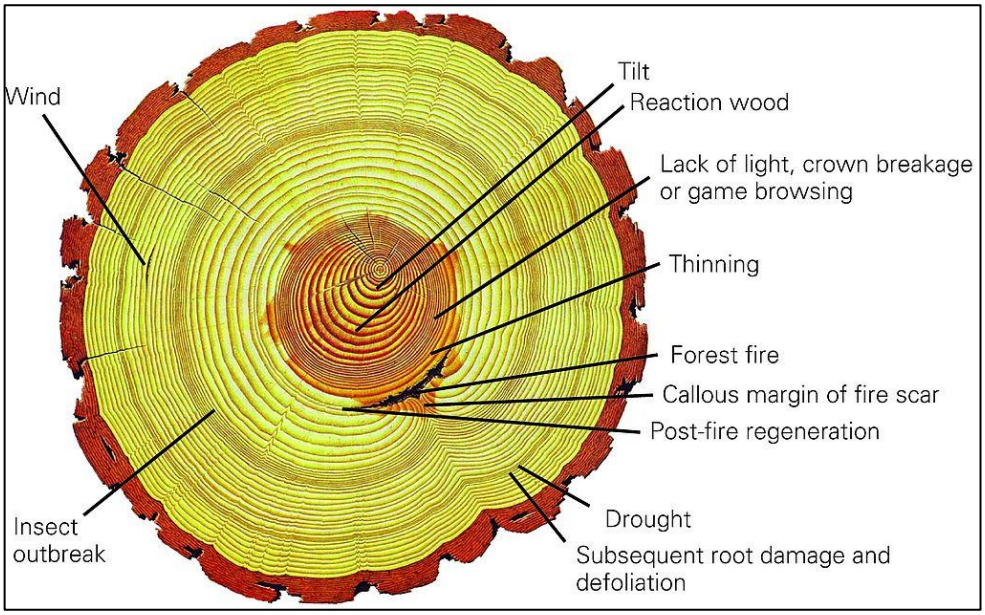
٥. تزود الهواء بالاوكسجين نهارا.

٦. تحفظ التربة من الانجراف. وتقلل من العواصف الغبارية.

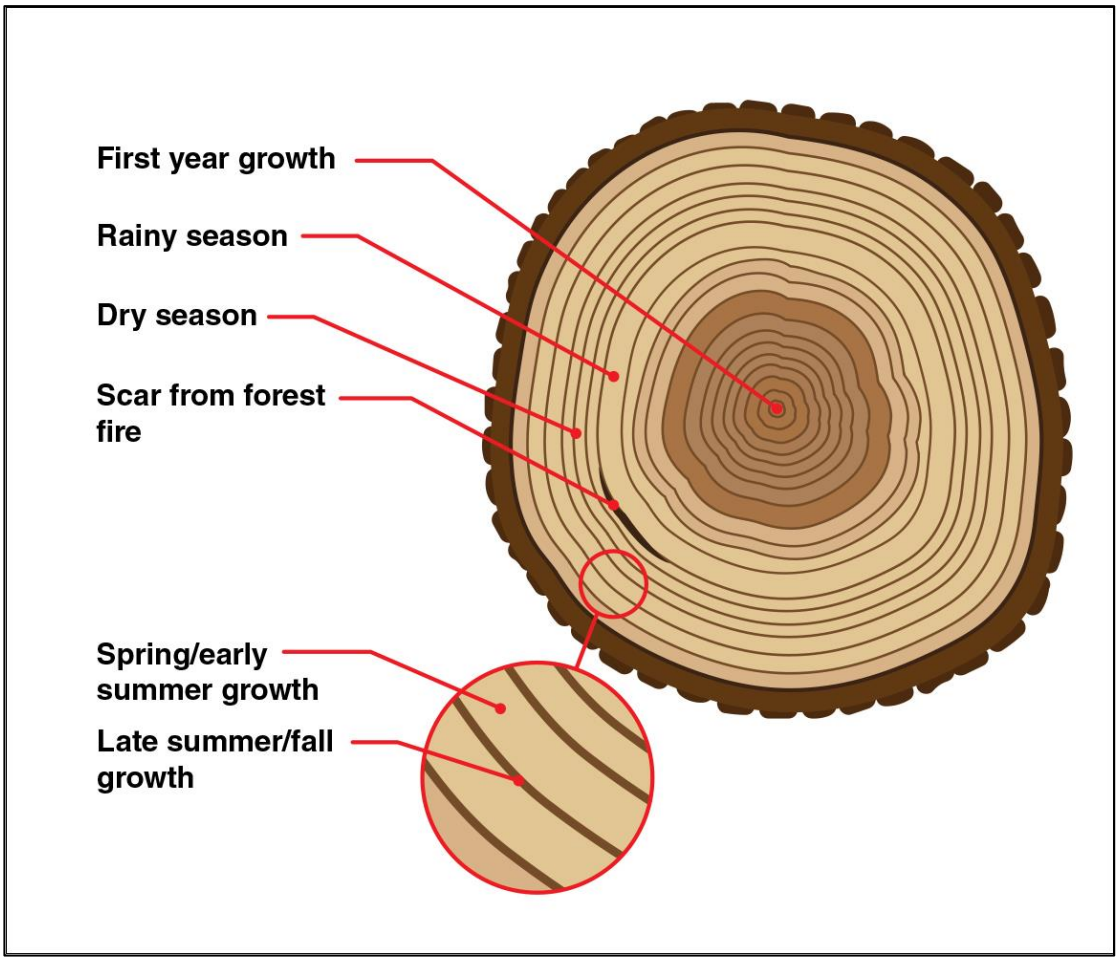
٧. عن طريق انواع النباتات يمكن تصنيف المناخ.

٨. عن طريق دراسة بقايا النباتات الاحفورية القديمة يمكن معرفة مناخ الارض القديم.

٩. عن طريق حلقات الاشجار المعمرة يمكن تحديد السنوات الرطبة والجافة التي حدثت في الماضي.



مقطع عرضي لجزع شجرة...(انترنيت)



مقطع عرضي لجزع شجرة...(انترنيت)

ما هي اهم العناصر المناخية التي تؤثر على النباتات:

١. ضوء الشمس تأثير مباشر.

٢. درجة الحرارة تأثير مباشر.

٣. المياه (الامطار) تأثير مباشر.

٤. اما الرياح فدورها غير مباشر حيث يتمثل في تلقيح النباتات ونقل البذور.

٥. الضغط الجوي ليس له تاثير مباشر على النبات.

ما هي اهم الاقاليم النباتية:

١. نباتات الأقاليم الحارة الممطرة.
٢. نباتات الأقاليم الجافة.
٣. نباتات الأقاليم المعتدلة المطيرة.
٤. نباتات الأقاليم الباردة الرطبة.
٥. نباتات قطبية.

ما هي العلاقة بين المناخ (الحرارة والامطار) ونوع النبات.

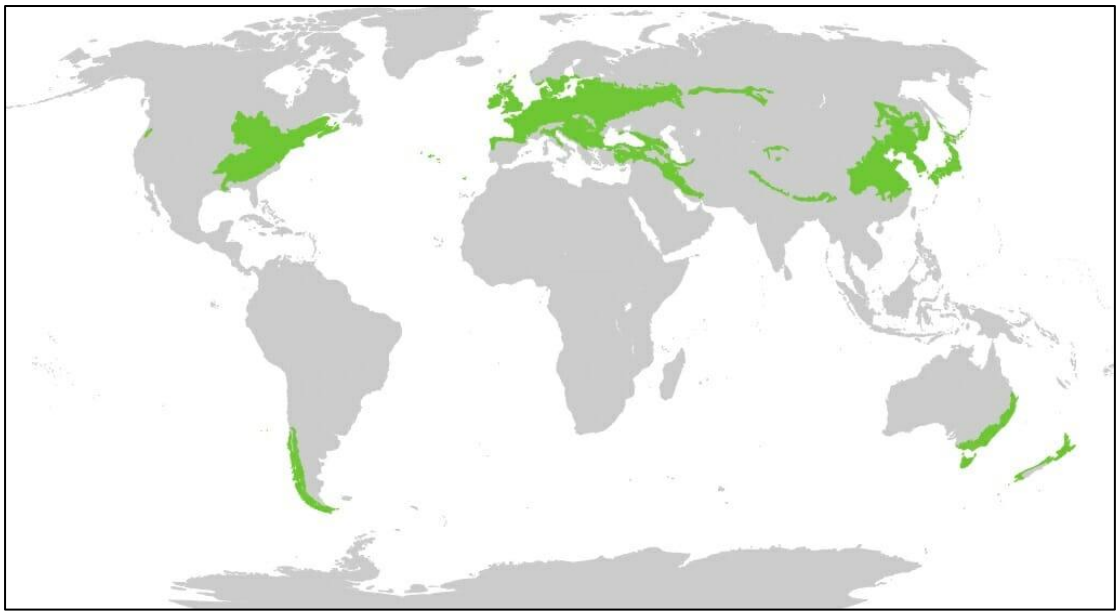
١. اذا اجتمعت **الحرارة المرتفعة** مع **الامطار الغزيرة** ينتج عنها نباتات استوائية كثيفة.
٢. اذا اجتمعت **الحرارة المرتفعة** مع **الامطار القليلة** ينتج عنها نباتات صحراوية.
٣. اذا اجتمعت **الحرارة المنخفضة** مع **الامطار الغزيرة** ينتج عنها غابات مخروطية.
٤. اذا اجتمعت **الحرارة المنخفضة** مع **الامطار القليلة** ينتج عنها نباتات قطبية حشائش وطحالب.

بعض المصطلحات المتعلقة بالنباتات الطبيعية:

١. **الاشجار النفضية (Deciduous trees):** وهي الاشجار التي تسقط اوراقها خلال فصلي الخريف والشتاء حيث تدخل ضمن مرحلة السبات، ثم تورق من جديد خلال فصلي الربيع والصيف ومن انواعها اشجار (الرمان والعرموط والعنب والتين والتوت*). وهي تختلف عن الاشجار دائمة الخضرة

* **شجرة التوت:** هي نفسها بالعامية شجرة التكي.

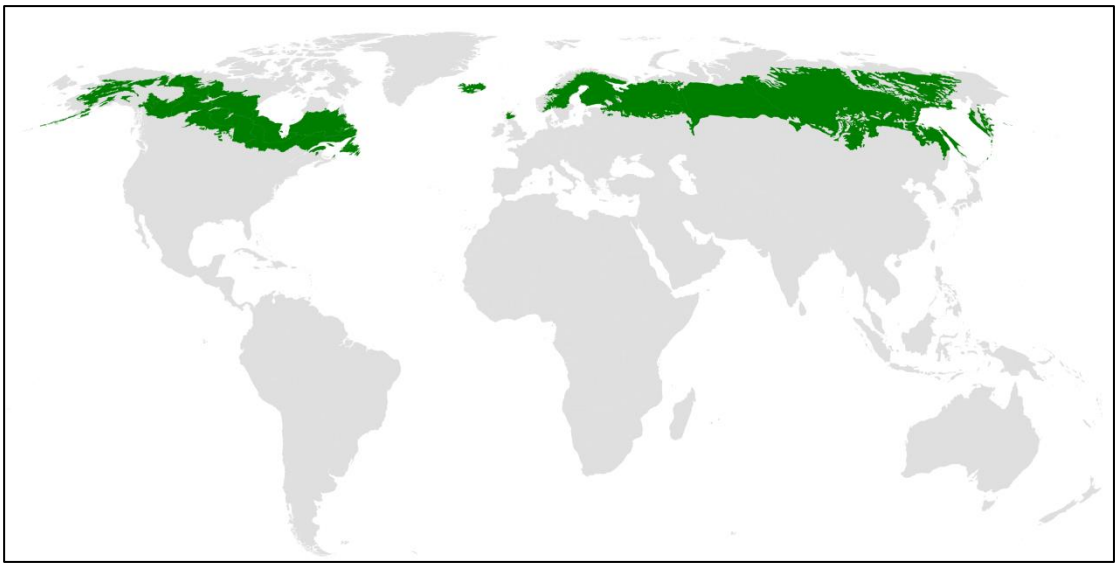
(**Evergreen**) التي تبقى محتفظة باوراقها طيلة السنة مثل أشجار الحمضيات (البرتقال والنارنج والزيتون والنخيل).



التوزيع الجغرافي للغابات النفضية

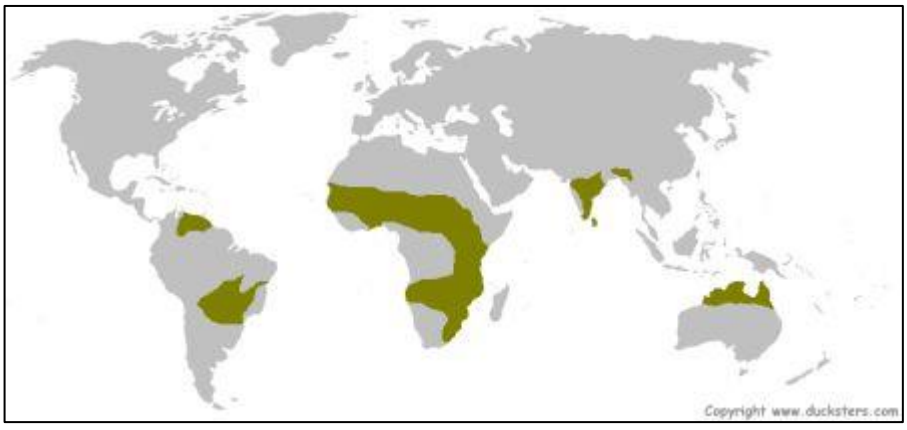
(Deciduous Forest (Biome): Location, Climate, Animals and Plants (biologydictionary.net))

٢. **(التايغا-Taiga)** او الغابة الشمالية أو الغابة الثلجية، وهي إقليم أحيائي يتصف باحتوائه على الغابات المخروطية التي تتألف بشكل رئيسي من الصنوبر والتنوب.



التوزيع الجغرافي لغابات التايغا (تايغا - ويكيبيديا(wikipedia.org) **)**

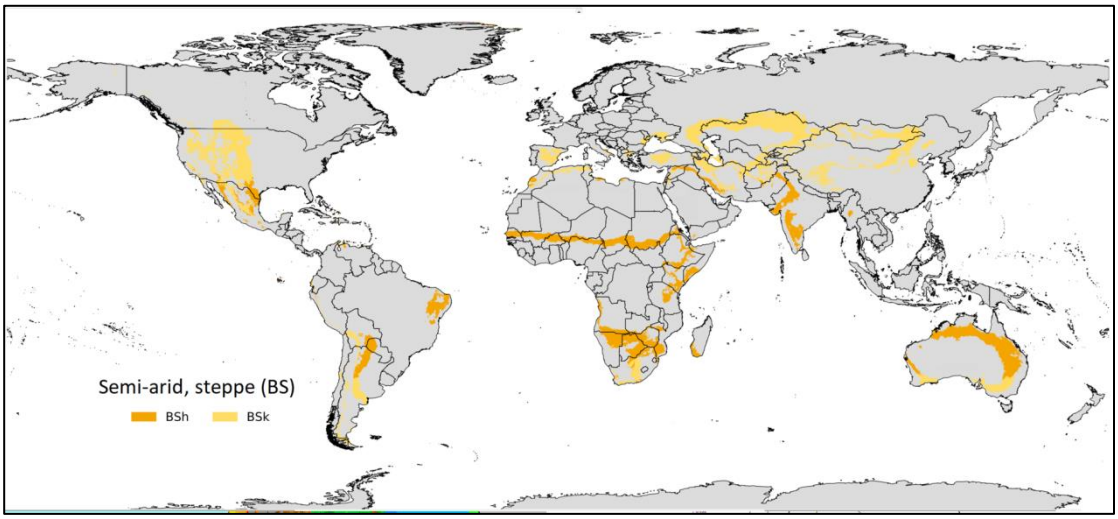
٣. **السافانا –الحشائش الطويلة- (Savannah):** أو السهل العشبي أو السَّبْسَب هي كلمة ذات أصل إسباني وتعني الحشائش والسفانا نوع من أنواع السهول الأرضية وهي تمتاز بعشبها الأصفر المائل للبني، وأشجارها قليلة، ويسود فيها المناخ المداري، وهي تقع على شمال أو جنوب خط الاستواء.



التوزيع الجغرافي لحشائش السفانا

(Science for Kids: Savanna Grasslands Biome (ducksters.com)**)**

٤. **الاستبس (السهوب): (Steppe)**وهي مناطق تنمو فيها الحشائش القصيرة وعدم وجود أشجار فيما عدا تلك القريبة من الأنهار والبحيرات. فالامطار فيها لا تكفي لنمو الغابة، ولكنها ليست جافة بما يكفي لتكون صحراء. وتلفظ ستيب للدلالة على مناخ المناطق الجافة جدًا والمواجهة للغابات ولكنها ليست جافة بدرجة كافية لتكون صحراء. وتنتشر في الاقاليم ذات المناخ شبه الجاف.



التوزيع الجغرافي لحشائش الاستبس

(BS climate - Steppe - Wikipedia)

<u>مناخ السطوح النباتية</u>[٢]:

س: ما هي العوامل التي تؤثرعلى تباين الظروف المناخية من سطح نباتي الى آخر؟

ج: تتمثل هذه العوامل في ما يأتي:

١. نوعية النبات.

[٢] مصدر المحاضرة: علي حسن موسى، المناخ الاصغري، ص٦٥-٧٣

٢. كثافة النبات.
٣. ارتفاع النبات.
٤. مجال نمو النبات (سطح التربة، الاجزاء الوسطى، الاجزاء العليا، التاج النباتي).

س: ما هي العوامل التي تؤدي الى تناقص الضوء عند اختر اقها للتيجان النباتية:

١. الانواع النباتية.
٢. طبيعة الاوراق.
٣. عمر الاوراق.
٤. مراحل تطورها.

علل: تكون ناقلية الاوراق للضوء اكبر في الربيع.

ج: لأن اوراق النباتات في الربيع تكون يانعة (جديدة) اي تكون شفافة واقل سمكا مما يسمح بنقل الضوء الى داخل الغابة. اما في الفصول الاخرى (الصيف-الخريف-الشتاء) فان الاوراق تكون قديمة وخشنة وسميكة مما يقلل من انتقال الضوء خلالها الى داخل الغابة.

س: هل يؤثر امتداد اوراق النباتات على اختراق الضوء من خلالها.

ج: في الاوراق النباتية التي تمتد بشكل افقي يسهل عندئذ للضوء من اختراقها مقارنة الى الاوراق الاخرى. حيث اتضح ان الاوراق الممتدة بشكل شاقولي (عامودي) تعترض الضوء بحوالي ٤٤% مقارنة بالاوراق التي تمتد بشكل افقي.

س: هل توجد فروق حرارية بين اوراق النباتات والهواء المجاور.

ج: نعم، حيث وجد ان الورقة المشمسة (المضاءة بنور الشمس) أحر عموما بنحو (٥-١٠) درجة مئوية من الهواء المحيط بها. واحيانا يمكن لبعض الاوراق ان ترتفع درجة حرارتها الى (٢٠) مئوية زيادة عن حرارة المحيط الملامس لها.

س: هل توجد تاثيرات لأرتفاع درجة حرارة اوراق النباتات.

ج: ان ارتفاع درجة حرارة اوراق النباتات بشكل خطرا على الورقة من خلال:

١. التجفيف. جفاف الورقة.
٢. عجز الخلايا الحارسة عن التقليل من فتح المسامات.
٣. انقاص معدل فقد الماء بالنتح.

س: هل يوجد اختلاف حراري بين السطح العلوي والسفلي لأوراق النباتات.

ج: نعم يوجد، حيث ان الجانب السفلي من الاوراق المعرضة للشمس تكون درجة حرارتها أخفض بنحو (١-٣) درجة مئوية من درجة حرارة السطح العلوي الذي يكون مواجها للأشعاع الشمسي.

علل: لماذا تنخفض درجة الحرارة في المناطق التي تنتشر فيها النباتات ليلا.

ج: لأن في ساعات الليل تصبح الورقة جسما مشعا جيدا للحرارة بحيث انها تتبرد الى (٥-١٠) درجة مئوية دون درجة حرارة الهواء المحيط.

س/ ماهي العوامل التي تؤثر على نسبة الاشعة الشمسية التي تستطيع الوصول الى سطح الارض عبر المظلات النباتية؟

ج: تتمثل هذه العوامل في ما يأتي:

١. اختلاف كثافة النبات.
٢. تعدد الطبقات النباتية، مثل الغابات.

٣. كثافة الفروع والاغصان النباتية والاوراق التحتية.
٤. ارتفاع زاوية الاشعة الشمسية.

س: ما هي العوامل التي تؤثر على درجة عاكسية النباتات للأشعة الشمسية.

ج: تتمثل هذه العوامل فيما يأتي:

١. درجة تغطية السطح بالنباتات الخضراء.
٢. درجة تطورها (مرحلة نموها).
٣. نوع التربة التي تحتها.
٤. ساعات النهار، حيث تكون العاكسية أكبر في ساعات الصباح والمساء من بقية ساعات النهار.

س: ما هي العوامل التي توثر على التهطال المطري وغيره والرطوبة الجوية ضمن المظلة النباتية.

ج: تتمثل هذه العوامل في كل مما يأتي:

١. ارتفاع النباتات.
٢. البعد بين سطح الارض وقمة النبات.
٣. اختلاف نوعية اوراق النباتات.
٤. كثافة المظلة النباتية.

س: كيف يسقط التهطال (الامطار) الى سطح التربة في المظلة النباتية.

ج: يسقط بطريقتين:

١. بشكل مباشر الى الارض عبر الفتحات النباتية.
٢. بشكل غير مباشر الى الارض لأعتراضه من قبل اوراق النباتات وجذوعها وفروعها.

س/ عرف عملية التنقيط (Guttation).

عملية التنقيط (Guttation): وهي عملية يحدث فيها اعتراض (تلاقي) ما بين ماء الامطار المتساقط مع قطيرات الضباب والندى المتكاثف واي ماء نباتي مرتشح خارج من سطح الورقة عبر بشرتها. وعملية التنقيط مهمة لأنها تشكل مخزون مائي يزيد من رطوبة التربة.

س: كيف يؤثر تاج المظلة النباتية العليا على التهطال.

ج: اذا كان تاج المظلة النباتية جاف فان فاعلية اعتراضها للتهطال تكون مرتفعة في المراحل الاولى من هطول الامطار والثلوج. او اذا كانت كمية الوارد من التهطال قليل.

س: هل ان المياه المخزونة في تاج المظلة النباتية مهم.

ج: تكمن اهمية هذه المياه في انها تشكل طاقة تخزين تهبط الى التربة كنتيجة لتنقيطه من الاوراق، او بواسطة انحداره على الجذوع.

س: كيف يصل الماء المتساقط على النباتات الى سطح الارض.

ج: عن طريق:

١. تهطال مباشر.
٢. ماء منقط من الاوراق.
٣. الماء المتدفق على الجذوع.

س: ما هي ظاهرة الاعتراض (Interception):

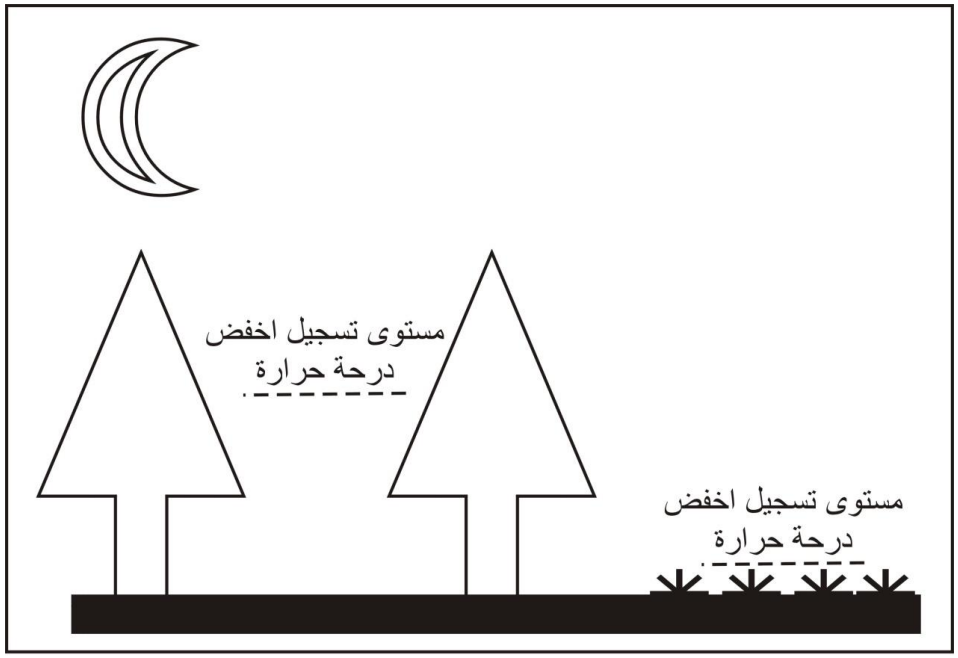
ج: **ظاهرة الاعتراض (Interception):**هي عملية تقوم بها القمة التاجية للنباتات بالدرجة الاساس، حيث تقوم القمة التاجية للنباتات باعتراض التهطال المباشر

الواصل الى سطح الارض، ويصل هذا الاعتراض في ارض غابية ما بين (٥٠-٩٠%) من كمية التهطال الواصل الى قمة الغطاء النباتي. **وتتوقف نسبة الاعتراض على:**

١. كثافة الغطاء النباتي.
٢. نوعية الغطاء النباتي.
٣. كمية التهطال، كلما كانت كمية التهطال قليلة كان الاعتراض اكبر.

س: هل توجد فروق حرارية ضمن ارتفاعات مختلفة من النباتات الحقلية.

ج: نعم: فعندما تكون النباتات قصيرة فان ادنى درجة حرارة اثناء الليل تسجل عند سطح التربة مباشرة. وكلما ازداد النباتات طولا وتقدمت عمرا، ارتفع مستوى الاصغري الحراري الليلي بعيدا عن سطح الارض ليتركز في منطقة وسطى ضمن مجال امتداد النباتات.



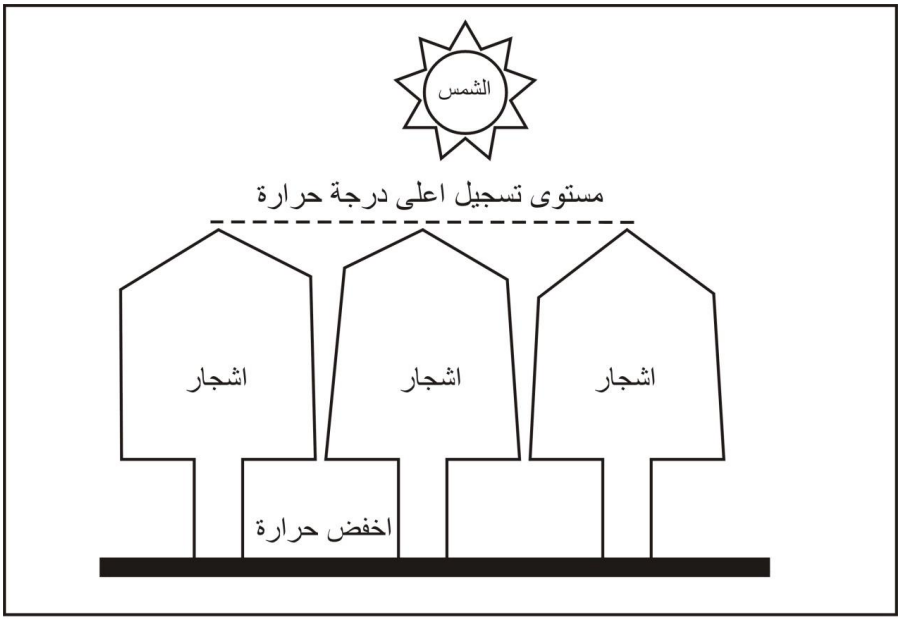
شكل يوضح اختلاف الحرارة ضمن الغابة بتأثير حجم النباتات

س: لماذا لا تسجل ادنى درجة حرارة بالقرب من سطح الارض ضمن المناطق المغطاة بالنباتات.

ج: لأن سطح التربة لا يمثل السطح الاساسي للأشعاع الارضي كونه مغطى بالنباتات. وانما يحدث الاشعاع الحراري من النباتات وبالتالي تكون ابرد من سطح التربة.

س: اين تسجل اعلى درجة حرارة في المناطق المغطاة بالنباتات (نهارا).

ج: تسجل اعلى درجة حرارة بالقرب من المظلة التاجية (قمة النباتات) حيث يكون المكان الرئيسي للأمتصاص صافي الأشعاع الشمسي. لأن هذه القمة التاجية تكون مواجهة للأشعاع الشمسي. اما سطح التربة فيكون محمي بالنباتات من الاشعاع الاشمسي.



شكل يوضح اختلاف الحرارة عموديا ضمن الغابة

علل: ان درجات الحرارة النهارية تتغير بسرعة كلما ارتفعنا خلال مجال النمو النباتي، بينما يكون التغير قليلا مع الارتفاع بعد تجاوز قمة النبات.

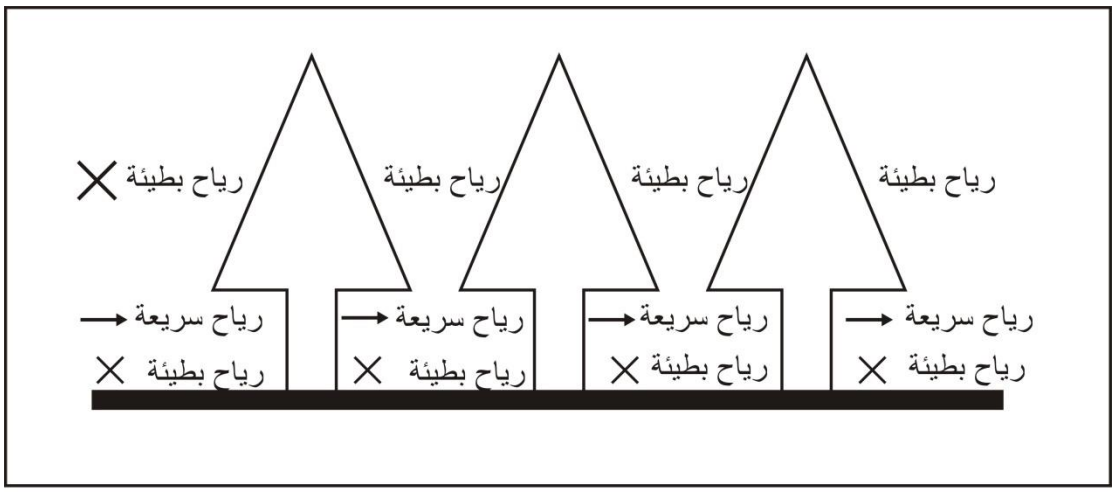
ج: ويعود ذلك الى حركة الانتقال الحراري البطيئة نحو الاعلى بسبب تأثير النبات. وكلما كبر النبات وارتفع، قلت كمية أشعة الشمس التي تصل سطح التربة. كما ان سرعة الرياح تكون قليلة ضمن النباتات بسبب عامل الاحتكاك مما يقلل من دور الرياح في نقل الحرارة. ولكن بالابتعاد عن قمة المظلة التاجية فان سرعة الرياح تزداد (لأنعدام عامل الاحتكاك) مما ينعكس على سرعة تغيرات درجات الحرارة.

س: هل يؤثر نوع النباتات على توزيع درجات الحرارة في المزارع المختلفة.

ج: نعم يؤثر من حيث شكل النباتات، فقد سجلت اعلى درجات الحرارة في حديقة زهور عند قمم النباتات، اذ ان اوراق الزهور تشكل سطحا يقوم مقام سطح التربة، ويختلف عن سطح عيدان القمح، ذلك ان سطح الزهور يستقبل معظم اشعة الشمس الواردة ليشعها بدوره على هيئة موجات طويلة الى الجو.

س: كيف تؤثر كثافة الاشجار وتوزعها على سرعة الرياح.

ج: تسجل ادنى سرعة للرياح في الجزء الاوسط وما فوقه باتجاه قمة المظلة النباتية. حيث تكون كثافة الاوراق على اشدها. بينما تسجل اعلى سرعة للرياح داخل النبات في مجال طبقة الجذوع المفتوحة اكثر، ولتتناقص السرعة مرة اخرى باتجاه سطح الارض الى الصفر.



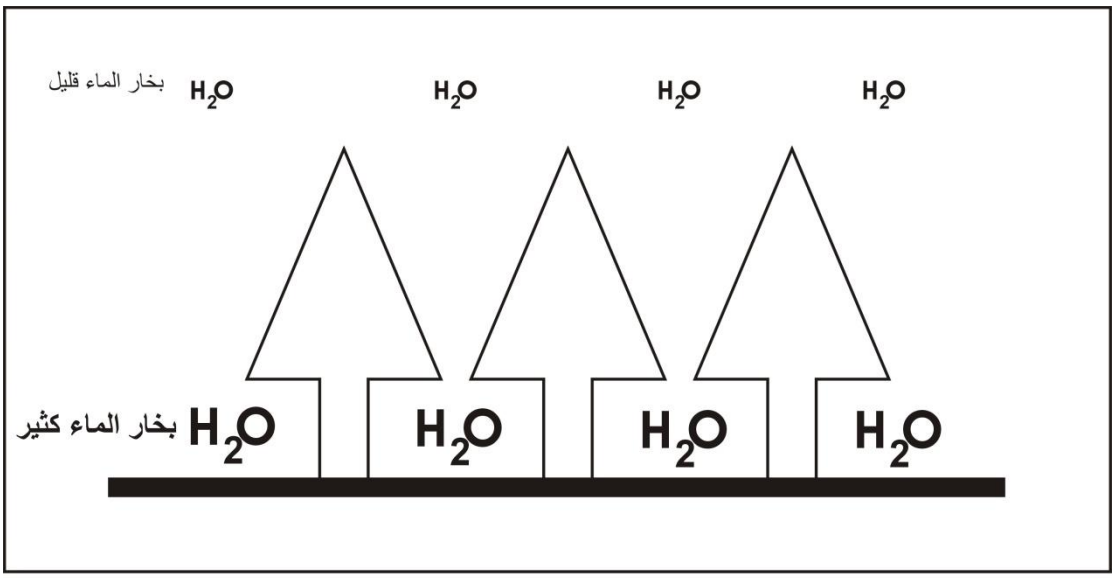
شكل يوضح اختلاف سرعة الرياح عموديا ضمن الغابة

<u>علل: يحدث تغيير واضح في ضغط بخار ماء الهواء القريب من المظلة النباتية ليلا.</u>

ج: لأن التبريد الليلي يكون شديدا في الليل بحيث يوصل الهواء القريب من المظلة النباتية الى نقطة الندى وحدوث تكاثف لبخار الماء وترسب لقطرات الندى عليها. مما يجعل ضغط بخار الماء يتناقص عند هذا المستوى وقريبا منه.

<u>علل: خلال النهار يتناقص ضغط بخار الماء للهواء مع الارتفاع بعيدا ضمن النبات.</u>

ج: لأن مصدر الرطوبة هو التربة والنباتات، وبالابتعاد عن التربة ينخفض ضغط بخار الماء بالارتفاع.



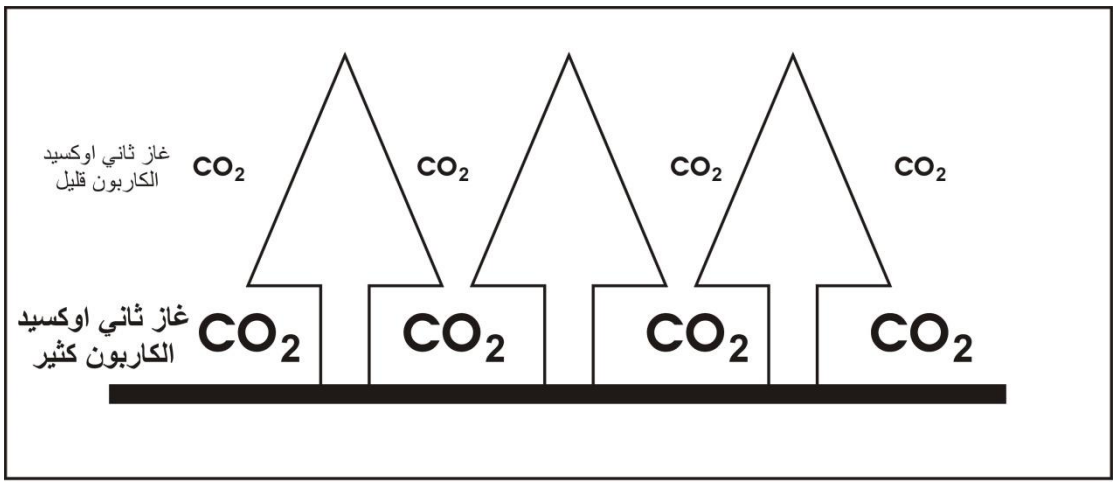
شكل يوضح اختلاف بخار الماء H_2O عموديا ضمن الغابة

<u>علل: تتناقص الرطوبة النسبية اثناء النهار بالابتعاد عن سطح التربة ضمن الغطاء النباتي، لتتزايد في ساعات الليل.</u>

ج: بسبب العلاقة العكسية بين الحرارة والرطوبة النسبية، فخلال النهار ترتفع الحرارة مما يؤدي الى تمدد الهواء وزياده حجمه وبالتالي فان اي رطوبة تضاف الى ذلك الهواء المتمدد تعد قليله لأنها غير قادرة على ملئ الهواء ذو الحجم الكبير, اما ليلا فان انخفاض درجات الحرارة يجعل الهواء منكمشا وذو حجم صغير وبالتالي فان كمية قليلة من الرطوبة النسبية كافية لأن يكون مشبعا ببخار الماء.

<u>علل: يتناقص تركيز غاز ثاني اوكسيد الكربون (CO_2) ليلا مع الارتفاع بالاتجاه من التربة الى الجو.</u>

ج: لأن التربة والنبات يعدان من مصادر غاز (CO_2) في الليل، فالتربة تطلق (CO_2) نتيجة للفعل البكتيري في تحلل المواد العضوية، بينما يطلق النبات (CO_2) ليلا بواسطة عملية التنفس.



شكل يوضح اختلاف غاز CO_2
عموديا ضمن الغابة

<u>علل: يتناقص تركيز غاز ثاني اوكسيد الكربون (CO_2) نهارا مع الارتفاع بالاتجاه من التربة الى الجو على الرغم من نشاط البكتريا ودورها في اطلاق غاز (CO_2).</u>

ج: بسبب عملية تنفس النباتات واطلاق غاز الاوكسجين مما يقلل من نسبة غاز (CO_2) في الجو القريب من النباتات.

مناخ الغابات:

فوائد الغابات[1]:

اولا: فوائد الغابات الانتاجية:

١. منتوجات الغابات الرئيسية: وهي اخشاب الصناعة والاثاث والوقود والفحم وصنع السيارات والقاطرات والصناديق وصناعة الورق والحرير الصناعي واستخراج المواد الكيمياوية.
٢. المنتجات الثانوية: كالادوية والاصباغ ومواد الدباغة (كالعفص التجاري الذي ينمو على اشجار البلوط) والزيوت النباتية والفواكة وعلف الحيوانات ومصايف ومشاتي ومتنزهات وطنية وغيرها.

ثانيا: فوائد الغابات الوقائية وهي:

١. صيانة التربة من التعرية: فالغابات تكون غطاءا واقيا يكسو سطح التربة الغنية وتحفظها من عوامل التعرية والانجراف كالتيارات المائية والهوائية.
٢. صيانة موارد المياه وتخفيف شدة الفيضان: ان المياه الجارية من احواض الانهار المغطاة بالغابات والنباتات الاخرى تجري بصورة تدريجية وتتوفر للري على شكل عيون ومنابع منتظمة، بعكس المياه الجارية من احواض الانهر المجردة من الغابات حيث تتراكم مياه الامطار على شكل تيارات جارفة تسبب تعرية التربة وتؤدي الى الفيضانات الخطرة.
٣. تقليل الترسبات في الخزانات وقنوات الري والانهر: بما ان الغابات تحافظ على التربة من الانجراف والتعرية وبذا تقلل من الترسبات في خزانات الري والسدود.
٤. وقاية المدن والمزروعات من الجفاف والحرارة والغبار: الغابات تحفظ المنطقة الواقعة مباشرة ورائها أو داخلها من تيارات

[1] حسن كتاني، الغابات في العراق، مطبعة الرابطة –بغداد، ص٣-١٠

الرياح الشديدة وتبدلات الحرارة ومن أضرار الزوابع الرملية والغبار.

٥. الوقاية من الغارات الجوية والدفاع عن البلاد: للغابات فوائد حيوية اثناء الحرب بتسهيل الاختفاء داخلها والوقاية من الغارات الجوية هذا بالاضافة الى انها تجهز الجيش بالوقود ومواد الاستحكام واخشاب البناء وصنع الاسلحة (في الماضي).

٦. فوائد الغابات الروحية والاجتماعية: وتنحصر الفوائد الروحية في تجميل منظر البلاد وتلطيف مناخها وتأثير ذلك على التقدم الفني في البلاد بخلقها جوا حافزا الى الابداع الفني والابتكار.

نظرة الانسان الى الغابات منذ اقدم العصور الى الآن:

١. **الدور الابتدائي:** حيث كانت تكثر الغابات الكثيفة بالنسبة لعدد السكان وعندما كانت الغابات حجر عثرة تجاه مصالح الانسان البدائي لآيوائها للحيوانات المفترسة بكثرة وافراد القبائل المعادية ولانها كانت تؤخر مجهود الانسان في التوسع الزراعي وفتح الطرق وبناء القرى اذ كان يضطر الانسان الى تجريد الارض من الغابة ليتمكن من القيام بهذه الاعمال ولذا كان يعتبر تدمير الغابات عملا مفيدا وضروريا احيانا بالرغم مما كانت تدره الغابات من الغداء ومواد البناء وحيوانات الصيد وغيرها ومظرا لأزدهار الغابات في مساحات واسعة عندئذ لم يبلغ مدى التخريب الانسان لها درجة خطيرة نسبيا في هذا الدور.

٢. **الدور الثاني:** عندما ازداد عدد السكان وازدادت الحاجة الى منتوجات الغابات بتطور المدينة الحديثة اخذ الانسان بتدمير الغابات على نطاق واسع وبدون وعي وادراك اذ كان ينظر الى الغابات حينئذ كهبه من الله غير قابلة للزوال مهملا بذلك ابسط قواعد الصيانة العلمية للموارد الطبيعية التي نعرفها الان. ولقد لعب الدافع التجاري دورا خطيرا في هذا المضمار. وسرعان ما ادركت هذه الجهات بان هذه العملية عملية خاسرة في النهاية اذ ان الربح وقتي وتدمير الغابة معناه تدمير رأس المال. فشعرت الدول بضرورة

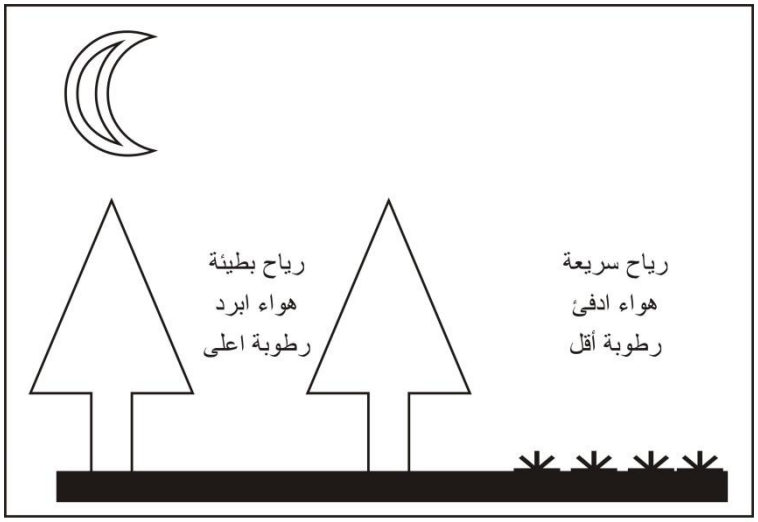
اتخاذ الوسائل المؤدية الى صيانة هذا المورد الحيوي الذي يكون جزءا من رأسمال الدولة فقط لأغراض تجارية مضمونة لأجيال كثيرة بل لدرء الاخطار الكثيرة التي تصيب المجتمع من جراء تدمير الغابات كاستفحال خطر الفيضان وتعرية التربة وجفاف المياه وغيرها من الاخطار.

٣. **الدور الثالث:** ويرجع تاريخه في اوربا الى اواخر القرن التاسع عشر وفي امريكا الى اوائل القرن العشرين ويعتبر هذا الدور دور ظهور القواعد العلمية لصيانة الغابات وادراك الانسان لأخطائه السابقة في تدميرها فاخذت الهيئات الواعية تبث هذه القواعد وتدعو الى صيانة الغابات والعناية بها وانقاذ ما تبقى من هذه الثروة. واتبعت الدول ما يسمى بسياسة الغابات او ما يطلق عليه بمبدأ الانتاج الدائم (Sustained Yield) أي انتاج غلات من الغابة بصورة مستمرة بدون الاضرار بها وبدون تقليل قوتها الانتاجية ويتم ذلك بحساب مساحة كل غابة وحجم الخشب فيها مع تقدير كمية الزيادة السنوية في حجم الخشب وتحديد ما يقطع من الغابة سنويا بما يساوي هذه الزيادة السنوية فقط مع المحافظة على الغابة بصورة منتجة.

مناخ الغابات التفصيلي[٢]:

س: كيف تؤثر الغابة على المناخ...

ج: تؤثر الغابة على المناخ من حيث تضعيف حركة الهواء، ويكون الهواء داخل الغابة اكثر بردا واكثر رطوبة مقارنة بالمناطق المحيطة بها (الجرداء).

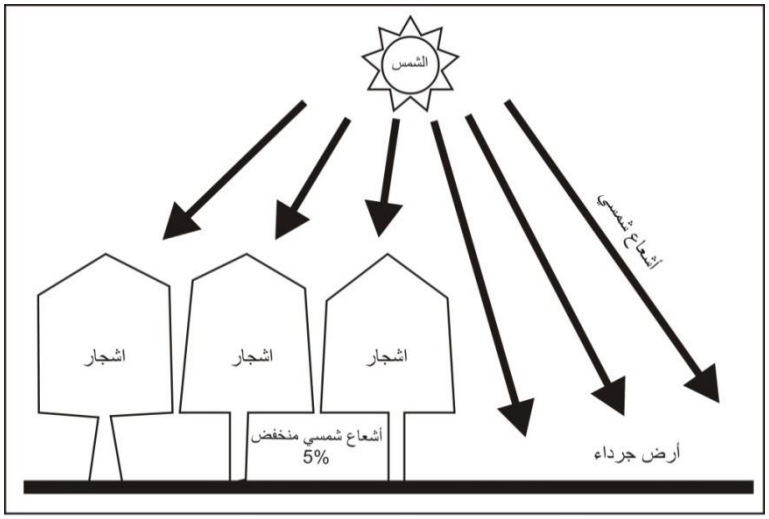


شكل يوضح اختلاف المناخ - حرارة ورياح ورطوبة داخل وخارج الغابة

[٢] علي حسن موسى، المناخ الاصغري، ص٨٢-٩٢

س: كيف تؤثر الغابة على الاشعة الشمسية...

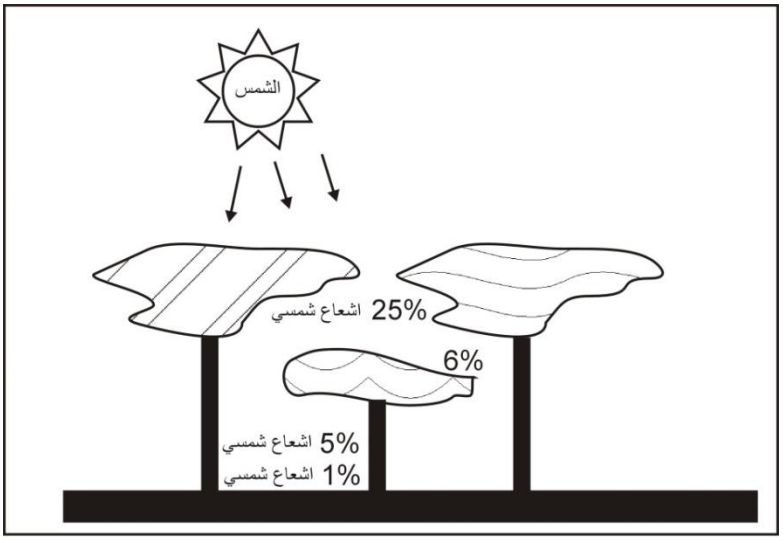
ج: تؤثر الغابة على الاشعة الشمسية من خلال خفض كمية الاشعة بنسبة (٥%). ولكن هذه النسبة تختلف من غابة الى اخرى. ففي الغابات ذات الاشجار النفضية (التي تسقط اوراقها خلال الموسم البارد) تكون نسبة الاشعة الواصلة الى داخل الغابة مرتفعة، بينما تكون نسبة الاشعة الواصلة لغابة من اشجار دائمة الخضرة (Evergreen) منخفضة.



شكل يوضح اختلاف الاشعاع الشمسي
ضمن الغابة والارض الجرداء

س: كيف تختلف نسبة الواصل من الاشعة الشمسية الى الغابة بحسب الارتفاعات...

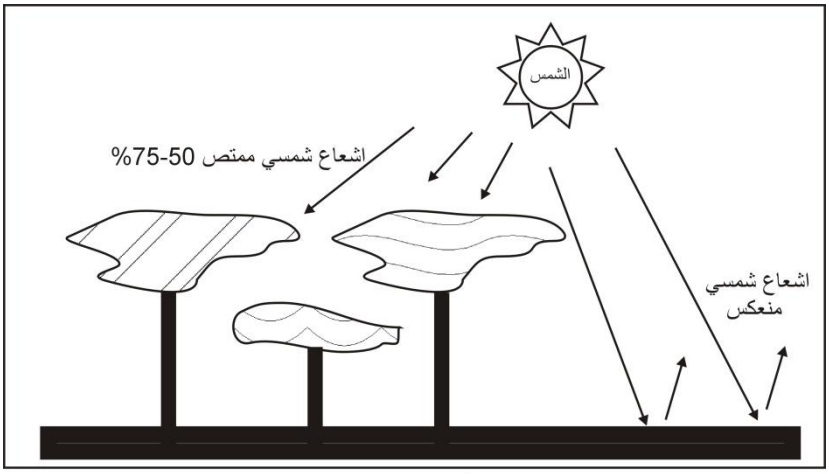
ج: في غابة مدارية مطيرة (دائمة الخضرة) وعلى ارتفاع (٢٣-٢٥) متر لم تبلغ كمية الاشعة الواصلة الى فجوات المنطقة العليا اقل من (٢٥%) من الاشعة لتتدنى النسبة عند مستوى (١٢-١٨) متر (قمة الاشجار الصغيرة التحتية) الى (٦%) من الاشعة ، والى (٥%) من الاشعة عند ارتفاع (٦-٩) متر في المجال بين جذوع الاشجار، لتقل النسبة حتى (١%) من الاشعة عند ارض الغابة.



شكل يوضح اختلاف الاشعاع الشمسي عموديا (%)
داخل الغابة

س: هل الغابة تعكس الاشعاع الشمسي ام تمتص الاشعاع الشمسي...

ج: تمتص الغابة ما بين (٥٠-٧٥%) من الاشعاع الشمسي المتساقط عليها، وتتحول هذه الاشعة الممتصة الى طاقة يشع قسم منها على شكل موجات طويلة نحو الجو الاعلى، ونحو داخل الغابة مساهمه في رفع درجة الحرارة المجاورة، ويستخدم الجزء الاخر في عملية التبخر-النتح.



شكل يوضح نسبة امتصاص الاشعاع الشمسي داخل الغابة، وانعكاسها في الارض الجرداء

س: ما هي الخصائص التي تؤثر على نسبة الاشعة المنعكسة من الغابة...

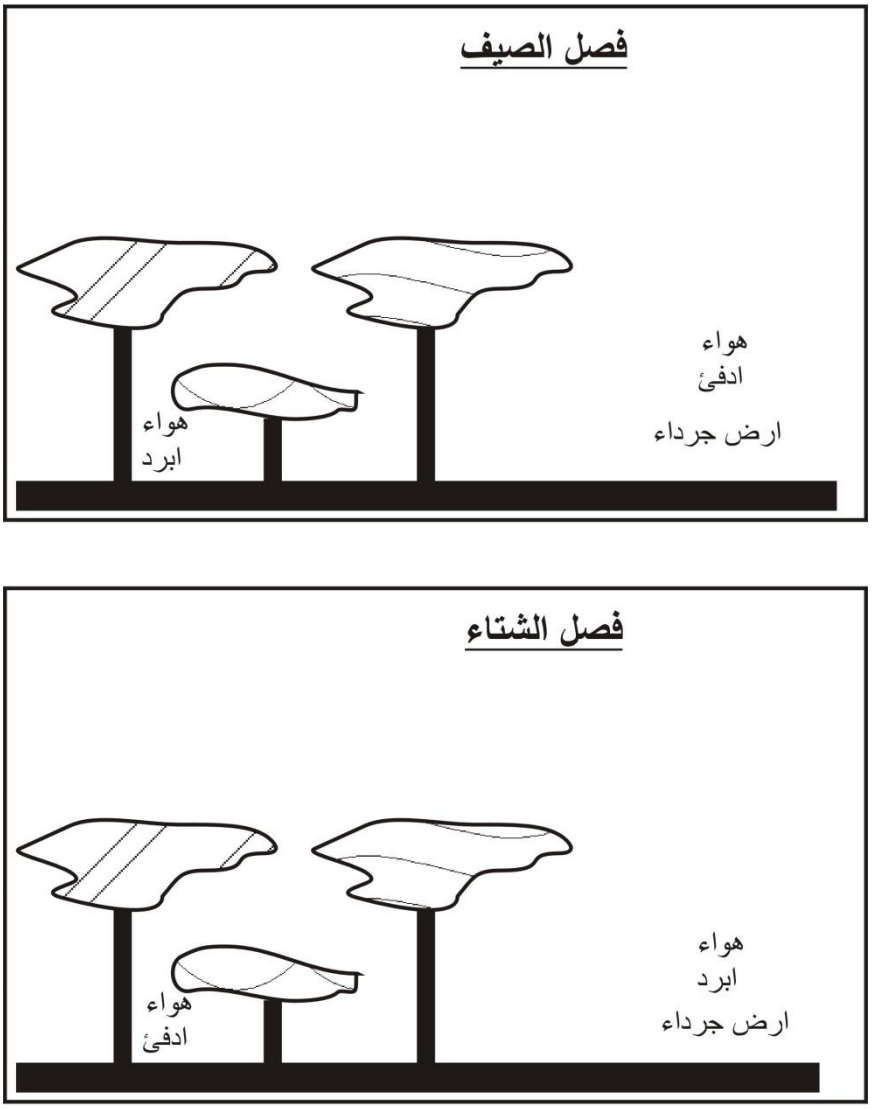
ج: تتمثل في:

١. كثافة الغابة.
٢. غزارة اوراقها في قمتها.
٣. وضعية اوراقها متعامدة مع الاشعة او موازية لها.

ففي حالة الغابة الكثيفة-ذات الاوراق المتعامدة - فانها تمتص حوالي (٧٥%) من الاشعة الشمسية، وتعكس نحو (٢٠%) وتسمح للباقي بالنفاذ نحو ارضيتها.

س: هل توجد اختلافات حرارية بين سطح الارض في الغابة وبين الارض العارية (الجرداء).

ج: نتيجة لأمتصاص الاشعة في مناطق قمم الغابات، فان سطح الارض يسخن نهارا بدرجة اقل مما في الارض العارية. وتكون الاختلافات كبيرة في فصل الصيف حيث تصل الى (٥-١٠) درجة مئوية. ولذا فان الجو داخل الغابة يكون معتدل الحرارة صيفا قياسا بما يجاورها من ارض جرداء. اما في الشتاء فتكون ارض الغابة ادفأ عموما بشكل طفيف من الارض الجرداء المجاورة وبفارق يتراوح بين (٠,٥-٢) درجة مئوية.



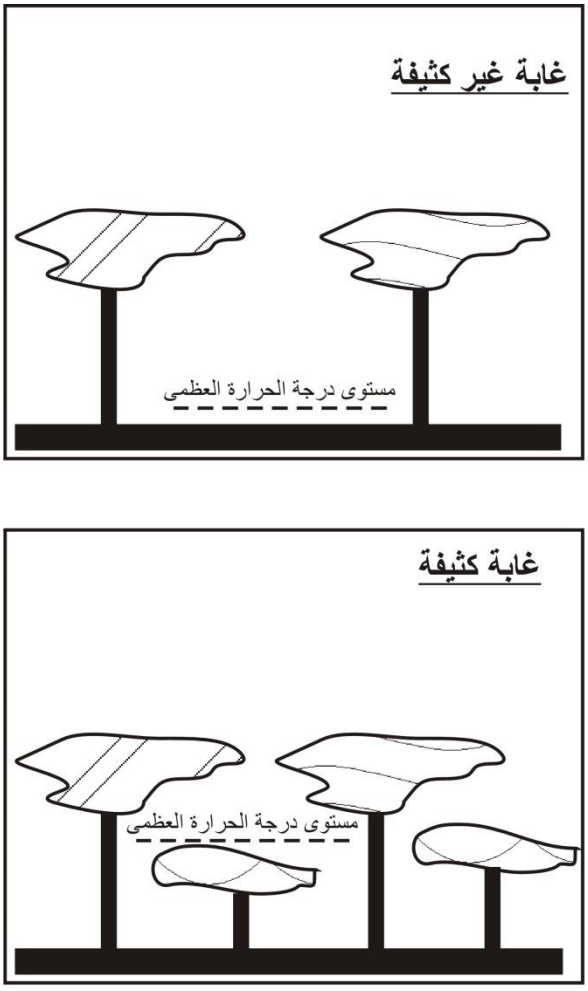
شكل يوضح اختلاف الحرارة صيفا وشتاءا داخل وخارج الغابة

علل: لماذا تكون الغابة شتاءا ادفئ من الارض العارية.

ج: بسبب دور اشجار الغابة في التقليل من سرعة الرياح مما يسمح بالحفاظ على الحرارة داخل الغابة، في حين ان الارض العارية تتحرك الرياح فيها بحرية لعدم وجود عوائق وهذا يؤدي الى خفض درجات الحرارة في الارض العارية.

س: اين تسجل درجات الحرارة العظمى في الغابة.

ج: خلال النهار تسجل الحرارة القصوى في الغابة الكثيفة، بينما يندر ملاحظة ارتفاع درجة الحرارة عند سطح الارض. اما في الغابة قليلة الكثافة فتظهر درجة الحرارة القصوى عند سطح الارض.



شكل يوضح اختلاف الحرارة العظمى بين الغابة الكثيفة وغير الكثيفة

س: اين تسجل درجات الحرارة الصغرى في الغابة.

ج: يحدث اقصى تبرد في الغابة في ذروة القمم بعد مغيب الشمس، الا ان هذا الانخفاض الحراري لا يبقى طوال الليل لأن الهواء البارد ينساب من القمة نحو الاسفل ولذا قد تظهر في الغابة حرارة ثابتة نوعا ما ومنخفضة عموما من منطقة القمة وحتى ارضية الغابة.

س: ما هي العوامل المؤثرة على الرطوبة في الغابة.

ج: تتمثل العوامل في:

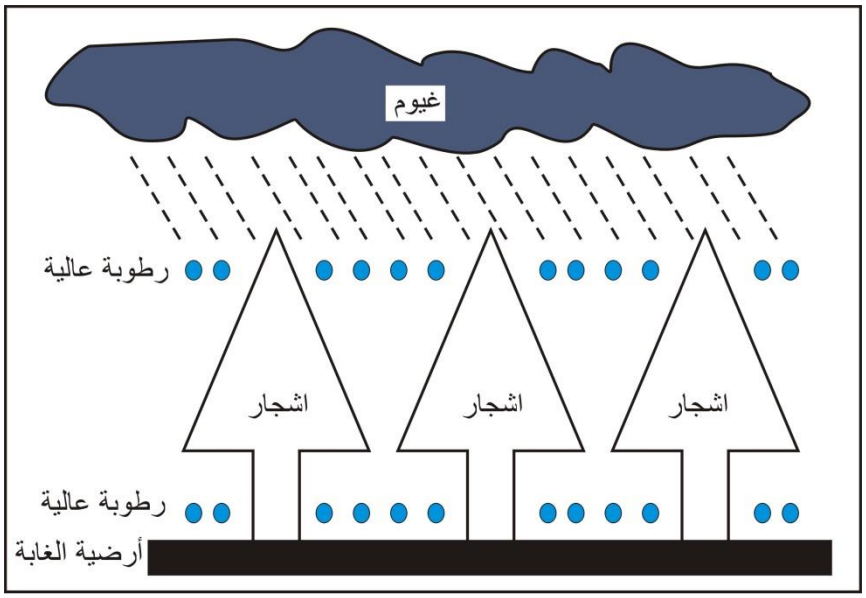
١. عملية التبخر من التربة (ارض الغابة).
٢. التبخر من قمم الاشجار.

س: ما هي خصائص الرطوبة في الغابة.

ج: تتصف الغابة بارتفاع رطوبتها عموما، بحيث لا يقل المتوسط اليومي لرطوبتها النسبية عن (٦٠%) وهذا مرده الى ضعف التبادل بينها وبين طبقات الهواء الواقعة في اعلى الطبقة العلوية التاجية. وتتناقص الرطوبة النسبية بشكل عام ضمن الغابة مع الابتعاد عن ارضيتها لتزايد درجة الحرارة في هذا الاتجاه. غير ان نسبتها تزداد بشكل طفيف مرة اخرى في المنطقة التاجية مصدر تبخير المياه المنتوحة من الاوراق، او المتجمعة عليها اذا ما كان هناك هطول.

س: اين تسجل اعلى ضغط بخار العظمى في الغابة.

ج: تسجل في ارضية الغابة بسبب توفر الرطوبة من التربة، وتسجل في قمة الغابة بسبب توفر الرطوبة من الهطول.



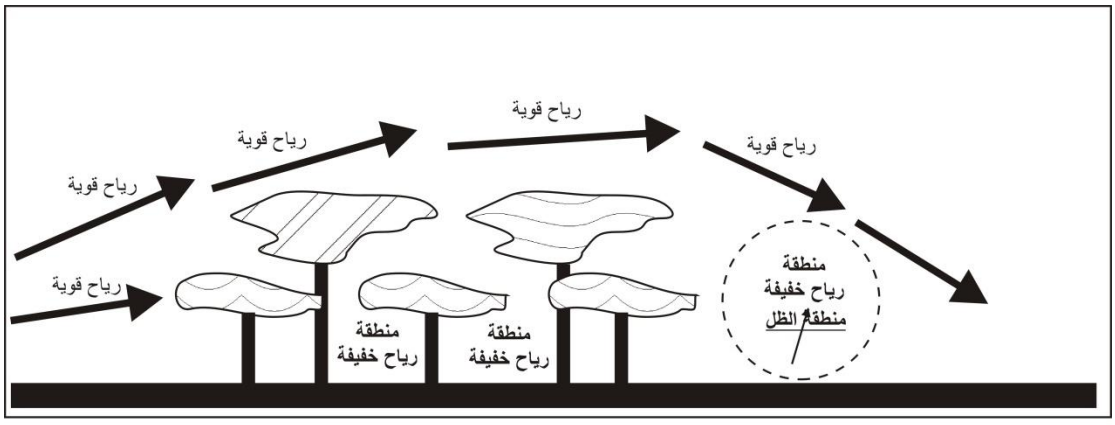
شكل يوضح مناطق الرطوبة العالية في الغابة

س: هل تتاثر الرطوبة في الغابة باشكال الاوراق.

ج: نعم تتاثر، اذ يكون التبخر من الغابات المتساقطة الاوراق (في فترة اخضرارها) اعلى مما هي عليه في الغابات الصنوبرية ذات الاوراق الرفيعة؛ نظرا لنشاط النتح من اوراق الغابات المتساقطة قياسا بالغابات الصنوبرية، ومن جراء الانخفاض النسبي لدرجة الحرارة في داخل الغابة.

س: هل توجد اختلافات في سرعة الرياح في الغابة.

ج: تعمل الغابة على اعاقة حركة الرياح وبالتالي اضعاف سرعتها، حيث يمكن ملاحظة ذلك داخل الغابة بسبب كثافة الاشجار، وخارج الغابة ايضا وتحديدا في الجهة المعاكسة لوجهة الرياح من الغابة وعلى بعد يتراوح بين (٥-١٠) أضعاف ارتفاع الغابة حيث تبدوا الرياح خفيفة جدا، حتى لتوصف بالهدوء مماثلة لما هي في داخل الغابة.



شكل يوضح منطقة ظل الرياح في الغابة وما جاورها

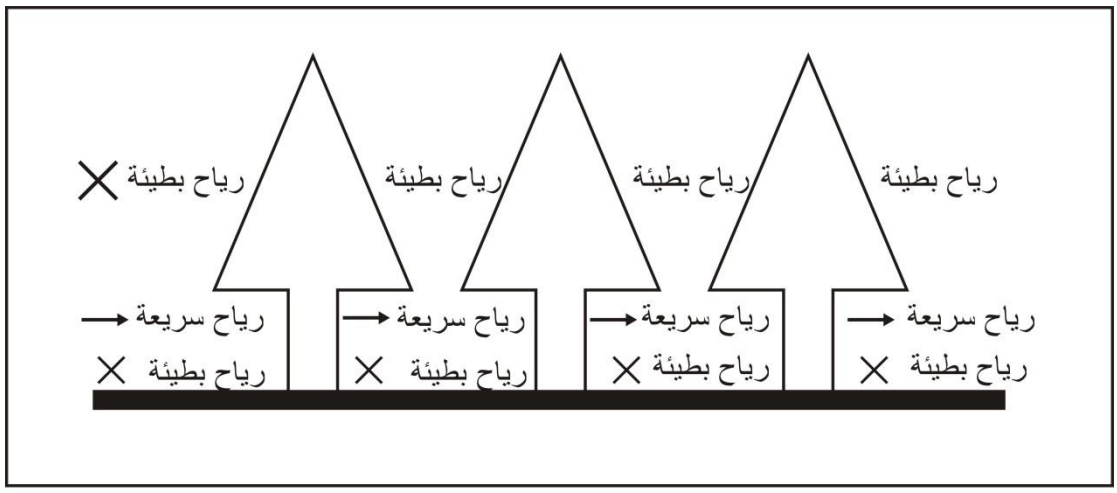
علل: تسود المنطقة الواقعة في ظل الغابة بعض التيارات الهوائية الدوامية.

ج: لأنه عندما تصطدم الرياح بالغابة تضعف سرعتها كثيرا (الى اقل من ٠,١ سرعتها) وتقف الغابة امامها حاجزا، يضطر الجزء الاكبر منها ان يتصاعد نحو الاعلى لتمر فوقها بسرعة متزايدة تفوق فيها سرعة الرياح فوق الاماكن المكشوفة.

علل: هل تختلف سرعة الرياح عموديا ضمن الغابة.

ج: يحدث تناقص حاد في سرعة الرياح في المظلة التاجية العليا حتى مستوى الكثافة العظمى للأوراق، وتحت هذا المستوى تكون الرياح ضعيفة جدا لتبلغ درجة الهدوء عند ارضية الغابة.

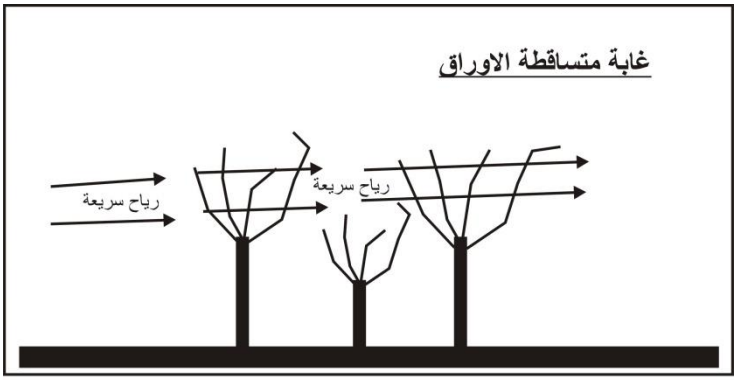
مع امكانية وجود النفاثات الدنيا (رياح قوية منخفضة) في المسالك الفارغة قبل مستوى الصفر عند قاعدة الغابة.

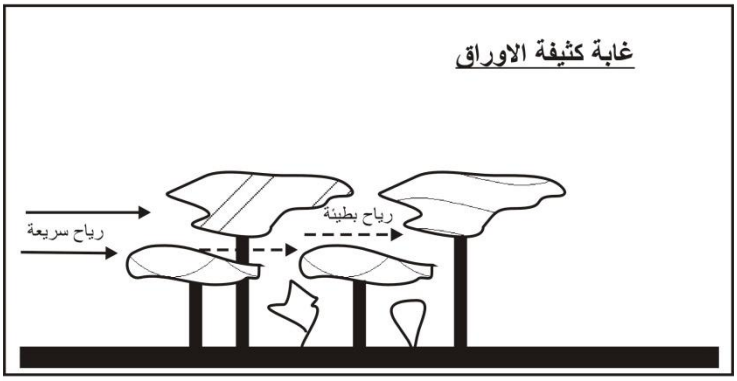


شكل يوضح اختلاف سرعة الرياح عموديا ضمن الغابة

س: كيف تؤثر الاوراق على سرعة الرياح داخل الغابة.

ج: كلما ازدادت كثافة الاوراق قلت سرعة الرياح، لذلك فان سرعة الرياح في داخل الغابات المتساقطة الاوراق تقل في فصل التورق عما هو الحال عليه قبل التورق ويتضح هذا الوضع بشكل خاص في المنطقة التاجية.





شكل يوضح اختلاف سرعة الرياح في الغابة المتساقطة الاوراق والغابة الكثيفة

س: كيف تؤثر الغابة على مظاهر التهطال المختلفة من رذاذ ومطر وثلج وبَرَد...

ج: يتعرض جزء كبير من التهطال الى الضياع بالتبخر –ممثلا بالجزء الذي اعترضته اعالي الاشجار- لينفذ الجزء الباقي ضمن الغابة بالغا ارضيتها عن طريقين. مباشر من خلال سقوطه بين الاوراق، وغير مباشر من خلال جريانه على الاغصان والافرع ليبلغ سوق (جذوع) الاشجار ومن ثم سطح الارض.

س: ما هي العوامل التي تؤثر على كمية الهطول الواصل الى ارضية الغابة...

ج: تتمثل في عاملين:

١. غزارة الامطار وديموته؛ كلما كانت كمية الامطار الهاطلة في فترة زمنية معينة قليلة كانت خسارة الاعتراض اكبر، حتى لتبلغ خسارة الاعتراض في بعض الاحيان ١٠٠% بحيث تبقى ارضية الغابة جافة لا يصلها اي كمية من الهطول. وهذا يحدث عندما يكون الهطول بصورة رذاذ او عبارة عن زخة مطرية هطلت في فترة قصيرة. ولذا فكلما كان الهطول اكثر ديمومة اتيحت الفرصة لتبلل المنطقة التاجية من الغابة ونفوذية الهطول بالتالي نحو سطح الارض.
٢. نوعية الغطاء النباتي، تزداد خسارة الاعتراض في الغابات الدائمة الخضرة عما هي عليه في الغابات النفضية، واتضح ان الاشجار الصنوبرية ذات الاوراق الابرية تعترض نسبة من الهطول اكثر مما تعترضه الاشجار النفضية ذات الاوراق العريضة نتيجة لما تقوم به حراشف الاوراق الابرية من استقطاب لقطرات الماء بجانب التهوية الاكبر في مجال الاوراق الابرية التي تزيد من التبخر.

س: هل تؤثر نوعية الغابة على كمية الهطول المعترض من قبل الغطاء الشجري.

ج: نعم يؤثر، ففي الغابات المدارية يعاق قرابة ٦٥% من التهطال بواسطة القمم الشجرية فلا تتمكن من الوصول الى سطح الارض، بينما في العروض المعتدلة فان نسبة المعترض يكون بحدود ٢٥% من كمية التهطال.

س: هل يتعرض الثلج للأعتراض في الغابات بحسب نوع الغابة...

ج: تعمل الغابات الابرية الكثيفة على اعاقة قسم كبير من الثلج المتساقط في منطقة القمم ليتعرض هذا الجزء للتبخر او لتذروه الرياح, غير انه في الغابات المتساقطة الاوراق فان نسبة الاعتراض تكون اقل مما هي في الغابات الدائمة الخضرة.

علل: تسجل بعض الهطولات في الغابة بينما لا يسجل شيء في الاراضي المكشوفة المجاورة.

ج: ان الغابة تقوم بتجميع الرطوبة الجوية بشكل مباشر عن طريق تكاثف بخار الماء على هيئة ندى او ترسبه على صورة قطرات متجمدة (صقيع) وكذلك ترسب قطيرات الضباب على الاوراق والاغصان والفروع بخاصة على اطراف الغابة واعاليها المعرضة مباشرة للهواء الرطب. والتي من خلال تجمعها على بعضها تهطل الى ارضية الغابة.

س: هل تختلف كمية غاز CO_2 في الغابة ما بين الليل والنهار..

ج: نعم تختلف، ففي النهار تقل نسبة غاز **CO_2** بسبب نشاط التمثيل الضوئي للنباتات وانطلاق غاز الاوكسجين، اما ليلا فان نسبة غاز **CO_2** تزداد.

المحاضرة رقم (١٠)

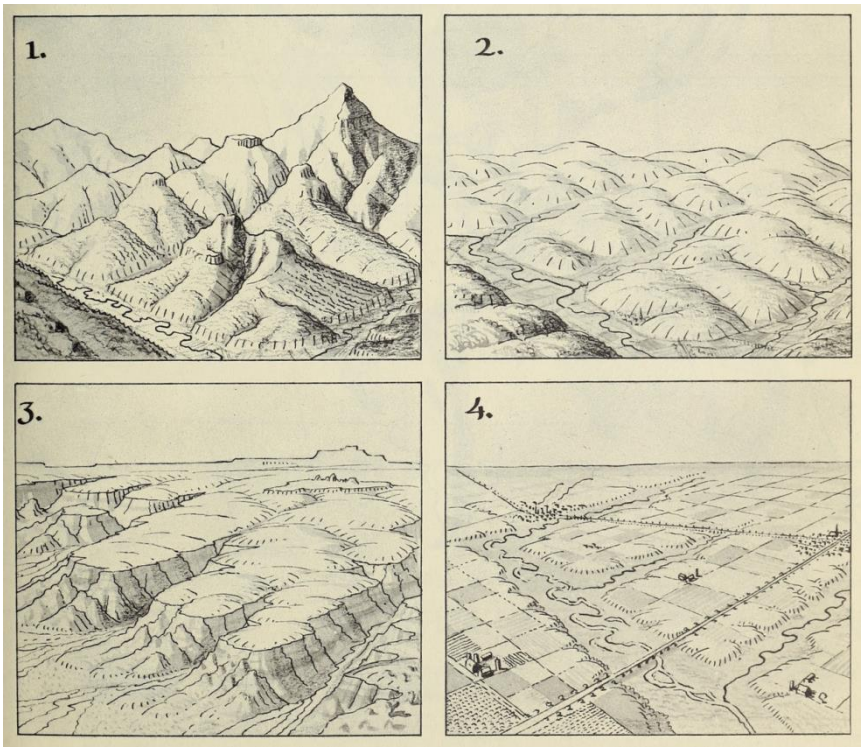
مناخ الاراضي المرتفعة والمضرسة:

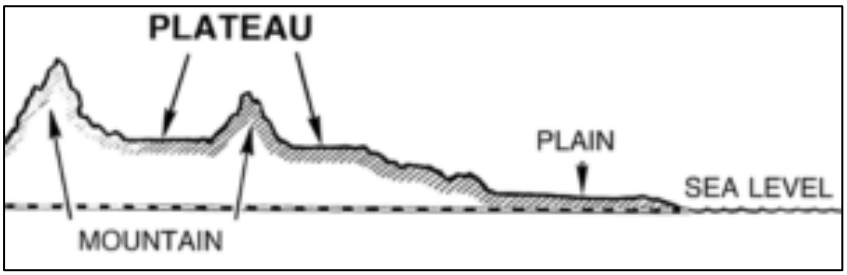
الفرق بين الجبال والهضاب والسهول

الجبال (Mountain): الجبل هو ارض مرتفعة تأخذ شكل مخروطي وهي ترتفع فجأة من الارض المجاورة. والجبل أعلى من التل وأكثر انحدارا. وللجبال جوانب شديدة الانحدار، وقمة تميزها عن بقية التضاريس. والجبال يمكن ان تكون منفردة او تتجمع مكونة سلسلة جبلية.. والجبال قد تكون قاحلة كما في الاقاليم الصحراوية. او تنتشر فيها النباتات الكثيفة كما في الاقاليم المناخية الرطبة. وكلما زاد ارتفاع الجبال كانت قممها جرداء هذا لأن الهواء الصاعد يكون قد فقد رطوبته وتحول الى غيوم قبل ان يصل الى قمم الجبال العالية جدا، وأكثر من نصف مصادر المياه العذبة على الأرض تبدأ من الجبال، وكل الأنهار الرئيسية في العالم تبدأ من الجبال. وبسبب وعورة الجبال ومناخها المتطرف فان الكثافة السكانية تكون منخفضة في الجبال (بيئة طاردة للسكان). وتتكون الجبال اما بتأثير البراكين او بتاثير الانكسارات الارضية او بتاثير الالتواءات الارضية.

الهضاب (Plateaus): هي نوع من الجمع بين الجبال والسهول. عادة يكون للهضبة عدد من القمم المسطحة، واحيانا تكون واسعة بحيث تغطيها الجبال العالية. وهي ارض مرتفعة ذات جوانب قليلة الانحدار (مقارنة بالجبال).

السهول (Plains) . هي امتدادات كبيرة من الأرض المسطحة أو مع تموجات طفيفة للغاية، وعادة في قاع الوديان ، في أعلى الهضاب أو المرتفعات ، أو عند مستوى سطح البحر ، بشكل عام لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠ متر. العديد من السهول ذات أهمية اقتصادية للبشرية، حيث توجد عليها المحاصيل والمراعي، ويسهل الوصول إلى سطحها وانتقال السكان. على سبيل المثال :السهل الرسوبي العراقي، وسهول النيل والسهول الامريكية العظمى.


1.
2.
3.
4.

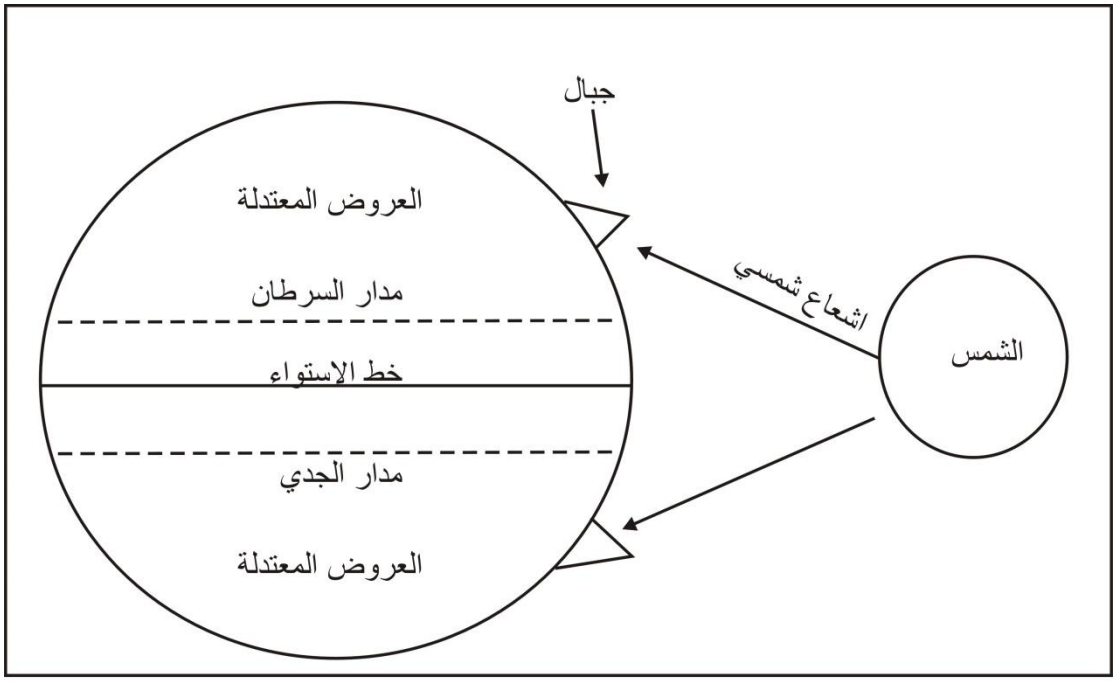

PLATEAU
PLAIN
SEA LEVEL
MOUNTAIN

Mountains
Plateaus
Plains
Deserts

اولا: الاشعاع الشمسي والسفوح الجبلية.

س: كيف تؤثر السفوح الجبلية الشمالية والجنوبية على اختلاف المناخ.

ج: يختلف المناخ في السفوح الجبلية المواجهة لأشعة الشمس مباشرة عما هو عليه في السفوح الواقعة في ظل الشمس. ففي العروض المعتدلة من نصف الكرة الشمالي تكون السفوح المواجهة للجنوب أكثر حرارة وأجف من السفوح المواجهة للشمال.



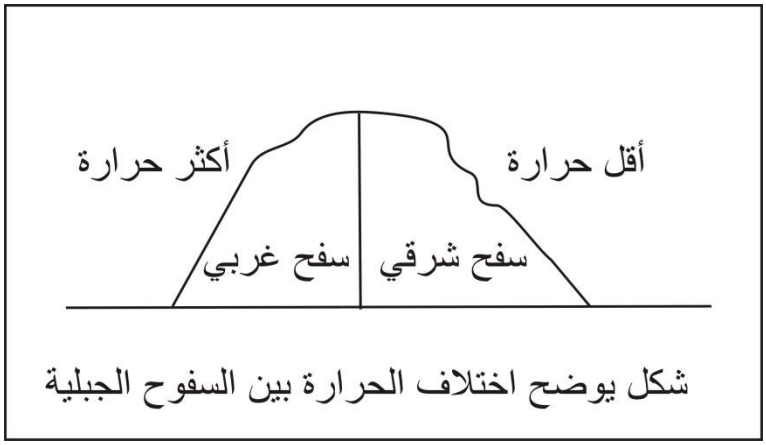
شكل يوضح اختلاف السفوح الجبلية في استلام الاشعاع الشمسي

س: كيف تختلف التربة وطبيعة الغطاء النباتي بين السفوح الجبلية.

ج: غالبا ما تتصف السفوح المواجهة للجنوب في العروض المعتدلة بنبات متنوع متكيف مع ظروف الجفاف أكثر من السفوح المواجهة للشمال الرطبة، وربما تكون حرارة السفوح المواجهة للجنوب في المنطقة القطبية الشمالية كافية لقيام حياة نباتية بسيطة.

س: كيف يختلف المناخ ما بين السفوح الجبلية الشرقية والغربية.

تكون السفوح الغربية اكثر تسخيا واكثر حرارة الهواء والتربة من السفوح الشرقية.



شكل يوضح اختلاف الحرارة بين السفوح الجبلية

علل: تكون السفوح الغربية اكثر تسخينا واكثر حرارة الهواء والتربة من السفوح الشرقية.

ج:

١. لأن السفوح الغربية تكون اقل رطوبة من السفوح الشرقية لذلك تتعرض للتسخين بشكل اكبر، اما السفوح الشرقية فبسبب ارتفاع رطوبتها (لتكون الندى عليها خلال ساعات الصباح الاولى) حيث ان جزءا من الطاقة الشمسية الساقطة على ذلك السطح الرطب والمغطى بالنبات يستعمل في عملية التبخير والنتح.
٢. خلال النصف الاول من النهار يتسخن كل من السفحين الشرقي والغربي، بينما في النصف الثاني من النهار لا يبدأ التسخين من الصفر في السفح الغربي، في حين يبدأ تسخين السفح الشرقي في الصباح من الصفر- على ان تباين الظروف الاخرى على كل من السفحين من حيث كثافة الغطاء النباتي وطبيعته قد تعدل درجة حرارة السفح الغربي الذي قد يكون أقل انحدارا واسمك تربة واوفر نباتا.

س: هل دائما يكون السفح الغربي اكثر حرارة من السفح الشرقي.

ج: ليس دائما، وانما يعتمد ذلك على متغيرات اخرى مثل تباين الظروف الاخرى على كل من السفحين الشرقي والغربي، من حيث كثافة الغطاء النباتي وطبيعته قد تعدل درجة حرارة السفح الغربي الذي قد يكون اقل انحدارا واسمك تربة واوفر نباتا.

س: هل يوجد اختلاف ما بين السفوح الجنوبية والسطوح الافقية فى كمية الطاقة المتلقاة من الشمس.

ج: في نصف الارض الشمالي تتشابه السفوح الجنوبية والسطوح الافقية في الطاقة المتلقاة في منتصف النهار.

س: متى تستلم السفوح المواجهة للجنوب عند دائرة عرض (٤٠) شمالا اعظم اشعتها الشمسية.

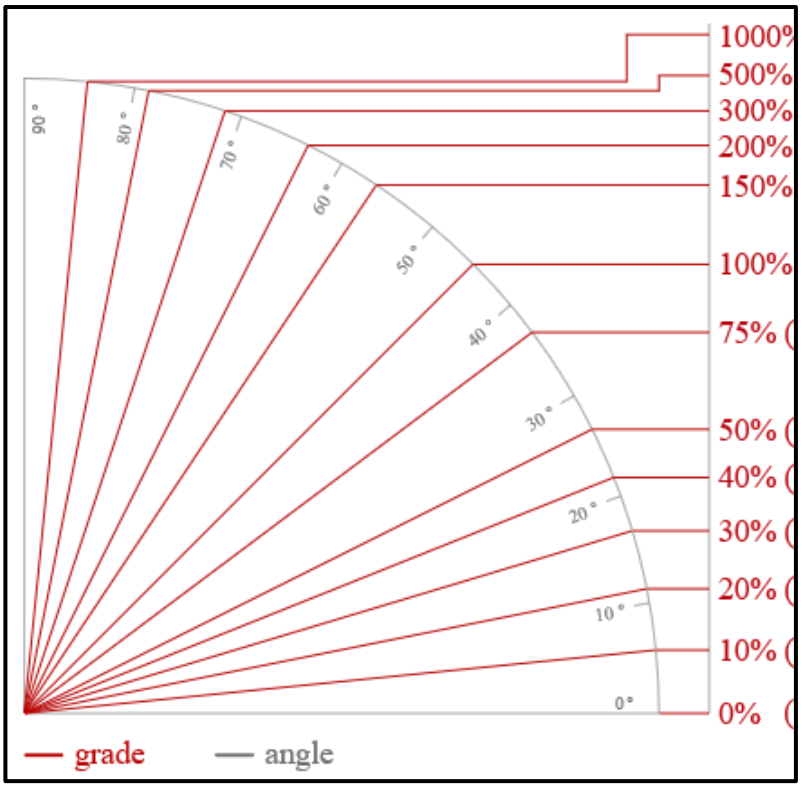
ج: خلال الاعتداليين عندما تكون الشمس فوق الرأس تقريبا.

س: هل يوجد فروق في الاشعة الشمسية ما بين السفوح الشرقية والسفوح الجنوبية.

ج: تستلم السفوح الشرقية حزمة اشعاعية اكثر فعالية في الصباح الباكر اكثر مما فوق السفوح المواجهة للجنوب.

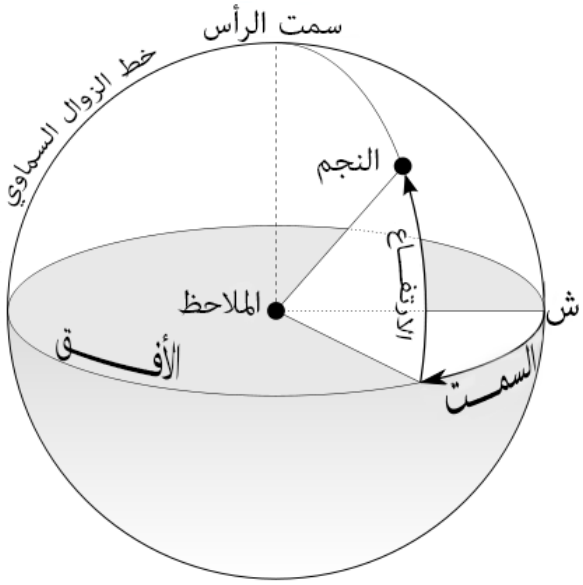
س: كيف يقاس انحدار السفح؟

ج: يقاس بالدراجات، فالدرجة صفر تعني ان الارض مستوية خالية من الانحدار، وكلما زادت درجة الانحدار زاد ميل السفح. ويتراوح الانحدار ما بين الصفر (الارض المستوية) وبين (٩٠) درجة (الارض عامودية) كما هو موضح في الشكل ادناه.



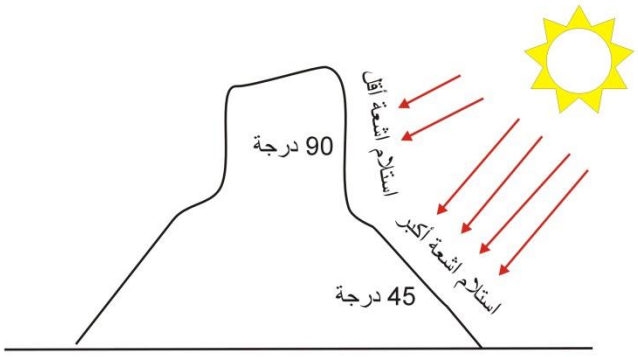
س: ما هو السمت؟

ج: هو زاوية بين مستوي مرجعي ونقطة، غالباً ما يقاس بالدرجة يستخدم السمت في العديد من العلوم التطبيقية مثل الملاحة، الفلك وعلم المساحة، وفي سلاح المدفعية. وهي في الأساس تعني الطريق، وكانت تشير إلى وجهة السفن أو الأشخاص أثناء الترحال قديماً.



س: هل تؤثر زاوية الانحدار السفح على كمية الاشعة الشمسية المستلمة.

ج: السفوح الشرقية ذات الانحدار (٤٥°) شرقا تتلقى اشعة اكثر مما تتلقاه السفوح (الاسطح) العمودية الانحدار المواجهة للشرق.



شكل يوضح اختلاف الاشعاع حسب درجة انحدار السفح

س: هل يوجد فرق فى كمية الاشعة الشمسية المستلمة ما بين السفح الغربى والسفح الجنوبى وقت الغروب.

ج: السفوح الغربية تتلقى في فترة بعد الظهيرة اشعة اكثر مما تتلقاه السفوح المواجهة للجنوب.

س: هل يختلف شروق الشمس بين السفوح الجبلية.

ج: تلاقي السفوح المواجهة للشمال والشرق والسطوح الافقية شروق الشمس قبل السفوح المواجهة للغرب والجنوب.

س: متى تستلم السفوح الجبلية اعلى اعظمى أشعتها.

ج: خلال منتصف النهار.

س: هل تختلف الاضاءة ما بين السفوح الشمالية والجنوبية.

ج: تتلقى السفوح المواجهة للشمال اشعتها في اول النهار وآخره (تلاقي شروق الشمس وغروبها مرتين يوميا)، اما المواجهة للجنوب فتتلقى أشعتها بين الساعة ٨ (صباحا) والساعة ١٦ (الرابعة عصرا).

التوقيت العسكري	التوقيت العادي	الوقت
٠١:٠٠	الواحدة	مساءا
٠٢:٠٠	الثانية	مساءا
٠٣:٠٠	الثالثة	مساءا
٠٤:٠٠	الرابعة	مساءا
٠٥:٠٠	الخامسة	مساءا
٠٦:٠٠	السادسة	صباحا
٠٧:٠٠	السابعة	صباحا
٠٨:٠٠	الثامنة	صباحا
٠٩:٠٠	التاسعة	صباحا
١٠:٠٠	العاشرة	صباحا
١١:٠٠	الحادية عشر	صباحا
١٢:٠٠	الثانية عشر	ظهرا
١٣:٠٠	الواحدة	ظهرا
١٤:٠٠	الثانية	ظهرا
١٥:٠٠	الثالثة	ظهرا
١٦:٠٠	الرابعة	عصرا
١٧:٠٠	الخامسة	عصرا
١٨:٠٠	السادسة	عصرا
١٩:٠٠	السابعة	مساءا
٢٠:٠٠	الثامنة	مساءا
٢١:٠٠	التاسعة	مساءا
٢٢:٠٠	العاشرة	مساءا
٢٣:٠٠	الحادية عشر	مساءا
٠٠:٠٠	الثانية عشر	مساءا

س: كيف يؤثر الانقلاب الشتوي على الاشعة الشمسية المتساقطة على السفوح الجبلية.

ج: لا تتلقى السفوح المواجهة للشمال ذات الانحدار الاكبر من (٢٦,٥°) اية اشعة مباشرة، في حين تكون السفوح المواجهة للجنوب في وضع اكثر ملائمة لتلقي الاشعة. ويكون طول (النهار) أقصر عموما، وهذا يترافق عموما مع شدات أشعة أخفض.

الانقلاب الشتوي: تكون الشمس عامودية على مدار الجدي في نصف الارض الجنوبي وهو اطول ليل في السنة.... بتاريخ ٢٣ كانون الاول

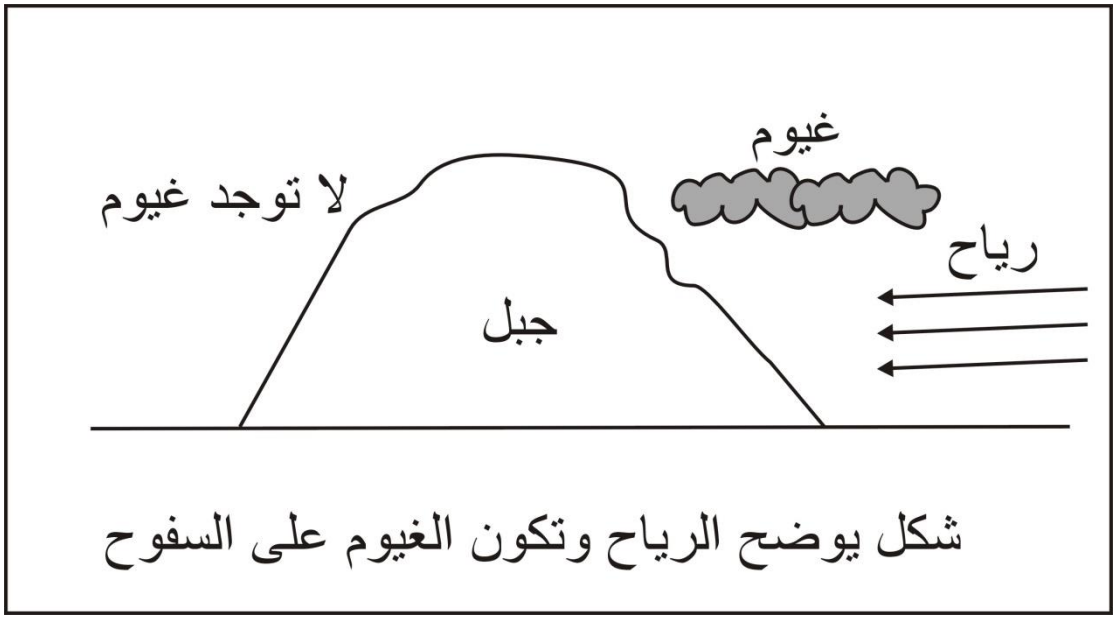
س: كيف يؤثر موقع السفوح الجبلية من دوائر العرض المختلفة على الاضاءة الشمسية.

ج: عند الانتقال من العروض المرتفعة الى العروض المنخفضة يحدث زيادة في الاضاءة فوق السفوح المواجهة للشمال بقدر السفوح المواجهة للجنوب.

ثانيا: الرياح والسفوح.

س: ما هى العلاقة بين السفوح الجبلية والرياح.

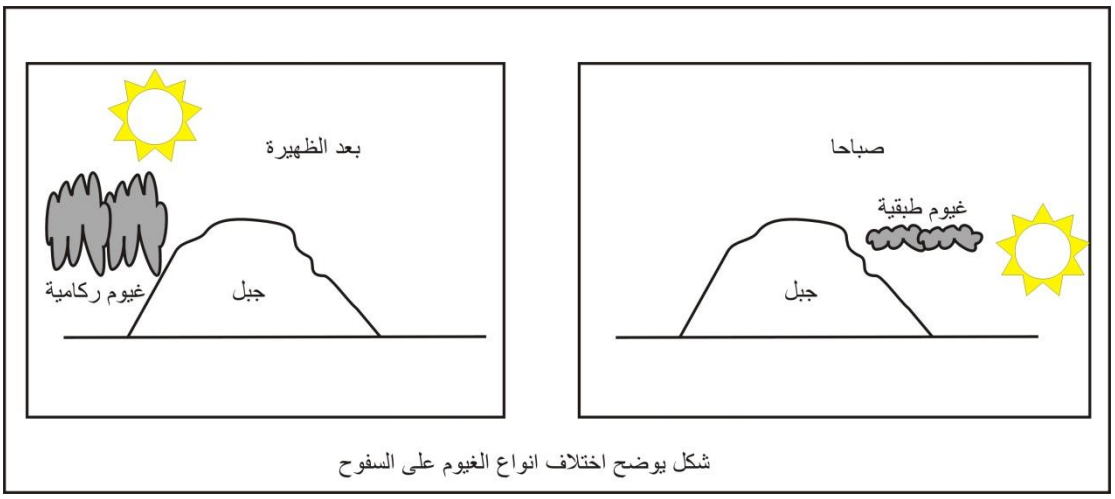
ج: السفوح المواجهة للرياح أكثر تغيما من السفوح المدابرة لوجهة الرياح. كما ان نوعية الغيوم السائدة تختلف حسب وجهة السفح والرياح الرطبة من جهة، وحسب وجهة السفح من أشعة الشمس من جهة اخرى.



شكل يوضح الرياح وتكون الغيوم على السفوح

س: هل تختلف انواع الغيوم حسب اختلاف السفوح الجبلية.

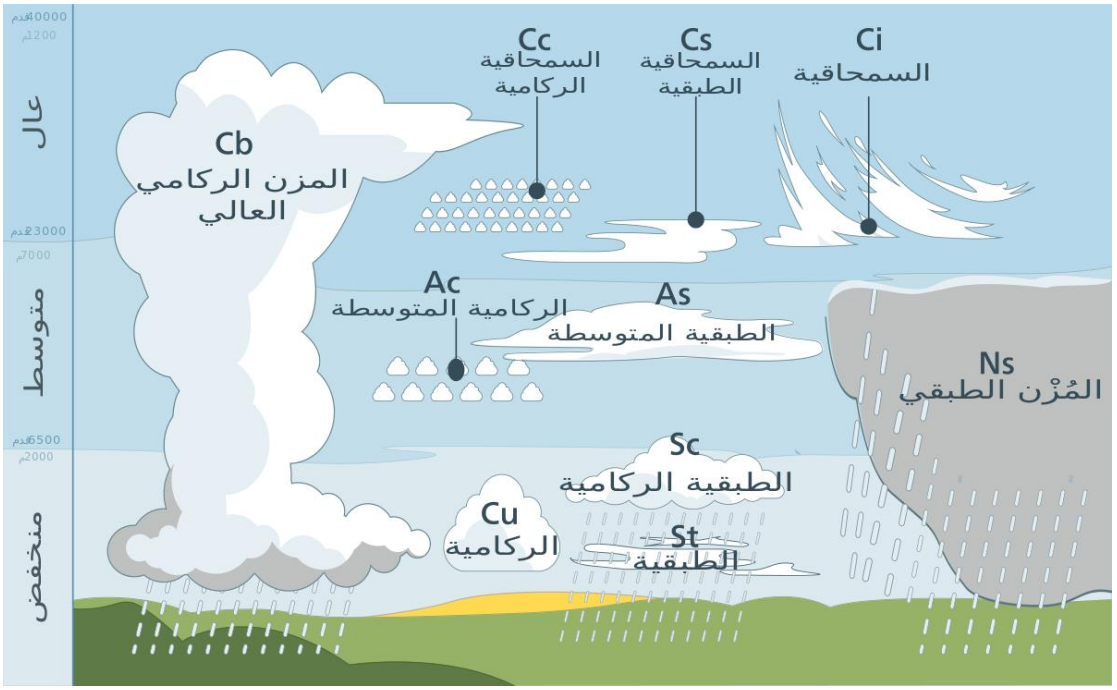
ج: بعد الظهيرة عندما تسخن السفوح كما هو الحال في الجبال المدارية تتشكل الغيوم الركامية (الركام والركامي المزني) بخاصة على السفوح الغربية. اما في ساعات الصباح الباكر، فتسود الغيوم الطبقية.



شكل يوضح اختلاف انواع الغيوم على السفوح

غيوم ركامية

غيوم طبقية



انواع مختلفة من الغيوم.

س: ما هي العوامل التي تؤثر على انواع الغيوم عند اصطدام الرياح بالسفح.

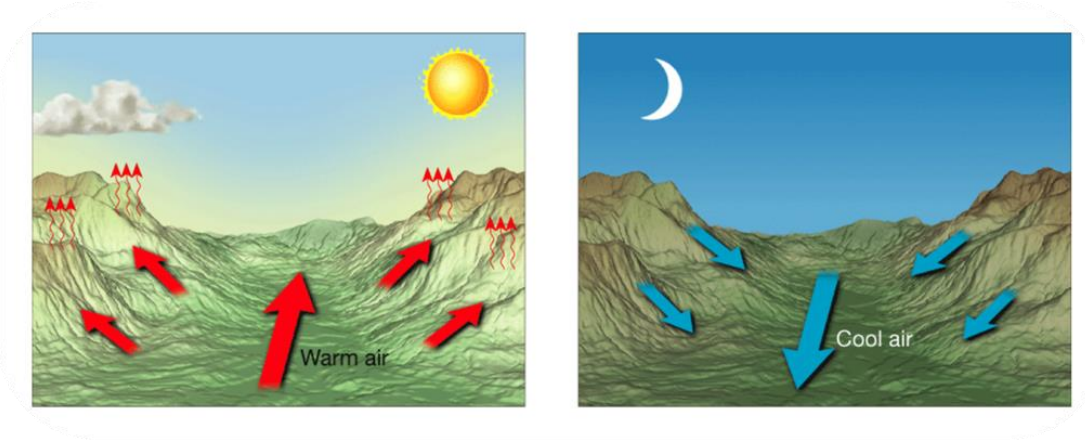
ج: تتمثل العوامل في:

١. سرعة الرياح.
٢. درجة انحدار السفح.
٣. زاوية اصطدام الرياح بالسفح.

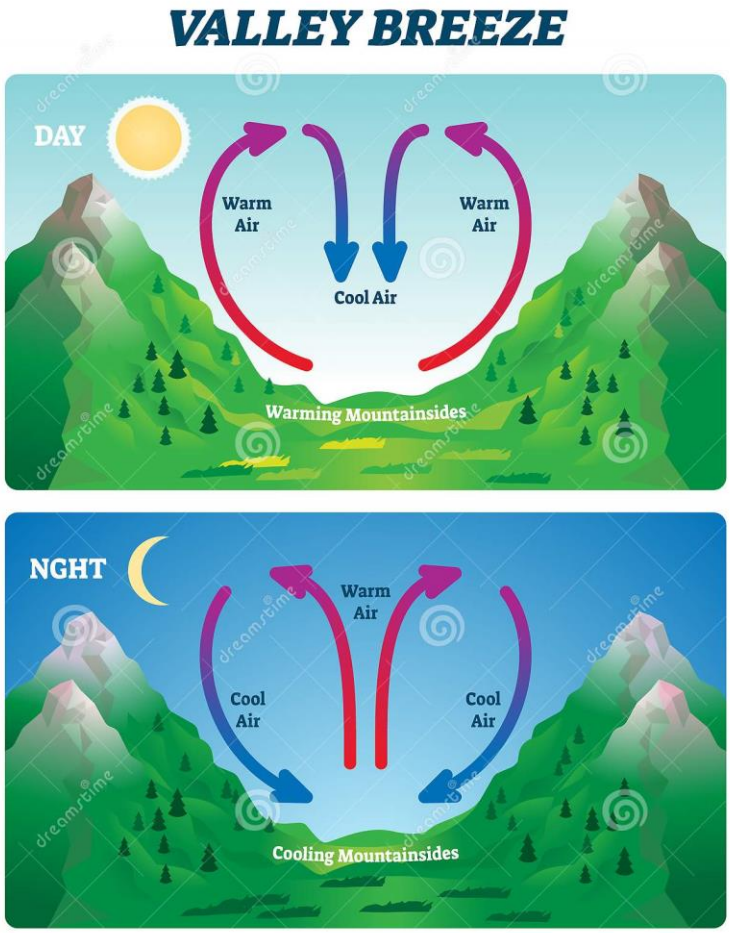
س: ما هو المقصود بنسيم الجبل والوادي.

ج: يحدث نسيم الجبل خلال الليل، فنتيجة لقرب قمم الجبال من الهواء البارد العلوي فان الهواء في قمم الجبال ستنخفض درجة حرارته ويزداد وزنه ثم يبدأ بالهبوط تدريجيا على السفح الجبل باتجاه الوادي المنخفض بشكل نسيم بارد يطلق عليه نسيم الجبل (Mountain breeze).

اما نسيم الوادي فيحدث نهارا، فبسبب تعرض الوادي الى الاشعاع الشمسي نهارا بشكل مباشر، فان الهواء سيتسخن وسيتعرض للارتفاع نحو قمم الجبال بشكل نسيم دافئ يطلق علية نسيم الوادي (Valley breeze).



نسيم الجبل ليلا (في اليمين) ونسيم الوادي نهارا (في اليسار)



نسيم الوادي نهارا (في الاعلى) ونسيم الجبل ليلا (في الاسفل).

س: كيف تختلف سرعة الرياح بحب ارتفاع السفوح الجبلية.

ج: بصورة عامة فإن سرعة الرياح تزداد مع الابتعاد عن اسفل السفح، لتبلغ اشدها عند اعالي السفح. لأنه بالارتفاع ستبتعد الرياح عن سطح الارض الخشن الذي يقلل سرعة الرياح بعامل الاحتكاك.

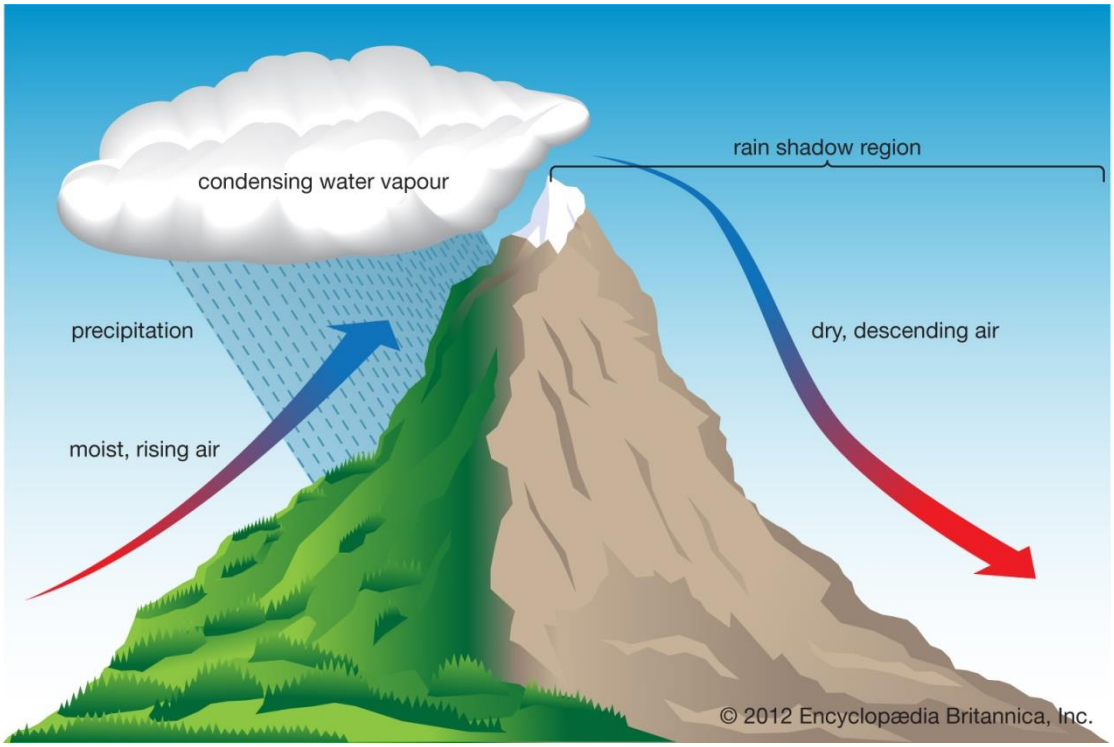
ثالثا: الرياح والتهطال.

س: ما هي العلاقة بين السفوح والتهطال؟

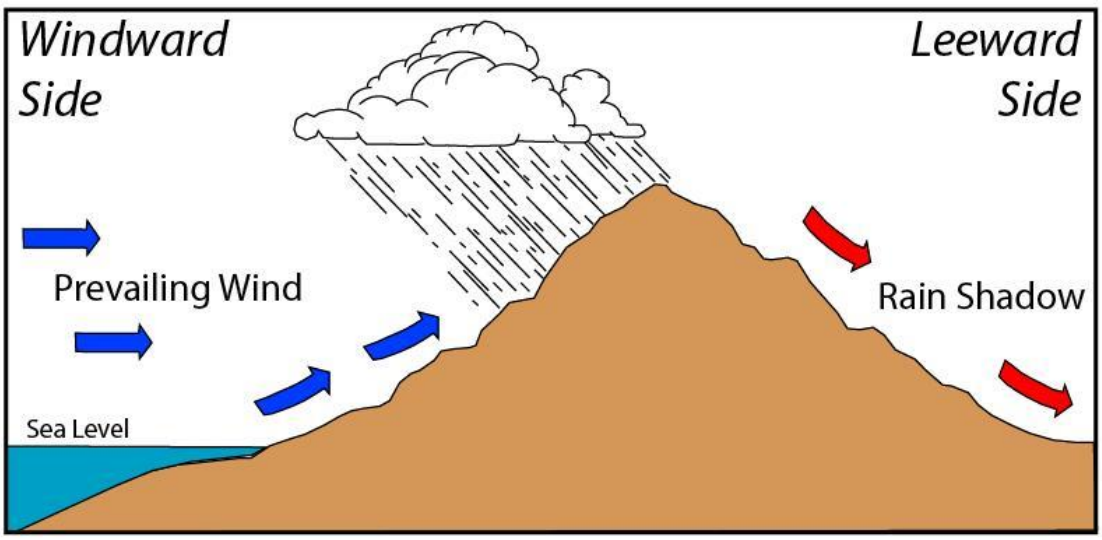
ج: تمنح السفوح الجبلية الرياح قوة صعود نحو طبقات العليا الباردة مما يؤدي الى نشاط التكاثف وتزداد الامطار.

علل: تكون السفوح الجبلية جافة في الجهة المعاكسة لهبوب الرياح.

ج: لأن الرياح تفقد حمولتها من الامطار على السفح المواجهة للرياح وعندما تصل للسفح المعاكس (الخلفي) تكون جافة.



شكل يوضح السفوح الرطبة (الممطرة) والغنية بالنباتات المواجهة للرياح الرطبة والسفوح المعاكسة او الخلفية (ظل المطر) الجافة والجرداء من النباتات.



السفوح الممطرة المواجهة للرياح الرطبة

والسفوح الجافة المواجهة للرياح الجافة.

مستوى الهطول الاعظمي: هو المستوى الواقع اعلى السفح الجبلي المواجه للرياح الرطبة ويكون عادة اسفل قمة الجبل، حيث تصل الامطار الى ذروتها وبعد ذلك تقل الامطار كلما ارتفعنا نحو الاعلى.

محاضرة مناخ الوديان:

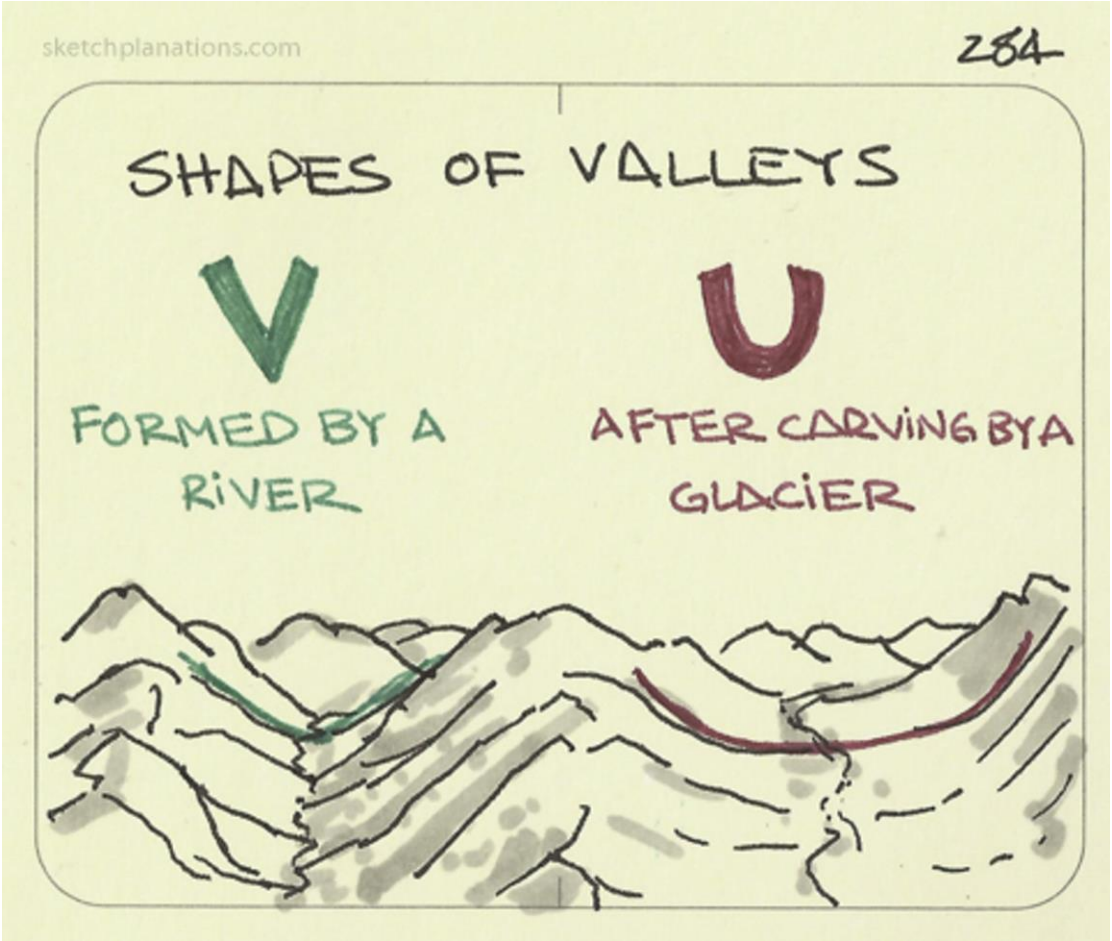
المحاضرة-١١

الوادِي هو حوض أو منخفض طبيعي على سطح الأرض، تمتد الأودية بين السهول والهضاب والجبال . وتسيل الأنهار والسيول التي تتدفق في الأودية، تدريجياً من الأراضي الداخلية إلى المحيط. وتمتاز أراضي الأودية بخصوبتها، مما يجعلها صالحة للزراعة .وتتشابه الأودية في الشكل، ويسمى أسفل الوادي أرضية الوادي. وتنحدر معظم أراضي الأودية في اتجاه مجرى النهر. وللأودية الجبلية أرضية ضيقة ولكن تمتد أرضية الوادي في السهول المنخفضة لعدة كيلومترات في العرض. وتسمى أرضية الوادي الموازية لضفة النهر بالسهل الفيضي، وعندما يفيض النهر فوق ضفتيه، تغمر مياهه سهل الوادي. وفي بعض الأحيان، يكون مثل هذا الفيضان مفيداً، لأنه يخصب الأرض بإضافة مواد غذائية للتربة .أما الفيضانات العنيفة فقد تجرف المحاصيل، والأبنية وأحياناً تقتل الناس. تسمى جوانب الوادي حوائط الوادي، أو منحدرات الوادي. أما التقاطع الذي ينتج من التقاء منحدر واديين متجاورين فيسمى خط تقسيم المياه.[١]

وادي

[١] واد - ويكيبيديا(wikipedia.org)

وادي



اشكال الوديان الوادي شكل (V) تكون بفعل النهر، الوادي شكل (U) تكون بفعل الثلاجات الجليدية.

س: ما هي المتغيرات التي تتحكم في درجة حرارة الوادي.

ج: المتغيرات هي:

١. توجه الوادي.
٢. محور الوادي.
٣. شكل مقطعه العرضاني. هل هو منبسط (U) او حاد (V).

س: كيف تتاثر درجات الحرارة بامتداد الوادي.

ج: الاودية التي الممتدة باتجاه شمال-جنوب والمنحدرة باتجاه الجنوب (في نصف الكرة الشمالي) تصبح حارة عادة في منتصف النهار. اما في حالة الاودية الممتدة باتجاه غرب-شرق التي لها جوانب ظليلة واخرى مشمسة فان درجة حرارتها تعتمد على وصول اشعة الشمس المباشر الى الجزء الادنى من الوادي في منتصف النهار او عدم وصولها، وهذا يعتمد بدوره على الفترة من السنة.

س: كيف توثر جو انب الوادي على درجة حرارتها (نهارا).

ج: خلال النهار تكون الجوانب المواجهة للشمس اكثر دفئا بشكل ملحوظ من الجوانب الواقعة في ظل الشمس.

س: كيف توثر جو انب الوادي على درجة حرارتها (ليلا).

ج: المتحكم الاول في درجة حرارة الوادي ليلا هو الهواء البارد المتدفق من جوانب تلك الاودية بصورة رياح هابطة (نسيم الجبل والوادي).

س: كيف تتاثر الرطوبة داخل الوادي.

ج: تتاثر الرطوبة من خلال الهواء البارد المتدفق من جوانب الاودية تجاه قيعانها حيث تزداد الرطوبة النسبية وتصبح فرص تشكل الضباب اكثر مما عليه الحال فوق

الجوانب العليا. وخاصة ان اجزاء الوادي المنخفضة ذات رطوبة ارضية اكبر وتبخر اعلى في ساعات النهار.

علل: يتكون الصقيع في قاع الوادي بينما يتكون الضباب فوق قاع الوادي.

ج: وذلك لأن قيعان الوديان شتاءا في العروض الوسطى تنخفض درجات حرارة قيعانها (بسبب تجمع الهواء البارد الثقيل في قاع الوادي) الى ما دون (-٢٠) تحت الصفر لتكون في اعالي جوانبها بين الصفر و (-١٠) تحت الصفر المئوي لذلك يتكون الصقيع على القيعان الباردة الذي يعيق تشكل الضباب فيها ويجعل فرص تشكله اكبر فوق الجوانب الاعلى التي لا تهبط درجة حرارتها دون التجمد.

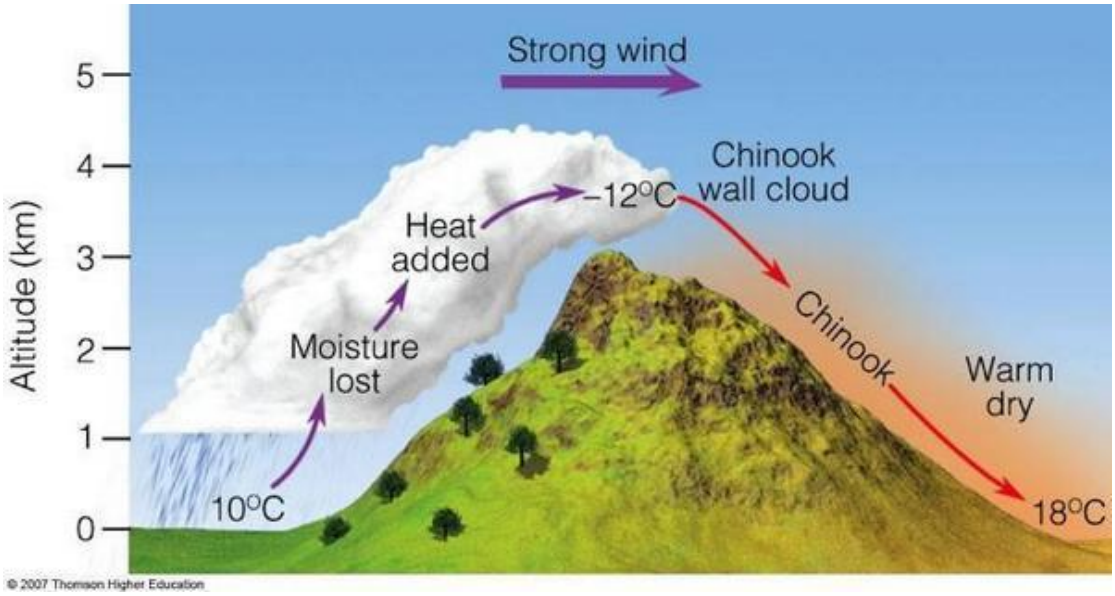
تعريف (البحيرات الصقيعية): هو تجمع للهواء البارد في قيعان الوديان، نتيجة لهبوط الهواء البارد الثقيل من منحدرات جوانب الوادي. ثم يزداد برودة نتيجة لتبرده بالتشعع الارض (انطلاق الحرارة من سطح الارض بشكل موجات طويلة). حيث ان اخفض درجات الحرارة تسجل في هذه الوديان وخاصة في المنخفضات التي يزيد عمقها عن ١٠٠ متر في جبال الالب النمساوية. اذ تهبط درجة الحرارة في القاع الى ما دون (-٥٠) درجة مئوية تحت الصفر.

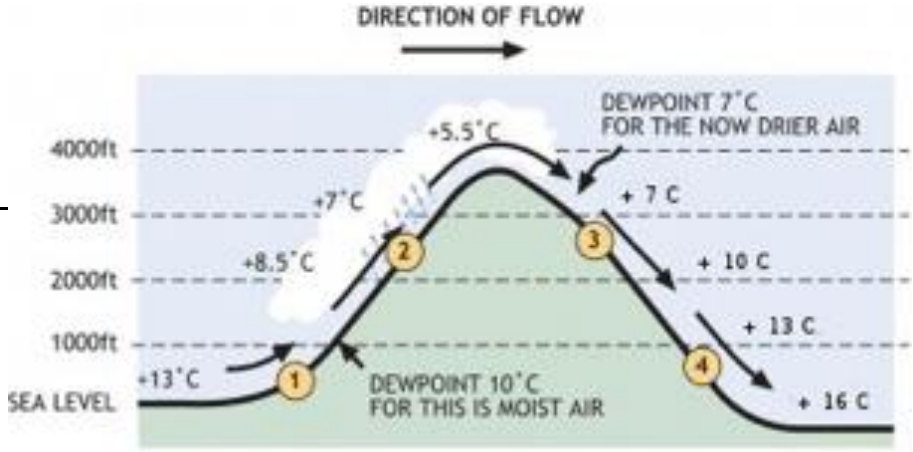
س: لما لا يتعرض الهواء البارد الهابط من جو انب الوادي للتسخين الاديباتيكي.

ج: بسبب قصر المسافة التي ينحدرها الهواء من جوانب الوادي الى قاع الوادي.

ما هوالتسخين الاديباتيكي (الذاتي) او ظاهرة الفوهن.

وهي ظاهرة يحدث فيها ارتفاع درجة حرارة الرياح الهابطة على السفح المعاكس لأتجاه الرياح. وتتعرض للرياح للتسخين نتيجة لهبوط الرياح من قمة الجبل واحتكاكها بسفح الجبل مما يرفع درجة حرارتها بسبب حرارة الاحتكاك، ويخفض نسبة الرطوبة لتكون رياحاً دافئة جافة.


Strong wind
Chinook
wall cloud
−12°C
Heat
added
Moisture
lost
Chinook
Warm
dry
10°C
18°C
Altitude (km)
5
4
3
2
1
0
© 2007 Thomson Higher Education



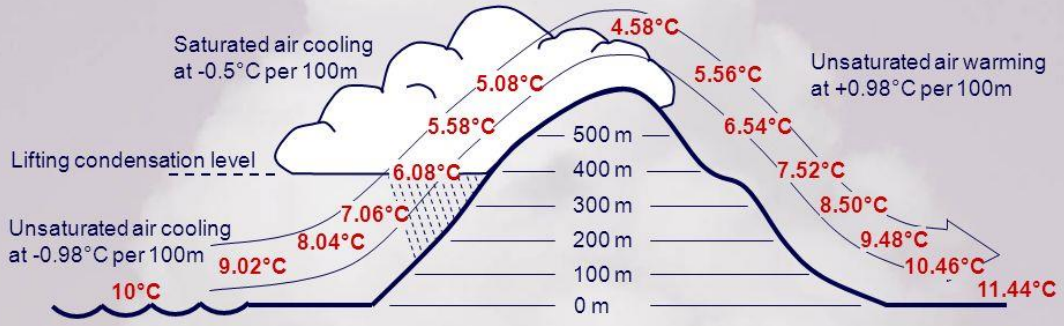
1. Air cools at 3°C/1000 ft until saturated, then cools at 1.5°C/1000ft until the top of the mountain is reached.

2. Precipitation removes moisture from the air.

3. Air warms, initially saturated-, then dry-adiabatically.

4. Air on lee side of mountain is drier than the windward side and has a lower dew point.

The Föhn Effect



The different lapse rates of unsaturated and saturated air mean that air flowing down the lee side of a mountain range is frequently warmer than the air on the upwind side. In the Alps this warm dry wind is called the Föhn, in American Rockies it is known as a Chinook. The onset of such winds can result in very rapid temperature rises (22°C in 5 minutes has been recorded) and is associated with rapid melting of snow, and avalanche conditions.

س: كيف تتباين درجات الحرارة بالارتفاع عن قاع الوادي نهارا.

ج: خلال النهار تتناقص درجة الحرارة مع الارتفاع ابتدا من قاع الوادي. لأنه نهارا يكون سطح الارض مصدر الحرارة.

س: كيف تتباين درجات الحرارة بالارتفاع عن قاع الوادي ليلا.

ج: خلال الليل تتزايد درجة الحرارة مع الارتفاع **(انقلاب حراري)** الى مستوى قريب من اعلى جوانب الوادي – او القمة المطلة على الوادي- لتاخذ بعدها بالتناقص العام.

(مستوى الحزام الحراري): هو المستوى فوق قاع الوادي بارتفاع (٦٨) مترا الذي تكون الحرارة عنده ليلا على اشدها . حيث يتركز الهواء البارد (الثقيل) عند القاع الوادي، ويتواجد الهواء الدافئ (الخفيف) فوقه.

(الرياح التضاريسية): هي رياح تنشأ تحت تاثير اختلاف درجة تضرس سطح الارض، وتباين مظاهر السطح، حيث يحدث تعديل في مسار الرياح وسرعتها. وهذه الرياح لا تنشأ في الاراض السهلية المنبسطة.

س: متى يتكون نسيم الجبل والوادي.

ج: يتكون كل من نسيم الجبل والوادي في فترات الاستقرار الجوي من السنة، حيث اجواء الصحو ليلا والشمس الساطعة نهارا.

بعض الامثلة عن الاسئلة التي يمكن استخراجها من نسيم الجبل والوادي

س١: عرف رياح الـ (Anabatic):

س٢: عرف رياح الـ (Katabatic):

س: يتكون نسيم الجبل؟

١. نهارا.

٢. **ليلا.**

٣. بعد الظهر.

س: يتكون نسيم الوادي؟

١. بعد منتصف الليل.

٢. **نهارا.**

٣. ليلا.

س: نسيم الجبل يتميز برياح؟

١. حارة.

٢. **باردة.**

٣. معتدلة.

س: نسيم الوادي يتميز برياح؟

١. معتدلة.

٢. باردة.

٣. حارة جدا.

٤. **حارة.**

س: ارسل شكل لنسيم الجبل ونسيم الوادي.

س: تبلغ سرعة نسيم الجبل:

١. **اكثر من ٢م/ثا.**

٢. اكثر من ١م/ثانية.

٣. اقل من ٢ متر/ثانية.

س: تبلغ سرعة نسيم الوادي:

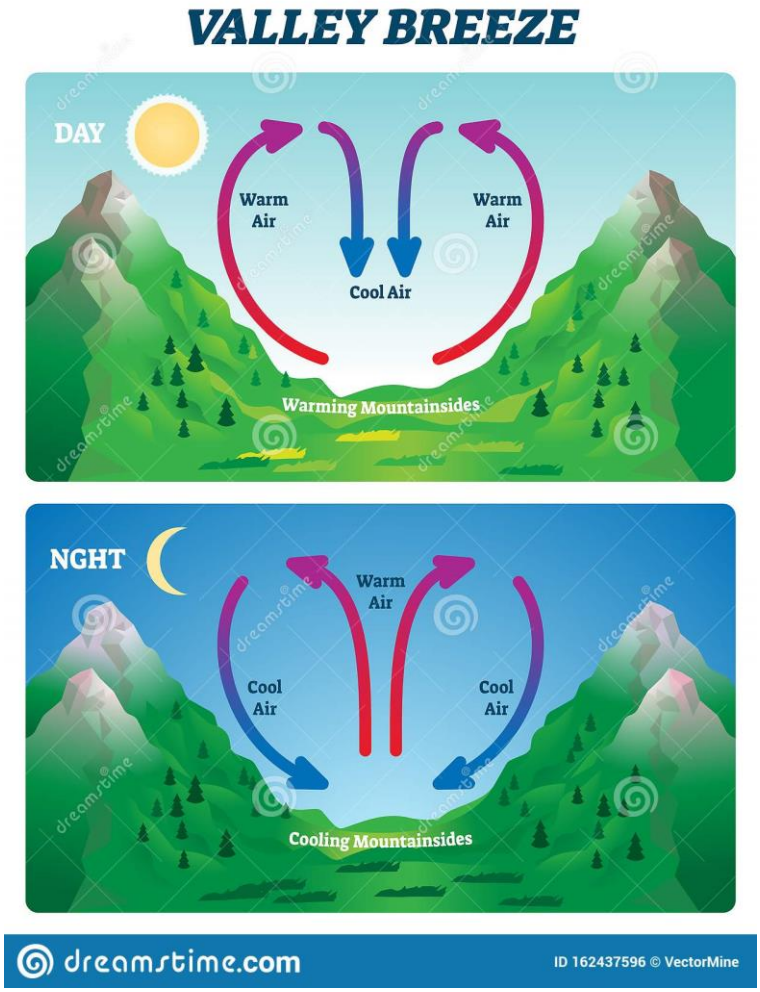
١. **<u>اقل من ٢ م/ثا.</u>**
٢. اكثر من ٣م/ثانية.
٣. اقل من ٥ متر/ثانية.

<u>علل: لماذا يعد نسيم الجبل اخطر من نسيم الوادي.</u>

ج: لأن نسيم الجبل يتميز برياح باردة كما يؤثر على النباتات المزروعة في قاع الوادي ويعرضها لظاهرة الصقيع.

<u>س: كيف يمكن التخفيف من ضررنسيم الجبل.</u>

ج: من خلال عدم زراعة النباتات في قاع الوادي وانما تزرع على جوانب الوادي.



نسيم الوادي-نهارا

نسيم الجبل-ليلا