الباب الثالث

النبات الطبيعي

Natural vegetation

الفصل الأول: العوامل المؤثرة في النبات الطبيعي.

الفصل الثاني: الغابات.

الفصل الثالث: الحشائش.

الفصل الرابع: النباتات الصحراوية والتندرا.

الفصل الأول

العوامل المؤثرة في النبات الطبيعي

العوامل المؤثرة في النبات الطبيعي:

النبات الطبيعي هو ذلك النبات الذي ينمو بدون تدخل الإنسان. وتؤثر في نموه العوامل الطبيعية المتمثلة بالمناخ من ضوء الشمس، ودرجات الحرارة والأمطار، والرطوبة النسبية، والرياح. فضلا عن تأثير عوامل التربة والتضاريس.

أولا: المناخ Climate:

١: ضوء الشمس Sun light :

يعد ضوء الشمس عامل مناخي طبيعي لابد منه لوجود النبات وحياته، لأن المادة الخضراء (الكلوروفيل) لا تنمو، ولا تعيش إلا حيث يوجد الضوء. فالنبات الذي لا يحصل على كفايته من الضوء يكون ضعيفاً وهزيلاً، قليل الأوراق والفروع، ويميل إلى الطول للحصول على متطلباته من الضوء. أما إذا حصل النبات على مقدار متوسط من الضوء فأنه يكون غنيا بالأوراق الخضراء، ولكنه لايكون غنيا بالأزهار النظرة، في حين إذا حصل النبات على كفايته من الضوء فأنه يكون غنيا بالأوراق والأزهار معاً[1]. وذلك لأنه بدون الضوء لاتتم عملية التمثيل الضوئي Photosynthesis ، وصنع الغذاء، والتي تمثلها المعادلة الآتية[2]:

$$6Co_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

إن عملية التمثيل الضوئي عملية كيميائية معقدة تحدث في خلايا البكتريا الزرقاء وفي البلاستيدات الخضراء Chloroplasts في كل من الطحالب

---

(١) سلام هاتف احمد الجبوري، أساسيات في علم المناخ الزراعي، ط١، مكتب أبو غيداء، بغداد، ٢٠١٢، ص٤.

(2) Peter A. Furley and other, Geography of the biosphere, first published, Butterworth and co. published ltd, USA, 1983, p. 96.

والنباتات العليا، حيث يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية الشمسية من طاقة كهرومغناطيسية على شكل فوتونات في أشعة الشمس إلى طاقة كيميائية تنتج سكريات (سكر الجلوكوز) حاوية على طاقة عالية، كما تحرر الأوكسجين. ورغم بساطة هذه المعادلة في وضعها السابق ولكنها تتم في خطوات معقدة، إذ تتم في دورتين: الأولى تسمى تفاعلات الضوء Light reactions وهي تفاعلات تعتمد على وجود الضوء وتعمل عليه. والثانية تسمى تفاعلات الظلام Dark reactions أو تفاعلات دورة كالفن وهي تفاعلات تعمل ليلا وفي الظلام استغلالاً للمنتجات النهارية التي أنتجت في الضوء. وتستعمل نواتج البناء الضوئي المباشرة في تصنيع مركبات عضوية أخرى تدخل في تكوين الأحماض النووية، والدهنيات، والبروتينات، والهرمونات، وغيرها[1].

إن مما يبرز أهمية الضوء في وجود النبات الطبيعي ونموه هو ما يلاحظ على أرضية الغابات الاستوائية التي تخلو من الشجيرات والأعشاب، بسبب الجو المظلم الناتج عن عدم وصول أشعة الشمس إليها، لكثافة الأشجار وتنافسها في الحصول على أشعة الشمس وتشابك أغصانها التي تحجب ضوء الشمس عن أرضية الغابة. كما إن ما يحصل في إقليم الغابات النفضية في الجهات المعتدلة من العروض الوسطى خير مثال على أهمية ضوء الشمس في نمو النبات الطبيعي، حيث تنمو مجاميع من الأعشاب على ارض الغابة في أوائل فصل الربيع، لوصول مقدار كاف من ضوء الشمس إلى أرضية الغابة بسبب تساقط أوراق الأشجار خلال فصل الشتاء، وتكمل هذه الأعشاب دورة حياتها خلال فترة قصيرة، لأنه مع تقدم فصل الصيف يقل مقدار الإشعاع الشمسي بسبب نمو الأوراق، فتختفي النباتات العشبية من على ارض الغابة فتنمو محلها نباتات عشبية أخرى محبة للظل[2].

إن ضوء الشمس يؤثر على النبات الطبيعي من خلال كثافة الضوء وطول الفترة الضوئية وطول الموجة، وكما يأتي:

أ: كثافة الضوء light Intensity: مع زيادة كثافة ضوء الشمس تزداد معدلات التمثيل الضوئي فيزداد نمو النبات تبعاً لذلك، بينما تبطئ عملية

---

(1) http:// ar.wikipedia.org/wiki/ضوئي_تمثيل.

(٢) آزاد محمد أمين النقشبندي وتغلب جرجيس داود، مصدر سابق، ص١٦٦، ١٦٧.

التمثيل الضوئي مع تناقص كثافة الضوء فيقل حينئذ نمو النبات[1]. ولكن مع الكثافة العالية لضوء الشمس فان المادة الخضراء في النبات تتعرض إلى التلف، وهذا يحد من نمو النبات.

ب: طول الفترة الضوئية Light duration: رغم تباين النباتات فيما بينها من حيث استجابتها لطول الفترة الضوئية (طول النهار)، إلا أن النبات الطبيعي يزداد نموه مع طول النهار. وهذا ما يمكن ملاحظته في العروض الباردة، إذ أن طول النهار يساعد على نمو الغابات المخروطية، كما يساعد على نمو نباتات التندرا، حيث أن أطول نهار يصل عند الدائرة الاستوائية ١٢ ساعة بينما يزداد بالاقتراب من القطب ليصل ستة شهور.

ج: طول الموجة الضوئية Wave length: الضوء ضروري لنمو النبات، ولكن النباتات لا تحتاج إلى كافة أطواله الموجية لكي تنمو، إذ أن بعض الأطوال الموجية هي أكثر حيوية من غيرها . وتعد الموجات ذات اللون الأزرق والأحمر من أهم الموجات اللازمة لنمو النباتات. فالضوء الأزرق يشجع على إنتاج الكلوروفيل أكثر من أي طول موجي آخر، فهو ضروري لإنتاج أوراق وسيقان سميكة وقوية للنبات. أما الطول الموجي الأحمر فيحفز على الإزهار والإثمار ويلعب أيضا دورا مهما في إنبات البذور، وتنمية الجذور[2].

٢: درجات الحرارة Temperature degree:

تؤثر درجات الحرارة على العديد من العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات الطبيعي كالنتح والتنفس والتمثيل الضوئي والامتصاص والنمو، ويزداد نشاط تلك العمليات الحيوية للنبات مع ارتفاع درجات الحرارة إلى حدود معينة تصل فيها درجات الحرارة حدا تؤدي إلى تناقص نشاط تلك العمليات، ومع الارتفاع الحاد فان أنشطة النبات تتوقف ويصاب النبات بالضرر. أما في حال انخفاض درجات الحرارة فان نشاط تلك الفعاليات يقل، ومع الانخفاض الشديد تتوقف ويصاب النبات بالضرر أيضا. إن ذلك يعني أن لكل عملية من تلك

---

(1) http://www.cropsreview.com/light-intensity.html.

(2) http://www.ehow.com/facts_5626995_light-wavelength-plant-growth_.html.

العمليات درجات حرارة مثلى ملائمة لها وأخرى عليا وغيرها دنيا محددة لنشاطها.

تختلف النباتات الطبيعية فيما بينها من حيث أن أطوارها الحياتية تتباين في متطلباتها من درجات الحرارة، إذ أن لكل طور نباتي درجات حرارة معينة تختلف عن درجة حرارة الطور الآخر، فطور الإنبات يتطلب درجة حرارة تختلف عن درجة حرارة طور البراعم الورقية ولهذا الطور درجة تختلف عما يحتاجها طور الإزهار وهي غير ما يتطلبه طور الإثمار.

إن مما يتصف به النبات الطبيعي هو انه مع ارتفاع درجات الحرارة تتنوع نباتاته ويزداد حجم أشجاره كما تزداد كثافتها، وهذا ما يتم ملاحظته بالاقتراب من الدائرة الاستوائية بينما يقل تنوع الأشجار، ويقل حجمها، وتتناقص كثافتها مع الابتعاد عن الدائرة الاستوائية.

ففي الغابات المدارية في الكاميرون يوجد ما بين ٥٠٠ – ٦٠٠ نوع من الأشجار بينما في غابات وسط أوربا تكون الأنواع ما بين ١٠ – ١٥ نوع فقط، وهي تتناقص أكثر إلى الشمال منها[١].

إن أفضل درجات الحرارة ملائمة لنمو النبات الطبيعي هي ما يصطلح عليه بالدرجات الحرارية المثلى، إلا أن هذه الدرجات غير متوافرة بصورة دائمة، فالنبات الطبيعي يتعرض إلى درجات حرارة غير ملائمة له أحيانا، كما في ارتفاع درجات الحرارة التي يتعاظم ضررها على النبات الطبيعي مع قلة الرطوبة النسبية أو جفاف الهواء، في حين يقل التأثير السلبي لارتفاع درجات الحرارة مع ارتفاع الرطوبة النسبية. أو كما في انخفاض درجات الحرارة التي يتعاظم ضررها على النبات الطبيعي مع اشتداد سرعة الرياح. وتعد النباتات التي تنمو في المناطق الحارة أكثر مقاومة لارتفاع درجات الحرارة، بينما تكون سريعة التأثر بانخفاض درجات الحرارة. في حين يحصل العكس في النباتات التي تنمو في المناطق الباردة فهي بإمكانها أن تتحمل درجات الحرارة المنخفضة، لكنها تتأثر سريعا بارتفاع درجات

---

(١) احمد حديد وفاضل الحسني، علم المناخ، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٤، ص٢٩٣، ٢٩٤.

الحرارة. وعموما أن قدرة النبات الطبيعي على مقاومة الدرجات الحرارية الدنيا والعليا يتوقف على عدة عوامل منها:

أ: الطور الذي يمر فيه النبات: كطور السكون، أو النمو، أو تكون البراعم الورقية، أو تكون الأزهار، أو غيرها.

ب: مدة انخفاض درجات الحرارة أو ارتفاعها: فكلما كانت مدة ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة أطول كان تأثيرها السلبي على حياة النبات الطبيعي أكثر.

ج: الفجائية في انخفاض درجات الحرارة أو ارتفاعها: إن الانخفاض المفاجئ في درجات الحرارة سواء كان نحو الانخفاض أو نحو الارتفاع يصيب النبات الطبيعي بالضرر، وربما تؤدي بحياته، وذلك لان النبات لم يأخذ وقتا كافيا للتكيف للظروف الحرارية الجديدة.

د: مدى نضوج خشب النبات: إن الخشب الناضج يبدي مقاومة لانخفاض وارتفاع درجات الحرارة بصورة أفضل من الخشب الطري لذا أن الأجزاء الطرية من النبات الطبيعي هي الأسرع تأثرا بتطرف درجات الحرارة سواء كانت نحو الارتفاع أو نحو الانخفاض.

ه: قابلية النبات على التكيف: تتباين النباتات فيما بينها من حيث قابليتها على التكيف لانخفاض درجات الحرارة أو ارتفاعها، بسبب اختلاف الصفات المورفولوجية والحيوية من نبات إلى آخر.

و: عمر النبات: تبدي النباتات الطبيعية الناضجة مقاومة لارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها الشديدين بصورة اكبر من مقاومة النباتات ذات الأعمار الصغيرة.

ز: الحالة الصحية للنبات: النبات الطبيعي المصاب بالأمراض يكون أكثر تأثرا بانخفاض درجات الحرارة وارتفاعها من النبات السليم.

٣: الأمطار Rainfall:

بدون الأمطار لايمكن للنبات الطبيعي أن يحيا وينمو حتى وان كانت درجات الحرارة ملائمة لنموه، وذلك لأنه بدون الماء لاتنبت البذور وبدونه لاتتم عملية التمثيل الضوئي، فالماء يعد عنصرا أساسيا من عناصرها ولايمكن الاستغناء عنه، فضلا عن ذلك أن الماء يدخل في تركيب خلايا النبات وأنسجته، وهو يكون نسبة كبيرة من جسم النباتات، كما إن الماء يعمل

على التخفيف من تأثير درجات الحرارة العالية على النبات الطبيعي عن طريق عملية النتح، وبواسطته يحصل النبات على المواد الغذائية من المواد المعدنية والعضوية الموجودة في التربة والتي يمتصها النبات على شكل محاليل.

لايقتصر تأثير الأمطار على ذلك فالنبات الطبيعي ما هو في حقيقته إلا مرآة عاكسة لأحوال المناخ السائدة، لاسيما من درجات حرارة وأمطار، وأكد ذلك بعض التصانيف المناخية والتي أشهرها تصنيف كوبن، (الذي ابتكره الدكتور فلاديمير كوبن الذي كان أستاذا في جامعة لينغراد ثم نزح إلى النمسا سنة ١٩٠٠، فوضع تصنيفا جديدا للمناخ جاء بشكله النهائي في أواخر سنة ١٩٣١. واستوحى كوبن فكرته من دراساته الأولى عن فسيولوجية النبات واطلاعه على أبحاث عديدة في الجغرافية النباتية، واتخذ كوبن النبات الطبيعي كأفضل ظاهرة على سطح الأرض تتأثر بالمناخ، واستنتج بان نوع النبات السائد في منطقة من المناطق يدل على المناخ السائد في تلك المنطقة[1]).

إن الأمطار الوفيرة تؤدي إلى نمو نباتات طبيعية تتمثل بالغابات في حين عندما تقل الأمطار عن متطلبات الغابات، فحينئذ تنمو الحشائش، أما إذا قلت الأمطار عن متطلبات الحشائش من المياه، فان النبات الطبيعي يكون حينئذ على شكل نباتات صحراوية. إن تأثير الأمطار لايقف عند ذلك الحد، وإنما يمتد تأثيرها إلى أنواع الغابات، وأنواع الحشائش، فللغابات الاستوائية أمطارها التي تختلف عن الغابات الموسمية وكلاهما يختلف عن أمطار غابات البحر المتوسط وهذه الغابات تختلف في أمطارها عن الأمطار التي أدت إلى وجود الغابات المخروطية. وما ينطبق على الغابات ينطبق على الحشائش، فالأمطار التي أدت إلى نمو حشائش السفانا هي غيرها التي أدت إلى نمو حشائش الاستبس، وكلاهما يختلفان عن ما تتطلبه حشائش البراري. أما النباتات الصحراوية فيمكن أن تتمثل بالأعشاب التي تنمو سريعا مع سقوط الأمطار وهي سرعان ما تتعرض إلى الجفاف حال انقطاع الأمطار عنها، وأما ما ينمو من أشجار فهو في الحقيقة عبارة عن شجيرات تكيفت

---

(١) فاضل الحسني ومهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠،ص١١٩.

لظروف الجفاف الناتجة عن قلة الأمطار الساقطة. ويبرز هذا التأثير للأمطار جليا حال اقترانها بدرجات الحرارة.

إن مما يوضح ارتباط النبات الطبيعي بالأمطار هو استقراء أنظمة المطر في العالم، إذ يشير كل نظام منها إلى سيادة نوع معين من النبات الطبيعي له مواصفات معينة في ظل ظروف مطرية تختلف من نظام إلى آخر، من حيث كمية الأمطار وتوزيعها ومقدار فاعليتها. فالنظام الاستوائي ذو الأمطار الغزيرة والموزعة طول العام والتي تتراوح بين ١٥٠٠ – ٢٥٠٠ ملم أدى إلى نمو نبات طبيعي من نوع الغابات تسمى بالغابات الاستوائية، التي تتواجد حول الدائرة الاستوائية وتمتد إلى الشمال والجنوب منها بعدة درجات، وتتناقص كثافة هذه الغابات وأحجامها مع الابتعاد عن الدائرة الاستوائية كما في النظام شبه الاستوائي الذي تسقط أمطاره في جميع أيام السنة أيضا إلا أنها تقل لتصل إلى نحو ١٠٠٠ ملم. أما عندما تقل الأمطار لتصل إلى نحو ٥٠٠ ملم في النظام المداري القاري فإنها حينئذ لاتكفي لنمو الغابات لاسيما أن درجات الحرارة المرتفعة تقلل من فاعلية الأمطار لسقوطها صيفا لذا نمت حشائش يطلق عليها بحشائش السفانا ما بين دائرتي عرض ٨ - ١٨ درجة شمالا وجنوبا. بينما كان لنظام الأمطار الموسمية التي تتراوح ما بين ١٥٠٠ – ٣٠٠٠ ملم دورا كبيرا في نمو الغابات الموسمية، إلا انه بسبب وجود فصل جاف يصل إلى خمسة شهور أدى إلى نمو غابات اقل حجما وكثافة من الغابات الاستوائية. أما في نظام المطر الصحراوي الذي يتصف بقلة الأمطار الساقطة وتذبذبها فان النبات الطبيعي قد اتخذ مواصفات معينة تمكنه من العيش في ظل تلك الظروف المطرية المحدودة الكمية والقليلة الفاعلية. في حين أعطى نظام البحر المتوسط ذو الأمطار الشتوية التي تتراوح بين ٥٠٠ – ١٢٥٠ ملم غابات من نوع خاص تسمى بغابات البحر المتوسط. أما في النظام الصيني وحيث تتراوح الأمطار بين ١٠٠٠ – ٢٠٠٠ ملم وحيث يكون سقوطها طول العام مع تزكز لها في فصل الصيف، فان النبات الطبيعي الذي ينمو يكون على شكل غابات تسمى بغابات الإقليم الصيني. أما في النظام القاري البارد شمال دائرة عرض ٤٠ درجة شمالا وحيث أن الأمطار تكون في فصل الصيف والربيع وكميتها تبلغ ٥٠٠ ملم فإنها تكون ملائمة لنمو الغابات المخروطية. والى الشمال من هذه الغابات وحيث تنخفض درجات الحرارة أكثر بحيث لايزيد أدفي شهر عن ١٠ درجة مئوية، ويكون التساقط على شكل ثلوج في معظم أيام السنة إلا في فترة

قصيرة حيث تسقط الأمطار في فصل الصيف الذي لايزيد عن ثلاثة شهور مما يؤدى إلى نمو نبات طبيعي خاص بهذه الظروف يسمى بنباتات التندرا(*).

٤: الرطوبة النسبية Relative humidity:

للرطوبة النسبية تأثير كبير على النبات الطبيعي، فارتفاع الرطوبة النسبية يقلل من كمية التبخر/نتح وبالتالي فهي تحافظ على رطوبة التربة، كما انه في حالة وصولها حد الإشباع تؤدي إلى حصول عملية التكاثف، وأيضا مع ارتفاع نسبة الرطوبة في الجو يعني وجود فرص لسقوط الأمطار، فضلا عن ذلك إنها تعمل على التخفيف من شدة وحدة الإشعاع الشمسي، وبذلك فهي تخفف من وطأة ارتفاع درجات الحرارة، كما إن ارتفاعها يقلل من الدور السلبي للرياح على النبات الطبيعي، إلا أن ارتفاعها المتطرف المصاحب لارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى انتشار آفات الغابات من الأمراض والحشرات. أما من حيث انخفاض الرطوبة النسبية فان لها آثار عديدة، فانخفاضها يجعل النبات يصاب بلفحة الشمس الحارقة، كما إن انخفاضها في وقت الأزهار وعقد الثمار يؤدي إلى تساقطها، فتنخفض إنتاجية النبات من الثمار، وكذلك أن الانخفاض المتطرف للرطوبة النسبية يؤدي إلى انتشار آفات الحلم والعناكب، فضلا عن ذلك أن انخفاضها يؤدي إلى انخفاض كمية عصير بعض الثمار.

إن ارتفاع الرطوبة النسبية يؤدي إلى نمو نبات طبيعي غني متمثلا بالغابات، إذ أن ارتفاع الرطوبة النسبية المرافق لارتفاع درجات الحرارة أدى إلى نمو غابات كثيفة كالغابات الاستوائية ذات الأوراق العريضة والكبيرة المسامات، بينما أدى ارتفاع الرطوبة النسبية مع انخفاض درجات الحرارة إلى نمو الغابات المخروطية التي تتصف أشجارها بخصائص تميزها عن غيرها من أشجار الغابات الأخرى، في حين كان لانخفاض الرطوبة النسبية وقت الجفاف الموسمي دورا مهما في بطيء نمو أشجار الغابات أو توقفها عن النمو كما في غابات البحر المتوسط، بينما كان لقلة الرطوبة النسبية في المناطق الجافة والتي تصل إلى أدنى قيمها دورا في جعل النبات الذي ينمو

(*) تم الاعتماد في قيم الأمطار لكل نظام مطري على :
المصدر: علي عبد الزهرة كاظم الوائلي، أسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ، ٢٠٠٥، ص١٥٢، ١٥٣.

ذو صفات متميزة لمقاومة انخفاض الرطوبة كما في صغر أوراقه، واتخاذها إشكالا ابريه، مع اكتسائها بمادة شمعية أو شوكية أو شعرية، أو أن أوراقها تلتف على نفسها، فضلا عن أن جذوعها تكون ذات قشرة سميكة، أو ذات لحاء سميك، أو تتكون من الفلين، وذلك للتقليل من المفقود من الرطوبة بعملية النتح التي تنشط مع انخفاض الرطوبة النسبية، والاحتفاظ قدر المستطاع بالرطوبة التي تكون النباتات في هكذا بيئات بأمس الحاجة إليها.

٥: الرياح Wind:

للرياح تأثير إيجابي وآخر سلبي على النبات الطبيعي:

أ: التأثير الإيجابي للرياح:

١) تقوم الرياح بعمل موازنة حرارية عن طريق نقل الطاقة بين العروض الدنيا والعليا، بالرغم من عدم وجود موازنة إشعاعية بين تلك العروض، وهذا يخدم النبات الطبيعي في العروض الباردة، كما تقوم الرياح بنقل بخار الماء من المحيطات نحو اليابسة فتجهزها بالرطوبة اللازمة لحصول التساقط[1].

٢) كذلك تقوم الرياح بالتخفيف من درجات الحرارة العالية صيفاً إذا كانت قادمة من مناطق شمالية باردة فتعمل على تقليل المفقود بعملية التبخر / النتح من النبات الطبيعي. ولها دورها في التخفيف من شدة الإشعاع الشمسي بسبب ما تحمله من جزيئات وذرات الغبار والشوائب وبخار الماء وجزيئات بعض الغازات فتعمل على امتصاص بعض من الإشعاع، كما تقوم بعكس وانتشار وبعثرة بعضه الآخر. كما تقوم بنقل الرطوبة من المناطق الرطبة إلى المناطق الجافة بما يخدم النبات الطبيعي عن طريق تقليل المفقود بعملية التبخر / النتح. وللرياح دورٌ مهم في إجراء عملية التلقيح الطبيعي لبعض النباتات الطبيعية. فضلا عن دورها في سقوط الأمطار، كما في هبوب الرياح الغربية (العكسية) على غرب أوربا. كما تعمل على تجديد هواء التربة المحيط بالجذور وبصورة مستمرة عن طريق إزاحتها للهواء القديم وإحلال

---

[1] Vernor C. Finch and Other, Physical element's of geography, McGraw-Hill Book Company, inc, USA, 1957, P.46.

هواء جديد محله محمل بالأوكسجين الضروري لإجراء عملية التنفس من قبل النبات وأحياء التربة. وتعمل الرياح أيضا على توفير ثاني أكسيد الكربون الضروري لعملية التمثيل الضوئي، وتوفير النيتروجين الضروري لبعض النباتات. وتقوم بمد التربة بصورة غير مباشرة بالمواد العضوية المتكونة من تحلل الأوراق والأغصان والثمار المتساقطة على الأرض بسببها.

كما أن الرياح الرطبة وبسبب رفعها للرطوبة النسبية في جو المناطق القريبة من المسطحات المائية تساعد على تقليل نسبة التباين الحراري، وتساهم في بقاء درجات الحرارة فوق مستوى درجة التجمد، وهذا ما يوفر حماية للنبات الطبيعي من انخفاض درجات الحرارة [1]. وللرياح دور مهم في نمو النبات الطبيعي على سفوح المنحدرات الجبلية بسبب ظاهرة نسيم الجبل والوادي التي تحدث نتيجة الانخفاض السريع لحرارة هواء القمم الجبلية ليلا مع بقاء هواء بطون الأودية دافئ نسبيا، الأمر الذي يؤدي إلى نزول الهواء البارد من القمم الجبلية إلى بطون أوديتها لثقله وارتفاع كثافته رافعا الهواء الدافئ إلى الأعلى، وهذا ما يسمى بنسيم الجبل. بينما في النهار يسخن هواء القمم بسرعة، فيرتفع إلى الأعلى لخفته وقلة كثافته، فيحل بدلا عنه هواء دافئ من بطون الوديان، صاعدا السفوح إلى الأعلى باتجاه القمم، لأنه قليل الكثافة خفيف الوزن، يسمى بنسيم الوادي، الذي يسبب سقوط إمطارا تصاعدية، تلائم نمو أنواع مختلفة من النبات الطبيعي.

ب: التأثير السلبي للرياح:

للرياح أثار سلبية عديدة، فكلما زادت سرعتها استطاعت حمل ذرات من الأتربة والغبار أكثر فتعمل على تمزيق أوراق النبات الطبيعي وتكسير أغصانه لاسيما الطرية منها. كما تقوم بقلع بعض الأشجار ذات الجذور الضحلة، وقد تقوم بنقل الأملاح إلى الأراضي التي ينمو فيها النبات الطبيعي فتسبب تملحها، وللرياح أثار سلبية من حيث أنها تقوم بنقل درجات الحرارة المنخفضة من الجهات الهابة منها إلى المناطق التي تهب عليها، كما إنها تنقل معها درجات الحرارة العالية في الفصل الحار من السنة فتسبب ارتفاعاً ملحوظاً في معدلات التبخر / النتح فتظهر علامات الذبول على النباتات

---

[1] مخلف شلال مرعي وإبراهيم محمد حسون القصاب، مصدر سابق، ص ٤٠.

الطبيعية، وقد تؤدي إلى جفاف بعض الأوراق وتساقطها وموت بعض الأغصان لاسيما الفروع والأطراف العليا من النباتات.

فضلاً عن ذلك أن الرياح تعمل على سقوط الأزهار والثمار العاقدة حديثاً والتي يزداد تساقطها مع اشتداد سرعتها وجفافها، وكذلك حال اشتداد سرعتها فإنها تعيق عملية تلقيح بعض النباتات من قبل بعض الحشرات كالنحل، كما تقوم الرياح بإزاحة الهواء المشبع بالرطوبة فتأتي بهواء أقل رطوبة أو هواء جاف يزيد من عملية التبخر / نتح، كما أن الرياح وبسبب حملها للأتربة والغبار وحال هدوئها تسبب تساقط تلك الذرات والجزيئات من التراب والغبار على النباتات فتسبب سد الثغور التنفسية لاسيما على الأوراق مما يعمل على أعاقة إجراء عملية التمثيل الضوئي الضرورية لتزويد النبات بالطاقة والمواد الغذائية.

لا يقتصر الأثر السلبي للرياح على ذلك إذ إن للرياح دورُ مهم في نقل بعض آفات الغابات كما في نقل الآفات الحشرية كالعناكب أو الحلم، كما قد تنقل بعض الآفات المرضية من منطقة إلى أخرى وذلك بحملها للبكتريا والفطريات المسببة لها. وتعمل الرياح على انتقال الإصابة بالآفات من نبات مريض إلى نبات سليم أو من الأجزاء المصابة بالنبات الواحد إلى الأجزاء غير المصابة وذلك عن طريق عملية الاحتكاك ببعضها. كما أن الرياح عن طريق سرعتها وبسبب كسرها للأغصان في النبات تجعل من هذه الخدوش والجروح مخابئ مناسبة لآفات النبات الطبيعي، لاسيما وقت الشتاء، إذ تقضي فيها طور سباتها.

إن للرياح دور مهم في تعرية التربة فهي تساوي أو تتجاوز ما تقوم به المياه الجارية خصوصاً في المناطق ذات المناخ الجاف وذات الأراضي المسطحة نسبياً مما يفقد الأرض ترتبها فتؤثر سلبيا على نمو النبات الطبيعي، إذ أن الرياح قد تنقل حمولتها من الغبار من قارة إلى أخرى، فالعواصف الترابية في شمال أفريقيا تحمل حوالي وأحد بليون طن من التربة فوق المحيط الأطلسي والبحر المتوسط كل سنة وقد يصل تأثيرها إلى جزر الكاريبي والتي تبعد نحو ٥٠٠٠ كم أو ٣٠٠٠ ميل، ولهذا تأثيرات مناخية مهمة فضلاً عن تأثيرها على النبات الطبيعي، ويقدر أن الرياح الهابة فوق

حوض نهر المسيسبي تمتلك قدرة تقدر بـ١٠٠٠ مرة في حملها الأتربة مما يحمله النهر نفسه [1].

فالرياح في المناخ الجاف تعد عامل تجوية وتعرية ونقل وترسيب، أما في المناطق الرطبة فيبرز تأثيرها بصورة رئيسية على الساحل الرملي البحري، إذ تعرض أوراق النباتات لذرات الرمال والصلصال والطين المتحركة بواسطتها. كما أن عواصف الرمل والغبار التي تحدث في المساحات الجافة تقوم بترسيب الرمال فيها، لذا تحولت الكثير من المناطق التي بالإمكان أن ينمو فيها النبات الطبيعي في ولايات أوكلاهوما، وتكساس، وكولورادو، إلى قاع للغبار المتراكم في الولايات المتحدة الامريكية[2]. كما إن الرياح تعمل على زحف الكثبان الرملية اتجاه المناطق التي يسودها النبات الطبيعي فتؤثر سلبا على نموه.

فضلاً عن تلك الآثار السلبية للرياح فأن الرياح التي تهب من جهة محددة طوال السنة في المناطق الجافة تعمل على تجريد الأغصان من أوراقها أو جفاف الأغصان المواجهة لها كما تعمل على انحناء الشجرة وتقزمها وجعلها تنمو بشكل أفقي بالاتجاه البعيد عن هبوب الرياح.

ثانيا: التربة Soil:

أن العلاقة بين التربة والنبات الطبيعي علاقة وثيقة متبادلة التأثير والتأثر، فالنبات الطبيعي يعد أحد العوامل المهمة التي تلعب دورا كبيرا في تكوين الترب وتطورها، فهو يؤثر في خصائص التربة وما تحتويه من مواد عضوية ومعدنية. أما تأثير التربة على النبات الطبيعي فلا يقل أهمية عن تأثير النبات الطبيعي عليها إن لم يزد، إذ تعد التربة الوسط الذي ينمو فيه النبات الطبيعي ويستمد منها غذائه ومائه وهوائه، وفيها تمتد جذوره، وعليها يستقر عوده. ونتيجة لاختلاف أنواع الترب وتباين خصائصها ومكوناتها فقد

---

(1) William P. Cunningham, Mary ann Cunningham and Barbara Wood Worth Saigo, Environmental Science, ninth edition, McGraw-Hill Company, New York, USA, 2007, P.197.

(2) Arthur Getis, Judith getis and Jerome Fellmann, Geography, Macmillan Publishing Co. inc, USA, 1981, P.68.

تباين النبات الطبيعي في نموه في تلك الترب، إذ وجدت ترب أصلح لنمو الغابات منها للحشائش، كما وجدت ترب أصلح لنمو الحشائش منها للغابات. كما وجدت ترب ينمو فيها نوع معين من الحشائش دون غيره، وترب ينمو فيها نوع معين من الغابات دون غيرها، وفقا لاختلاف خصائص أنواع تلك الترب.

فالتربة الغنية بالمواد الغذائية وذات النفاذية المحدودة تنمو فيها الغابات النفضية ذات الأوراق العريضة، بينما تنمو غابات التايكا في ترب البودزول الحامضية الرملية الجيدة التصريف، كما تتصف تربة الغابات المدارية المطيرة بأنها طينية ثقيلة غنية باكاسيد الحديد والألمنيوم[1].

في حقيقة الأمر أنه بدون التربة لايمكن للنبات الطبيعي أن ينمو ويتكاثر، ما عدا النباتات المائية، والطحالب و الأشنه التي يمكنها أن تنمو على الصخور الصلبة العارية من التربة. فحاجة النبات الطبيعي إلى التربة حاجة ماسة كحاجته إلى عناصر المناخ من حرارة وضوء وأمطار، لأن النبات الطبيعي يأخذ ما يحتاجه من ماء وغذاء من التربة. فالنباتات الطبيعية تستمد ما يلزمها من غذاء من العناصر المكونة للتربة التي تكون مذابة في الماء على شكل محاليل يمتصها النبات عن طريق جذوره، أما إذا وجدت هذه العناصر على شكل مركبات صلبة فان جذور النباتات تمتلك القدرة على إذابتها بواسطة أحماض تفرزها مثل حامض الكاربونيك، وهذا يفسر قدرة النبات الطبيعي على تغلغل جذوره في بعض أنواع الصخور الصلبة[2].

تلعب التربة دورا أساسيا في اختلاف المجموعات النباتية ضمن الإقليم المناخي الواحد، فقد تتواجد الغابات في مناطق الحشائش إذا كانت التربة طينية قادرة على الاحتفاظ بالماء اللازم لنمو الأشجار، كما قد تتواجد الحشائش في إقليم الغابات إذا كانت التربة رملية أو كلسيه مسامية ذات قدرة منخفضة على الاحتفاظ بالماء، لذا كثيرا ما تعد التربة عاملا مباشرا في تفسير بعض الغموض الذي يصاحب دراسة نمو النباتات الطبيعية وتوزيعها الجغرافي. وفي الحقيقة أن القسم الأكبر من النبات الطبيعي لايمكن أن ينمو

---

(١) آزاد محمد أمين النقشبندي وتغلب جرجيس داود، مصدر سابق، ص١٧٢.

(٢) عبد علي الخفاف وعلي الشلش، الجغرافيا الحياتية، ط١، دار الفكر، عمان ، الأردن، ٢٠٠٠، ص٧٩.

إلا إذا توافر مقدار معين من التربة. أما بالنسبة إلى توزيع النباتات وتحديد أنواعها فيعتمد على الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة[1].

فنسجة التربة التي تعد إحدى الخصائص الفيزيائية المهمة للتربة تحدد مساميتها ونفاذيتها وهي تؤثر بذلك على تصريف الماء فيها، فالتربة الرملية ذات النفاذية العالية تؤدي إلى ترشيح المياه بسرعة منها إلى باطن الأرض مقارنة بالتربة الطينية التي تزداد فيها نسبة المياه السطحية، لذلك أن التربة الرملية تكون ملائمة لنمو الحشائش الطويلة أو الأشجار التي تمتد جذورها الطويلة إلى باطن التربة للحصول على المياه، بينما تصلح التربة الطينية ذات النسجة الناعمة لنمو الحشائش القصيرة كذلك إن الترب الغنية بالمواد الغذائية تساعد على نمو غطاء نباتي طبيعي كثيف عكس التربة الفقيرة التي تقل فيه كثافة الغطاء النباتي الطبيعي. كما يؤثر سمك التربة وعمقها في نوع الغطاء النباتي، فالأشجار عادة تنمو في التربة العميقة التي توفر لها ما تحتاجه من مياه ومواد غذائية، كما تعمل على تثبيتها على سطح الأرض، على العكس من التربة الضحلة القليلة السمك التي تكون فقيرة بالمواد الغذائية والمياه، لذا تكون ملائمة لنمو الأعشاب القصيرة. ولايقتصر تأثير التربة على النبات الطبيعي من حيث خصائصها الفيزيائية فللخصائص الكيميائية للتربة من درجات ملوحة وحموضة دور في ذلك، فتجمع الأملاح يجعل التربة غير صالحة لنمو النبات الطبيعي إلا بعض الأنواع التي لها القدرة على مقاومة ارتفاع نسبة الملوحة في التربة. ففي مناطق البلايا (المنخفضات الصحراوية) تتدرج أنواع النباتات الطبيعية التي تنمو على شكل حلقات منتظمة من نباتات مقاومة للملوحة في الداخل إلى نباتات اقل مقاومة للملوحة نحو الأطراف باتجاه المناطق الأقل ملوحة[2].

ثالثا: التضاريس Relief:

للتضاريس دور مهم في تباين النبات الطبيعي وفقا لعاملي الارتفاع واتجاه المنحدر، لأن عناصر المناخ تختلف من مستوى إلى آخر ومن اتجاه إلى آخر، وكما يأتي:

---

(١) نفس المصدر، ص٧٩، ٨٠.

(٢) آزاد محمد أمين النقشبندي وتغلب جرجيس داود، مصدر سابق، ص١٧٣، ١٧٤.

١: تنخفض درجات الحرارة مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر نحو ٠,٦٤°م للهواء الرطب ودرجة مئوية واحدة للهواء الجاف لكل ١٠٠ متر.

٢: تزداد كمية الأمطار الساقطة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر إلى ارتفاع معين، وبعده تبدأ تتناقص. (فعلى سبيل المثال تزداد الأمطار على جبال سيرانيفادا كلما زاد الارتفاع حتى ٤٠٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر، ثم تأخذ بعد ذلك في التناقص) [١].

٣: تستلم السفوح الشمالية في نصف الأرض الشمالي طاقة من الإشعاع الشمسي اقل من السفوح الجنوبية، والعكس صحيح في النصف الجنوبي. وهذا ينعكس بطبيعة الحال على أن تكون درجة حرارة السفوح الجنوبية أكثر من درجة حرارة السفوح الشمالية في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، وعكس ذلك تماما في النصف الجنوبي.

٤: يتناقص الضغط الجوي بالارتفاع، (إذ يقل الضغط الجوي بالارتفاع عن مستوى سطح البحر إلى ارتفاع ٢٠٠٠قدم بمعدل يبلغ ٤% في كل ١٠٠٠قدم. ومن مستوى ٢٠٠٠قدم إلى مستوى ٥٠٠٠قدم يقل الضغط الجوي بمعدل ٣% في كل ١٠٠٠قدم. في حين يقل من مستوى ٥٠٠٠قدم إلى ١٠٠٠٠قدم بمعدل يبلغ ٢,٥% في كل ١٠٠٠قدم)[٢].

٥: يزداد تساقط الثلوج وسمكها بالارتفاع.

٦: تستلم السفوح الشمالية في النصف الشمالي من الثلوج أكثر من السفوح الجنوبية، بينما تستلم السفوح الجنوبية من الثلوج أكثر من السفوح الشمالية في النصف الجنوبي.

٧: تستلم السفوح المواجهة للرياح الرطبة كمية من الأمطار أكثر من السفوح الواقعة في ظل المطر.

وفقا لذلك لابد أن يكون للمناطق الجبلية خصائص نباتية معينة تختلف حسب مستويات الارتفاع وموقع الجبال واتجاه انحدار السفوح. وعلى هذا تظهر ظاهرة التناطق الرأسي Vertical zonation وهي ظاهرة وجود نطاقات نباتية على سفوح الجبال تتباين في خصائصها النباتية تبعا لمناسيب الارتفاع، وبذلك يشبه هذا الاختلاف إلى حد ما الاختلافات النباتية التي تحدث

---

(١) علي البنا، أسس الجغرافيا المناخية والنباتية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ١٩٧٠، ص٣٧٧.

(٢) أوستن ملر، علم المناخ، تعريب محمد متولي، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٧٢، ص٥٨.

بالنسبة لاختلاف الأقاليم المناخية ويمكن توضيح هذه الظاهرة على جبل يقع في المنطقة المدارية عند دائرة عرض ٢٠° شمالا أو جنوبا، وهذا الجبل يرتفع إلى ٢٠٠٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر، فان قمته تتغطى بالثلوج، وتتناقص درجات الحرارة فيه بالارتفاع بمعدل ٣°ف لكل ١٠٠٠ قدم تقريبا، وتبعا لذلك تتنوع النباتات على مختلف ارتفاعات الجبل، فإذا كانت الظروف المناخية عند حضيض الجبل رطبة فستتواجد غابات مدارية كثيفة في ظروف حرارة تتراوح بين ٧٠ – ٧٨°ف. وعند الارتفاع إلى ٣٠٠٠ قدم وتحت حرارة ٦٠ – ٧٠°ف ستتواجد غابات شبه مدارية تعلوها غابات نفضيه من أنواع غابات المناطق المعتدلة، فإذا زاد الارتفاع إلى ٦٠٠٠ قدم فحينئذ تتواجد أشجار الغابات المخروطية (الصنوبرية) التي تسود حتى ارتفاع ١٠٠٠٠ قدم، وتحت ظروف حرارة تبلغ نحو ٥٠°ف كمعدل شهري، وهذا الحد يمثل خط الأشجار Tree line، وهو يمثل الحد العلوي لنمو الأشجار، وبذلك تحل محلها الحشائش التي تشبه حشائش التندرا، التي يطلق عليها اسم المروج الالبيه Alpine meadow، وهي تغطي الجبل إلى ارتفاع يتراوح بين ١٢٠٠٠ – ١٣٠٠٠ قدم الذي يمثل الحد النهائي للحياة النباتية على مثل هذا الجبل، حيث تكون درجات الحرارة حتى في ادفأ الشهور اقل من الحد اللازم لنمو جميع النباتات تقريبا، وأعلى من هذا الحد النهائي للنبات الطبيعي تمتد الصخور العارية حتى ارتفاع ١٥٠٠٠ قدم، حيث تكون درجة حرارة أدفأ الشهور أقل من ٣٢ °ف وهو خط الثلج الدائم Snow line [1].

إن هذا التناطق الراسي يختلف على الجبال باختلاف دوائر العرض ودرجات الحرارة وكمية المطر عند أسفل الجبل. ففي العروض الوسطى كما في إقليم البحر المتوسط تتدرج النطاقات النباتية على الجبال من نباتات البحر المتوسط على السفوح الدنيا إلى غابات نفضيه تليها غابات صنوبرية إلى نباتات البيه يعلوها الجليد الدائم. وكلما كان الاتجاه نحو الشمال قل تمثيل النطاقات النباتية وزاد انخفاض خط الثلج الدائم. فإذا كان هذا الخط على ارتفاع ١٥٠٠٠ قدم في المناطق الاستوائية، فانه ينخفض إلى منسوب ١٠٠٠ قدم عند جبال الألب، ويقل أكثر كلما كانت الجبال تقع ناحية القطب، حتى يصبح خط الثلج الدائم عند منسوب سطح البحر في المناطق المتجمدة[2].

(١) علي البنا، مصدر سابق، ص٣٧٧ - ٣٧٩.
(٢) نفس المصدر، ص٣٨٠.