كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : اساسيات علم البيئة النباتية

المحاضرة : الرابعة/نظري/د . ميسون

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

4

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

العوامل الأرضيّة – العوامل الطبوغرافيّة

Terrestrial Factors- Topographic Factors

العوامل الطبوغرافيّة Topographic Factors

الطبوغرافيا هي السّمات السّطحيّة للأرض كالتّضاريس والميل واتّجاه السّفح والارتفاع عن سطح البحر، التّي تتصّف بدور أساسي في تحديد الكثير من المجتمعات الحيويّة من خلال تأثيرها في بعض العوامل البيئيّة المحليّة، ولا سيّما بعض عناصر المناخ والتّربة، وهذا ما يؤكّد ارتباط مفهوم المناخ الدّقيق أو المناخ الموضعي بطبوغرافيّة الموقع البيئي وتشكيل منطقة بيئيّة Ecotope ، ينعكس فيها تأثير العوامل الطبوغرافيّة على النّبات بشكل غير مباشر من خلال تأثيرها على عناصر المناخ والتّربة، مما ينعكس على طبيعة الغطاء النّباتي، وتركيبه النّوعي، وتوزّعه المكاني والجغرافي، وأبرز العوامل الطبوغرافيّة:

1- التضاريس Landforms

يؤدّي وجود الجبال والوديان والهضاب والسّهول إلى حدوث تغيّرات كبيرة في مستوى بعض العناصر البيئيّة، يمكن إيجازها وفق الآتي:

أ- الحرارة: يحدث في بعض أيّام الشّتاء الهادئة أن تتجمع كتل هوائيّة باردة في أعماق الوديان والمنخفضات حيث تكون درجة الحرارة أدنى بوضوح ممّا هي عليه على السّفوح العالية أو متوسّطة الارتفاع، وتصبح هذه الكتل الهوائيّة محصورة في الأسفل وصعبة التّجديد ممّا يؤدي إلى خفض كبير لدرجة الحرارة، وأحياناً إلى تشكّل الصّقيع بسبب تأخّر وصول أشّعة الشّمس إليها، وهكذا يتشكّل تدرّج حراري شاقولي بعكس ما هو معروف في طبقة التروبوسفير، تُدعى هذه الحالة بظاهرة الانقلاب الحراري Thermal Inversion ، التّي تؤثّر بشدّة في درجة حرارة ورطوبة الهواء والتّربة، ممّا ينعكس على طبيعة ونوعيّة الغطاء النّباتي وتوزّعه المكاني.

مثال: لوحظ أنّ مجتمع السّنديان الوبري *Quercus pubescens* أليف الرّطوبة والبرودة ينمو جيّداً في عمق المنخفضات والوديان في إقليم بروفانس الفرنسي، بينما يعلوه مجتمع *Quercus ilicifolia* أليف الدّفء والرّطوبة المتوسّطة، وقد شُيّدت القرى ابتداءً من وسط السّفح نحو الأعلى تفادياً للجرارة المنخفضة في الشّتاء نتيجة هذه الظّاهرة.

ب- الأشّعة الضّوئيّة: تتحكّم التّضاريس في مدّة التّعرّض للأشّعة الشّمسية، وبالتّالي بمحصّلة الطّاقة الواردة إلى الواقعة خلفها بالنّسبة للشّمس، لأنّ التّضاريس تعترض أشّعة الشّمس خصوصاً في بداية إشراقها وعند مغيبها، حيث تُمثّل بذلك حواجز طبيعيّة.

ج- الأمطار: تُعدّ التّضاريس من العوامل المهمة في التّوزع الجغرافي والمحلي للأمطار، لأنّ كتل الهواء التّي ترتفع على طول الحاجز الطبوغرافي (جبل مثلاً) تبلغ بعد هبوط درجة الحرارة مع الارتفاع نقطة الإشباع

بالرّطوبة فيتكاثف بخار الماء وتتشكّل الغيوم، ومع ازدياد التّكاثف يمكن أن يؤدّي ذلك إلى سقوط أمطار محليّة، ولذلك يكثر الضّباب في المناطق المرتفعة، كما تعترض التّضاريس الغيوم المطيرة ممّا يؤدّي إلى حدوث هطولات على السّفوح المواجهة للغيوم وحرمان السّفوح الدّاخليّة منها ، وتسمّى هذه الظّاهرة بظاهرة الظلّ المطري Rain shadow.

مثال عن تأثير ظاهرة الظّل المطري على تواجد النّباتات في سلسلة الجبال السّاحليّة السوريّة: إنّ السّفوح الغربيّة والجنوبيّة الغربيّة من الجبال السّاحليّة السوريّة تصيبها الرّياح التّي تجلب الأمطار للبلاد لذلك فهي تعتبر من أغزر المناطق السّوريّ أمطاراً في السّنة وأفضلها لنمو الغابات، أمّا السّفوح الشّرقيّة المحجوبة عن هذه الرّياح فتكون أكثر جفافاً، ويظهر ذلك على النّبت الحراجي، ونلاحظ ذلك على ارتفاع معيّن حيث تكون الأمطار على السّفح الغربي أعلى منها على السّفح الشّرقي، وهكذا نجد أنّ طابق السّنديان شبه العزري يظهر على ارتفاع 800م تقريباً على السّفح الغربي، بينما يظهر على ارتفاع أعلى يتراوح بين900-1000م على السّفح الشّرقي.

د- الرّياح: تتميّز التضاريس وبالدّرجة الأولى الجبال بأنّها تعمل كمصدّات أمام الرّياح عندما يكون امتدادها عمودياً على خطّ سير الرّياح (كما هو الحال في سلسلة الجبال السّاحليّة السوريّة)، حيث تخفّف كثيراً من شدّتها وحدّتها وما تحمله من أمطار عن المناطق الدّاخليّة.

مثال عن تأثير التضاريس على عاملي الرّياح والأمطار التّي تحملها: في سوريّة تحتجز الجبال السّاحليّة الأمطار عن المناطق الدّاخليّة فيتبدّل معها النّبت الحراجي، وهكذا تنتشر الغابات الجفافيّة في المناطق الدّاخليّة الجافّة وشبه الجّافّة مثل غابات السّنديان العادي وغابات البطم الأطلسي، بينما تتميّز المناطق السّاحليّة الرّطبة بغابات ونباتات أليفة الرّطوبة مثل غابات السّنديان شبه العذري والشّوح والأرز.

كما يظهر تأثير الرّياح بشكل واضح في الأماكن التّي تغيب فيها التّضاريس كشواطئ البحار والسّهول حيث يلاحظ غياب الغطاء النّباتي الشّجري في هذه المواقع، كما يلاحظ غياب الأشجار في قمم الجبال العالية كنتيجة لتأثير الرّياح وانتشار النّباتات المتقزّمة والمفترشة كنوع من التّكيف مع وجود رياح قويّة باستمرار.

وتؤثّر الوديان على سرعة الرّياح وجهتها، فعندما تهبّ في اتّجاه الوادي نفسه، وخاصّةً من أعاليه يعمل الوادي على توجيه الرّياح بجهة امتداده وقد يزيد من سرعتها.

2- الانحدار أو الميل Slope or Inclination

يتمثّل الدّور البيئي للميل بما يُحدثه من تبدّلات كبيرة في بعض عناصر المناخ والتّربة.

أ- تأثير ميل الأرض في عناصر المناخ

يؤثّر ميل الأرض في كميّة الأشعة الشّمسية التّي تتلقاها منطقة ما (راجع المثال في المحاضرة الثانية)، أنّ التّغير الملحوظ في شدّ الإشعاع الشّمسي الواصل إلى منطقة ما والمرتبط بميل أرضها سيؤدّي إلى تغيّر واضح في عدّة عناصر مناخيّة على رأسها درجة حرارة الهواء ورطوبة الجّو المحيطي، وكذلك حرارة التربة ورطوبتها.

وقد صنّف Grebe, 1886 الأراضي الحراجيّة بالنّسبة للميل:

الأراضي	ذات الميل اللطيف	المتوسّطة الميل	المنحدرة	شديدة الانحدار	شديدة الانحدار جدّاً
الميل	5-10°	11-20°	21-30°	31-45°	> 45°

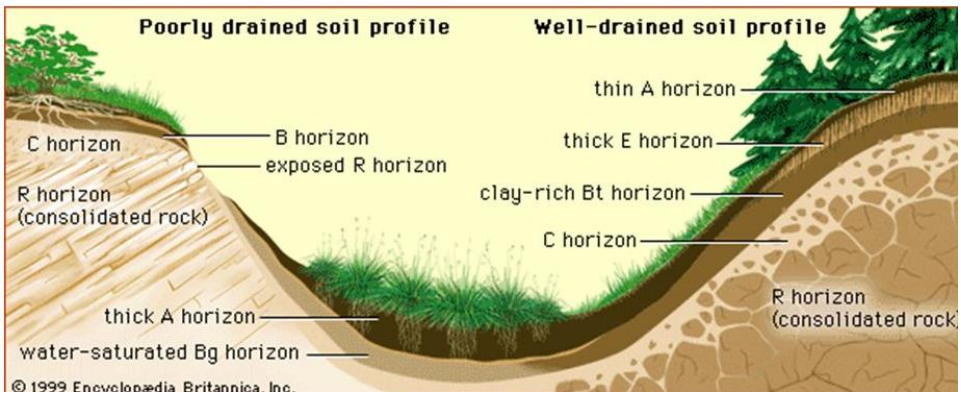
ومن المتفق عليه أنّ ميل الأرض الذّي يتراوح بين 5- 30° هو الأفضل لنمو النّبت الحراجي عليه، وعندما يزيد الميل عن 45° يصل النمو الحراجي إلى حدّه الأدنى، وقد لا يحدث النّمو مطلقاً.

ومن الجدير بالذّكر ملاحظة تأثير الميل الشّديد في حادثة التّعاقب النّبتي، حيث من الممكن أن يمنع وصول النّبت إلى الغابة الأوجية Climax ، أوحتّى الوصول إلى التّربة الأوجيّة.

ب- تأثير ميل الأرض في خواصّ التّربة

يؤثّر الميل في انسيال المياه على سطح الأرض وفي تصريفها، وبالتّالي فهو يؤثّر في المحتوى المائي للتربة، كما يؤثّر في قوام التّربة وعمقها وتركيبها الكيميائي نتيجة انجراف عناصر التّربة.

إنّ ميل الأرض يُسبب انجراف عناصر التّربة بحيث تصبح التّربة في أعلى المنحدر فقيرة نسبياً بالعناصر الغروية والغذائيّة وأقلّ عمقاً، بينما تصبح التّربة في أسفل المنحدر غنيّة بهذه العناصر وأكثر عمقاً، كما تكون أشدّ رطوبةً من ترب أعلى المنحدر، حتّى أنها قد تصل لحالة التّشبع بالماء.



وأخيراً إنّ تشكيل ترب غير مستقرة كنتيجة لميل الأرض الكبير كالرّكام والجروف، يعطي النّباتات التّي تنمو عليها خصائص تكيفيّة مميزة مثل ليونة أغصانها وفروعها، ونمو كبير لجملتها الجذرية التّي تمتد إلى جميع الاتجاهات بهدف تثبيت النّبات من جهة، والحصول على أكبر قدر من المغذّيات والرّطوبة.

3- التّعرّض (المعرض- اتّجاه السّفح) Exposition

يؤثّر اتّجاه السّفح في النّبت من حيث توزيعه ونموّه، وذلك من خلال التّأثير على درج حرارة ورطوبة التّربة بشكل أساسي، وهكذا فإنّ سفحاً معرّضاً للشّمس والرّياح يحوي نبتاً حراجيّاً يختلف عن سفح أقلّ تغرّضاً للشّمس والرّياح.

أنّ كميّة الحرارة الممتصّة من قبل التّربة في موقع معيّن تتعلّق إلى حدٍّ كبير بميل الأشّعة الشّمسية التّي تصل إلى التّربة، وتزداد كميّة الحرارة كلّما اقتربت زاوية ميل الأشعة إلى الشّاقول.

في نصف الكرة الشّمالي وعلى درجات العرض الخاصّة بمنطقتنا فإنّ الأشّعة الشّمسية تصيب السّفوح الشّماليّة بشكل مائل أكثر منها على السّفوح الجنوبيّة، وبالتّالي تحصل السّفوح الشّماليّة على كميّة من الحرارة أقل من السّفوح الجنوبية التّي تصيبها الأشّعة قريباً من الشّاقول، ولمّا كانت الحرارة تزيد من التّبخر فإنّ السّفوح الجنوبية تكون أجفّ من السّفوح الشّماليّة.

اتّجاه السّفح في سوريّة	السّفوح الجنوبيّة	السّفوح الشّماليّة
زاوية الأشّعة الشّمسية	أقرب إلى العمودية	مائلة أكثر
حرارة الجو والتّربة	أعلى	أقلّ
التّبخر	أعلى وبالتّالي السّفح أجف	أقل وبالتّالي السّفح أشدّ رطوبة
الحرائق	أكثر تعرّض للحرائق نتيجة الجفاف	الحرائق أقل خطورة
المادّة العضوية في التّربة	تتحلل بسرعة إلا إذا كان السّفح جافاً	تتحلّل ببطء
نمو النّبت الحراجي	يبدأ باكراً في الرّبيع (لذلك قد يتعرّض لصقيع متأخّر)	يتأخّر قليلاً (قد يكون النّمو أفضل خاصةً في ظروف بلادنا حيث الرّطوبة عامل أساسي للنمو)

إنّ تأثير اتّجاه السّفح على الحرارة يكون واضحاً على الحرارة لدرجة أنّ الأشجار الحراجيّة تصل إلى ارتفاعات عن سطح البحر على السّفوح الجنوبيّة أعلى من الشّماليّة ضمن منطقة توزيعها الطّبيعيّة.

في القسم السّفلي من ارتفاعات منطقة توزيعها، نجد الأشجار على السّفوح الجنوبيّة بينما لاتُصادف على السّفوح الشّماليّة، أمّا في منتصف منطقة التّوزيع فإنّها تصادف على حدٍّ سواء على كافّة السّفوح، وعلى ارتفاعات أعلى تكون على السّفوح الجنوبيّة الحارّة أكثر منها على السّفوح الشّماليّة الباردة.

إنّ السّفوح الشّرقيّة تصيبها أشّعة الشّمس الباكرة، وتكون محميّة من الرّياح الغربية والجنوبيّة الغربية، ومن الشّمس خلال الفترة الأشدّ حرارة في اليوم، لذلك هذه السّفوح مناسبة لنمو الأشجار، وتتميّز عادةً بمجموعات حراجيّة كثيفة مع زيادة جيّدة في النّمو، كما تكون الأخشاب النّاتجة ذات نوعيّة ممتازة.

إنّ السّفوح الغربية تكون حارّة وجافّة أيضاً، ولكن أقل من السّفوح الجنوبية.

4- الارتفاع عن سطح البحر Altitude

يؤدّي الارتفاع عن سطح البحر إلى حدوث التّبدّلات البيئيّة والحيويّة الآتية:

1- انخفاض درجة حرارة الهواء تدريجياً مع الارتفاع في طبقة التروبوسفير بمعدّل 0.55°م لكلّ 100م ارتفاع في المناطق المعتدلة، ودرجة مئوية واحدة في المناطق الاستوائيّة، ويعود ذلك لانخفاض كثافة الهواء تدريجياً مع الارتفاع والمترافق مع انخفاض الضّغط، ولشّدة الأشّعة المنعكسة عن الأرض.

2- انخفاض درجة حرارة التّربة، وينتج عن انخفاض درجة حرارة الهواء، وقد يكون بالمعدّل نفسه تقريباً، حيث تنخفض حرارة التّربة معدّل 0.45°م لكلّ 100م ارتفاع وسطياً، ويختلف ذلك وفقاً لعمق التّربة.

3- ازدياد الشدة الضوئية وتبدل تركيب الطيف الضوئي، يقل امتصاص الغلاف الجوي للأشعة مع الارتفاع بسبب انخفاض الكثافة والثخانة وزيادة الشفافية، مما يزيد شدة الأشعة الاجمالية، ويترافق ذلك بتبدل تركيب الطيف الضوئي، إذ تزداد نسبة أشعّة وتنخفض نسبة أخرى، فمثلاً تزداد الأشعة البنفسجية والأشعة فوق البنفسجية مع الارتفاع بعكس نسبة الأشعة تحت الحمراء البعيدة.

4- انخفاض الرطوبة المطلقة للهواء بشكل تدريجي مع الارتفاع بسبب انخفاض كثافة الهواء، بينما ترتفع قيم الرطوبة النسبية بسبب انخفاض درجة الحرارة حتى ارتفاع معين ثم تعود وتنخفض .

- ازدياد كمية الأمطار مع الارتفاع، فالجبال وفيرة بالأمطار، وإن كانت هذه الحالة ليست مطلقة إذ أنّه ابتداء من ارتفاع معين تبدأ الأمطار بالتناقص تدريجياً حتى تصبح معدومة تماماً على القمم العالية جداً بسبب وقوع هذه القمم فوق مستوى الغيوم الماطرة، وهكذا تبلغ في بعض أماكن جبال الألب 3 مم/عام (ارتفاع 1800 م) وعلى القمم التي يتجاوز ارتفاعها 2500 م لا تتجاوز الأمطار 2 مم/ عام.

6- ازدياد شدة الرياح وتأثيرها لأن مع الارتفاع عن سطح البحر يضعف دور تضاريس الأرض كحواجز أمام الرياح، ويعتقد أن تصحر قمم العديد من الجبال أو غياب الأشجار على معظمها يعود بالدرجة الأولى لشدة الرياح وتأثيرها حيث تعرقل وتمنع نمو الأشجار أو الشجيرات.

7- انخفاض الضغط بسبب زيادة تخلخل الهواء وانخفاض الكثافة مع الارتفاع عن سطح البحر.

8- اشتداد الإشعاع الشمسي في فترات الصحو.

9- اختلاف شديد في درجات الحرارة بين المناطق المضاءة والمظللة وفي حرارة الجو والتربة بين الليل والنهار.

10- زيادة معدل الإثلاج وكثافة الثلج إذ يسقط القسم الأكبر من الأمطار في الجبال العالية على شكل ثلج، وعلى بعض الجبال الشاهقة يكون معدل سقوط الثلج 100%، ويكون ضعيفاً أو معدوماً في السهول، ولاسيما القليلة الارتفاع وتلك القريبة من المسطحات المائية الواسعة، ويدوم الثلج طويلاً حتى أول الربيع، حيث يؤدّي دوراً كبيراً في تأمين الرطوبة، ويمكن أن يستمر طوال أيام السنة كما في قمم جبال الألب وجبال عكار في لبنان، ويتعلق دوام واستمرار الثلج بعدة عوامل أبرزها:

- سماكة الثلج المتساقط.

- شكل الأرض وتضاريسها حيث تحتفظ المنخفضات بالثلج مدة أطول.

- اتجاه السفح ودرجة الحرارة السائدة.

- الارتفاع عن سطح البحر.

تؤثركل هذه التبدلات، من جراء الارتفاع عن سطح البحر أو غيره من العوامل الطبوغرافية الأخرى، في النباتات من حيث الشكل والطبيعة والتوزع الجغرافي والشاقولي الذي يتجلّى بالطوابق النباتية.

تأثير الارتفاع عن سطح البحر في توزيع النبت الحراجي

لنأخذ عدّة أمثلة على ذلك توزيع النبت الحراجي في سلسلة الجبال السّاحليّة الغربية السّوريّة، وجبال الباير والبسيط الساحلية، وجبال لبنان الغربية مع الارتفاع عن سطح البحر .

آ ـ سلسلة الجبال السّاحليّة الغربية السّوريّة

- السفح الغربي

- بين مستوى سطح البحر و ٢٠٠ – ٣٠٠ م تقريباً ، نجد طابق الخرنوب *Ceratonia silliqua* وبطم اللانتيسك *Pistacia lentiscus*.
- بين ٢٠٠ و ٧٥٠ م تقريباً نجد طابق السنديان العادي *Quercus calliprinos* والبطم الفلسطيني *Pistacia potaestine*، وينتشر صنوبر بروتيا على الترب الملائمة له (المارن والمارن الكلسي)
- بين 750 و 850 م تقريباً ، نجد طابق السنديان البلوطي *Quercus infectoria* ، وينتشر صنوبر بروتيا على الترب الملائمة له.
- بين 850 و ١٢٠٠ م تقريباً ، نجد السنديان شبه العزري *Quercus cerris subsp. pseudocerris*
- بين ١٢٠٠ – 1570 م تقريباً نجد طابق الشوح *Abies cilicica* .

- السفح الشرقي

- إن طابق الخرنوب وبطم اللانتيسك غير موجود هنا لبعدنا عن البحر، يبتدىء هذا السفح اعتباراً من 300 م تقريباً عن سطح البحر وهو ارتفاع سهل الغاب .
- بين ٣٠٠ و ٩٠٠ م تقريباً : طابق السنديان العادي والبطم الفلسطيني.
- إن طابق السنديان البلوطي يحتل منطقة ضيقة بين الطابق السابق واللاحق بحيث يصعب تحديده تماماً.
- بين ٩٠٠ و ١١٠٠ م تقريباً : طابق السنديان شبه العزري.
- بين ١١٠٠ و 1570 م تقريباً : طابق الارز اللبناني *Cedrus libani*.

ب ـ جبال الباير والبسيط (ماعدا جبل الأقرع)

- . - 100 م تقريباً : طابق الخرنوب وبطم اللانتيسك وهو محاذ للشاطئ مباشرة ولم يبق منه إلا بعض البقايا، كما أن صنوبر بروتيا قد احتل جزءاً من هذ االطابق تحت تأثير قطع غابات الخرنوب والبطم .
- 100 – 400 م تقريباً : طابق صنوبر بروتيا *Pinus brutia*.
- 400 – 900 م تقريباً : السنديان شبه العزري *Quercus cerris subsp. pseudocerris* وينتشر صنوبر بروتيا على الترب الملائمة له.

ج - جبال لبنان الغربية

السفح (المعرض) الغربي

- . - ٢٠٠ م تقريباً، طابق الخرنوب وبطم اللانتيسك .
- ١٠٠٠ – ٢٠٠0م تقريباً، طابق السنديان العادي والطم الفلسطيني ، وينتشر الصنوبر البروني على الترب الملائمة له
- ١٠٠٠ – ١٣٠٠ م تقريباً : طابق السنديان البلوطي ، ينتشر صنوبر برونيا على الأتربة الملائمة له في الطوابق السابقة .
- 1300 – 1500 م : طابق السنديان العزري (العزر) *Quercus cerris*. وهنا ينتشر أيضاً صنوبر بروتيا على الترب الملائمة له.
- 1500 – ١٨٠٠ م : طابق الأرز اللبناني والشوح .
- ١٨٠٠ – ٢٠٠٠ م : طابق اللذاب *Juniperus excelsa* (العرعر العالي) .

السفح (المعرض) الشرقي

نجد في المناطق المنخفضة غابات مؤلفة من إجاص بري *Pyrus* ولوز بري *Amygdalus* وزعرور *Crataegus* مما يدلّ على مناخ ذي صفة جفافية واضحة بالنسبة للسفح.

وتظهر غابات السنديان العادي في المناطق الجبلية المتوسطة الارتفاع.

مع تمنياتي بالتوفيق

م. ميسون زياده