**4-1 Blocking and Disturbance of the Upper Air**

High pressure areas prevent the passage of storms. Large mountain ranges such as the Rockies, Southern Alps and Himalayas are very efficient at blocking storms, since they are often the foci of anti-cyclonic systems (because the mountains are a center of cold air), the storms must detour around the mountains.

انسداد واضطراب الهواء العلوي:

تمنع مناطق الضغط العالي مرور العواصف. تعتبر السلاسل الجبلية الكبيرة مثل جبال روكي وجبال الألب الجنوبية وجبال الهيمالايا فعالة للغاية في منع العواصف، نظرًا لأنها غالبًا ما تكون بؤرًا للأنظمة المضادة للأعاصير (لأن الجبال هي مركز للهواء البارد)، يجب أن تلتف العواصف حول الجبال.

In addition to the effect of blocking, mountains cause other perturbations to upper air circulation and subsequent effects on clouds and precipitation.

بالإضافة إلى تأثير الحجب، تسبب الجبال اضطرابات أخرى في دوران الهواء العلوي وتأثيرات لاحقة على السحب والهطول.

This occurs on a variety of scales:

1. locally, with the wind immediately adjacent to the mountains;
2. On an intermediate scale, creating large waves in the air; and
3. On a global basis, with the larger mountain ranges actually influencing the motion of planetary waves and the transport momentum of the total circulation.

يحدث هذا على مستويات مختلفة:1- محليًا، مع الرياح المجاورة مباشرة للجبال؛ 2- على نطاق متوسط، مما يخلق موجات كبيرة في الهواء؛ و3- على أساس عالمي، مع تأثير السلاسل الجبلية الأكبر في الواقع على حركة موجات الكواكب وزخم النقل للدوران الكلي.

Disturbance of the air by mountains generally creates a wave pattern much like that found in the wake of a ship. This may result in the kind of clear air turbulence feared by airline pilots or it may simply produce lee waves (standing wave) clouds, associated with mountains the world over.

يؤدي اضطراب الهواء بالجبال بشكل عام إلى إنشاء نمط موجة يشبه إلى حد كبير النمط الموجود في أعقاب السفينة. قد ينتج عن ذلك نوع من الاضطراب الجوي الصافي الذي يخشاه طيارو الخطوط الجوية أو قد ينتج ببساطة موجات لي (موجة واقفة)، مرتبطة بالجبال في جميع أنحاء العالم.

An area of low precipitation occurs immediately lee of the Rocky Mountains: the area immediately to the lee is frequently cloud-free and receives low precipitation, while regions farther east are cloudy and wetter.

تحدث منطقة ذات هطول منخفض على الفور في جبال روكي: المنطقة مباشرة إلى لي غالبًا ما تكون خالية من السحب وتتلقى هطولًا منخفضًا، في حين أن المناطق الواقعة في أقصى الشرق تكون غائمة ورطبة.

This pattern corresponds to an intermediate-scale wave whose trough is located close to the lee of the mountains and whose ridge is located over the eastern United States.

يتوافق هذا النمط مع موجة متوسطة الحجم يقع قاعها بالقرب من لي الجبال والتي تقع سلسلة تلالها فوق شرق الولايات المتحدة.

Mountains have additional influence on the location and intensity of the jet streams, which have vastly important effects on the kind of weather experienced at any particular place and time. The jet streams may also split to flow around the mountains; they re-join to the lee of the range, where they often intensify and produce storms.

للجبال تأثير إضافي على موقع وشدة التيارات النفاثة، والتي لها تأثيرات مهمة للغاية على نوع الطقس الذي يحدث في أي مكان وزمان معينين. قد تنقسم التيارات النفاثة أيضًا لتتدفق حول الجبال؛ يعيدون الانضمام إلى لي النطاق، حيث غالبًا ما يتكثفون وينتجون العواصف.

In North America these storms, known as "Colorado Lows" or "Alberta Lows," reach their greatest frequency and intensity in the spring season, sometimes causing heavy blizzards on the Great Plains and Prairie provinces.

في أمريكا الشمالية، تصل هذه العواصف، المعروفة باسم "كولورادو لوز" أو "ألبرتا لوز"، إلى أقصى تواترها وشدتها في موسم الربيع، مسببة أحيانًا عواصف ثلجية شديدة في مقاطعات جريت بلينز والبراري.

The tornadoes and violent squall lines that form in the American Midwest also result from the great contrasts in air masses which develop in the confluence zone to the lee of the Rockies.

كما أن الأعاصير وخطوط العاصفة العنيفة التي تتشكل في الغرب الأوسط الأمريكي ناتجة أيضًا عن التناقضات الكبيرة في الكتل الهوائية التي تتطور في منطقة التقاء لي من جبال روكي.

The splitting of the jet streams by the Himalayas has the effect of intensifying the barrier effect in this region and produces a stronger climatic divide.

إن تقسيم التيارات النفاثة بواسطة جبال الهيمالايا له تأثير في تكثيف تأثير الحاجز في هذه المنطقة وينتج انقسامًا مناخيًا أقوى.

In addition, the presence of the Himalayas reverses the direction of the jet streams in early summer. The Tibetan Highlands act as a "heat engine" in the warm season, with a giant chimney in their south eastern comer through which heat is carried upward into the atmosphere.

بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود جبال الهيمالايا يعكس اتجاه التيارات النفاثة في أوائل الصيف. تعمل مرتفعات التبت "كمحرك حراري" في الموسم الدافئ، مع مدخنة عملاقة في قادمها الجنوبي الشرقي تنتقل الحرارة من خلالها إلى الغلاف الجوي.

This causes a gradual warming of the upper air above the Himalayas during the spring, which weakens and finally eliminates the subtropical westerly jet. The easterly tropical jet then replaces the subtropical jet during the summer.

يؤدي هذا إلى ارتفاع تدريجي في درجة حرارة الهواء العلوي فوق جبال الهيمالايا خلال فصل الربيع، مما يضعف ويقضي أخيرًا على التدفق الغربي شبه الاستوائي. ثم تحل subtropical jet الشرقية محل النفاثة شبه الاستوائية خلال فصل الصيف.

Thus, the Himalayas are intimately connected with the complex interaction of the upper air and the development of the Indian monsoon.

وبالتالي، ترتبط جبال الهيمالايا ارتباطًا وثيقًا بالتفاعل المعقد للهواء العلوي وتطور الرياح الموسمية الهندية.

**4-2Forced Ascent**

When moist air blows perpendicular to a mountain range, the air is forced to rise; as it does, it is cooled. Eventually the dew point is reached, condensation occurs, clouds form, and precipitation results. This increased cloudiness and precipitation on the windward slope is known as **the orographic effect**.

**2-4الصعود القسري**

عندما يهب الهواء الرطب بشكل عمودي على سلسلة جبال، يضطر الهواء إلى الارتفاع؛ كما هو الحال، يتم تبريده. في النهاية يتم الوصول إلى نقطة الندى، يحدث التكثف، وتتكون الغيوم، وينتج هطول الأمطار. تُعرف هذه الغيوم المتزايدة وهطول الأمطار على منحدر مهب الريح بالتأثير **الأوروغرافي**.

Some of the rainiest places in the world are mountain slopes in the path of winds blowing off relatively warm oceans. There are many examples and could be given from every continent, but the mountainous Hawai’ian Islands will serve as an illustration.

من أكثر الأماكن الممطرة في العالم منحدرات جبلية في مسار رياح تهب من المحيطات الدافئة نسبيًا. هناك العديد من الأمثلة ويمكن تقديمها من كل قارة، لكن جزر هاواي الجبلية ستكون بمثابة توضيح.

The precipitation over the water around Hawai’i averages about 650 mm (25 in.) per year, while the islands average 1,800 mm (70 in.) per year. This is largely due to the presence of mountains, many of which receive over 6,000 mm (240 in.) per year.

يبلغ متوسط هطول الأمطار فوق المياه حول هاواي حوالي 650 ملم (25 بوصة) سنويًا، بينما يبلغ متوسط معدل هطول الأمطار على الجزر 1800 ملم (70 بوصة) سنويًا. ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى وجود الجبال، حيث يتلقى الكثير منها أكثر من 6000 ملم (240 بوصة) سنويًا.

At Mountain Waialeale on Kauai, the average annual rainfall reaches the extraordinary total of 12,344 mm (486 in.), i.e., 12.3 m (40.5 ft.)! This is the highest recorded annual average in the world.

في جبل وايال في كاواي، يصل متوسط هطول الأمطار السنوي إلى إجمالي غير عادي يبلغ 12.344 ملم (486 انج)، أي 12.3 مترًا (40.5 قدمًا)! هذا هو أعلى معدل سنوي مسجل في العالم.

In the continental United States, the heaviest precipitation occurs at the Hoh Rain Forest on the western side of the Olympic Mountains in Washington, where an average of 3,800 mm (150 in.) or more is received annually as storms are funnelled up valleys oriented towards winter storm tracks.

في الولايات المتحدة القارية، يحدث أكبر هطول للأمطار في غابة هوه المطيرة على الجانب الغربي من الجبال الأولمبية في واشنطن، حيث يتم استقبال متوسط 3800 ملم (150 بوصة) أو أكثر سنويًا حيث يتم توجيه العواصف إلى الوديان الموجهة نحو مسارات عاصفة الشتاء.

**4-3 Forced Descent**

Atmospheric pressure conditions determine whether the air, after passing over a mountain barrier, will maintain its altitude or whether it will be forced to descend. If the air is forced to descend, it will be heated by compression (adiabatic heating) and will result in clear, dry conditions. This is a characteristic phenomenon in the lee of mountains and is responsible for the famous foehn or chinook winds.

3-4 النزول القسري

تحدد ظروف الضغط الجوي ما إذا كان الهواء، بعد مروره فوق حاجز جبلي، سيحافظ على ارتفاعه أم أنه سيضطر إلى النزول. إذا اضطر الهواء إلى النزول، فسيتم تسخينه عن طريق الضغط (تسخين ثابت الحرارة) وسيؤدي إلى ظروف جافة وصافية. هذه ظاهرة مميزة في لي الجبال وهي مسؤولة عن رياح foehn أو chinook الشهيرة.

The important point here is that the descent of the air is induced by the barrier effect and results in clear dry conditions that allow the sunshine to reach the ground with much greater intensity and frequency than it otherwise would. This can produce "climatic oases" in the lee of mountain ranges, e.g., in the Po Valley of Italy.

النقطة المهمة هنا هي أن نزول الهواء ناتج عن تأثير الحاجز وينتج عنه ظروف جافة صافية تسمح لأشعة الشمس بالوصول إلى الأرض بكثافة وتواتر أكبر بكثير مما قد يحدث بخلاف ذلك. يمكن أن ينتج عن هذا "واحات مناخية" في لي سلاسل الجبال، على سبيل المثال، في وادي بو في إيطاليا.

Although heavy precipitation may occur on the windward side of mountains where the air is forced to rise, the leeward side may receive considerably less precipitation because the air is no longer being lifted (it is descending) and much of the moisture has already been removed. The so-called rain shadow effect is an arid area on the leeward or down-wind side of mountains.

على الرغم من أن هطول الأمطار الغزيرة قد يحدث على الجانب المواجه للريح من الجبال حيث يتم إجبار الهواء على الارتفاع، فقد يتلقى الجانب المواجه للريح هطولًا أقل بكثير لأن الهواء لم يعد يرتفع (ينزل) وقد تمت إزالة الكثير من الرطوبة بالفعل. ما يسمى بتأثير ظل المطر هو منطقة قاحلة على جانب الريح أو جانب الجبال في اتجاه الريح.

To the lee of Mount Waialeale, Kauai, precipitation decreases at the rate of 3,000 mm (118 in.) per 1.6 km (1 mi.) along a 4 km (2.5 mi.) transect to Hanalei Tunnel

إلى جبل وايال المحجوبة عن الرياح، في كاواي، ينخفض هطول الأمطار بمعدل 3000 ملم (118 بوصة) لكل 1.6 كيلومتر (1 ميل) على طول 4 كيلومترات (2.5 ميل) مقطوعة إلى نفق هانالي.

In the Olympic Mountains, precipitation decreases from the windward side to less than 430 mm (17 in.) at the town of Sequim on the leeward, a distance of only 48 km (30 mi.).

في الجبال الأولمبية، ينخفض هطول الأمطار من الجانب المواجه للريح إلى أقل من 430 ملم (17 بوصة) في بلدة Sequim على الريح، مسافة 48 كم فقط (30 ميل).

Since both of these leeward areas are maritime, they are still quite cloudy; under more continental conditions, there would be a corresponding increase in sunshine as precipitation decreases, especially where the air is forced to descend on the leeward side.

نظرًا لأن كلا المنطقتين المواجهتين للريح هي مناطق بحرية، فإنها لا تزال غائمة تمامًا؛ في ظل ظروف أكثر قارية، سيكون هناك زيادة مقابلة في ضوء الشمس مع انخفاض هطول الأمطار، خاصةً عندما يضطر الهواء إلى النزول على الجانب المواجه للريح.