

Türkiye’de Kar Yağışı, Karın Yerde Kalma Süresi ve Daimi Kar Sınırı

Snowfall, Snow Cover Duration and Snow Line Elevation in Turkey

Nurten Günal*

Özet

Kar yağışı, karın yerde kalma süresi ve daimi kar sınırı bir yerin iklim özelliklerinin belirlenmesinde önem taşır. Kar yağışlı günler ile karın yerde kalma süresinin ortalaması bakımından kıyı kesimler ile iç kısımlar arasında büyük fark vardır. Kar yağışlı ve karla örtülü günlerin sayısı, denizden uzaklık, yükselti ve karasallık derecesine göre değişir. Türkiye’de en fazla kar kalınlıkları Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgesinde tespit edilmiştir. Yeryüzünün büyük bir bölümünde kar örtüsü geçicidir. Ancak, yıl boyunca erimeyen daimi kar örtüsünün bulunduğu yerler de vardır. Ülkemizde belirli dağlar üzerinde görülen daimi kar sınırının yükseltisi, kıyı dağlarından iç kısımlara, batıdan doğuya doğru artan karasallık derecesine göre yükselir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Kar yağışı, Karın yerde kalma süresi, Daimi kar sınırı.

Abstract

The snowfall, snow cover duration and snow line elevation have importance in defining the climate features of a place. There is a great difference between the coastal regions and the inside regions in of the average numbers of the snowy days and the snow cover duration in Turkey. The number of the snowy and snow covered days vary according to the distance from the sea, elevation and continentality level. The most snow depth in Turkey has been seen in Eastern Anatolian Region and Black Sea Region. The snow cover is temporary in an important part of the earth. However, there are also places where the snow

* Prof. Dr. Nurten Günal, Marmara Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul.
nurtengunal@marmara.edu.tr

does not melt during the whole year and the permanent snow cover is seen. The snow limit elevation seen on certain mountains in our country rises according to the continentality level increasing towards the inner sides from the coastal mountains and towards the east from the west.

Keywords: Turkey, Snowfall, Snow cover duration, Snow line elevation.

Giriş

Kar yağışı, karın yerde kalma süresi ve daimi kar sınırı bir yerin iklim özelliklerinin belirlenmesinde önem taşır.

Yeryüzünde herhangi bir yerin aldığı yağış miktarı, atmosfer dolaşımı bakımından önemli basınç alanlarına, hava kütlelerinin özelliklerine, mevsimlik hareketlerine ve fiziki coğrafya özelliklerine bağlıdır. Türkiye'yi zaman zaman etkileyen basınç sistemleri ve hava kütleleri de, özelliklerine, mevsimlere ve etkilediği yerin fiziki özelliklerine göre farklı etkiler bırakır. Bu alanlara yağış da farklı şekillerde düşer.

Kar Yağışı

Genetik-dinamik faktörler açısından bir geçiş sahası üzerinde yer alan Türkiye, genel olarak kıtaların batı tarafında görülen subtropikal yağışlı makroklima tipi, Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Bu iklimin genel karakterini esas olarak tropikal ve polar hava kütlelerinin mevsimlere göre yer değiştirmesi ve bunlar arasındaki polar cephe boyunca meydana gelen frontal faaliyetlerin mevsimlere göre etki sahası, şiddeti ve frekansı tayin eder.¹

Akdeniz havzası ve bu alanda yer alan Türkiye, yazın genellikle güneyden gelen tropikal hava kütlelerinin etkisi altında kaldığı için kuraktır. Kış aylarına doğru kuzeyden gelen serin ve soğuk polar hava kütleleri Türkiye'yi etkilemeye başlar. Kış mevsiminde soğuyan Avrupa ve Asya kıtaları üzerinde, etki alanını genişleten ve güneye doğru ilerleyen polar hava kütleleri ile güneyden gelen tropikal hava kütleleri arasında oluşan polar cephenin ülkemiz üzerinde seyretmesine bağlı olarak gelişen frontal faaliyetlerle yağışlar oluşur. Ayrıca, ülkemiz maritim polar hava kütlelerinin Akdeniz üzerinde termik ve dinamik değişikliğe uğramasıyla oluşan, Akdeniz hava külesinden doğan gezici siklonların etkisi altına girdiği zamanlarda da yağış alır. Batı, güneybatı ve güneyli hava akımları halinde

¹ Sırrı Erinç, *Klimatoloji ve Metotları*, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul 1984.

Türkiye'ye ulaşan bu depresyonlar kuvvetli yağışlara neden olur. Bu nemli hava kütleleri geçtikleri yerlerde sıcaklığın düşük olduğu alanlara kar şeklinde yağış bırakır. Özellikle kış mevsiminde, ülkemizin İç ve Doğu Anadolu Bölgelerinde bu hava kütlelerinin yol açtığı yağışlar genellikle kar halindedir. Doğu Avrupa ve Aral-Hazar üzerinden kuzey, kuzeydoğu ve doğu yönlü hava akımları şeklinde Akdeniz havzasına sokulan ve Orta ile Doğu Akdeniz'de etkili olan kontinental polar hava kütlesi ile Akdeniz hava kütlesi arasındaki cephe boyunca da Anadolu'nun güneyinde sağanak yağışlar görülürken Türkiye'nin kuzey ve doğu bölgelerine kar yağışları düşer.

Buz kristallerinden oluşan; parlak, beyaz, katı ve genellikle altıgen şeklinde bir yağış tipi olan kar, sıcaklık 0°C'nin altında olduğu zaman su buharının süblimasyonu ile oluşur. Buz kristalleri bir araya gelince, 1-3 mm büyüklüğünde kar tanesi halinde yere düşer. Kar tanelerinin boyutu, şekli ve yoğunluğu oluştuğu sıcaklıkla ilişkilidir. Kar, 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda daha küçük, 0 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda ise daha büyük boyutta yere ulaşır. Karın rengi, kristallerinin güneş ışığını tamamen yansıtmasından dolayı beyazdır. Atmosferde kirleticiler bulunuyorsa, kar kirleticiler rengine; sarı veya kırmızıya dönüşebilir. Hava kütlelerinin sıcaklık ve mutlak nem oranlarına göre kar taneleri çeşitli şekillerde düşer.

Sıcaklığı çok düşük olmayan, mutlak nem oranı yüksek olan hava kütlelerinde, sıcaklıkları erime noktasına yakın kar kristalleri, durgun havada kolaylıkla birleşerek, pamuk tanelerini andıran, büyüklükleri 1cm'ye ulaşan iri kar taneleri halinde düşerler. "Lapa lapa" veya "kuşbaşı kar" olarak adlandırılan kar yağışı görülür.

Çok soğuk olmayan hava kütlelerinde oluşan kar, yere düşerken sıcak alt hava tabakaları içinde kolayca eriyerek yağmur veya yağmurla karışık kar şekline dönüşebilir. Yağmur ve karın aynı anda yağış olarak düşmesine karla karışık yağmur denir. Bu yağış türüne "sulusepken" veya "sulu kar" yağışı adı da verilir. Genellikle iri olan kar taneleri yere düşünce veya daha yere düşmeden erir.

Çok nemli ve kararsız hava kütlelerinde, dikey hareketler kuvvetli olduğunda bulgura benzeyen yuvarlak kar taneleri meydana gelir. Birleşmiş kar kristallerinden oluşan bu taneler hafif olduğundan yere düşünce zıplarlar. Yere dağınık taneler halinde serpiyen bu tip kara halk dilinde "ot tohumu"² veya "tarhana bulgur" adı verilir.

² Oğuz Erol, *Genel Klimatoloji*, Çantay Kitabevi, İstanbul 1999.

Çok soğuk, mutlak nemin düşük olduğu hava kütlelerinde ise, 1mm'den küçük tek tek buz taneleri oluşur. Güneş ışığında pırıldayan, yerde ince bir örtü oluşturan kar düşer. Çabuk erimediği için üzerine düştüğü cisimleri ıslatmayan bu tür kar “kuru kar” olarak adlandırılır. Dağların yüksek kesimlerinde ve kutup bölgelerinde daha çok görülen bu tip kar yağışları, ülkemizde soğuk kış günlerinde görülür. Kuvvetli rüzgârla beraber yoğun kar yağarsa kar fırtınası veya tipi oluşur. Kar tanelerinin yüze çarpması sonucu tipide yürüyüş güçleşir. Bazen göz gözü görmez. Yoğun kar yağışı, dağlık bölgelerde ve eğimli yamaçlarda, kar kütlelerinin koparak aşağıya kaymasına neden olabilir. Eğimli arazi üzerinde biriken karlar yer çekiminin etkisiyle kaydığı zaman çığlar meydana gelir. Doğu Anadolu Bölgesinde, bitki örtüsünün bulunmadığı eğimli dağ yamaçları çığ oluşumuna elverişlidir

Nemli hava kütlelerinin sıcaklığın düşük olduğu alanlarda bıraktığı kar yağışının yeryüzünde önemli olduğu alanlar, ılıman bölge karalarının iç kısımları ile polar bölgelerdir. Kar yağışının ekvator yönündeki sınırı, kuzey yarımküresinde kabaca 30° paralelini izler. Güney yarımküresinde ise 25°-30° paralelleri arasında uzanır. Kar yağışının oranı dağlarda yükseltiye oranla artar.

Türkiye’de, kar yağışı, karasal iklim şartlarının etkili olduğu iç kısımlarda, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve yüksek dağlarda önem kazanır. Kıyılardan iç kesimlere, alçak kesimlerden yüksek kesimlere doğru gidildikçe kar yağışları artar. Kar yağışlı günlerin sayısı hava şartlarının etkisi altında yıldan yıla değişir.

Türkiye’de, Ege ve Akdeniz kıyıları kar yağışının görülmediği veya ender olduğu sahalardır. Ege ve Akdeniz kıyılarında kar yağışlı günlerin ortalama sayısı 1 günü bulmaz. (İzmir 0.2; Antalya, Alanya, Anamur, Adana 0.1 gün) Ege Bölgesinde, deniz etkisinin sokulduğu Ege Bölümü ovalarına da kar ender düşer. (Manisa 1.3, Aydın 0.2 gün) Marmara ve Karadeniz kıyılarında, bu kıyılara yakın alanlarda genellikle Aralık, Ocak ve Şubat aylarında görülen kar yağışlı günlerin ortalama sayısı 1-10 gün arasında değişir. (Edirne 8, Çorlu 9, Tekirdağ 10, Şile 5, Göztepe 8, Yalova 10, Çanakkale 3, Bursa 8, Zonguldak 10, Samsun 6, Rize 7 gün) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de kar yağışlı gün sayısı fazla değildir. (Adıyaman 4, Diyarbakır 6, Gaziantep 6, Urfa 3, Mardin 7 gün)

Kar yağışlı gün sayısı, Marmara, Ege, Karadeniz ve Akdeniz kıyılarından iç kısımlara doğru gidildikçe ve yükseklik arttıkça artar. Ege Bölgesinin İç Batı Anadolu Bölümünde; İç Anadolu Bölgesinin Yukarı Sakarya, Konya, Orta Kızılırmak bölümlerinde; Karadeniz

Bölgesinin iç kesimleri ile Akdeniz Bölgesinin iç kesimdeki yüksek seviyelerinde, ortalama kar yağışlı gün 10-30 gün arasında değişir. Bu alanlarda, kıyı kesimlerinden farklı olarak, kış mevsimi dışında, ilkbaharın ilk ve sonbaharın son aylarında kar yağışlı gün sayısı artar. (Afyon 15, Kütahya 19, Bolu 26, Eskişehir 18, Ankara 14, Konya 12, Çorum 18, Kayseri 20, Nevşehir 19, Niğde 18, Gümüşhane 24, Artvin 21, Beyşehir 11, Şarkikaraağaç 11, Hadim 30, Bozkır 12, Göksun 27, Tufanbeyli 18 gün)

İç Anadolu Bölgesinin Orta ve Yukarı Kızılırmak Bölümlerinin kuzey kesimlerinde 30 gün civarında olan ortalama kar yağışlı gün sayısı, (Yozgat 32, Sivas 30 gün) bu bölgede yükseltisi 2000 m'yi geçen dağlık alanlarda ve Doğu Anadolu Bölgesinin 1500 m'den yüksek platoları ve dağlarında yılda 30 günü aşar. (Muş 35, Bitlis 33, Van 35 gün) Erzurum - Kars platolarında yılda ortalama 40-50 gün kar yağışlı geçer. (Erzurum 50, Sarıkamış 57, Kars 45, Ardahan 40, Ağrı 45 gün)

Ülkemizde kar, en erken yüksek dağlar ve Kuzeydoğu Anadolu platolarına düşer. Bu alanlarda, ilk kar yağışı yıldan yıla değişmekle beraber, genellikle Ekim ayı ortaları veya sonlarındadır. İç Anadolu'nun büyük kısmında, ilk kar yağışının ortalama tarihi Kasım sonları ve Aralık başlarındadır.³ Karın ender de olsa en geç yağdığı bölge güney kıyılarımızdır. Kar yağışı, kıyılarda, özellikle Akdeniz ve Ege kıyılarında geç başlamakta ve erken sona ermektedir. Son kar yağışının en erken son bulma ortalama tarihi Ege ve Akdeniz kıyı kuşağında, 200-500 m arasındaki etek düzlüklerinde 1-15 Şubat arasında olup bu alanların daha yüksek yamaçlarında kar yağışları 15 Martta son bulmaktadır.⁴ İç Anadolu'nun bazı bölgeleri ile Kuzeydoğu Anadolu platolarında son kar yağışı Nisan ortalarındadır. Bazı yıllar Mayıs ayında da kar düşer. Örneğin Erzurum'da 2012 yılında, 24 Mayıs'ta kar yağışı görülmüştür.

Karın Yerde Kalma Süresi

Yağan karın yerde örtü oluşturabilmesi için havanın ve zeminde sıcaklığın 0 °C'nin altında olması gerekir. Kar örtüsünün yerde kalma süresi ise relief ve iklim şartları ile yakından ilişkilidir. Dağlar ve depresyonların uzanışı, yükselti ve bakı karın yerde kalma süresinde önem taşır. Güneşlenme süresi, sıcaklık, yağış miktarı ve tipi, karın kalınlığı, soğuk

³ Ayhan Onur, *Türkiye'de Kar Yağışları ve Yerde Kalma Müddeti Üzerine Bir Etüd*, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayınları, No 152, Ankara 1964; Sırrı Erinç (1984), *age*.

⁴ Ayhan Onur (1964), *age*.

kış gecelerinde ışıma ile ısı kaybı, karın yerde kalma süresini etkiler. Dağların kuzeye bakan yamaçları ile güneye bakan yamaçlarının arasında farklı güneşlenme ve yağış özelliklerinden dolayı, karın yerde kalma süreleri farklıdır. Sıcaklık düşük seyrediyorsa kar örtüsü devamlı kalır. Kar yağışlarının devamlı oluşu ise örtüye yenilerinin eklenmesine yol açar. Sert ve kuru kuzey sektörlü rüzgârlar, karın yerde kalma süresini ve kalınlığını etkiler. Karın kalınlığı fazla olduğunda erime güçleşir. Yağmur karı eritir.

Türkiye’de, karla örtülü günlerin ortalama sayısı, denizden uzaklık, yükselti ve karasallık derecesine göre değişir. Sıcaklığın 0°C’nin altına düşmediği Akdeniz ve Ege kıyılarında kar yağışı ender bir olaydır ve karla örtülü gün sayısı 1’den azdır. (İzmir 0.2; Antalya, Alanya, Anamur, Adana 0.1 gün) Marmara ve Karadeniz kıyılarında, Marmara ve Ege ovalarında, Akdeniz Bölgesinde deniz etkilerinin sokulduğu sahalarda ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde karla örtülü gün sayısı 1-20 gün civarındadır. (Şile 7, Tekirdağ 7, Göztepe 8, Yalova 5, Sakarya 9, Balıkesir 5, Bursa 9, Denizli 4, Çanakkale 5, Sinop 6, Samsun 9, Giresun 10, Trabzon 8, Hopa 10, Rize 14, Kahramanmaraş 4, Gaziantep 11, Adıyaman 5, Urfa 3, Diyarbakır 13 gün)

İç kısımlara gidildikçe bu sayı artar. Ege Bölgesinin İç Batı Anadolu Bölümünde, Karadeniz Bölgesinin iç kesimlerinde, İç Anadolu Bölgesinin Yukarı Sakarya, Konya ve Orta Kızılırmak Bölümlerinde ve Akdeniz Bölgesinin Göller yöresinin bazı kesimlerinde ortalama karla örtülü gün sayısı 20-40 gün arasında değişir. (Afyonkarahisar 28, Kütahya 31, Kastamonu 37, Çorum 30, Gümüşhane 35, Eskişehir 26, Ankara 22, Konya 21, Çankırı 23, Nevşehir 39, Kırşehir 23, Niğde 30, Kayseri 37, Beyşehir 23, Şarkikaraağaç 25 gün) İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak ve Yukarı Kızılırmak Bölümlerinin kuzey kesimlerinde, Akdeniz Bölgesinin İç Anadolu Bölgesine yakın iç kesimlerinde yer yer 50 günü aşar. (Yozgat 54, Sivas 63, Hadim 54, Tufanbeyli 64 gün)

Türkiye’de yükselti ile birlikte karasallık derecesinin de arttığı doğu kesimde karla örtülü günler çoğalır. Kıyı bölgelerinden uzaklaştıkça veya yükseklik arttıkça kar erimleri gecikir. Kar örtüsünün yerde kalma süresi uzar. Doğu Anadolu Bölgesinin Erzurum-Kars ve Hakkâri Bölümleri ile Bitlis yöresinde ortalama karla örtülü gün sayısı 80’i geçer. (Erzurum 113, Kars 107, Ağrı 117, Sarıkamış 141, Ardahan 115, Van 81, Bingöl 85 gün) Bu sahalarda yer 4-4,5 ay karla kaplı kalır. Sıcaklığın devamlı düşük değerlerde seyretmesi, aralıkta yağın karın oluşturduğu örtüye yenilerinin eklenmesine yol açar. Ocak ve şubat aylarında yer karla

örtülü olup, bazı yıllar mart ayında da kar örtüsü yerde kalır. Mart ayında sıcaklığın oldukça düşük değerlerde seyretmesi, kar yağışının fazlalığı ve artan kar kalınlığı yerde karın kalmasına neden olur. Doğu Anadolu Bölgesinin yüksek platolarında ve dağlarında, sonbaharda ilk yağın karın oluşturduğu örtü genellikle Haziran ortalarına kadar devam eder.

Türkiye’de, en fazla kar kalınlıkları, düşük sıcaklık şartları altında erimenin az, kar örtüsünün devamlı olduğu Doğu Anadolu Bölgesinde ve nemli hava kütlelerinin etkisindeki Karadeniz Bölgesinde kaydedilmiştir.

Kar kalınlığı açısından, Türkiye’de, Doğu Anadolu Bölgesinde, Erzurum-Kars Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü, Yukarı Murat-Van Bölümü ve Hakkâri Bölümü başta gelir. 1970-2011 döneminde en yüksek kar kalınlıkları Bitlis’te 341 cm, Ağrı’da 225 cm, Tunceli’de 285 cm, Kars’ta 88 cm, Muş’ta 163 cm, Hakkâri’de 260 cm, Bingöl’de 200 cm, Van’da 120 cm, Erzurum’da 110 cm, Ardahan’da 110 cm olarak ölçülmüştür. Bitlis, 1970-2011 döneminde Türkiye’de en yüksek kar kalınlığının ölçüldüğü yerdir. Bitlis, aynı zamanda son 70 yıl içinde de Türkiye’de en yüksek kar kalınlığının kaydedildiği ilimizdir. (525 cm) Bu değerleri Karadeniz Bölgesinin bazı yöreleri takip eder. (Artvin 142, Düzce 80, Zonguldak 91, Rize 88, Gümüşhane 80, Bayburt 110) Doğu Anadolu Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesinde en yüksek kar kalınlığı 30-80 cm arasında değişir. (Erzincan 55, Yozgat 79, Eskişehir 32, Ankara 30, Sivas 67, Nevşehir 64, Kayseri 51, Kırşehir 45, Niğde 39, Konya 40 cm)

Ege Bölgesinin kıyı kesiminde ve Ege Bölümü ovalarında bu değerler; İzmir’de 8, Manisa’da 23, Aydın’da 4, Denizli’de 38 cm’dir. İç Batı Anadolu Bölümünde, Afyonkarahisar’da 55 cm, Kütahya’da 66 cm Uşak’ta 35 cm olarak ölçülen en yüksek kar kalınlıkları Akdeniz Bölgesinin Göller Yöresinde; Burdur’da 46 cm, Isparta’da 32 cm olarak ölçülmüştür.

1970-2011 rasat süresinde, Marmara Bölgesinde ölçülen en yüksek kar kalınlıkları Tekirdağ’da 44, Yalova’da 50, Kocaeli’nde 74, Sakarya’da 54, Edirne’de 48, Bursa’da 66, İstanbul’da 44, Çanakkale’de 63, Bilecik’te 44 cm iken; Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Adıyaman’da 60 cm, Gaziantep’te 47 cm, Diyarbakır’da 65 cm, Siirt’te 69 cm, Kahramanmaraş’ta 37 cm, Urfa’da 25 cm olarak ölçülmüştür.

Daimi Kar Sınırı

Kar yağışı, dağlarda yükseltiye oranla artar. Yükseklerle çıkıldıkça, kar örtüsünün yerde kalma süresi uzar. Kar örtüsünün yerde kalma süresi, gerek kar halindeki yağışların miktarına gerekse erime şartları üzerinde rol oynayan faktörlere bağılı olarak değışir. Hiç ortadan kalkmayan kar örtüsünün başladığı yükselti sınırına *daimi kar sınırı* denir. Daimi kar sınırı, iklimik ve orografik özelliklere bağılı olarak oluşabilir. Bir bölge için karakteristik olan dik meyiller, kar erimesine elverişli çukur alanlar veya gölgelik alanlar gibi topografyaya bağılı olmayan daimi kar sınırına *iklimatik daimi kar sınırı* denir. Topografya açısından elverişli sahalarda hiç erimeden korunan daimi kar sahalarına veya parçalarının yükselti sınırı ise *orografik daimi kar sınırı* olarak belirtilir.⁵

Daimi kar sınırında sıcaklık, yağış, nemlilik ve bulutluluk derecesi, bakı, eğim ve yarıma derecesi önemli rol oynar. Karasal iklimler, genellikle yağış miktarlarının az olması, yağış maksimumunun yaz mevsimine rastlaması, yazların aynı enlemdaki okyanus iklimlerine oranla çok daha sıcak geçmesi, bulutluluk ve nemlilik derecesinin düşüklüğü gibi nedenlerle karlarının birikimine ve daimi kar sahalarının oluşumuna elverişli değıldir.

Yeryüzünde, daimi kar sınırının en alçak olduğu yerler, polar ve subpolar okyanus sahalarıdır. En yüksek olduğu alanlar ise subtropikal kurak bölgelerdir. Daimi kar sınırı yükseltisi, nemli okyanusal iklim sahalarından kontinental iç kısımlara yükseldiğı gibi, bakı şartlarına da bağılı olarak, dağılık bir sahada birkaç yüz metrelik fark gösterir.

Daimi kar sınırının yeryüzündeki yüksekliğı 0 ile 6000 m arasında değışir. Daimi kar sınırı aynı enlemlerdeki bölgelerin çeşitli kısımlarında da farklı değıerlere sahiptir. Aynı paralel içinde de en alçak ve en yüksek daimi kar sınırı arasındaki fark, bazı yerlerde 2000 m'yi aşar. Bu fiziki coğrafya şartlarından meydana gelen değışmelerin iklim üzerine yansımalarının sonucudur. Dağların fazla yağış alan yamaçları, diğeryamaçlara oranla daha sıcak özellikler gösterse bile, daimi kar sınırı bu yamaçlarda daha alçak bir seviyede bulunur. Örneğinin, Himalaya dağlarının güneye bakan yamaçlarında daimi kar sınırı 4500 metreye indiğı halde, kuzeye bakan yamaçlarında 5800 m yükseltidedir.⁶ Güney yamaçlarda erimenin kuvvetli olması, yamaçların yüksek kısımlarının yaz musonlarından çok bol kar alması, daimi kar sınırının bu yamaçlarda, sıcaklığın daha düşük ve erimenin daha az olduğu kuzey yamaçlara oranla birkaç yüz metre daha alçaktan geçmesine yol açar. Kafkas dağlarında ise

⁵ Sırrı Erinç (1984), *age*.

⁶ Sırrı Erinç, *Jeomorfoloji II*, İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No 23, İstanbul 1971.

daimi kar sınırının eriştiği yükselti, kurak doğudan nemli batıya gidildikçe alçalır. Batı Kafkasların güney yamaçlarında daimi kar sınırı, Karadeniz'den gelen ve yağış getiren nemli hava kütlelerinin etkisi altında kuzey yamaçlarda daha alçaktır. Batı Kafkasların kuzey yamaçlarında 2900 m, güney yamaçlarında 2700 m; Orta Kafkasların kuzey yamaçlarında 3200 m, güney yamaçlarında 100 m olan daimi kar sınırı, Doğu Kafkaslarda kuzey yamaçlarda 3450 m güney yamaçlarda 3800 metredir.⁷

Kutuplara doğru yaklaştıkça genel olarak alçalın daimi kar sınırının yükseltisi, kuzey ve güney yarımkürelerde farklı özelliklere sahiptir. Daimi kar sınırının en yüksek olduğu saha, sıcak ve kurak olan bölgelerdir. Bu alanlarda ortalama sınır 5000 m'yi geçer. Kuzey yarımkürede, 20°-30° enlemlerde daimi kar sınırı ortalama olarak en yüksek değere ulaşır. (5300 m) Güney yarımküresinde ise bu enlemlerde daimi kar sınırının ortalama yükseltisi 5100 m civarındadır. Kuzey yarımkürenin 30°-40° enlemlerinde 4300 m'den geçen ortalama daimi kar sınırı, güney yarımkürede aynı enlemlerde 3000 metreden geçer. Kuzey yarımkürede, 40°-50° enlemlerinde 3000 m civarında olan ortalama daimi kar sınırı güney yarımkürede aynı enlemlerde 1500 metredir. Kuzey yarımkürede deniz seviyesine kadar alçalmayan bu sınır, 60°-70° güney paralelinden itibaren deniz seviyesinden başlar. 60°-70° kuzey enlemlerinde 1100 m, 70°-80° kuzey enlemlerinde 550-500 m olan ortalama daimi kar sınırı, 60°-70° ve 70°-80° güney enlemlerinde deniz seviyesindedir. Kuzey ve güney yarımküre arasındaki bu farklar, kuzey yarımkürede karaların daha geniş alana yayılması, dolayısıyla bu yarımkürenin daha karasal iklim özelliklerinin etkisinde kalmasıyla ilgilidir.

Yükseltisi batıdan doğuya doğru artan Türkiye'de, daimi karlar, kış mevsiminin uzun, kar yağışları ve kar kalınlığının fazla, yıllık sıcaklık ortalamasının düşük olduğu 3000 m' den yüksek dağlarda görülür. Bunlar; Doğu Karadeniz dağları, Orta Toroslar, Güneydoğu Toros dağları ve bazı volkanik dağlardır. Ülkemizde daimi kar sınırı, kıyı dağlarından iç kısımlara, batıdan doğuya doğru artan karasallık derecesine bağlı olarak yükselir.

Orta Karadeniz Bölümünden doğuya doğru gidildikçe yükseltisi artan, kıyı gerisinden aniden yükselerek 3000 m'yi geçen zirvelere sahip, Doğu Karadeniz dağlarında; Giresun dağları (Karagöl tepesi 3107m), Rize dağları (Kaçkar tepesi 3932 m, Verçenik tepesi 3709 m), Altıparmak dağı (Laz gediği tepesi 3353 m), Bulut dağı (Kindevul tepesi 3562 m) ve Gâvur dağları (Abdalmusa tepesi 3331m) zirvelerinde çeşitli büyüklükte sirk ve vadi

⁷ Sırrı Erinç (1971), *age*.

buzulların yer aldığı kütlelerdir. Doğu Karadeniz dağlarında daimi kar sınırının yükseltisi kuzey yamaçlarda 3100-3200 m, güney yamaçlarda 3500-3550 m civarındadır.⁸ Doğu Karadeniz dağlarında kuzey yamaçlar ile güney yamaçlar arasındaki bu fark orografi, bakı ve iklim özellikleri ile ilişkilidir. Kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanan, doğuya doğru kuzeydoğuya yönelen Doğu Karadeniz dağlarında, nemli hava kütlelerinin etkisindeki, yağışlı, sisli ve bulutlu kuzey yamaçlarda, daimi kar sınırı daha alçak seviyelerden geçmektedir. Güney yamaçlarda ise yağışın az, erimenin daha kuvvetli olması, yaz sıcaklıklarının artışı gibi özellikler, bu yamaçlarda daimi kar sınırının yükselmesine yol açmaktadır.

Türkiye'nin güneyinde, Akdeniz kıyılarına paralel bir şekilde uzanan, yükseltisi 3000 m'yi aşan zirvelere sahip Toros dağlarının Orta Toroslar bölümünde, kuzey yamaçlarında yer yer küçük sirk ve vadi buzullarının bulunduğu Bolkar Dağları (Medetsiz tepe 3524 m) ve Aladağlarda (Demirkazık tepesi 3756 m) daimi kar sınırının seviyesi 3450-3700 m civarındadır.⁹

Güneydoğu Toros Dağları Türkiye'de buzullaşmanın en etkili olduğu bölge olup, yirmiden fazla irili ufaklı buzula sahiptir.¹⁰ Güneydoğu Toros Dağlarında Cilo/Buzul dağı (Uludoruk/Reşko/Gelyaşın tepe 4168 m), Sat Dağı (Dolampar Dağı 3794) ve Van Gölü'nün güneyinde yer alan Kavuşşahap Dağları (Hasanbeşir Tepe 3508 m) buzulların görüldüğü kütlelerdir. Kuzeybatı-güneydoğu yönünde sıralanmış sirk ve vadi buzulların yer aldığı Cilo dağında 3600 m olan daimi kar sınırı, daha küçük boyutta buzulların yer aldığı Sat dağlarında

⁸ Sırrı Erinç, "Van'dan Cilo Dağlarına", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, No 3/4, İstanbul 1952/53, s. 84-106; Xavier de Planhol; Turgut Bilgin; "Karagöl Kütlesi Üzerinde Pleistosen ve Aktüel Glasiyasyon ile Periglasiyal Topografya Şekilleri", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6, Sayı 12, İstanbul 1961, s. 127-146; Ajun Kurter, Korkut Sungur, "Present Glaciation in Turkey", *World Glacier Inventory*, Proceedings of the Riederalp Workshop, September 1978: International Association of Hydrological Sciences, Publication 126, Switzerland 1980, s. 155-160; Ali Fuat Doğu, Mehmet Somuncu, İhsan Çiçek, Harun Tunçel, Gürkan Gürgen, "Kaçkar Dağında Buzul Şekilleri, Yaylalar ve Turizm" *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, Sayı 2, Ankara 1993, s.157-183.

⁹ Bruno Messerli, "Der Gletscher am Erciyas Dagh und das Problem der Rezenten Schneegrenze im Anatolischen und Mediterranean Raum", *Gographica Helvetica*, Vol 19, No 1, Switzerland 1964, s. 19-34; Turgut Bilgin, *Munzur Dağları Doğu Kısmının Glasiyal ve Periglasiyal Morfolojisi*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No 69, İstanbul 1972; Ajun Kurter, Korkut Sungur, *age.*, s. 155-160; Atilla Çiner, "Türkiye'nin Güncel Buzulları ve Geç Kuvaterner Buzul Çökelleri", *Türkiye Jeoloji Bülteni*, Cilt 46, Sayı 1, Ankara 2003, s. 55-78.

¹⁰ Sırrı Erinç (1952/53), *age.*, s. 84-106.

3500 m civarındadır. Van gölünün güneyinde, kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanan, sirk buzulunun bulunduğu Kavuşşahap dağlarında ise daimi kar sınırı 3400 m'den geçmektedir.¹¹

Türkiye'de stratovolkan özelliğindeki Erciyes Dağı, Süphan Dağı ve Ağrı Dağı'nda daimi kar sahaları mevcuttur. Kayseri güneyinde yükselen Erciyes Dağı'nda (3917 m) daimi kar sınırı, kuzey yamaçta 3800 m, güney yamaçta 3400 m'den geçer.¹² Van Gölü kuzeyinde yükselen, eski krateri içine yerleşmiş buzuluyla dikkati çeken Süphan Dağı'nda (4058 m) ise daimi kar sınırının yükseltisi 3700-4000 m olup, ortalama sınır 3900 m'dir.¹³

Türkiye'nin en yüksek dağı olan, Iğdır'ın güneydoğusunda yükselen Ağrı Dağı (5165 m) aynı zamanda Türkiye'nin takke buzulu bulunduran tek dağı özelliğini taşır. Alanı kabaca 12 kilometre olan bu örtü buzulu, zirve ve krater çukurunu da kaplamakta, buzul dilleri kuzey yamaçta 3900 m, güney ya 4200 metreye kadar inmektedir. Kuzeybatıya doğru eğimli bu kütlede, daimi kar sınırının yükseltisi 4300 m'dir.¹⁴

Daimi kar sınırı, karın yerde kalma süresi ve kar yağışı, bir yerin iklim özelliklerini belirleyici etkenlerdir. Bunlar yanında karın, bitkilerin suya gereksinim duyduğu bahar mevsiminde bir depo vazifesi görmesi, kış ekinlerini aşırı donlardan koruması, uygun zamanda ve yavaş yavaş olan kar erimelerinin tarla sürülmesi ve bitkilerin gelişmesi üzerinde olumlu etkileri vardır. Bunlara karşılık, geç kar erimelerinin yaz ekimini geciktirmesi, bitkilere zamanında su sağlayamaması; ani erimelerin su taşkınlarına neden olması, yoğun kar yağışının çığların oluşumuna yol açması ve evlerin çatılarına hasar vermesi, kar fırtınası ve tipinin ulaşımında aksaklıklar yaratması gibi olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Kaynaklar

¹¹ Sırrı Erinç, "Van'dan Cilo Dağlarına", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, No 3/4, İstanbul 1952/53, s. 84-106; Ajun Kurter, Korkut Sungur, *age.*, s. 155-160; Atilla Çiner, *age.*, s. 55-78; Ali Fuat Doğu, Mehmet Somuncu, İhsan Çiçek, Harun Tunçel, Gürkan Gürgen, *age.*, s.157-183.

¹² Sırrı Erinç, "Glasiyal ve Post Glasiyal Safhada Erciyes Glasiyesi", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 1(2), İstanbul 1951/b, s. 82-90; Bruno Messerli, *age.*, s. 19-34.

¹³ Sırrı Erinç, *Jeomorfoloji II*, İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No 23, İstanbul 1971; Ajun Kurter, *age.*, s. 155-160; Ali Fuat Doğu, Mehmet Somuncu, İhsan Çiçek, Harun Tunçel, Gürkan Gürgen, *age.*, s.157-183.

¹⁴ M. Moritz Blumenthal, "Ağrı Volkanı ve Sedimanter Çevresinin Dağları", *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Mecmuası*, B, Cilt XXIII, No 3/4, İstanbul 1958, s. 177-327; Sırrı Erinç, *age.*; Ajun Kurter, Korkut Sungur, *age.* s. 155-160.

- Ardel, Ahmet, *Klimatoloji*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No 7, İstanbul 1973.
- Bilgin, Turgut, *Munzur Dağları Doğu Kısmının Glasiyal ve Periglasiyal Morfolojisi*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No 69, İstanbul 1972.
- Blumenthal, M. Moritz, “Ağrı Volkanı ve Sedimanter Çevresinin Dağları”, *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Mecmuası*, B, Cilt XXIII, No 3/4, İstanbul 1958, s. 177-327.
- Çiçek, İhsan; Gürgen, Gürcan; Tunçel, Harun; Doğu, Ali Fuat; “Doğu Karadeniz Dağları’nın Glasyal Morfolojisi”, *I. Uluslararası Coğrafya Çalışmaları Sempozyumu*, 9-13 Haziran 2003, Van 2003, s. 28-92.
- Çiner, Atilla, “Türkiye’nin Güncel Buzulları ve Geç Kuvaterner Buzul Çökelleri”, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, Cilt 46, Sayı 1, Ankara 2003, s. 55-78.
- Doğu, Ali Fuat, Somuncu, Mehmet; Çiçek, İhsan; Tunçel, Harun; Gürgen, Gürkan; “Kaçkar Dağında Buzul Şekilleri, Yaylalar ve Turizm” *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, Sayı 2, Ankara 1993, s.157-183.
- Doğu, Ali Fuat; Akköprü, Ebru; Avşin, Nurcan; Zorer, Halil; “Van Gölü Çevresindeki Buzul Şekilleri”, *İstanbul Üniversitesi Ulusal Coğrafya Kongresi 2005, Bildiri Kitabı*, İstanbul 2005, s. 167-172.
- Dönmez, Yusuf, *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No 102, İstanbul 1984.
- Erinç, Sırrı, “Türkiye’de Kontinentalitenin Tesirleri”, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, Sayı 1(2), İstanbul 1951/a, s. 6-68.
- Erinç, Sırrı, “Glasiyal ve Post Glasiyal Safhada Erciyes Glasiyesi, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 1(2), İstanbul 1951/b, s. 82-90.
- Erinç, Sırrı, “Van’dan Cilo Dağlarına”, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, No 3/4, İstanbul 1952/53, s. 84-106.
- Erinç, Sırrı, *Jeomorfoloji II*, İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No 23, İstanbul 1971.

- Erinç, Sırrı, *Klimatoloji ve Metotları*, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No 2, İstanbul 1984.
- Erol, Oğuz, *Genel Klimatoloji*, Çantay Kitabevi, İstanbul 1999.
- Günal, Nurten, “Gediz Havzasının İklimi”, *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı 30, İstanbul 1995, s. 67-96.
- Koçman, Asaf, *Türkiye İklimi*, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No 72, İzmir 1993.
- Koçman, Asaf, *İnsan Faaliyetleri ve Çevre Üzerindeki Etkileri Açısından Ege Ovalarının İklimi*, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No 73, İzmir 1993.
- Kurter, Ajun; Sungur, Korkut; “Present Glaciation in Turkey”, *World Glacier Inventory*, Proceedings of the Riederalp Workshop, September 1978: International Association of Hydrological Sciences, Publication 126, Switzerland 1980, s. 155-160.
- Kurter, Ajun, “Glaciers of Turkey”, Edited by R.S.Williams-J.G.Ferrigno, Satellite Image Atlas of Glaciers of the World, U.S. Geological Survey Professional Paper 1386-G-1-30.
- Messerli, Bruno, “Der Gletscher am Erciyas Dagħ und das Problem der Rezenten Schneegrenze im Anatolischen und Mediterranean Raum”, *Gegraphica Helvetica*, Vol 19, No 1, Switzerland 1964, s. 19-34.
- Onur, Ayhan, *Türkiye’de Kar Yağışları ve Yerde Kalma Müddeti Üzerine Bir Etüd*, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayınları, No 152, Ankara 1964.
- Onur, Ayhan, “Türkiye’de Daimi Kar Sınırı Hakkında”, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, Cilt 20, Sayı 1-2, Ankara 1962, s.119-121.
- Planhol, Xavier de; Bilgin, Turgut; “Karagöl Kütlesi Üzerinde Pleistosen ve Aktüel Glasiyasyon ile Periglasiyal Topografya Şekilleri”, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6, Sayı 12, İstanbul 1961, s. 127-146.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, “Kar yağışlı gün, Karla örtülü gün, En yüksek kar kalınlığı” verileri (1970-2011)