

GÖKNAR TOUMLARININ KOZALAKLARDAN DÖKÜLMESİ VE KAR İÇİNDE ÇİMLENMESİ ÜSTÜNE BİR MÜŞAHEDE

Yazan

Asaf İPMAK

Uludağa bir araştırma dolayısıyla 1958 yılı Mayıs ayının sonunda yapılan bir seyahatte orman içinde bir çok yerlerde hâla kar yığınlarının mevcut olduğu görülmüştür.

Kuzeye bakan 1800 metre irtifaında Gökmar ve sermik halde Kayından ibaret bir meşcerede, yamalar halindeki kar yığınları toprağın yüzünü kısmen örtmekte idi. Bu kar yığınları üzerinde Gökmar tohumlarının çimlenmiş halde buldukları göze çarpmıştır. Çimlenmenin umumiyetle sıfırın üstündeki sıcaklıklarda vaki olduğu hakkındaki genel inanca tearuz teşkil eder gibi görüldüğü için teecessüsü tahrik eden bu müşahede yakından tetkike değerli görülmüş ve aynı şartları haiz diğer benzer yerlere de dikkat yöneltmiştir.

Bu meşcere içinde hemen bütün kar yığınlarında aynı hâdise müşahede edilmiştir. Yani Gökmar tohumları kar içinde çimlenmekte ve kar eriyip azaldıkça veya fideler büyüdükçe çimlenmiş tohumların yüzeye çıktıkları görülmekte idi (Resim 1).

Karın itina ile kazılarak bertaraf edilmesiyle meydana çıkarılmış bulunan çimlenmiş tohumlardan anlaşıldığı üzere tohumlar muhakkak surette kar içindeyken intaş etmekte idi. Çimlenen tohumların kökcükleri karın içinde aşağıya doğru büyümektedirler. Bunlardan bazılarının takriben 6 cm. den daha uzun oldukları görülmüştür (Resim 2). Karın tamamen eriyerek kaybolmuş bulunduğu yerlerde toprağın yüzünde yüzlerce çimlenmiş tohum, kar kalkınca çıplak kaldıkları için, kök uçları kurumağa başlamış halde bulunmuştur (Resim 3).

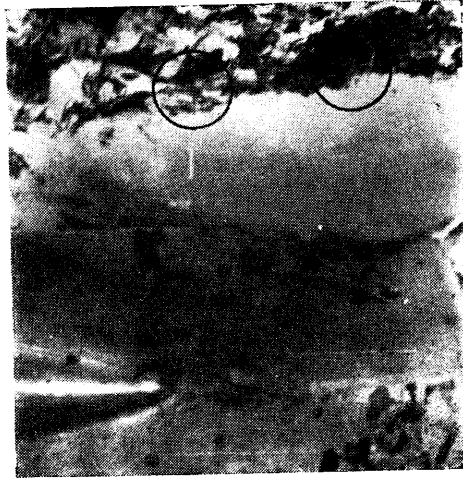
İlkbahar sonunda müşahede edilmiş olan bu hâdise müteakip kış mevsiminde mahalline gönderilen asistan Dr. Necmettin Çepel vasıtasıyla takip edilmiş olup bu devre zarfındaki müşahede aşağıdaki sonuçları vermiştir.

Adı geçen Gökmar meşceresinde Şubat ortasında yerine göre değişmek üzere 2-4 metre kalınlığında bir kar tabakasının bulunmasına rağmen bir çok ağacın altında ve karın yüzünde yatan Gökmar tohumlarına ve karpellere rastlanmıştır. Bilhassa ağaç gövdelerinin etrafında, dalların tam altında yer yer ve bazen metrelere varan bir sahaya saçılmış tohum ve karpeller görülmüştür (Resim 4). Kar kazıldığında muhtelif derinliklerde yine tohumlara tesadüf edildi. Bu tesbite göre kar yağmağa başladıktan uzun bir müddet sonra da kozalakların dağılıp tohum döküklerini kabul etmek lâzımdır. Nitekim kalın bir kar tabakası ile örtülü bulunan dallardaki kozalakların ekseni çıplak olduğu halde dip taraftaki karpeller korunmuş



RESİM 1. Kar içinde çimlenmiş bir Gökmar tohumunun sıcak Mayıs güneşi altında süratle büyümesi. Tohumun ucundan filikalının sınırlanmış olduğu görülmüyor.

Photo. 1. The rapid growth of a fir seed in the warm May sunshine. The cotyledons peeling at the tip of the seed can be seen.



RESİM 2. Kürek üstünde duran bir kar parçası. Etrafı daire ile çevrili yerlerde iki Gökmar fideciğinin kar içinde dikine inen açık renkli kökçükleri. Soldaki kökçük karın yüzünden itibaren yaklaşık 6 cm derinliğe kadar inmiş bulunmaktadır.

Photo. 2. A lump of snow on a spade. The light-coloured rootlets of two fir seeds, (circled), extend straight down in the snow. The one on the left has penetrated downwards to a length of about 6 cm.



RESİM 3. Karın ince bir tabaka haline kadar erimiş olduğu yerlerde çıplak kalmış fideliklerden yüzlerce yerin üstünü örter. Bu fideliklerin çoğunun kökçükleri kurumaya başlamıştır.

Photo. 3. Hundreds of tiny shoots left exposed on the snow which has melted down to a thin layer. The rootlets of most of these have begun to dry out.

bulunuyordu. Hattâ nadir olarak bazı alt dallarda, kozalağın dibinden yukarıya doğru eksenin ortasına kadar, karpellerin hâla yapışık bulunduğu tesbit edilmiştir. F. Saatçioğlu (1961)'na göre Gökmarın kozalakları Eylül sonunda ve Ekim ayında olgunlaşır. Şu halde kozalakların dağılımları bu aylardan sonraki bir devreye isabet etmezdir. Şubat ortasında metrelerce kalınlığındaki kar tabakasının yüzünde tohumların bulunması en son kardan sonra dahi bir miktar tohumun dökülmüş olduğunu anlatır. Filvaki Gökmar kozalaklarının dip tarafındaki karpellerin en sonra döküldüğü bilinmektedir ve yukardaki müşahede ile de teyid edilmektedir. İhtimal karın yüzünde rastlanan tohumlar, bu geç dökülmüş tohumlardandır.

E. Rohmeder (1951)'e göre reçineli tohumlar ve bunlar içinde Gökmar tohumları terpentini muhtevaları dolayısıyla zor çimlenen sınıftandır. Terpentini Gökmar'dan başka ağaçların tohumlarında dahi mevcut olup aynı suretle çimlenmeyi geciktiren bir tesir yapar. Böyle bir gecikmenin maksada uygunluğunu ifade etmek üzere Rohmeder şu mütealeayı serdetmektedir: Sonbaharda toprağa varmış olan bir tohum, kısa bir süre için bile olsa müsait gidebilecek hava şartlarında çimlenir ve nazik fidelikler kış donlarında mahvolabilir; halbuki bütün hayat formlarında dölü devam ettirme iç güdüsü vardır ve bunun ancak böyle bir mekanizma ile sağlandığı umulmaktadır.

Tarafımızdan yapılan bu kar içinde çimlenme müşahedesini bu teleolojik tefsire tearuz etmemektedir. Zira karın içinde sıcaklık sıfırın üstünde olmamakla beraber donlu havalarda radyasyon sonucunda çıplak toprak yüzünde varılan alçak sıcaklık dereceleri çok daha düşük olabilir. Yani Gökmar fideliği kar içindeki alçak sıcaklıklara dayanabildiği halde, çıplak olduğunda donlu gecelerdeki çok daha düşük olabilen sıcaklık derecelerinde donarak mahvolabilir.

Bizzat Gökmar tohumlarının ise derin soğuklara dayandığı ve hattâ -17°C 'de bile çimlenme güçlerini yıllarca korudukları bulunmuştur (M. Rohmeder 1950).

Esasen bir çok Alp bitkilerinin $\pm 0^{\circ}\text{C}$ 'de büyüdüğüne Braun'a atfen Lunde-gardh (1957) yazmakta ve hattâ bu sıcaklıkta çimlenmenin vaki olabileceğine işaret etmektedir. Bilindiği gibi güneş ışınları kar içine nüfuz ederler. Bunun sonucunda ısı alış verisi yalnız hava-kar sınır yüzeyinde değil, karın içinde dikey istikamette de vaki olur. Taze yağmış kar görünen ışınların % 80-88 kısmını yansıtır, artanı absorpsiyon koefisiyanına eşit olan 0,16 miktarı karın içine nüfuz eder. Eski karda yansıtılan miktar daha az % 42-70 ve nüfuz eden miktar daha çoktur. (absorpsiyon koefisiyanı 0,44). Verilmiş bulunan bu absorpsiyon koefisiyanlarına tekabül eden miktarın, yani karın içine girebilen miktarın % 50 kısmı 10 cm. ve % 10 kısmı 30 cm. derinliğe kadar nüfuz edebilir (Geiger 1950). Uzun dalgalı spektral sahasının



RESİM 4. Şubat ayı içinde bir gökmar gövdesinin etrafındaki karın üstünde dallardan yeni dökülmüş bulunan tohumlar görülmektedir.

Photo. 4. Newly-fallen seeds can be seen around the foot of a fir tree. Mid-February.

yansıtılması % 0,5 kadar olup absorpsiyon koefisiyanı 0,99 dur. Yani kar infra-ruj ışınlarının % 99 unu mas etmektedir. Şu halde kar örtüsünün bir kaç santimetre derinliğinde bulunan koyu renkli bir tohumun mühim miktarda kaloriye eşit bir ısı mas edebilmesi mümkündür. Kar içinde kalmış Gökmar tohumlarının gündüz ısınarak karın içinde olduğu halde sıfırın üstündeki sıcaklık derecelerine ulaşması ve geceleyin tekrar soğuması varid olabilir. Esasen periodik surette değişen sıcaklık derecelerinin bir çok bitkilerde çimlenmeyi kamçılacağı bilinen bir vakiadır.

Karda çimlenme hâdisesi şöyle de düşünülebilir. Karın bir kaç milimetre üstünde güneşli öğlen saatlerinde yüksek derecelerde hava sıcaklıklarına erişildiği bilinmektedir. Yüzeyde bulunan ve gündüzün şiddetle ısınan bir tohum çimlenebilir ve sıcaklığı dolayısıyla değdiği karı eriterek içine gömülebilir ve ondan sonra infra-ruj ışınlarının kolayca absorbe edilmesi ile büyümeye devam edebilir.

Yukarıda açıklanmış bulunan müşahede de mühim olan nokta Gökmar tohumlarının kar içinde, çimlenebileceğinin tabiattaki bir misalle sabit olmuş bulunmasıdır.

LİTERATÜR

- Geiger, R., Das Klima der bodennahen Luftschicht, 1950.
 Lundegardh, H., Klima und Boden, 5. Aufl., 1957.
 Rohmeyer, E. (1951), Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen.
 Rohmeyer, M. (1953) Mehrjährige Erhaltung der Lebensfähigkeit des Weissstannensamens. Allg. Forstzeitschrift, 8. Jahrgang. Nr. 10-11. S. 117-119.
 Saatçioğlu, F. (1961) Orman ağacı tohumları.
 Woody-Plant Seed manual. Prepared by the Forest Service, U. S. Department of Agriculture (1948).

THE SEED-FALL OF FIRS AND THEIR GERMINATION IN THE SNOW

by

Asaf IRMAK

In Uludağ at the end of May, 1958, drifts of snow could still be seen in many places in a north-facing stand of fir with a sprinkling of beech at 1,800 metres altitude. It was remarked that fir seeds were to be found germinating in these snow patches.

Since it was felt that this evidence seemed in contradiction to the general belief that germination can only take place generally at temperatures above zero, this observation was considered worthy of closer scrutiny, and attention was given to other nearby places with similar conditions.

The same thing was observed on almost all the snow patches found in this stand. That is to say, it could be seen that fir-seeds were germinating under the surface of the snow, and that, either as the snow melted away, or as the seeds grew, the shoots had pierced the surface (Photograph 1).

When the snow was carefully dug away in order to uncover the germinating seeds, it was quite clearly revealed that the seeds were definitely germinating while lying covered with snow. The rootlets extended downwards into the snow, and some of them had grown to be more than 6 cm. long. (Photograph 2). Where the snow had completely melted away, hundreds of germinated seeds could be seen lying on the ground. The tips of the rootlets had begun to wither since they had been left exposed when the snow melted away (Photograph 3).

Assistant Dr. N. Çepel, sent to visit the district in the winter subsequent to the late spring when these observation were carried out, continued the investigation, and the following results were obtained:

In mid-February, in the above-mentioned fir-stand, although layers of snow were found varying in depth between two and four metres, fir-seeds and cone scales were found lying on the surface of the snow under many of the fir trees. Seeds and scales were seen to be lying especially around the tree bases, and just under the branches, but in places, scattered over an area many metres wide (Photograph 4).

When the snow was dug away, seeds were again encountered at varying depths. In the face of these facts, it must be accepted that the fir cones continued scattering their seeds some time after the snow began to fall. Thus, although the central axis of the fir cones on branches covered with a thick layer of snow were bare, some cones were encountered with a few scales still remaining attached at the base. Only rarely, on a few low branches, cones could be seen with scales still attached to the whole half of the central axis.

According to F. Saatçioğlu, (1961), fir cones mature between the end of September and the end of October, in which case, the seeds would be expected to be scattered shortly after this. The fact that seeds were found in mid-February, on top of snow several metres deep, indicates that a quantity of seeds must have fallen some time after the last snow-fall. However, it is known that the scales at the base of fir cones are the last to fall, and the above observation confirms this. It seems probable that these seeds which fell last, are the ones found on top of the snow.

According to E. Rohmeder, (1951), resinous seeds, including those of the fir species, which also contain turpentine, lie dormant for some time before germinating. It is turpentine, also present in other seed species, that causes the delay in germination. E. Rohmeder offers the following teleological opinion as to the reason for this delay. A seed reaching the ground in Autumn might germinate during a short period of favourable weather conditions, only to be destroyed by the subsequent winter cold. He suggests that it is only by means of such a delaying device that they are able to survive to continue the race.

Fir seeds themselves are able to retain for years their power to germinate if they kept in temperatures as low as -17°C . (M. Rohmeder, 1950). In fact, many alpine plants, according to Braun (cited in Lundegaradh, 1957), may grow at a temperature of $\pm 0^{\circ}\text{C}$. Even germination may take place at this temperature.

On the other hand, it is known that snow absorbs 99 per cent of the infrared rays of sunlight, (Geiger, 1950). A dark-coloured seed embedded in the snow may reach several degrees above 0°C by absorbing these infra-red rays, and germinate. It may also be that seeds lying on the surface of the snow might, during the sunny daytimes, reach high degrees of temperature, begin to germinate and, melting the snow, sink in, and continue to grow by absorbing the additional heat from the infra-red rays, as explained above. This seems to be an example in nature of moist-cold treatment of fir seeds, to break their internal dormancy.

The important point in the observations described above is that there seems to be evidence to show that fir seeds are capable of germination in snow, that is, in temperatures at or below freezing point.