

PINES IN TURKEY AND AN INVESTIGATION ABOUT THEIR GEOGNAPHICAL DISTRIBUTION

Asia Minor is a rich country with regard to plant variety and this was known for a long time. But it is especially known after the famous botanist Boisser (5) who published his work (*Flora Orientalis*) between 1867 - 1888. This book caused to many of scientist to come to Anatolia. Each of them returned back to their own countries from their excursions with a very rich collection of plants which were not known till then. Although a long time passed since then but still even now new species and varieties are being met. Thus it is seen that, in Turkey, floristic - systematic investigations are not completed yet. On the other hand plant geography, arealogy, ecology etc. which help to solve many of the problems in practice, depend upon of the preliminary works of the systematic botanist. Studies about plant geography generally consist of findings and determination of natural vegetation districts of the country. The geographic distribution of various plants is not known perfectly. For instance spreading areas in Turkey of most of the forest tree species which interests us closely, yet vare not known finally and correctly. This is easily seen when one goes to botanical excursions in the country. Thus the necessity for a patient and long term study on this line is obvious. In our present investigation in the first hand we have taken primarily the pines which cover 38.5 % of the Turkish forests which are estimated to be 10.9 million hectars.

At the present we know that only those species are growing in Turkish forestas: 1) Scotch pine (*P. silvestris*), 2) Corsican pine (*P. nigra*), 3) *P. Brutia*, 4) Aleppo pine (*P. halepensis*), 5) Stone pine (*P. pinea*).

There are many articles, studies, books, travel notes in both Turkish and foreign languages about Turkish pines in literature. But with the exception of local studies the information given about the geographical distribution of pines and their species do not agree with each other. In this respect a large scale information is given by Bernhard (2) and by Krause (11).

According to Bernhard and Krause, in Turkey, *P. silvestris*, *P. nigra*, *P. pinea* and *P. brutia* are growing naturally but *P. halepensis* is not available.

Scotch pine (*P. silvestris* L.)

Bernhard gives the distribution areas of scotch pine as: 1) Eastern parts of Northern Anatolia, 2) middle parts, 3) the edge of the steppe and Central Anatolia. Each of these parts are also divided into different sections. But after our investigations we have found that, entirely out of those areas, at places such as between Kayseri and Maraş, in the surroundings of Pınarbaşı, there are vast areas of *P. silvestris* which were not given in the literature till today (map. 1)

On the other hand Bernhard says that scotch pine on Bozdağ (mountain) of Salihli, near İzmir reaches its most southerly boundary (38.15). But O. Schwarz and Krause do not agree with him on this point. In fact we have only found *P. nigra* on this mountain but not *P. silvestris*.

Krause (11) writes that *P. silvestris* is found in Istranca and Belgrat Forests in Trakya. But so far, we haven't found any natural growth of this species in those areas. In Istranca Forests (on the Turco-Bulgarian border) only at local places *P. nigra* can be seen. In the Marmara coastlands of Trakya only *P. brutia* is seen. In Belgrat Forest on the other hand only broad-leaved species are found.

With regard to *P. silvestris* species in the surroundings of Pınarbaşı which we found the first time: These are remnants and small forest patches in Melikgazi, Karasofulu, Gölcük and Sıçanlı, and are mixed together with junipers in Saçlıdere and Kırkgeçit suyu (river). In Sıçanlı forest at Pınarbaşı, *P. silvestris* is going down as far as 38.34 latitude. So far we know that, at the present; this place is the most southerly point of *P. silvestris* in Turkey.

These *P. silvestris* forests which we have found in the surroundings of Pınarbaşı, do not have any economical value. But they are important from the general geographical distribution stand point and as well from the distribution of scotch pine. These are also important from the plant geography point of view and the plant history in Turkey.

Today the explanation of the distribution of most of the plants in Turkey is confronted with difficulty. In the Northern Anatolia one can see the typical Mediterranean flora here and there and the same way one can see the several elements of the Northern Anatolian flora and even of Colchis flora in the south on the Taurus, Amanos and Lebanon. We believe that the reasons of this must be looked in the past more than the ecological conditions (and especially climatical conditions). In fact Krause (12) thinks and accepts that the East in the past did not have the same arid character and during the post glacial period wet and dry were alternated.

W. Siehe (22) thinks that under the present condition it is an ab-

normal case to see the plants such as *Ilex* and *Fagus* under the 37 latitude. These are remnants of the flora which had covered much more areas in the past over the Asia Minor and after the formation of the Taurus Mountains which resulted in a change of the climate, were destroyed in many places.

Huber-Emorath (9) also says that during the post glacial period dry and wet spells alternated and this shows the reasons of the rich plant mosaic of today. He thinks that during the wet period Pontus-Colchis and Mediterranean flora have spread over the country but during the dry spells Iran-Turan flora were pushed away and were isolated as relics.

Taking into consideration of the above mentioned points too, it may be assumed that as parallel to the climatic changes during the humid periods, Colchis and northern flora, including *P. silvestris*, have spread to the south and during the dry periods Mediterranean flora have spread to the north. But afterwards, during the draught which resulted spread of the steppic flora into the heart of Anatolia from the east, these two plant communities were separated from each other. Today there are many isolated islands of both flora on the old emigration routes. For example we can show the stands of *P. brutia* and also of *Cedrus Libani* at Çatalan near Erbaa in the north Anatolia of which natural home, today is Taurus Mountains, Amanos Mountains and Lebanon, and on the other hand *Fagus orientalis* in the Pos Forest near Adana, and in the surroundings of Maraş, and Andırın, and on Amanos Mountains, and as well *P. silvestris* in the surroundings of Pınarbaşı and Rhododendrons in Lebanon.

Aleppo pine (*P. halepensis* Mill.)

Till recent times it was a subject of dispute whether *P. halepensis* was growing in Turkey naturally or not. Our investigations which was carried out since 1951 have shown that this pine species has a local natural growing area in the Southern Turkey. (map..)

Tchihatcheff (23) mentions 16 various pine species which grow naturally in Turkey. He writes that, *P. halepensis*, which is one of the 16 species of pines, can be met at the Marmara Islands near Istanbul, in the surroundings of İzmir and in the Southern Turkey. But it is certainly known, now, that, the pines at the Marmara Islands near Istanbul and in the surroundings of İzmir are not *P. halepensis* but are *P. brutia*.

Boisser (5) mentions 5 pine species as native to Turkey, and writes that *P. halepensis* being one of these five species, can be found around of Istanbul, in the Western and Southern Anatolia.

Mattfeld (15) who had studied the situation in Trakya as a plant geographer indicates the non-existence of Aleppo pine in this area.

Siehe (22) who has traveled in Turkey and especially in the Southern Turkey, and at Amanos, in his writings relating to those areas, tells also Aleppo pine apart of *P. brutia*. In his writings he says that this pine species covers areas as large as of *P. brutia*, and pines up to 300 m. are Aleppo pine and pines above that altitude are *P. brutia*. But he doesn't give definite forest or a place name.

Moutride (16) writes that Aleppo pines cover large areas over the Amanos Mountains but neither shows any particular place nor gives forest name. In our excursions to this area in 1951, 52 and 53 we have not met any Aleppo pine.

Rubner (19) distinguishes the southern region of Asia Minor from other regions with abundant *P. brutias*, and with lack of Aleppo pines whereas this last one is met in other regions frequently.

Rikli (18) in his map about the distribution of Aleppo pine, includes the areas of southern Trakya, western and southern coastlands of Anatolia. He also writes that Aleppo pine is found in Cyprus too. But on this Island only *P. brutia* is found. We have not met any *P. halepensis* in our excursion to this Island in 1950. Chapman (6) also writes that Aleppo pine does not grow naturally on the Island.

After the publications of Bernhard and Krause it was accepted that in Turkey, Aleppo pine didn't grow naturally.

But in recent years, especially after our excursion to the southern Anatolia and to Hatay in 1951, 52 and 53, this belief now has changed. Because, in these excursions we have identified Aleppo pine stands in Turkey which grow naturally. But those areas, in reality, are neither so vast, as it was written by Tchihatcheff, Siehe, Moutride and Rikli nor the situation is same as written by Bernhard and Krause. Locally they can be found in (Sarıçam Forest) on the skirts of the Taurus Mountains (map. 2).

The first time we have met Aleppo pines which grow naturally in Turkey, in September 1952. In 1953 we went there again and studied in the field. Aleppo pine, in this forest, can be found mixed together with *P. brutia* in an area of 16X30 km. (Photo)

(Sarıçam Forest) is situated on an undulated land 32 km. inside from the coast. This area is in Lauretum zone from the climatic point of view. Annual mean temperature is 17 C°, coldest month is (December) with 7 C°, and warmest month is (August) with 26.5°. The average annual rainfall is 534 mm. Months with minimum rainfall are July (6.3 mm.) and August (6.7 mm.).

Geologic formation is marine phase of miocen and the soil is in terra rossa character.

Forest stands are mixture of *P. brutia* and Aleppo pines. Ground flora contains various Mediterranean elements.

MUHTELİF TOPRAK TÜRLERİNDE KARAÇAM VE SARIÇAM İNTAŞ FİDECİKLERİNİN PÖRSÜME NOKTALARI ÜZERİNE DENEMELER.

Yazan:

Doç. Dr. Mehmet Sevim

Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Enstitüsü çalışmalarından
Enstitü Müdürü Prof. Dr. Asaf İrmak

1. Genel bilgi.

Su, bilindiği üzere, bitki hayatı için mutlaka lüzumlu ve bitkilerin yer yüzünde yetişme ve yayılma imkânlarını en çok tâyin ve tahdit eden bir yetişme muhiti faktörüdür. Bu hususta rutubet faktörü, bilhassa bitkilerin coğrafi yayılışında tesirini hissettirmekte ve bu yönde yer yüzünde başlı başına bir bitki coğrafyası faktörü olarak müessir olmaktadır. Nitekim yer yüzünde polar muntakalardan Ekvator'a doğru gidildikçe, değişen diğer yetişme muhiti faktörlerinden başka, bilhassa azalan yağış miktarına tâbi olarak, vejetasyon örtüsünün bitki türü terkiibinde müşahade edilen önemli değişmeler ve bu suretle zonal olarak ekolojik ve sosyolojik üniteler halinde birbirinden farklı klimax vejetasyon tiplerinin teşekkülü en çok dikkati çeken hâdiselerdendir.

Bir yetişme muntakasına ait yıllık yağış miktarı, o muntakada bitkiler için kabili istifade olan suyun miktarı hakkında ekseriya bir ölçü teşkil etmemektedir; zira yağış sularından bitki köklerinin faydalanabilmesi için, onun her şeyden önce toprağa mal olması ve orada tutulması gerekmektedir. Binaenaleyh yıllık yağış miktarının bitkiler tarafından istifade edilen kısmı, her şeyden önce toprak profilinde kök sahasına kadar intikal eden suyun miktarı ve orada vejetasyon süresince tutulması imkânlarına bağlı bulunmaktadır. Halbuki tabiatta, yerine göre farklı nisbetlerde olmakla beraber, yağış sularının mühim bir kısmı, suyun sathen akışı ve toprak yüzünden vaki buharlanma dolayısıyla toprağa sızmadan zayi olmaktadır. Bu rutubet kaybı, yetişme muhitinin iklimik, fizyografik ve edafik şartlarına göre farklı nisbetlerde vuku bulmaktadır.

Buraya kadar verilen kısa izahattan anlaşılacağı üzere, bitkilerin her an faydalanabileceği yegâne rutubet kaynağı, toprağın bünyesinde

tuttuğu ve bitki köklerinin istifadesine hazır bulundurduğu rutubet miktarıdır. Bu rutubet miktarı ise, toprağın su tutma kabiliyetine göre değişmektedir. Toprağın su tutma gücü, her şeyden önce onun tekstürü ile ilgilidir; başka bir ifade ile aynı miktar su muhtelif toprak türlerinde eşit kuvvetlerle tutulmamaktadır. Bilindiği üzere, toprakta suyu tutan adhezyon kuvveti, toprak daneciklerinin çapı ile tersine orantılıdır. Bu itibarla su, kum topraklarında ağır topraklara nisbetle daha az ve daha zayıf tutulmaktadır. Bu toprak özelliğinin bitki beslenmesindeki pratik önemi, bitki köklerinin kaba topraklardan suyu daha kolaylıkla alabilmelerinde tezahür etmektedir. Genel olarak denebilir ki, bitkilerin topraktan faydalanacakları suyun miktarı, kökün emme kuvveti ile toprağın suyu tutma kuvveti arasındaki farka tâbi olarak değişmektedir. Bu iki kuvvet arasında muvazenenin teessüsüne kadar bitki topraktan su almayaya devam eder. Kökün emme kuvvetinden fazla bir kuvvetle toprağa bağlı olan sudan bitkiler faydalanamaz ve bu su bitkiler için kabili istifade olmayan ölü su demektir. Kökün emme ve toprağın suyu tutma kuvvetleri arasında muvazenenin teessüsü halinde bitkilerde normal hayat faaliyeti durur. Bu safhada topraktan tabiatıyla su alınmadığından, bitki (Transpirasyon miktarı: topraktan alınan su) oranı ile ifade edilen su blâncosundaki transpirasyon açığını kapatamayacak ve binnetice pörsümeye başlayacaktır. İşte muayyen bir toprağın bitkiye artık su veremediği ve dolayısıyla bitkide Turgoressens hassasının zayıflamaya başladığı ve bitki gelişmesinin durduğu andaki rutubet miktarına, o bitki türünün bahis konusu toprağa ait "pörsüme noktası" tabir edilmektedir. Bu bakımdan ağır topraklarda bitkilerin pörsüme noktası, bu toprakların yüksek olan absorptif kuvvetinden dolayı, kaba topraklara nisbetle daha yüksek rutubet derecelerine tekabül etmektedir. Şu hale göre kil topraklarında bitkiler için kabili istifade olmayan su miktarı, kum topraklarındakinden daha fazladır. Bundan dolayı Schimper ağır topraklar hakkında fizyolojik kuraklıktan bahsetmektedir. Toprağın tekstürü ile ilgili olan bu kuraklık, bitkilerin ağır topraklarda pörsüme noktasının altındaki fazla sudan istifade edememeleri halini ifade etmektedir. Binaenaleyh kuraklık tabiri, toprak türüne göre değişen nisbi bir mefhumdur.

Toprakta fizyolojik kuraklığı arttıran faktörlerin yanında, toprak türünden başka toprağın tuz konsantrasyonu da rol oynamaktadır. Bilindiği üzere, toprakta tuz konsantrasyonu yükseldikçe toprağın higroskopisitesi artmakta ve dolayısıyla su toprak tarafından daha sıkı olarak tutulmaktadır. Bu hal bilhassa arid mıntakalardaki ağır topraklar için pek kritiktir. Bundan başka toprağın düşük sıcaklığı ve havasızlığı da bitkilerin toprak suyundan faydalanmalarını güçleştiren faktörlerdendir.

2. Araştırmanın mevzuu ve önemi.

Burada tesbitine çalışılan araştırma problemini, Karaçam ve Sarıçam intaş fideciklerinin muhtelif toprak türlerinde hangi rutubet derecelerinde pörsümeye başladıklarının (pörsüme noktası) ve dolayısıyla bu iki çam türünün fidecik devresinde kuraklığa karşı mukavemet derecelerinin araştırılması teşkil etmektedir. Bilindiği üzere, bu iki çam türü, memleketimizde step kenarı kurak mıntakalarda geniş sahalar kaplayan kurak orman tipinin terkibine yüksek nisbetlerde iştirak eden çam türlerimizdendir. Bu ormanlarda tabii gençleşme, mıntakada hüküm süren ekstrem yaz kuraklığından ötürü hususî bir itina istemektedir. Umumiyetle tabii gençleşmenin muvaffak olması ve iyi gelişmesi için ilk şart, toprağa mal olan tohumların çimlenmesi ve meydana gelen ilk intaş fideciklerinin, kök sistemi kâfi derecede inkişaf edinceye kadar kuraklık tehlikelerine karşı korunmalarıdır. Bu bakımdan intaş fideciği devresi, tabii gençleşmenin kuraklığa karşı en hassas fazını teşkil etmektedir. Bu sebeple bilhassa kurak mıntaka ormanlarında tabii gençleşme tekniğine müteallik müdahalelerde en üst toprak tabakasında rutubetin korunmasına ve tohumun çimlenmesini kolaylaştıran toprak şartlarının hazırlanmasına ziyadesiyle itina gösterilmesi gerekmektedir. Bu hususta alınacak silvikültür tedbirleri, esas itibarıyla tabii gençleşmede intaş yastığı vazifesini gören en üst toprak tabakasında rutubet, strüktür ve biyolojik aktivite münasebetlerinin islâhına matuf olmalıdır. Çünkü tohumun mineral toprağa mal olması, çimlenmesi ve meydana gelen fideciklerin kısa zamanda köklerini geliştirerek topraktan su ve besin maddeleri alabilmeleri, her şeyden önce en üst toprak tabakasının gevşek, yeter derecede ratıp ve nötr humus ile derinliğine ve iyice karışmış olmasına bağlı bulunmaktadır.

Toprağın çimlenme ve intaş fideciği devresinde ihtiva etmesi lâzım gelen rutubet miktarı, pörsüme noktasına göre tayin olunur ve bu devrede intaş yastığının rutubeti hiç bir zaman pörsüme noktasının altına düşmemelidir. Toprağın solma noktası, ormanda tabii gençleşmenin rutubet blâncosunun ayarlanmasındaki öneminden başka fidanlıklarda ekim yastıklarının sulanmasında da bir ölçü olarak kullanılmaktadır.

Bundan başka ormancılıkta pörsüme noktası üzerine yapılan araştırmaların diğer bir önemi de, ağaçlandırma mevzunda bir mıntakada ağaç türüne göre toprağın ve toprağa göre ağaç türünün seçilmesinde esas teşkil etmeleridir; zira bitkilerde pörsüme noktası, aynı toprakta bitki türüne ve aynı bitkide toprak türüne göre değişmektedir. Hele bu kabil araştırmalar, rutubetin bitki yetişmesinde büyük rol oynadığı memleketimiz için hususî bir ehemmiyeti haizdir.

3. Denemelerin yapılışı.

Bu ilk tecrübe serisinde ağaç türü olarak, tabii yayılış sahaları memleketimizin kurak mntakalarına inhisar eden Karaçam ve Sarıçam ele alınmıştır. Ekimlerde kullanılan tohumlar için Karaçamda Dursunbey - Alaçam ve Sarıçamda ise Eskişehir - Çatacık provenienslerinden faydalanılmış ve ekim toprağı olarak da dere kumu, balçık (Belgrad, Devon) ve hafif kil toprağı (Dursunbey, Dişkaya, Diyabaz) kullanılmıştır. Tecrübelerde bitkilerin pörsüme noktası ile toprak türleri arasındaki münasebetler bahis konusu olduğundan, humusun yüksek olan higroskopik tesirini bertaraf etmek için humusca zengin toprakların kullanılmasından sarfı nazar edilmiştir.

Tecrübelerin seyri ve neticelendirilmesi aşağıdaki esaslar dahilinde cereyan etmiştir :

Her toprak türüne ait ince toprak materyali evvelâ bir kaç defa hafif ıslatılmak suretiyle tav rutubetine (takriben tarla kapasitesi) getirilir, iyice karıştırılır ve böylece her toprak türü için mütevazın rutubette takriben birer kilogramlık ekim toprağı nümunesi hazırlanır. Bundan sonra aynı eb'addaki intaş kaplarına takriben aynı miktarda toprak konur ve toprağın yüzü bir tahta safiha ile hafifce bastırılarak düzeltilir. Böylece her toprak ve ağaç türü için partiler halinde hazırlanmış olan intaş kaplarına takriben aynı sayıda tohum ekilir, kaplar ağaç türü itibariyle numaralanır ve tartılırlar. Tartı her 24 saatte bir tekrarlanır ve kaplara tartı farkı kadar su eklenir. Bu şekilde toprak daimi surette tav rutubetinde tutulmuş olur. Sulama suyu tartıyı müteakip terazi üstünde, toprağın yüzünü her noktasında ıslatacak şekilde damla damla verilir. Kaplar lâboratuvarda pencere önünde muhafaza edilmiş ve direkt ışıktan kaçınılmıştır. Böylece yukarıda zikredilen tartı ve sulama işlerine, intaş fidecikleri iyice gelişinceye ve boyları takriben 5 sm yi buluncaya kadar devam edilir. Bu arada fideciklerin fazla bekletilerek odunlaşmalarına meydan verilmemelidir; zira bu gibi fideciklerde pörsüme hali bariz şekilde farkedilmemektedir. Fidecikler kâfi derecede inkişaf edince sulamaya artık son verilir ve bu arada hastalıklı ve fena gelişmiş fidecikler ayıklanmak suretiyle, intaş kaplarında mümkün mertebe aynı sayıda ve müsavi dağılıfta fidecik bulundurmaya çalışılır. Son sulamadan sonra, toprak yüzünden vukubulacak buharlanmaya mani olmak üzere, toprağın yüzü gayri muntazam yırtılmış küçük kâğıt parçaları ile iki tabaka halinde örtülür ve üzerine ince çakıl ve kaba kum serilir. Bu suretle intaş kapları kendi haline terk edilerek fideciklerin pörsümeye başlamaları beklenir. Fideciklerde pörsüme hali bariz şekilde müşahede edilir edilmez, toprağın yüzünden çakıl, kum ve kâğıt parçaları alınır, fidecikler ayıklanır ve bilâhare toprak intaş kaplarından boşaltılarak derhal

tartılır (A). Bundan sonra toprak gölgede hava kurusu haline getirilir ve tekrar tartılır (B) ve bunu müteakip kurutma dolabında 150° C de mutlak kuru hale kadar kurutularak son tartı yapılır (C) ve binnetice toprakta pörsüme noktası rutubeti $\frac{(A - C) \cdot 100}{C}$ olarak hesaplanır. Bu arada B ve C tartı neticelerinden toprağın higroskopik rutubeti de bulunur.

4. Tecrübe sonuçları.

Denemelerde kullanılan toprak türlerinin mekanik terkipleri aşağıda gösterilmiştir :

Deneme toprağı	% olarak fraksiyonlar			
	Kaba kum 2-0,2 mm	İnce kum 0,2-0,02	Toz 0,02-0,002	Ham kil 0,002 > ϕ
1. Saf kum	47,5	52,5	—	—
2. Balçık (Belgrad, Devon), ...	10,0	32,0	41,0	17,0
3. Hafif kil (Dursunbey, Diyabaz)	4,0	24,0	22,0	50,0

Yukarıda adı geçen üç toprak türünde Karaçam ve Sarıçam intaş fideciklerinin pörsüme noktaları, su kapasitesi ve higroskopik rutubet aşağıdaki nisbetlerde değişmektedir (cedveldeki pörsüme noktası değerleri 10 deneme sonucunun ortalamasını ifade etmektedirler) :

Deneme toprağı	Su kapasitesi % veznen	Higroskopik rutubet %	Pörsüme noktası rutubeti	
			Karaçamda %	Sarıçamda %
1.	22,2	0,4	0,75	0,55
2.	54,5	3,0	8,10	6,20
3.	80,0	7,4	14,70	12,90

(cedveldeki pörsüme noktası rutubetine higroskopik rutubet dahildir)

Yaptığımız bu denemelerle şimdiye kadar bu konuda yapılmış diğer araştırmaların sonuçlarına dayanarak denebilir ki :

a) Bitkilerde pörsüme noktası toprak türüne göre değişmektedir. Cedvelde verilen pörsüme noktası değerlerinin tetkikinden de anlaşılacağı üzere, aynı bitki türünde pörsüme noktası ağır topraklarda hafif topraklara nisbetle daha yüksek rutubet derecelerine tekabül etmekte, daha açık bir ifade ile bitki kil topraklarında kum topraklarına nazaran daha yüksek rutubet derecelerinde pörsümeye başlamaktadır. Meselâ yukarıda

verilen deneme sonuçlarına göre hafif kil toprağında fidecik pörsümesi, saf kum toprağındakine nisbetle Karaçamda takriben 20 ve Sariçamda ise 24 misli daha yüksek rutubet derecesinde vukubulmaktadır. Nitekim aynı bitki türünün muhtelif topraklarda farklı pörsüme noktaları gösterdiği, bu konuda yapılmış diğer araştırmalardan da anlaşılmaktadır. Meselâ yapılan bir araştırmaya göre (1) Pinus montana fideciklerinde pörsüme noktasına kum toprağında % 1,5 ve Marn toprağında ise % 6,0 rutubet derecesinde varılmaktadır. Bundan başka diğer bir araştırma ile de (5) Pinus silvestris fideciklerinin kum toprağında % 0,68, balçıkta % 4,76 ve Humus toprağında ise % 20,03 rutubet derecelerinde kurulukları tesbit edilmiştir.

b) Diğer taraftan hafif topraklarda bitkilerin pörsüme noktasının düşük olması da gösteriyor ki, bu topraklarda bitkiler mevcut toprak rutubetinden daha kolay ve entansif şekilde faydalanmakta ve hele kaba kum topraklarında mevcut rutubetin hemen hemen hepsi kökler tarafından alınabilmektedir. Meselâ deneme sonuçlarına göre Karaçam fidecikleri için kabili istifade olmayan rutubet miktarı (pörsüme noktasının altındaki toprak rutubeti) hafif kil toprağında su kapasitesinin % 18,4 üne, buna mukabil saf kum toprağında ancak % 3,4 üne baliğ olmaktadır. Şu hale göre pratikte aynı rutubet derecesindeki kum ve kil topraklarının bitki beslenmesi bakımından aynı mânada kıymetlendirilmemeleri lâzım gelir. Meselâ denemelerden elde edilen sonuçlara göre hafif kil toprağında Karaçam fidecikleri için fizyolojik kuraklık sınırını (pörsüme noktası) teşkil eden % 14,7 nisbetindeki toprak rutubeti, sâf kum toprağında su kapasitesinin 2/3 üne baliğ olan yüksek bir rutubet derecesini ifade etmektedir. Bununla beraber kil toprakları, su kapasitelerinin yüksek olmasından dolayı kabili istifade su kapiteli bakımından (yani tarla kapasitesi ile pörsüme noktası arasındaki rutubet farkı) kum topraklarına nazaran daha zengindirler.

c) Diğer taraftan pörsüme noktası aynı toprakta bitki türüne göre de değişmektedir. Fakat muhtelif bitki türlerinin aynı topraktaki pörsüme noktaları, aynı bitki türünün muhtelif topraklardaki pörsüme noktalarına nisbetle daha az farklıdır. Meselâ yapılan denemelerde Karaçam ve Sariçam fideciklerinin pörsüme noktaları arasındaki fark, saf kum toprağında % 0,2, balçıkta % 1,9 ve hafif kil toprağında ise % 1,8 e baliğ olmaktadır. Bu arada deneme sonuçlarında dikkati çeken bir cihet de, Sariçam fideciklerinde pörsüme noktasının her üç toprak türünde de Karaçaminkinden daha düşük olmasıdır. Bu hal fidecik devresinde Sariçamın Karaçama nisbetle kuraklığa daha mukavim bir ağaç türü olduğunu ifade etmektedir. Keza İsviçre'de aynı konuda yapılan bir araştırma da (1) Pinus montana'nın Pinus silvestris'e nazaran kuraklığa daha

dayanıklı olduğunu göstermiştir. Meselâ bu araştırmaya göre bu iki çam türünün kum ve marn topraklarındaki fidecik pörsüme noktaları şu şekilde değişmektedir :

	Kum	Marn
Pinus silvestris	% 3,0	% 8,0
Pinus montana	1,5	6,0

Maamafih araştırmamıza konu teşkil eden kara çam ve sarı çam türlerinin birbirinden uzak yetişme mntakalarına ait oldukları (Dursunbey, Eskişehir) nazarı itibara alınır, bu hususta proveniens faktörünün de rol oynayacağını hesaba katmak lâzımgelir. Bu itibarla bu konudaki araştırmaların bu yönden de tahkiki gerekmektedir.

Bahis konusu bu ağaç türlerinin kuraklığa mukavemet dereceleri hakkındaki bu mülâhaza, bu ağaç türlerinin yalnız fidecik devreleri için cari olabilir. Zira bir ağacın fidecik devresindeki rutubet ihtiyacı, o ağaç türünün daha yaşlı devrelerinde göstereceği rutubet ihtiyacı hakkında bir ölçü olmaktan ekseriya uzaktır. Bilindiği üzere, yaş ilerledikçe ağaçlarda kök sistemi geniş ölçüde gelişme göstermekte ve binnetice toprak suyundan faydalanma imkânları (taban suyundan) kolaylaşmaktadır.

d) Richard'a göre (3) aynı toprakta pörsüme noktası bitki türlerine göre büyük farklar arzmemekte ve her toprakta pörsüme noktası rutubetinin umumiyetle higroskopik rutubetin iki misline eşit olduğu kabul edilmektedir. Nitekim her üç deneme toprağında elde edilen pörsüme noktası ve higroskopik rutubet değerleri de bu fikri oldukça teyid etmektedir. Görülüyor ki pörsüme noktası rutubeti, toprakta higroskopisiteyi arttıran kolloid madde miktarı ile mütenasip şekilde yükselmektedir. Bu itibarla kurak mntakalarda humus ilâvesiyle kum topraklarının su tutma güçlerini arttırmaya çalışmak, kuraklık tehlikelerine karşı müessir bir tedbir sayılmamalıdır. Buraya kadar verilen izahattan da anlaşılacağı üzere, kurak mntakalarda kum toprakları toprak suyundan faydalanmak bakımından kil topraklarına nazaran daha elverişlidirler. Bu mntakalarda kil topraklarının rutubet derecesi kurak zamanlarda umumiyetle pörsüme noktasının altında bulunmaktadır. Bu yüzden kurak mntakalarda ağır kil topraklarının ağaçlandırılmasında umumiyetle büyük güçlüklerle karşılaşmakta ve buralarda sulama ve toprağın gevşetmesi gibi tedbirler ağaçlandırmanın muvaffakiyeti için kat'î zaruret halini almaktadır. Netice itibariyle denebilir ki, ormancılıkta ağaç türlerinin seçilmesi mevzuunda her şeyden önce ağaç türlerinin rutubet ihtiyaçları ve bununla ilgili olarak kök teşekkülâtı ve nihayet mntakanın bilhassa yağış ve toprak münasebetlerinin kül halinde nazarı itibara alınması ve bu arada kurak sahaların ağaçlandırılmasında umumiyetle ibreli ağaç türlerinin yapraklılara tercih edilmesi gerekmektedir.

UNTERSUCHUNG ÜBER DIE BEZIEHUNG ZWISCHEN DEM WELKEN DER KIEFERNKEIMLINGS UND DEM WASSERGEHALT DES BODENS

Von
Dr. Mehmet Sevim

Arbeiten aus dem Institut für Bodenkunde und Ökologie der
forstlichen Fakultät der Universität Istanbul
Leiter Prof. Dr. A. İrmak

Das Wassergehalt der obersten Bodenschicht spielt im Walde für die natürliche Verjüngung eine ausschlagsgebende Rolle. Es ist daher sehr wichtig, zu wissen, bei welchem Wassergehalt des Bodens die Keimlinge welken.

Bei dieser Untersuchung wurden die Keimlinge unserer zwei Kiefernarten (*Pinus nigra* und *P. silvestris*) verwendet, weil diese beiden Holzarten in der Türkei besonders in trockenen Gebieten gedeihen. Die Samen von *Pinus nigra* stammten aus Alaçam (bei Dursunbey) und diejenigen von *Pinus silvestris* dagegen aus Çatacık (bei Eskişehir). Als Saaterde dienten grober Sand, Lehm und leichter Ton.

Saaterde	F r a k t i o n e n			
	Grobsand %	Feinsand %	Schluff %	Rohton %
1. Grober Sand	47,5	52,5	—	—
2. Lehm	10,0	32,0	41,0	17,0
3. Leichter Ton	4,0	24,0	22,0	50,0

Die ermittelten Versuchsergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt (die Zahlen sind Durchschnittswerte aus 10 Versuchen):

Saaterde	Wasserkapazität % gew.	Higroskopisches Wasser %	Wassergehalt, bei welchem die Keimlinge welken	
			bei <i>Pinus nigra</i> %	bei <i>Pinus silvest.</i> %
1.	22,2	0,4	0,75	0,55
2.	54,5	3,0	8,10	6,20
3.	80,0	7,4	14,70	12,90

Die Schlammanalyseergebnisse der verwendeten Böden variieren wie folgt:

Aus obenstehender Tabelle ist ersichtlich, dass die Bodenart einen grossen Einfluss auf die Höhe der Bodenfeuchtigkeit, bei welcher das Welken der Keimlinge eintritt, ausübt. Bei beiden Kiefernarten erfolgt das Welken auf leichtem Tonboden bei höherem Wassergehalt als auf den Sand- und Lehmböden. Ferner zeigt der Versuch, dass die Keimlinge von *P. silvestris* auf allen Bodenarten bei verhältnismässig niedrigem Wassergehalt des Bodens welken, als diejenigen der Schwarzkiefer. Die Keimlinge von *Pinus silvestris* ertragen demnach stärkere Austrocknung des Bodens als diejenigen der Schwarzkiefer. Es soll hier jedoch die Provenienzen der bei dieser Untersuchung verwendeten Kiefern Samen berücksichtigt werden, weil sie aus den verschiedenen Wuchsgebieten (Dursunbey, Eskişehir) stammten.

Literatur

- 1 — Fabijanowski, J.: Untersuchung über die Zusammenhänge zwischen Exposition, Relief, Mikroklima und Vegetation in der Fallätsche bei Zürich. 1950.
- 2 — Karschon, R.: Untersuchungen über die physiologische Variabilität von Föhrenkeimlingen autochthoner Population. Mitteilungen der schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Heft 1, XXVI. Band 1949.
- 3 — Richard, F.: Die Vorlesung «Bodenphysik».
- 4 — Schimper - v. Faber: Pflanzengeographie. 1. Band, 3. Aufl., 1935.
- 5 — Wei-yen Whang: Untersuchungen über das Vertrocknen jünger Holzpflanzen. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, Band V, Heft 10, 1939.