

TÜRKİYE'DE SARIÇAM (*P. silvestris* L.)'İN TABİİ GENÇLEŞMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹

Yazan

Doç. Dr. Besalet PAMAY

İ. Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Enstitüsü

(Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU)

Tesis ve yetiştirme, orman hayatında uygulanan en önemli silvikültür tedbirleridir. Meşcere yahut orman kuruluşunun temelini teşkil eden tesis, meşcere ömrünün ilk 1/5 - 1/10'una tekabül eden devrede tatbik edilir; ya tabii gençleştirmeye yahut sun'i gençleştirmeye istinat eder. Yetiştirme ise, meşcerenin geri kalan ömrü boyunca uygulanan tedbirler olup gelecekte ulaşılması arzulanan ormanın muayyen gaye kuruluşuna göre çeşitli karakterde olur.

Tesis olsun veya yetiştirme olsun, tatbik edilecek teknik müdahalelerin nev'ini ve esaslarını tayin ve tesbitte, ekseriya özel ve maksatlı araştırmalara dayanmak mecburiyeti aşıkârdır. Bu bakımdan, Türkiye'de de Sarıçamın teşkil etmiş olduğu saf ve karışık meşcerelerde, tabii gençleştirmenin teknik esaslarını ortaya çıkartılmak için aynı mahiyette araştırmalara ihtiyaç hasıl olmuştur. Bu maksatla, orman işletmelerimiz tarafından tatbik edilmiş kesimler neticesinde kendiliğinden meydana gelmiş olan tabii gençliklerden ziyade, çeşitli faktörlerin ve tesadüfi müdahalelerin tesiri ile (umumiyetle yangın, usulsüz kesimler, tarla açmalarla kısmen orman idaresinin seçme kesimleri neticesinde) doğmuş olan değişik yaşdaki tabii gençlikler veya gençleşme örnekleri üzerinde etraflı araştırmalar yapılmıştır. Bu yazı böyle bir mesaiye ait silvikültürel neticelerin özeti'dir.

Bilhassa, tabii gençleşme örnekleri üzerinde gerekli araştırmalar için Sarıçamın kesif yayılış mntıklarından olan Eskişehir, Kızılcahamam, Gerece, Bolu, Akdağmadeni, Sarıkamış ve Oltu İşletmeleri ormanları araştırma merkezleri olarak tefrik edilmiştir. Diğer taraftan, Fransa'da Voges, Jura ve Pyrénées-Orientales

¹ Bu araştırma, Doçentlik tezi olarak 1952 - 1955 yılları arasında, Sarıçamın saf ve karışık meşcere ve ormanlarında yapılan tesbit ve müşahadelere dayanarak, İ. Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Enstitüsünde hazırlanmıştır.

Sarıçam muntikalarında da, Sarıçamın tabii gençleşmesine ait pratik çalışmalar ve gençleştirme metodları incelenmiştir.

A. UMUMİ BİLGİLER VE TESBİTLER

Sarıçam (*P. silvestris* L.), Türkiye'de orman teşkil eden asli ağaç türlerinin en önemlilerinden birisidir. Bu tür, kuzey Anadolu muntikasında sahil dağları ile İç Anadolu arasındaki zonda geniş bir yayılışa sahiptir (Resim 1).

Bu tür, kuzeyde 41°48'N (Ayancık), güneyde 38°34'N (Fınarbaşı) enlem dereceleriyle, doğuda 43°05'E (Kağızman), batıda 28°50'E (Orhaneli) boylam dereceleri arasında yer almıştır. Güneyde yayılış sınırı İç Anadolu stebine dayanır; umumiyetle 200-2700 m yükseklikler arasında saf ve karışık meşcereler teşkil eder. Saf meşcerelerin vüs'ati 450.000 ha karışık meşcereleri ise 500.000 ha kadardır. Bu kıymetlere göre Türkiye'deki umumî orman sahasının % 8 i, Sarıçam meşcereleri tarafından işgal edilmektedir.

Sarıçamın yayılmış olduğu sahalarda yayılış muntikasının ekolojik özellikleri umumiyetle şöyledir: Vejetasyon süresi 2-9 ay, yıllık ısı ortalaması 4-10°C, azamî mutlak ısı +40°C, asgari mutlak ısı -37°C, yıllık yağış tutarı 400-600 mm, Mayıs-Eylül devresinin yağış ortalaması 100-320 mm, nisbi nemi (yıllık) % 66-72 dir. Kurak devre umumiyetle, Temmuz-Ağustos (yüksek muntikalarda Eylül-Ekim) aylarına raslar.

Sarıçam meşcerelerinde topraklar umumiyetle volkanik kayalardan bilhassa Andezit, Dazit, Trakit, Granit v.s. ile rusubi kayalardan daha çok Kalker, Gre, Şist ana taşlarından hasil olmuştur. Üzerinde durulmuş olmakla beraber Sarıçamın yayılış muntikasında bu türle ana taş arasında kayda değer bir bağılık görülmüştür.

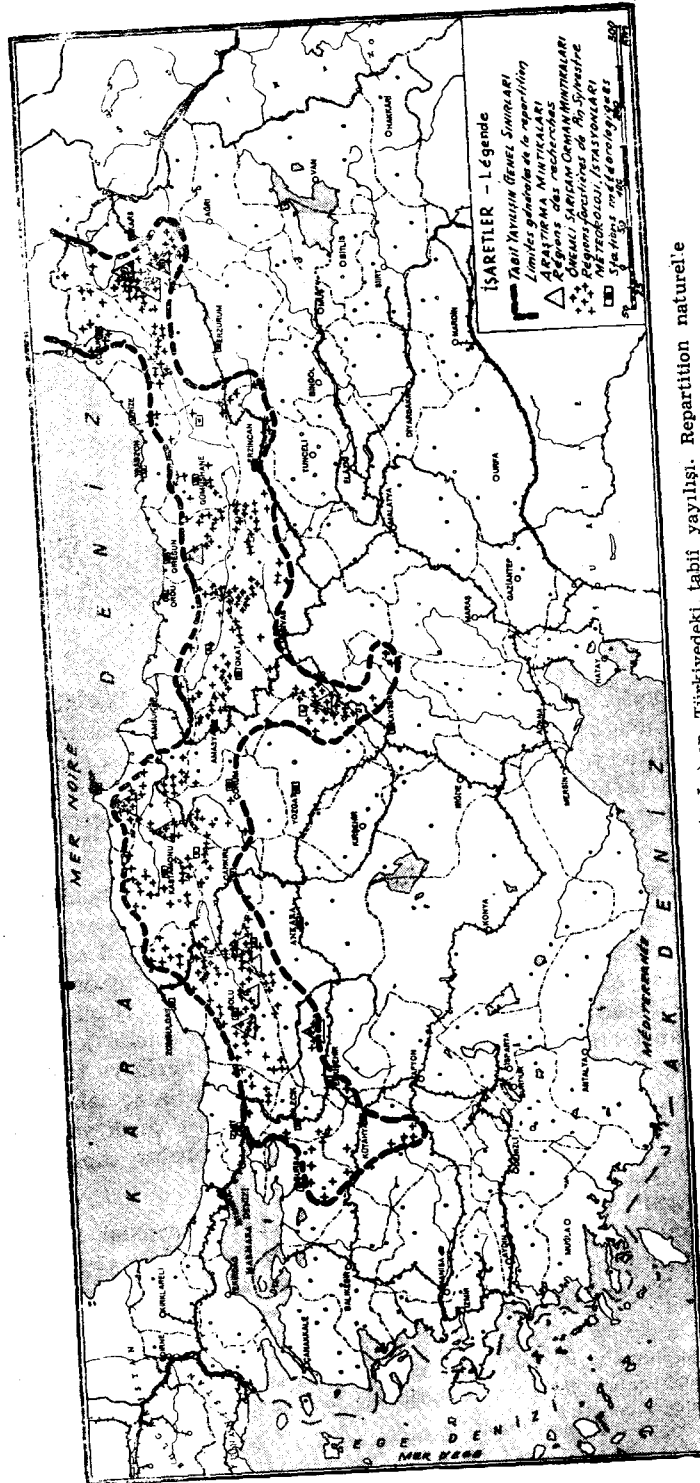
Türkiye'de *P. silvestris*, umumiyetle kara iklimlerinin bir ağacı olarak görünür; filhakika şiddetli soğuklara ve yüksek hararet derecelerine dayanır; rutubet ve toprak isteği oldukça mahdut yani kanaatkâr bir türdür. Bu bakımdan Sarıçam yüksek plâstisite kabiliyetinde bir tür olarak görülmektedir.

Türkiye Sarıçam ormanları daha ziyade tabiat ormanının karakterlerine sahiptir. Yani umumiyetle tabiat kuvvetlerinin hâkimiyeti altında ve bu türün biyolojik vasıf ve imkânları dahilinde teşekkül etmişlerdir.

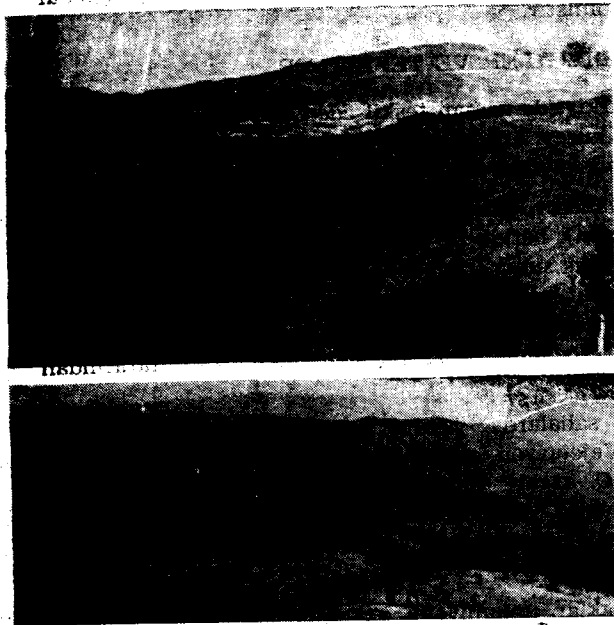
Türkiye'de saf Sarıçam ormanları bilhassa Sundiken, Köroğlu, Ilgaz, Akdağ, Dumanlı ve Köse dağları üzerinde toplanmıştır (Resim 2). Bu muntikalar umumiyetle daha kontinental iklime ve ekstrem (sığ, kuru, iskeletçe zengin, fakir) toprak şartlarına sahiptir.

Karışık Sarıçam ormanları ise, bilhassa rutubet ikliminin karışıklığa katılan diğer türler için daha müsait olduğu muntikalarda ve mevkilerde bulunmaktadır (Resim 3). Bu ormanların diğer asli türleri Göknar (*A. Bornmülleriana*, *A. Nordmanniana*), Kayın (*F. orientalis*), Lâdin (*P. orientalis*) ile Karaçam (*P. nigra*) ve Meşe (*Quercus* ssp.) dir. Titrekkavak (*P. tremula*) saf ve karışık meşcerelerin daha az önemli diğer bir türüdür. Bir çok ağaçlık ve çalı türleri de, Sarıçam meşcerelerini tür bakımından zenginleştirirler; ayrıca Sarıçam ormanlarında burada sağlanmasında fayda umulmayan 200 den fazla toprak florası tesbit edilmiştir.

Arazi ve laboratuvar tesbit ve müşahadelerine göre, Sarıçam meşcerelerinin toprakları, umumiyetle orta derin (30-50 cm) gevşek ve hafiftir; toprak türü kum



ŞEKİL (Fig.) 1. Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) in Türkiye'deki tabii yayılışı. Repartition naturelle de Pin Sylvestre en Turquie (Original)



ŞEKİL (Fig.) 2. Saf ve kesif Sarıçam ormanlarının umumi görünüşü : (Üstte) Eskişehir - Çatacık ormanı, Sundiken silsilesi 1750 m, (altta) Bolu - Aladağ ormanı, Köröğlü silsilesi, 1900 m.

Aspect général des forêts pures et massives de Pin Sylvestre : (au dessus) Forêt de Çatacık - Eskişehir, Chaîne Sundiken 1750 m, (au dessous) Forêt d'Aladağ - Bolu, Chaîne Köröğlü, 1900 m.

Foto : Pamay

balçığı ile toz balçığı arasında değişir; ölü örtü ayrışması normaldir; toprak reaksiyonu (pH) üst tabakalarda (0-10 cm) ortalama 6,60 (5,50-7,77) olarak ölçülmüştür; bir muntika hariç (Aktaş) kireç tesbit edilmemiştir.

Sarıçam meşcerelerinin hâkim olan ışık iklimi (ışık entanzitesi), kapalılık derecelerine ve meşcere kenarından olan uzaklığa göre çok değişik olmaktadır; meşcereler dahilinde ışık entanzitesinin % 10-72 arasında oynadığı görülmüştür¹, tesirli diffuz yan ışığın meşcere kenarından içeriye doğru nüfuz sahası ortalama 10-30 m kadardır; meşcerenin yan siperinin tesir sahası ise, bazı şartlara bağlı olarak, ortalama 20-40 m arasında değişmektedir (Resim 4).

Sarıçam meşcerelerinin haşep serveti, oldukça tatminkârdır; saf meşcerelerde azami ortalama 300 m³/ha, karışık meşcerelerde 700 m³/ha dır. Yıllık hacim artımı ortalaması azami 7 m³/ha (bazan 10-13 m³/ha) kadardır. Saf meşcerelerde elit gövdé sayısı oldukça düşüktür. Karışık meşcerelerde ise 1 ve 2. sınıf ağaçların miktarı yarı yarıyadır. Mevcut meşcereler, normale nazaran daha sıktır ve bilhassa düşük çaplıdır.

Sarıçam meşcerelerinde silvikültürel kesim (gençleştirme) çağı, ortalama olarak, iyi yetiştirme muhitlerinde 100, orta bonitelerde 120-150 ve düşük bonitelerde de 200 yıl olarak tesbit edilmiştir.

Türkiye ormanlarında Sarıçam türünün gölgeye dayanıklı bir yarı gölge tipi meydana getirdiği görülmüştür. Sarıçam, bilhassa iyi yetiştirme muhitlerinde, sıklık ve karışıklık içinde, ortalama 25 yıl kadar sipere dayanabilmektedir (hattâ bazan

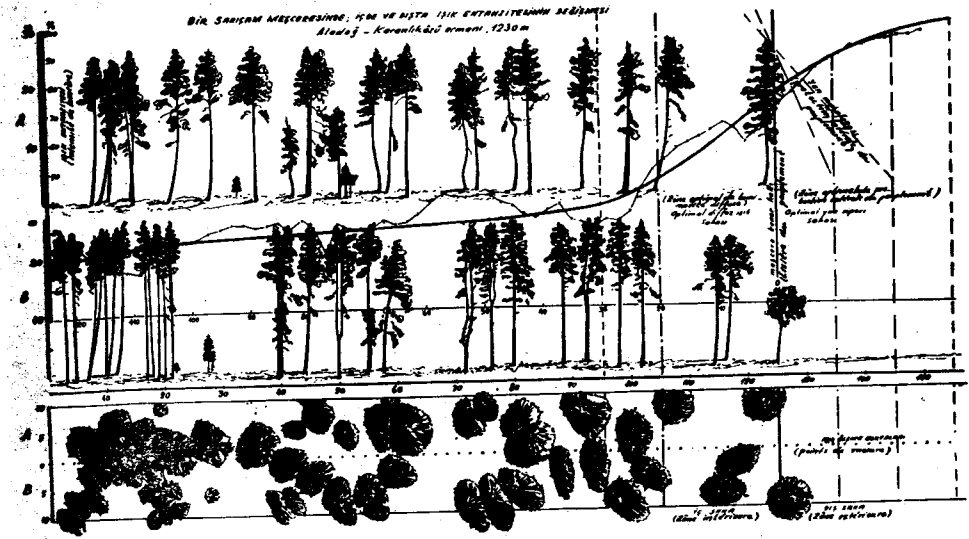
¹ Ölçümler, 300-3000 Lux hassas bir Luksmeter kullanarak mükerrer olarak yapılmıştır.



ŞEKİL (Fig.) 3. Karışık Sarıçam ormanlarından örnekler : a) Sarıçam - Gökmar meşceresi. Bolu - Sarıalan bölgesi, 1750 m; b) Sarıçam - Lâdin meşceresi. Giresun - Dereli bölgesi, 1750 m; c) Sarıçam - Karaçam meşceresi. Boyabat - Elekdağ ormanı, 1250 m; d) Sarıçam - Kayın meşceresi. Boyabat - Elekdağ ormanı, 1350 m.

Exemplaires des forêts mélangées de Pin Sylvestre : a) Peuplement de *Pinus sylvestris* et *Abies Bornmülleriana*. Région de Sarıalan - Bolu, 1750 m; b) Peuplement de *P. sylvestris* et *Picea orientalis*. Région de Dereli - Giresun, 1750 m; c) Peuplement de *P. sylvestris* et *Pinus nigra*. Forêt d'Elekdağ, 1250 m; d) Peuplement de *P. sylvestris* et *Fagus orientalis*, Forêt d'Elekdağ, 1350 m.

Foto : Pamay



ŞEKİL (Fig.) 4. Bir Sarıçam meşceresinde içde ve dışta ışık entanzitesinin değişmesi ve meşcere yan siperinin tesir sahası (Orijinal).

Changement de l'intensité de lumière dans un peuplement de Pin Sylvestre et sur sa lisière; et largeur de l'efficacité de l'abri latéral du peuplement (Original).

45-60 yıl). Yarı gölge tipi gösteren Sarıçamlar, umumiyetle ince çaplı, boylu olmakla beraber daha mütenasip gövdelere sahiptirler. Sarıçamlarımızda gövde tenasübü değerleri¹, siper altında yetişenlerde 120-198, açıkta yetişenlerde 75-97 arasında değişmektedir. Dalsız gövde uzunluğu nisbeti ise, siper altında ve sıklıkta yetişenlerde daha fazladır. Tabii budanma, siper altında ve sıklıkta umumiyetle erken başlamakta ve sür'atli gitmektedir. Karışık meşcerelerde de karışıklığa iştirak eden türler (Göknar, Lâdin, Kayın, Titrekkavak ve Meşe) in, Sarıçamın yarı gölge tipinin kazanılmasında büyük tesire sahip oldukları anlaşılmıştır (Resim 5).

Bu tesbitlere danayarak Sarıçamın gençleştirilmesi bakımından çıkarılan ilk netice şudur: Yüksek vasıflı Sarıçam meşcereleri elde etmek isteniyorsa Sarıçamı bir müddet siper altında tutmak, mutlaka sıklıkta yetiştirmek, bunun için bol gençlik elde etmek, karışık meşcere tesislerine önem vermek ve daha sonra entansif bir meşcere bakımı tatbik etmek zaruridir.

Tesbitlerimize göre, bugüne kadar Türkiye'de Sarıçam meşcerelerinin meydana gelmesinde en önemli rolü yangın ateşi, maksatlı ve maksatsız kesim müdahaleleri oynamıştır. Rüzgâr ve tabii ömür gibi diğer faktörler, bu oluştta daha az role sahiptirler. Buna göre, saf ve karışık Sarıçam ormanlarının çok büyük bir kısmı % 80-90 nun doğuşunda tesadüfîlik hâkimdir.

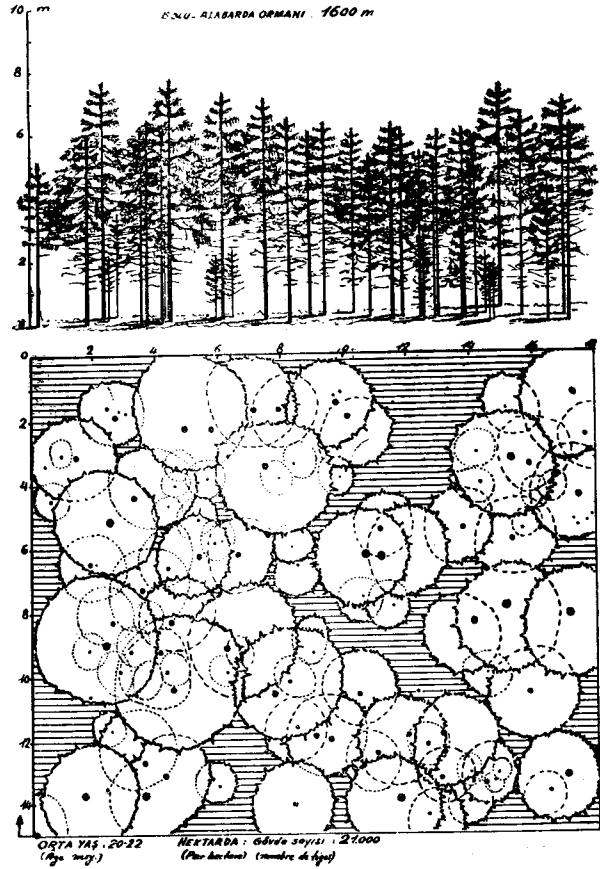
Saf olsun karışık olsun, Türkiye Sarıçam ormanlarının doğuşundan sonraki devrede yani yetişme ve gelişme devresinde meşcerelerin nihayi (klimax) orman cemiyetinin sahada yerleşmesine kadar başlıca aşağıdaki 4 tip orman kuruluşu (veya meşcere bünye tipi) tesbit edilebilir:

¹ Gövde boyu/gövde çapı = gövde tenasübü.



ŞEKİL (Fig.) 5. Üstte: Sarıçamın siper altında (solda) ve açıkta (sağda) gelişme tipleri. Eskişehir - Çatacık ormanı, 1650 m. Altta: sıklıkta (solda) ve karışık meşcerede (sağda) yetişmiş düz ve dalsız Sarıçam gövdeleri. Bolu - Aladağ ormanları, 1750 m.

Audessus: Types de croissance de Pin Sylvestre sous l'abri (à gauche) et en pleine lumière (à droite). Forêt de Çatacık - Eskişehir, 1950 m. Audessus: Fûts rectilignes de Pin Sylvestre bien élagés dans des fourrés et des peuplements mélangés. Forêt d'Aladağ - Bolu, 1750 m. Foto: Pamay



ŞEKİL (Fig.) 6. Sarıçamın ön orman tipi (Orişinal)
Pro - type (préforme) des forêts de Pin Sylvestre (Original)

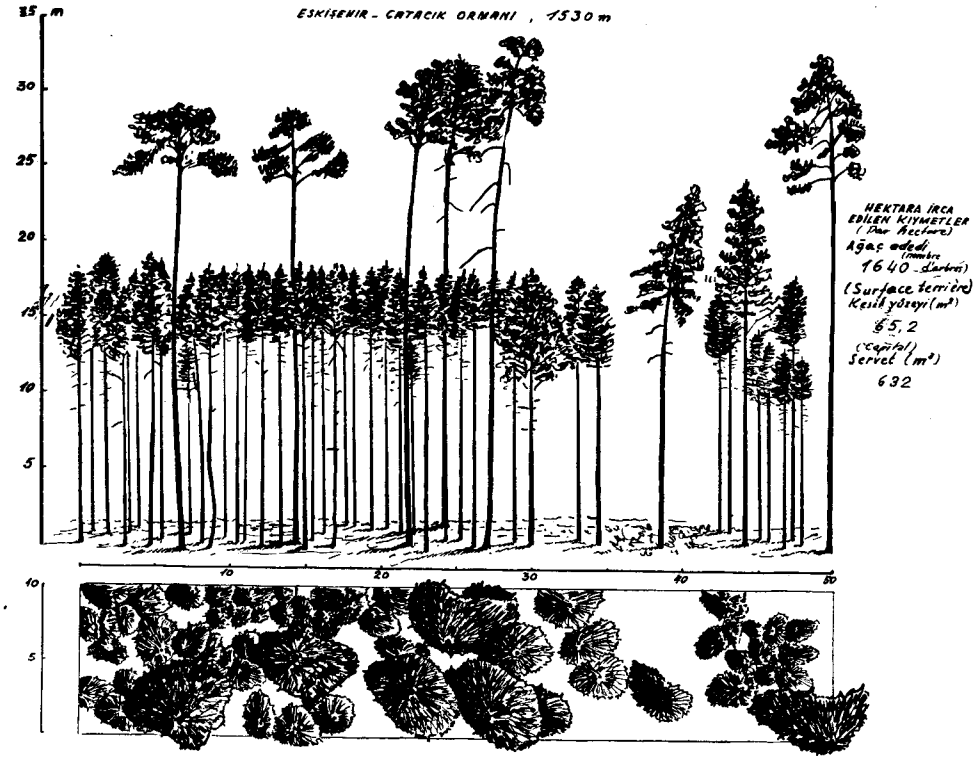
Tip I.: İlk orman kuruluşlarını temsil etmektedir. Bunlar, umumiyetle açık sahalarda yeni meydana gelen ve gelişmesine devam eden gençlik ve sıklık çağındaki genç meşcere kuruluşlarıdır; ön orman tipi (Resim 6).

Tip II.: Müdahale görmemiş veya umumiyetle gelişmeleri rahatsız edilmemiş olan ön orman tipi kuruluşuna sahip genç meşcerelerin gelişmesinden ortaya çıkan orman kuruluşlarıdır; ara orman tipi (Resim 7).

Tip III.: Tabii gelişmelerine devam eden Tip II. kuruluşundaki meşcerelerin nihayi olarak ulaşabilecekleri orman kuruluşlarıdır. Bu meşcereler halen, işletmeye açılmak üzere bulunan ormanların kuruluş bünyelerine sahiptirler; Son orman kuruluşu (Resim 8).

Tip IV.: Bilhassa müsait yetişme muhitlerinde karışık meşcerelerin ulaşabildiği devamlı orman kuruluşlarıdır; seçme orman kuruluşu (Resim 9).

Birbirini takip eden bu meşcere bünye tipleri (orman kuruluşları) içinde, Sarıçamın bilhassa öncü karakterde bir ağaç türü olduğu da tesbit edilmiştir. Sarıçam



ŞEKİL (Fig.) 7. Sarıçamın ara orman tipi (Orişinal)
İnter - type (interferme) des forêts de Pin Sylvestre (Original)

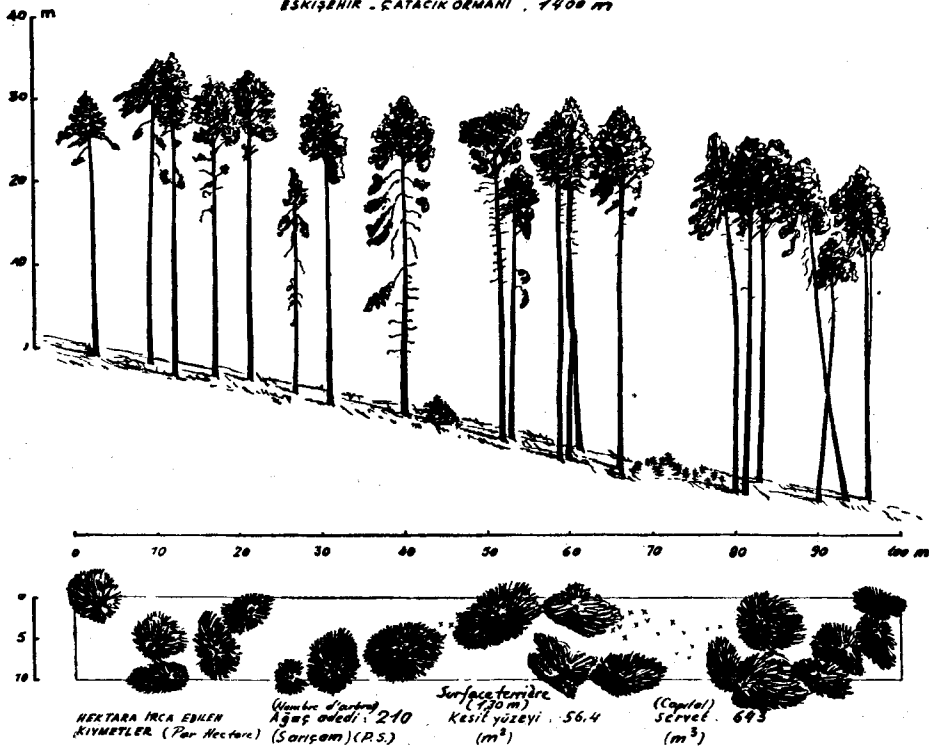
meşcereilerinin teşekkülü ve sahanın tekrar vejetasyonla kaplanmasında, süksesyon sıralarının ilk kademesini umumiyetle toprak florasından *Epilobium*, *Dorycnium*, *Fragaria*, *Carex*, *Gramineae*, *Rubus* v.s. teşkil etmektedir; bunları, hemen Titrek-kavak (*T. tremula*) ve Sarıçam (*P. sylvestris*) izlemektedir. Karışık meşcerelerde ise öncü ağaç olarak Titrek-kavak ve Sarıçam, umumiyetle Göknar ve Lâdin ve daha çok sonra da Kayın çok kere (20-25 yıl sonra) takip etmektedir.

Mevcut Sarıçam meşcerelerinin halihazırdaki orman kuruluşları, bir çok hal-lerde, gaye tipi kuruluşlarından uzak bulunmaktadır. Maamafih bazı meşcerelerde gaye tipi orman kuruluşlarını (meşcere bünye tiplerini) canlandıran tablolara da raslanmaktadır (Resim 10). Bu gaye kuruluşları bazan tek, bazan 2-3 tabakalı koru ormanı kuruluşlarıdır; bazı iyi yetişme muhitlerinde ise Bärethoren orman kuruluşlarını görmek kabil olmuştur. Tesbitlerimize göre, Türkiyedeki saf ve karışık Sarıçam meşcereleri için Seçme orman kuruluşu, gaye tipi olarak bahis konusu olmamaktadır.

Bu duruma göre, Sarıçam ormanlarının gençleştirmeye mevzu meşcereleri, umumiyetle aşağıdaki müşterek vasıflara sahiptir. Bu meşcerelerden bazıları;

1) Bütün sahaya hâkim durumda bulunan yaşlı ve çok yaşlı ağaçlardan meydana gelmişlerdir, saf veya karışık fakat oldukça kapalı bir bünye gösterirler, iyi vasıfla ve anormal kuruluşlardır, Yahut bunlar,

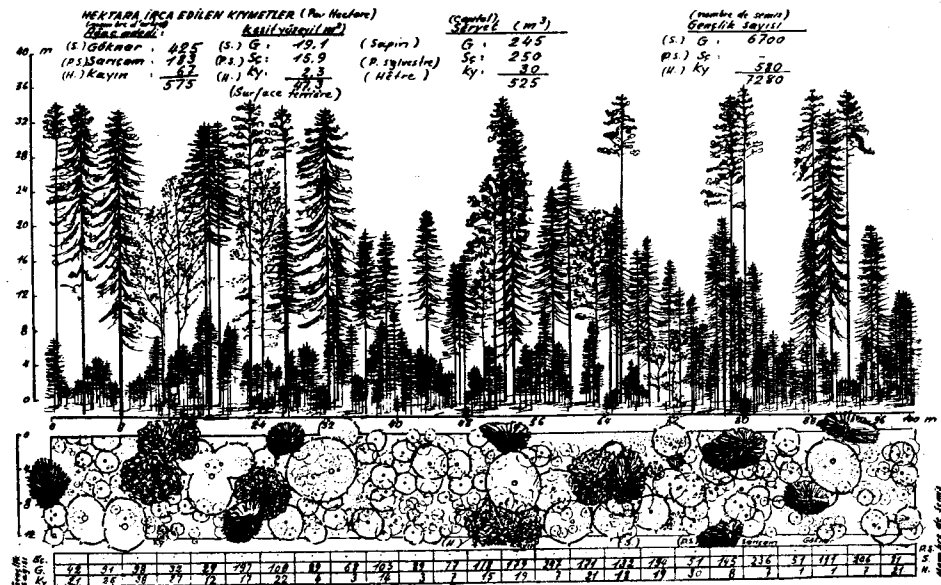
BŞKİŞEHİR - SACAĞIK ORMANI, 1400 m.



ŞEKİL (Fig.) 8. Sarıçamın son orman tipi (Orijinal)

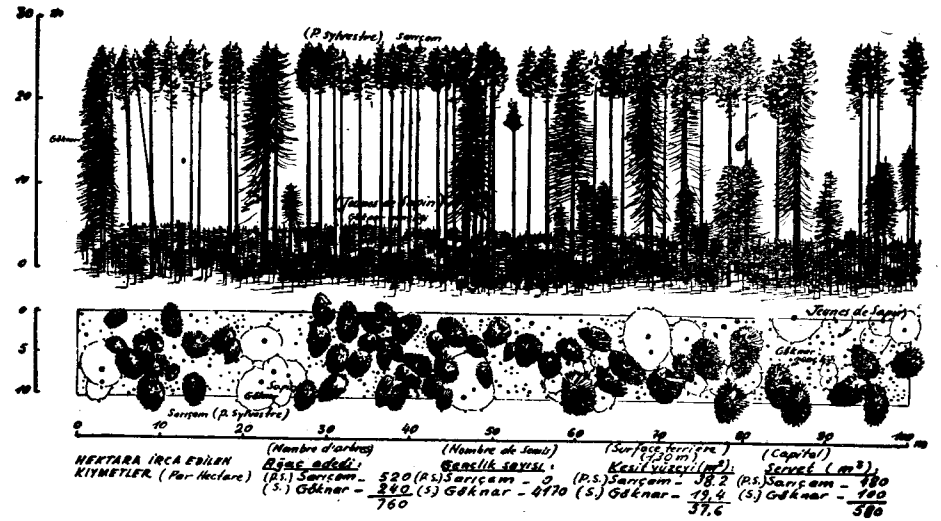
Type définitif (forme définitive) des Forêts de Pin Sylvestre (Original)

KARABÜK - BÜYÜKÖZ TEKRÜP ORMANI, 1500 m.



ŞEKİL (Fig.) 9. Sarıçamın ana orman tipi (Orijinal)

Type maternel (forme jardinage) des forêts de Pin Sylvestre (Original)

ŞEKİL (Fig.) 10. Sarıçam meşcerelerinde ideal bir orman kuruluşu (Orijinal)
Une constitution idéale des forêts de Pin Sylvestre (Original)

- 2) Çok yaşlı, bozuk vasıflı ağaçlardan ibaret saf ve karışık terekküpte, anormal kuruluştadır. Yahutta bu meşcerelerin bazıları,
 - 3) Bärenthoren orman kuruluşunu gösteren saf meşcerelerdir.
- İlk iki tipe giren meşcerelerin bütün sahaları itibariyle, sonuncusunun ise yer yer gençleştirmeye mevzu olmaları gerekmektedir.

B. TABİAT ORMANLARINDA SARIÇAMIN BAŞLICA TABİİ GENÇLEŞME (= TABİİ TENSİL) ÖRNEKLERİ

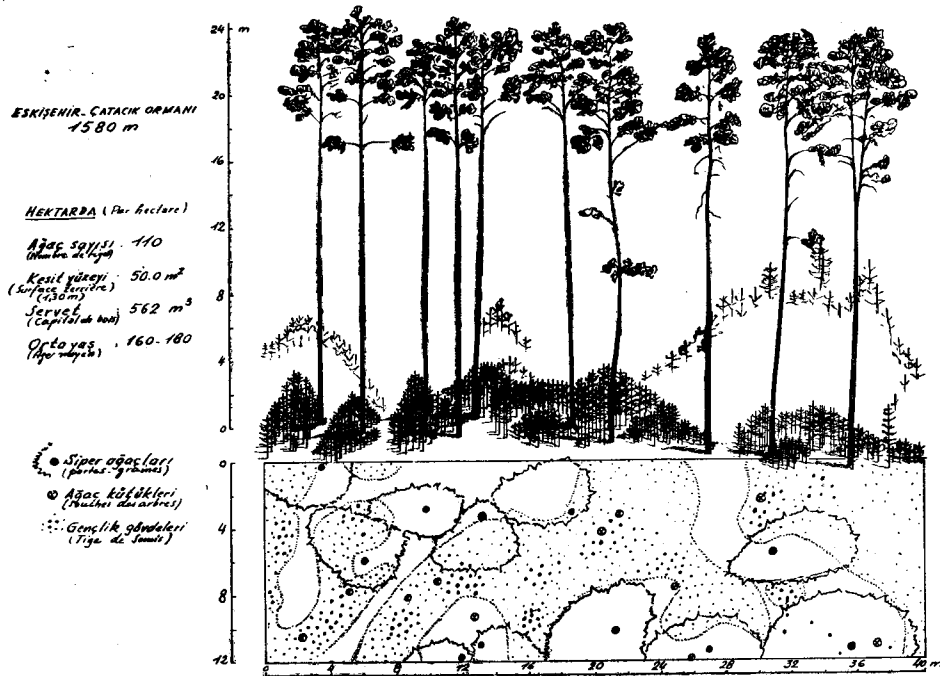
Tabii yayılış sahası içinde yer alan saf ve karışık Sarıçam ormanlarında aşağıdaki tabii gençleşme örnekleri (gençleşme tipleri) tesbit edilmiştir. Bunlar umumiyetle,

Saf meşcerelerde :

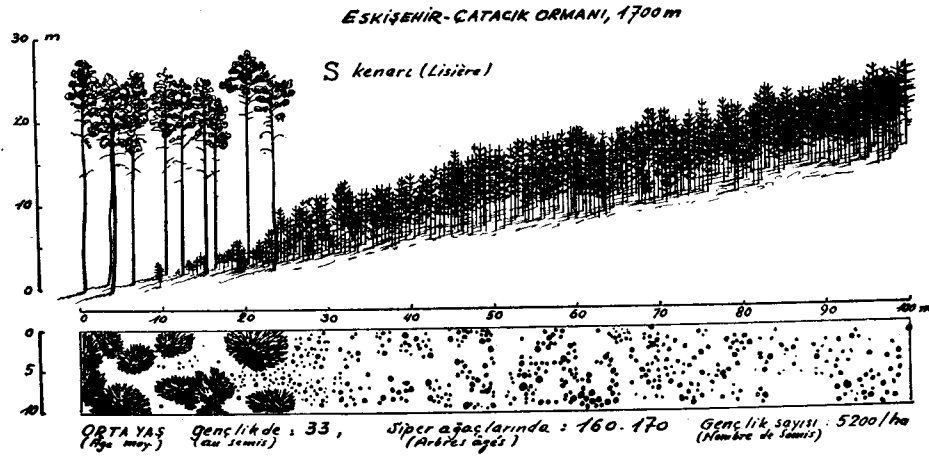
1. Siper altında büyük-küçük sahalarda üzerindeki (grup, küme), gençleşme örnekleri (Resim 11).
2. Açık alanda-umumiyetle yangın sahalarda yahut büyük açıklıklarda komşu meşcerelerden uçarak gelen tohumlarla meydana gelen gençleşme örnekleri (Resim 12).

Karışık meşcerelerde :

3. Sarıçam-Karaçam (keza Meşe) meşcerelerinde, siper altında ve umumiyetle gruplar (bazan kümeler) halinde gençleşme örnekleri. Yahutta açık alanda uzaktan tabii tohumlama suretiyle gençleşme örnekleri.

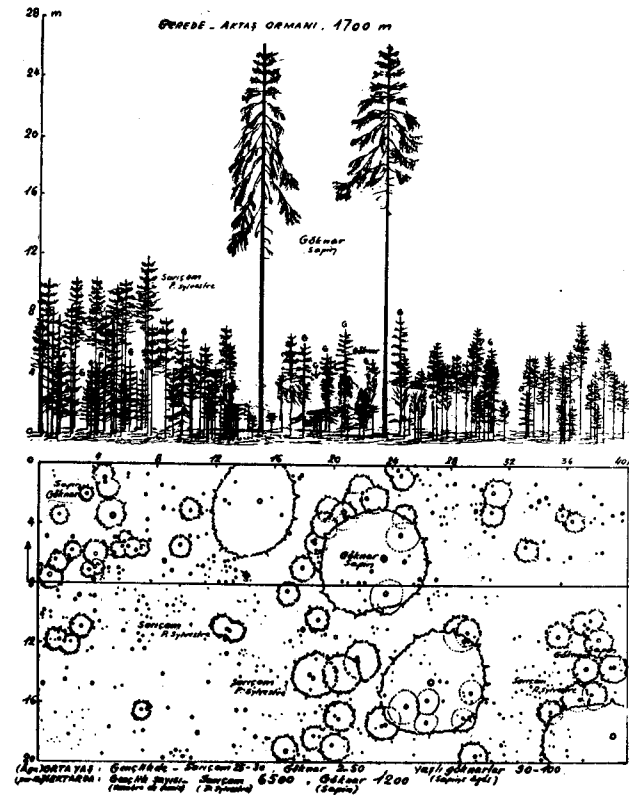


ŞEKİL (Fig.) 11. Sarıçamın siper altında grup ve küme vaziyetinde tabii gençleşme örneği (Orijinal)
Exemplaire de régénération naturelle de Pin Sylvestre par groupes et bouquets sous l'abri (Original)



ŞEKİL (Fig.) 12. Sarıçamın açık alanda yandan tohumlama ile tabii gençleşme örneği (Orijinal)
Exemplaire de régénération naturelle de Pin Sylvestre par ensemencement lateral, en plein lumière (Original)

4. Sarıçam - Gökmar meşcerelerinde: Siper altında - gruplar içinde veya meşcere kenarlarında (nadiren açık alanda ve büyük sahalar üzerinde) gençleşme örnekleri (Resim 13).



ŞEKİL (Fig.) 13. Sarıçam - Gökmar karışık meşceresinde, Sarıçamın siper altında gruplar halinde tabii gençleşme örneği (Orijinal).

Exemplaire de régénération naturelle de Pin Sylvestre par groupes sous l'abri, dans le peuplement mélangé de Pin Sylvestre et Sapin (Original).

5. Sarıçam - Kayın ve Sarıçam - Lâdin meşcerelerinde: Sarıçam - Gökmar meşcerelerinde olduğu gibi, siper altında ve meşcere kenarlarında gençleşme örnekleridir.

Bütün bu tabii gençleşme örnekleri umumiyetle Silvikültür eserlerinde mütalâa edilen ve işletme Ormanlarında tatbikat sahası bulan aşağıdaki tabii gençleşme temel şekillerine tekabül etmektedir:

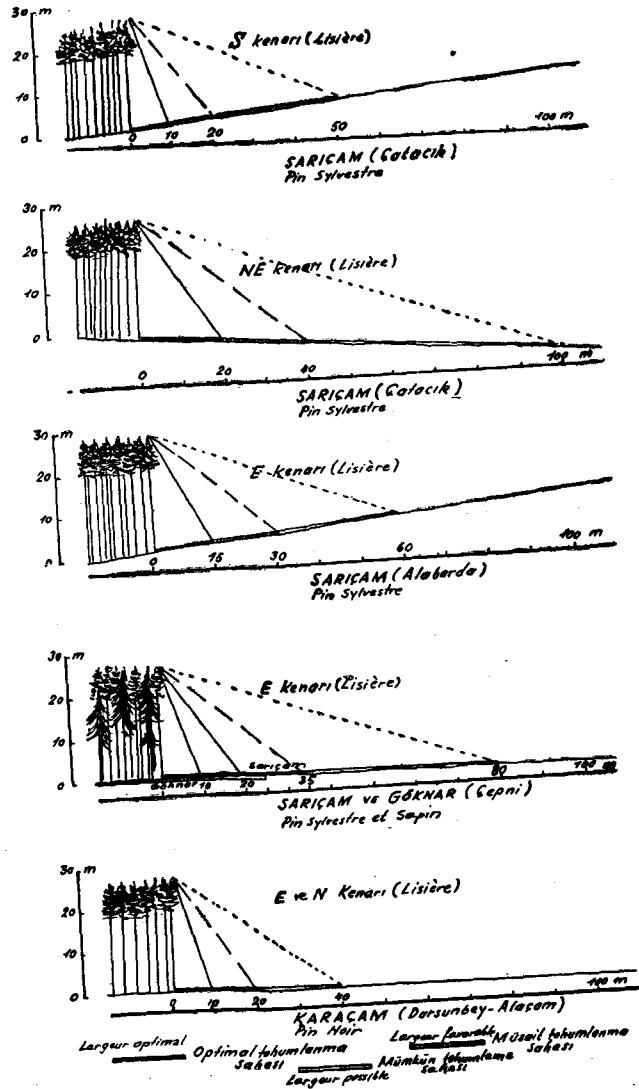
1. Grup - küme siper vaziyetleri
2. Büyük saha siper vaziyeti
3. Kenar vaziyeti
4. Traşlama vaziyeti
5. Kombine şekiller

Tabii gençleşme örnekleri üzerinde yapılan tesbitlere göre, gençleşmeler esnasında tabiatın daima serbest sitilde çalıştığı ve karışık meşcerelerin tabii olarak gençleşmesinde, Sarıçam gençliğinin diğer türlerin yaşlı gençliğine (Gökmar, Kayın ve Lâdin) karşı korunması ve yardım görmesi gerektiği görülmüştür.

B. PAMAY

Sarıçam ormanlarının tabii yolla gençleştirilmesi imkânları bakımından elde edilmiş olan özel araştırma neticeleri ise aşağıda hülâsa edilmiştir.

1. Türkiye'de Sarıçam 10-15 yaşından itibaren kozalak tutmaktadır; bu türün 200-250 (hattâ 400) yaşına kadar vitalitesi yüksek tohumlar verdiği tesbit edilmiştir. Sarıçamda zengin tohum yılları her 2-3 yılda bir tekerrir etmekte ve zengin bir tohum yılında hektara 8-10 milyon kadar tohum dökümü olmaktadır. Umumiyetle tohum hasılatının % 26 sı 1. sınıf, % 66 sı 2. sınıf ağaçlar tarafından hasıl edilmektedir.



ŞEKİL (Fig.) 14. Sarıçam, Karaçam ve Gökvarda tabii tohum intişarı (Oriijinal).
Chez les Pin Sylvestre, Pin Noir et Sapin, repartition naturelle des semences (Original).

Tabii tohum intişarının hudutlarının meşcere kenarından dışarıya doğru olan optimal hududu, Sarıçamda 10-40 m, Karaçamda 10-20 m, Gökvarda 2-10 m, Lâdin de 20-40 m olarak tesbit edilmiştir (Resim 14).

Sarıçamda tabii tohum dökümü (tabii ekim), büyük kısmı itibariyle Nisan (bazan Mayıs) ayına raslamaktadır; tohumların az bir kısmı ise bütün yaz boyunca dökülmeye devam etmektedir. Karaçam, tohumlarını Sarıçamdan daha önce dökmeye başlamaktadır. Gökvar ve Lâdin, Eylül'den itibaren Kış içlerine kadar, Kayın ve Meşe ise umumiyetle Ekimde tohum dökmetedirler. Bu türlere ait zengin tohum yılları umumiyetle Sarıçamın zengin tohum yıllarını takip eden Sonbahara raslamaktadır.

2. Sarıçam meşcerelerinde, tabii tohum ekimini engelliyen bir çok faktörler tesbit edilmiştir. Bunlardan fitobiyotik faktörler meyanında bilhassa *Carex*, *Pteridium*, *Aspidium* ve *Rubus* türleri ile *Juniperus nana*, Kayın, Meşe ve Kavak sürgünleri; zoobiyotik âmiller arasında Karınca, Kuş ve otlak hayvanları (Keçi, Koyun, Sığır v.s.) ile insan müdahaleleri en önemli ve zararlı olanlardır. Ayrıca siper ağaçları tabii gençliğin gelişmesinde geriletici bir tesirde bulunmaktadır.

3. Sarıçamın tabii gençleşmesinde edafik faktörlerden ölü örtü (bitki artıkları ve çürüntü) ve humus tabakaları, kalınlıklarına göre, az veya çok derecede migrasyonu azaltıcı ve engelleyici tesire sahiptirler. Filhakika 5-6 cm kalınlıkta bir ölü örtü tabakasının Sarıçamda tabii ekimi tamamen imkânsız kıldığı tesbit edilmiştir.

Sarıçam meşcerelerinde kaydedilen asidite derecelerinin (pH = 5,5 - 7,7), Sarıçam tohumunun çimlenmesine mâni olucu tesiri ise tesbit edilmemiştir. Taban suyu seviyesinin toprak yüzüne yaklaşması halinde, Sarıçamın tabii ekimi ve tabii gençleşmesi güçleşmektedir.

Sarıçam ve diğer türlerde tabii gençleşme bakımından N, NE, NW, W ve E yamaç ve meşcere kenarları, sırasıyla, daha müsait şartlar göstermektedirler.

4. Tabii gençleşmede, bilhassa ısı ekstremiteleleri (donlar, daha ziyade İlkbahar donları ve kurak devreye raslayan yüksek hararet dereceleri) nin Sarıçamın tabii fide ve fidanları için bilhassa zararlı oldukları görülmüştür. Nitekim don çukurlarında, Sarıçamın kendi kendine gençleşmesi büyük ölçüde aksamaktadır.

Tabii gençleşmeyi önleyici bir faktör olarak rüzgârın daha az önemi haiz olduğu görülmüştür.

Umumiyetle, Sarıçam tabii gençlikleri üzerinde bulunan meşcere ana ağaçları siperinin zararlı iklim faktörlerinin tesirlerini bertarafıta veya tahfifte çok faydalı bir rol oynadığı anlaşılmıştır.

5. Tabii ekimde Sarıçam tohumu, umumiyetle her kapalılık derecesinde (yahut her ışık entanzitesinde) çimlenebilmektedir. Siper altında Sarıçam fidelerinin yaşaması için asgari % 30 luk bir ışık entanzitesine ihtiyacı olduğu tesbit edilmiştir; % 39 ışık entanzitesi, fidelerin normal gelişmeye başladığı huduttur. % 18 lik ışıkta Sarıçam gençliği dejenerasyona uğramakta, % 10-12 lik nisbi ışık alımının devamı halinde ise ölümler başlamaktadır. % 39 asgari gelişme ışığına göre, tabii olarak gençleştirilecek Sarıçam meşceresini 0,6 kapalılık derecesine kadar gevşet-

mek gerekmektedir. Meşcere kenarından dışa doğru 10-30 m lik bir etek şeridi ve içe doğru keza 10-30 m lik bir dar şeridin Sarıçamın tabii gençleşmesinde optimal sınırlar olduğu tesbit edilmiştir.

Bu tesbitlere göre, gelişme devresinde Sarıçam gençliği, ilk yaşlarda fazla ışık talep etmekte ve bu talep yaş ilerledikçe tedricen azalmaktadır. Bu bakımdan Sarıçam gençliğinin ışık ihtiyacının zamanında karşılanması gerekmektedir.

Nisbi ışık almına göre Sarıçam gençliğinin muayyen gelişme tipleri kazandığı görülmüştür. Bu tiplere göre pratikte ışık ihtiyacında olan veya olmıyan tabii Sarıçam gençliklerini ayırdetmek kolay olmaktadır.

6. Tesbitlerimize göre yangın ateşinin Sarıçam tohumunun migrasyon imkânlarını artırıcı tesire sahip olduğu anlaşılmıştır. Filhakika yangını mütaakıp Sarıçam tohum hasılâtının nisbi surette arttığı, tabii ekimi engelliyen flora ve ölü örtütünün yanarak, toprağın temiz bir hale geldiği görülmüştür. Yangın külü ise, toprağı inorganik gıda maddeleri itibariyle zenginleştirmekte ve nötralize etmektedir. 3-5 mm lik bir kül tabakası, Sarıçamın çimlenmesi ve fideleri için zararlı olmamaktadır; bu arada toprağın fiziki vasıfları, hararet ve kül dolayısıyla tädile uğrayarak, iyileşmektedir.

7. Sarıçam meşcerelerinde daima raslanan öncü gençliklerden istifadenin bazı şartlar altında mümkün olduğu görülmüştür. Tesbitlerimize göre bu istifade,



SEKİL (Fig.) 15. Sarıçamın öncü gençliğinden istifade imkânları: (üstte) istifade edilebilecek, (altta) istifade edilemeyecek öncü gençlik fidanları.

Possibilités de l'utilisation de semis pre-existants de Pin Sylvestre: Semis naturels pré-existants à pouvoir utiliser (audessus) et non (audessous).

Foto: Pamay

Sarıçamın öncü gençliklerinde aranacak vasıf ve şartlar şunlar olmalıdır: yaş 3-10, boy 5-30 cm, form iyi, kök sistemi kuvvetli ve madeni toprağa kadar nüfuz etmiş, (oturmuş) sıhhatli ve gelişme kabiliyetini muhafaza eden ve bunlardan metrekarede asgari 3-5 adet fidan taşıyan asgari 30-50 m² genişlikte sahalar, yeni gençlik sahalarına alınabilir (Resim 15).

8. Tesbitlerimize göre siper altında yetişen tabii Sarıçam gençlikleri, ortalama 5-6 yıl (azami 8 yıl) içinde açık alana intikal edebilirler ve bu yaşlardan itibaren siper ihtiyacı hissetmezler. Meşcerenin yan siperinde bulunan gençlikler ise 2-3 yıl sonra açık alana alınabilirler.

C. SARIÇAM ORMANLARININ GENÇLEŞTİRİLMESİ İMKANLARI

Saf ve karışık Sarıçam ormanlarında yaptığımız tesbitlere ve burada kısaca temas edilmiş olan tabii gençleşme örneklerine göre, Sarıçam ormanlarını aynı şekilde ve uygun metodlar kullanarak tabii yolla gençleştirmek daima mümkün bulunmaktadır. Tabii gençleştirme (kesim veya işletme) metodlarının seçimi, tabiiyle her şeyden evvel mahalli şartlara ve işletme gayelerine, ulaşılması arzulan orman kuruluşlarının gaye tiplerine bağlı önemli bir problemdir. Ve hattâ bu seçimde Sarıçam meşcerelerine karışan diğer türlerin (Göknar, Kayın, Lâdin, Karaçam ve Meşenin) Sarıçamla olan karşılıklı tecessüm münasebetlerini de dikkate almak zarureti vardır.

Diğer taraftan, Türkiye'nin tabii, ekonomik ve sosyal şartları ve keza umumî ormancılık tekniği (Silvikültür, Koruma, İşletme, Amenajman v.s.) esasları karşısında, mevzu bahis orman işletme şekilleri arasında, bilhassa siper altında gençleştirme yapan tedrici, bakımlı ve tatbikatı kolay (basit) gençleştirme metodlarının tercihi de elzemdir. Bu düşünce ile işletme şekilleri (kesim metodları) arasında tarafımızdan yapılan seçim ve tercihde, aşağıdaki gençleştirme metodlarının en uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

En uygun gençleştirme metodları sırasıyla;

Saf Sarıçam meşcerelerinde

1. Şerit (zon) siper kesimi
2. Grup siper kesimi
3. Büyük saha siper kesimi
4. Etek kesimi
5. Bärenthoren metodu

Karışık Sarıçam meşcerelerinde

1. Etekşeridi - grup kesimi
2. Şerit (zon) siper kesimi
3. Bavyera kombine metodu
4. Wagner metodu
5. Eberhard metodu
6. Bavyera grup metodu

Türkiye şartları altında, traşlama ve seçme (hakiki mânada tek ağaç işletmesi) ye dayanan tabii gençleştirme metodları (işletme şekilleri), saf ve karışık Sarıçam ormanlarının tabii gençleştirmesi için, uygun bulunmamaktadır. Tabii gençleştirmede yangın kültüründen istifade hususu hem tehlikeli ve çoğu zaman ihtiyaç hissedilmeyeceği için hem de tavsiyeye şayan görülmemiştir. Fakat zaruret halinde ve uygun şartlar altında Sarıçamın traşlamadan ve yangın kültüründen faydalanılmak suretiyle tabii yolla gençleştirilmesi de mümkündür.

D. TÜRKİYE SARIÇAM ORMANLARININ TABİİ GENÇLEŞTİRME ESASLARI

Türkiye de saf ve karışık Sarıçam ormanları için gerçekleştirilmesinde zarur bulunan tabii gençleştirmenin umumî esasları ise, aşağıda hülâsa edilmiştir. Başarılı bir gençleştirme ve gaye tipine uygun orman kuruluşuna sahip meşcereler kurabilmek için, her şeyden evvel;

1. Entansif orman işletmeciliğine doğru gidilmesi zarurî görülmektedir.
2. Sarıçam ormanlarında mevcut yol şebekelerine yenilerinin eklenmesi şarttır.
3. Türkiye'de Orman Amenajman plânlarındaki seçme prensibinin ve metodunun, daha uygun işletme şekli ve gençleştirme metodlarıyla değiştirilmesi lâzımdır.
4. Türkiye Sarıçam meşcerelerinin, gençleştirmeye sokulmadan evvel, bir müddet için (3-5 bazan 10 yıl gibi) tensile hazırlanmasında zaruret vardır. Zira, mevcut meşcereler, normal meşcerelere nazaran çok sık olduğu gibi, hakiki mânada devamlı bir bakım da görmemişlerdir, görmemektedirler. Teklif edilen bu hazırlama devresi sırasında, karışık meşcerelerde gölge ve yarı gölge türleri gençliklerini Sarıçamın lehine meşcereden tamamen veya kısmen çıkarmak, bu arada tohumluk ve siper ağacı olarak istifade edilecek Sarıçam ağaçlarının tepelerini geliştirmek gerekmektedir.
5. Tabii gençleştirmede hangi metod kullanılırsa kullanılsın Türkiye Sarıçam meşcerelerinde gerek toprağı hazırlayarak gerekse işleyerek yahut ta bizzat tohum serpererek, her zaman tabiata yardım etmek zarureti vardır.
6. Sarıçam meşcerelerinin gençleştirilmesinde metodların tekniğine uygun tarzda tatbiki, fakat yerine göre, tatbik edilen metodun diğerleriyle değiştirilmesi, pratikte çok faydalı olabilir; zira tabiatın Sarıçam meşcerelerinde yaptığı gibi, serbest stilde çalışmak daha başarılı olacaktır.
7. Gençleştirme metodlarının tatbikatında, müsait şartları bularak daha önceden meşcereler içinde teşekkül etmiş olan uygun vasıflardaki öncü gençliklerden de, yerine göre faydalanılması ihmal edilmemelidir.
8. Sarıçam gençliklerinin mutlak surette sık elde edilmesinde (metrekarede asgari 3-5 adet) ve noksan gençlik taşıyan sahaların sür'atle tamamlanmasında bilhassa zaruret vardır. Zira, en başarılı metodlar bile daima sun'î müdahalelerle yardım görmek ihtiyacıdadır. Bu, Türkiye Sarıçam ormanlarının tabii gençleştirilmesinde hiç bir zaman hatırdan çıkarılmaması lâzım gelen önemli bir husustur.
9. Gençlik taşımayan sahaların tamamlanmasında, bilhassa gölge ve yapraklı türlerden istifadeye gayret edilmelidir; bilhassa yerli türlerden Gökmar, Kayın ve Lâdin, ekzotik türlerden Duglaz ve Melez, yapraklılardan Akçağaç, Huş, Üvez, Kızılağaç v.s. tavsiyeye şayan görülmektedir. Ayrıca bu tamamlamalar yeni meşcere tesislerini karıştırmak için iyi bir fırsat olarak kabul edilmelidir.
10. Sarıçam meşcerelerinde tabii gençleştirme tatbikatının hitamında ise, gerek mahalli endüstrinin kalın gövdeli ağaç talebine uyararak, gerekse Türkiye'de sık sık vukua gelen yangınları hesaba katarak, gençleştirme sahasında ihtiyat yahut

tohumluk ağaçlar bırakmak (15-20 ağaç/ha) Türkiye şartları için lüzumlu ve faydalı görülmektedir. Tabiatıyla bu ihtiyat ağaçların, mümkün olduğu kadar uzun gövdeli, muntazam ve geniş tepeli, tecessüm kabiliyetinde genç ağaçlardan seçilerek bırakılması şayanı arzudur.

Netice ve umumî olarak ifade edilirse, tabii gençleştirme çalışmalarında ormancıyı muvaffakiyete götürecektir olan Silvikültür tekniği, gerektiği yerde ve zamanda, tabiatı maksadımıza göre kullanabilmeye ve ona yardım edebilmedir.

BİBLİYOGRAFYA — BIBLIOGRAPHIE

- Akan, R.: Fınarbaşında Sarıçam. Orman ve Av, 1955.
- Arol, N.M.: Bolu civarında Gökmar, Kayın Çamı saf ve karışık meşcerelerinde ölü örtü miktarı ile besin maddesi muhtevası üzerine araştırmalar, 1954 (Doktora tezi, henüz basılmamıştır).
- Atay, İ.: Karaçam (Pinus nigra var. Pallasiana) tohumu üzerinde araştırmalar, 1954 (Doktora tezi, henüz yayınlanmamıştır).
- Baader, G.: Die grenzen des saumschlagbetriebes (Zeitschrift für Forst - und Jagdwesen, 1933).
- Baseler, J.: Urwald - probleme in Nortanatolien, 1932.
- Bernhard, —.: Die Kiefern Kleinasiens, 1931 (Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen gesellschaft, Nr. 43).
- Bernhard, —.: Türkiye ormancılığının mevzuatı, tarihi ve vazifeleri. 1935.
- Beninde, —.: Die Bedingungen für eine natürliche verjüngung der Kiefer. (Zeitschrift für Forst - und Jagdwesen, 1938, S. 150).
- Bolu İşletmesi 1. Revizyon plânı, 1949.
- Buchholz, E.: Natur = verjüngungsmassnahmen in den nordrussischen Wäldern (Zeitschrift für Forstamnd Jagdwesen, 1936).
- Dengler, A.: Fremde Kiefernherkünfte in zweiter Generation. (Zeitschrift für Forst - und Jagdwesen, 1938, S. 150).
- Dengler, A.: Waldbau, auf Ökologischer grundlage, 1935.
- Diker, M. M.: Türkiye'de Ormancılık. Dün - Bugün - Yarın, 1947.
- Dommers, R.: Alte Erinnerungen und Erfahrungen mit Kiefernaturverjüngung. (Zeitschrift für Forst - und Jagdwesen, 1934 S. 156).
- Freicher, F.: Zur Verjüngungen der Kiefer in den Pflegeblocken (Der Deutsche Forstwirtschaft, No. 5, Band 18. 1936).
- Grandgirard, A. et Moreau, R.: Remarques sur le comportement de plantules de Pinus silvestris L. soumises à des éclaircissements différents (Ann. Sci. Univ. Besançon, 2e série, Bot. 6. 1955).
- Guderian, —.: Versuche mit der Kiefern naturverjüngung (Zeitschrift für Forst-und Jagdwesen, 1931, S. 540).
- Hennecke, K.: Vergleichende Untersuchungen der Ertragsleistung reiner Kiefern-Stangerhölzer nach Kahlschlag und reiner Kiefern = Althölzer Aus natur = verjüngung unter Schirm (Zeitschrift für Forst - und Jagdwesen, 1932 S. 449).
- Heske, F.: Türkiye'de Orman ve Ormancılık, 1952.
- Irmak, A.: Kuzey Anadolu Abant gölü kenarında turbalık teşekkülü, Y. Z. E. dergisi, 1947.
- Kayacık, H.: Türkiye Çamları ve bunların coğrafi yayılışları üzerine araştırmalar, Orman Fakültesi Dergisi, A, I - II. 1954.
- Kayacık, H.: Doğu Lâdini (Picea orientalis Lk. Carr.) nin Türkiye'deki coğrafi yayılışı, Silvikültür esasları ve tabii sınırlarının genişletilmesi imkânlarını araştırma, 1952.
- Kössler, A.: Seiten verjüngung der Kiefer (Zeitschrift für Forst - und Jagdwesen, 1933, S. 498).

- Köstler, J. N.: Bildliche Darstellung des Bestandsgefüges (Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1953, S. 39).
- Köstler, J. N.: Der Bestockungsaufbau in der waldbaulichen Bestandsdiagnose. (Allgemeine Forstzeitschrift, 1955, S. 1).
- Köstler, J. N.: Waldbau, 1950.
- Krammer, D. M.: Aus der Praxis der Tannenverjüngung (Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1939, S. 512).
- Krauss, G. A.: Zur Frage der Forstlichen Standortsrassen. (Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1952, S. 349).
- Kurtzsch-Weck.: Baerentheren, 1934.
- Kunz, R.: Morphologische Untersuchungen in natürlichen Föhrendickungen, 1953.
- Kutluk, H.: Türkiye Ormanlığı ile ilgili tarihi vesikalar, 1948.
- Laitakari, E.: Finische Waldwirtschaft der Gegenwart (Journal Forestier Suisse, 1953, No. 6, 10), S. 223.
- Louis, H.: Das Natürliche Pflanzenkleid Anatoliens, 1939.
- Lunz, (—): 11 Jahre Kiefern - Naturverjüngung (Allgemeine Forstzeitschrift, 1951, S. 433).
- Meteoroloji bülteni, 1953.
- Morosow, F. G.: Die Lehre vom Walde "tercime" Neumann - Neudamm, 1928.
- Oelkers, —.: Waldbau, 1932, S. 565.
- Olbert, —.: Zur Verjüngung der Kiefer in den Pflegeblöcken (Der Deutsche Forst wirt, 1936, S. 515).
- Orman Araştırma İstasyonu yıllık bülteni 1953 ve 1954.
- Orman Araştırma İstasyonu yıllık bülteni 1953 ve 1954.
- Orman Genel Müdürlüğü I — Devre kat'i amanjman ve Revizyon plânları.
- Pamay, B.: Dursunbey - Alaçam orman mıntikasındaki yangın sahalarının ağaçlandırılması imkânları ve buna ait denemeler, 1951.
- Perrin, H.: Sylviculture, tome II., Nancy, 1954.
- Rebel, K.: Waldbauliches aus Bayern I ve II, 1924.
- Ritter, —.: Kiefernaturverjüngung im Forstamt Uetze Regierungsbezirk Lüneburg (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1935, S. 510).
- Rohmeder, E.: Beiträge zur keimungsphysiologie der Forstpflanzen 1951.
- Rubner, K.: Die Föhre der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes. (Allgemeine Forstzeitschrift, 1955, S. 537).
- Russel, L.: Le Forestier devant les radiations (La Revue du Bois et de ses applications Nr. 6, 1954).
- Saatçioğlu, F.: Belgrat Ormanında Meşenin silvikültürce tâbi olacağı muamele, ekolojik esaslar ve teknik teklifler. Ankara, 1940.
- Saatçioğlu, F.: Silvikültür anketi, 1948 (henüz yayınlanmamıştır).
- Saatçioğlu, F.: Orman bakımı, Meşcere yetiştirilmesi tedbirleri, 1953.
- Saatçioğlu, F.: Silvikültür tatbikatları, 1954.
- Saatçioğlu, F.: Türkiye'de Orman gençleştirme tekniği (Y. Z. E. dergisi, Sayı : 6, 1946).
- Schreiter, —.: Türkiye'nin Karadeniz, Orta Anadolu, Akdeniz ve Trakya ülkelerinin taşları, 1936
- Sevim, M.: Alaçam (Dursunbey) ormanlarında Ekolojik ve Pedolojik araştırmalar, 1948.
- Stech, H. D.: Die natürliche verjüngung von oberschlesischen Fichten - Tannen - Kiefernmisch bestaenden (Zeitschrift für Forst-und Jagdwesen, 1931).
- Şeker, F.: Türkiyenin orman genişliği hakkında bir mütalâa. (Orman ve Av, sayı 9, 1951).
- Tripp, A. H.: Description and Habits of the Spruce Seedworm, (Laypeyresia youngana) (Kft.) (Lepidoptera, Olethrentidae) (The Canadian Entomologist), 1954.
- Türkiye Jeolojik haritası, 1943.
- Uslu, M.: Türkiye'de orman tahrip faktörleri, 1951.

- Vaartaja, O.: Forest Humus quality and Light conditions as factors influencing Damping off (Phytopathology, v. 42, Nr. 9, 1952).
- Vaartaja, O.: Factors causing mortality of tree seeds and succulent seedling (Acta Forestala Fennica 62, 1954).
- Vanselow, K.: Kiefern anflug oder Kiefern naturverjüngung (Silva, 1933).
- Vanselow, K.: Theorie und Praxis Natürlich Verjüngung im Wirtschafts wald, 1949.
- Vanselow, K.: Die Kiefernaturverjüngung in der Oberförsterei Uetze (Bezirk Lüneburg). (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1933, S. 93).
- Vesterinen, E.: Das Abbrennen von Hiebsflaechen in Finnland (Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 1, 1951).
- Voegeli, H.: Zur Frage der Föhren verjüngung und erziehung (Allgemeine Forstzeitschrift, Nr. 33, 34, 35), 1954.
- Weck, —.: Die Kiefer Ostelbiens und das plenterprinzip (Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen), 1947.
- Wettstein, W. von: Lichtbedürfnis und Dürrewiderstands = faehigkeit der Kiefer (Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1938).
- Wiedemann, E.: Die Kiefer, 1948.
- Zentgraf, E.: Kiefern naturverjüngung im hessischen Forstamt Isenburg. (Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1940, S. 57).

RECHERCHES SUR LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE DES PINS SYLVESTRES (*Pinus silvestris* L.) EN TURQUIE¹

Par

Dr. Besalet PAMAY

Doçent de l'Institut de Sylviculture à la Faculté
Forestière de l'Université d'Istanbul

(Directeur de l'Institut : Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU)

Constitution et Elévation sont des interventions sylviculturales les plus importantes dans la vie des forêts.

La constitution qui forme la base structurale des forêts ou des peuplements, s'applique pendant la phase de 1/5 ou de 1/10 de la longévité de peuplement; les régénérations naturelles ou artificielles sont les formes spéciales de la constitution de peuplement.

Si l'élévation que l'on applique pendant la durée du reste de la vie de peuplement, possède de différents caractères, selon les buts désirés et déterminés en ce qui concernent des formations structurales de forêt dans le futur.

Quelle que soit, la constitution ou l'élévation, pour déterminer et constater la mode et la base des interventions culturales à appliquer dans des peuplements, il est souvent indispensable de s'appuyer aux recherches spéciales qui seront faites dans les buts, dans des pays non bien développés.

En Turquie aussi, dans les peuplements purs ou mélangés qui ont été formés par les pins sylvestres, le pouvoir poser les principes de la régénération naturelle qui est le sujet de la thèse d'habilitation, avait fait obliger les mêmes types travaux.

Voici ces travaux ou ces recherches avaient fait surtout sur les exemplaires de semis ou de jeunes naturels et des régénérations naturelles qui se sont formées

¹ Cette recherche a été préparée à l'Institut de Sylviculture de la Faculté des Sciences Forestières de l'Université d'Istanbul, pendant la période de 1952 à 1955, en s'appuyant les constatations et les observations faites dans les forêts et les peuplements purs et mélangés de Pin Sylvestre, comme une thèse d'habilitation.

plutôt par des différentes interventions aléatoires (généralement des incendies, coupes anormales, défrichements et même coupes jardinages de la Service Forestière).

Ce travail est le résultat sylvicultural concernant aux mêmes types recherches scientifiques. Surtout les forêts des exploitations forestières qui sont des régions importantes et riches en Pins Sylvestres, par exemple, Eskişehir, Kızılcahamam, Gerece, Bolu, Akdağmadeni, Sarıkamış et Oltu, sont choisis pour faire toutes les recherches nécessaires sur les exemplaires de régénération naturelles.

A. NOTIONS ET CONSTATIONS GÉNÉRALES

Le Pin sylvestre (*Pinus silvestris* L.) est l'une des essences principales composant des peuplements purs ou mélangés en Turquie; C'est même la plus importante.

Cette essence occupe une vaste étendue, dans une large zone, qui se trouve entre les chaînes de montagnes du nord Anatolien et le haut plateau de l'Anatolie (carte n° 1). Elle est située entre les latitudes de 38°34' - 41°48' Nord et les longitudes 28°50' - 43°05' Est.

Son aire atteint au sud, la steppe de l'Anatolie centrale et il forme généralement des peuplements purs et mélangés, assez riches ou médiocres, entre les altitudes de 200 mètres et de 2700 mètres (fig. 1, 2). La totalité des étendues de peuplements purs est d'environ 450 000 hectares et celle de peuplements mélangés 500 000 hectares. Selon ces chiffres, la proportion de forêts de pins sylvestres par rapport à toutes les forêts du pays, est à peu près de 8 %.

Les particularités écologiques qui dominent dans la partie occupée par les pins sylvestres, sont les suivantes: la durée de végétation de 2 à 9 mois; la température moyenne annuelle de 4° à 10° C; la température absolue maximum de 40° C; minimum de -37° C; la précipitation annuelle de 400 à 600 millimètres; la précipitation de mai à septembre, est de 100 à 320 millimètres; l'humidité atmosphérique de 66 à 72 %. La phase de sécheresse a lieu généralement pendant les mois de juillet et août (dans les régions plus élevées, les mois de septembre à novembre).

Les roches - mères qui forment les sols des peuplements de pins sylvestres, sont essentiellement de caractères éruptifs ou sédimentaires; Andésite, Dasite, Trachite, Granit, et, Calcaire, Gré, Chistes, etc. sont les plus importantes des roches-mères que l'on y a rencontré et constatées.

Selon notre constatation, on n'a pas pu trouver une relation entre la répartition du pin sylvestre et la nature de roche-mère; autrement dit, cette espèce ne se trouve pas uniquement sur quelques roches définies, mais elle s'étend indifféremment, sur les sols qui sont formés par les diverses roches-mères.

En Turquie, *Pinus silvestris* est un arbre des climats continentaux par ses caractères; il résiste aux froids brutaux et aux chaleurs très élevées; ses exigences en humidité atmosphérique et édaphique sont très faibles. C'est pourquoi il possède une grande plasticité. Les forêts de pins sylvestres ont tout les caractères d'une

forêt naturelle, elles se sont formées et même se forment sous les influences des forces naturelles et dans le cadre des possibilités biologiques de cette espèce.

Les forêts pures de pins sylvestres sont situées en Turquie, généralement dans les chaînes de Sundiken, Köroğlu, Ilgaz, Akdağ, Dumanlı et Kösedagliarı (fig. 2). Ces régions ont notamment un climat sec, dur et de conditions extrêmes comme leurs sols. Quant aux forêts mélangées, elles occupent généralement les régions ou les stations dans lesquelles l'humidité atmosphérique est la plus favorable aux essences principales (Sapin, Hêtre et Epicéa) (fig. 3). Dans ces forêts mélangées on trouve essentiellement les espèces qui sont marquées ci-dessous : les sapins (*Abies Bornmülleriana*, *A. Nordmanniana*), le Hêtre (*Fagus orientalis*), l'Epicéa (*Picea orientalis*), le Pin noir (*Pinus nigra*), les Chênes (*Quercus* ssp.) et même le Tremble (*Populus tremula*) qui participent aux peuplements purs et mélangés.

Plusieurs espèces d'arbustes et d'arbrisseaux enrichissent les peuplements de pins sylvestres au point de vue de la richesse en essences. Parmi les végétations du sol, concernant les forêts de cette essence (Pin sylvestre) nous constatâmes des herbes diverses de plus de 200 espèces.

Quant aux sols des peuplements de pins sylvestres, ils sont généralement d'une profondeur moyenne de 30 à 50 centimètres, et sont notamment légers, aérés et assez frais, suivant la nature de la roche-mère; les essences du sol varient du limon sableux au limon poudreux. La profondeur à laquelle les racines se ramifient, se trouve généralement entre 20 et 40 cm. La couverture morte ou les restes végétaux se décomposent facilement et fournissent plutôt un humus doux. A l'étage de 0-10 cm. de la surface du sol, la réaction du sol a, en moyenne, un pH de 6,60 (5,50-7,77). On n'a pas pu généralement trouver de chaux, dans les sols des peuplements de pins sylvestres, sauf un profil du sol.

D'autre part, dans les zones peuplées de pins sylvestres, la luminosité varie selon la consistance des peuplements et les distances entre les arbres et la lisière du peuplement. Nous avons trouvé, en effet, dans des peuplements, une luminosité de 10% et 72%. Par ailleurs, on a constaté que la lumière se diffuse à l'intérieur du peuplement, de 10 à 30 m. environ, à partir de la lisière, et la largeur de l'efficacité de l'abri latéral du peuplement s'allonge en moyenne de 30 à 40 m. vers l'extérieur (fig. 4).

La richesse en bois des peuplements de pins sylvestres est assez élevée; dans les peuplements purs, la moyenne des volumes maximums est de 300 m³/ha; dans les peuplements mélangés, de 700 m³/ha. La croissance annuelle en volume du bois, au maximum, 7 m³/ha (parfois 10-13 m³/ha).

Dans les peuplements purs, les nombres des tiges d'élite (les arbres n° 1) est moins élevé que celle des arbres n° 2. En ce qui concerne les peuplements mélangés les nombres d'arbres n° 1 et n° 2 sont presque équivalents; toutefois les premières sont parfois plus nombreuses que les seconds.

Les peuplements naturels de pins sylvestres sont généralement très serrés suivant les chiffres des tables de cubages; les arbres ont des diamètres moindres que dans les peuplements normaux de l'Europe Centrale.

En Turquie, l'âge de régénération du peuplement (ou l'âge d'exploitation) com-

mence en moyenne, à la 100^e année sur les sols riches et frais; à 120-150 ans sur les sols médiocres et à 200 ans sur les sols pauvres.

Selon nos constatations, les jeunes pins sylvestres présentent en Turquie, les caractères suivants : dans nos forêts de pins sylvestres, il existe aussi un type de cette essence, assez résistant et souffrant à l'ombre (au couvert), c'est-à-dire un type de demi-lumière. Nous avons constaté que le Pin sylvestre peut en effet souffrir presque 25 ans (et même parfois 45-60 ans) au couvert des cimes dans les stations assez riches (sur les sols frais) et même peut aussi former des tiges d'élite, dans des fourrés et parmi les jeunes des autres essences. Par conséquent les pins sylvestres de Turquie ont un coefficient de tige¹ variant entre 120-198 sous l'abri ou 75-97 dans les emplacements déboisés et les parties incendiées (en pleine lumière); et la proportion de fût est plus élevée, sous l'abri et dans des fourrés qu'en pleine lumière; et ainsi l'élagage naturel dans les mêmes conditions, est généralement commencé plus tôt et a lieu plus rapidement que dans les autres; car, les conditions dominantes de croissance sous couvert et dans les fourrés ne permettent que la formation de branches minces; au surplus ces branches se sèchent rapidement et tombent aisément (fig. 5).

D'autre part, les peuplements mélangés possèdent même l'avantage de gagner les caractères du type de demi-lumière. En effet, on a pu faire cette constatation dans les peuplements mélangés de sapins, de hêtres d'épicéas et de trembles (et même de chênes).

Il en résulte que, en vue de la régénération naturelle, les pins sylvestres doivent généralement être élevés, sous l'abri, pendant une durée assez longue et absolument dans les fourrés. C'est pourquoi il est aussi indispensable d'obtenir de jeunes pins en abondance et de créer les peuplements en mélange et d'appliquer les soins nécessaires aux peuplements intensifs.

Selon notre constatation, en Turquie, l'incendie et les interventions humaines, soit dirigés, soit sans but, sont les plus importants des facteurs provoquant les naissances du peuplement de pins sylvestres. Le rôle des autres facteurs, comme le vent, la mort naturelle, est généralement négligeable. Les constatations obtenues dans les régions de recherches ont montré qu'une grande proportion des peuplements purs et mélangés (80-90%), de pins sylvestres s'est formée plutôt par hasard, sous l'influence des forces naturelles et dès lors que les conditions indispensables à cette essence se trouvaient satisfaites.

En Turquie, dans la composition des peuplements de pins sylvestres on a constaté quatre types principaux, savoir :

Type I. représenté par des formations primitives de forêts, il a généralement la structure des jeunes peuplements qui sont à l'état de fourré ou de semis et qui sont formés dans les parties en pleine lumière; préforme de forêt (fig. 6).

Type II. Ces types sont formés par le développement des jeunes forêts du type I. dont la croissance n'a pas été gênée et où l'on n'intervient aucunement; Inter-forme de forêt; (fig. 7).

Type III. Les forêts du type II., continuant leur développement atteignent

¹ Hauteur de l'arbre/Diamètre moyen de l'arbre. = Coefficient de tige

généralement les types III. Les peuplements appartenant à ce type ont des états assez constants et favorables à l'exploitation ou à la régénération; Forme définitive de forêt; (fig. 8).

Type IV. Ce type, qui n'existe que dans des conditions écologiques très favorables, a une forme permanente et définitive, que les jeunes peuplements mélangés atteindront; Forme jardinage (fig. 9).

Dans ces constitutions typiques de peuplements qui se succèdent l'une à l'autre, nous avons constaté que le pin sylvestre est une essence vivace comme le tremble. Dans les clairières, les vides de peuplements ou les parties incendiées, les installations de peuplements purs de pin sylvestres, sont généralement précédées par les végétations du sol, surtout les *Epilobium*, *Dorycnium*, *Fragaria*, *Carex*, *Gramineae*, *Rubus*, etc., puis viennent les Trembles, et, ensuite les Pins sylvestres. Dans les peuplements mélangés, les Sapins, Hêtres ou Epicéas suivent (dans de 20-25 ans) les Trembles et Pins sylvestres.

En Turquie, dans les forêts naturelles de pins sylvestres, soit pures, soit mélangées, on ne peut pas constater que les peuplements existants aient les types idéaux (des futaies régulières ou futaies jardinées), qu'il s'agit d'atteindre, en vue de la constitution de forêts. Mais cependant, quelques peuplements purs et mélangés peuvent parfois montrer les constitutions idéales (fig. 10), en liant les conditions naturelles, techniques, économiques et sociales. Et même, dans les milieux plus favorables, il est aussi possible d'observer la constitution de la forêt Bärenthoren. Et pourtant, en Turquie, plusieurs peuplements de pins sylvestres ont besoin d'être régénérés et ils attendent les interventions techniques des forestiers turcs. Ces peuplements représentent généralement les caractères suivants: ils sont purs ou mélangés, assez âgés et même très âgés, assez bienvenants ou mal venants, plus ou moins abimés et ils ont des semis naturels que l'on voit çà et là, dans les peuplements.

B. EXEMPLAIRES PRINCIPALES DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE DANS LES FORÊTS NATURELLES DE PIN SYLVESTRE

En Turquie, dans les peuplements de pins sylvestres, on peut observer les types ci-après de régénérations naturelles, qui ont été formés par elles-mêmes, sous les actions de forces naturelles:

Dans les peuplements purs:

- 1) Sous l'abri - la régénération naturelle par groupes (parfois par bouquets) (fig. 11):
- 2) En pleine lumière - Dans les parties incendiées ou bien sur les grandes surfaces déboisées - par réensemencement volant de peuplements voisins (fig. 12).

Dans les peuplements mélangés:

- 1) **Pin sylvestre et Pin noir (aussi Chêne)**
Sous l'abri - la régénération naturelle par groupes (parfois par bouquets).
En pleine lumière - Réensemencement naturel au loin.
- 2) **Pin sylvestre et Hêtre**
Sous l'abri - la régénération naturelle dans des groupes ou sur des grandes surfaces.

3) Pin sylvestre et Sapin

Sous l'abri - la régénération naturelle dans des groupes et sur des bandes latérales (rarement dans des surfaces et en pleine lumière), (fig. 13).

4) Pin sylvestre et Epicéa

Comme les peuplements de pins sylvestres et sapins.

Tous les exemplaires ou tous les types concernant la régénération naturelle des peuplements purs ou mélangés de pins sylvestres sont pareils aux formes principales de rajeunissements naturels appliqués dans les forêts d'exploitation et étudiés dans les ouvrages de Sylviculture. Ainsi les peuplements de pins sylvestres, en Turquie, se régénèrent généralement selon les procédés de régénération indiqués ci-dessous:

- a) par groupes et par bouquets, sous l'abri,
- b) sur de grandes surfaces (ou sur des zones) sous l'abri,
- c) sur des bandes latérales, sous l'abri latéral du peuplement,
- d) sur les surfaces rasées,
- e) avec des formes combinées.

Dans ces formes de régénération naturelle, on a constaté que la nature travaille toujours en style libre. C'est un point important en vue de la régénération naturelle de pins sylvestres.

D'autre part, on a aussi observé que, dans les peuplements mélangés, il est indispensable que l'on aide les jeunes pins sylvestres pour éviter la concurrence des jeunes d'autres essences (surtout Sapins, Hêtres et Epicéas).

Au point de vue de la régénération naturelle de pins sylvestres, dans les surfaces d'expériences, on a observé en Turquie les résultats principaux suivants:

- 1) Le pin sylvestre fructifie tôt; dès l'âge de 10-15 ans et il est une essence qui produit des graines capables de germination jusqu'à l'âge de 200 ou de 250 ans (et même de 400 ans). Les années abondantes en semence se répètent tous les 2 ou 3 ans. Dans une telle année, se disséminent normalement, 8 à 10 millions de graines à l'hectare.

Dans ces peuplements, 26 % de la production de graines sont fournis par des arbres d'élite et 66 % par des arbres de 2e classe.

La répartition des grains, de la lisière vers l'extérieur du peuplement, a la densité maxima de 10 à 40 m. chez les pins sylvestres; de 10 à 20 m. chez le Pin noir, de 2 à 10 m. chez les Sapins, de 20 à 40 m. chez les Epicéas (fig. 14).

Chez les Pins sylvestres, la dissémination de graines a lieu plutôt pendant le mois d'avril (parfois mai); le pin noir précède le pin sylvestre. Les semences de sapin et d'épicéa commencent à se disséminer plutôt pendant septembre et cette dissémination continue à travers tout l'hiver et même jusqu'au début du printemps. Quant aux hêtres et aux chênes, leurs graines de détachement au mois d'octobre. Les automnes suivant les printemps riches en production de semences de pins sylvestres sont eux-mêmes riches en production de semences des essences secondaires.

- 2) Parmi les facteurs phytobiotiques qui empêchent l'ensemencement naturel, dans les peuplements de pins sylvestres, les espèces de *Carex*, *Pteridium*, *Aspidium*

et *Rubus*; et aussi *Juniperus nana* et les rejets du Hêtre et du Chêne (et du Tremble) sont les plus dangereux. Parmi les principaux facteurs zoobiotiques qui font beaucoup de dégâts sur les mêmes semis, on trouve notamment les fourmis, les oiseaux et les bestiaux du pâturage (chèvres, moutons, vaches, etc.) avec les différentes interventions humaines. Les actions d'arbres comme portes - graines ou réserves se trouvant au-dessus des jeunes pins, sont aussi assez importantes, au point de vue de la diminution de l'accroissement, surtout en longueur et en diamètre.

3) Parmi les facteurs édaphiques surtout les couvertures mortes (généralement des débris végétaux) et l'humus (brut et doux ou tourbeux) diminuent dans une grande mesure, les possibilités de migration des graines de pins sylvestres et d'autres essences. L'épaisseur de 5 et 6 cm. de couverture morte empêche entièrement l'ensemencement naturel de pins sylvestres. L'acidité du sol (pH 5, 50-7, 77) constatée dans les différentes régions n'empêche pas généralement la migration; en effet les graines du pin sylvestre germent normalement, comme dans les conditions ordinaires. L'élévation de la nappe phréatique contrarie le succès du semis naturel.

Les expositions du N, NE, NW, W et E, dans les forêts de pins sylvestres, en Turquie, montrent les circonstances naturelles plus favorables, en vue de la régénération naturelle, comme les lisières mêmes du peuplement.

4) A l'ensemencement naturel, les températures extrêmes (surtout les gels du printemps et les températures hautes pendant la durée de sécheresse) sont assez dangereuses pour les semis naturels de pins sylvestres. Par conséquence des températures extrêmes on n'a pas pu constater des semis naturels dans les creux du gel et aussi dans les versants très chauds et ensoleillés.

Le vent est un facteur d'importance moindre, en vue de la régénération naturelle; mais parfois il peut être dangereux soit pour les semis, soit pour les arbres âgés.

L'abri (le couvert) a une action qui limite et même arrête les facteurs nuisibles, comme les températures extrêmes, les insulations fortes, les envahissements de morts-bois, les incendies, etc.

5) Dans les peuplements de pins sylvestres, la germination naturelle des semences de cette essence, a généralement lieu dans toutes les gradations de couvert (consistance) ou dans toutes les intensités de lumière. Mais pourtant les semis de pins sylvestres ont besoin d'assez de lumière pour leur croissance. Par exemple, une intensité de lumière de 30 % est une quantité minimum qui est nécessaire aux semis pour pouvoir vivre normalement; 39 % pour commencer à croître normalement. La limite d'intensité provoquant la dégénérescence des semis, est de 18 %. Les semis naturels de pins sylvestres ne commencent à mourir généralement que dans la luminosité de 10 à 12 %.

Le minimum de luminosité nécessaire à la croissance des peuplements de pins sylvestres, correspond à une clairière de 0, 6 (consistance de peuplement) ou une bande de 10 et 30 m., à l'intérieur ou à l'extérieur de la lisière du peuplement (fig. 4).

Pendant les premières années de croissance, les semis naturels de pins sylvestres demandent toujours beaucoup de luminosité; puis ce besoin diminue à mesure que les semis se développent. C'est pourquoi il est absolument nécessaire que les semis naturels de pins sylvestres rejoignent en même temps la lumière dont ils auront besoin. Selon ces constatations faites par nous, les semis de pins

sylvestres, en liant à l'intensité de lumière montrent certains types de croissance ou de forme. A l'aide de ces types, il est facile de différencier les semis qui ont besoin de lumière, ou non.

6) On a trouvé que le feu de l'incendie dans la régénération naturelle de pins sylvestres a une influence à augmenter des conditions migratoires des semences. Car, le feu augmente relativement la fructification et évite les végétations du sol nuisibles et les couvertures mortes, qui empêchent le semis naturel de pins sylvestres. Quant à la cendre de l'incendie, elle enrichit le sol en matériaux inorganiques et neutralise l'acidité extrême du sol. Une épaisseur de cendres de 3 ou 2 mm. ne devient pas nuisible pour les semis et la germination des graines de pins sylvestres. D'autre part, les mauvaises conditions de sol s'améliorent par les effets chimiques de la cendre et les chaleurs très élevées de l'incendie.

7) En Turquie, dans les peuplements de pins sylvestres, il est possible que des semis pré-existants, dans plusieurs cas, soient mêlés aux semis normaux. A ce sujet, les qualités de semis pré-existants sont notamment très importantes. C'est pourquoi ceux-ci doivent avoir les caractères suivants: l'âge de 3 à 10 ans, la longueur de 5 à 30 cm., la forme bien-venante, la racine forte et rejointe au sol minéral, saint et la croissance normale ou forte, le nombre de tiges assez satisfaisant (par exemple 3 et 5 semis par mètre carrés). Ces semis pré-existants qui couvrent une étendue minimum de 30-50 m², peuvent être ajoutés aux semis naturels à obtenir par coupes de régénération (fig. 15).

8) Les jeunes de pins sylvestres n'ont pas généralement besoin de l'abri des portes graines à partir de l'âge de 5 à 6 ans (maximum 8 ans). Les semis obtenus à l'abri latéral du peuplement, se peuvent aussi passer en pleine lumière dans 2 ou 3 ans.

C. POSSIBILITÉ DE RAJEUNISSEMENT DES FORÊTS DE PIN SYLVESTRE

Selon les exemplaires de régénération naturelle, constatées dans les forêts pures et mélangées et expliquées simplement ci-dessus, il est toujours possible les régénérer en employant les méthodes convenables et sous les mêmes modes.

Quant au choix des méthodes favorables de la régénération naturelle pour les forêts de pins sylvestres, pures ou mélangées; c'est tout d'abord un problème important et lié aux types de but de la constitution des peuplements et aussi aux exemplaires de régénération naturelle que l'on voit dans la nature. Et ainsi, en ce choix il est indispensable que l'on considère les relations mutuelles des essences principales (Sapin, Hêtre, Epicéa, Pin noir et Chêne) qui se mêlent dans les peuplements des pins sylvestres. Selon ces constatations on peut différencier et choisir la méthode plus convenables et appliquées dans les forêts d'exploitation.

D'autre part, en Turquie, les conditions naturelles et générales, économiques et sociales du pays et ainsi les bases générales de la technique forestière (Sylviculture, Protection, Exploitation et Aménagement des forêts, etc.) exigent que les semis de pins sylvestres soient obtenus sous l'abri et que les méthodes soient faciles de leurs applications soigneuses et progressives. C'est pourquoi il est nécessaire de préférer les plus favorables de toutes les méthodes de régénération naturelle. Cette préférence qui a été faite par nous, nous a donné les résultats suivants:

Les méthodes plus convenables (dans l'ordre) pour

Les peuplements purs

1. Coupe d'abri par bandes (zones)
2. Coupe d'abri par groupes
3. Coupes progressives
4. Coupe de lisière
5. Méthode de Bärenthoren

Les peuplements mélangés

1. Coupe d'abri par groupes avec coupe de lisière (coupe combinée de groupes et de lisière)
2. Coupe d'abri par bandes (zones)
3. Méthode combinée de Bavière
4. Méthode de Wagner
5. Méthode d'Eberhard
6. Coupe de groupe de Bavière.

En Turquie, suivant les conditions données plus haut, les coupes à blanc étoc (rase ou unique) et de jardinage (au sens propre, jardiné, pied à pied ou par bouquet) ne sont pas de méthodes favorables et à préférer pour régénérer les peuplements purs et mélangés de pins sylvestres. Sous les mêmes conditions, on ne peut pas aussi se satisfaire du feu de l'incendie pour obtenir les jeunes de pins sylvestres, comme il est très dangereux pour les forêts existantes et en outre, il n'est jamais, en effet, nécessaire d'employer du feu. Mais, en cas d'obligatoire, on peut utiliser des méthodes de coupe rase ou de cultivation d'incendie.

D. PRINCIPES DE RÉGÉNÉRATION NATURELLE POUR LES FORÊTS DE PIN SYLVESTRE EN TURQUIE.

Ce sont les principes généraux, qui ont été constatés par nous, après avoir choisi les méthodes de régénération naturelle on peut résumer comme suit :

1. Il faut que des réseaux de routes existantes dans les forêts, soient élargis, que l'
2. On applique des techniques intensives et que l'on aille vers l'exploitation intensive.
3. Que l'on modifie la méthode courante d'aménagement s'appuyant aux principes du jardinage (pied à pied et par bouquet).
4. D'autre part, en Turquie, il est nécessaire de préparer au préalable à la régénération (3 à 5 ans, parfois 10 ans) par des coupes d'amélioration. Car, les peuplements existants de pins sylvestres, sont assez serrés; pendant les coupes d'amélioration il ne faut pas négliger de diminuer et même d'enlever peu à peu les jeunes sujets des essences d'ombre et il faut développer les cimes de pins sylvestres qui seront bientôt réservés comme portes graines.
5. N'importe quelle méthode, au moment d'application de la technique de régénération, dans les forêts de pins sylvestres et aussi dans toute la Turquie, il est absolument nécessaire que l'on aide la nature, en préparant et en travaillant le sol et même en semant des graines soi-même.
6. Et ainsi il est avantageux que l'on puisse, selon des conditions, passer d'une méthode à une autre; c'est-à-dire que l'on doit travailler par le style libre comme la nature.
7. En application des méthodes de régénération, on ne doit pas négliger préalablement d'utiliser de semis pré-existants, selon les circonstances qui se sont formés, en trouvant des conditions favorables dans les peuplements de Pin sylvestre et qui possèdent les caractères convenables.

8. Il faut obtenir d'abondants semis (par exemple 3-5 semis, au minimum, par mètre carré) et ainsi compléter par semis ou par plantation, des parties incomplètes. Car, bien que les méthodes soient réussies, il s'agit toujours de les aider artificiellement: ce n'est rien et jamais négligeable. Pendant toutes les régénérations naturelles des forêts de pin sylvestre en Turquie et même d'ailleurs.
9. Pendant les opérations dévouées à compléter, on doit chercher de l'emploi des essences d'ombre et feuillus; par exemple de Sapins, de Hêtres et d'Epicéas parmi les espèces indigènes ou de Douglas; de Mélèzes parmi les exotiques, et aussi d'Erables, de Bouleaux, d'Aunes, d'Alisiers, etc. parmi les feuillus. C'est une occasion pour mêler des peuplements purs de pin sylvestre.
10. A la fin de l'application de la régénération naturelle des peuplements de pin sylvestre il faut laisser sur la surface de régénération quelques arbres de réserve, comme porte graine et cela est très avantageux en vue du réensemencement des parties qui pourront par hasard, brûler par les incendies qui ont lieu fréquemment en Turquie, soit pour élever des arbres plus gros en diamètre, qui sont demandés par l'industrie locale, soit pour assurer le semis naturel de nouveau. Naturellement, ces arbres doivent avoir des cimes assez larges et autant que possible symétriques, des fûts longs et des accroissements assez forts.

D'une manière générale, la technique de sylviculture par laquelle le forestier obtiendra le succès dans les travaux de régénération naturelle, sans doute, comme à tous les travaux, consiste à savoir employer la nature, au lieu et au moment nécessaires et suivant nos buts et l'aider.