

Some Changes in Taxonomy of Pines (*Pinus* L.) Native to Turkey

Ünal Akkemik¹, Hatice Yılmaz², Dilek Oral¹, Ali Kaya¹

¹İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Botaniği Anabilim Dalı,
34473 Bahçeköy/İstanbul

²İ.Ü. Orman Fakültesi, Ormancılık Meslek Yüksek Okulu, Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı,
34473 Bahçeköy/İstanbul

Tel: 0 212 226 11 00/25, E-posta: uakkemik@istanbul.edu.tr

Abstract

Recent taxonomic studies and discussion lead us to overlook the taxonomic positions of the native *Pinus* L. taxa for Turkey. Based on the latest publications (especially Frankis, 2000; Farjon, 2005, 2010; Zsolt and István, 2010), herbarium and field works, some taxonomic positions and varieties of pine species described before were re-analyzed, and for some of them taxonomic positions were changed. Taxonomic position of Anatolian black pine was accepted as subspecies (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) with its five varieties. Five varieties for *Pinus brutia* Ten and three varieties for *Pinus sylvestris* L. were re-considered. In addition, a stat. nov was made for one taxon of *Pinus sylvestris* L. (*Pinus sylvestris* L. var. *compacta* (Tosun) Ü. Akkemik stat. nov).

Keywords: *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Pinus brutia*, *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*

1. Introduction

Pine (*Pinus* L.) is the most important genus of eleven genera in the family of Pinaceae. It has more than 110 species and constitutes very wide forests in the world (Farjon, 2010). This genus is represented with five species in the flora of Turkey and has also very wide forests in the high mountainous areas of Black Sea, Aegean and the Mediterranean Regions, together with inner Anatolia, except steppe area (Kayacık, 1954, 1963, 1973; Yaltrık, 1986a; Yaltrık, 1988). It has a several small stands in the European part of Turkey (Eliçin, 1982a; Kayacık et al., 1981). Kasaplıgil (1992) stated the importance of pine species in Turkey together with fossil records. According to the fossil records (Kasaplıgil, 1992) at least 5 species of pine (*Pinus canarensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus massoniana*, *Pinus fratii*, *Pinus morrisonicola*), which are completely different from the present ones had lived in Miocene time of Turkey.

Taxonomical positions of pines, native to Turkey were recently changed in several taxonomical revisions (Farjon, 1998, 2005, 2010; Frankis, 2000;

Eckenwalder, 2009; Zsolt and István, 2010). Of five native species to Turkey, two of them, *Pinus pinea* L. and *Pinus halepensis* P. Miller, are very stable species taxonomically, and no changes were made on these species. In the others, *Pinus nigra* Arnold, *Pinus sylvestris* L. and *Pinus brutia* Ten., subspecies and varieties were changed. In the additional volume (V.11) of the Flora of Turkey, Frankis (2000) made a severe revision on *Pinus* L., and cancelled most of the varieties and subspecies. In the latest publications on the conifers of the world (Farjon 2005, 2010; Zsolt and István, 2010), most of the changes made by Frankis (2000) were not considered. Moreover, recently one more revision was made by Businsky (2008) on pines.

The aim of this study is to discuss the recent taxonomic positions of the native pine species. The new references, field works, and the plant samples and type specimen in the ISTO Herbarium were incorporated for the study.

Received: 08.12.2010; accepted: 03.01.2011

2. Taxonomic notes of native Pine species of Turkey

2.1 *Pinus brutia* Tenore 1815

Syn: *Pinus pyrenaica* David; *Pinus pityusa* Steven 1838; *Pinus carica* Don 1841; *Pinus persica* Strangways 1847; *Pinus eldarica* Medwejew 1902; *Pinus halepensis* Miller var. *brutia* (Ten.) A. Henry, 1910; *Pinus halepensis* Miller subsp. *brutia* (Ten.) Holmboe, 1914 (Shaw, 1914)

Calabrian pine (Kızılcım in Turkish) is one of the most important pine species of the Mediterranean Region, and its widest natural distribution area is in Turkey. This species was called based on the name of a Roman city "Brutium", where is in Italy and its present name is Calabria (Boydak et al., 2006; Farjon, 2010; Zsolt and István, 2010). This species is natural in Palestine, Jordan, Syria, Iraq, Lebanon, Cyprus, Turkey, Greece and Italy (Yaltrık, 1988; Boydak et al., 2006; Zsolt and István, 2010).

This species was considered as a subspecies of *Pinus halepensis* P.Miller (Eckenwalder 2009), but most of the taxonomists accepted that this was a species and its morphological characteristics (seed cone nearly sessile, or short pedunculate, persistent, at right angle to shoot when full grown) are enough to describe as a species (Selik, 1963; Mirov, 1967; Nahal, 1986, Farjon, 1998, 2005, 2010, Zsolt and István, 2010). According to former taxonomic approaches, *Pinus brutia* Ten. were divided to four subspecies as subsp. *brutia*, subsp. *stankewiczii* Fom., subsp. *pithyusa* Stev., and subsp. *eldarica* Medw. (Chritfield et Little, 1966). In the latest revisions, these subspecies were considered as varieties (Frankis, 2000; Farjon, 2005; 2010; Zsolt and István, 2010).

Frankis (2000) evaluated as invalid names the varieties (var. *agrophotii* Papaj., var. *pyramidalis* Selik, var. *densifolia* Boydak), and described by Frankis (2000) a new variety: var. *pendulifolia* Frankis. One more variety var. *pendula* Mere was referred by Yaltrık and Efe (1994), but it was not observed later (Pers.com. Boydak) and was not included in Boydak et al (2006). Our studies on these taxa showed that var. *agrophotii*, var. *densifolia* and var. *pyramidalis* have typical characteristics for description of a new variety, and finally, five varieties of *Pinus brutia* Ten. should be considered for the flora of Turkey. All these varieties can easily be identified in the field, because

of having different general appearances. These varieties and their main features are as follows:

Pinus brutia Ten.var.*brutia*

This variety has a straight or slightly sinuous main bole. But sometimes it can be forked (Figure 1). Leaves 10-18 mm long, spreading. Seed cones ovoid conical; apophyses red-brown. This variety has almost 5 million ha of distribution area along the coastal regions, Mediterranean (0-1500 m), Aegean (0-900 m), Marmara (0-800 m) and Black Sea region (0-600 m) of Turkey.

Pinus brutia Ten.var.*agrophotii* Papaj 1936

This variety has no one main bole; stem has many branches after 10-30 cm or 1 m from the ground level, and dense (Figure 1). Needles and female cones of this variety are smaller than those of the others. According to Selik (1965), seed cone width and length are 2.5 (2.3-2.8) cm and 4.3 (3.9-4.7) cm, respectively. Leaves are 7.6 (5.6-10.6) cm. It has a spherical appearance with dense and compact needles (Yaltrık and Boydak, 2000). The first specimens were found in Kilis (Kayaçık, 1954), then many trees were found in the Mediterranean, Aegean and Marmara regions (Selik, 1963; Tuluççu et al., 1987; Yücel, 1997; Yaltrık and Boydak, 2000).

Pinus brutia Ten.var.*densifolia* Boydak 1999

This variety has very dense and compact crown form (Figure 1). This form can easily be identified in the field. It can be found throughout the distribution area of the main species, and can be seen mostly as individual trees (Boydak, 1999).

Pinus brutia Ten.var.*pyramidalis* Selik 1962

This variety has a pyramidal stem form (Figure 1). The side branches are directed upwards through the stem, and it has a narrow stem form. This variety was first identified by Selik (1962) at the southwestern end of Büyüksapçı Village between Balıkesir and Edremit between 250-600 m elevation (Selik, 1962). Yaltrık and Boydak (1989) stated that the dimensions of the cones and seeds of this variety were smaller. Following studies later showed different distribution areas (Çınarlıhan-Şapdağ, Edremit and Pembecik-Gülнар, Mersin) of this

variety (Tulukçu et al., 1987; Yaltırık and Boydak, 1989).

Seed cones ovoid conical; apophyses are red-brown. The distribution area is near Kayadibi (Muğla) (Frankis, 2000).

***Pinus brutia* Ten.var.*pendulifolia* Frankis 2000**

The main distinguishing feature of this variety is their leaves. Leaves 18-29 cm long, and pendulous.



Figure 1. Stem/crown forms of the varieties of *Pinus brutia* Ten. a) var. *brutia*, b) var. *pyramidalis*, c) var. *densifolia*, d) var. *agrophiotii* (Photo: B.Tunçkol for var.*agrophiotii*)

Şekil 1. *Pinus brutia* Ten.'in varyetelerinin gövde/tepe formları. a) var.*brutia*, b) var. *pyramidalis*, c) var. *densifolia*, d) var. *agrophiotii* (Foto: B.Tunçkol, var. *agrophiotii*)

2.2 *Pinus halepensis* P. Miller 1768

Syn: *Pinus sylvestris* Gouan 1762; *Pinus maritime* Lambert 1803; *Pinus resinosa* Loiseleur 1812; *Pinus brutia* Tenore 1815; *Pinus arabica* Sieber ex Sprengel 1826; *Pinus hispanica* Cook. 1834; *Pinus pithyusa* Steven 1838; *Pinus carica* Don. 1841; *Pinus persica* Strangways 1847; *Pinus abasica* Carriere 1855; *Pinus loiseleuriana* Visiani 1855; *Pinus parolinii* Visiani 1856; *Pinus elderica* Medwejew 1902 (Shaw, 1914); *Pinus pyrenaica* David; *Pinus ceciliae* Llorens&L.Llorens

Aleppo pine (Halep çamı in Turkish) is the other important pine species in the Mediterranean basin. This species has a very wide distribution area in the western part of the Mediterranean basin (west part of Italy in general). However, there are several local distribution areas (Adana, Muğla and Aydın) in the Mediterranean Region of Turkey (Kayacık, 1954; Alptekin, 1986 and 1990; Yaltrık, 1986a; Yaltrık, 1988; Farjon, 2010; Zsolt and István, 2010). The first identification was performed on the cultivated plants, with Aleppo origin in England (Coode and Cullen, 1965).

This species has not any taxonomical problem in Turkey's flora. Eckenwalder (2009) accepted *P.brutia* as a subspecies of *P.halepensis* and called *Pinus halepensis* subsp. *brutia*, but this approach was not accepted later (Farjon, 2010; Zsolt and István, 2010). This species has long and thick pedunculate cones, which are nearly parallel to shoots, and long leaves.

2.3 *Pinus nigra* Arnold. 1785

Syn: *Pinus laricio* Poiret 1804; *Pinus halepensis* Bieberstein 1808; *Pinus pinaster* Besser 1809; *Pinus maritime* Aiton 1813; *Pinus sylvestris* Baumgarten 1816; *Pinus pyrenaica* Lapeyrouse 1818; *Pinus pallasiana* Lambert 1824; *Pinus austriaca* Höss 1825; *Pinus nigricans* Host 1831; *Pinus dalmatica* Visiani 1842; *Pinus salzmanni* Dunal 1851; *Pinus heldreichii* Christ. 1863; *Pinus leucodermis* Antoine 1864; *Pinus pindica* Formanek 1896.

Black pine (Karaçam in Turkish) is one of the most problematic species taxonomically. Delevoy (1949) revised this species and divided to two subspecies as subsp. *occidentalis* and subsp. *orientalis*. The native black pine to Turkey was revised as *P.nigra*. subsp. *orientalis* var. *pallasiana*. Zsolt and István (2010) referring Svoboda (1950) stated that *Pinus nigra* was divided to four subspecies: *P. n.* subsp. *nigricans*, *P. n.* subsp.

pallasiana, *P. nigra* subsp. *poiretiana*, and *P. nigra* subsp. *salzmannii*. Later in 1964 it was divided to five subspecies by Gausсен et al. (1964) as subsp. *nigra*, subsp. *salzmannii*, (Dunal) Franko subsp. *laricio* (Poir.) Maire, subsp. *dalmatica* (Vis.) Franko, subsp. *pallasiana* (Lamb.)Holmboe.

Pinus nigra Arnold was divided again into two subspecies by Christiansen (1993, 1997) and Eckenwalder (2009) based on its morphological features and distribution:

- *P. nigra* subsp.*nigra*: Austria, Balkans, Greece, Turkey, Cyprus and Crimean
- *P. nigra* subsp.*salzmannii*: Italy, South France, Corsica, Spain, and North Africa-Atlas Mountains

Based on this revision, Anatolian black pine was revised again and considered as a variety named *P.nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica* (Frankis, 2000). This name was used for Anatolian black pine before (Kayacık, 1980). As Eckenwalder (2009) supports this approach as well, Farjon (1998, 2005, 2010) and Zsolt and István (2010) divided *Pinus nigra* Arnold to five subspecies again. According to Gausсен et al. (1964) and Farjon (1998, 2010), the subspecies are:

1. subsp. *nigra*
2. subsp. *dalmatica* (Vis.) Franko
3. subsp. *laricio* (Poir.) Maire
4. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe
5. subsp. *salzmannii* (Dunal) Franko

Therefore, Anatolian black pine was considered again as a subspecies (subsp. *pallasiana*). Businsky (2008) was made revision on pines, and used the subsp.*pallasiana* as a subspecies. Moreover, one more subspecies (subsp.*fenzleyi*) was described by Businsky (2008) on the samples from Adana and Antalya. This new subspecies was not considered in later descriptions (Eckenwalder, 2008; Farjon, 2010; Zsolt and István, 2010). In the light of this discussion, our herbarium and field works, we also considered Anatolian black pine as a subspecies (subsp. *pallasiana*).

In Turkey some varieties of this subspecies were identified: var. *seneriana* (Saatçioğlu, 1955), var. *pyramidata* (Acatay, 1956), var. *yaltirikiana* (Alptekin, 1986a) and var.*columnaris-pendula* (Boydak, 1989, 2001). After the varieties (var. *pyramidata* and var.*şeneriana*) were published as *Pinus nigra* Arnold var. *pyramidata* Acatay (Acatay, 1956), and *Pinus nigra* Arnold var. *seneriana*

Saatçioğlu (Saatçioğlu, 1955), they were revised by Yaltrık (1986b) as follows:

1. *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *şeneriana* (Saatçioğlu) Yaltrık
2. *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pyramidata* (Acatay) Yaltrık

All these varieties were not considered in the additional volume (V.11) of the Flora of Turkey and evaluated invalid names by Frankis (2000). On the other hand the variety, var. *pyramidata*, was re-named and re-published by Businsky (2008) as var. *fastigiata* Businsky from the same locality of var. *pyramidata*'s type specimen. According to article 53.4 of the 'International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code)' (McNeill et al. 2006), "The names of two subdivisions of the same genus, or of two infraspecific taxa within the same species, even if they are of different rank, are treated as homonyms, the later of which is illegitimate, if they have the same or a confusingly similar final epithet and are not based on the same type." The name "var. *pyramidata*" was used for *Pinus nigra* var. *pyramidata*, *Pinus nigra* f. *pyramidata* and *Pinus laricio* var. *pyramidata* (also belongs to the species *Pinus nigra*) before Acatay's name. Because of being a later homonym, the new name for *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pyramidata* was published as *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *fastigiata* by Businsky (2008). For that reason, this new name should be accepted.

After our detailed works, we proposed that five varieties of Anatolian black pine given below have to be considered in the flora of Turkey, because of having very certain morphological features for the variety classification:

Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pallasiana

(Syn: *Pinus pallasiana* Lamb., 1828; *Pinus nigra* var. *caramanica* (Loudon) Rehder, 1927)

This variety has a very wide distribution area in Turkey. Trees to 40 m tall, and to 1-2 m diameter (Figure 2); bark light grey, with deep, longitudinal, dark fissured and often very large, irregular, scaly plates. Foliage branches orange-brown; leaves rigid, straight or curved, (4-) 10-18 cm long, light green with 2-5 hypodermal cell layers and 6-9 resin ducts (Yaltrık, 1988; Eckenwalder, 2009; Farjon, 2010,

Zsolt and István, 2010). Distribution area of this variety is the western part of Anatolian diagonal, except steppe and lower areas (Coode and Cullen, 1965; Yaltrık, 1988).

***Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *seneriana* (Saatçioğlu) Yaltrık 1955**

This variety was first found in Bolu. It has no single main bole, but copious branching, round crown (Figure 2) and leading shoots, which are shorter than those of the common black pine, furthermore, it is slow-growing (Saatçioğlu, 1955). Stem has many branches after 10-30 cm or 1 m from the ground level, and dense. Needles and female cones of this variety are smaller than the others. Distribution area is mainly in Bolu (Çaydurt, Dörtdivan), Manisa (Alaşehir), Kütahya (Aydıncık Örencik, Emet, Aslanapa, Tunçbilek, Yeniköy, Domaniç), Afyon (Saatçioğlu, 1955; Alptekin, 1986b, 1987; Yücel, 2000a, b; Tosun, 2003) and Kastamonu (Karadere) (Sivacıoğlu and Ayan, 2008).

***Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *fastigiata* Businsky 2008**

(Syn: *Pinus nigra* Arnold var. *pyramidata* Acatay 1956, *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pyramidata* (Acatay) Yaltrık 1986)

A fastigate branching growth form of *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Figure 2). It grows in Kütahya (Acatay, 1956; Yücel, 1988, 1992) and around Kastamonu (Tosun and Karadağ, 1991; Karadağ, 1999).

***Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *columnaris-pendula* Boydak 1989**

This variety was first described by Boydak (1989) based on the crown shape and branching. Lateral branches are first pendula and then up and make a narrow angle to the main stem. It has a narrower and compact crown and columnar habit (Boydak, 2001) (Figure 2). Distribution area of the variety is Adana-Pos, Antalya-Alanya, K.Maraş-Andırın, Mersin-Arslanköy (Boydak, 1989; 2001). Boydak (2001) stated that this variety differs from other known varieties in its shorter, thinner and pendant branches of nearly equal or long pendant branches with an obtuse angle (120⁰-150⁰) forming narrower and compact crown.

***Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.)
Holmboe var. *yaltirikiana* Alptekin 1986**

This variety was described for the first time by Alptekin (1986a) based on bigger cones than the main variety.

This variety was first found in Boyabat Karageris (Sinop) (Alptekin, 1986a), and then some trees of this variety were observed around the lakes in Yedigöller National Park.



Figure 2. Stem/crown forms of the some varieties of *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*. a) var. *pallasiana*, b) var. *seneriana* (Foto: B.Tunçkol), c) var. *seneriana* (Foto: A.S.Güler), d) var. *fastigiata* (Foto: A.S.Güler)

Şekil 2. *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*'nın bazı varyetelerinin gövde/tepe formları. a) var. *pallasiana*, b) var. *seneriana* (Foto: B.Tunçkol), c) var. *seneriana* (Foto: A.S.Güler), d) var. *fastigiata* (Foto: A.S.Güler)

2.4 *Pinus pinea* L. 1753

Syn: *Pinus sativa* Lamarck. 1778, *P. maderiensis* Tenore 1854 (Shaw, 1914)

The widest distribution of stone pine (Fıstık çamı in Turkish) in the world is in the coastal parts of the Mediterranean and Aegean Regions of Turkey. Two local distribution areas are also found in Bartın and Artvin in the Black Sea region. Kasaplıgil (1978) and Sarıbaş (1998) stated that the area in Bartın was natural for the species.

This is not a problematic species taxonomically. This species is also cultivated broadly for its seed (Yaltırık, 1988). It has a wide crown like an umbrella. Based on this crown type, this species is also called “umbrella pine”. Leaves in fascicles of 2 held by a short, persistent basal sheath, remaining 3-4 years, rigid and spreading, 8-12 (-15) cm long, usually twisted, 1.2-1.8 mm wide; margins minutely serrate; leaf colour on young plants glaucous, becoming lustrous dark green; stomata cylindrical, yellow. Seed cones 10-16 cm, globular, reddish-brown (Yaltırık, 1988; Eckenwalder, 2009; Farjon, 2010; Zsolt and István, 2010).

2.5. *Pinus sylvestris* L. 1753

Syn: *Pinus rubra* Mill. 1753; *Pinus tatarica* Miller 1768; *Pinus mughus* Jacquin 1781; *Pinus resinosa* Savi 1798; *Pinus humilis* Link. 1827; *Pinus kochiana* Klotzsch 1849; *Pinus armena* Koch. 1849; *Pinus pontica* Koch. 1849; *Pinus frieseana* Wichura 1859; *Pinus lapponica* Mayr. 1906 (Shaw, 1914); *Pinus rigensis* Desf.

Scots pine (Sarıçam in Turkish) has the widest distribution area within the pine species and second in the World after *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* (Eckenwalder, 2009; Farjon, 2005, 2010; Zsolt and István, 2010). This species has also a very wide distribution area on high mountainous areas along Black Sea Region of Turkey. The southern border of its distribution in Turkey is in Kayseri-Pınarbaşı (Kayacık, 1954; Eliçin, 1971). Because of having very wide distribution, scots pine has many eco-types and varieties. More than 140 different taxa were described for this species (Farjon, 2010; Zsolt and István, 2010). Pravdin (1964) divided *Pinus sylvestris* L. into 5 subspecies: subsp. *sylvestris*, subsp. *hamata* (Steven) Fomin, subsp. *lapponica* Fries, subsp. *sibirica* Ledeb., and subsp. *kulundensis* Sukaczew. According to this classification, only subsp. *hamata* (Steven) Fomin was natural for the flora of Turkey (Kayacık, 1954; Eliçin, 1971).

However, the latest studies revised subspecies as varieties and three varieties (var. *sylvestris*, var. *hamata* Steven and var. *mongolica* Litv.) were described and published (Farjon, 2005, 2010; Businsky, 2008; Eckenwalder, 2009; Zsolt and István, 2010). According to Businsky (2008) only var. *hamata* is natural in Turkey. On the contrary, Farjon's descriptions revealed that two varieties (var. *sylvestris* and var. *hamata* Steven) grow naturally in Turkey.

Eliçin (1970a, 1971, and 1982b) observed some different crown types of *Pinus sylvestris* L. in its natural distribution areas. Moreover, Eliçin (1970b) changed the statue *Pinus kochiana* Klotzsch as subspecies, *P. sylvestris* L. subsp. *kochiana* (Klotzsch) Eliçin. However, Kasaplıgil (1992) stated that *Pinus kochiana* has short leaves up to 8 cm, and therefore the samples, which has long leaves (mean 11 cm) collected by Eliçin (1971) should be different. Because we have only one sample with long leaves, it was excluded here, and not considered as variety or subspecies.

On the other hand, Tosun (1988) described a new variety of Scots pine as *Pinus sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin var. *compacta* Tosun. Detailed morphological features of this variety were given in Tosun (1988, 1999). The variety, var. *compacta* Tosun was also not considered in the additional volume (V.11) of the Flora of Turkey (Frankis, 2000). After our detailed works in ISTO Herbarium and the field, we concluded that this variety has to be considered as a variety of *Pinus sylvestris* L., because of having very certain morphological features for a different classification. Based on the changes in the new taxonomy of the species, it was re-named taxonomically as follows:

***Pinus sylvestris* L. var. *compacta* (Tosun) Ü. Akkemik stat. nov.**

(Syn: *Pinus sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin var. *compacta* Tosun)

As conclusion three varieties can be described for *Pinus sylvestris* L. in the flora of Turkey:

Pinus sylvestris* L. var. *sylvestris

This variety has generally tall trees (Figure 3). Young shoots usually rough with pulvini, light brown; bud scales (cataphylles) red-brown. Leaves 5-7 (-8) cm long. Seed cones variable, but up to 7 cm long. It has vast forestlands in Europe and in northern Turkey.



Figure 3. Stem/crown forms of the varieties of *Pinus sylvestris* L. a) var.*sylvestris*; b-c) var.*compacta* (Photo: B. Tunçkol)

Şekil 3. *Pinus sylvestris* L.'nin varyetelerinin gövde/tepe formları. a)var.*sylvestris*; b-c) var.*compacta* (Photo: B. Tunçkol)

***Pinus sylvestris* L. var. *hamata* Steven**

Young shoots pale yellow, turning grey. Leaves 2-7 cm long, glaucescent; apex mucronate, seed cones small, 2-5.5 cm long. Distribution area is north east Anatolia (around Erzincan).

***Pinus sylvestris* L. var. *compacta* (Tosun) Ü. Akkemik**

Crown compact (Figure 3), trees short and with many branches and not with one bole. Leaves short, seed cones smaller than the main variety (var. *sylvestris*). This variety has three populations in Alpagut, Tekke and Dörtdivan of Bolu province (Tosun, 1988, 1999). Yaman (2007) studied the comparative wood anatomy of this variety and the main species (var. *sylvestris*), and found very clear differences between them. In var. *compacta*, earlywood tracheids are narrower, latewood tracheid are shorter, fusiform ray heights are shorted and diameter of resin canals are wider (Yaman, 2007).

3. Result and discussion

With this paper, *Pinus* L. species naturally grow in Turkey were re-analyzed based on the latest publications, herbarium and field works on the specimens. The final list of *Pinus* L. taxa native to Turkey can be given as follows:

1-*Pinus brutia* Ten.

- *Pinus brutia* Ten. var. *brutia*
- *Pinus brutia* Ten. var. *agrophiotii* Papaj
- *Pinus brutia* Ten. var. *densifolia* Boydak
- *Pinus brutia* Ten. var. *pyramidalis* Selik
- *Pinus brutia* Ten. var. *pendulifolia* Frankis

2-*Pinus halepensis* Mill.

3-*Pinus nigra* Arnold.

subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe

- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pallasiana*
- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *şeneriana* (Saatçioğlu) Yaltırık
- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *fastigiata* Businsky

- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *columnaris-pendula* Boydak
- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *yaltirikiana* Alptekin

4-*Pinus pinea* L.

5-*Pinus sylvestris* L.

- *Pinus sylvestris* L. var. *sylvestris*
- *Pinus sylvestris* L. var. *compacta* (Tosun) Tosun et Ü. Akkemik stat. nov.
- *Pinus sylvestris* L. var. *hamata* Steven

Based on the morphological features (seed cone, leaves, and crown shapes) an identification key for native pine taxa to Turkey can be given as follows:

1. Seed cone with short or long pedunculate; returned downward and about parallel to shoots, cones symmetric or asymmetric.
2. Seed cone small (2,5-7 cm) short and thin pedunculate, and asymmetric, yellowish-brown, seed scales thin woody; leaves short (2-8 cm in general)
 -*Pinus sylvestris*
3. Crown compact, dense; shrubby or small tree; with many branches and not with one stem; leaves and seed cones smaller
 -**var. *compacta***
3. Crown wide, pyramidal, spreading; with one stem; tall tree up to 50 m; Leaves short, up to 8 cm, greyish green
 -**var. *hamata***
2. Seed cone long (8-18 cm), long pedunculate and symmetric, seed scales thick woody; cones reddish brown; leaves long (6-15 cm)
 -*Pinus halepensis*
1. Seed cone about sessile or short pedunculate up to 5 mm, at right angle to shoot, and symmetric.
5. Seed cones sessile or short pedunculate, umbo flat or mostly depressed; shiny reddish

-*Pinus brutia*
6. Crown spread (not pendulous, compact or pyramidal)
-*var. brutia*
6. Crown pendulous, compact or pyramidal
7. No main bole; Stem has many branches after 10-30 cm or 1 m from the ground level, dense; needle and female cone smaller
-*var. agrophotii*
7. With one main bole; Stem has not branches near to ground level
8. Crown rounded; Branches pendulous and dense; leaves very long
-*var. pendulifolia*
8. Crown pyramidal, compact, braches grow with narrow angle to the bole; leaves not very long
9. Crown pyramidal
- *var. pyramidalis*
9. Crown compact and very dense
- *var. densifolia*
5. Seed cone sessile, umbo flat or dorsa
10. Seed cone 10-16 cm, globular, apophyses (slightly) raised, angular in outline, convex with 4-6 ridges converging on dorsal, central, obtuse umbo, maturing from green to lustrous orange-brown or red-brown, weathering grey; seed scales very thick woody and rigid.
-*Pinus pinea*
10. Seed cone 5-10 (-12) cm, umbo dorsal, small apophyses slightly raised, transversely keeled, light yellowish brown; seed scale thin woody, rigid.
-*Pinus nigra subsp. pallasiana*
11. Small tree, look like shrubby; crown globule, 3.5-8 m tall; needle short, cone small
-*var. şeneriana*
11. Tree; crown wide, pyramidal or pendula, 30-35 m tall, needle length 12-18 cm, cone 5-12 cm
12. Female cone much bigger, mostly 8-12 cm
-*var. yaltirikana*
12. Female cone smaller, mostly 5-10 cm
13. Crown wide, not pendula, columnar or pyramidal
-*var. pallasiana*
13. Crown columnar, pendula or pyramidal
14. Crown pyramidal
-*var. fastigiata*
14. Crown columnar-pendula
- *var. columnaris-pendula*

Because taxonomic studies have been continued during for the last two centuries, many changes occurred in taxonomic positions of the species. In this study, in spite of Frankis (2000)' revision, the latest international publications (Farjon 2005, 2010; Zsolt and István, 2010), herbarium materials (in ISTO Herbarium) and field works were considered in the analysis. As a consequence, we proposed that, because of having very clear and useful characteristics for description of new varieties, all varieties of pines described before and published in the journals should be evaluated for the flora of Turkey.

We can also conclude that this is a continuous discussion on the taxonomy of pines native to Turkey, and in the light of new studies revisions can be made.

Türkiye’de Doğal Yetişen Çam Taksonları Üzerine Bazı Taksonomik Notlar

Ünal Akkemik¹, Hatice Yılmaz², Dilek Oral¹, Ali Kaya¹

¹İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Botanik Anabilim Dalı,
34473 Bahçeköy/İstanbul

²İ.Ü. Orman Fakültesi, Ormancılık Meslek Yüksek Okulu, Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı,
34473 Bahçeköy/İstanbul

Tel: 0 212 226 11 00/25, E-posta: uakkemik@istanbul.edu.tr

Kısa Özet

Son yıllarda yapılan taksonomik çalışmalar, Türkiye’de doğal yetişen çamların tekrar gözden geçirilmesi gereğini ortaya koymuştur. En son yapılan yayınlara (özellikle Frankis, 2000; Farjon, 2005, 2010; Zsolt ve István, 2010), herbaryum ve arazi çalışmalarına dayanarak, çam türlerinin daha önce tanımlanan varyete ve taksonomik durumları yeniden incelenmiş ve bazı değişiklikler yapılmıştır. Anadolu karaçamının taksonomik pozisyonu, beş varyetesi ile birlikte tekrar alttür (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) olarak değerlendirilmiştir. Bundan başka, *Pinus brutia* Ten.’nın beş ve *Pinus sylvestris* L.’in üç varyetesinin olduğuna karar verilmiştir. Bu makaleyle ayrıca bir sarıçam taksonu (*Pinus sylvestris* L. var. *compacta* (Tosun) Ü. Akkemik stat. nov.) için stat. nov olarak durum düzeltmesi yapılmıştır.

Keywords: *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Pinus brutia*, *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*

1.Giriş

Çamlar (*Pinus* L.), 110’dan fazla türüyle Pinaceae familyasının en önemli cinsi olup, dünya üzerinde geniş ormanlar kurmaktadır. Türkiye’nin de en önemli ağaç cinslerinden biri olup, Türkiye ormanlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Çam cinsine ait doğal türlerimizin taksonomik durumları birçok kez değiştirilmiştir (Farjon, 1998, 2005, 2010; Frankis, 2000; Businsky, 2008; Eckenwalder, 2009; Zsolt and István, 2010). Söz konusu beş tür içerisinde fıstık çamı (*Pinus pinea* L.) ve Halep çamı (*Pinus halepensis* P. Miller) dışında kalan diğer üç tür, karaçam (*Pinus nigra* Arnold), sarıçam (*Pinus sylvestris* L. ve kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) sistematik problemler içermektedir. Türkiye çamlarıyla ilgili son revizyon Frankis (2000) tarafından yapılmış ve sonraki yıllarda genel olarak kabul görmemiş olup bazı revizyonlarda (Farjon 2005, 2010, Zsolt and István, 2010) durum

düzeltilmeleri yapılmıştır. Ayrıca Businsky (2008) tarafından da durum düzeltilmeleri yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, son taksonomik revizyonlar ve yayınları (Eckenwalder, 2009; Farjon, 2005, 2010; Zsolt ve István, 2010) dikkate alarak, arazi ve herbaryum çalışmalarıyla Türkiye’nin doğal çam taksonlarını yeniden değerlendirmek ve düzenlemektir.

2.Doğal çam taksonları üzerine taksonomik notlar

Türkiye’nin çam taksonları üzerine yapılan bu çalışma kapsamında, tür altı taksonların taksonomik durumları yeniden ele alınmış, bu amaçla arazi çalışmaları, en son yapılan yayınlar (Farjon, 1998, 2005, 2010; Frankis, 2000, Businsky, 2008; Eckenwalder, 2009; Zsolt ve István, 2010) ve ISTO Herbaryumu’nda bulunan örnekler incelenmiştir.

Yapılan analizler ve tartışmalar sonucunda Türkiye'nin doğal çam taksonlarının listesi yeniden düzenlenmiştir. Sonuç olarak 15 taksondan oluşan doğal çam türleri için aşağıdaki liste oluşturulmuştur:

1-Pinus brutia Ten.

- *Pinus brutia* Ten.var. *brutia*
- *Pinus brutia* Ten.var. *agrophiotii* Papaj
- *Pinus brutia* Ten.var. *densifolia* Boydak
- *Pinus brutia* Ten.var. *pyramidalis* Selik
- *Pinus brutia* Ten.var. *pendulifolia* Frankis

2-Pinus halepensis Mill.

3-Pinus nigra Arnold.

subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe

- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pallasiana*
- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *şeneriana* (Saatçioğlu) Yaltrık
- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *fastigiata* Businsky
- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *columnaris-pendula* Boydak
- *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *yaltirikiana* Alptekin

4-Pinus pinea L.

5-Pinus sylvestris L.

- *Pinus sylvestris* L.var. *sylvestris*
- *Pinus sylvestris* L.var. *compacta* (Tosun) Ü. Akkemik stat. nov.
- *Pinus sylvestris* L.var. *hamata* Steven

3. Türkiye'nin Doğal Çam Taksonlarının Tanı Anahtarı

Doğal çam taksonlarının genel habitusları, kozalak ve yaprak özelliklerine dayanılarak, taksonların kolaylıkla tanınmasını sağlayacak bir tanı anahtarı hazırlanmış ve aşağıda verilmiştir:

1. Kozalakları uzun ya da kısa saplı ve aşağıya dönüktür

2. Kozalakları küçük (2,5-7 cm), ince ve kısa saplı, asimmetrik, kozalaklar sarımsı kahverengi, karpeller ince odunsu (fazla odunlaşmamış); yapraklar kısa (2-8 cm)
.....*Pinus sylvestris*
3. Tepe kompakt, yoğun, çalimsı görünümde veya küçük ağaç formunda, çok dallı olup tek gövde oluşturmaz; yaprak ve kozalakları daha küçük
.....*var. compacta*

3. Tepe geniş, dar ya da yayvan, genellikle tek gövdeli, 50 m ye kadar boylanır; yapraklar en çok 8 cm, mavimsi yeşildir.
4. Genç sürgünler parlak kahverengi, yapraklar 5-7 (-8) cm, kozalaklar en çok 7 cm
.....*var. sylvestris*

4. Genç sürgünler soluk sarı, sonra gri renge dönüşür; yapraklar 2-7 cm; kozalaklar 2.5-5 cm; yapraklar uç kısımda batıcı
.....*var. hamata*

2. Kozalakları daha büyük (8-18 cm, kalın ve uzun saplı, simetrik, kozalakları kırmızımsı kahverengi, karpeller fazla odunlaşmış; yaprakları uzun (6-15 cm)
.....*Pinus halepensis*

1. Kozalakları hemen hemen sapsız ya da çok kısa saplı (en çok 5 mm), simetrik, kozalaklar sürgüne dik açıyla çıkar

5. Kozalak sapsız ya da çok kısa saplı, umbo düz ya da çoğunlukla basık; kozalakları kızıl kestane renginde
.....*Pinus brutia*
6. Tepe yayvan (aşağıya sarkık, kompakt ya da piramidal gibi özel bir yapı göstermez)
.....*var. brutia*
6. Tepe aşağıya sarkık, kompakt ya da piramidal bir form oluşturur.
 7. Gövde dipten ya da 10-30 cm yukarıdan itibaren çok dallı, yoğun; kozalak ve iğne yaprakları daha küçük
..... *var. agrophiotii*
 7. Gövde dipten dallanma göstermez, tek ana gövdeli
 8. Tepe yuvarlak, küremsi, dallar sarkık ve sık; yapraklar çok uzun (-29 cm)
.....*var. pendulifolia*
 8. Tepe piramidal formlu, kompakt, dallar gövdeden dar açıyla çıkar, yapraklar kısa
 9. Tepe piramidal
.....*var. pyramidalis*
 9. Tepe kompakt ve yoğun
.....*var. densifolia*
5. Kozalaklar sapsız ya da çok kısa saplı; umbo düz ya da çıkıntılı
10. Kozalak 10-16 cm boyunda, apofiz çıkıntı yapmış, köşeli, 4-6 sırt oluşturmuş, umbo eşkenar dörtgen ya da çokgen şekilde, olgun kozalak kırmızımsı kahverengi ve parlak; karpeller çok sert ve odunlaşmamış
.....*Pinus pinea*

10. Kozalaklar 5-10 (-12) cm boyunda, umbo çoğunlukla küçük ve çıkıntılı, apofiz biraz çıkıntılı, parlak sarımsı kahverengi, karpeller sert, fakat fazla odunlaşmamış.
.....*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*
11. Kısa boylu (3.5-8 m), dipten çok dallı ve küremsi tepeli; iğne yaprak ve kozalakları daha küçük
.....*var. şeneriana*
11. Boylu tek ana gövdeli; tepe geniş, piramidal ya da sarkık, 30-35 m' ye kadar boylu; iğne yaprak ve kozalak daha uzun
12. Dişi kozalak daha büyük, çoğunlukla 8-12 cm
.....*var. yaltirikana*
12. Dişi kozalak daha küçük, çoğunlukla 5-10 cm
13. Tepe geniş ya da dağınık; sarkık ya da piramidal değil, özel form oluşturmaz
.....*var. pallasiana*
13. Tepe sütun, sarkık ya da piramidal şekilde, özel bir form oluşturur
14. Tepe piramidal
.....*var. fastigiata*
14. Tepe dar, sütun şeklinde, dallar önce aşağıya eğilmiş, devamında yukarıya doğrudur
.....*var. columnaris-pendula*

4. Tartışma ve Sonuç

Taksonomik çalışmalar yaklaşık 200 yıldan bu yana sürekli devam ettiğinden, tür ve özellikle tür altı taksonlarda önemli değişimler olmaktadır. Bu makalede özellikle tür ve alttür düzeyinde, genel kabul görmeyen Frankis (2000)'in değerlendirmelerine karşın, Farjon (2005, 2010) ve Zsolt ve István (2010) tarafından yapılan en son revizyon ve çalışmalar dikkate alınmıştır. Varyete tanımlarında ise, özellikle ISTO Herbaryumu örnekleri ve ilgili yayınlar ile arazi gözlemleri temel alınmıştır. Yapılan değerlendirmelerle, daha önceden kabul edilen ve dergilerde yayımlanan tüm varyetelerin, varyete tanımı için gerekli olan özelliklere açık bir şekilde sahip olduğu görüldüğünden, Türkiye Florası için birer varyete olarak kabul edilmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ayrıca, yapılan bu değerlendirmeler sürekli olarak devam etmekte olan bir tartışma olup yapılacak her yeni taksonomik çalışmayla mevcut çam taksonlarının taksonomik durumları değişebilir, yeni tür, alttür veya varyeteler tanımlanabilir.

References

- Acatay, A. 1956. Ehrami Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. var. *pyramidata*). İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 6, Sayı 2, sayfa 92-100.
- Alptekin, Ü. 1986a. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nın Coğrafik Varyasyonları. İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 170 s.
- Alptekin, Ü. 1986b. *Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *şeneriana* Saatçi.'nin Yeni Bir Yayılış Alanı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 36, Sayı 2, sayfa 132-154.
- Alptekin, Ü. 1987. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nın Coğrafik Varyasyonları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 37, Sayı 1, sayfa 100-105.
- Alptekin, Ü. 1990. Halep Çamı (*Pinus halepensis* Mill.)'nın Türkiye Ağaçlandırma Çalışmalarındaki Yeri ve Doğal Yayılışına Ait Bazı Tesbitler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 40, Sayı 2, sayfa 110-122.
- Anonim, 2010. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü internet sayfası, http://www.yeniceorman.gov.tr/yenice/isletme/isletme_dosyalar/agaclar.htm (11.10.2010)
- Boydak, M. 1989. Türkiye'de Anadolu Karaçamının Yeni Bir Varyetesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 39, Sayı 1, sayfa 119-129.
- Boydak, M. 2001. A New Variety of *Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe From Anatolia (Anadolu Karaçamının *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Anadolu'da Saptanan Yeni Bir Varyetesi). The Karaca Arboretum Magazine, Cilt 6 (1), sayfa 15-23.
- Boydak, M., H. Dirik, and M. Çalikoğlu, 2006. Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü. OGEM-VAK (Ormancılığı

- Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı) İşletme Müessesesi, Ankara, ISBN 975-93943-4-0. 364 sayfa.
- Businsky, R. 2008. "The Genus *Pinus* L., Pines". *Acta Pruhoniciana* 88: 1–128.
- Christensen, K. I. 1993. Comments on the earliest validly published varietal name for the Corsican Pine. *Taxon* 42: 649-653.
- Christensen, K. I. 1997. Gymnospermae (Pinophyta). Pp. 1-17 in: Strid, A. & Tan, K. (eds.), *Flora Hellenica* vol. 1. Koeltz, Königstein.
- Crichfield, W.B. and E.L. Little, 1966. Geographic Distribution of the Pines of the World. U.S. Department of Agriculture Forest Service Miscellaneous Publication, 991, Washington.
- Coode, J.E. and J. Cullen, 1965. *Pinus* L. in Davis, P.H. (ed.). *Flora of Turkey and East Aegean Islands* (Ed. P.H. Davis), vol. 1, pp. 72-75. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Delevoy, G. 1949. A Propos de la Systématique de *Pinus nigra* Arn. *Travaux Station Recherches de Groenendaal série B*. 12: 1-37.
- Eckenwalder, J.E. 2009. *Conifers of the World. The Complete Reference*. Timber Press/Portland London.
- Eliçin, G. 1970a. Türkiye Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'larında Morfogenetik Araştırmalar. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 20, Sayı 1, sayfa 144-186.
- Eliçin, G. 1970b. Türkiye'de Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'ın Ekolojik Alt Türü: ssp. *kochiana* (Klotz.) Eliçin in *Orman Fak. Derg.* XX, A-1 (1970). *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 20, Sayı 2, sayfa 289-299.
- Eliçin, G. 1971. Türkiye Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'larında Morfogenetik Araştırmalar. *İ.Ü. Yayın No: 1662, Orman Fakültesi Yayın No: 180, 149+XII sayfa.*
- Eliçin, G., 1982a. Işık Dağı (Ganos-Tekirdağ)'nın Florası, *İ.Ü.Orman Fakültesi. Yayınları İ.Ü.Yayın No: 3137, O.F.Yayın No: 334 Oğul Matbaası, İstanbul*
- Eliçin, G. 1982b. Türkiye'de Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'ın Varyasyonları ve Morfolojik Ayrıcalıkları. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 32, Sayı 2, sayfa 103-112.
- Farjon, A. 1998. *World Checklist and Bibliography of Conifers*. Royal Botanic Gardens, Kew. 300 p. ISBN 1-900347-54-7.
- Farjon, A. 2005. *Pines: Drawings and Descriptions of the Genus Pinus*, ISBN: 9789004139169, Netherlands.
- Farjon, A. 2010. *A handbook of The World's Conifers Volume 1*. Brill Leiden-Boston.
- Frankis, M.P. 2000. *Pinus* L. in A. Güner, N.Özhatay, T.Ekim, K.H.C.Başer (eds.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 11, pp.6-7, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Gaussen, H., V.H. Heywood, and A.O. Chater, 1964. *The Genus Pinus* L. in *Flora Europaea* (T.G.Tutin, V.H.Heywood, N.A.Burgers, D.H.Valentine, S.M.Walters and D.A.Webb - eds.), vol.1, pp. 32-35, Cambridge University Press, Cambridge.
- Karadağ, M. 1999. Kastamonu Orman İşletmesi Gököy Şefliğindeki Değişik Piramidial Karaçam Meşcereleri. *Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muhtelif Yayın Serisi*, 2, sayfa 49-76.
- Kasaplıgil, B. 1992. Türkiye'nin Geçmişteki ve Bugünkü Çam Türleri, *Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 674, Seri No: 69, ISBN 975-407-013-X, 99 sayfa, Ankara. (Çeviren: N.Yılmaz)*
- Kayacık, H. 1954. Türkiye Çamları ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerinde Araştırmalar - I. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A Cilt 4, Sayı 1-2, sayfa 44-64.
- Kayacık, H. 1963. Türkiye Çamları ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerinde Araştırmalar - II. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A Cilt 13, Sayı 1, sayfa 1-10.
- Kayacık, H. 1973. Türkiye Çamları ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerinde Araştırmalar - III. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A Cilt 23, Sayı 2, sayfa 147-160.
- Kayacık, H. 1980. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği Cilt I, Gymnospermae (Açık Tohumlular)*. *İ.Ü.Orman Fakültesi Yayını No: 2642 / 281, 388 sayfa, İstanbul.*
- Kayacık, H., B. Aytuğ, ve İ. Şanlı, 1981. Trakya'da Jeolojik Dönemlerin İzleri. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 31, Sayı 1, sayfa 48-55.
- McNeill, J., F.R. Barrie, H.M. Burdet, V. Demoulin, D.L. Hawksworth, K. Marhold, D.H. Nicolson, J. Prado, P.C. Silva, J.E. Skog,

- J.H. Wierssema and N.J. Turland, 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code), adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July, 2005. A. R. G. Gantner Verlag KG, Regnum Vegetabile, 146.
- Menemen, Y. and A.A. Dönmez, 2006. Uluslararası Botanik Adlandırma Yasası, cilt 146, Doğan Matbaacılık, Ankara, pp. 573.
- Mirov, N.T. 1967. The Genus *Pinus*. The Ronald Press Company, New York.
- Nahal, I. 1986. Taxonomie at Aire Geographique des Pins du Groupe halepensis. Obtions Méditerranéennes, pp. 1-9 (Seminaire Le Pin D'alep Et le Pin brutia dans le Sylviiculture Méditerranéenne (15-19 April 1985, Tarsus).
- Pravdin, L.F., 1964. Scots Pine. Variation, Intraspecific Taxonomy and Selection. 208 p.
- Saatçioğlu, F., 1955. Eine Neue Varietät Von *Pinus nigra* Arnold. (*Pinus nigra* Arnold. var. *şeneriana* Saatçioğlu, var. nov.). Zeitschrift Für Weltforstwirtschaft, 18 (1), pp. 1-6.
- Sarıbaş, M., 1998. Bartın-Çakraz'daki *Pinus pinea* L. Meşceresinde Dış Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu (21-23 Eylül 1998, İstanbul) Kitabı, Çantay Kitabevi, sayfa 317-331.
- Selik, M., 1962. Eine Neue Varietät Von *Pinus brutia* Ten. (*Pinus brutia* Ten. var. *pyramidalis* Selik var. nov.). Sonderdurck aus Mitteilungen der Deutschen Dendrologischer Gesellschaft, Jahrbuch 1961 / 1962, Nr. 62.
- Selik, M., 1963. Kızılçam'ın (*Pinus brutia* Ten.) Botanik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar ve Bunların Halepçanı (*Pinus halepensis* Mill.) Vasıfları ile Mukayesesi. Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 353 / 36, 88 sayfa, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- Shaw, G.R., 1914. The Genus *Pinus* L., Pines: Contribution to Knowledge, ISSN 0374-5651, 127 p., Prühonice
- Sıvacioğlu, A. and S. Ayan, 2008. *Pinus nigra* J.F. var. *şeneriana* (Saatçioğlu) Yalt. (Ebe Karaçamı)'nın Yeni Bir Yayılış Alanı. *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (2), s. 97-102.
- Tosun, S., 1988. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'in Ülkemizdeki Yeni Varyetesi: *Pinus sylvestris* Linn. subsp. *hamata* (Steven) Famin var. *compacta* Tosun var. nova. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Dergi Serisi*, 34 (1), No: 67, s. 23-31.
- Tosun, S., 1999. Ebe Sarıçamı (*Pinus sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin var. *compacta* Tosun)'nın Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Orman Bakanlığı Yayın No: 070, Müdürlük Yayın No: 07, Muhtelif Yayın No: 2, ISSN 1302-017X, sayfa 1-48, Bolu.
- Tosun, S., 2003. Üç çam türümüze ait ebeçamlarının Bolu'daki doğal yayılışı. *The Karaca Arboretum Magazine*, 7(1): 23-28
- Tosun, S. and M. Karadağ, 1991. Ehrami Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* var. *pyramidata*)'ın Yeni Bir Yayılış Alanı. Araştırma Bülteni, Sayı: 114.
- Tulukçu, M., K. Tunçtaner, ve F. Toplu, 1987. Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde Halepçanı (*Pinus halepensis* Mill.) ve Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Orjinlerinin Karşılaştırılması Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 137.
- Yaltırık, F., 1986a. Turkish taxa of *Pinus*, The Royal Society of Edinburgh, Proceedings, Section B, vol. 89, pp. 1-3.
- Yaltırık, F., 1986b. Ülkemizde Az Tanınan İki Çam Varyetesi: Ebe Karaçamı ve Ehrami Karaçam. Çevre Koruma Dergisi, Sayı 28, sayfa 19-25, İstanbul.
- Yaltırık, F., 1988. Dendroloji Ders Kitabı I.Gymnospermae. İ.Ü.Orman Fakültesi Yayını No: 3443/386.
- Yaltırık, F. and Efe, A. 1994. Dendroloji Ders Kitabı. İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları
- Yaltırık, F. and M. Boydak, 1989. Ülkemizde Yeni Bir Kızılçam Varyetesi ve Kızılçamın Varyasyonları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 39, Sayı 2, sayfa 42-64.
- Yaltırık, F. and M. Boydak, 2000. A New Variety of Calabrian Pine (*Pinus brutia* Ten.) From Anatolia (Anadolu'da Saptanan Yeni Bir Kızılçam Varyetesi)). *The Karaca Arboretum Magazine*, Cilt 5 (4), sayfa 173-180.
- Yaman, B. 2007. Comparative wood anatomy of *Pinus sylvestris* and its var.*compacta* in the

- West Black Sea region of Turkey. IAWA Journal 28 (1): 75-82
- Yücel, E. 1988. "*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* var. *pyramidata* Ormanı Milli Park Olmalıdır." Tabiat ve İnsan Dergisi, 22 (4), sayfa 16-29.
- Yücel, E. 1992. Ehlami Karaçamın (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pyramidata* (Acatay Yaltrık) Doğal Yayılışı, Anadolu Üniversitesi, Fen-Edebiyat Dergisi, 4 (1), sayfa 47-62.
- Yücel, E. 1997. *Pinus brutia* Ten. var. *agrophiotii* Papaj.'nın Yeni Bir Yayılış Alanı ve Bazı Ekolojik Özellikleri. The Karaca Arboretum Magazine, Cilt 4 (1), sayfa 25-28.
- Yücel, E. 1998. A Novel Individual of Anatolian Black Pine (*Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (İlginç Bir Anadolu Karaçamı)). The Karaca Arboretum Magazine, Cilt 4 (3), sayfa 113-120.
- Yücel, E. 2000a. Ebe Karaçamının (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *şeneriana*) Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri, Birlik Ofset Matbaacılık, Eskişehir.
- Yücel, E. 2000b. Ecological Properties of *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *şeneriana*, *Silvae Genetica*, 49 (6), sayfa 264-277.
- Zsolt, D. and R. István, 2010 (Baskıda). Conifers Around the World, Vol.2, 840 p., ISBN-10: 9632190610.