



M.R. QURBANOV, V.S. FƏRZƏLİYEV

**ŞAMLARIN TAKSONOMİYASI,
BIOMORFOLOJİ VƏ
RENTGENOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ
(METODİK VƏSAİT)**

BAKİ - 201Redaktor:

Rəyçilər: b.e.d., dossent E.O. İsgəndər
b.ü.f.d., dossent E.P. Səfərova

M.R. Qurbanov, V.S. Fərzəliyev

Şamların taksonomiyası, biomorfoloji və rentgenoloji xüsusiyyətləri. Bakı, «Elm», 2013 – 74 s.

Kitabda Abşeron yarımadasına introduksiya olunmuş şam növlərinin taksonomiki, biomorfoloji və rentgenoloji xüsusiyyətləri öz əksini tapmışdır. O cümlədən 11 şam növündən olan bitkilərin həyat forması, hündürlüyü, dirək gövdəsinin diametri, gövdə qabığının rəngi, səthinin teksturası, çətirinin forması, budaq və zoğlarının rəngi, tumurcuqların morfolojiyası, iynəyarpaqların əlamət və ölçüləri, iynə dəstinin qını, qozaların forma və yetişmə müddətləri, rəngi, ölçüləri və qalxancılığının göstəriciləri, toxumların forması, rəngi və ölçüləri, cücərtilərin ləpə sayı və hipokotilinin uzunluğu kimi diaqnostik əhəmiyyətli 20 biomorfoloji əlamət və xüsusiyyətləri təsvir edilmişdir. Toxumların həyatiliyi, orta inkişaf sinfi və morfostrukturunun rentgenoloji təhlili verilmişdir. Faktiki dəlillər əsasında öyrənilən şam növlərinin hərflə-rəqəmsal politomik təyinat açarı tərtib edilmişdir. Həmin açardan istifadə etməklə biomorfoloji cəhətdən çətin seçilən və mübahisəli şam növlərini çevik surətdə və kifayətedici dəqiqliklə təyin etmək olar.

Kitab botaniklər, sistematiklər, introdoktorlar, biomüxtəliflik mütəxəssisləri, biologiya və kənd təsərrüfatı ixtisasları üzrə müəllim və tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur.

© Elm, 2013

M.R. QURBANOV, V.S. FƏRZƏLİYEV

**ŞAMLARIN TAKSONOMİYASI,
BİOMORFOLOJİ VƏ RENTGENOLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

(METODİK VƏSAİT)

BAKİ – 2013

GİRİŞ

Son ədəbiyyat məlumatlarına (Christenhusz et al., 2011) görə hazırda yer üzərində 1026 növə yaxın çılpaqtoxumlu bitki mövcuddur. Onlardan 70 cinslə təmsil olunan 615 növü iynəyarpaqlılardır (Farjon, 2010), o cümlədən 11 cinsin 225-ə yaxın növü şamkimilər fəsiləsinə daxildirlər (Christenhusz et al., 2011). Bu fəsilədən olan şam - *Pinus* L. cinsi isə özündə 111 növü birləşdirir (Price et al., 1998; Gernandt et al., 2005). Ümumiyyətlə, müasir təsnifat baxımından şam cinsi bitkilər aləminin (Plantae) toxumlu bitkilər (Spermatophyta) üstşöbəsinin çılpaqtoxumlular (Pinophyta) şöbəsinin şamaoxşarlar (*Pinopsida* Burnett) sinfinin şamgörməkililər (*Pinidae* Cronquist et Zimmerm.) yarımşinifinin iynəyarpaqlılar (şamabənzərlər, *Pinales* Gorozh.) sırasının şamkimilər (*Pinaceae* Spreng. ex F. Rudolphi) fəsiləsindəndir. Bu cinsin nümayəndələri biomorfoloji əlamətlərinə görə əsasən 2 yarımşinşə: *Pinus* L. (*Diploxylon* Koehne - tipik və ya bərk şamlar, 71 növ) və *Strobus* Lemmon (*Haploxylon* Koehne - ağ və ya yumşaq şamlar, 40 növ), 4 seksiyyəyə, bəzi məlumatlara (Price et al., 1998) görə 17, digərlərinə (Gernandt et al., 2005) görə isə 11 yarımseksiyyəyə və 111 növə təsnif olunurlar. Bunlardan 2 növünə (*P. eldarica* Medw., *P. kochiana* Klotzch ex C. Koch) Azərbaycanda yabani halda rast gəlinir, 9 növü isə introduksiya olunmuşdur. Abşeron yarımadasına introduksiya edilən 11 növ şamın 8 növü keçən əsrin 60-cı illərində introduksiya olunmuşdur (Ağamirova, 1967). Bəzi

ədəbiyyatlarda Azərbaycanda, o cümlədən Abşeronda 17 (Prilipko, 1961), hətta 21-22 (Məmmədov və b., 2000; Məmmədov, 2010) şam növünün olması barədə məlumatlar vardır. Bu məlumatlar görünür ya növlərin düzgün təyin edilməməsi və ya da müxtəlif zamanlarda bəzi həvəskar-bağbanlar tərəfindən vaxtilə gətirilmiş tək-tək fərdlərin becərilməsi ilə bağlıdır.

Hazırda Abşeron yarımadasında geniş halda əkilib-becərilən 11 şam növündən 5 növü: *P. densiflora* Siebold et Zuccarini, *P. nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lambert) Holmboe (*P. pallasiana* Lambert), *P. sylvestris* L., *P. kochiana* Klotzch ex C.Koch (*P. sylvestris* subsp. *hamata* (Steven) Fomin) və *P. tabuliformis* Carriere *Pinus* (*Diploxylon*) yarımcinsinin eyni adlı seksiya və yarımseksiyasından; 6 növü: *P. eldarica* Medw. (*P. brutia* Ten. subsp. *eldarica* (Medw.) Nahal), *P. pityusa* Steven (*P. brutia* Ten. subsp. *pityusa* (Steven) Nahal), *P. halepensis* Mill., *P. pinaster* Aiton, *P. pinea* L., *P. roxburghii* Sargent (*P. longifolia* Roxburgh) isə həmin yarımcinsin və seksiyanın *Pinaster* yarımseksiyandandırlar. Şam cinsindən olan 11 növ bizim tədqiqat işimizin obyektı olmuşdur.

Aparılan tədqiqatların əsas məqsədi Abşeron yarımadasına introduksiya olunmuş şam növlərini aşkar etmək, onların biomorfoloji əlamət və xüsusiyyətlərini öyrənmək və əldə olunan faktiki dəlillər əsasında şam növləinin hərfli-rəqəmsal politomik təyinat açarının tərtib edilməsindən ibarətdir. Tədqiqat işləri quru subtropik iqlimə malik olan Abşeron yarımadasında (AMEA-nın Mərkəzi

Nəbatat Bağında) aparılmışdır.

Tədqiqatlar aparılarkən klassiki bioloji və morfoloji metodlarla yanaşı, müasir tələblərə cavab verən texnika və texnologiyalardan, o cümlədən kompyüter və mobil telefonundan da istifadə edilmişdir. Tədqiqat prosesində mütəmadi olaraq fenoloji müşahidələr, təsvirlər və müxtəlif parametrləri aşkar etmək üçün ölçmələr aparılmışdır. Bu zaman MBS-9 mikroskopundan, REİS-İ rentgen cihazından və mm-li xətkəşlərdən istifadə edilmişdir. Hərflə - rəqəmsal politomik təyinat açarı işlənərkən mövcud rəqəmsal politomik təyinat açarları (Балковский, 1964; Бородин, Плотникова, 1967; Qurbanov, 2007, 2011) nəzərə alınaraq bitkilərin 20 diaqnostik əhəmiyyətli biomorfoloji əlamətləri 9 latın hərifi (a-dan i-ə kimi) və 9 (1-9) rəqəmlə kodlaşdırılmışdır. Bu işdə ədəbiyyat məlumatları (Деревя и кустарники СССР, 1949; Rehder, 1949; Флора Азерб., 1950; Васильченко, 1960; Prilipko, 1961; Качалов, 1969; Шостаковский, 1971; Справочник по лесосем., 1978; Айба, 1980; Крюссман, 1986; Сафаров и Олисаев, 1991; Мəmmədov və b., 2000; Мəmmədov, 2010) bizim tədqiqatlardan alınan nəticələrlə ümumiləşdirilərək orta göstəricilərə nail olunmuşdur ki, bu da tədqiqatın obyektivliyinə şərait yaratmışdır. Şam növləri toxumlarının həyatlılıq qabiliyyəti rentgenoqrafiya metodu ilə (Курбанов, 1983; 1984; 1987).

ŞAMLARIN TAKSONOMİYASI VƏ BIOMORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, tərəfimizdən öyrənilən şam növləri aşağıdakı taksonomiki və biomorfoloji əlamət və xüsusiyyətlərə malikdirlər:

Aləm: Plantae – Bitkilər

Üst şöbə: Spermatophyta – Toxumlu bitkilər

Şöbə: Pinophyta (Gymnospermae) – Çılpaqtoxumlular (Şamşəkillilər)

Sınıf: Pinopsida Burnett (Coniferapsida) – Şamaoxşarlar (Qozalılaraoxşarlar)

Yarım sınıf: Pinidae Cronquist et Zimmerm. – Şamgörkəmlilər

Sıra: Pinales Gorozh. – İynəyarpaqlılar (Şamabənzərlər)

Fəsilə: Pinaceae Spreng.ex F. Rudolphi – Şamkimilər

Cins: Pinus L. – Şam

Yarımcins: Pinus (Diploxylon Koehne – Tipik bərk şamlar və ya qətranlı şamlar)

Seksiya: Pinus – Şam

I - Yarımsексиya: Pinus – Şam

Növ:

1. *Pinus densiflora* Siebold et Zuccarini – “Sıxçiçəkli” – Sıxsümbülcüklü şam

Ağacdır, hündürlüyü 30 m, dirək gövdəsinin (lüləsinin) diametri 1,0-1,3 m-dir, qabığı qırmızımtıl-qonuru rənglidir, hamardır, budaqları üfûqi olduğundan geniş dağınıq formalı çətir əmələ gətirir. Zoğları əvvəlcə ağ səpgili örtüklü, sonralar isə sarımtıl-narıncı rəngli və çılpaq olur. Tumurcuqları uzunsov yumurtavarıdır, 12 mm uzunluqda, qırmızı-qonuru rəngli, üzəri nazik qətranla qatlı ilə örtülüdür, pulcuqları ucdan sərbəstdirlər, əksər hallarda geriyyə (xaricə) qatlanmış olurlar. İynəyarpaqları budaqların ucunda sıx toplanmışlar, yumşaqdırlar, mütəhərrikdirlər, hər topada 2 ədəd olur, 3 il müddətində qalırlar, 8-12 sm uzunluğunda, 1 mm-ə qədər enindədirlər, qətran yolları epidermisdədir, boruları 2 dəstədir, göyümtül-yaşıldırlar. İynəyarpaqların qını 15 mm uzunluğundadır, çox hallarda burulmuş qulaqcıq şəklindədir, əksərən ağ rəngli sapvarı çıxıntılara malikdir. Qozaları tək-tək və ya topa halındadır, forma etibarilə yumurtavarıdır, simmetrikdir, 3-5 sm uzunluğunda, 2-3 sm enində, açıqboz (bozumtul) - qəhvəyi rənglidirlər, qalxancığı ön tərəfdən demək olar ki, üçbucaqlıdır, yastıdır, göbəkciyi yastı, nazik və qısa tikancıqlıdır. Toxumları yumurtavarıdır, 5-6 mm uzunluğunda, 4-5 mm enindədir, boz-qonuru rənglidir, qanadcıqları 15 mm uzunluğundadır. Bir kq-da 94 minə qədər toxum olur. 1000 ədəd toxumun kütləsi 10,5 qr-

dır. Cücərtilərin ləpəaltı hissəsi 30-50 mm uzunluğunda, 0,75 mm enində, adətən çəhrayı rənglidir, ləpələrin sayı 6-dır, sapvarı-bizvarıdır, bir qədər xəncərvarı əyiləndir, 25-30 mm uzunluğunda, 0,75 mm enində olmaqla təpədən itidirlər. İlk yarpaqları (iynələri) ləpələrə oxşardır, lakin onlardan fərqli olaraq düzdürlər, yəni əyilən deyildirlər, seyrək və kiçik tikancıqlıdırlar. Ləpəüstü buğum zəif inkişaf etmişdir. Cücərtilər əvvəlcə solğun-yaşılı, sonradan isə yaşıl rəngli olurlar.



Şəkil 1. *Pinus densiflora*. 1. Cavan qozaları. 2. Açılmış qozası. 3. Toxumu. 4. Gövdəsinin qabığı.

2. *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lambert) Holmboe (*P. pallasiana* Lambert) – Kırım şamı

Ağacdır, 20-40 m hündürlüyündədir, dirək gövdəsinin diametri 60 sm-ə çata bilir, çətiri geniş, dağınıq, yastı və dəyirmidir, üfüqi uzanmış budaqları ucdan yuxarı qalxandır, dirək gövdəsinin aşağı hissəsində qabığı qaradır, dərin-şırımlıdır, yuxarı hissəsində isə qırmızımtıldır. Cavan zoğları sarımtıl-qonuru rənglidir, parıldayandır. Tumurcuqları milvarıdır, iridir (16-35 mm), düzünədir, qatlanmayan pulcuqludur. Pulcuqvarı yarpaqları açıqsarı rənglidir, yarpaq qını boyda və yaxud da ondan uzundur. Yarpaq qını 18-26 mm uzunluqdadır. İynəyarpaqları tündyaşıl rənglidir, çox sıxdır, sərtir və ucdan tikanlıdır, bir qədər əyiləndir, 8-12 sm, bəzən isə 18 sm -ə qədər uzunluqda və 1,6-2,1 mm enində olurlar. Hər bir dəstədə 2 ədəd tikanlı iynəyarpaq yerləşir. İynələrin en kəsiyində 2 dəstə boruları vardır. Qətran yolları parenximadadır. Qozaları uzunsov yumurtavarıdır, çox qısa saplaqlı və ya oturaqdır, dikdurandır, tək-tək və ya bir neçəsi (2-4 ədədi) bir yerdə topa halında olur, qəhvəyi, sarımtıl-qonuru rənglidir, parıldayandır, 5-12 sm uzunluqda, 4,5-7 sm enindədir. Qalxancığı demək olar ki, rombvarıdır, parıldayandır, qonuru-qırmızı, sarıdır, aydın görünən radial qabırğalıdır. Göbəkci ovalvarıdır, qırmızı-qəhvəyi və ya boz rənglidir, qabarıq və itidir. Toxumları 5-7 mm uzunluqda, 4-5 mm enindədir, tündboz və ya demək olar ki, qaradır, bozumontul-qonuru və ya qara ləkəciklidir, qanadı 20-27 mm uzunluqda

və qonuru rənglidir, 2 ilə yetişir. Bir kq-da 42 min ədəd toxum olur. 1000 ədəd toxumun kütləsi 16-26 q-dır. Cücərtilərin ləpəaltı hissəsi 40 mm-dək uzunluqda, 0,75 mm enində olmaqla çəhrayı-yaşıl rənglidir. Ləpələri sayca 8-ə yaxındır, forma etibarilə sapvarı-bizvarıdır, 20-30 mm uzunluqda, 0,75 mm enində, təpədən itidirlər, çılpəqdırlar. Cücərtilərin yarpaqları ləpələr kimidirlər, lakin onlardan bir qədər ensizdirlər, üzərində kiçik ağımtıl, yuxarıya istiqamətlənmiş çoxsaylı tikancıqlar vardır. Ləpəüstü buğum zəif inkişaf etmişdir. Cücərtilər tutqun-yaşıldırlar.



Şəkil 2. *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana*. 1. Erkək sünbüllükləri. 2. Yetişməmiş qozaları. 3. Açılmış qozası. 4. Gövdəsinin qabığı.

3. *Pinus sylvestris* L. - Adi şam, Şotlandiya şamı

Ağacdır, 20-40 m hündürlüyündədir, dirək gövdəsinin diametri 60-100 sm-ə qədər çatır, xeyli hissəsi budaqlardan təmizlənmiş olur, əksərən düz, bəzi hallarda isə buğumlu və əyilmiş olur, çətiri cavanlıqda konusa oxşardır, genişdir, dəyirmidir və ya bəzən qocalıqda çətirvarıdır. Dirək gövdənin aşağı hissəsinin qabığı qalındır, tünd-qonurdur, qırmızı-qonuru, pas-qırmızı rəngli, qırıqlıdır, dərin şırımlıdır, yuxarıdakı budaqlarda sarımtıldır, nazik lövhələrlə qopandır. Budaqları topa halındadır, dikqalxandır. Zoğları çılpəkdir, yaşılmıtdır, sonra, yəni 2-ci ilində isə boz-qonuru və ya boz-qəhvəyidir. Tumurcuqları yumurtavarıdır, 6-12 mm uzunluğunda, ucdan itidir, qırmızı-qəhvəyi və ya qonurudur, qətransız və ya cüzi qətranlıdır. İynəyarpaqları hər topada 2 ədəddir, göyümtraq-yaşılıdır, 2-8 il budaqlar üzərində qalır, adətən bir qədər əyiləndir, sərt, 3-7 sm uzunluğunda, 2 mm enindədir, kənarlardan dişlidir, yastı tərəfindəki göyümtül-ağ rəngli ağzıq xətləri xeyli qabarıqdır, qətran yolları epidermisdədir, boruları 2 dəstədir. İynələrin qını 8 mm uzunluğunda olur, lakin sonralar bir qədər qısılır. Qozaları tək-tək və ya 2-3 ədədi topa halında aşağı əyilmiş qarmaqvarı ayaqcıq üzərində oturmuşlar, bəzən isə ehramvarıdır, 2-ci ildə yetişirlər, yetişmiş qozalar boz və ya bozumtul qəhvəyi rəngli, tutqun, uzunsov-yumurtavarıdır, əsasdan əyridir, 3,0-6,0 sm uzunluqda, 2,0-3,5 sm enində sıx, uzunsov pulcuqludur. Qalxancıq demək olar ki, rombvarıdır, qırıqlıdır, ön tərəfdən itibucaqlıdır, yastıdırlar və

ya zəif qabarıqdır, zəif görünən eninə yerləşən tillidir, göbəkci kicikdir, kütdür və ya zəif qabarıqdır, parıldayan-açıq-qəhvəyidir. Toxumları yumurtavarıdır, 3-4 mm uzunluqda, 2-3 mm enində, qaramtıl və ya boz rənglidir, qanadı toxumdan 3 dəfə uzundur (9-12 mm), toxumu gənə kimi tutan və asan töküləndir. Bir kq-da 115-125 min toxum olur. 1000 ədəd toxumun kütləsi 6-8 q-dır. Cücərtilərini ləpəaltı hissəsi adətən aşağıda qırmızımtıl, yuxarıda isə yaşılımtıldır, 30-40 mm uzunluqda və 1mm-ə qədər enində olur. Ləpəyarpaqları xətvərıdır, zəif üçtillidir, azacıq əyiləndir, yaşıldır, hamardır, ləpələrin sayı 6 ədəd (bəzən isə 4-8-ə qədər) olur, uzunluğu 20-25 mm, eni və qalınlığı 0,5 mm-dir. Ləpələr birinci qışın əvvəlində quruyurlar, lakin yazə qədər bitki üzərində qalırlar. İlk yarpaqları xətvərıdır, üstən yastıdır, altdan zəif qabarıqdır, 25-32 mm uzunluğunda, 1,5 mm enində olurlar, kənarı nazik mişarlıdır, bəzən isə bitkinin 2-ci ilində inkişaf edirlər. Cücərtilərin budaqlanması bir qayda olaraq 2-ci il, bəzən isə bir qədər tez müşahidə olunur.



     2. *Pinus sylvestris*. Arnold subsp. *pallasiana*. 1. Erkək s nb lc kl ri. 2. Yetişməmiş qozaları. 3. Toxumu. 4. Açılmış qozası. 5. Gövdəsinin qabı .

4. *Pinus kochiana* Klotzch ex. C. Koch (*P. sylvestris* subsp. *hamata* (Steven) Fomin) –Kox şamı

Ağacdır, 15-35 m hündürlüyündədir. Bəzən kolşəkilli görkəm alır, 40-60 sm diametrli dirək gövdəsi düz, əksər hallarda aşağı hissəsində qeyri-bərabər yoğunlaşandır. Çətiri ehramvarı və ya dəyirmidir. Gövdə qabığı aşağıda tündqonuru və dərin şırımlıdır, yuxarı hissədə isə qırmızımtıl sarıdır, lövhəciklidir, budaqların qabığı bozdur, cavan budaqlarda isə açıqsarı rənglidir. Tumurcuğu yumurtavarı, 5-11 mm uzunluğundadır. İynəyarpaqları yaşıl, göm-göy və ya göyümtüldür, 2-7 sm uzunluqda, 1-2 mm enindədir, kütdür, itidir və ya ucdan sivridir, tikanlıdır, hər dəstədə 2 ədəddir. Boruları 2 dəstəli, qətran yolları epidermisdədir. Qını 6-8 mm uzunluqdadır. Pulcuqları kənarlarından dişlidir. Qozaları tək-tək və ya 2-4 ədədi topa halındadır, əvvəlcə yaşıl, sonra isə qonuru-qırmızı, qonuru-boz və sarımtıl-qonuru rənglərdə olur, forma etibarilə ovalı-şarvarıdır, çəpəki oturaqdır, aşağı əyiləndir, parıldayandır, 2-6 sm uzunluqda, əsas hissədə isə 2-4 sm enində olur. 2-ci il yetişir. Qozalar çox qısa yoğun ayaqcıq üzərindədir. Pulcuqların qalxancığı demək olar ki, rombvarıdır, qırışıklıdır, qozanın aşağı hissəsində yastı, yuxarisında isə ehramvarı qabarıqdır və qozanın əsasına doğru qarmaqvarı əyilmişdir. Toxumları qəhvəyimtil, 4-5 mm uzunluğunda, 2-3 mm enində, qanadının uzunluğu 13-15 mm, eni isə 4-5 mm təşkil edir, uzunsov yumurtavarıdır, boz-qəhvəyi rənglidir, 1000 ədəd toxumun kütləsi 8 q-dır. 1kq-da 125,0 min toxum olur. Cücərtilərinin ləpəaltı hissəsi 30-35

mm uzunluğunda və 1 mm-ə qədər diametrində olur. Ləpələrin sayı 4-6 ədəddir, 18-22 mm uzunluğunda, 0,5 mm qalınlığındadır. İlk yarpaqları xətvərdir, 22-26 mm uzunluğunda, 1,5 mm enində ourlar.



Şekil 2. *Pinus kochiana*. Arnold subsp. *pallasiana*. 1. Erkək s n b lc kl ri. 2. Yetişməmiş qozaları. 3. Toxumu. 4. Açılmış qozası. 5. Gövdəsinin qabığı.

5. *Pinus tabulaeformis* Carriere - Çin qırmızı şamı

Ağacdır, 25 m-ə qədər hündürlüyə çatı bilər, çətiri genişdir, yastıdır, dirəkgövdəsi çox qısa, yoğundur (80 sm). Gövdəsinin qabığı tünd-boz rəngli, qırıqlı, şırıqlıdır, qırmızımtıl lövhəciklərlə qoparaq tökülür. Yoğun budaqların qabığı qırmızıdır, cavan zoğlar zəif narıncı, sarımtıl və ya açıq-bozumtul sarı rənglidir, əvvəlcə qrovla örtülüdür, sonra isə açıq-qəhvəyi çılpaqdır. Tumurcuqları uzunsov, itiuc, (8-11 mm uzunluğunda), açıq-qəhvəyi rəngli, qətransız və ya zəif qətranlıdır. Pulcuqları sıxdır, qısılmışdır, qətransız və ya az qətranlıdır, ensizdir, kənarlardan saçaqlıdır. İynəyarpaqları düz və ya bir-birindən aralanandır, dəstələrdə əksərən 2, bəzi hallarda isə 2-3 ədəd zoğların ucunda olur, bərkidirlər. İynələrin uuzunluğu 10-15 sm, nazıkdır, itidir, kənarı narın dişlidir, əksər hallarda boz-yaşıl, boz-mavi rənglidir, ağızcıq xəttləri hər 2 tərəfdə vardır, boruları 2 dəstəli, qətran kanalı kənarlarda və ya arada (ortada) epidermisdə yerləşir, konusvarıdır, itiuc, qınlıdır. Qını 6 mm uzunluqdadır, tökülür. Qozaları qısa-ayaqcıqlı və ya oturaqdır, yumurtavarıdır, simmetrik və ya əyridir, 4-9 sm uzunluğunda, 2,5-3,0 sm enində, əvvəlcə açıq qəhvəyi, sonra isə açıq kürəni-sarı, tünd-qəhvəyi rənglər arasında dəyişir, bir neçə il ağac üzərində qala bilər, yəni bir neçə il tökülür. Qalxancıq rombşəkillidir, bərk tillidir, küt və ya iti qabarıqlıdır. Toxumları yumurtavarı, 4-6 mm uzunluqda, 2-3

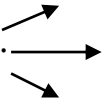
mm enində, tünd-qəhvəyi və ya bozumtul- qonuru rəngli, qanadı 20 mm uzunluqdadır. Bir kq-da 40 min toxum olur. 1000 ədəd toxumun kütləsi 25 q-dır. Cücərtilərin ləpəaltı hissəsi 35 mm-dək uzunluqda, 0,75 mm enində olmaqla çəhrayı-yaşıl rənglidir. Ləpələri 5-7 ədəddir, milvarıdır, 20-25 mm uzunluqda, 0,75 mm enindədir, ucdan sivridir, çılpaqdır. İlk yarpaqlar ləpələrə oxşayır. Ləpəüstü buğum zəifdir. Cücərtilər yaşılımtıl rənglidirlər.



II. Yarımseksiya: Pinaster

Bəzi müəlliflər (Conkle et al., 1988; Ledig, 1998; Price et al., 1998; Shayanmehr et al., 2009) *Pinus eldarica* Medwedew, *P. pityusa* Steven və *P. stankewiczii* Sukaczew növlərini *Pinus brutia* Ten. növünün yarım növləri kimi verirlər. Lakin bir çox müəlliflərin (Prilipko, 1961; Бородин и Плотникова, 1967; Деревя и кустарники СССР, 1949; Колаковский, 1955; Сафаров и Олисаев, 1991; Barbero et al., 1998; Calamassi et al., 1988 və b.) həmin növləri sərbəst növ kimi qəbul etdiklərini və bizim tədqiqatlarımızın nəticələrini (bax səh 18-19) nəzərə alaraq biz onları ayrı-ayrılıqda təsvir edirik.

(sub. *eldarica* (Medw.) Nahal), (*P. eldarica* Medw.)

Pinus brutia Ten.  (subsp. *stankewiczii* (Sukaczew))
(sub. *pityusa* (Stev.) Nah.) (*P. pityusa* Stev.)
Nah.) (*P. stankewiczii* Suk.)

Növ:

6. *Pinus eldarica* Medwedew (*Pinus brutia* Ten. subsp. *eldarica* (Medwedew) Nahal) - Eldar şamı

Ağacdır, hündürlüyü 20 m-ə qədər çatı bilər, düz duran və ya əyri dirək gövdəsinin diametri 40-50 sm təşkil edir, yaşlı ağacların gövdə qabığı boz-qonuru, cavan fərdlərin gövdə və budaqlarının qabığı isə açıq-boz rənglidir, oduncağa sıx yapışandır, yəni qopub tökülmür. Qabığın qalınlığı 2-2,5 sm, çatların dərinliyi isə 1-1,5 sm təşkil edir. Çətiri geniş yumurtavarıdır. Tumurcuqları qətransızdır, 7-10 mm uzunluğundadır, yumurtavarıdır. Pulcuqvarı yarpaqları qırmızımtıl-qonuru rənglidir, uzunsov sivridir, ucdan geriye qatlanandır, kənarları uzun ağ rəngli saçaqlıdır. İynəyarpaqları dəstələrdə cüt-cüt yerləşir, onlar tünd-yaşıl rəngli, 8-10 sm uzunluğunda, təpə zoğlardakı iynələrin uzunluğu 12-15 sm, uzun yarpaqlı formalarında isə 25-27 sm-ə çatı bilər. İynələr sərt, kənardan narın dişli olduğundan bir qədər kələ-kötürdür, ucdan zəif sivridir. Boruları 2 dəstəlidir, qətran yolları parenximadadır. Yarpaq qınının uzunluğu 10 mm-ə qədərdir, əvvəllər pas rəngində, sonralar isə qonurmtıl-boz rəngli, üst tərəfdən cırılmış olur, tökülmür. Qozaları nadir hallarda tək-tək, əksərən isə 2-4 ədədi bir yerdə, bəzi hallarda isə 40-50 ədədi salxımlarda toplanmış olur. Forma etibarilə əsasən yumurtavarı, bəzi hallarda isə ovalşəkilli ola bilər. Qozalar çox qısa ayaqcıqlar

üzərində dik duran və ya yana əyilmiş olur. Yetişmiş qozalar qırmızımtıl və ya qonuru rəngli, 5-12 sm uzunluğunda, 4-5 sm enində, yuxarıya dikəlmiş və ya budağa perpendikulyar vəziyyətdə olurlar. Qalxancıqları qeyri-müntəzəm rombvarı, parıldayandır, səthi hamardır, bir qədər şişdir, irəli çıxmış və sivri köndələn tili vardır. Tildən radial istiqamətdə aşağıya doğru çıxıntılar və çatlar ayrılır. Göbəkciyi içəriyə basılmışdır, ellipsvarıdır, açıq-boz rənglidir, yastıdır. Qozalar 2-ci il yetişir. Toxumları oval və ya qeyri-müntəzəm rombvarıdır. Tünd boz və ya qaramtıl rənglidir, səthi boz ləkəlidir, 7-9 mm uzunluqda, 4-5 mm enindədir, zər pərdəli qanadı 18-25 (35) mm uzunluqda, 10 mm qədər enində, qırmızımtıl-qonuru rəngindədir. 1 kq -da 12-18 min toxum olur, 1000 toxumun kütləsi 55-78 q təşkil edir. Cücərtilərinin ləpəaltı hissəsi 40-50 mm uzunluğunda, 1,50-1,75 mm enində olmaqla yoğun silindirvarıdır, qırmızımtıl-alqırmızı rənglidir. Ləpələri 10 ədəddir, bizvarıdır, altdan qabarıqdır, üstədən yastıdır, en kəsiyi üşkünclüdür, kənar qabırğacıqları boyunca yuxarıya istiqamətlənmiş tikancıqlıdır, göyümtül rənglidir, 20-25 mm uzunluğunda, 0,75-1,00 mm enində, yuxarıya doğru oraqvari əyiləndir, ucları yuxarıda bir-birinə toxunandır. İlk yarpaqları ləpələrin üstündə topa halında ləpələrlə birlikdə çıxırlar, onlar yumşaqdırlar, ilk vaxtlar ləpələrdən qısadırlar, sapvarıdırlar, üstədən yastı, altdan isə azacıq qabarıqdırlar, ucdan sivridirlər və açıq rəngli kiçik tikancıqlıdır, qabırğaları boyunca yuxarıya istiqamətlənmiş kiçik ağ tikancıqlıdır, ləpələrə nisbətən daha bol tikancıqlıdır.

Yarpaqlar göyümtül çalarlıdır, lakin ləpələrə baxmış daha zəifdir.



7. *Pinus pityusa* Stewen (*P. brutia* Ten. subsp. *pityusa* (Steven) Nahal), (*P. pityusa* subsp. *stankewiczii* Suk. (*P. stankewiczii* Fom.) - Pitsunda şamı

Ağacdır, hündürlüyü 25-40 m, dirək gövdəsinin diametri isə 40-90 sm təşkil edir. Cavan ağaclarının çətiri geniş konusvarıdır, yaşlı fərdlərdə isə dağınıq bir qədər dəyirmidir. Gövdənin qabığı bozuntul-qonurudur, çatlıdır. Budaqları uzun və bir qədər yuxarıya qalxandır, qonuru-qırmızı və ya qonuru-sarı rənglidir. Tumurcuqları qətransızdır. İynəyarpaqları dəstələrdə 2 ədəddir, iynələr kənardan xırda-mişardişlidir, tikancıqlıdır, dikdurandır, bir qədər sərtidir. Boruları 2 dəstəli, qətran yolları parenximadadır. İynələr açıq və ya tünd yaşıl rənglidir, qozalara nisbətən uzundur, uzunluğu 10-20 sm, eni isə 0,75-1,00 mm təşkil edir. Qını tökülmür, 6-12 mm uzunluqdadır. Qozaları tək-tək və yaxud da 2-4 ədədi bir yerdə olur, forma etibarilə yumurtavarı-konusşəkillidir, dikdurandır, zoğlara perpendikulyar, yəni üfüqidir və ya azacıq yuxarı istiqamətlənəndir, demək olar ki, oturaqdır və ya qısa (0,5-0,8 sm uzunluqda) ayaqcıqlar üzərindədir, qırmızımtıl-qonuru rənglidir, parıldayandır, 6-10 sm uzunluğunda, 3,5-5,0 sm diametrindədir, ucdan küt və ya bir qədər sivridir, düzdür və ya nadir hallarda azacıq əyiləndir. Qalxancıq demək olar ki, rombvarıdır, yastıdır, bəzən isə zəif şişkindir, eninə tili zəif qalxandır, sivridir, göbəkciyi ellipsvarıdır,

eninə uzanandır, çökəkdir, boz rənglidir. Qozalar 2-ci ildə yetişir, 3-cü ilində isə açılırlar. Toxumlar uzunsovyumurtavarıdır, 6-9 mm uzunluqda, 5-6 mm qalınlığında, boz-qəhvəyidən tünd qonuruya qədər, əksər hallarda isə qaramtıl-boz və ya boz rənglərdə olur, üstdən bir qədər qabırğalıdır, qanadcığı 18-23 mm uzunluğunda, 8-10 mm enindədir, açıq-boz-qəhvəyi rənglidir. 1000 ədəd toxumun kütləsi 45 q-a yaxındır. Bir kq-da 22 min ədəd toxum olur. Cücərtilərini ləpəaltı hissəsi 40-50 mm uzunluğunda, 1,50-1,70 mm enində, ləkəli-alqırmızı rənglidir. Ləpələri 10 ədəddir, çılpəkdir, xətvəridir, 25-40 mm uzunluğunda, 1 mm enindədir, yastıdır, ucdan sivridir, göyümtül-yaşıl rənglidir, qısa və seyrək səpkili tikancılıqdır. Ləpəüstü buğumu 4-5 mm uzunluqdadır. İlk yarpaqları sapvarıdır, üstdən yastı, altdan isə bir qədər qabarıqdır, ucdan sivridir, göyümtül çalarlıdır.



8. *Pinus halepensis* Mill.- Hələb şamı

Ağacdır, 10-20 m hündürlüyündədir, diametri 40 sm-ə çatan düz və ya əyri dirək gövdəlidir. Gövdə qabığı əvvəlcə boz, sonralar isə qırmızı-qonuru rənglidir, dayaz şırımlıdır. Çətiri cavan ağaclarda ehramvarı, yaşlılarda isə geniş, dağınıq və ya çətirşəkillidir, az şəffafdır. Budaqları nazikdir, yuxarıya qalxandır, açıq bozumtul-yaşıl rənglidir, çılpəkdir. Cavan zoğları 2-3 mm diametrindədir, uzundur, üzəri nazik qrov təbəqəsi ilə örtülüdür, açıq-bozdan yaşılı-qəhvəyi rənginə qədər çalarlarda olurlar, çılpə və ya incə tüklüdür. Tumurcuqları yumurtavarıdır, 5-10 mm uzunluğundadır, pulcuqları geriye qatlanandır, kənarlarından hörümçək toruna bənzər saçaqlıdır, açıq-qonuru rənglidir, qətransızdır. İynəyarpaqları yumşaqdır, nazikdir, bozumtul-yaşılıdır, 6-10 sm uzunluğunda, 3-4 mm enindədir, kənarları incə narın dişiklidir, hər bir dəstədə 2 ədəd olur, bir-birindən aralanandır, 2 il ağac üzərində qalır, zoğların ucunda toplanmışdır, ucdan qısa buynuzvarı sivridir, hər iki tərəfində ağızcıq xətləri vardır, boruları 2 dəstəlidir, qətran yolları parenximadadır. İynələrin qını 8 mm uzunluqdadır, tökülmürlər. Qozaları tək-tək və ya 2-3 ədədi topa halındadır, uzunsov konusvarıdır, düz və ya bir qədər əyiləndir, 5-12 sm uzunluğunda, 3-5 sm enindədir, sarımtıl-qəhvəyi rənglidir, 3-4 sm uzunluğunda ayaqcıqlar üzərində oturmuşlar, aşağı əyiləndir, 3-cü ili yetişir, bir neçə il ağac üzərində qalır,

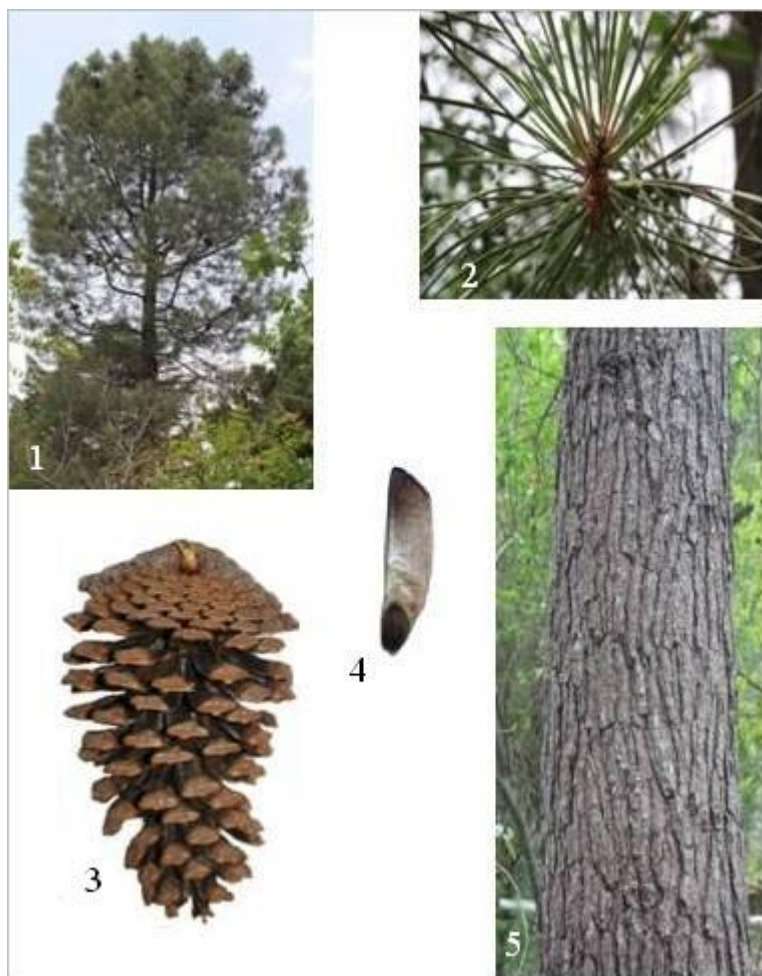
toxumları töküldükdən sonra budaqlar üzərində qalırlar. Qalxancıq iridir, ön tərəfdən geniş dəyirmidir, arxadan üçbucaqlıdır, yastı və ya zəif qabarıqlıdır, geniş ehramvarıdır, şabalıdı-qonurudur, ortasında iri ellipsvarı, azacıq qalxmış, boz rəngli küt göbəkciyi vardır. Göbəkciyin köndələn tili sivridir, bir qədər qabağa çıxandır, uzununa tili isə görünür. Toxumları 5-7 mm uzunluqda, 4-5 mm enində, forma etibarilə dəyirmi, əksinə yumurtavarı və ya rombvarıdır, üstdən qara ləkəli-boz rəngli, altdan isə tünd-boz və ya qara rənglidir. Qanadı zərvarıdır, açıq qonurumtul rənglidir, 25-27 mm uzunluğunda, 6-8 mm enindədir. Bir kq-da 55 min ədəd toxum olur, 1000 ədəd toxumun kütləsi 18 qramdır. Cücərilərin ləpəaltı hissəsi 40-45 mm uzunluğunda, 16 mm enindədir, silindirvarıdır, çəhrayı-bənövşəyi rənglidir. Ləpələr əsasən 8 ədəd, bəzən isə 6-9 ədəd arasında tərəddüd edir. Onların uzunluğu 25-30 mm, eni 0,5 mm, qalınlığı isə 1 mm-ə qədərdir, hamardır, bir qədər xəncərvarı əyiləndir. İlk yarpaqları 30-35 mm uzunluğunda, 1-1,25 mm enindədir, üzərində qısa dişciklər düzülmüşdür, yumşaqdır, ucdan sivridir. Cücərilər açıq-yaşılı və ya azacıq tutqun olurlar.



9. *Pinus pinaster* Aiton - Sahil şamı

Ağacdır, 20-40 m hündürlüyündədir, dirək gövdəsinin diametri 40 sm-ə qədərdir, geniş konusvarı və işıqlı çətirə malikdir, çoxsaylı uzanmış budaqları aşağıya əyiləndir. Gövdə qabığı qalındır, qırmızımtıl-bozdan qəhvəyi-qırmızıya və tünd qonuruya qədər rənglərdə olur, dərin şırımlıdır. Cavan zoğları qırmızımtıl-qəhvəyidir, çılpəkdir. Yaşlı zoğları qın qalıqlarının hesabına kobud görkəmlidir, elə bil ki, qırıqlıdır. Tumurcuqlar iridir, milvarıdır, ucdan itidirlər, qəhvəyi-qonurudurlar, 20-35 mm uzunluqda və 8-12 mm enində olurlar, qətransızdırlar, pulcuqları qəhvəyidir, kənardan gümüşü-ağdırlar, saçaqlıdır, bir-birinə hörülmüş və geriyə qatlanmış sapları (ucları) vardır. İynəyarpaqları 3 ilə qədər qalır, zoğların ucunda 2-li dəstə əmələ gətirirlər, 10-20 sm uzunluğunda, sərtidirlər, parıldayandırlar, yaşıldırlar, tikanlıdırlar, kənarlardan kiçik dişlidirlər, hər iki tərəfindən çoxsaylı ağızcıq xətləri vardır, qətran kanalları parenximadadır, boruları 2 dəstəlidir, qını 20-25 mm uzunluqdadır, ağımtılı-boz və ya qaramtıldır, tökülmür. Qozaları əksər hallarda 2-4 ədədli topalarda, bəzən isə tək-tək olurlar, qısa ayaqcıqlıdır, yuxarı istiqamətliidlər (dikdurandırlar), yumurtavarı-konusşəkillidirlər, yuxarıya (uca) doğru xeyli daralmış olurlar, 2-ci ildə yetişirlər və uzun müddət açılırlar, 9-18 sm uzunluqda, əsas hissədə 5-8 sm enində, parıldayan, sarı-qəhvəyi rənglidir. Qalxancığı

ehramvarıdır, rombvarıdır, eninə uzanmış iti tilə malikdir, göbəkciyi iridir, kütdür, ellipsvarıdır, uzun çıxıntılı, düz və ya əyilmiş tikancıqlıdır. Toxumları uzunsov-yumurtavarıdır, 7-10 mm uzunluqda, 4-5 mm enində, boz-qonuru rəngdədir, qanadı toxumdan 3-4 dəfə uzundur (20-40 mm-dir). Bir kq-da 18,7 min toxum olur, 1000 ədəd toxumun kütləsi 52 q-dır. Cücərtilərinin ləpəaltı hissəsi yoğunlaşandır, 1,5 sm-ə yaxın enindədir, bir qədər qırmızımtıl və ya bənövşəyidir. Ləpələri 5-8, bəzən isə 10 ədəd ola bilir, forma etibarilə xətvəri-bizvarıdırlar, 28-35, bəzən isə 40 mm uzunluqda və 1 mm-ə qədər enində və qalınlığında, cüzi əyilmiş, iti uclu, göyümtraq-yaşılıdırlar, əksərən əsas hissədən bənövşəyi və çəhrayı rəngli olurlar, bütövkənarlıdırlar. İlk yarpaqları eyni vaxtda çoxsaylı çıxırlar, yumşaqdırlar, 15-25 mm uzunluğunda və 1,5 mm enində, göyümtül-yaşılı rənglidir, kənarlarından ağımtıl dişcikli, bəzən ikibölmüldür. Gövdəcik yaşılımtıldır, əksərən əsas hissədən zəif-çəhrayı, yuxarıda isə bənövşəyidir. Ləpəaltı hissə bəzən yaşıl olur (rənglənməmiş olur). Cücərtilər birinci ildə 10-15 sm-ə çatırlar.



10. *Pinus pinea* L. - İtaliya şamı

Ağacdır, hündürlüyü əsasən 20-30 m, bəzi bölgələrdə isə 15-45 m arasında tərəddüd edir. Dirək gövdənin diametri 100 sm-ə qədər çatır, qabığı qırmızı-boz və boz-qəhvəyi rəngli, uzununa qırıqlı, dərin çatlıdır. Çətiri yastı çətirvarıdır. Budaqları horizontaldir, yəni üfüqi istiqamətdə uzanandır. Cavan budaqları boz-yaşıl, yaşlıları isə açıq-qəhvəyi rənglidir, iynələri sıxdır. Cavan zoğları yaşılı-sarıdır. Tumurcuqları sivri yumurtavarıdır, 6-15 mm uzunluğundadır, qətransızdır, pulcuqları ucdan geriye qatlanandır, gümüşü rəngli uzun hörülmüş saçaqlıdır. İynəyarpaqları sərt, sıxdır, 10-15 sm uzunluğunda, 1,5-2,0 mm enindədir, kənarları narın dişlidir, xaricdən qabarıq, daxildən isə novşəkillidir, tillidir, açıq və ya tünd yaşıl rənglidir, dəstədə 2 ədəd olur, xarici tərəfində 12-yə yaxın, daxilində isə 6-ya yaxın açıq-yaşıl rəngli ağzıq xətləri olur, qətran kanalı epidermisdədir, borular 2 dəstəlidir. İynələr 2-3 bəzən isə 4-5 il ağacda qalır. İynələrin qını 10-12 mm uzunluqda, açıq və ya sarı-qəhvəyi rənglidir, tez töküləndir. Qozaları forma etibarilə şarvarı və ya yumurtavarıdır, 8-15 sm uzunluğunda, 8-10 sm enindədir, tək-tək, bəzən isə 2-3 ədədi topa halında olur, parıldayan qəhvəyi rənglidir, 3-cü ili yetişir. Qozalar yetişərkən pulcuqları aşağıdan yuxarıya doğru tədricən töküləndir. Pulcuqlar sıx və oduncaqlıdır. Qozaların qalxancığı iridir, 5-6 küncüdür, demək olar ki,

yarımşarvarı formada şişkindir, çatlıdır, zəif tillidir, göbəkciyi yastıdır, genişdir, kütdür, boz rənglidir, təqribən 4 künclüdür. Toxumları ovalvarıdır, çoxsaylıdır, 15-20 mm uzunluğunda, 7-10 mm enində, açıq-sarı-qonuru rənglidir, qabığı qalındır, çox qısa qanadlı və ya qanadsızdır, zəngin endospermlidir, yeməlidir. Bir kq-da 1200-ə qədər toxum olur, 1000 toxumun kütləsi 833 q-dır. Cücərtilərini ləpəaltı hissəsi 50-60 mm uzunluğundadır, ətlidir, yoğundur, 2,5 mm enindədir, əsas hissədə qırmızımtıldır. Ləpələr əksərən 9-10 ədəd, bəzi hallarda isə 7-14 ədəd arasında tərəddüd edir, 50-60 mm uzunluqda, 1 mm enində, 1,5-2,0 mm qalınlığında, azacıq əyilmiş, iti ucludur. Ləpələrin yan səthi göyümtüldür, ilk vaxtlarda isə bənövşəyi rəngdə olur, yuxarı qabırğacığı 0,75 mm uzunluqda olan ağ rəngli cod tüklüdür, belə tüklər digər qabırğacıqların əsasında da olur. İlk yarpaqları yumşaqdır, xətvəri-sapvarıdır, 25-28 mm uzunluğundadır, əsasdan 1,5 mm enindədir, incə sivridir, en kəsiyində demək olar ki, kvadratvarıdır, ağ rəngli kiçik dişlidir, adətən tükcüklərlə nəhayətlənir. Gövdəciyi bozumtul-yaşılıdır, əksər hallarda bənövşəyidir.



11. *Pinus roxburghii* Sargent (*P. longifolia* Roxburgh) - Roksburq şamı (Uzunyarpaqlı şam)

Ağacdır, 20-50 m hündürlüyündə, hündür və düz dirək gövdənin diametri 70-100 sm olur. Çətiri böyükdür, simmetrikdir, dəyirmidir və ya işıqlı geniş ehramvarıdır. Gövdə qabığı cavan ağaclarda tünd-boz, yaşlılarında isə bozuntul-tünd-qonuru, dərin şırımlı, 1 sm qalınlığında, lövhəlidir, iri çoxbucalı lövhəciklər şəklində tökülürlər, daxili qabıq qırmızımtıl-qonuru rənglidir. Budaqları yoğundur, əyləndir. Zoğları açıq-qonuru, tək buğumlu, budaqcıqların ucu yuxarıya qalxandır. Tumurcuqları iridir (5-11 mm), pulcuqları qısılandır (yumulandır), uzunsov yumurtavarıdır, qonurudur, uzun saçaqlı pulcuqludur. İynəyarpaqları budaqların ucuna toplanandır, yoğundur, genişdir, uzanandır, at yalına bənzər sallanandır, yumşaqdır, 15-35 sm uzunluğundadır, parıldayandır, açıq-yaşıldır, üçküncdür, bayırdan dərinləşən və tirlidir, qabarıqdır, borular 2 dəstəli, qətran yolları epidermisdədir, hər bir dəstədə 3 ədəd iynə olur, qını 18 mm-dən uzundur, tökülmür, pulcuqları saçaqlıdır. Qozaları tək-təkdir, çox qısa ayaqcıqlıdır və ya oturaqdır, uzunsov-yumurtavarı və ya konusvarıdır, uzanan və ya əyləndir, 10-20 sm uzunluqda, 6-7 sm enindədir, sarımtıl-qonuru və ya tünd-qəhvəyi rənglidir, uzun müddət açılmır, qalın sıx oduncaqlı pulcuqludur. Toxum pulcuqları yoğundur, güclü burulmuş şişkindir.

Qalxancıq demək olar ki, rombvarıdır, hündür ehramvarı şişkindir, qozanın əsasına doğru qozbelvarı əyləndir, göbəkciyi kiçikdir, azacıq əylən, demək olar ki, yastıdır. Toxumları 10-15 mm uzunluğunda, 8-10 mm enindədir, uzun (25-30 mm) tünd-boz qəhvəyi rəngli qanadlıdır, ellipsvarıdır, yastıdır, açıq-boz rənglidir, iti kənarlıdır, qabığı nazıkdir, qanadı bitişikdir, əyridir. Cücərtilərinin ləpəaltı hissəsi yaşıldır, kök boğazına yaxın hissədə isə çirkli-qəhvəyi rənglidir, 20-30 mm uzunluqda, 2,0-2,5 mm enindədir. Ləpələr 10-12, bəzi hallarda isə 14 ədəd ola bilir, parlaq-yaşıldırlar, 40-50 mm, bəzən isə 60 mm uzunluqda, 1,0-1,5 mm enində olurlar, ucdan sivridirlər, en kəsiyi yastı-qabarıqlıdır, qabırğaların üzərində ağ rəngli, qısa, seyrək və yuxarıya qalxan tikancıqlar vardır. İlk yarpaqları göyümtül-yaşıl rənglidir, 30-50 mm uzunluqda, 0,5 mm-dən çox enindədir, sıx kiçik tikancıqlıdır. Cücərtilər birinci il 8-10 sm hündürlüyündə olur.

Öyrənilən şam növlərinin hərflı-rəqəmsal politomik təyinat açarını tərtib etmək üçün ilkin növbədə həmin növlərin yuxarıda təsvir edilmiş diaqnostik əhəmiyyətli əlamət və xüsusiyyətlərini kodlaşdırmaq lazımdır.



Şam növlərinin biomorfoloji əlamətlərinin kodlaşdırılması:

I. Bitkinin həyat forması və hündürlüyü

Əlamət və ölçü (m)	kod
Ağac və ya kol, hündürlüyü 1-10.....	a 1
Ağac, hündürlüyü 11-20.....	b 2
Ağac, hündürlüyü 21-30.....	c 3
Ağac, hündürlüyü 31-40.....	d 4
Ağac, hündürlüyü 41-50.....	e 5

II. Dirək gövdənin diametri

Ölçü (sm)	kod
40-60.....	a 1
61-80.....	b 2
81-100.....	c 3
101-dən artıq.....	d 4

III. Gövdə qabığının rəngi

Əlamət	kod
Qırmızımtıl-boz.....	a 1
Qırmızımtıl-qonuru.....	b 2
Qırmızımtıl-sarı.....	c 3
Gəhvəyi-qırmızı	d 4
Pas-qırmızı.....	e 5
Tünd qırmızı.....	f 6

Tünd və ya bozuntul qonuru.....	g 7
Tünd-boz.....	h 8
Qara.....	i 9

IV. Gövdə qabığının səthi

Əlamət	kod
Dayaz şırımlı.....	a 1
Dərin şırımlı	b 2
Qırıqlı şırımlı.....	c 3
Dayaz çatlı.....	d 4
Dərin çatlı.....	e 5
Uzununa qırıqlı.....	f 6
Hamar.....	g 7

V. Çətrin forması

Əlamət	kod
Geniş dağınıq	a 1
Geniş yumurtavarı	b 2
Geniş konusvarı.....	c 3
Geniş ehramvarı.....	d 4
Geniş yastı.....	e 5
Dəyirmi, simmetrik.....	f 6
Şəmsiyəvarı (çətirvarı)	g 7

VI. Budaq və zoğların rəngi

Əlamət	kod
---------------	------------

Ağ səpkili, qrov örtüklü.....	a 1
Açıq qonuru, qonuru.....	b 2
Açıq boz, bozumtul, boz.....	c 3
Açıq sarı, sarımtıl, sarı.....	d 4
Açıq qəhvəyi	e 5
Qırmızımtıl qəhvəyi.....	f 6
Narıncı.....	g 7
Yaşıl.....	h 8

VII. Tumurcuq

Əlamət

kod

Milvarıdır, iridir (16-35 mm), pulcuqları qətransızdır, qatlanmayandır, açıq sarı rənglidir	a 1
Yumurtavarıdır, orta ölçülüdür, (12-15 mm), pulcuqları qətranlıdır, qatlanandır, qonuru rənglidir.....	b 2
Yumurtavarıdır, kiçik ölçülüdür (5-11 mm), pulcuqları yumulandır (qısılandır), qətransız və ya cüzi qətranlıdır, saçaqlıdır, açıq və ya qırmızı qonurudur (qəhvəyidir.....	c 3

VIII. İynə yarpaqlar

Əlamət,ölçü,müddət

kod

2 iynəli, uzunluğu 2-7 sm, 2 il qalır.....	a 1
2 iynəli, uzunluğu 8-13 sm, 2-3 (4-5) il qalır.....	b 2
2 iynəli, uzunluğu 14-19 sm, 2 il qalır.....	c 3
2 iynəli, uzunluğu 20-25 sm, 2 il qalır.....	d 4
2 iynəli, uzunluğu 26-31 sm, 2 il qalır.....	e 5
3 iynəli, uzunluğu 32 sm və daha çox, 2 il qalır.....	f 6

IX. İynələrdə qətran yolunun yerləşməsi

Harada	kod
Epidermisdə	a 1
Parenximada.....	b 2

X. İynə dəstinin qını

Ölçü, əlamət	kod
Uzunluğu 6-12 mm, tökülmür.....	a 1
Uzunluğu 6-12 mm, cırılır, tökülmür.....	b 2
Uzunluğu 6-12 mm, tez tökülür.....	c 3
Uzunluğu 13-18 mm, tökülmür.....	d 4
Uzunluğu 13-18 mm, burulur, tökülmür.....	e 5
Uzunluğu 18 mm-dən çoxdur, tökülmür.....	f 6

XI. Qozaların forması və yetişmə müddəti

Əlamət və yetişmə müddəti	kod
Konusvarıdır, üfüqi və ya dikdurandır, 2 ildə yetişir.....	a 1
Uzunsoz-konusvarıdır, əyiləndir, 3 ildə yetişir.....	b 2
Ovalvarıdır, dikduran və ya əyiləndir, 2 ildə yetişir.....	c 3
Yumurtavarıdır, üfüqi, dikduran və ya əyiləndir, 2 ildə yetişir.....	d 4
Yumurtavarıdır, oturaqdır, 3 ildə yetişir.....	e 5
Uzunsov-yumurtavari və ya konusvarıdır, uzanan və ya əyiləndir, 2 ildə yetişir.....	f 6
Şarvarıdır, 2 ildə yetişir.....	g 7
Şarvarıdır, oturaqdır, 3 ildə yetişir.....	h 8

XII. Qozaların rəngi

Əlamət	kod
Boz və ya bozumtul.....	a 1
Qəhvəyi	b 2
Tünd qəhvəyi.....	c 3
Qırmızı, qırmızımtıl.....	d 4
Qonuru.....	e 5
Kürəni.....	f 6
Sarı və sarımtıl.....	g 7
Dəyirmidir.....	h 8

XIII. Qozaların ölçüləri

Ölçü	kod
Uzunluğu 2-7 sm, eni 2-4 sm.....	a 1
Uzunluğu 8-13 sm, eni 5-7 sm.....	b 2
Uzunluğu 14-19 sm, eni 8-10 sm.....	c 3
Uzunluğu 20 sm və daha çox, eni 10 sm-dən çox.....	d 4

XIV. Qozaların qalxancığı

Əlamət	kod
Rombvarıdır, ehramvarı şişkindir, əsasə doğru əyiləndir, göbəkciyi kiçikdir, cüzi əyiləndir, yastıdır	a 1
Rombvarıdır, yastı və ya zəif şişkindir, göbəkciyi ellipsvarıdır, çoxəkdir.....	b 2
Rombvarıdır, qırıqlıdır, öndən itibucaqlı, yastı və ya zəif qabarıqdır, zəif tillidir, göbəkciyi kiçik, küt və ya zəif qabarıqdır.....	c 3
Rombvarıdır, qırıqlıdır, qozanın aşağısında yastı, yuxarisında isə ehramvarı qabarıqdır, əsasə doğru qarmaqvarıdır.....	d 4

Rombvarıdır, bərk tillidir, küt və ya iti qabarıqlıdır, radial qabırğalıdır, göbəkciyi ovalvarıdır.....e 5
 Ehramvarı-rombvarıdır, iti tillidir, göbəkciyi kütdür, ellipsvarıdır, uzun çıxıntılı, düz və ya əylən tikancıqlıdır...f 6
 Qeyri-müntəzəm rombvarıdır, hamar, bir qədər şişkin, köndələn sivri tillidir, tildən aşağıya doğru çıxıntı və çatlar ayrılır, göbəkciyi içəriyə basılıdır, ellipsvarıdır, yastıdır.....g 7
 Üçbucaqlıdır və ya ön tərəfdən dəyirmi, arxadan üçbucaqlıdır, yastı və ya zəif qabarıqlıdır, göbəkciyi ellipsvarı, yastı, qısa tikancıqlı və ya onsuzdur.....h 8
 5-6 künclüdür, iridir, yarımşarvarıdır, şişkindir, çatlıdır, göbəkciyi, yastıdır, kütdür, təqribən 4 künclüdür.....i 9

XV. Toxumun forması

Əlamət	kod
Yumurtavarıdır.....	a 1
Uzunsov yumurtavarıdır	b 2
Əksinə yumurtavarıdır.....	c 3
Ellipsvarıdır.....	d 4
Ovalvarıdır.....	e 5
Rombvarıdır.....	f 6
Qeyri-müntəzəm rombvarıdır.....	g 7

XVI. Toxumun rəngi

Əlamət	kod
Boz.....	a 1
Tünd boz.....	b 2

Qonuru.....	c 3
Tünd	
qonuru.....	d 4
Qəhvəyi.....	e 5
Tünd qəhvəyi.....	f 6
Qara.....	g 7
Sarı.....	h 8

XVII. Toxumun uzunluğu

Ölçü	kod
3-6 mm.....	a 1
7-10 mm.....	b 2
11-14 mm.....	c 3
15 mm və daha uzun.....	d 4

XVIII. Toxumun eni

Ölçü	kod
2-3 mm.....	a 1
4-5 mm.....	b 2
6-7 mm.....	c 3
8 mm və daha enli.....	d 4

XIX. Toxumun qanadının uzunluğu

Ölçü	kod
Qanadsız və ya çox qısa qanadlı.....	a 1
10-15 mm.....	b 2
16-20 mm.....	c 3
21-25 mm.....	d 4

26-30 mm.....	e 5
31 mm və daha uzun.....	f 6

XX. Ləpələrin sayı və cücərti hipokotilinin uzunluğu

Say və ölçü	kod
4-7 (4-8) ədəd, 30-50 mm.....	a 1
8-10 ədəd, 30-45 mm.....	b 2
8-10 (7-14) ədəd, 50-60 mm.....	c 3
10 ədəd, 40-50 mm.....	d 4
10-12 (14) ədəd, 20-30 mm.....	e 5

Biomorfoloji əlamətlər yuxarıdakı qaydada kodlaşdırıldıqdan sonra əldə olunan göstəricilər əsasında şam növlərinin hərfli-rəqəmsal politomik təyinatını aparmaq üçün hazırlanmış kodlar hər bir növə müvafiq olaraq cədvəl halına salınmış, (cədvəl) mobil telefonunun və ya kompyüterin yaddaşına yüklənmişdir. Bitkilərin təyinatını asanlaşdırmaq və sürətləndirmək üçün hər bir növə uyğun telekodlar seçilmişdir ki, onların vasitəsi ilə təyinat işini daha çevik surətlə, demək olar ki, ani olaraq icra etmək olur. Belə ki, *P. densiflora* (Cdb), *P. tabuliformis* (Cbh) növlərini təyin etmək üçün 3 hərfdən ibarət telekodu mobil telefonda yığarkən hər bir telekoda uyğun növün adı displeydə görünür və beləliklə yüksək çevikliklə növ təyin olunur. *P. eldarica* (Bagh) üçün 4; *P. halapensis* (Ababh) və *P. pinaster* (Caadg) - 5; *P. nigra* subsp. *pallasiana* (Bedaai), *P. kochiana* (Bedacg), *P. pityusa* (Cdabcg) - 6; *P. pinea* (Bcdecadh), *P. roxburghii* (Bcdebcgh) - 8; və *P. sylvestris* (Bcdabcbeg) təyini üçün isə 9 hərfli

telekodu yığmaqla mobil telefonu vasitəsi ilə qısa bir zaman ərzində tədqiq olunan şam növlərini yüksək dəqiqliklə təyin etmək mümkündür. Əgər verilmiş telekodlardan istifadə olunmazsa onda öyrənilən növlərin təyini üçün müvafiq olaraq 25-35 hərfdən ibarət bütün kodları ardıcıl olaraq yığmaq lazım gəlir ki, bu da vaxt itkisi deməkdir. Odur ki, bu itkinin qarşısını almaq üçün məhz telekodlardan (3-9) istifadə etmək lazımdır. Bütün (20-35) kodlar isə bəzi dəqiqləşdirmələr zamanı yığılarkən faydalı ola bilər.

Hərflə-rəqəmsal politomik təyinat açarı bioloji informasiyaların kompüter, mobil telefonu və digər elektron vasitələrində işlənilməsi və biomüxtəlifliyin yüksək çeviklik və kifayətedici dəqiqliklə təyin edilməsinə xidmət etməklə yanaşı, mübahisəli və morfoloji baxımdan az fərqlənən növlərin diaqnostikası və təsnifatı üçün də, həm nəzəri həm də əməli baxımdan mühüm əhəmiyyət kəsb edir (Qurbanov, 2011).

Bu baxımdan şam növlərinin biomorfoloji əlamətlərinə görə hərflə-rəqəmsal politomik təyinat açarının tətbiqi maraqlı nəticələr vermişdir. Belə ki, vaxtilə Y.S.Medvedyev (1902) tərəfindən Azərbaycanın Eldar düzünün qərb hissəsindəki Eyləroyuğu silsiləsindən toplanaraq təsvir edilən eldar şamı (*Pinus edarica* Medw.) ona yaxın olan pitsunda şamı (*P. pityusa* Stev.) və stankeviç şamı (*P. stankeviczii* Suk. (Fom.) ilə eyni mənşədən əmələ gəlmişdir. Bu relikt şam növləri Kerç yarmadasında qazıntı halında tapılan sarmat şamına (*P. sarmatica* Palib.) çox yaxındırlar (Колаковский, 1955; Prilipko, 1961). Görünür

elə bu yaxınlıq da bəzi yalnışlıqların meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, bəzi tədqiqatçılar biomorfoloji əlamətləri, fitocoğrafi və arxeoloji dəlilləri deyil, ikinci dərəcəli amilləri xüsusən də biokimyəvi meyarları əsas götürərək həmin relikտ növləri brutiya şamının (*P. brutia* Ten.) yarım növləri kimi qəbul etmişlər (Conkle et al., 1988; Ledig, 1998; Price et al., 1998; Wang et al., 1999). Lakin bu şam növlərinin müəyyən oxşarlıqlarına baxmayaraq, onlar bir çox əlamətlərinə görə bir-birindən fərqlənilirlər (Бородинa, Плотникова, 1967; Сафаров, Олисаев 1991). Onların sistematikasındakı qarışıqlığın əsas səbəbi isə bir çox müəlliflərin bu növlərin klassiki areallarında, o cümlədən eldar şamının təbi halda bitdiyi ərazidə olmamaları ilə bağlıdır (Сафаров, Олисаев 1991). Bu baxımdan bəzi tədqiqatçılar *P. eldarica* növünü *P. brutia* növünün coğrafi müxtəlifliyi kimi göstərsələr də, digərləri onun sərbəst növ olduğunu qeyd edirlər (Calamassi et al., 1988).

Şamların fitokimyəvi təyində flavonların səmərəliliyini nəzərə alaraq tədqiqatlar aparan Marsel Barbero və b. (Barbero et al., 1998) "Aralıq dənizi hövzəsinin şamları" adlı məqalədə qeyd edirlər ki, *P. brutia* növündə yüksək miqdarda kversetin olduğu halda *P. brutiya* subsp. *eldarica* - da isə isozhamnetinin yüksək səviyyədədir. Deməli fitokimyəvi baxımdan eldar şamı ilə brutiya şamı fərqlidirlər. Lakin bu müəlliflər *P. brutiya* subsp. *eldarica* -nın, yəni eldar şamının arealının İranla Azərbaycan arasında olduğunu göstərirlər ki, bu səhv fikirdir. Çünki, iranlı alimlərin fikrincə eldar şamı 800 il bundan qabaq İrana

gətirilmişdir (Shayanmehr et al., 2009a; 2009b). Bu bir daha sübut edir ki, bəzi müəlliflər eldar şamının arealının hansı məkanda yerləşməsinə belə bilmədikləri halda, bu növ haqqında yanlışlıqlara yol verirlər. Halbuki, D.M. Richardson və P.W. Rundel (1998) şam cinsinin ekologiyası və biogeocoğrafiyasını analiz edərkən, eldar şamını brutiya şamının yarımnozü kimi, yəni *P. brutia* subsp. *eldarica* kimi verməsinə baxmayaraq, Conkle M.T. və b. (1988) istinadən qeyd edirlər ki, bu şam növünə təbii halda ancaq Azərbaycanın bir dağında rast gəlinir. Lakin bu bitkinin toxumları qədim zamanlardan bəri mübadilə yolu ilə Azərbaycandan Pakistana kimi yayılmışdır. T.F. Ledig (1998) isə qeyd edir ki, bu bitkinin belə bir böyük məsafədə yayılması insan vasitəsilədir. O, M.T. Conkle və b. (1988) istinadən yazır ki, bu bitkiyə təbii halda Azərbaycanda Eylül ayında rast gəlinir, lakin onun mədəni halda geniş surətdə yayılma səbəblərindən birini də Makedoniyalı İsgəndərin yürüşlərinin olmasını hesab edir.

Bəzi müəlliflər tərəfindən *P. brutia* -nın yarımnovləri hesab edilən eldar və pitsunda şamlarının biomorfoloji əlamətlərinə görə tərtib etdiyimiz hərfli-rəqəmsal politomik təyinat açarına diqqət yetirsək bu növlərin bir-birindən nə qədər fərqli və ya yaxın olmalarını aydın görmək olar. Ümumilikdə telekodlara baxdıqda aydın görünür ki, eldar şamının telekodu 4 hərfli, pitsunda şamının ki isə 6 hərflidir, həm də bu telekodlarda oxşarlıq, yəni eynilik yoxdur. Cədvəldəki biomorfoloji əlamətləri ardıcıl və paralel olaraq izlədikdə, aydın olur ki, müqayisə edilən növlər həyat

formasını və hündürlüyünə (I), gövdə qabığının səthinə (IV), çətrin formasına (V), budaq və zoğların rənginə (VI), tumurcuların forma və ölçülərinə (VII), iynəyarpaqların qınına (X), qozaların qalxancığına (XIV), toxumun formasına (XV) və ümumilikdə 8 biomorfoloji diaqnostik əlamətə görə bir-birindən tamamilə fərqlənirlər. Gövdə qabığının rənginə (III), iynə yarpaqların ölçüsünə və qalma müddətinə (VIII), qozaların formasına və yetişmə müddətinə (XI) görə eldar şamı (2-4 əlamətli) pitsunda şamına (1-3 əlamətli) nisbətən daha dəyişkəndir. Dirək gövdənin diametrinə (II), toxumun rənginə (XVI), uzunluğuna (XVII) və eninə (XVIII) görə isə pitsunda şamı (2-3 əlamətli) eldar şamından daha çox dəyişkəndir. İynələrdə qətran yolunun yerləşməsinə (IX), qozaların rənginə (XII), ölçüsünə (XIII), toxum qanadının uzunluğuna (XIX), ləpələrin sayı və hipokotilinin uzunluğuna (XX) görə eldar şamı ilə pitsunda şamında eynilik müşahidə olunur. Deməli, 20 diaqnostik biomorfoloji əlamətdən yalnız 5 (25%) əlamətin eyni, qalanlarının 15 (75%) isə bu və digər dərəcədə fərqli olması əyani olaraq sübut edir ki, eldar və pitsunda şamları ayı-ayrı növlərdir və bunları brutiya şamında birləşdirmək biomorfoloji cəhətdən düzgün deyildir. Fitocoğrafi baxımdan eldar şamının müasir arealının digər şam növlərinin arealından kifayət qədər tədric olunması da bir daha göstərir ki, eldar şamı sərbəst növdür.

Cədvəl 1. Biomofoloji əlamətlərinə görə şam - *Pinus* L. növlərinin
həfli-rəqəmsal politomik təyinat açarı

Yarımseksiya və növün adı	Telekod	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		Həyat forması və hündürlüyü	Dirək gövdənin diametri	Gövdə qabığının rəngi	Gövdə qabığının səthi	Çətin forması	Budaq və zoğların rəngi	Tumurcuq	İynə yarpaqlar	İynədə qətran yolunun yerləşməsi	İynə dəstinin qını
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yarımseksiya <i>Pinus</i> :											
1. <i>P. densiflora</i>	Cdb	c 3	d 4	b 2	g 7	a 1	adg 147	b 2	b 2	a 1	e 5
2. <i>P. nigra</i> sub. <i>pallasiana</i>	Bcdaai	bcd 234	a 1	ai 19	a 1	aef 156	bd 24	a 1	bc 23	b 2	f 6
3. <i>P. sylvestris</i>	Bcdabcbe	bcd 234	abc 123	beg 257	bf 26	cfg 367	bch 238	c 3	ab 12	a 1	a 1
4. <i>P. kochiana</i>	Bedacg	bcd 234	a 1	cg 37	b 2	df 46	cd 34	c 3	a 1	a 1	a 1
5. <i>P. tabuliformis</i>	Cbh	c 3	b 2	h 8	c 3	e 5	cdf 346	c 3	b 2	a 1	a 1
Yarımseksiya <i>Pinaster</i> :											
6. <i>P. eldarica</i>	Bagh	b 2	a 1	gh 78	e 5	b 2	c 3	c 3	bcde 2345	b 2	b 2
7. <i>P. pityusa</i>	Cdabcg	cd 34	abc 123	g 7	d 4	ac 13	bf 26	a 1	bcd 234	b 2	a 1
8. <i>P. halepensis</i>	Ababh	ab 12	a 1	bh 28	a 1	adg 147	ach 138	c 3	ab 12	b 2	a 1
9. <i>P. pinaster</i>	Caadg	c 3	a 1	adg 147	b 2	c 3	f 6	a 1	bc 23	b 2	f 6
10. <i>P. pinea</i>	Bedecadh	bcde 2345	c 3	adh 148	e 5	g 7	ceh 358	c 3	bc 23	a 1	c 3
11. <i>P. roxburghii</i>	Bcdebcgh	bcde 2345	bc 23	gh 78	b 2	df 46	b 2	c 3	f 6	a 1	f 6

Cədvəl 1 (davamı). Biomofoloji əlamətlərinə görə şam - *Pinus* L. növlərinin həfli-rəqəmsal politomik təyinat açarı

Yarımseksiya və növün adı	Telekod	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
		Qozaların forması və yetişməsi	Qozaların rəngi	Qozaların ölçüləri	Qozaların qalxancığı	Toxumun forması	Toxumun rəngi	Toxumun uzunluğu	Toxumun eni	Toxum qanadının uunluğu	Ləpənin sayı və hipokotilin uzunluğu
1	2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Yarımseksiya <i>Pinus</i> :											
1. <i>P. densiflora</i>	Cdb	d 4	ab 12	A 1	h 8	a 1	ac 13	a 1	b 2	b 2	a 1
2. <i>P. nigra</i> sub. <i>pallasiana</i>	Bcdaai	f 6	beg 257	Ab 12	e 5	a 1	bcg 237	ab 12	b 2	cde 345	b 2
3. <i>P. sylvestris</i>	Bcdabcbeg	f 6	ab 12	A 1	c 3	a 1	ag 17	a 1	a 1	b 2	a 1
4. <i>P. kochiana</i>	Bedacg	c 3	e 5	A 1	d 4	a 1	e 5	a 1	a 1	b 2	a 1
5. <i>P. tabuliformis</i>	Cbh	e 5	bfg 267	Ab 12	e 5	a 1	c 3	a 1	a 1	c 3	a 1
Yarımseksiya <i>Pinaster</i> :											
6. <i>P. eldarica</i>	Bagh	cd 34	de 45	Ab 12	g 7	eg 57	bg 27	b 2	b 2	cd 34	d 4
7. <i>P. pityusa</i>	Cdabcg	ad 14	de 45	Ab 12	b 2	b 2	acg 137	ab 12	bc 23	cd 34	cd 34
8. <i>P. halepensis</i>	Ababh	b 2	bg 27	Ab 12	h 8	cfh 368	bg 27	ab 12	b 2	de 45	b 2
9. <i>P. pinaster</i>	Caadg	f 6	bg 27	Bc 23	f 6	b 2	ac 13	b 2	b 2	cdef 3456	ab 12
10. <i>P. pinea</i>	Bedecadh	h 8	b 2	Bc 23	i 9	e 5	ch 38	d 4	cd 34	a 1	c 3
11. <i>P. roxburghii</i>	Bcdebcgh	f 6	ceg 357	Bcd 234	a 1	d 4	a 1	cd 34	d 4	de 45	e 5

Şam toxumlarının rentgeno-bioloji xüsusiyyətləri

Bitkilər, hər hansı bir səbəbdən, istər lokal və ya istərsə də global ölçülü məkan daxilində coğtafi baxımdan yerdəyişərkən onların sonrakı həyat fəaliyyəti, xüsusən də generativ əhatəsi, o cümlədən səpinə yararlı toxum əmələ gətirmə prosessləri yeni ekoloji şəraitin ciddi təsirinə məruz qaldığından heç də həmişə növün xeyrinə olmur (Qurbanov, 2006). Ona görə də ağac və kol bitkilərini, xüsusən də adətən toxumla çoxaldılanlarını, o cümlədən şam növlərini introduksiya edərkən onların yeni coğrafi məntəqədə əmələ gətirdikləri toxumların keyfiyyət dəyişkənliklərinin öyrənilməsi həmin introdusentlərin çoxaldılması və geniş ərazilərdə yayılması üçün həm nəzəri, həm də əməli baxımdan faydalıdır. Deyilənləri nəzərə alaraq Abşeron yarımadasına introduksiya olunmuş 11 şam növünün quru subtropik iqlim şəraitində əmələ gətirdikləri toxumların həyatilik qabiliyyəti rentgenoqrafiya metodu (Курбанов, 1983; 1984; 1987) ilə təhlil edilmişdir (cədvəl 2).

Rentgeno-bioloji təhlillərdən məlum olmuşdur ki, şam toxumları morfostruktur baxımından toxumqabığından, zəngin endospermdən və endesperm boşluğunda düzünə yerləşən çoxlöpəli rüşeymdən ibarətdir.

Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, öyrənilən şamlar botaniki-coğrafi mənşəyindən və növ mənsubiyyətindən asılı olaraq Abşeron yarımadasında *ex situ* halında əkilib becərilərkən fərqli keyfiyyətə məxsus toxumlar əmələ gətirirlər. Belə ki, Pinus seksiyasının Pinus yarımseksiyasından olan Şərqi Asiya mənşəli *P. tabuliformis*

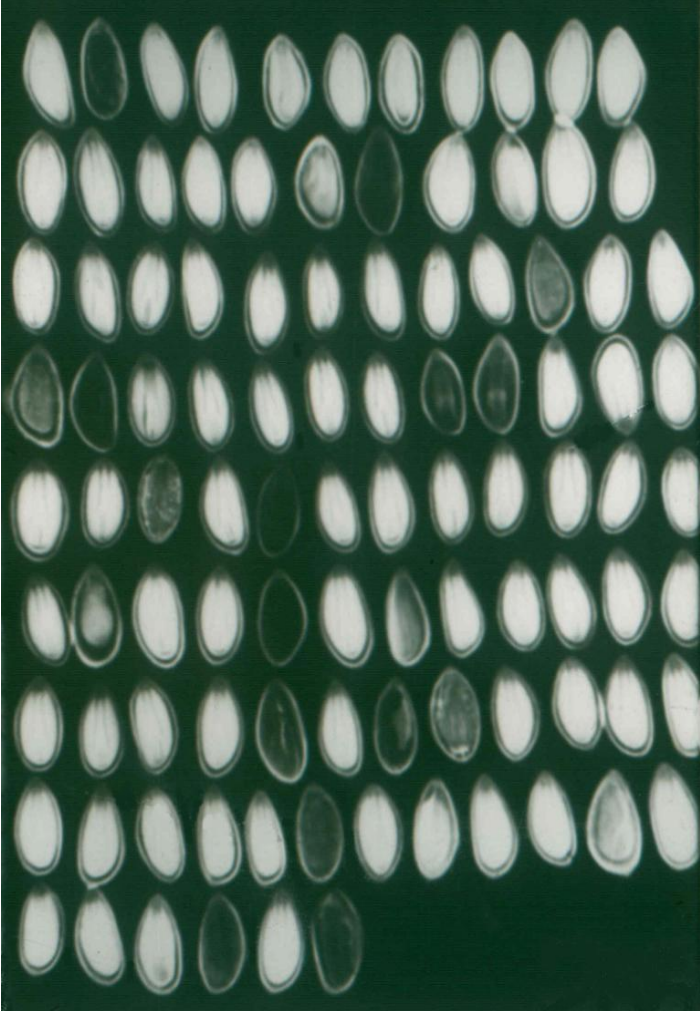
Cədvəl 2. Şam - *Pinus* toxumlarının rentgenoqrafik təhlili

Yarımseksiya və növün adı	Toxumların inkişaf sinfi (toxumların sayı, faizlə)						Toxumların orta inkişaf sinifi (S _{or})	Toxumların həyatiliyi, L, %
	I	I _ə	II	III	IV	V		
Yarımseksiya <i>Pinus</i> :								
1. <i>P. densiflora</i>	100	-	-	-	-	-	1,00	00,6
2. <i>P. nigra</i> sub. <i>pallasiana</i>	29	-	20	14	18	19	2,78	40,4
3. <i>P. kochiana</i>	8	-	12	11	15	54	3,95	71,3
4. <i>P. sylvestris</i>	21	-	17	9	28	25	3,19	51,3
5. <i>P. tabuliformis</i>	3	1	-	-	4	92	4,80	95,1
Yarımseksiya <i>Pinaster</i> :								
6. <i>P. eldarica</i>	3	1	-	-	2	94	4,82	96
7. <i>P. pityusa</i>	2	-	1	-	4	93	4,85	96
8. <i>P. halepensis</i>	17	-	-	2	2	79	4,26	82
9. <i>P. pinaster</i>	7	-	-	2	49	42	4,19	80
10. <i>P. pinea</i>	12	-	-	-	14	74	4,38	85
11. <i>P. roxburghii</i>	90	-	-	-	4	6	1,36	9

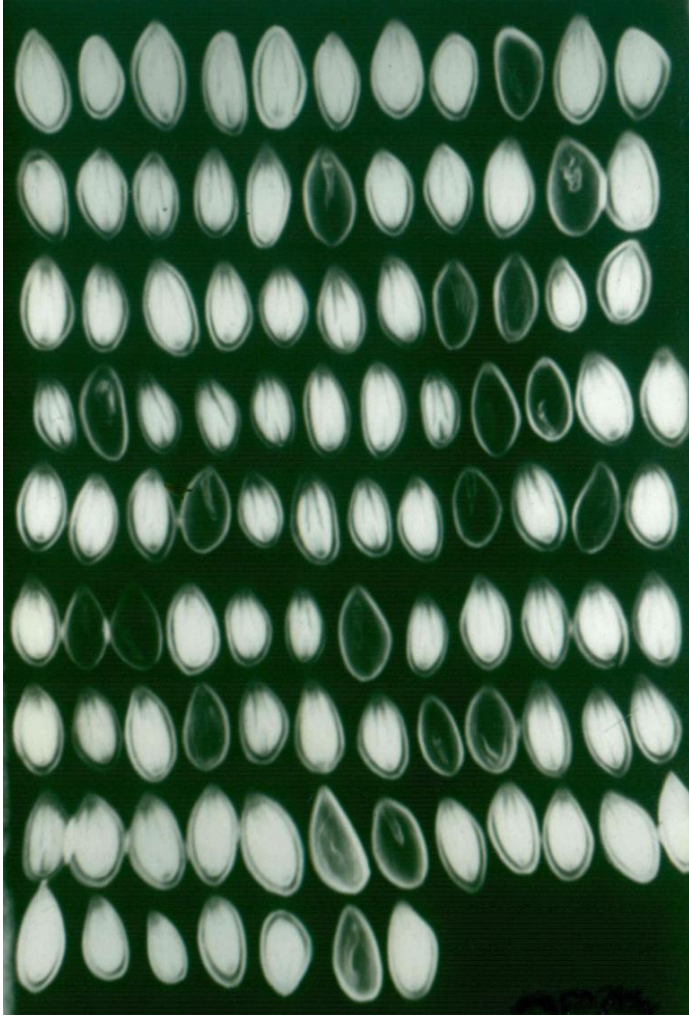
çox yüksək keyfiyyətli ($S_{or}=4,80$; $L=95\%$), həmin yarımseksiyaya daxil olan *P. sylvestris* və *P. kochiana* müvafiq olaraq Avropa və Qafqaz mənşəli növləri orta ($S_{or}=3,19-3,95\%$; $L=51-71\%$), Aralıq dənizi və Krım regionlarında təbii halda bitən *P. nigra* subsp. *pallasiana* yarımorta keyfiyyətli ($S_{or}=2,78$; $L=40\%$) toxumlar əmələ gətirdiyi halda, Şərqi Asiyanın Yaponiya, Çin və Koreya ərazilərində yayılan *P. densiflora* isə Abşeron şəraitində tamamilə boş, yəni tam keyfiyyətsiz ($S_{or}=1,00$; $L=0$) toxumlar əmələ gətirir.

Pinaster yarımseksiyasından olan şam növləri (*P. eldarica*, *P. pityusa*, *P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. pinea*) əsasən çox yüksək ($S_{or}=4,80-4,85$; $L=96\%$) və yüksək ($S_{or}=4,19-4,38$; $L=82-85\%$) keyfiyyətli toxumlar əmələ gətirdikləri halda, *P. roxburghii* növünün fərdləri isə aşağı keyfiyyətli ($S_{or}=1,36$; $L=9\%$) toxum əmələ gətirmələri ilə fərqlənirlər.

Bütövlükdə götürdükdə Abşeron şəraitində öyrənilən 11 şam növündən 3 növü (*P. tabuliformis*, *P. eldarica*, *P. pityusa*) çox yüksək ($S_{or}=4,80-4,85$; $L=95-96\%$), daha 3 növü (*P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. pinea*) yüksək ($S_{or}=4,19-4,38$; $L=80-85\%$), 2 növü (*P. kochiana*, *P. sylvestris*) orta ($S_{or}=3,19-3,95$; $L=51-71\%$), bir növü (*P. nigra* subsp. *pallasiana*) yarımorta ($S_{or}=2,78$; $L=40\%$), başqa bir növü (*P. roxburghii*) aşağı keyfiyyətli ($S_{or}=1,36$; $L=9\%$) və nəhayət digər bir növü (*P. densiflora*) isə içərisi boş toxumlar əmələ gətirməklə növdən asılı olaraq geniş bir diapazonda



Şekil. *Pinus kochiana* toxumlarının rentgenoqramları



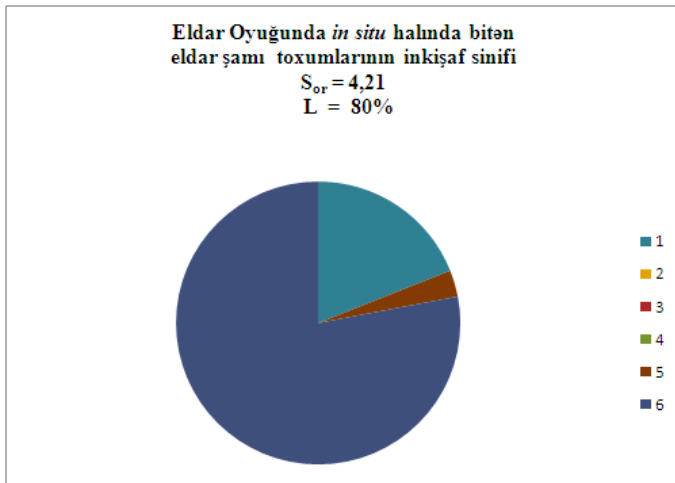
Şekil. *Pinus eldarica* toxumlarının rentgenoqramları

($S_{or}=1,00-4,85$; $L=0-96\%$) keyfiyyət dəyişkənliyinə uğrayırlar.

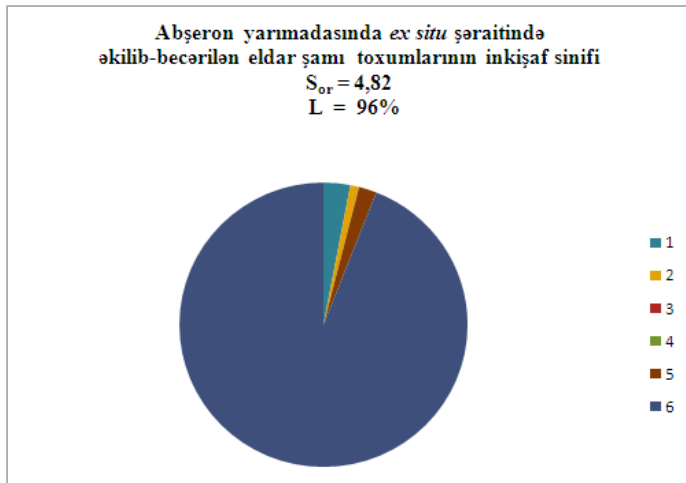
Azərbaycanın müxtəlif coğrafi bölgələrində *in situ* halında bitən və Abşeron yarımadasına introduksiya edilərək əkilib-becərilən Eldar və Kox şamlarını fərqli ekoloji şəraitlərdəki fərdlərdən yığılmış toxumların rentgenoqrafik analizlərindən məlum olmuşdur ki, Eldar oyuğunda *in situ* halındakı *P. eldarica* fərdlərinin əmələ gətirdikləri toxumlar yüksək keyfiyyətli ($S_{or}=4,21$; $L=80\%$) (şək.1), Abşerona introduksiya olunaraq *ex situ* şəraitində əkilib-becərilən fərdlərinin toxumları isə ən yüksək keyfiyyətli ($S_{or}=4,82$; $L=96\%$) (şək.1), olurlar. Kox şamının (*P. kochiana*) *in situ* halında Göy-göl ətrafındakı təbii şamlıqda bitən fərdləri ən yüksək keyfiyyətli ($S_{or}=4,80$; $L=95\%$) toxumlar əmələ gətirdikləri halda (şək.1), Abşeron yarımadasına introduksiya edilərək *ex situ* şəraitində əkilib-becərilən fərdləri isə orta keyfiyyətli ($S_{or}=3,95$; $L=71\%$) toxum (şək.1) verirlər (Qurbanov, 2006).

Abşeron yarımadasına introduksiya olunmuş bəzi şam növləri (*P. eldarica*, *P. halepensis*) 3-6 yaşından etibarən cinsi yetişkənlik mərhələsinə qədəm qoyaraq toxum əmələ gətirdikləri halda, digərləri (*P. nigra* subsp. *pallasiana* və b.) isə bu mərhələyə 8-13 yaşında daxil olurlar. (Курбанов, Степанова, 1985).

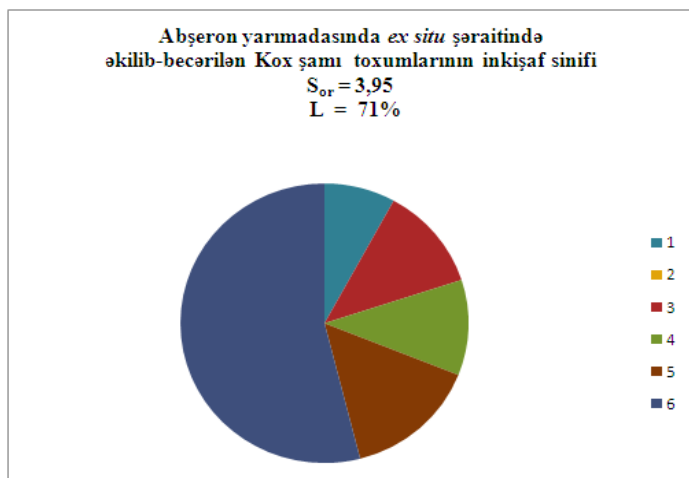
Abşeronun quru subtropik iqlimi şəraitində şam növlərinin tozburaxma prosesi adətən aprelin sonu və mayın əvvəlində, bəzi növlərlə (*P. pinea*) isə iyunun əvvəlində baş verir. Qozaların yetişməsi əksər növlərdə 2-ci, bəzilərində



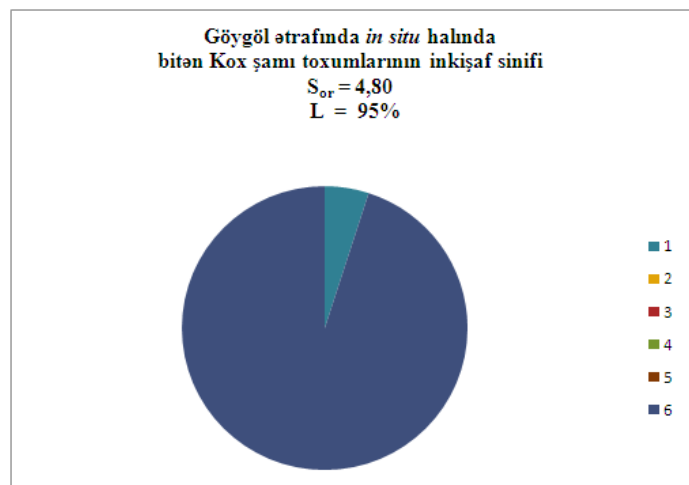
Şəkil 1. Toxumların inkişaf sinifi: 1=I, 2=I_s, 3=II, 4=III, 5=IV, 6=V



Şəkil 1. Toxumların inkişaf sinifi: 1=I, 2=I_s, 3=II, 4=III, 5=IV, 6=V



Şəkil 1. Toxumların inkişaf sinifi: 1=I, 2=I_s, 3=II, 4=III, 5=IV, 6=V



Şəkil 1. Toxumların inkişaf sinifi: 1=I, 2=I_s, 3=II, 4=III, 5=IV, 6=V

(*P. pinea*) isə 3-cü ildə müşahidə olunur (Курбанов, Фарзалиев, Алиев, 2009).

Abşeronda *P. eldarica* -nın tozburaxma prosesi aprelin 1-ci yarısında hava temperaturunun orta hesabla 8° C təşkil etdiyi vaxtda başlayaraq 10-15 gün ərzində davam edir və bu müddətdən sonra həmin ayın ikinci yarısında 11°С temperatur şəraitində başa çatır (Курбанов, 1985; Qurbanov və b., 1998). Tam formalaşmış tozcuqların ölçüləri 51-68 mkm təşkil edir. Tozcuqların universal metodla (Курбанов, Гасанова, 2003) saxarozanın 1%-li məhlulunda cücərlməsindən məlum olmuşdur ki, onların həyatiliyi kifayət qədər yüksək olaraq 87% təşkil edir. Belə tozcuqlarla tozlanmış dişi sünbülcüklər qətranlaşaraq qozalarda, həyatiliyi 80% təşkil edən toxumlar əmələ gəlir. Öz-özünü tozlama baş verdikdə əmələ gələn toxumların əksəriyyəti boş olur. Belə toxumlar *P. densiflora* və *P. roxburghii* növləri üçün daha xarakterikdir. Odur ki, çarpaz tozlanmanı təmin etmək üçün həmin növlərin fərdlərini tək-tək deyil, əksinə qrup halında əkmək və yaxud da süni olaraq əlavə tozlanma üsulundan istifadə etmək lazımdır (Курбанов, Гасанова, 2003).

Abşeron reproduksiya şam toxumları, növ mənsubiyyətindən asılı olaraq, səpindən 15-30 gün sonra cücərilirlər.

YEKUN

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Abşeron yarımadasına introduksiya edilmiş 11 növ şam *ex situ* şəraitində əkilib-becərilməkdədir. Taksonomik baxımdan, onların 5 növü *Pinus* yarımçinsinin eyni adlı seksiyası və yarımseksiyasına, qalan 6 növü isə *Pinaster* yarımseksiyasına mənsubdurlar. Biomorfoloji tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, öyrənilən şam növləri diaqnostik əhəmiyyətli 20 əlamət və xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən kifayət qədər fərqlənirlər. Bunların əsasında tədqiq edilən şam növlərini çevik surətdə təyin etmək üçün onların hərflirəqəmsal politomik təyinat açarı tərtib edilmişdir. Həmin açardan istifadə etməklə biomorfoloji cəhətdən çətin seçilən və mübahisəli şam növlərini kifayətedici dəqiqliklə təyin etmək olur. Necə ki, bu açarın tətbiqi ilə eldar şamının brutiya və pitsunda şamlarından fərqli və sərbəst növ olması faktiki dəlillərlə sübuta yetirilmişdir.

Öyrənilən şam növləri toxumlarının həyatiliyi, orta inkişaf sinifi və morfostrukturunun rentgenoloji təhlili göstərmişdir ki, rentgenoqrafiya metodundan istifadə etməklə tez bir zaman ərzində onların keyfiyyət göstəricilərini müəyyən etmək olar.

Таксономические, биоморфологические и
рентгенологические особенности сосен

Исследованиями установлено, что на Абшеронском полуострове интродуцированы и выращиваются в условиях *ex situ* 11 видов сосен. Из коих 5 видов (*Pinus densiflora* Silbold et Zuccarini, *P. nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lambert) Holmboe, *P. sylvestris* L., *P. kochiana* Klotzch ex C.Koch, *P. tabuliformis* Carriere) относятся к одноименной подсекции, секции и подвида *Pinus* (*Diploxylon*), а 6 видов (*P. eldarica* Medw., *P. pityusa* Steven, *P. halepensis* Mill., *P. pinaster* Aiton, *P. pinea* L., *P. roxburghii* Sargent) принадлежат подсекции *Pinaster*, относящееся к той же секции и подвиду. Проводимыми исследованиями установлены параметры 20 биоморфологических диагностических признаков и особенностей изученных видов сосен, в частности жизненная форма и высота растений, диаметр ствола, цвет и текстура поверхности коры ствола, форма кроны, цвет побегов и ветвей, почек, хвои, влагалища пучек хвои, форма и сроки созревание шишек, цвет, размеры и щитки шишек, форма, цвет, длина и ширина семян, длина крыла семени, число семядолей и длина гипокотыля. Жизнеспособность, средний класс развития и морфоструктура семян анализирован методом рентгенографии. На основании полученных фактических

данных составлен алфавитно-цифровой политомический ключ для быстрого определения видовой принадлежности изученных видов сосен, с применением современной техники и технологии.

Taxonomic, biomorphological and radiological
features of pine trees

Research has established that 11 species of pine trees were historically introduced and grown in *ex situ* conditions at the Absheron peninsula. Five species (*Pinus densiflora* Silbold et Zuccarini, *P. nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lambert) Holmboe, *P. sylvestris* L., *P. kochiana* Klotzch ex C.Koch, *P. tabuliformis* Carriere) are subsections of the same name, section, and subspecies *Pinus* (*Diploxylon*), and 6 species (*P. eldarica* Medw., *P. pityusa* Steven, *P. halepensis* Mill., *P. pinaster* Aiton, *P. pinea* L., *P. roxburghii* Sargent) belong to subsection *Pinaster*, referring to the same section and subspecies. Ongoing studies have established 20 parameters based on biomorphological diagnostic features of pine trees which includes particular life form, plant height, stem diameter, color and surface texture of the bark of the trunk, the shape of the crown, the color of shoots and branches, buds, needles, axilla of the needles, form and maturation time of cones, color, size and shields of cones, shape, color, length and width of seeds, seed wing length, the number of cotyledon and hypocotyl length. The viability of the middle class and the development of morphostructure seeds were analyzed by radiographs. With the use of modern technology, the data was compiled using alphanumeric key for quick identification of pine tree species.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Qurbanov M.R. *In situ* və *ex situ* şəraitindəki ağac və kol bitkiləri toxumlarının müqayisəli rentgenoqrafik təhlili // AMEA -nın Xəbərləri, Biologiya elmləri seriyası, 2006, №5-6, s. 82-96.
2. Qurbanov M.R. Meyvələrinə görə bitkilərin rəqəmsal politomik təyinat açarı // AMEA məruzələri, 2007, cild LXIII, № 2, T. 32, №1, səh. 82-89.
3. Qurbanov M.R. Meyvə və toxumlarına görə bitki növlərinin qeyri-ənənəvi təyinat üsulları. Bakı: Elm, 2011, 60 s.
4. Qurbanov M.R., Həsənova R.A., Nuriyev R.M. Texnogen-çirkli mühit şəraitində bitən eldar şamının tozburaxma xüsusiyyətləri // Kür vadisinin ekoloji problemləri. Bakı: Ekologiya, 1998, s. 45.
5. Məmmədov M.S., Əsədov K.S., Məmmədov F.M. Dendrologiya. Bakı: Azərbaycan Ensiklopediya, NPB, 2000, 388 s.
6. Məmmədov T.S.. Abşeronun ağac və kolları. Bakı: Elm və təhsil, 2010, 468 s.
7. Prilipko L.İ. Azərbaycanın ağac və kolları. Bakı: Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyası, 1961, cild I, 322 s.
8. Агамирова М.И. Биолого-экологические особенности некоторых видов сосны в условиях Апшерона, их значение в озеленение и облесении. Автореферат на соиск. учен. степ. к. б. н., Баку,

1967, 24 с.

9. Айба Г.Г. Хвойные растения Абхазии и их использование. Тбилиси: Мецниереба, 1980, 231 с.
10. Балковский Б.Е. Цифровой политомический ключ для определения растений. Киев: Наукова Думка, 1964, 36 с.
11. Бородина Н.А., Плотникова Л.С. Определитель родов и видов семейства *Pinaceae* Lindl. // Бюлл. ГБС АН СССР, 1967, вып. 66, с. 19-26.
12. Васильченко И.Т. Входы деревьев и кустарников. М.-Л. : Академия наук СССР, 1960, 301 с.
13. Деревя и кустарники СССР. М., Л.: Академия Наук СССР, 1949, Т. I, 463 с. 10.
14. Качалов А.А. Деревья и кустарники. М.: Лесная промышленность, 1969, 408 с.
15. Колаковский А.А. Ископаемая дендрофлора Кавказа // Труды Тбил. Бот. Ин-та, Т. XVII, АН Груз. ССР, 1955.
16. Крюссман Герд. Хвойные породы. Пер.с.нем // Ред. и предисловие к.б.н. Н.Б. Гроздовой. М.: Лесная промышленность, 1968, 256 с.
17. Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличенным изображением // Бюл. ГБС. М., Наука, 1984, вып. 133, с. 97-101.
18. Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений // Научные основы декоративного

- садоводства. Шевченко: АН Каз. ССР, 1983, с.116-117.
19. Курбанов М.Р. Шкала для объективной оценки качество семян // Деп. в ВИНТИ 24.12.1987, № 9050, В 87, 7 с.
 20. Курбанов М.Р., Гасанова Р.А. Значение доопыление в семеношении нетрадиционных растений // «Нетрадиционное растениеводство. Эниология, экология и здоровье». Симферополь: КМИНРЭЗ, 2003, с. 317-319.
 21. Курбанов М.Р., Степанова И.П. Репродуктивное развитие хвойных в условиях Апшерона // Половое размножение хвойных растений. Новосибирск: АН СССР, Сибирское отделение, 1985, с. 20-21.
 22. Курбанов М., Фарзалиев В., Алиев Э. Половое развитие голосеменных растений при интродукции на Апшеронский полуостров // Висник Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. 19-21, Київ: Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка, 2009, с.144-145.
 23. Медведев Я.С. Эльдарская сосна // Труды Тифл. бот. сада, 1902.
 24. Сафаров И.С., Олисаев В.А. Леса Кавказа. Владикавказ: Ир., 1991, 271 с.
 25. Справочник по лесосеменному делу // Под общ. ред. к. с.-х. н. А.И. Новосельцевой. М.: Лесн. пром-сть, 1978, 336 с.

26. Флора Азербайджана. Баку: Академия Наук Азербайджанской ССР. Т. I, 1950, 370 с.
27. Шестаковский С.А. Систематика высших растений. М.: Высшая школа, 1971, 252 с.
28. Barbero M., Loisel R., Querrel P., Richardson D.M., Romane F. Pines of the Mediterranean Basin / Ecology and Biogeography of Pinus. (ed. D.M.Richardson). Cambridge University Press, 1998, p. 153-170.
29. Calamassi R., Puglisi S.R., Vendramin G.G. Genetic variation in morphological and needle characteristics in *Pinus brutia* Ten // *Silvae Genetica*, 1988. 37, p. 199-206.
30. Christenhusz M.J.M., Reveal J.L., Farjon A., Gardner M.F., Mill R.R., Chase M.W. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms // *Phytotaxa*, 2011, v. 19, p. 55-70.
31. Conkle M.T., Shiller G., Grunwald C. Electrophoretic analysis of diversity and phylogeny of *Pinus brutia* and closely related taxa // *Systematic Botany*, 1988, v. 13, p. 411-424.
32. Farjon A. Handbook of the world's conifers. E. J. Brill, Leiden / Boston, 2010, 1150 p.
33. Gernandt D.S., Geada L.G., Garcia S.O., Liston A. Phylogeny and classification of Pinus // *Taxon* v. 54, no. I, February 2005, p. 29-42.
34. Ledig T.F. Genetic variation in Pinus // Ecology and Biogeography of Pinus. (ed. D. M. Richardson). Cambridge: Cambridge University Press, 1998, p. 251-

280.

35. Price, R.A., Liston, A., Strauss S.H. Phylogeny and systematics of *Pinus* // Ecology and Biogeography of *Pinus*. (ed. D.M.Richardson). Cambridge: Cambridge University Press, 1998, p. 49-68.
36. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. New York: The Macmillan Company, 1949, 996 p.
37. Richardson D.M., Rundel W. Ecology and biogeography of *Pinus*: an introduction // Ecology and biogeography of *Pinus* (ed. D.M.Richardson). Cambridge University Press, Cambridge, 1998, p. 3-46.
38. Shayanmehr F., Gholamali J.S., Ghanati F., Kartoolinejad D., Apple M.E. Two new morphotypes of *Pinus eldarica*: Discrimination by macromorphological and anatomical traits // Dendrobiology, 2009. v. 61, p. 27-36.
39. Shayanmehr F., Jalali Gh.A., Ghanati F.. Comparison of *Pinus eldarica* Medw. with its two natural generated forms using some biochemical and morphological traits // Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 2009, v. 17, no. 2, p. 302-314
40. Wang X., Tsumura Y., Yoshimaru H., Nagasaka K., Szmidt A.E. Phylogenetic relationships of Eurasian pines (*Pinus*, *Pinaceae*) based on chloroplast *rbcl*, *matK*, *rpl20-rps18* spacer, and *trnV* intron sequences // American Journal of Botany, 1999, v. 86, no. 12, p. 1742-1753.

MÜNDƏRİCAT

Giriş.....	
1. Şamların taksonomiki və biomorfoloji xüsusiyyətləri.....	
2. Şam toxumlarının rentgeno-bioloji xüsusiyyətləri.....	
3. Yekun.....	
4. Ədəbiyyat siyahısı.....	
5. Xülasə (Rus dilində).....	
6. Xülasə (İngilis dilində).....	