

ROOMALAISTEN TAIMITARHAT

OLLI MAKKONEN

SUMMARY:
THE NURSERIES OF THE ANCIENT ROMANS

Saapunut toimitukselle 16. 2. 1968

Taimitarhan perustamista ja hoitoa sekä eri puulajien siementen kylvämistä ym. toimenpiteitä koskevia ohjeita on useiden roomalaisten kirjoittajien teoksissa.

Eri teoksista löytyvät mm. seuraavat ohjeet: Maapohjan piti olla hyvää sekä mahdollisimman samanlaista kuin siellä, mihin taimet lopullisesti siirrettiin. Maa oli muokattava huolellisesti, kivet oli poistettava sekä suoritettava lannoitus. Alue oli aidattava. Taimisarkojen tuli olla niin kapeita, että välikäytävältä ylettyi hyvin kitkemään rikkaruohot taimisaran leveyden puoliväliin saakka. Rikkaruohot oli kitkettävä mahdollisimman pieninä, etteivät taimet tulisi mukana. Taimitarhaa oli kasteltava varovaisesti, mutta riittävän usein. Taimisarat joko peitettiin oljilla siementen itämiseen saakka tai niiden päälle rakennettiin risukatos niin korkealle, että ihminen mahtui kävelemään sen alla. Kylminpäinä vuodenaikana nuoret taimet oli suojattava lehtikarikkeella tai oljilla. Vesi ei saanut jäädä talvella taimien ympärille, koska jäätyminen oli hennolle juurille tuhoisaa.

Paitsi siemeniä käytettiin puiden viljelyssä myös juurivesoja ja oksapistokkaita. Myös oksan varttaminen toiseen puuhun oli tunnettu. Oksiin saatiin kehittymään juuria myös niiden ollessa vielä puussa kiinni. Oksa pujotettiin pienen punotun korin pohjan läpi, kori täytettiin maalla mahdollisimman tiiviisti ja jätettiin puuhun. Kahden vuoden kuluttua oksa katkaistiin juurrutuskorin alapuolelta ja istutettiin haluttuun paikkaan koreineen kaikkineen.

Monet meidän käytännöllisluonteiset tietomme taimitarhatöistä ovat siis sangen vanhaa perua.

Rooman valtakunnan aikoina ei vielä voida puhua varsinaisesta metsänviljelystä, mutta puiden taimia tarvittiin kuitenkin moniin eri tarkoituksiin, kuten kaupunkien, puistojen ja puutarhojen koristukseksi sekä ennen kaikkea tukipuiksi ns. metsäviinitarhoihin (*arbustum*). Taimitarha (*seminarium*) perustettiin yleensä maatilalle palvelemaan omistajan omia tarkoituksia. Yleisistä taimitarhoista, joista esim. olisi saanut ostaa puun taimia, ei löydy mainintaa Rooman kirjallisuudesta, vaikkakaan sellaisten olemassaoloa jo tuolloin ei voida pitää mahdottomana.

Taimitarhan perustamista ja hoitoa sekä eri puulajien siementen kylvämistä ym. toimenpiteitä koskevia ohjeita on useiden kirjoittajien teoksissa. Tärkeimpiä lähteitä ovat aikajärjestyksessä MARCUS PORCIUS CATO (234—149 e.Kr.), MARCUS TERENTIUS VARRO (116—27 e.Kr.), PUBLIUS VERGILIUS MARO (70—19 e.Kr.), GAIUS PLINIUS SECUNDUS eli Plinius vanhempi (23—79 j.Kr.) ja LUCIUS IUNIUS MODERATUS COLUMELLA (Pliniuksen aikalaisia, tarkat aikatiedot puuttuvat). CATON, VARRON ja COLUMELLAN tässä tarkoitetut teokset käyvät kaikki nimellä »*De re rustica*» (Maataloudesta).

Seuraavassa esitettävät sekä suoranaiset (lainausmerkeissä olevat) että referoivat käännökset alkukielestä suomeen ovat kirjoittajan. Alkukieliset tekstit ovat kirjoituksen lopussa. Numerolliset yläindeksit tekstissä viittaavat niihin.

Aloittakaamme CATON antamista neuvoista: »Tee taimitarha seuraavaan tapaan. Valitse mahdollisimman hyvä, avoin ja runsaasti lannoitettu paikka, jossa maaperä on mahdollisimman samanlaista kuin siellä, minne aiot taimet siirtää, ja josta siirtomatka ei muodostu liian pitkäksi. Käännä maa muokkauslapiolla, poista kivet, aita alue hyvin ja istuta pistokkaat riveihin.»¹ CATO puhuu siis tässä kohden pistokkaiden istuttamisesta taimitarhaan. Tämä ei tarkoita sitä, etteikö myöskin siemeniä olisi käytetty. On näet huomattava, että roomalaisilla, päinvastoin kuin kreikkalaisilla, siemen (*semen*) oli sangen väljä käsite. Kreikkalaiset tarkoittivat siemenellä (*σπέρμα*) samaa, mitä mekin sillä nykyään tarkoitamme, mutta käytännöllisyyteen taipuvaiset roomalaiset laajensivat käsitettä puiden osalta ja erottivat neljä eri siemenlajia: 1. luonnon antama (varsinaiset siemenet), 2. juurivesa, joka siirretään toiseen paikkaan kasvamaan, 3. puusta otettu oksa, joka pistetään maahan, siis oksapistokas ja 4. oksa, joka siirretään puusta toiseen eli varte.²

Sypressitaimitarhan perustamisesta CATO antaa seuraavia neuvoja: »Jos aiot kylvää sypressin siemeniä, käännä ensin maa lapiolla. Kylvä kevään alkaessa. Tee taimisarat viiden jalan levyisiksi, lisää hienonnettua lantaa, sekoita se maahan ja pienennä maakokkareet. Tasoita taimisarat ja muotoile ne hieman koveriksi. Kylvä sitten siemen yhtä tiuhaan kuin pellavan siemen ja sirottele päälle seulan avulla hienojakoista maata sormen paksuudelta. Tasoita maa laudalla tai jalkoja käyttäen ja pystytä haarapäisiä seipäitä pitkin taimisarkojen reunoja. Aseta rimoja haaraseipäiden varaan ja niiden päälle risuja tai viikunapuun oksista punottuja mattoja, jotka suojaavat sekä kylmältä että auringolta. Tee katos niin korkeaksi, että ihminen mahtuu kävelemään sen alla. Kitke usein ja poista rikkaruohot heti, kun ne alkavat kasvaa. Jos näet yrität kiskoa irti kovia ruohoja, kiskot samalla irti sypressit.»³ Samaan tapaan piti kylvää ja peittää päärynän ja omenan siemenet eikä menetelmä pinjankaan kohdalla paljoa poikennut edellä sanotusta.⁴ Toisessa kohdassa CATO nimenomaan mainitsee, että taimisarkojen väliin on jätettävä jalkakäytävät kitkemistä varten. Myöhemmin teoksessaan CATO neuvo, että jos on niin kuivaa, että maa rupeaa janoamaan vettä, on johdettava varovasti purovettä taimisaraille. Jos ei ole puroa käytettävissä, on varastoitava vettä ja kasteltava sillä varovasti. Kastelu on suoritettava

aina heti tarpeen vaatiessa. Kitkeminen on suoritettava aina tarpeen mukaan ja sitä on jatkettava läpi koko kesän. Jos taimisarkojen päälle ei tehdä katosta, on ne siementen kylvämisen jälkeen peitettävä oljilla, jotka otetaan pois, kun siemenet alkavat itää.⁵

VARRON mukaan oli hennot taimet suojattava vuoden kylminpäinä kautena lehtikarikkeella tai oljilla. Jos tällöin sattui sateita, ei vesi saanut jäädä seiso- maan taimien ympärille, sillä jää on myrkyä hennoille juurille.⁶

Sypressin siemenet oli CATON mukaan kerättävä keväällä, asetettava heti aurinkoon kuivumaan, puhdistettava ja varastoitava kuivina kylvöön saakka, joka tapahtui jo samana keväänä.⁷

Myös COLUMELLA suosittelee jalavan ollessa kysymyksessä siementen kui- vattamista auringossa, kuitenkin niin, että ne säilyvät tuoreina ja elinkykyisinä ja jäivät punertavan värisiksi. COLUMELLA, jolla itsellään oli useita maatiloja, oli ilmeisesti tympääntynyt lintujen aiheuttamiin tuhoihin, koskapa hän ensin- näkin suosittelee maahan pannun siemenen päälle siroteltavaksi seulottua maata kahden tuuman paksuudelta (silloinen tuuma ≈ 2 cm) ja lisäksi taimisarat pei- tettäväksi oljilla, ei kylmän tai paahteen varalta, vaan sen vuoksi, etteivät linnut nokkisi taimien latvoja pilalle.⁸ COLUMELLA huomauttaa myös rikkaruohojen kitkemisen välttämättömyydestä ja siitä, että tämä työ on tehtävä hyvin varoen. Kitkemistä ajatellen on taimisarkojen leveys määritettävä siten, että kitkijä helposti ylettyy välikäytävältä taimisaran leveyden puoliväliin asti. Muuten taimet tulevat kiskotuiksi irti ja kärsivät vaurioita. Kesällä piti taimisarat kas- tella ennen auringon nousua tai illan tullen ja mieluummin suihkuttaa aika ajoin kuin liottaa läpimäriksi. Kun jalavan taimet olivat kolmen jalan korkuisia, ne oli koulittava toiseen taimisarkaan, ja jotteivät niiden juuret tulisi liian syvään, piti puolentoista jalan välein tehtävien taimikuoppien olla pienehköjä. Jos taimen juuret olivat lyhyitä, niiden annettiin olla sellaisena kimppuna, kuin ne olivat, mutta jos juuret olivat liian pitkiä, ne kierrettiin sepelettä muistutta- vaksi renkaaksi, ja kun taimikuopat oli lannoitettu härän lannalla, taimet ase- tettiin kuoppiin ja juuriston päälle kerätty maa poljettiin huolellisesti.⁹ Myös jalavan juurivesoja voitiin siirtää samaan tapaan kuin siementaimia koulittiin.

PLINIUKSEN mukaan kastanjataimitarha perustettiin parhaiten siten, että suurten kastanjapuiden alta möyhennettiin maa marras- ja helmikuun välisenä aikana ja kun siihen sitten aikanaan syntyi luonnontaimia, nämä siirrettiin taimi- tarhaan.¹⁰ Talvitammitaimitarha taas perustettiin siten, että terhot sijoitettiin riviin yhdeksän tuuman syvyisiin kuoppiin kahden jalan välein.¹¹

Hajakylvöä suoraan sille paikalle, mihin puut haluttiin, ei juuri käytetty, sillä tämä menetelmä tiedettiin paljon hitaammaksi kuin vesojen ja pistokkai- den käyttö tai kylvö taimitarhaan ja sitä seuraava istutus. Esim. VERGILIUS toteaa puhuttuaan ensin istutettujen tai vesoista syntyneiden taimien nopeasta kasvusta, että toisaalta taas puu, joka on syntynyt hajakylvetystä siemenestä, kasvaa hitaasti ja suo varjonsa vasta meidän myöhäisille jälkeläisillemme.¹²

VARRON mukaan kaikenlaatuissa taimitarhoissa oli suoritettava kylvötyöt

kevään alkamisen eli lauhkean länsituulen saapumisen (helmikuun alkupuolis- kolla) ja kevätpäiväntasauksen välisenä aikana.¹³

Taimitarhaan istutettavien oliivipuun oksapistokkaiden tulee CATON mukaan olla yhden jalan pituisia. Maa oli ensin möyhennettävä riittävän syvälle. Sen jälkeen pistokkaat poljettiin jalalla maahan ja, jos ne eivät menneet kyllin sy- välle, ne iskettiin puunuijalla syvemmälle. Kuorta piti kuitenkin varoa vahin- goittamasta. Reiän tekemistä pistokasta varten esim. kankea käyttäen ei pi- detty hyvänä menetelmänä.¹⁴

Roomalaiset tunsivat myös oksan juurruttamisen siten, että oksa (tai juuri- vesa) taivutettiin ja painettiin maahan kärkiosan jäädessä kuitenkin koholle. Sopivan ajan kuluttua juurtunut oksa katkaistiin rungton puolelta läheltä juur- rutuskohtaa, kaivettiin ylös maasta ja siirrettiin lopulliseen paikkaansa edelleen- kin samaan vaakasuoraan asentoon, mihin se oli juurtunut.¹⁵ CATO neuvoa kui- tenkin vielä varmemman keinon: »Jos haluat tehdä juurruttamisen huolellisem- min, tulee sen tapahtua astioissa. Jotta oksat kehittäisivät juuria puussa ollen, ota pohjasta rei'itetty saviruukku tai pieni kori, pujota oksa sen läpi, täytä ruukku tai kori maalla, jonka painelet tiiviiksi ja jätä se puuhun. Kun se on ollut puussa kaksi vuotta, katkaise hento oksa juurrutusastian alapuolelta ja istuta se koreineen kaikkineen.»¹⁶ Tällä tavoin saattoi siis yksi puu olla tarvit- taessa kokonainen taimitarha.

Edellä selostettu ei kaivanne lisäkommentteja. On vain todettava, että mo- net meidän käytännöllisluontoiset tietomme taimitarhatöistä ovat sangen van- ha perua. Lisäksi on muistettava, etteivät roomalaiset olleet ensimmäisiä taimi- tarhojen perustajia. Heidän tietonsa perustuvat paljolta maatalouden isäksi sa- tun karthagolaisen MAGON teokseen, joka ei ole säilynyt jälkipolville, sekä vielä suuremmissa määrin kreikkalaiseen kirjallisuuteen.

KIRJALLISUUS — BIBLIOGRAPHY

- MARCUS PORCIUS CATO — MARCUS TERENTIUS VARRO. *On Agriculture*. With an English Translation by William Davis Hooper. The Loeb Classical Library 1954.
- LUCIUS IUNIUS MODERATUS COLUMELLA. *On agriculture*. With a Recension of Text and an English Translation by E. S. Foster and Edward H. Heffner. *Res Rustica V—IX*. The Loeb Classical Library 1954.
- MAKKONEN, OLLI. 1962 a. Mitä vanhalla ajalla tiedettiin puiden lisääntymisestä. Summary: What Was Known in Ancient Times about Tree Propagation. *Metsätaloudellinen Aika-*kauslehti n:o 2/1962. Lahti.
- 1962 b. Antiikin kirjallisuuden metsää sivuavien mainintojen tulkintavaiveuksista. Summary: The Difficulty of Interpreting Statements Concerning Forests in Ancient Literature. *Communications Instituti Forestalis Fenniae* 55. 17. Helsinki.
- PLINY V. *Natural History*. With an English Translation by H. Rackham. *Libri XVII—XIX*. The Loeb Classical Library 1950.
- VIRGIL I. With an English Translation by H. Rushton Fairclough. *Eclogues, Georgics, Aeneid I—VI*. The Loeb Classical Library 1956.

SUMMARY:
THE NURSERIES OF THE ANCIENT ROMANS

One cannot say that ordinary forest cultivation was employed in the times of the Roman Empire even if tree seedlings were needed for a great variety of different purposes, such as the embellishment of cities, parks and gardens and, especially, the raising of supporting trees in forest vineyards. Nurseries were usually established on farms in order to fill the owner's own needs.

Several writers have given instructions concerning the establishment and management of nurseries as well as the methods to be employed in sowing seeds of different tree species and taking other measures. Among the most important sources are the works of CATO, VARRO, VIRGIL, PLINY and COLUMELLA.

For instance, the following instructions are obtained from the works of various writers: The soil must be good, and, to the greatest possible degree like that of the site onto which the seedlings are to be planted finally. It should also be prepared, stones removed and fertilizer applied. The nursery area should be inclosed by a fence. The seedbeds should be narrow enough to allow weeding from the walks lying between them. Weeding should be carried out as early as possible, when the weeds are still small, in order to avoid pulling out seedlings. The nursery should be watered with caution, but sufficiently often. The seedbeds should either be covered with straw until the seeds germinate, or, a shelter of brushwood should be erected at a height from the ground that allows people to walk under it. During the coldest season the young seedlings should be protected by means of litter or straw. Water may not remain lying around the seedlings because freezing is disastrous to their thin roots.

Except for seeds, both root- and branch-cuttings were used in cultivation of trees. Grafting, too, was known in those times. Roots were also developed onto branches when they still were attached to their mother tree. The branch to be rooted was drawn through the bottom of a tiny basket which, as tightly as possible, was filled up with earth and left in the tree. Two years later the branch was cut under the basket and planted together with it in a proper place.

Our practical knowledge of works in the nursery thus is of quite old origin.

ALKUKIELISET VIITETEKSTIT
REFERENCES IN THE ORIGINAL

1. CATO, De re rustica XLVI. 1: Seminarium ad hunc modum facito. Locum quam optimum et apertissimum et stercoreosissimum poteris et quam simillimum genus terrae eae, ubi semina positurus eris, et uti ne nimis longe semina ex seminario ferantur, eum locum bipalio vertito, delapidato circumque saepito bene et in ordine serito.
2. VARRO, De re rustica I. 39. 3: Quare cum semina sint fere quattuor generum, quae natura dedit, quae transferuntur e terra in terram viva radice, quae ex arboribus dempta demittuntur in humum, quae inseruntur ex arboribus in arbores, — — —

3. CATO, De re rustica XLVIII. 1—2: Semen cupressi ubi seres, bipalio vertito. Vere primo serito. Porcas pedes quinos latas facito, eo stercus minutum addito, consarito glebasque conminuito. Porcam planam facito, paulum concavam. Tum semen serito crebrum tamquam linum, eo terram cribro incernito altam digitum transversum. Eam terram tabula aut pedibus conplanato, furcas circum offigito, eo perticas intendito, eo sarmenta aut cratis ficarias inponito, quae frigus defendant et solem. Uti subtus homo ambulare possit facito. Crebro runcato. Simul herbae inceperint nasci, eximito. Nam si herbam duram velles, cupressos simul evelles.
4. CATO, De re rustica XLVIII. 3: Ad eundem modum semen pisorum, malorum serito tegitoque. Nuces pineas ad eundem modum nisi tamquam alium serito.
5. CATO, De re rustica CLI. 4: Siquando non pluet, uti terra sitiati, aquam inrigato leniter in areas. Si non habebis unde inriges, gerito inditoque leniter. Quotienscumque opus erit, facito uti aquam addas. Si herbae natae erunt, facito uti ab herbis purges. Quam tenerrimis herbis, et quotiens opus erit, purges. Per aestatem ita uti dictum est fieri oportet, et ubi semen satum siet, stramentis operiri; ubi germinascere coeperit, tum demi.
6. VARRO, De re rustica I. 45. 2: Quae in seminario nata, si loca erunt frigidiora, quae molli natura sunt, per brumalia tempora tegere fronde aut stramentis. Si erunt imbres secuti, videndum necubi aqua consistat; venenum enim gelum radicibus tenellis.
7. CATO, De re rustica CLI. 2: Semen cupressi Tarentinae per ver legi oportet; materiem, ubi hordeum flavescit. Id ubi legeris, in sole ponito, semen purgato. Id aridum condito, uti aridum expositum siet. Per ver serito — — —
8. COLUMELLA, De re rustica V. 6. 6: Sameram deinde, quae iam rubicundi coloris erit, et compluribus diebus insolata iacuerit, ut aliquem tamen succum et lentorem habeat, inciemus areis, et eas totas seminibus spisse contegemus, atque ita cribro putrem terram duos alte digitos incernemus, et modice rigabimus, stramentisque areas cooperiemus, ne produntia cacumina seminum ab avibus praerodantur.
9. COLUMELLA, De re rustica V. 6. 7: Ubi deinde prorepserint plantae, stramenta colligemus, et manibus herbas carpemus: idque leviter et curiose faciendum est, ne adhuc tenerae brevesque radicae ulmorum convellantur. Atque ipsas quidem areas ita anguste compositas habebimus, ut qui runcaturi sunt, medias partes earum facile manu contingant: nam si latiores fuerint, ipsa semina proculcata noxam capient. Aestate deinde prius quam sol oriatur, aut ad vesperum, seminaria conspergi saepius quam rigari debent: et cum ternum pedum plantae fuerint, in aliud seminarium transferri, ac ne radices altius agant, oportebit non maximos scrobiculos sesquipede inter se distantes fodere: deinde radices in nodum, si breves, vel in orbem coronae similem, si longiores erunt, inflecti, et oblitas fimo bubulo scrobiculis deponi, ac diligenter circumcalcari.
10. PLINIUS, Naturalis historia XVII. 34. 148: Refringi solum debet sub ea ex Novembri mense in Februarium, quo solutae sponte cadunt ex arbore atque subnascuntur. intervalla sint pedalia, undique sulco dodrantali. ex hoc seminario transferuntur — — —
11. PLINIUS, Naturalis historia XVII. 34. 151: Aesculus similiter provenit, caesura triennio senior, minus morosa nasci in quacumque terra seritur vere balano, sed non nisi aesculi, scrobe dodrantali, intervallis duorum pedum;
12. VERGILIUS, Georgica II. 57—58: Iam quae seminibus iactis se sustulit arbor, tarda venit, seris factura nepotibus umbram, — — —
13. VARRO, De re rustica I. 29. 1: Primo intervallo inter favonium et aequinoctium vernum haec fieri oportet. Seminarium omne genus ut serantur, putari arbusta, stercoreari — — —
14. CATO, De re rustica XLV. 1—2: Quas in seminario saturus eris, pedalis facito, eas sic inserito. Locus bipalio subactus siet beneque terra tenera siet beneque glittus siet. Cum taleam demittes, pede taleam opprimito. Si parum descendet, malleo aut mateola adigito cavetoque ne librum scindas, cum adiges. Palo prius locum ne feceris, quo taleam demittas.

15. CATO, De re rustica CXXXIII. 1: Propagatio pomorum ceterarumque arborum. Arboribus abs terra pulli qui nati erunt, eos in terram deprimito, extollito, uti radicem capere possint. Inde, ubi tempus erit, effodito seritoque recte.
16. CATO, De re rustica CXXXIII. 3: Quae diligentius seri voles, in calicibus seri oportet. In arboribus radices uti capiant, calicem pertusum sumito tibi aut quasillum; per eum ramulum trasserito; eum quasillum terra inpleto calcatoque, in arbore relinquito. Ubi bimum erit, ramum tenerum infra praecidito, cum quasillo serito.

UUTTA KIRJALLISUUTTA

UUSI PUUAIINEEN TIHEYDEN MÄÄRITTÄMISMETELMÄ

HUBERT POLGE. *Établissement des courbes de variation de la densité du bois par exploration densitométrique de radiographies d'échantillons prélevés à la tarière sur des arbres vivants. Applications dans les domaines Technologique et Physiologique.* (Puuaineen tiheyden vaihtelukäyrien määrittäminen puunäytteistä otettujen röntgenkuvien densitometrisen tutkimuksen avulla. Teknologisia ja fysiologisia sovellutuksia). 1966. 206 sivua.

HUBERT POLGE (Centre National de Recherches Forestières, Nancy, Ranska) on monivuotisten tutkimusten tuloksena kehittänyt käänteentekevän puuaineen tiheyden mittaamenetelmän, jolle voidaan löytää käyttömahdollisuuksia useilta puuntutkimuksen aloilta. Laaja ja seikkaperäinen kuvaus menetelmästä ja sen sovellutuksista ilmestyi jo puolitoista vuotta sitten, mutta meikäläisen ja ranskalaisen metsäntutkimuksen valitettavan heikkojen kontaktien johdosta julkaisu on jäänyt vaille ansaitsemaansa huomiota.

Kirjan ensimmäisessä luvussa selvitetään puuaineen tiheyden merkitystä ja sen tutkimismenetelmiä sekä toisaalta röntgensäteitten teoriaa ja niiden käyttöä puuntutkimuksessa. Toisessa luvussa kuvataan perusteellisesti uusi menetelmä, jonka periaatteet ovat seuraavat.

Tiehys määritetään puun syitten suuntaan kulkevien röntgensäteitten avulla. Useimmissa tapauksissa tulevat puunäytteinä kysymykseen tällöin kairanlastut, mutta esimerkiksi pienten taimien tiheys voidaan yhtä hyvin määrittää puolen senttimetrin paksuisista poikkeleikkauskiekoista. Ennen kaikkea vaaditaan näytteiltä ehdottoman tasainen paksuus puun syitten suunnassa.

Röntgenkuvaus voidaan suorittaa samanaikaisesti noin 15 näytteelle. Virheettömien tulosten saaminen edellyttää, että säteilylähteen etäisyys kuvattavista puunäytteistä on vähintään 2.5 m. Puun ollessa kysymyksessä on »pehmeitten» eli pitkäaaltoisten säteitten käyttö edullisinta. Käytännöllisiä vaikeuksia on esiintynyt etenkin sopivan kontrastin saamisessa kuvaan, kuvien laadun säilyttämisessä tasaisena sekä tiheyden muutosten kuvastumisessa lineaarisena. Kaikki nämä on kuitenkin onnistuttu ratkaisemaan. Menetelmää myöhemmin muualla sovellettaessa on eniten vaikeuksia tuottanut kuvien kehittäminen, joka edellyttää poikkeuksellista huolellisuutta.

Röntgenkuvien tulkinta tapahtuu densitometrillä, joka kuvan läpi kulkevaa valoa käyttäen piirtää näytteen tiheyden muutokset suoraan millimetripaperille. Tiheydeltään tunnettujen vertailukappaleitten perusteella saadaan nopeasti selville millimetripaperille piirtyvän kuvaajan mittakaava, jota voidaan tarpeen mukaan muuttaa sekä vaaka- että pysty-akselilla.

Tämä nopea ja tarkka menetelmä tekee mahdolliseksi traditionaalisen keskiarvoisen tiheyden lisäksi myös lustosta lustoon ja jopa luston sisällä tapahtuvien tiheyden muutosten mittaamisen. Saadaan yksinkertaisesti lukemat esimerkiksi kunkin luston alhaisimmasta ja korkeimmasta tiheydestä, ja juuri nämä seikat näyttävät avaavan uusia mahdollisuuksia puun fysiologian tutkimiseen. Mainittakoon esimerkkinä, että tietynä vuonna mitatun korkeimman puuaineen tiheyden on havaittu korreloivan sääsuhteitten kanssa jopa voimakkaammin kuin luston paksuus.

Kirjan kolmannessa luvussa on esimerkkejä menetelmän soveltamismahdollisuuksista. Jo pikaisenkin tutustumisen jälkeen tulee mieleen edellisten lisäksi joukko muitakin aiheita, joita voitaisiin tällä menetelmällä tehokkaasti selvittää. Seuraavassa vain eräitä mahdollisuuksia.

- Tarkat runkoanalyysit puuaineen tiheyden, kesäpuuprosentin ja reaktiopuun vaihtelusta.
- Puuainegenetiikkaan liittyvät tutkimukset, kuten provenienssien ja toisaalta emopuitten ja jälkeläisten vertailu. POLGEN omat tutkimukset keskittyvät tällä hetkellä juuri näihin.
- Vuotuisen kasvurytmin selvittämiseen liittyvät tutkimukset, sekä geneettisistä että ulkoisista tekijöistä riippuvat.
- Lannoituksen, karsimisen, harvennushakkuitten, kuivattamisen, käpyvuoden ynnä muiden vastaavien seikkojen välitön vaikutus syntyvän puuaineen rakenteeseen.
- Mittaukset veden sijainnista sydän ja pintapuussa ja myös luston eri osissa.
- Sydänpuun rajan määrittäminen.
- Hyvin hidaskasvuisten näytekappaleitten lustojen paksuuden mittaaminen.
- Puun lahovian tutkiminen.
- Luston rakenteen perusteella tapahtuvat kronologiset tutkimukset.

Menetelmä on nopeasti yleistymässä. Tällä hetkellä se on käytössä jo suunnilleen kymmenessä tutkimuslaitoksessa eri puolilla maailmaa, Australiassa jo peräti kolmessa. On syytä toivoa, että tarvittava laitteisto voitaisiin pikaisesti hankkia meidänkin metsäntutkimuslaitokseemme, missä sille olisi varmasti runsaasti käyttöä esimerkiksi metsänhoidon, metsäbiologian, metsämaatiteen, metsänjalostuksen ja erityisesti metsäteknologian tutkimusosastoilla.

Pentti Hakkila