
Mit GOtt!
SYLVICVLTVRA OECONOMICA,
Oder
Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige
Anweisung
Zur
Wilden Baum-Zucht,
Nebst
Gründlicher Darstellung/
Wie zu förderst durch Göttliches Benedeyen dem allenthalben und insgemein einreissenden
Grossen Holtz-Mangel/

Selostus vuonna 1713 julkaistusta
Hannss Carl von Carlowitzin teoksesta

SYLVICULTURA OECONOMICA

13.06 89

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

SELOSTUS VUONNA 1713 JULKAISTUSTA HANNSS CARL VON CARLOWITZIN TEOKSESTA SYLVICULTURA OECONOMICA

An Account of SYLVICULTURA OECONOMICA by Hannss Carl von Carlowitz, published in 1713

Olavi Huuri, Leena Huuri, Seppo Oja

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 323
Helsinki 1989

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

Huuri, O., Huuri, L. & Oja, S. 1989. Selostus vuonna 1713 julkaistusta Hannss Carl von Carlowitzin teoksesta Sylvicultura Oeconomica. English section: An Account of Sylvicultura oeconomica by Hannss Carl von Carlowitz, published in 1713. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 323. 140 p.

Sylvicultura Oeconomica (1713) was the first publication in Continental Europe covering forestry alone. Carlowitz, director of metallurgy in the Electorate of Saxony, has presented in its 432 pages the information collected during his lifetime about the management, utilization and regeneration of "wild trees" and forests formed from such trees. After the Thirty Years War, densely populated Europe was threatened by a great shortage of wood and subsequent damaging consequences. In those days wood was almost the only source of energy for both household and industrial use. The earnest appeals, exhortations and advice of Sylvicultura should be seen against this background. Although Sylvicultura is primarily concerned with describing the techniques of coppicing, which was an important practice at that time, it also treats a number of techniques that are familiar in present-day management of forests. The utilization of fuel peat is also described.

Carlowitz´s devout Christianity and humble admiration of the wonders of nature leave a clear mark on the book.

The publication includes an English translation of the titles of the 835 paragraphs listed in the original table of contents of Sylvicultura.

Keywords: forestry history, silviculture, artificial reforestation, coppicing.
Correspondence: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki, Finland.

© Metsäntutkimuslaitos ja kirjoittajat

ISBN 951-40-1036-1
ISSN 0358-4283

GUMMERUS KIRJAPAINO OY
JYVÄSKYLÄ 1989

Esipuhe

Kirjoittajista Olavi ja Leena Huuri ovat laatineet tekstikommentaarit Sylviculturan luvuista ja kääntäneet sisällysluettelot ja kokonaan esitetyt luvut. Seppo Oja yhteistyössä Huurien kanssa on laatinut johdantotekstin, selvittänyt bibliografisia yksityiskohtia sekä muokannut kirjan tekstiä. Kirjan rakenne on tekijöiden yhdessä suunnittelema.

Käsikirjoituksen ovat lukeneet professorit Erkki Annila, Matti Leikola, Erkki Lähde, Eero Paavilainen ja Risto Seppälä. Erkki Lähde on antanut mahdollisuuden tehdä tätä työtä metsänhoidon tutkimusosastossa. Matti Leikola on monin tavoin tukenut ja rohkaissut tekijöitä kirjan valmisteluissa.

Metsänhoitajat Raimo Hulmi ja Risto-Veikko Pätiälä ovat työn alkuvaiheissa lyhytaikaisesti osallistuneet käännöstyöhön saksasta suomeksi. MML John Derome on herkkävaistoisesti kääntänyt julkaisun tärkeimmät osat suomesta englanniksi.

Kirjoittajat esittävät parhaat kiitoksensa kaikille tässä työssä auttaneille.

Sisällys

SYLVICULTURA OECONOMICA JA SEN KIRJOITTAJA 11
1. SAKSAN MUINAISET JA "NYKYISET" METSÄT 18
2. IHMINEN PUUPULAN AIHEUTTAJANA 19
3. ESIMERKILLISTÄ HUOLENPITOA METSISTÄ 20
4. LUONTO METSIEN HÄVITTÄJÄNÄ 22
5. PUULAJEISTA 23
51. Lehtipuista yleensä 23
52. Tammesta 24
53. Koivusta 24
54. Havupuista yleensä 25
55. Saksankuusesta 26
56. Männystä 27
57. Kuusesta 27
58. Lehtikuusesta 28
6. METSÄMAASTA JA SEN PARANTAMISESTA 28
7. VILLIPUIDEN SIEMENISTÄ JA SIEMENPUISTA 31
8. KYLVÖSTÄ. MITEN JA MILLOIN SE TULEE TEHDÄ 34
9. VILLIPUIDEN TAIMITARHOISTA (käännetty lyhentämättä) 36
91. Villipuutaimitarhojen perustaminen ei ole suinkaan uutta 36
92. Lisäksi se on seudulle hyvin hyödyllistä. Kirjoittajan ehdotuksia siitä, mitä esivalta tässä asiassa voisi määrätä 37
93. Millaista taimitarhan maaperän tulisi olla 37
94. Miten maata käsitellään ja kunnostetaan 38
95. Miten ja milloin tulee kylvää 38
96. Miksi tulee mieluummin kylvää tiheään kuin harvaan 39
97. Miten itäneitä siemeniä ja taimia on käsiteltävä 39
98. Voiko monenlaista siementä kylvää sekaisin 40
99. Mitä tulee ottaa huomioon lehtipuita istutettaessa. Samoin, mitä taimitarhalla on tehtävä, kun taimia nostetaan maasta 40
910. Taimitarhojen suuri hyöty ja missä ne ovat tarpeellisia 41
911. Kirjoittajan ehdotuksia 41
10. PUIDEN NOSTOSTA JA ISTUTUKSESTA (käännetty lyhentämättä) 42
101. Mitä hyötyä saavat ulkolaiset puiden istutuksesta ja kuinka italialaiset saavat siitä myötäjäiset tyttärelleen 42
102. Erilaisista tavoista monistaa ja istuttaa puita 42
103. Kuinka nuoret puut olisi nostettava maasta ja kuinka ajankohta ja muut olosuhteet olisi otettava huomioon 43
104. Miksi on parempi istuttaa siementaimia kuin vesoja ja pistokkaita 43
105. Mistä tällaisia taimia voidaan saada ja kuinka korkeat saattavat kustannukset olla 43
106. Havupuut eivät hyvin sovellu istutettaviksi 44
107. Kuinka korkeita ja millaisia puiden olisi muutoin oltava istutettaessa 44
108. Mikä on paras istutusajankohta 44
109. Onko kevät sovelias istutusaika ja mitä tällöin on otettava huomioon 45
110. Nostettaessa taimia maasta on juurta ja kuorta suojeltava hyvin 46
111. Juurten ympärille jätettävästä maasta 46

112. Mitä istutettavista puista olisi leikattava pois. Onko paalujuuri jätettävä 47
113. Kuinka havupuut istutetaan ja mitä hyötyä on lehtipuiden leikkaamisesta 47
114. Miten leikkauskohta on käsiteltävä ja kuinka ja millä työkalulla leikkaaminen tehdään 48
115. Lisää tutkimuksia siitä, miksi paalujuurta ei istutuksessa saa jättää leikkaamatta 48
116. Mitä pienille puille on tehtävä, kun ne nostetaan maasta. Puun ilmansuunnan ottaminen huomioon 49
117. Kuinka kookas on istutettavan puun oltava. Onko parempi istuttaa puut yksittäisiin kuoppiin vai vakoihin ja millaisin välimatkoin 49
118. Miksi istutuskuoppien on jonkin aikaa oltava avoinna ja miten ne lisäksi on kunnostettava 50
119. Kuopat on tehtävä suuriksi ja tilaviksi erityisesti hiesu- ja savimailla, mutta kuollutta maata ei saa panna juuria vasten 50
120. Kuinka taimet ja niiden juuret sijoitetaan kuoppiin tai vakoihin ja miten syvään ne on istutettava 51
121. Mitä olisi pantava juurten alle ja päälle ja millä kuopat ja vaot olisi täytettävä 51
122. Lannoituksesta. Miksi juuri on peitettävä tiiviisti 52
123. Kuinka juuret muuten on asetettava ja myös kuinka lujaksi maa on jätettävä 52
124. Toinen selitys siitä, miten syvään puu on maaperän laadusta riippuen istutettava 52
125. Millä etäisyydellä puiden on oltava toisistaan 53
126. Miten nuoret puut on lujitettava kestämään tuulta 53
127. Minkä ikäisiä puita voidaan istuttaa 54
128. Kuinka vesataimia istutetaan 54
129. Istutettujen puiden kastelusta ja lannoituksesta 54
130. Puiden uudelleen istuttamisesta ja sen käyttökelpoisuudesta metsäpuilla 54
131. Tuntomerkkejä istutetun havupuun juurtumisesta 55
132. Mitä etuja on kylvetyillä ja istutetuilla puilla toisiinsa verrattuina 55
133. Mitä seikkoja maaperästä on otettava huomioon istutettaessa 56
11. ERILAISISTA TAIMISTOISTA JA SIITÄ MITEN NIITÄ KÄYTETÄÄN HYVÄKSI JA AUTETAAN 57
12. YLÄ- JA ALAPUUSTOJEN KASVATUS- JA UUDISTUSHAKKUISTA 60
13. METSIEN JA PUIDEN HOIDOSTA YLEENSÄ 65
14. RAKENNUSPUUN, POLTTOPUUN JA HIILIPUUN KAADOSTA JA VALMISTUKSESTA 69
15. IHMETELTÄVISTÄ PUUHARVINAISUUKSISTA 73
16. VIERASMAALAISTEN PUIDEN JA KASVIEN SIIRTÄMISESTÄ 75
17. SAKSISTA LÖYDETYSTÄ TURPEESTA JA SEN HYÖDYLLISYYDESTÄ 77
18. METSIEN SUUNNATTOMASTA HYÖDYLLISYYDESTÄ, KAUNEUDESTA SEKÄ JUMALALLISESTA VIISAUDESTA, JOKA NIIDEN KAUTTA ILMENEE 79
19. LUONNON TUTKIMINEN ON VÄLTTÄMÄTÖNTÄ JUMALAN YMMÄRTÄMISEKSI JA ELÄMÄN YLLÄPITÄMISEKSI 84

20. ALKUTEOKSEN SISÄLLYSLUETTELO KAPITTELEITTAIN JA PYKÄLITTÄIN SEKÄ LUETTELON KÄYTTÖOHJE 86

ENGLISH SECTION 111
INTRODUCTION 113
LEGENDS TO THE FIGURES 115
TABLE OF CONTENTS OF THE ORIGINAL BOOK BY CHAPTER AND PARAGRAPH, AS WELL AS INSTRUCTIONS ABOUT HOW TO USE IT 116

KIRJALLISUUS — REFERENCES 140

"Niin villipuiden kylvö kuin myös *Xylotrophia,* niiden istuttaminen, siirtäminen, karsiminen, puhdistaminen vesoista sekä muukin hoito ja käsittely, eivät ole syntyneet meidän ajatuksissamme, vaan epäilemättä jo vuosisatoja sitten esi-isiemme 'Vanhojen' aikoina. Ajatus kohdataan jo heidän vanhoissa kirjoituksissaan. Se on ollut jo maailman alusta asti tiedossa ja käytössä. Tosin me kernaasti tunnemme, että tämä tiede on nykyaikana nostettu merkittävästi korkeammalle tasolle ja sekä ymmärretty että toteutettu aikaisempaa varmemmin ja täydellisemmin."

Hannss Carl von Carlowitz 1713.
Sylvicultura Oeconomica s. 254.

JUMALAN AVULLA!
SYLVICVLTVRA OECONOMICA,
eli
taloudellinen opetus ja luonnonmukainen
johdatus

Villipuiden Hoitamiseen

sekä
perusteellinen esitys/
Siitä miten Sallimuksen avulla voitaisiin torjua kaikkialla uhkaavaa

Suurta puun puutetta/

Hyväksikäyttäen monenlaisten puiden kylvämistä, istuttamista ja siirtämistä sekä niitä ja myös luonnonkylvöä ja vesauudistumista käyttäen tehdä nopeakasvuisilla ja muillakin tuottavilla ja käyttökelpoisilla puilla autioita ja pilalle hakattuja metsämaita, paikkakuntia ja seutuja jälleen hyödyllisiksi ja asumiskelpoisiksi; edelleen miten siemenpuista ja villeistä puista kerätään siementä, miten maata valmistetaan kylvöä varten, miten itse kylvö suoritetaan ottamalla huomioon luonnonkylvö ja vesauudistuminen. Lisäksi miten erilaisten hakkuiden jälkeen jäänyt jätemetsä kehitetään uudeksi puustoksi. Myös esitellään erilaiset havu- ja lehtipuut ja niiden ominaisuudet sekä miten nämä puut tekevät siementä, samoin miten on meneteltävä ulkolaisten puulajien suhteen, miten puita kaadetaan, hiilletään, miten niistä valmistetaan tuhkaa ja miten niitä muutenkin hyödyllisesti käytetään.
Kaikki tämä niiden tarpeiden tyydyttämiseksi, joita rakentaminen, panimo-, vuori- ja metalliteollisuus vaativat sekä niin maan ja kansan kuin myös jokaisen talonisännän johdattamiseksi saamaan taloudellisesti ja mukavasti
arvaamattoman suurta hyötyä jatkuvasta puunsaannista

Samalla esitetään perusteellinen selvitys Saksin Vaaliruhtinaskunnan alueelta

Löydetystä suoturpeesta

sen ominaisuuksista ja suuresta hyödyllisyydestä sekä sen käytöstä ja hiiltämisestä

Kaiken tämän on selostanut suuresta halusta yhteisen hyvän edistämiseen

Hannss Carl von Carlowitz

Puolan Kuninkaan ja Saksin Vaaliruhtinaan kamarineuvos ja vuoritoimen johtaja



Puolan kuninkaan ja Saksin vaaliruhtinaan armollisesti myöntämällä erikoisoikeudella
painanut

LEIPZIG
Johan Friedrich Braun 1713

Mit GOtt!

SYLVICVLTVRA OECONOMICA,

Oder

Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige

Anweisung

Zur

Wilden Baum-Zucht,

Nebſt

Gründlicher Darſtellung/

Wie zu förderſt durch Göttliches Benedeyen dem allenthalben und insgemein einreiſſenden

Groſſen Holtz-Mangel/

Vermittelſt Säe- Pflantz- und Verſetzung vielerhand Bäume zu proſpiciren/ auch alſo durch Anflug und Wiederwachs des ſo wohl guten und ſchleunig anwachſend- als andern gewüchſig- und nützlichen Holtzes, gantz öde und abgetriebene Holtz-Ländereyen, Plätze und Orte widerum Holtzreich, nütz und brauchbar zu machen; Bevorab von Saam-Bäumen und wie der wilde Baum-Saamen zu ſammlen, der Grund und Boden zum Säen zuzurichten, ſolche Saat zu bewerckſtelligen/ auch der junge Anflug und Wiederwachs zubeobachten. Daneben das ſogenannte lebendige, oder Schlag- an Ober- und Unter-Holtz auffzubringen und zu vermehren, welchen beygefügt die Arten des Tangel- und Laub-Holtzes/ theils deren Eigenſchafften und was beſagtes Holtz für Saamen trage, auch wie man mit frembden Baum-Gewächſen ſich zu verhalten, ferner wie das Holtz zu fällen, zu verkohlen, zu äſchern und ſonſt zu nutzen.

Alles zu nothdürfftiger Verſorgung des Hauß- Bau- Brau- Berg- und Schmeltz-Weſens/ und wie eine immerwährende Holtz-Nutzung, Land und Leuten/ auch jedem Hauß-Wirthe zuumſchätzbaren großen Auffnehmen/ pfleglich und füglich zu erziehlen und einzuführen.

Worbey zugleich eine gründliche Nachricht von den in Churfl. Sächß. Landen

Gefundenen Turff

Deſſen Natürliche Beſchaffenheit/ groſſen Nutzen/ Gebrauch und nützlichen Verkohlung.

Aus Liebe zu Beförderung des algemeinen Beſtens beſchrieben

Von

Hannß Carl von Carlowitz/

Königl. Pohl. und Churfl. Sächß. Cammer-Rath und Ober-Berg-Hauptmann.



Mit Königl. Pohl. und Churfürſtl. Sächß. allergnädigſten PRIVILEGIO.

LEIPZIG/

verlegts Johann Friedrich Braun 1713.

Sylvicultura Oeconomican nimilehti antaa paljon tietoa myös teoksen sisällöstä.

Sylvicultura Oeconomicassa mainittuja Saksin mitta- ja rahayksiköitä

Pituus			**Rahat**	
kyynärä	56,64	cm	taaleri, hopearaha,	paino n. 26 g.
jalka	28,3	”	groschen, hopeinen pikkuraha	1/30 taaleria
vaaksa	n. 20,0	”	kreutser, kupariraha	1/90 –”–
tuuma	2,83	”	penni, kuparikolikko	1/300 –”–

Pinta-ala:			**Tilavuus:**	
tynnyrinala	0,55	ha	schrage	7,36 m^3
vakanala	0,28	”	klaster	2,45 ”

Pääasiallinen lähde: Mayers Kleines Konversations-Lexikon 1898—1899. I—III. Bibliographisches Institut. Leipzig und Wien.

Käsitteitä

Tämän julkaisun sanonta:	Lexicon forestalen sanonta:
yläpuusto, yläpuut	ylimetsä, päällysmetsä
välipuusto, välipuut	välimetsä
alapuusto, alapuut	alimetsä, alikasvos, alakasvos
vesapuusto	
vesametsä, vesapuut	vesametsä, vesakko, viita
vesakko	
ylispuut, ylispuuehdokas	ylispuu, jättöpuu

Lexicon forestale 1979.
WSOY. Porvoo.

Vesametsätalous oli Carlowitzin aikana yleistä. Paljaaksihakkuuta ja lyhyttä kiertoaikaa käyttäen tuotettiin lehtipuiden kantovesoista jatkuvasti pienimittaista poltto- ja käyttöpuuta.

Ylispuita kasvatettiin hyvin harvassa vesakon päällä. Täten saatiin järeitä runkoja sahausta ja muita erityistarkoituksia varten.

Sylvicultura Oeconomica ja sen kirjoittaja

Vuonna 1713 julkaistu Sylvicultura Oeconomica on Manner-Euroopan ensimmäinen yksinomaan metsätaloutta käsittelevä julkaisu. Sen 432 sivulla Saksin vaaliruhtinaskunnan vuoritoimen johtaja Hannss Carl von Carlowitz esittää aikansa kootun tiedon villipuiden ja niiden muodostamien metsien käytöstä, hoidosta ja uudistamisesta. Aiemmin metsät ja metsien hoito sekä puut olivat sivuteemana maanviljelyä, puutarhanhoitoa tai metsästystä käsittelevissä julkaisuissa.

1700-luvun alussa tiheästi asuttua Eurooppaa uhkasi suuri puun puute, joka pohjautui 30-vuotiseen sotaan ja sitä seuranneen jälleenrakentamisen lisäksi metsiä tuhlaaviin hakkuutapoihin, kotitalouksien ja teollisuuden suureen puunkulutukseen sekä metsien uudistamisen laiminlyömiseen. Carlowitz pyrki kääntämään hartailla vetoomuksillaan, vertailuillaan ja neuvoillaan kehityksen pois tuhoisasta suunnastaan.

Sylvicultura Oeconomica

Hannss Carl von Carlowitzin Sylvicultura Oeconomica on monipuolinen, laaja, komea ja satunnaiselle lukijalle vaikeaselkoinen kirja. Kirja on foliokokoinen, leveydeltään noin 21 cm ja korkeudeltaan 33 cm ja kuparipiirroksin upeasti kuvitettu. Ladonta on koristeellista, paksua, mustaa fraktuuraa, vain lainaukset ja viitenimet on osin ladottu tutulla antikvalla. Kieliasu on saksalaisen monimutkainen, ja paikoin kieli on hersyvän monisanaista. Saksankielisen tekstin ohessa on runsaasti antiikin klassikoiden latinan- ja kreikankielisiä lainauksia, paikoin jopa englantia. Carlowitzin elämäkertatietojen mukaan kirjasta on myös Julius Bernhard von Rohrin toimittama toinen painos vuodelta1732.

Sylvicultura Oeconomica muodostuu kahdesta osasta, jotka jakautuvat kapitteleihin ja nämä edelleen pykäliin, joita on kaikkiaan 835. Jokainen kapitteli alkaa omalla sisällysluettelollaan, joka antaa selkeän kuvan pykälien sisällöstä. 24-sivuinen aakkosellinen hakemisto auttaa lukijaa hallitsemaan kirjan laajaa aineistoa.

Teos alkaa kolmisivuisella, alamaisella omistuksella Puolan sekä lukuisten muiden maiden Armolliselle ja Mahtavalle Hallitsijalle ja Kuninkaalle, Friedrich Augustukselle "August Väkevälle". Omistusta seuraa kuusisivuinen, suosiolliselle lukijalle kohdistettu nöyrä esipuhe.

Tekstin aluksi teoksessa esitellään antiikin kirjoituksiin perustuva selostus Saksan muinaisista metsistä ja niiden merkityksestä aikaisemmille sukupolville, "Vanhoille". Metsät olivat heille linnoitus ja jumalien asuinpaikka.

Tämän jälkeen selostetaan puiden systematiikkaa ja pohditaan ajan tietouden pohjalta kasvien elintoimintoja ja Luojan käsittämätöntä viisautta, joka kuvastuu elollisen luonnon kaikissa toiminnoissa. Carlowitz tarkastelee puun puutteen syitä ja esittelee eräinä mahdollisuuksina puun säästämiseksi kaksi keksintöä, lämpöä varaavan uunin ja hellalevyn, jolla voidaan yhdellä liekillä lämmittää useita kattiloita samanaikaisesti.

Moittiessaan tuhlaavia hakkuutapoja Carlowitz esittää yhtenä esimerkkinä vanhoista metsälaeista myös roomalaisten ajoilta periytyvän säädöksen nuoren metsän hakkaamisesta myöhemminkin hyötyä tuottavalla tavalla. Tämän jälkeen teoksessa selostetaan metsiä rasittavia luonnontuhoja, joista eräänä kirjoittaja mainitsee Hartzin vuoristoseudulla vuonna 1612 sattuneen ikimuistettavan hirmumyrskyn.

Edelleen käsitellään villipuiden siemenkysymyksiä: siemenkeräystä, karistamista ja itävyyden säilyttämistä sekä mahdollisuuksia uudistaa metsiä siemenpuiden tai siemenpuuryhmien avulla. Tämän jälkeen esitys siirtyy maaperään, sen sopivuuteen eri puulajeille sekä maan parantamiseen luontaista uudistamista sekä kylvöä ja istutusta varten. Carlowitz esittää myös mielenkiintoisen käsitteen "kuollut maa", jota nousee pinnalle metsäaurauksen yhteydessä, ja jonka myrkyllisyyden hävittäminen vaatii kahden vuoden pituista auringon, pakkasen ja sateiden vaikutusta.

Tuon ajan tärkeintä metsänhoitomuotoa, vesametsätaloutta, Carlowitz selostaa laajasti. Se olikin ainoa tapa jatkuvasti tuottaa pienimittaista poltto- ja hiilipuuta välttämättömiin, jokapäiväisiin tarpeisiin aikana, jolloin muita energiamuotoja ei ollut riittävän suurin määrin käytettävissä.

Omina kappaleinaan esitellään taimitarhojen perustaminen villipuita varten sekä taimien siirto metsäolosuhteissa tiheistä metsätaimistoista harvoihin kohtiin ja varsinaisten taimitarhataimien istutus. Edelleen pohditaan mahdollisuuksia hyödyllisten puiden siirtoon maasta toiseen ja esitetään lukuisia antiikin historioitsijoiden havaintoihin perustuvia esimerkkejä tämän siirron mahdollisuudesta.

Kirjassa esitetään myös yli 90 kohtaa käsittävä luettelo ihmeellisistä puuharvinaisuuksista, joista ovat ilmoittaneet laajalti matkustaneet kauppiaat, sotilaat, merimiehet, lähetyssaarnaajat sekä luonnontieteilijät kaikista maanosista. Carlowitz tunsi myös Indonesian vanhat viljelymetsiköt sekä "samoytien" suunnattomat metsät Siperiassa ja laajat lehtikuusikot Archangelissa, joista tuotiin lääkkeiden raaka-aineeksi lehtikuusella esiintyvää *Agaricum*-sientä Saksaan saakka.

Erillisessä kappaleessa Carlowitz käsittelee myös tehokkaan metsän-

kasvatuksen erilaisia muotoja, puun laadun ottamista huomioon metsien uudistamisessa, metsämaan lannoitusta, istutettujen taimien kastelemista lantavedellä, runkojen puhdistamista vesoista, haaroista sekä tarpeettomista oksista ja jopa runkojen paksuuskasvun nopeuttamista tyvien kuoren viiruttamisella. Hän huomauttaa kuitenkin, että tällaisia toimenpiteitä ei voida käyttää metsien laajamittaisessa hoidossa.

Teokseen sisältyy myös kappaleita, jotka esittelevät puiden hakkuuaikojen sekä kuun vaiheiden vaikutusta tukkien säilymiseen ja kuivumiseen. Myös hiilen, tuhkan ja noen valmistamista ja polttoturpeen käyttöä hiiltopuun korvikkeena esitellään.

Koko teokselle antaa leimansa paitsi innokas halu pelastaa Eurooppa puun loppumisen onnettomuudelta, myös harras kristillisyys sekä luonnon ihmeellisyyden ja kauneuden nöyrä ihailu.

Hannss Carl von Carlowitz

Hannss (eräiden lähteiden mukaan Johann) Carl von Carlowitz syntyi lokakuussa (toisten lähteiden mukaan joulukuussa) 1645 Oberrabensteinissa Erzgebirgen vuoriston alueella, Saksin vaaliruhtinaskunnassa. Hänen isänsä, isoisänsä ja setänsä olivat jahti- ja metsä- sekä maavouteja (Jägermeister, Landjägermeister, Ober-Forstmeister); suku oli siten melkoisen metsällistä. Hannss Carl opiskeli Jenan yliopistossa oikeustieteitä ja ohessa perehtyi vieraisiin kieliin ja luonnontieteisiin.

Vuosina 1665—69 Carlowitz teki laajan matkan ympäri Eurooppaa. Hän kävi Hollannissa ja Englannissa, jossa joutui ulkomaalaisena vangituksi Lontoon palon yhteydessä 1666. Matkaan sisältyivät Pariisi, Rooma, Napoli, Venetsia ja Malta sekä myös Tanska ja Ruotsi. Matkan kuvaus tuhoutui sotien syövereissä.

Matkansa jälkeen Carlowitz sai nimityksen Saksin vaaliruhtinaskunnan kamarijunkkeriksi (Kammerjunker) ja pari vuotta myöhemmin hänet nimitettiin voudiksi (Amtshauptmann) Wolkensteiniin. Urakierto jatkui ja 1679 hänet nimitettiin vuoritoimen johtajaksi (Vizeberghauptmann). Kamari- ja vuorineuvoksen arvot hän sai 1709 ja 1711 hänet nimitettiin Freibergin ylimmäksi vuoritoimen johtajaksi. Carlowitz kuoli vuosi kirjansa julkaisemisen jälkeen, vuonna 1714 Freibergissa.



Puolan ja Saksin vuoritoimen johtaja ja kamarineuvos Hannss Carl von Carlowitz oli teknisestä ammatistaan ja korkeasta asemastaan huolimatta myös nöyrä kristitty ja herkkä luonnon ystävä, kuten hänen ajatuksistaan monin kohdin ilmenee.

Carlowitzin edeltäjät

Englannissa oli jo 1664 ilmestynyt ensimmäinen painos John Evelynin teoksesta "*Silva or, a Discourse of Forest-Trees*". Teoksesta otettiin uusia painoksia 1669, 1679 (laajennettu), 1705 ja kirjoittajan kuoleman jälkeen 1729. Erilaisia toimitettuja versioita ilmestyi vielä 1800-luvun alkuvuosiin asti. Laajuudeltaan Evelynin Silva oli alkupainoksissaan Carlowitzin Sylviculturaa suppeampi, mutta myöhemmin suunnilleen saman suuruinen.

Sisällöltään Evelynin Silva muistuttaa Carlowitzin Sylviculturaa. Molemmissa asioiden käsittelytapa on antiikin klassikkoviitteineen hyvin samanlainen. Evelyn ehkä pöyhistelee sivistyksellään enemmän (viittauksia klassikoihin ja jopa omatekoisia sivistyssanoja on runsaammin).

Englannissa ilmestyi 1600-luvulla myös muita metsäjulkaisuja, yleensä suppeita. — 1676 sai ensimmäisen painoksensa käytännönläheinen Moses Cock'in kirjoittama "*The Manner of ordering and improving forest trees*".

Epäilyksettä Evelynin ja Carlowitzin teokset ovat laajimmat ja monipuolisimmat metsätaloutta käsittelevät kirjat, mitä siihen mennessä oli julkaistu. Mitään yhteyttä näiden kirjojen välillä ei ole kuitenkaan havaittavissa. Carlowitzin Sylviculturassa ei ole ainoatakaan viittausta Evelyniin. Myöskään 1776 julkaistussa, A. Hunterin toimittamassa Evelynin Silvassa, jonka alussa mainitaan mm. C. Linné ja P. Kalm, ei ole mainintoja Carlowitzista eikä hänen teoksestaan.

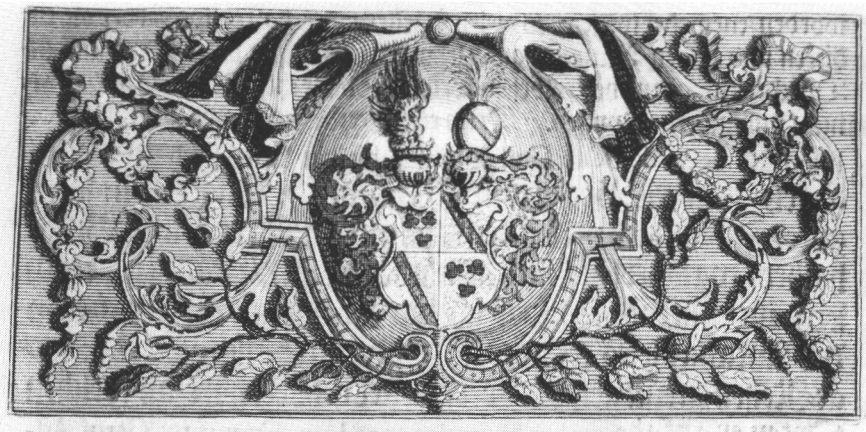
Carlowitz ja Suomen metsätieteet

Suomen ensimmäinen metsänhoitoa käsittelevä julkaisu oli Turun Akatemian väitöskirja, jonka Daniel Lithander oli kirjoittanut Pietari Kalmin johdolla vuonna 1753. Julkaisun otsikko oli "*I.J.N. oförgripeliga tanckar om Nödvändigheten af Skogarnas bettre wård och ans i Finland*". Lähtökohdat tässä 44+2 -sivuisessa vihkosessa ovat kauppapoliittiset ja strategiset. Englanti on vahvasti esillä, mutta mitään mainintoja ei ole Carlowitzista eikä Evelynistä.

A.K. Cajander tunsi Carlowitzin teoksen; hän laati vuoden 1906 Tietosanakirjaan selostuksen Carlowitzista. Selostus toistui vuoden 1931 Isossa Tietosanakirjassa. Suomalaisissa uusissa hakuteoksissa tunnetaan metsätieteen klassikot heikosti: tietosanakirjoissa ja mm. Kasvien Maailma -erityistietosanakirjassa ei ole mainintoja Carlowitzista sen koommin kuin Evelynistäkään.

Carlowitzin Sylviculturaa on kappaleet Helsingin yliopiston kirjastossa ja Metsäkirjastossa. Evelynin Silvaa on mainituissa kirjastoissa vuoden 1776 painokset.

Metsätieteet ovat kehittyvä tieteenala, joka on auliisti soveltanut eri tieteiden tuloksia omassa piirissään. On kuitenkin mielenkiintoista havaita, että tietyt perusasiat ovat, jos eivät aivan ikuisia, kuitenkin jo satoja vuosia vanhoja. Carlowitzin kirja antaa nykyiselle metsäntutkimukselle syvyyttä ja auttaa ymmärtämään monien asioiden taustoja. Menneiden aikojen ihmiset kamppailivat samanlaisten ja osittain samojenkin ongelmien kanssa kuin me tänään.



Das Erſte Capitel/

Von denen vorigen groſſen/ auch noch ietzo befindlichen Wäldern in Teutſchland.

§. 1. Teutſchlands Beſchaffenheit zu Taciti Zeiten. Vom Hartz-Wald/ oder Sylva Hercynia, deſſen Benennung und Größe.
§. 2. Griechiſche und Lateiniſche Scriptores von der Teutſchen Wäldern. Der Römer Studium Geographicum.
§. 3. Urſachen warum die Teutſchen groſſe Wälder geliebet. Land-Wehren was die geweſen. Vom Knickicht und deſſen Benennung.
§. 4. Heutiger Zuſtand und groſſer Nutzen derer Wälder in Teutſchland.
§. 5. Von ietzigen Hartz-Wald.
§. 6. Wälder auſſerhalb Teutſchland.
§. 7. Pyrbäumer-Wald in Crayn.
§. 8. Wälder in Bäyer-Land und Meiſſen.
§. 9. Wälder in Teutſchland ſind ietzo ſehr entblöſet.
§. 10. Ob in den warmen Ländern mehr Nutzung aus den Bäumen zu ziehen/ als in den kalten.

1. §.

JE duſter das alte Teutſchland vor Zeiten wegen der ungeheuren groſſen Wälder muß ausgeſehen haben/ kan man aus dem Corn. Tacito im 5ten Capitel ſeines Buchs/ ſo er ſonderlich von Teutſchland geſchrieben/ abnehmen. Terra, ſageter/ in univerſum ſylvis horrida aut paludibus foeda: Das Land iſt überall furchterlich/ entweder wegen der Wälder/ oder ſumpfig/ wegen der Moräſte. Ja es ſcheinet/ daß durch gantz Teutſchland und an deren Gräntzen ein meiſt in- und an-einander hangender continuirlicher Wald geweſen/ ſo von denen Römern Sylva Hercynia, von denen Teutſchen aber/ der Hartz- oder Schwartz-Wald genennet wor-

Sylviculturan ensimmäisessä kapittelissa kerrotaan Saksan muinaisista ja Carlowitzin ajan metsistä sekä siitä, miksi vanhat saksalaiset niin suuresti rakastivat metsiään.

1. Saksan muinaiset ja "nykyiset" metsät

Sylviculturansa ensimmäisessä kapittelissa Carlowitz kuvailee Saksaa muinoin peittäneitä laajoja soita ja suunnattomia metsäalueita, joista yhdenkin läpikulkemiseen reipas mies Caesarin mukaan tarvitsi yhdeksän päivää. Carlowitz esittelee kreikkalaisten ja roomalaisten lähteiden mainitsemia, synkkyydestään kuuluisia metsiä kuten Tacituksen esittelemän *Sylva Hercynian* sekä Schwartzwaldin metsät. Jälkimmäisten nimen mainitaan syntyneen siitä, että niiden tiheät havupuustot eivät päästäneet ollenkaan auringonvaloa maanpinnalle saakka.

Vanhat saksalaiset (die Alten) rakastivat rannattomia metsiään paitsi elinympäristönään, myös siksi, että ne olivat heille linnoitus. Siellä he pystyivät puolustautumaan ylivoimaistakin vihollista vastaan. Metsien ikipuustot olivat heille juhlallisuudessaan ja hiljaisuudessaan myös temppeleitä. Heidän uskomuksiensa mukaan itse Jumalat asuivat niiden hämärissä lehväholveissa. Muinaisilla saksalaisilla olikin pyhitettyjä lehtoja ja laajempiakin metsäalueita, jotka rauhoitettiin kaikelta käytöltä. Tällaisten metsien eläimet olivat myös pyhiä ja metsästykseltä rauhoitettuja.

Carlowitz mainitsee, että metsien musiikki, tuulen suhina ja auringonsäteiden kisailu huojuvissa lehvästöissä sekä lintujen ilonpito puiden latvoissa olisivat tuottaneet suurta mielihyvää "Vanhoille" sellaisenaankin. Tällä mielipiteellään hän ehkä paljastaa itsessäänkin luonnon ihailijan ja syvällisen ymmärtäjän.

Muinaisissa metsissä eleli suurten ja pienten eläinten rinnalla myös suuri joukko taruolentoja: satyyrejä, keijukaisia, fauneja, dryadeja, nymfejä ja hamadryadeja.

Nämä ajat olivat kuitenkin Carlowitzin mielestä jo menneitä. Metsät olivat täyttyneet ihmisistä, jotka tekivät niissä arkipäiväisiä askareitaan, paimensivat karjaa, kaatoivat rakennuspuita, korjasivat vesakoitaan polttopuiksi tai kiersivät metsiä vain huvikseen keräten marjoja, sieniä, terhoja tai pähkinöitä. Carlowitzin ajan metsissä eivät enää karhut murisseet eivätkä sudet ulvoneet puhumattakaan metsän arkojen satuolentojen leikeistä, jotka olivat iäksi lakanneet.

Vain muutamin paikoin Saksassa löytyi enää maineikkaita metsäalueita. Niistä Carlowitz mainitsee mm. Böhmin ja Meissenin vuoristometsät sekä nykypolvillekin säästyneet Spessartin tammikot vuosisataisine jättiläisrunkoineen. Myös Freiburgia ympäröi kuuluisa metsäalue, *Sylva Martiana*.

Puun puutetta ei kuitenkaan esiinny vain saksalaisissa valtioissa, vaan kaikkialla Euroopassa. Esimerkiksi Englanti tuo laivanrakennus-

puuta Amerikasta saakka ja maksaa siitä sen kovan hinnan, minkä myyjä vaatii. Niinpä polttopuu on Euroopassa kohta kalliimpaa kuin se ruoka, mikä sillä keitetään ja metalliteollisuudelle välttämätön hiili kalliimpaa kuin se metalli, jota hiilen avulla sulatetaan.

Moskovan, Puolan, Ruotsin ja Norjan sekä Lapin metsät ovat kuitenkin säästyneet, samoin Amerikan. Suunnattoman suuria metsiä kasvaa myös Siperiassa samoytien ja tataarien maassa.

Selityksenä näiden maiden suurille metsävaroille Carlowitz pitää harvaa asutusta, matalaa elintasoa sekä alhaista sivistystä. Tekniikka on niin kehittymätöntä, että kaikki puutavarakin valmistetaan käsityövälineillä. Tukitkin tehdään kirvein veistämällä eikä sahakoneistoja tunneta.

2. Ihminen puupulan aiheuttajana

Suurilukuisen väestön ja kehittyneen tekniikan ohella Carlowitz pitää Saksaa vaivaavan puupulan tärkeänä syynä puun tuhlaavaista käyttöä. Saksassa on "tuhansia" ruhtinaspalatseja ja talonpoikienkin rakennukset ovat tarpeettoman tilavia. Polttopuuta kuluu turhaan, koska lämmöneristys on heikko ja "tuulet puhaltavat ovien ja ikkunoiden pielistä". Yhtenä syynä polttopuun suureen kulutukseen Carlowitz pitää myös lämmityskäytössä miltei yksinomaisia kaminoita. Hän suosittelee niiden sijaan uuneja, jotka luovuttavat lämpöä hitaasti ja tasaisesti. Myös ruuanvalmistuksessa tuhlataan puuta kuumennettaessa kattiloita vain yhtä kerrallaan lieden avoliekillä. Carlowitz suosittelee keittämiseen erästä uutta keksintöä, joka on levinnyt valistuneitten "herrojen" keittiöihin, mutta ei vielä oppimattomien talonpoikien käyttöön. Keksintö on vaakasuora metallilevy, jonka päällä voi samalla liekillä kuumentaa useita kattiloita samanaikaisesti.

Paljoa vahinkoa metsälle aiheutuu siitä, että jätetään pystyyn käyrät, kuhmuiset, kelvottomat, vahingoittuneet ja lahot puut ja myydään hyvämuotoiset, parhaassa kasvussa olevat rungot. Tämä on tosin kauppiaalle edullista ja mukavaa, mutta vahinko jää kokonaan maanomistajan kannettavaksi. Monet heistä pyrkivät myymään puustonsa jopa aivan liian nuorina, jolloin vahinko on sitäkin suurempi. Usein jää kaupan jälkeen pystyyn vain sekava jätemetsä ja piikkipensaikko, joka estää uuden puusukupolven synnyn. Hyvä metsämaa jää hyödyttömään tilaan "ainaisuudeksi".

Näillä hakkuutavoilla metsämaat voivat heikentyä ja lopulta autioituakin ja se tuo "silmien eteen leijumaan metsien loppumisesta aiheutuvan onnettomuuden". Tähän turmiolliseen käytäntöön Carlowitz pyrkii saamaan muutoksen mitä pikimmin.

Carlowitz mainitsee Saksassa löytyvän jopa 1 000 tynnyrinalan laajuisia paljaaksihakkuualoja, joille ei ole jätetty yhtään siemenpuuta. Tällaisten reviireiden metsittymisen Carlowitz laskee vaativan jopa parin sukupolven ajan uudistumisen yleensä jäädessä pelkästään tuulten ja lintujen tuoman siemenen varaan.

Myös valtakunnalle rahaa tuovat tervateollisuus sekä lasi- ja panimoteollisuus kuihtuvat metsien vähetessä. Muutamissa valtioissa on puu jo tullut niin kalliiksi, että vanhat kannotkin kannattaa nostaa. Siitä syystä Carlowitz jälleen kerran kehottaa niin ylhäisiä kuin alhaisiakin yhteisvoimin ahkeroimaan metsien uudistamisen hyväksi.

Talouskäytön ohella ihmiset heikentävät metsiä satunnaisemmilla tavoilla. Tällaisina pieninä tuholaisina Carlowitz mainitsee mm. korintekijät, sienestäjät, mahlanjuoksuttajat, tulentekijät ja paimenet sekä ihmeellistä kylläkin, tietoisesti ilkivaltaa tekevät kateelliset ihmiset. He voivat yhdellä ainoalla veitsen viillolla tai puiden kuorta arkana aikana kolhimalla aiheuttaa harvassa kasvavien arvokkaiden ylispuiden (Oberholtz) turmeltumisen tai kenenkään huomaamatta kokonaisten metsiköiden hitaan kuoleman.

3. Esimerkillistä huolenpitoa metsistä

Ilkivallan ja metsien tuhlauksen estämiseksi olivat jo roomalaiset säätäneet sakkoja ja ruumiillisia rangaistuksia puiden turmelemisesta. Esimerkiksi Cicero (v. 106—43 e.Kr.), joka oli paitsi kuuluisa puhuja ja valtiomies, myös taitava talousmies, piti metsien merkitystä yhteiskunnalle erittäin suurena. Niiden hävittäminen oli kaikin keinoin estettävä. Virkamiesten tuli vaikutuspiireissään myös auttaa uusien metsien perustamista poistamalla kaikki esteet tämän työn tieltä.

Saksan vanhojen metsäsäädösten (Forstordnung) mukaan metsää oli aina käytettävä huolella ja tarkan talouden periaatteiden mukaisesti. Sana pfleglich olikin toistuva "terminus" näissä laeissa. Se tarkoittaa paitsi holhoojamaisen tarkkaa metsien käytön valvontaa, myös puustojen uudistamisesta huolehtimista. Carlowitz vetoaa vanhaan saksalaiseen sa-

nanlaskuun — vanhaa vaatetta ei sovi heittää pois ennenkuin uusi on käsissä — ja kehottaa liittämään metsän hakkuun ja uudistamisen yhdeksi kokonaisuudeksi.

Kaarle Suuren lainsäädännössä oli rangaistuksia mm. puun luvattomasta kaatamisesta ja toiselle kuljettamisesta. Carlowitz mainitsee esimerkkinä myös Espanjan, Venetsian, Englannin ja Ranskan vanhat metsälait. "Biscayan" provinssissa rautateollisuus oli jo kauan huolehtinut metsistä ja hiilipuun saannista. Hakkuukierto oli määrätty 20 vuoden mittaiseksi. Tällaisin väliajoin saatiin samalta paikalta uusi hiilipuusato. Venetsia piti hyvää huolta ennen kaikkea laivastonsa puunsaannista. Triesten provinssissa kasvatettiin kauniita tammimetsiä tähän tarkoitukseen.

Englannissa, merivaltiossa, erityinen amiraliteetin virasto pitää huolta valtion mahdille ensiarvoisen tärkeän laivanrakennuspuun jatkuvasta tuottamisesta. Viraston valvonnassa on riittävästi, jopa 2 000 tynnyrinalan laajuisia metsänhoitoalueita. Niiden puusto uudistetaan heti hakkuun jälkeen. Hollannissa ei edes kämmenen levyinen maa-ala saa jäädä tuottamattomaksi. Siksi siellä tienvarret, puistokäytävät, kadunreunat ja padot on peitetty puuriveillä, joissa kasvaa poppeleita, lehmuksia, saarnia ja pajuja.

Ranskassa metsäviranomaisten oli aina hakkuun jälkeen metsitettävä tyhjät paikat reviireissään. Metsää oli pidettävä jatkuvasti tuottavana (continue brauchbar und nutzbar). Myös Ranskassa oli suurikokoisten, hyvälaatuisten puiden kaato kokonaan kielletty muihin kuin laivanrakennustarkoituksiin. Ranskan Aurinkokuningas Ludvig XIV antoikin esimerkillisiä määräyksiä metsien säästämisestä ja uudistamisesta. Siihen velvoitettiin myös yksityiset metsänomistajat.

Saksassa on tässä suhteessa tunnettu Pfaltzin kreivikunta, jonka kreivit jo edellisen vuosisadan aikana ovat kyntäneet ja kylväneet Reinin rantoja ja nummia. Ne ovat nyt mitä kauneimpien yhtämittaisten metsien peitossa.

Carlowitz esittää vertauskohtia myös itäisiltä mailta. Turkkilaiset ja persialaiset antavat suuren arvon puiden istuttamiselle. Jopa turkkilainen sana "belerius" merkitsee nuorten tammien istuttamista.

Persiassa metalliteollisuus tarvitsee paljon puuta ja myös polttopuuta kasvatetaan. Puusepänteollisuuden tärkein raaka-aine saadaan siellä tschinar-puusta, jonka lähempää nimeä ei kuitenkaan esitellä.

Uudesta maailmastakin Carlowitz esittää esimerkkejä. Eräs jesuiitta kirjoittaa Paraguaissa viljeltävän tavallisten havupuiden sijasta mitä kauneimpia ja hyödyllisimpiä hedelmäpuita kuten manteli-, kirsikka- ja viikunapuita. Niiden hedelmät syödään ja puuaine käytetään polttopuuksi. Siemenistä kehitetään taas uusia metsiä. Amerikan Carolinassa viljellään mulperipuuta sekä siemenistä että pistokkaista silkkiäistoukkien kasvattamiseksi.

4. Luonto metsien hävittäjänä

Metsiä hävittävät suuret luonnonmullistukset, pahimpina myrskyt, pyörremyrskyt, kulot, pakkas- ja kuivakaudet sekä lumituhot. Pitkät kuivakaudet sekä pitkään jatkuvat pakkaset, joita Keski-Euroopassa Carlowitzin mukaan silloin tällöin sattuu, ovat erityisen tuhoisia sekä "villipuille" että hedelmäpuille. Tuhojen joukossa mainitaan myös raesateet, salamat, meteorit ja myrkyllinen, paksu sumu (giftiges Mehlthau, *ros corrosivus*).

Pyörremyrskyistä varsin tuhoisana Carlowitz mainitsee kuuluisan vuonna 1612 Meissenin vuoristossa raivonneen rajuilman, joka kaatoi kokonaisia reviirejä yhtämittaiseksi kaskeksi. Siinä mahtavimmatkin puut makasivat murtuneina ja ristiin rastiin toistensa päälle kaatuneina.

Talvella sulan maan aikana sattuneet kovat tuuletkin märän lumen painoon yhtyneinä voivat vaurioittaa puiden juuristoja varsinkin jos reunametsästä tuulta vastaan vahvistuneet puut on ehditty kaataa pois. Nuorille tiheiköille voi niiden latvuksiin kertyvä lumi aiheuttaa vahinkoja etenkin samanaikaisen pakkasen kanssa. Silloin rungot katkeavat kuin lasi. Myrskyt tekevät runkoihin myös sisäisiä murtumia, jotka havaitaan vasta kun puu on kaadettu ja siitä yritetään sahata lautoja.

Puille aiheuttavat vaurioita myös villi ja kesy karja. Viimemainitun voi huolimaton paimen laskea laiduntamaan liian nuoreen kantovesakkoon. Kerran poikkipurruista vesoista ei Carlowitzin mukaan enää kasva kunnon polttoriukua puhumattakaan hyvärunkoisista ylispuista.

Myös lukuisat pienikokoisemmat tuholaiset (Ungeziefer) sekä madot ja hyönteiset voivat äkkiä lisääntyä suurin joukoin. Jos matoja on vähän, niitä voi noukkia pois erikoisin saksin. Jos niiden luku kasvaa ylivoimaisen suureksi, isot tammetkin voivat tulla lehdettömiksi ja joutua kiedotuiksi yhtämittaisen verkon peittoon. Myös havupuut voivat menettää neulasensa. Tällöin ei jää muuta keinoa kuin rukoilla apua Jumalalta. Tämä apu tuleekin aina varmasti ja koko tuholaiskanta häviää yhtä äkkiä kuin oli ilmestynytkin.

Carlowitz selostaa lisäksi erilaisia metsän sairauksia, poltteita, rupitauteja ja syöpiä, jotka rasittavat puita satunnaisesti. Silloin ei auta muu kuin hakata sairaat puut pois metsästä.

5. Puulajeista

Carlowitz käyttää monipuolista puiden ryhmittelyä, joka parhaiten sopi hänen aikansa Keski-Euroopan olosuhteisiin.

Muutamia ryhmäpareja ovat mm. "villipuut", metsäpuut, jotka kasvavat ilman ihmisen huolenpitoa (Aristoteleen määritelmä) ja "kesyt puut", puistopuut, jotka menestyvät vain ihmisen avulla. Näitä molempia ryhmiä koskevat jaot lehtensä talveksi pudottaviin lehtipuihin (Laubholz) ja ainaviheriöiviin havupuihin (Tangelholz), kotimaisiin ja ulkomaisiin puihin, puuaineeltaan koviin ja pehmeisiin lajeihin, miehisiin ja naisellisiin sekä nopeakasvuisiin ja hidaskasvuisiin. Lehtipuut jaetaan hedelmää kantaviin ja kantamattomiin sekä lehtipuihin, jotka eivät kanna edes mitään tunnettua siementä (mm. haavat ja pajut).

Carlowitz pohtii myös puiden olemassaolon yleisiä syitä ilmeisesti vanhaa antiikin jakoa noudattaen. Puiden olemassaolon materiaalinen syy (*causa materialis*) on kahdenlainen; yliluonnollinen (*hyperphysica*), joka liittyy maailman luomiseen sekä fyysinen (*physica*), joka johtuu maan voimasta nostattaa puut ja pensaat kasvuunsa. Jälkimmäinen taas jakautuu kahteen ryhmään *pure naturalis,* jolloin luonnon oma kulku johtaa uudistumiseen ja *artificalis,* jolloin ihminen auttaa luontoa. Muodollinen syy (*causa formalis*) taas määrää puiden lajit, niille sopivimmat kasvupaikat ja kasvurytmin sekä niiden osien muodot. Kasvien ja puiden olemassaolon lopullisen tarkoituksen taas määrää *causa finalis*. Se määrittelee niiden tehtäväksi pukea autio maa kauniiden ja hedelmällisten sekä puuta tuottavien lajien peittoon, jotta ihmiselle koituisi hyötyä ja iloa. Carlowitzillä esiintyykin useassa yhteydessä se ajatus, että kaikkivaltias, armollinen Jumala on luonut koko maanpäällisen luonnon auttaakseen meitä ihmisiä ja tuottaakseen meille hyötyä ja iloa.

51. Lehtipuista yleensä

Villipuista olivat lehtipuut talonisännän kannalta ylivoimaisesti hyödyllisimmät. Ne tosin olivat talvella lehdettöminä rumempia kuin uljaat, vihreät havupuut, mutta lehtipuiden korvaamaton etu oli voimakas vesomiskyky, joka teki mahdolliseksi jatkuvan vesametsätalouden harjoittamisen. Puihin varastoitunut auringon energia oli tuohon aikaan miltei ainoa käytettävissä oleva energiamuoto, jonka määrä oli riittävä kattamaan väestön polttopuuntarpeen ja metalliteollisuuden hiilen käytön.

Kovia lehtipuita, jotka myös vesovat helposti, ovat mm. tammet, joita Carlowitz mainitsee useita lajeja sekä pyökki, vaahtera, koivu ja tervaleppä.

52. Tammesta

Lehtipuista tammi luonnollisesti oli ensimmäisellä sijalla. Se oli lujan ja kiinteän puuaineksensa vuoksi käyttökelpoisinta työvälineisiin ja ajopeleihin, jotka joutuivat suuren rasituksen alaisiksi. Se kesti myös rajattomasti kosteutta vesirakenteissa, mm. myllyissä ja pitkään vedessä olleena se muuttui aivan mustaksi ja niin lujaksi, ettei sitä kuivuneena edes tuli voinut hävittää. Siitä syystä tammen merkitys laivanrakennuspuuna oli korvaamaton. Carlowitz perustelee hyvälaatuisen tammen korkeata hintaa (painonsa kultaa) sillä, että kullasta rakennetulla laivalla ei voisi tehdä mitään hyödyllistä, mutta tammesta rakennetulla laivalla voi vuosikausia purjehtia kaikissa maailman osissa ja tehdä kauppaa, josta saadut voitot ajan mittaan tuottavat enemmän kuin laivan oman painon arvosta kultaa.

Myös pienikokoisella tammella oli suuri käyttöarvo, koska siitä valmistetut salot ja paalut maahan painettuina kestivät lahoamatta miltei rajattomasti. Samoin huonekalupuuna oli tammen rungosta ja aivan erityisesti tammen juurista saatu puuaines arvokkainta.

Tammen sieni- ja kasviloisista saadut uutteet olivat arvokkaiden lääkkeiden lähtöaineita. Esimerkiksi tammen mistelistä saadun uutteen uskottiin poistavan hedelmättömyyttä ja erään juuriloisen uutteen auttavan punataudissa ja verenvuotokohtauksissa.

Tammi oli myös pitkäikäisyytensä ja juhlallisen muotonsa takia arvossapidetty puu vanhojen saksalaisten uskonnollisissa menoissa. Germaanien papisto, druidit, uhrasi ja ennusti tammistojen varjossa. Tammi säilytti myös kunniakkaiden taistelujen muistot. Voiton jälkeen karsittiin suuri tammi ja sen oksille ripustettiin viholliselta vallattuja aseita rohkaisuksi ja velvoitukseksi heimon tulevillekin sukupolville.

53. Koivusta

Koivun Carlowitz mainitsee tunnettuna puuna, joka ei kasva yksinomaan Saksassa, vaan yleisenä myös kylmissä pohjoismaissa. Carlowitzin mukaan Islannissa ei kasva mitään muita puita kuin koivua ja katajaa.

Kaikki maaperä kelpaa koivulle. Jos maa on hyvää, koivu kasvaa jo 30—40 vuodessa niin suureksi, että se voidaan kaataa puutavaraksi (zu

Classtern geschlagen werden kann). Jos koivua yritetään kasvattaa vielä vanhemmaksi, se alkaa rappeutua jo 30 vuodessa.

Paitsi hyvää tukkipuuta, koivusta saadaan myös mainiota vesapuuta, jos sen kantoja ei lasketa liian vanhoiksi, jolloin niiden vesomiskyky heikkenee. Vesametsätalouteen koivu on sopiva puulaji siitäkin syystä, että sen kitkerää lehteä ei karjakaan, vuohia lukuunottamatta, mielellään syö.

Koivun lehdellä on miellyttävä tuoksu ja siitä syystä puuta käytetään paitsi tupien, myös kirkkojen sisäkoristeena.

Koivun merkitys on suuri myös nuorison kasvatuksessa, koska mikään kunnollinen koulu ei tule toimeen ilman koivuvitsoja.

Koivun raskas ja tiivis puuaines sopii hyvin moniin puusepäntöihin. Sen polttoarvo on suurempi kuin pehmeämpien ja kevyempien havupuiden. Se ei myöskään kipinöi. Koivusta saa erinomaista hiiltä. Ranskassa valmistetaan koivun tuohesta tervaa ja pikeä ja niitä käytetään valaistukseen. Tuohta on käytetty myös paperina ja sille on kirjoitettu arvokkaita runoteoksia.

Carlowitzin mukaan on olemassa kahdenlaisia koivuja. Toisen puuaines on valkeata. Se on nopeakasvuinen ja suurilehtinen. Se kasvaa myös kookkaammaksi kuin "punainen" koivu.

Huomattavan laajan esityksen Carlowitz omistaa myös koivun mahlalle (Birkenwasser) ja sen käytölle. Valutusaukko on sijoitettava rungon eteläpuolelle eikä aukkoa saa tukkia tulpalla käytön jälkeen. Se aiheuttaisi rungon lahoamisen. Carlowitz esittää ihmetyksensä siitä, miten paljon "koivuvettä" voi saada yhdestä rungosta yhden ainoan viikon kuluessa. Hän mainitsee mahlan terveellisten ominaisuuksien olevan yleisesti tiedossa.

Koivun viljely kylväen ja istuttaen näyttää olleen tunnettu jo Carlowitzin aikana, koska hän antaa ohjeita koivun siemenen keräämisestä ja neuvoo muun muassa, että koivun taimet on istutettava pienikokoisina, jotteivät tuulet pääsisi tarttumaan niihin ja niitä kaatamaan.

54. Havupuista yleensä

Saksan pehmeistä havupuista merkittävimmät ovat saksankuusi, kuusi, mänty sekä kovista lehtikuusi ja kataja, jonka Carlowitz laskee hyödyllisten havupuiden joukkoon sen marjojen arvokkaiden lääkeominaisuuksien takia.

Carlowitz kiinnittää huomiota sellaiseen merkillisyyteen, että julmat talvikylmyydet eivät turmele havupuita. Vaikka puut talvella täysin jäätyvätkin, niin keväällä ne elävät ja viheriöivät jälleen. Carlowitz olettaa sen johtuvan havupuiden monista öljyistä, joita niiden sisällä liikkuu. Keväthallat sen sijaan tekevät havupuidenkin nuoret kasvaimet

ensin punaisiksi ja sitten kuihtuneiksi. Pituuskasvu jää tällöin "tulematta".

Kaikki havupuut kehittävät siementä, joka on niiden erilaisissa kävyissä. Saksankuusella ja kuusella kävyt ovat korkealla latvassa, mutta männyllä koko rungon alueella. Havupuut uudistuvat parhaiten siemenestä, mutta niitä voidaan istuttaakin. Tanskan kuninkaallinen prinsessa Sofia on saavuttanut kuolemattoman maineen antamalla kylvää havupuita tiluksilleen Mecklenburgissa. Näin syntyneet puustot olivat hyödyttäneet suuresti koko Mecklenburgin ruhtinaskuntaa.

Kaikki siemenet eivät kypsy, karise eivätkä myöskään idä yhtäaikaisesti. Luonto on järjestänyt niin viisaasti, että yhden siemenerän tuhoutuessa jää vielä toisia mahdollisuuksia uudistumiselle. Jopa saman latvuksenkin eri ilmansuuntien välillä siementen karisemisessa on aikaeroja.

Havupuiden kylvöjä voidaan tehdä sekä keväällä että syksyllä. Jos tahdotaan kylvää suuri alue samalla kerralla, se on hyvä kyntää, kaivaa tai kuokkia 1/4 kyynärän syvyydeltä. Jos tämä ei ole mahdollista, kylvö voidaan tehdä rinnakkaisiin vakoihin tai kuoppariveihin. Itämeren rannalla Halmstadtissa on kylvetty tällä menetelmällä hyvin tuloksin. Havupuita voidaan istuttaa niin keväällä kuin syksylläkin. Havupuiden juuret eivät siedä leikkaamista, koska hartsit silloin purkautuvat ulos haavoista ja taimi joko kuolee tai ei ainakaan kasva. Alimpia oksia voidaan leikata, jolloin puu kasvaa ylöspäin ja tulee suoraksi. Tuulisilla alueilla on sijoitettava kivi istutuksen yhteydessä taimen juurelle. Se otetaan myöhemmin pois. Istutettua puuta ei saa uudelleen siirtää.

55. Saksankuusesta

Havupuista arvokkain on saksankuusi, jonka latinalainen nimi on *Abies*. Puun pituus ja kantava runkomuoto on vaikuttanut sen ranskalaisiin nimiin Avet ja Sapin. Hyvä runko muistuttaa myös seetriä ja Raamatun todistuksen mukaan saksankuusi on kasvanutkin sen seurassa Libanonilla. Samaa kuusta kasvaa myös Amerikassa, josta sitä tuodaan mastopuuksi Eurooppaan. Saksankuusi vaatii kasvaakseen täyteen kokoon hyvän maaperän ja se viihtyy myös vuorten rinteillä. Sen kasvupaikkoja kuvaakin Carlowitzin lainaus Vergiliuksen runosta:

Fraxinus in sylvis, pulcerrima Pinus in hortis,
Populus in fluvis, Abies in Montibus altis.

(Saarni lehdoissa, ihastuttava pinja puistoissa,
poppeli jokilaaksoissa, saksankuusi korkeilla vuorilla.)

Aina 130 jalkaa pitkiksi kasvavia, suorarunkoisia saksankuusia on Saksasta ja Sveitsistä kuljetettu mastopuiksi vesiteitse Alankomaihin ja Genovaan saakka. Saksankuusi sopii erinomaisesti myös lukuisiin muihin tarkoituksiin, seinähirsiksi, putkiksi ja palkeiksi, laudoiksi ja kattopaanuiksi. Sen ohuet, oksattomat laudat ja viilut ovat parhaita resonanssipohjiksi myös erilaisiin soittimiin viulusta clavicordiin. Onkin syntynyt saksankuusta koskeva sananparsi: "Eläessään se on mykkä, mutta kuoltuaan se puhkeaa laulamaan".

56. Männystä

Seuraavaksi arvokkain käyttöpuu (Dienbaum) Saksassa oli mänty, jonka latinalainen nimi tuohon aikaan oli *Pinaster Taeda*. Vergiliuksen ylistämä mäntylaji oli *Pinus Sativa*, joka lienee ollut Italian pinjamänty. Pihkaisuutensa vuoksi mänty sopi hyvin vesirakenteisiin ja sitä käytettiin paljon myös putkiin, joskin sen pihkaisuus oli myös haitaksi vaikuttaessaan putkia myöten kulkevan veden makuun. Mäntyiset putket eivät myöskään kestäneet suuria paineita. Pitkät ja suorat männynrungot olivat arvokkaimpia mastopuita.

Eräs tärkeä männystä saatava tuote oli terva, jota Saksassa poltettiin tuohon aikaan. Myös polttopäreitä valmistettiin männystä.

57. Kuusesta

Kolmanneksi arvokkain havupuista oli kuusi, jonka latinalainen nimi Theophrastuksen mukaan oli *Abies mascula*. Kuusta kasvoi yleensä vuorien rinteillä kylmällä maaperällä ja siksi Vergilius runoissaan pitääkin kuusta kylmän maan tunnuspuuna. Kuusi oli omistettu metsästyksen jumalattarelle Dianalle, kun taas saksankuusi pääjumala Juppiterille ja mänty metsän jumala Panille.

Kuusi sopi miltei samoihin käyttötarkoituksiin kuin saksankuusi ja mänty, joskaan ei aivan yhtä hyvin. Erään nykyisin harvinaisen kuusen käyttömuodon Carlowitz myös mainitsee. Se oli pihkan valutus, joka tapahtui uurtamalla puun tyvelle 4—6 pystysuoraa viirua niin korkealta kuin mies ylettyi aina kantoon saakka. Näistä valuvaa pihkaa kerättiin ja käytettiin tiivistystarkoituksiin mm. veneissä ja laivoissa. Viirutus uudistettiin 3—4 vuoden välein ja lopulta saattoi rungossa olla 20—30 valutusviirua. Kuusen runko kärsi tästä pahoin ja Carlowitz sanookin vahingon usein olleen suuremman kuin hyödyn.

Myös muurahaiset keräsivät valuvaa pihkaa pesiinsä ja mainitaan, että esimerkiksi villisiat hankasivat sitä harjaksiinsa. Ne saivat siten itsel-

leen niin vahvan panssarin, että sen läpi ei pystynyt tunkeutumaan koiran hammas eikä ihmisen käyttämä ase, ellei se ollut erityisen terävä.

Kuusen siemenen keruuta selostaessaan Carlowitz mainitsee kuusen käpyjen olevan pieninä kauniin punaisia ja jotkut ihmiset erehtyvät nimittämään niitä kukiksikin. Siemenen kypsyttyä kävyt kerättiin pystykuusista hakkaamalla käpyoksat maahan.

58. Lehtikuusesta

Taloudellisesti tärkein ns. kovista havupuista oli lehtikuusi, jonka latinalainen nimi jo Carlowitzin aikana oli *Larix*. Sen puuaines oli kuvauksen mukaan punertavaa ja pihkaista sekä erityisesti vesirakenteisiin sopivaa. Myös sen voimakkaan kuvioinnin (geflammet) Carlowitz mainitsee. Vedessä pitkään oltuaan lehtikuusi muuttui aivan mustaksi ja sen lahonkestävyys vain lisääntyi. Plinius on kertonut lehtikuusen olevan jopa niin kestävää, että se ei voi edes palaa. Siksi siitä ei hänen mukaansa voida myöskään valmistaa hiiltä. Tämän käsityksen vahvistaa pari muutakin antiikin kirjoittajaa, Vitruvius ja Palladius. Carlowitzin saaman tiedon mukaan kuitenkin Sveitsin vuoristossa ja Tridentessä, joilla seuduilla ei muita havupuita kasvanutkaan, lehtikuusta käytettiin hiiltopuuna hyvin tuloksin.

Myös tärpättiä voitiin valmistaa lehtikuusesta. Oli toinenkin lehtikuuseen liittyvä arvokas tuote. Laholla lehtikuusen rungolla kasvava helttasieni (*Agaricum)* oli tärkeiden lääkeaineiden lähtöaine. Sienen käyttö oli niin laajaa, että sitä tuotettiin suurin määrin niin kaukaa kuin moskoviittien suunnattomista lehtikuusikoista Archangelista saakka. Carlowitz esittääkin toivomuksen, että lehtikuusta levitettäisiin viljelemällä myös Saksaan. "Tulevat sukupolvet varmaankin saisivat suuren hyödyn siitä."

6. Metsämaasta ja sen parantamisesta

Teoksen ensimmäisen osan yhdestoista ja kahdestoista kapitteli esittävät tietoa maasta ja sen parantamisesta sekä maan valmistamisesta kylvöä varten.

Paljaan ja tyhjän maan elinvoima (Lebensgeist, *archaeus),* joka pystyy ylläpitämään loputtoman suurta määrää luotuja olentoja, on suuri ihme. Varmaankin luonnossa piilee käsittämätön ja tyhjentymätön voima, jonkinlainen alkutuli. Me nimitämme kaikkea tulta, jonka voimme nähdä, vain alkuaineeksi (Element). Se on kuitenkin vain eräänlainen verho, aineellinen elementti (*elementum materiale),* joka ilmenee meille savuna, liekkeinä ja kuumuutena. Itse alkutulen (das elementarische Feuer) olemus kätkeytyy niiden ilmiöiden ja esineiden sisälle, jotka säteilevät lämpöä, valoa ja loistetta. Tämä koskee kaikkia, niin maallisia kuin taivaallisiakin esineitä (alle irdische und himmlische Körper). Todisteena siitä, että puu ja kirkkaalla liekillä palavat aineet eivät ole todellisia elementtejä on se, että ne palaessaan häviävät itse ja tuhoavat jäljettömiin kaiken liekkeihin jäävän. Sen sijaan todellinen alkutuli ruokkii kaikki luodut ja antaa niille kasvun jumalallisen tahdon mukaan. Se ei hävitä mitään.

Ennen metsän uudistamista on selvitettävä, mitkä puulajit menestyvät kyseessä olevalla paikalla. Siihen antaa mahdollisuuden pitkäaikainen kokemus ja itse maan laadun tutkiminen. Se voidaan tehdä ulkonäön perusteella, sormilla tunnustelemalla sekä hajun ja maun perusteella.

Carlowitz esittää XI kapittelin 9. pykälässä myöskin mielenkiintoisen mielipiteen, että maan heinistä ja ruohoista voidaan päätellä maaperän laatu metsänkasvatusta ajatellen. Hän lainaa portugalilaista sananlaskua: "Mitä komeammin maa kasveilla vaatettaa itsensä, sitä komeammin voivat myös tämän maan asukkaat itsensä vaatettaa."

Carlowitz pohtii myös kasvupaikan korkeuden ja rinteen suunnan merkitystä puiden menestymiselle. Hän toteaa korkeimmat paikat ennen kaikkea havupuiden kasvupaikoiksi laaksojen taas sopiessa parhaiten lehtipuille. Vuorien rinteet ovat erityisen hyviä kasvupaikkoja, koska "sumusateet" pitävät niitä pysyvästi kosteina ja liikkuvat vedet tuovat ravinteita ylemmiltä tasoilta. Myös auringon paiste ja lämpö suosivat rinteitä enemmän kuin tasaisia laaksoja.

Aikojen kuluessa on tehty myös sellainen havainto, että paikalla, missä on kasvanut sukupolvi mitä kauneinta saksankuusi- ja kuusimetsää, kasvavatkin seuraavassa sukupolvessa parhaiten lehtipuut, tammet, pyökit, vaahterat ja lehmukset.

Mielenkiintoinen maaperään liittyvä käsite esiintyy Carlowitzilla useassa yhteydessä. Se on "kuollut maa, jossa ei mitään elämää ole". Se nousee useimmiten liian syvän aurauksen tai kuokkimisen tuloksena pintaan, ja se tappaa esimerkiksi nuorten taimien juuret, jos ne sitä käyttäen peitetään. Tällainenkin maa kuitenkin paranee parissa vuodessa, jos se pinnalle käännettynä saa olla auringon ja pakkasen vaikutuksen alaisena. Tämän lisäksi yhtenä syynä puiden paikallisesti huonoon kasvuun Carlowitz mainitsee maaperän, joka voi olla liian arsenikkipitoinen tai rikkipitoinen.

Tärkeä maan kelvottomaksi tekevistä syistä on pysyvästi korkea poh-

javesi, joka piilee vain 1/2 kyynärää maan pinnan alapuolella. Tästä seuraa myös liiallinen kylmyys. Tällaisella maalla juuret eivät kasva vahvoiksi eikä puu kehitä suoraa ja pitkää runkoa.

Huonoa on myös liian kuiva ja karkearakeinen maa, jossa vesi vajoaa heti liian syvälle. Tällöin aurinko ja tuulet kuivattavat puiden juuretkin. Samoin on savinen ja hiesuinen maa huonoa, koska juuret eivät voi siinä levittäytyä eivätkä saada ravintoa puulle. Tällaisella maalla taimet seisovat surullisen näköisinä kasvamatta lainkaan suuremmiksi. Nämä maat myös kovettuvat kesällä niin tiiviiksi, että vesi ei pääse vajoamaan juurille asti.

Ihmisen ahkeruudella ja viisaudella maata voidaan monin tavoin parantaa vastaanottamaan siementä ja taimia. Soistuneilla paikoilla voidaan kaivaa syviä hautoja ja viemäreitä (Röschen oder Stollen) veden pinnan alentamiseksi. Voidaan myös koota maata valleiksi tai kummuiksi, joiden päällä taimet ovat turvassa pohjavedeltä.

Liian kuivia maita taas voidaan kastella johtamalla niille lähteiden tai purojen vesiä. Liian soraiset maat paranevat myös, jos niihin sekoitetaan lietettä tai turvemaata. Hyvää on myös lahopuumaa, jos sitä on riittävästi levitettäväksi. Myös purojen tuomaa mutaa ja hyvää lietettä voidaan levittää huonoille hiekkamaille.

Kuollutta ja liiaksi savipitoista maata voidaan parantaa joko kalkilla tai puuntuhkalla, jotka kynnetään tai kuokitaan maahan. Myös pakkasta ja aurinkoa voidaan käyttää hyväksi, jotta saataisiin liian tiivis maa kuohkeaksi. Humuksen ja maan muiden kerrosten sekoittaminen muokkaamalla parantaa kasvuolosuhteita. Jos maa vanhuutensa takia on muuttunut huonoksi, se voidaan parantaa levolla ja lannoituksella. Hyvää on sian- ja karjanlannan sekoitus, johon lisätään turvemaata. Mukaan lisätään kasveja, ennen kaikkea saniaisia, joita metsissä kasvaa runsaasti. Tällainen sekoitus "fermentoituu" itsestään ja muodostaa hyvää maata.

Kuitenkin on havaittu, että vanhoilla, hoidetuillakaan peltomailla havupuut eivät aluksi kasva hyvin. Vasta sitten kun juuret ovat päässeet levittäytymään ja muodostamaan kanavia maahan, voi pelloillekin kehittyä komeita havupuumetsiä. Myös pelloilla on maan kuohkeuttaminen hyväksi.

Carlowitzin loppukehoitus on seuraava: "Maata on siten hoidettava, että se säilyttää ainaisesti toimivan voimansa ja loppumattoman hedelmällisyytensä. Ihmisen tulee tämä päämäärä saavuttaa huolellisuudella ja ahkeruudella."

7. Villipuiden siemenistä ja siemenpuista

Carlowitz on teoksessaan omistanut kaksi täyttä kapittelia villipuiden siemenille sekä niiden keräämiselle ja hoidolle.

Kuten luonnossa yleensä hän näkee jumalallisen viisauden heijastuvan myös pienessä siemenessä. Hän sanoo, että tätä viisautta ei voi ymmärtää, sitä voi vain nöyränä ihailla.

Siemenestä kehittyvät suuren puun kaikki osat. Ne ovat pieneen siemeneen kätkettyinä alusta alkaen. Siemeneen on myös suljettu se tieto, joka määrää puun menestymiselle otollisen ilmaston. "Luonto ei ole niin sallinut, että se antaisi siirtää puita ilmastosta toiseen vapaasti." Suurimmilla puilla on lisäksi kaikkein pienimmät siemenet. Edelleen voi yhdessä ainoassa puussa kehittyä niin paljon siementä, että sillä voidaan perustaa kokonainen, laaja metsä.

Puut kantavat siementä eräinä vuosina paljon, eräinä vähän tai ei ollenkaan. Se riippuu kukinnan aikana vallitsevasta säästä. Toukokuussa välistä lankeaa sakea jauhosumu ja se on kukinnalle hyvin vahingollinen. Nuoret kukinnot menevät silloin suppuun ja lakastuvat.

Tavallinen mies tuntee myös seuraavanlaisen säännön: Milloin puu kukkii kasvavan kuun ensimmäisen neljänneksen aikana, eikä kukkiminen viivy vähenevään kuun vaiheeseen saakka, silloin tulee paljon sekä hedelmää että siementä. Jos kukinta taas sattuu täyden kuun aikaan, siemen turmeltuu ja tulee vähän hedelmiä tai ainakin sato pienenee.

Käyttökelpoisen siemenen tulee olla painavaa eikä veden päällä kelluvaa, jolloin se on heikkoa. Siemenen käytön kannalta on ensimmäinen vuosi paras. Terve siemen säilyy kauimmin, ja se voi itää vielä kolmekin vuotta keruun jälkeen. Kosteassa varastossa siemen homehtuu ja liian kuivassa se taas menettää rasvansa ja heikkenee. Kova pakkanen ei tee siemenelle vahinkoa, mutta suuri kuumuus ja voimakas auringonpaiste voivat hävittää siitä mehun ja voiman. Ei ole hyväksi idättää siemeniä liian pitkälle ennen kylvöä, koska ei tunneta tulevia säitä, jotka voivat olla tuhoisia pienille iduille.

Siemenillä on monia vihollisia. Linnut, hiiret, oravat ja villisiat hävittävät niitä maasta. Joukossa on sellaisiakin eläinlajeja, jotka syövät siemeniä puusta, kaivavat niitä sammalen alta ja myös varastoivat niitä maankoloihin. Runsaasti käyttökelpoista siementä voidaankin kerätä oravien ja hiirien varastoista.

Pahoja tuholaisia ovat myös hyönteiset ja muurahaiset. Pahin kaikista on kuitenkin pieni mato, joka elää ja kasvaa itse siemenen sisässä. Näitä matoja voi joskus olla niin runsaasti, että on vaikeata uskoa silmiään,

kun tarkastelee siemeniä mikroskoopissa.

Eräs aine, "*Balsamum innatum*", suojaa siementä tuhoilta. Maan fermentoivasta vaikutuksesta se hajoaa, muuttuu lannoitteeksi ja sen avulla nuori puu kehittyy hyvin.

Haavoilla, pajuilla ja poppeleilla ei ole siementä siinä mielessä kuin muilla puulajeilla. Ne tosin kehittävät keväisin käpyjä, mutta niissä ei synny mitään siemenen kaltaista lukuunottamatta pieniä pisteitä, joissa ei ole sisältöä (kein Mehl ist). Kuitenkin sellaisten puiden ympärillä on usein runsas taimisto, mutta tämän tapahtuman todellinen luonne on vielä tuntematon.

Siemenen keruu on tehtävä silloin, kun sen sisus ei enää ole maitomainen vaan kuiva ja jauhoinen. Käpyjä kerätään seisovista ja kaadetuista puista sekä maasta, samoin terhoja. Siementä voidaan myös saada puita ravistelemalla.

Carlowitz antaa myös sen mielenkiintoisen tiedon, että Sveitsistä ja Saksasta on viety villipuiden siementä muihinkin maihin hyvällä menestyksellä.

Kun uudistetaan luontaisesti, siemenpuita on jätettävä harkiten, koska huonotkin puut kylvävät runsaasti siementä ja synnyttävät taimistoja. Siksi on usein parasta, että ihminen suorittaa kylvön itse. Tällöin siemen voidaan valita vain parasmuotoisista puista.

Siemenpuiden välimatka määräytyy siemenen lentomatkasta. Puita voidaan jättää joko yksittäin tai ryhminä. Yksin seisova, elinvoimainen puu saa aurinkoa joka puolelta ja sillä on pitkät oksat, joissa on paljon siementä. Synkässä metsässä siementä ei synny yhtä runsaasti.

On kuitenkin varottava jättämästä liian suuria puita siemenpuiksi. Puunhakkaajat mielellään jättävät sellaiset kaatamatta ja sanovat niiden olevan hyviä siemenpuita. Havupuista parhaita siemenpuita ovat kuitenkin noin 15—20 kyynärää pitkät männyt ja kuuset. Niitä eivät tuuletkaan revi liiaksi. Nuoret puut myös kantavat siementä runsaimmin.



Suuren tammen kaatoa esittävän kuvan perusteella ymmärtää Carlowitzin puunhakkaajia kohtaan tunteman suuren kunnioituksen. Käy myös selväksi, miksi puunhakkaajat yleensä tahtoivat jättää suurimmat puut kaatamatta selittäen niiden olevan parhaita siemenpuita.

8. Kylvöstä. Miten ja milloin se tulee tehdä

Carlowitz esittää kysymyksen, pitäisikö meidän odottaa metsien syntyvän luontaisesti, kuten esi-isämmekin ovat tehneet. Hän päätyy siihen, että parempi on kylvää tai istuttaa, koska luonto nykyoloissa tuottaa tulokseksi joko ei mitään tai hyvin niukan ja epätasaisen taimiston. Siemenpuustot ovat liian harvoja, lajistoltaan sopimattomia ja lisäksi maa on Suuren saksalaisen sodan aikana päässyt liiaksi heinittymään ja kamaroitumaan. Ihmisen käsi on näissä olosuhteissa viisaampi kuin luonto.

Seuraavassa selostetaan Carlowitzin kylvöstä antamia ohjeita siinä järjestyksessä kuin hän ne kapittelissa numero kaksitoista esittää:

Maata ei ole kynnettävä tai kuokittava liian syvään. Joskus on koko pintakasvillisuus poistettava muokkauksella ja paloalueilla on tuhka sekoitettava kivennäismaahan, jotta se ei liialla väkevyydellään estäisi siementä itämästä.

Rivikylvö on hyödyllinen, koska siten kylvetyt taimet ovat vapaat kehittämään oksia ja juuria sivuille. Tällaiset taimistot ovat vahvoja myös korkeata heinää ja tuulia vastaan. Lisäksi voidaan rivien välissä rehevällä maalla viljellä viljaa tai vihanneksia.

Jos kuitenkaan ei ole mahdollisuuksia maan täydelliseen muokkaamiseen, voidaan kuokkia myös pienempiä laikkuja. Hyvä työntekijä ennättää tällä tavalla kuokkia päivässä noin puoli vakanalaa maata. Kun teho tunnetaan, voidaan laskea kustannukset. Kuitenkin maat vaihtelevat kivisyyden ja juurisuuden suhteen. Siksi laskelmissa maaperä on tarkoin huomioitava.

Isäntä itse ratkaisee, millaisen osuuden hän maastaan varaa viljalle, millaisen kesantoon ja millaisen metsälle. Sellainen maa jää metsälle, joka ei hyvin sovellu pelloksi. Yleensä tällaista on 1/10 — 1/6 tilan alueesta.

Carlowitz pohtii myös kokemuksia siitä, kasvaako entinen metsämaa puuta paremmin kuin välillä peltona ollut. Havaintojen mukaan vain lehtipuut kasvavat pellolla alusta alkaen hyvin.

Kokemus on opettanut, että eri puulajien parhaat kylvöajat sijoittuvat kasvukauden eri ajankohtiin. Tärkeätä on, että siemen pääsee maahan heti kun se on täysin kypsynyt. Paras kylvöaika on siis se, jona siemen itsestään putoaa puusta. "Luonto tietää parhaiten, mikä on siemenen ja taimen menestymiselle hyödyllistä."

Tavallisesti havupuun siemen kylvetään vasta keväällä. Syksyllä se yleensä ei ole vielä riittävän kypsä. Kuitenkin syyskylvö on havupuillekin kuivilla ja kevätpakkasten uhkaamilla alueilla paras. Jos kevääl-

lä kylvetään esi-idätettyä siementä, voi kuivuus sen yllättää ja halla turmella. Jos kylvetään jo edellisenä syksynä, siemen itää ja kehittyy paikallisten olosuhteiden ohjaamana ja välttyy siten parhaiten vaurioilta.

Kuun vaiheiden merkitykseen kaikki eivät usko ja muutamien mielestä niistä on vain vähän hyötyä. Kuitenkin pitkä kokemus on osoittanut parhaaksi kylvöajaksi kasvavan kuun ajan.

Jos metsitettävänä on hyvin laaja, autioitunut alue eivätkä voimat ja varat riitä sen täydelliseen kylvämiseen, voidaan menetellä siten, että sinne tänne sopiville paikoille kylvetään pienempiä metsiköitä. Nämä vuorostaan kylvävät tyhjät välialueet kahdenkymmenen vuoden ikään päästyään.

Jos kylvetään kaikenlaisia puita sekaisin, on tulos silmälle suuri ilo. Hätätilanteessa on kuitenkin viljeltävä vain niitä puita, jotka nopeimmin tyydyttävät polttopuun tarpeen. Tällöin on otettava huomioon sekä puun käyttökelpoisuus että sen nopeakasvuisuus.

Milloin käytetään kylvöä ja milloin istutusta? Istutus tehdään vain aukealle maalle, sillä istutetut taimet kuihtuvat kilpailussa suurempien puiden kanssa. Niiden takia on joko hakattava suuret puut pois tai karsittava niitä voimakkaasti. Kylvötaimet sen sijaan löytävät ravintonsa suurten puiden juurien välistä ja jaksavat odottaa varjossakin.

Miksi kylvetään mieluummin liian tiheään kuin liian harvaan? Liian suuri siemenmäärä on eduksi, koska kaikki siemenet eivät idä. Siemeniä hävittävät myös linnut ja hyönteiset sekä kuivuus, pakkanen ja heinä. Nousseista puista toiset kasvavat niin huonolaatuisiksi, että ne täytyy hakata pois jo nuorina. Luontaisestikin syntyy tiheitä taimistoja, jotka harvenevat itsestään. Tiheän metsikön puut pudottavat oksansakin itsestään pois ja kehittävät itselleen suoran rungon. Myös niiden oksien haavat paranevat hyvin eikä lahoa synny. Siemenpuista voidaan saada taimia paljon ja halvalla. Vain hyvin suurin kustannuksin voidaan istuttamalla hankkia yhtä tiheä taimisto sitoen taimet tukikeppeihin ja kastellen niitä, kuten istutuksissa usein tehdään.

Myös maa pysyy ilmavampana, kun siinä on paljon tiheyden takia kuolleiden taimien lahoavia juuria, jotka antavat tilaa kasvavien puiden juurille. Tiheä taimisto on pienenä myös vahvempi heinää vastaan ja on parempi käyttää maan kasvuvoima puuhun kuin rikkaruohoon.

Hyvällä maalla harvassa kasvaessaan havupuihin tulee enemmän oksia kuin runkoa, tiheässä taas pituutta ja hyvää laatua.

Viljan seassa kylväminen antaa puun taimille ensimmäisenä vuonna varjoa ja kosteutta. Näin taimet kasvavat erittäin hyvin.

Toiset pitävät siementä kalkki- tai happovedessä ennen kylvöä. Puhdas sadevesi lienee kuitenkin paras.

Siemenen kunto voidaan kokeilla ennen kylvöä idätyskokeella, jossa katsotaan kuinka moni siemen itää ja missä ajassa.

Kylvön jälkeen on suureksi hyödyksi, jos siementä kastellaan lanta-

vedellä. Taimet tulevat silloin 3—4 kertaa suuremmiksi kuin ilman tätä apua.

Pieniä taimia voidaan auttaa kuivuutta ja kuumuutta vastaan levittämällä niiden suojaksi saniaisia tai oksia. Kylvetty alue voidaan varustaa myös linnunpelättimillä, jotta linnut eivät nokkisi siemeniä pois ennen kuin ne ovat juurtuneet hyvin.

Mitä tehdä, jos siemen ei kaikesta huolimatta idä?

Joskus se voi jäädä selälleen eikä siksi saa juurtaan maahan. Myös on muistettava, että paljon tapahtuu myöhäistä, vuodenkin viipynyttä itämistä. Siksi tarvitaan kärsivällisyyttä.

Joskus voi sattua, että ahkeruudesta huolimatta työ menee kokonaan hukkaan. Silloin ei pidä jättää ponnistelua. On yritettävä uudestaan. Kun taas kylvö on onnistunut, kuten yleensä tapahtuu ja paikalle on Kaikkivaltiaan siunauksesta noussut tiheä ja virkeä taimisto, on se kylväjälleen "mielen ylennys ja silmien ilo".

9. Villipuiden taimitarhoista

(käännetty lyhentämättä)

91. Villipuutaimitarhojen perustaminen ei ole suinkaan uutta

Saattaa tuntua oudolta ja harvinaiselta, että villipuita varten aiotaan perustaa taimitarhoja ja sillä tavoin ottaa käyttöön suuria, tyhjiksi hakattuja metsäalueita. Kuitenkin tätä erittäin hyödyllistä työtä on harjoitettu jo ammoisista ajoista lähtien. Latinalaiset sanat *Roboraria, Ulmaria ja Plantaria* ilmaisevat muiden todisteiden ohella, että vanhat roomalaiset ovat pyrkineet perustamaan samantapaisia taimitarhoja villipuille. Tätä saa ihmetellä jonain uutena yhtä vähän kuin hedelmäpuutarhoja ja puiden siemenen kylvöä näissä hedelmäpuutarhoissa, mitä kautta tähän saakka on tuotettu monia miljoonia runkoja ja saatu suuri hyöty, vaikka esi-isämme tiesivät asiasta vähän. He osasivat käyttää hedelmien tuottamiseen vain ns. villihedelmäpuita, jotka kasvoivat itsestään metsissä, pensastoissa ja metsiköissä. Niitä ei kuitenkaan ollut riittävästi saatavissa eivätkä ne myöskään tuottaneet niin hyvin hedelmää kuin hyvistä siemenistä kylvetyt. Siitä pitäisi päätellä, samalla vakuuttaa itselleen ja

ottaa määrätynlaista esimerkkiä, että taimitarhan perustaminen villeillä puulajeilla, (joilla tässä tarkoitetaan vain lehtipuita), antaa tasaisen hyvän tuloksen ja epäilemättömän suuren hyödyn. Hessenissä käyttöön otettu metsäsäädös vahvistaa seuraavissa sanoissaan mielipiteemme ja antaa samalla koko työlle hyvin hyödyllistä ohjausta: Jokaisessa kunnassa voidaan alue kovaa maata kääntää ja tasoittaa käytettäväksi nuorten puiden koulintaan ja kasvatukseen. Samalle alueelle myös kylvetään tammenterhoja. Siten nuorten puiden määrä lisääntyy ja tyhjät paikat voidaan täyttää.

92. Lisäksi se on seudulle hyvin hyödyllistä. Kirjoittajan ehdotuksia siitä, mitä esivalta tässä asiassa voisi määrätä

Tuskin osataan edes kuvitella, miten suuri hyöty täten saadaan. Tällä tavoin voidaan täyttää hakatut aukot ja muut tyhjät alat, koska pieni taimitarha antaa jo niin paljon taimia, että muutamassa vuodessa niillä voidaan istuttaa melkoisen suuri puuton seutu.

Aivan hyvin tähän voitaisiin lisätä esivallan määräys, jonka mukaan sulhanen olisi velvollinen ennen naimisiinmenoaan istuttamaan kuusi taimitarhasta ottamaansa tainta. Hänen ei pitäisi ottaa niitä metsästä ja jälleenistuttaa, sillä silloin tapahtuu kaksinkertainen vahinko. Luonnontaimistot harvenevat ja metsästä siirretyt taimet yleensä kuolevat, koska harvoin kukaan todella taitaa siirtämisen. Samaa tarkoitusta varten myös jokaisen talonisännän tulisi pitää tilansa laajuuden mukaista taimitarhaa. Samalla hänellä olisi mahdollisuus tuottaa laadultaan parhaat villipuut. Sillä vaikka vain kerran jokin hyvä laji on tuotu jollekin paikalle, sellainen lisääntyy vähitellen yhä enemmän itsestään ja syrjäyttää muut lajit, jotka eivät ole kykeneviä tai laadukkaita, etenkin kun sillä on tukenaan omistajan auttava käsi. Edelleen olisi myös kohtuullista, että jokainen, joka kaataa yhden puun, istuttaisi taimitarhasta sijaan kolme, joista sitten vähintään yksi kasvaisi täysi-ikäiseksi ja täyttäisi paikan. Näin on tapana Espanjassa. Aiomme nyt hieman käsitellä tällaisen taimitarhan perustamista.

93. Millaista taimitarhan maaperän tulisi olla

Alkaaksemme maaperästä ja maalajeista, on rasittamaton tai pitkään levännyt maa, lahonnut turve tai lahopuusta syntynyt maa parasta poh-

jaa uudelle taimitarhalle. Se ei ole ainoastaan hyvin ilmavaa, niin että taimi voidaan nostaa helposti ilman juuristovaurioita, vaan se on myös kaikissa muissa suhteissa oivallisen hyvää. Kuitenkin myös savinen maa, johon on lisätty hiekkaa ja lannoitetta, on taimitarhaksi erittäin hyvää. Siinä taimet kasvavat yhtä hyviksi ja isoiksi kuin parhaimmassa maassa.

94. Miten maata käsitellään ja kunnostetaan

Jos taimitarha on savista maata, se täytyy ennen talvea kääntää, kaivaa tai kuokkia syvältä, jotta pakkanen ja talvikosteus pystyisivät tunkeutumaan maan sisään ja kuohkeuttamaan sen. Turve pitää tällöin täysin rikkoa ja muokata ja kaikki rikkaruohot sekä juuret kitkeä pois, jotta kenttä olisi valmistettu niin hyvin kuin siihen aiottaisiin kylvää porkkanaa, palsternakkaa ja vastaavaa. Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta, että taimitarhan maaperän tulisi olla liian hyvää ja lihavaa, sillä silloin taimet tottuvat pian maaperän hyvyyteen. Kun niitä tämän jälkeen siirretään huonompaan maaperään, ne eivät menesty vaan kuivuvat. Siksi on parempi, että taimi joutuu huonommasta maasta parempaan. Kuitenkin tilanne on päinvastainen aivan erityisesti hedelmää kantavilla puilla. Sellaisten tulisi kasvaa alkuvaiheissaan paremmin. Hyvän maan antama voima kulkeutuu puuhun ja runkoon. Kun uusi maaperä ei ole niin hyvää ja kasvattavaa, puut pitävät karummalle paikalle siirrettyinä hyvällä maalla saamansa voiman sisällään ja itsellään. Ne saavat paljon silmuja ja kantavat siksi hedelmää. Puuta voi tässä asiassa verrata hyvinkin ihmiseen. Ihminen tarvitsee enemmän ja parempaa ravintoa nuorena kuin keskiikäisenä ja vanhana. Samoin puut kasvaessaan ja lehtiä ja oksia muodostaessaan tarvitsevat parempaa maata kuin myöhemmin kasvuaan jatkaessaan, koska ne ovat jo kasvattaneet tarpeeksi juurta ja runkoa.

95. Miten ja milloin tulee kylvää

Siirryttäessä itse kylvöön tai viljelyyn kaivetaan puolen lapion syvyydeltä maata auki ja se tasoitetaan. Siihen vedetään noin 2 tai 3—4 tuumaa syviä suoria ja kapeita uria, asetetaan tai kylvetään siemenet tai hedelmänkivet niihin ja tasoitetaan jälleen haravalla umpeen. Kylvön tulee tapahtua syyskuussa tai viimeistään lokakuussa tai, kuten on jo mainittu, niin pian kuin kukin siemenlaji on täysin kypsä, vanhan kuun lopussa. Tällöin kosteus imeytyy uuden ja lisääntyvän kuun aikaan ja sen jälkeen tapahtuu vähitellen kasvaminen. Työn voisi tehdä, siinä tapauk-

sessa että siemenet ovat tarpeeksi kypsiä, syysviljan kylvön aikaan. Tämä on taimitarhan syyskylvö; kevätkylvö tapahtuu mahdollisimman aikaisin keväällä erityisesti sen takia, että maassa on vielä talven tai lumen kosteus, joka on hyvin edullista itämiselle ja kasvamiselle.

96. Miksi tulee mieluummin kylvää tiheään kuin harvaan

Edellä on jo tuotu esiin, että on parempi istuttaa tai kylvää puut liian tiheään kuin liian harvaan. Tähän me olemme halunneet kiinnittää huomiota, koska luonto itse opastaa tiheään kylvöön. Myös Jumala on niin järjestänyt, että puut kasvavat tavallisesti itsestään ja ilman ihmisen toimenpiteitä suurin massoin sellaiseksi tiheiköksi, että sen läpi tuskin pystyy kulkemaan. Jos ei hakata eikä leikata oman talouden tarpeisiin riuku- eikä oksapuuta, niin suuremmat rungot peittävät ja lannistavat pienemmät. Pienemmät rungot kuivuvat, lahoavat ja joutuvat siten antamaan suuremmilleen tilaa ja lannoitetta. Ei ole suinkaan väärin, että myöskään taimitarhan perustamisessa ei kylvetä liian harvaan. On myös hyödyllistä karistaa, levittää tai sirotella pinnalle erityisesti lahopuumaata, jotta kosteus pysyisi maan sisällä paremmin ja juuret siten virkistyisivät. Myös kuokkiminen, siellä missä se on mahdollista tehdä, on hyvin hyödyllistä, jottei maa liiaksi ruohottuisi ja ettei kasvava heinä riistäisi puun juurilta voimaa.

97. Miten itäneitä siemeniä ja taimia on käsiteltävä

Kun siemenet ovat itäneet ja ovat liian tiheässä, on kylvöksen pintaa vedeltävä kevyesti ja tällöin irronneet pikkutaimet on heti siirrettävä toisiin, lähellä sijaitseviin taimipenkkeihin. Kovan kuivuuden ja kuumuuden aikana voi panna saniaisia taimien väliin tai päälle. Peite suojaa taimia kuumuudelta ja pitää maata kosteana. Ei ole pahitteeksi lisätä vielä ennen talven tuloa hieman sammalta, vanhaa ruohoa ja lehtiä taimien väliin, koska ne muuten helposti paleltuvat. Näin etenkin silloin, kun ei ole huolta hiiristä. Nämä lymyävät sammalpeitteen alla ja nakertavat taimia. Heti, kun rikkaruohoja alkaa ilmestyä, ne on kitkettävä tai penkki kuokittava ja taimille kasattava hieman multaa koskematta juuriin, kunnes taimet ovat hieman vahvistuneet ja voivat itse voittaa rikkaruohot. Kuokkimisen ja kitkemisen tulee tapahtua alussa parina peräkkäisenä vuotena.

98. Voiko monenlaista siementä kylvää sekaisin

Voi olla, että jokaista puulajia kylvetään erikseen, mikä on hyvä erityisesti taimien noston takia. Muuten ei ole suurta merkitystä, vaikka taimet olisivat sekaisinkin. Sillä yksi levittää juuriaan enemmän kuin toinen ja osaksi ne menevät hyvinkin lomittain. On aina parempi, jos paikka on suojassa pohjoistuulilta. Muutoin, kun siemen itää, ei tuuli tee haittaa taimille lainkaan ja on parempi, että ne tottuvat ajoissa tuuleen. Heti kun taimi on varttunut yhden tai kahden vuosikasvaimen pituiseksi, se voidaan nostaa ylös multapaakkuineen ja, samoin kuin melonin taimi, edelleen istuttaa. Penkkiin voidaan sitävastoin jälleen sirotella uusia siemeniä.

99. Mitä tulee ottaa huomioon lehtipuita istutettaessa. Samoin, mitä taimitarhalla on tehtävä, kun taimia nostetaan maasta

Jos lehtipuun taimi aiotaan istuttaa, sen latvusta voidaan leikata tasaisesti taimen koon mukaan. Siten neste kulkee paremmin juuriin ja ohjaa puuta suoruuteen ja paksuuteen. Samalla voidaan poistaa ylimääräiset oksat. Täten taimi kasvaa paremmin ja se voi käyttää hyödyksi kaiken sen nesteen, joka muutoin olisi kulkeutunut oksiin. Tuulikaan ei tartu puuhun niin voimakkaasti, kun latvus ja monet tarpeettomat oksat ovat poissa. Jos taas taimella on runko, jolla on oikea suhteellinen voimakkuus ja paksuus, niin sitä ei tarvitse leikata. Kuitenkaan ei näytä olevan hyväksi heti ensimmäisen vuoden alussa poistaa mitään, koska oksat ovat vielä liian hentoja. On edullisempaa odottaa, että oksat hieman vahvistuvat. Tietyt puulajit, erityisesti tammet, kastanjat, saarnet, vaahterat ja jalavat, kasvavat paremmin, kun niitä hoidetaan ahkeraan eikä jätetä pelkästään luonnon ja sattumien varaan. On myös hyvä, jos puut ovat saman välimatkan päässä toisistaan, koska se on silmälle suuri ilo ja tarjoaa kauniin näkymän, vaikkakaan se ei ole taimen menestymiselle ja kasvulle tarpeellista. Kun lopulta taimia nostetaan taimitarhasta, niitä otetaan sieltä täältä. Näin maahan jääviä taimia autetaan. Maa kuohkeutuu ja tämä vaikuttaa samoin kuin jos maa olisi kertaalleen kuokittu. Kuitenkin kuohkeutunutta maata olisi hieman tiivistettävä, jotteivät ilma ja tuulet tunkeutuisi juuriin ja haihduttaisi kosteutta.

910. Taimitarhojen suuri hyöty ja missä ne ovat tarpeellisia

Jos tällaisia taimitarhoja perustetaan, niin ei pidä luulla, että yksi ainoa niin pieni alue kuin tällainen taimitarha, tuottaisi monia satoja, jopa tuhansia runkoja ja että sellaisen avulla voitaisiin istuttaa jotakuinkin suuria hoitoalueita, joutomaita, hakkuu- ja muita vastaavia alueita. Jos taimitarhojen perustaminen yleistyisi, saataisiin ei ainoastaan rakennusvaan myös polttopuuta suurin määrin ja samalla voitaisiin perustaa alueille virkistys- ja kävelyteitä. Olisipa vielä mahdollista tuottaa pikkupuita myyntiin suurin määrin sekä kotimaahan että muihin maihin. Niitä tuotettaisiin vannepuiksi, seipäiksi ja muihin vastaavanlaisiin tarkoituksiin. Isännätkin pystyisivät elättämään itsensä hyvin taimien myynnillä. Sillä se, joka näissä asioissa osaa toimia ja haluaa nähdä vaivaa, voi joukottain, jopa tuhansittain tuottaa taimia. Muuten on vielä muistettava, että missä voidaan metsitettäessä kylvää suuria paljaaksihakattuja ja loppuun hävitettyjä alueita, ei yleensä tarvita tämänkaltaisia taimitarhoja. Niitä voidaan käyttää pienemmillä alueilla, missä sieltä täältä puuttuu runko tai kun aiotaan kasvattaa parempaa puuta huonomman sijasta.

911. Kirjoittajan ehdotuksia

Taimitarhojen perustaminen ei vaadi paljon kuluja ja kuten esitetystä selvästi ilmenee, on siitä suurta hyötyä. Siksi tulee asialle omistautuneen olla kohtalaisen ahkera ja huolellinen. Kaikilta maatiloilta löytyy aina paikka, johon taimi voidaan ilman vahinkoa siirtää. Isäntä voi sitten piakkoin nauttia runsain mitoin puutavarasta, lehvästöstä ja varjosta. Näistä asioista huolehtiminen ja tämänlaatuinen taloudenpito on näihin asti yleensä laiminlyöty. Alkanut puupula pakottaa meidät nyt toimimaan tarmokkaammin ja näkemään tähänastista enemmän vaivaa kylväen ja istuttaen tapahtuvan metsänviljelyn edistämiseksi.

10. Puiden nostosta ja istutuksesta

(käännetty lyhentämättä)

101. Mitä hyötyä saavat ulkolaiset puiden istutuksesta ja kuinka italialaiset saavat siitä myötäjäiset tyttärelleen

Se erinomainen hyöty, joka Alankomaissa, Ranskassa ja Espanjassa saadaan sekä istutetuista että luontaisesti lisääntyneistä puista, on kaikille tuttu, eikä ole pelkästään silmin nähtävissä, vaan siitä saadaan myös tulevaisuudessa jatkuvaa hyötyä. Tämä olisi kaikkien otettava huomioon sekä pidettävä esimerkkinä. Sanotaan, että kun italialaiselle isännälle syntyy tytär, hänen on määrä istuttaa maittensa laajuuden mukaan sadasta tuhanteen puuta, joista hän saa 15—20 vuoden kuluttua myötäjäiset naimaikäiselle tyttärelleen. Näin kerrotaan monen järkevän isännän Italiassa tekevän.

102. Erilaisista tavoista monistaa ja istuttaa puita

Puiden lisääminen tapahtuu eri tavoin: kylvämällä, juurista, pistokkaista, nostamalla nuori puu maasta ja istuttamalla se uudelleen, taivukkaista, oksavesoista ja juurivesoista. Joidenkin puiden laatua voidaan parantaa varttamalla tai silmikoimalla. Parhain tulos on kuitenkin saavutettavissa kylvämällä, sen jälkeen istuttamalla ja juurivesoilla. Eräitä lajeja ei voida lisätä hyvin tuloksin juurista, juurivesoista, oksavesoista eikä taivukkaista. Kuitenkaan näitä menetelmiä ei ole syytä hylätä kokonaan. Sen jälkeen kun juuri on paloiteltu ja juurenpalat istutettu maahan, ne versovat. Rungon alaosasta lähtevä oksa voidaan taivuttaa ja peittää maahan. Kun se on juurtunut, se leikataan irti ja istutetaan. Pistokkaita saadaan vuosikasvaimen pikku oksasta, jossa lisäksi on mukana pala vanhempaa oksapuuta. Se pannaan maahan siten, että osa vuosikasvaimesta jää maan päälle. Tämän jälkeen pistokas versoo ja juurtuu. On kuitenkin huomattava, että yli vuoden ikäinen osa oksaa tulee syvemmälle maahan, siten se juurtuu helpommin ja nopeammin. Mutta viimeisen vuoden vuosikasvain jääköön 2—4 sormen leveyden verran maan päälle.

103. Kuinka nuoret puut olisi nostettava maasta ja kuinka ajankohta ja muut olosuhteet olisi otettava huomioon

Jos taimikko, joka on luontaisesti syntynyt tai kylvetty, on liian tiheää, niin pienet puut tai taimet voidaan vetää maasta käsin; eritoten märällä ilmalla (koska maa antaa tällöin helpommin periksi ja juurissa on enemmän kosteutta kuin kuivalla säällä). Juuria on varovaisesti irroiteltava, jos taimi on tiukassa. Jos taimia taas ei voida nostaa käsin maasta juuria vahingoittamatta, ne nostetaan kuokalla, pienellä lapiolla tai vastaavalla välineellä taitavasti, etteivät nostettavan tai lähellä olevien taimien juuret ja kuoret vaurioituisi. Tämä on tehtävä, kun puut ovat noin 1—4 vuoden ikäisiä, ennen kuin juuret liiaksi sekaantuvat toisiinsa ja kietoutuvat yhteen tai tulevat liian paksuiksi. Koska jokainen suku ja puulaji omaa määrätyt erityiset ominaisuudet, ne vaativat oman käsittelynsä. Työssä on otettava huomioon myös vuodenaika, kuun vaihe, sääolot sekä maaperän ominaisuudet. Loppujen lopuksi itse istutus on tehtävä pätevästi, kuten aiemmin on jo muistutettu.

104. Miksi on parempi istuttaa siementaimia kuin vesoja ja pistokkaita

Pienistä, istutettaviksi tarkoitetuista puista ovat parhaita ne, jotka on kasvatettu siemenistä. On myös varminta käyttää näitä istutukseen. Juuri- ja runkovesoilla ei ole paljon merkitystä, koska niissä ei ole juuria. Olisikin parempi, että ne leikattaisiin tai hakattaisiin pois heti, kun ne havaitaan. Ne vahingoittavat puuta, jos niiden annetaan kasvaa ja ovat syynä siihen, että puu jopa kuolee kun vesat käyttävät kaiken nesteen. Ne vievät täten puulta ravinnon eikä se kasva enää pituutta, vaan runko kuivuu ylhäältä käsin ja kuolee vähitellen. Suuri vahinko tapahtuu myös, kun juurivesa leikataan tai hakataan pois siten, että mukana lähtee osa pääjuurta, jolloin puu menettää sen energian jonka juuri sille antaa.

105. Mistä tällaisia taimia voidaan saada ja kuinka korkeat saattavat kustannukset olla

Huolimatta laajasta villipuiden kylvämisen alkamisesta maassamme — jota kylläkin suuri tarve vaatii — suoriutuisivat jotkut henkilöt jo pysyvien taimitarhojenkin perustamisesta. He voisivat myydä 60—100

kappaleen nippuja haapaa, jalavaa, vaahteraa, lehmusta, tammea, pyökkiä ja koivua tiettyyn hintaan ja samalla hankkisivat sillä elantonsa. Täten saataisiin myös tietää, kuinka monta tainta hyvä työntekijä voisi päivässä istuttaa. Näin olisi helpompi laskea, kuinka paljon maksaisi tuhannen taimen ostaminen ja istutus.

106. Havupuut eivät hyvin sovellu istutettaviksi

On kuitenkin muistettava, että etupäässä nostetaan ja istutetaan lehtipuita, sillä havupuut kuten saksankuuset, kuuset ja männyt, eivät siedä paljoakaan keinotekoista käsittelyä. Niitä on hoidettava ja kasvatettava luontaisesti. Myöskään ei istuteta vain hentoja ja nuoria puita, vaan myös jonkin verran varttuneempia, seikka, jota käsitellään myös tässä kapittelissa.

107. Kuinka korkeita ja millaisia puiden olisi muutoin oltava istutettaessa

Metsäpuiden istutus tapahtuu parhaiten, kun puut ovat vielä pieniä, suunnilleen 1 1/2—2 kyynärän korkuisia. Tällöin tuuli ei voi tarttua niihin eikä niitä tarvitse tukea, joka muutoin aiheuttaisi paljon vaivaa ja kuluja. Kuitenkin voidaan hyvin tuloksin nostaa maasta ja istuttaa puita, jotka ovat 2—4 vuotta vanhoja. Tällöin on huolehdittava siitä, että maata jää paljon juuriin kiinni. Erityisesti kylmänä aikana juurten ympärille voidaan kaivaa vako, kaataa vettä juurille ja istuttaa puut jäätyneine juuripaakkuineen. Tällä tavoin istutettavien puiden suhteen on huomioitava ennen kaikkea että juuret ovat kunnossa, kuori tasainen ja latvus kaunis ja tuore.

108. Mikä on paras istutusajankohta

Taimia ei ole sopivaa istuttaa ennen Mikon päivää (29.9.) eikä kesällä, sillä neste on silloin vielä levittäytyneenä eri puolille runkoa. Se on juoksevaa eikä paksua tai jonkin verran jähmettynyttä kuten syksyllä. Myös kuori ja juuret ovat kesällä vielä arempia ja pehmeämpiä kuin syksyllä. Kun kesällä tai alkukesällä aurinko lämmittää runkoa, neste ko-

hoaa ylös, eikä se tällöin ole apuna juurtumisessa kuten syksyllä tai keväällä. Tämän takia ei ole edullista istuttaa kesällä. Kun puut ovat lehdessä tai kukassa, ei niitä saa nostaa maasta tai istuttaa, sillä siitä on seurauksena puun tuho. Siispä kaikki puut istutetaan parhaiten silloin, kun neste ei liiku ja on siirtynyt rungosta juureen. Tämä on yleinen sääntö. Varmimman tiedon siitä, onko neste poissa rungosta, antaa puiden lehtien putoaminen, koska lehdet eivät saa enää ravintoa. Kun lehdet ovat nyt pudonneet, neste on rungossa ja juurissa ja antaa paremmin voimaa juurtumiseen. Mitä aikaisemmin Mikon päivän jälkeen puut voidaan istuttaa lehtien ollessa putoamaisillaan ja kellastuessa, sitä parempi. Sananlaskukin sanoo: "Aikaista naimisiinmenoa ja aikaista istuttamista ei kukaan ole katunut". Vanhat saksalaiset ovat paljolti uskoneet Hieronymuksen päivään ja arvelleet, ettei yksikään tuona päivänä istutettu puu tuhoudu. Yhtä hyvin voidaan istuttaa myös lokakuussa ja niin pitkälle syksyyn kuin maata voidaan kaivaa. Tähän vuodenaikaan tulee voima ja kosteus juuriin ja talvikosteus auttaa puuta juurtumaan hyvin. Erityisen hyvin onnistuu syksyistutus, jos maa ei talven aikana routaannu liian syvään. Usein tapahtuu, että lunta sataa, ennen kuin maa routaantuu. Vaikka heti lumisateen jälkeen tulee melkoinen pakkanen, ei maa kuitenkaan jäädy lumen alla. Näin voivat istutetut puut juurtua ja ne saavat hyvää ravintoa talvikosteudesta. Monet määräävät, että puuta ei saa istuttaa kravun eikä skorpionin merkeissä, koska puu saa tällöin syövän. Tähän ei ole kuitenkaan aina uskomista.

109. Onko kevät sovelias istutusaika, ja mitä tällöin on otettava huomioon

Vaikka puiden istuttaminen onkin syksyllä erittäin hyödyllistä, ei ole kuitenkaan syytä jättää käyttämättä kevättäkään tähän työhön. Jotkut jopa nostavat puut syksyllä, leikkaavat juuret ja panevat sen jälkeen puut maahan siten, että leikatut kohdat tulevat syvemmälle maahan kuin alkujaan. Keväällä he nostavat puut jälleen maasta ja tällöin leikkauskohdat ovat parantuneet. Tämän jälkeen puut istutetaan uudelleen, joka onnistuu yleensä erittäin hyvin. Joillakin seuduilla on varsin tavallista istuttaa keväällä, ennen kuin neste nousee kokonaan oksiin ja silmut puhkeavat. Tällöin on kuitenkin huomattava, että istutus ei saa tapahtua aikana, jolloin juuret ovat routaisessa maassa, koska ne tällöin vaurioituvat. Myöskään lunta tai jäätä ei saa jättää istutuskuoppaan, sillä ne aiheuttavat paleltumisen, josta puu ei pitkään aikaan toivu. Jos istutettaessa on tapahtunut virheitä, niin puu tuhoutuu tai jos se heti juurtuu, se elää vain hetken aikaa tai muutaman vuoden tai ei kasva kunnolla. Mutta istutettaessa ei kuitenkaan ole syytä käyttää joka seudulla samanlaista

sääntöä, vaan on toimittava sen mukaan, millainen on maaperä ja ilmasto. Kuitenkin on varmaa, että syksyllä istutettaessa juuret saavat talvikosteudesta nestettä ja voimaa riittävästi kevääksikin. Sitävastoin istutettaessa keväällä ei maaliskuun ilma kuivaa kosteutta pelkästään juurista ja rungosta, vaan se kuivattaa myös maaperän, joka jatkaa kuivumistaan auringon paisteen lisääntyessä. Tällöin puu, koska se on menettänyt voimansa, kuolee helposti istutuksen yhteydessä. Kuumuuden ja lämpimien tuulten takia on huhtikuussa huolehdittava myös siitä, että juuret saavat tarpeeksi kosteutta. Istutettaessa syksyllä tai keväällä on hyvä toimia kasvavan kuun aikana ja sopivalla säällä, ei liian kylmällä eikä liian kuumalla, ei kuivalla eikä liian märällä, ei myöskään liian voimakkaiden tuulien puhaltaessa.

110. Nostettaessa taimia maasta on juurta ja kuorta suojeltava hyvin

Kun ryhdytään istuttamaan, on taimet tätä varten nostettava varovasti juuria vahingoittamatta joko taimitarhasta tai tiheästä luonnontaimikosta, jossa puut auttamattomasti häiritsevät toistensa kasvua. Jos hennot puut repäistään väkivalloin maasta, silloin viereisten puiden pienet juuret vahingoittuvat ja repeävät helposti. Pienten juurten ja sivujuurten välityksellä puut saavat parhaiten ravinnon ja nesteet, mutta suuret juuret täyttävät tehtävänsä pitämällä puun pystyssä erityisesti tuulella. Suurin osa puun juurista ulottuu yhtä kauas kuin latvusto. Tästä tiedosta on apua nostettaessa ja kaivettaessa puuta maasta. Lisäksi on huomattava, että kuori ei saa nostettaessa vaurioitua. Jos kuitenkin käy niin, että jokin juuri katkeaa, se on leikattava poikki tasaisesti ja leikkauskohta siveltävä liisterillä. Yleensäkin puut ja juuret on suojeltava vioittumisilta, sillä yhtä paljon kuin leikkauksia, on haavoja, ja yhtä paljon kuin haavoja, on myös vaaroja, että puu kuolee tai vähitellen tuhoutuu, tulee lahoksi tai ei kasva lainkaan.

111. Juurten ympärille jätettävästä maasta

Taimen juuriin saa nostettaessa jäädä niin paljon maata kuin niissä pysyy ja se voidaan istutettaessa panna taimen mukana uudelleen maahan. Tätä toimenpidettä ei ole syytä kieltää tekemästä erityisesti havupuiden kohdalla, jos taimi vain voidaan istuttaa juurten ympärille

jääneen maan kera. Taimi nostetaan leikkaamalla maa juurten ympäriltä ja alta. Tämän jälkeen maa kostutetaan ja puristetaan kunnolla kokoon. Taimi siis nostetaan ja istutetaan maan ja turpeen kera.

112. Mitä istutettavista puista olisi leikattava pois. Onko paalujuuri jätettävä

Siitä, miten istutettavaksi tarkoitettu puu olisi ennen istutusta käsiteltävä, miten latvusto karsittava, ja miten tarpeettomat juuret katkaistava, on olemassa monenlaisia mielipiteitä. Pääasiallisin ja käytännössä hyödylliseksi osoittautunut tapa on katkaista latva niistä lehtipuista, joiden halutaan kasvavan haaroittuviksi ja rypälemäisiksi. Sen sijaan niistä, joiden halutaan kasvavan hyvä- ja pitkärunkoisiksi, ei katkaista latvaa, vaan huonosti kasvavat oksat sekä vioittuneet juuret ja paalujuuri. Se kasvaa suoraan alaspäin ja on taimelle sovelias hyvässä maaperässä, mutta ei vähimmässäkään määrin istutettaessa. Koska tällainen juuri kasvaa suoraan maan sisään, se joutuu elottomaan maahan ja ottaa itseensä huonoa nestettä. Se on täten vahingoksi koko puulle ja hedelmille tai tekee puun kokonaan hedelmättömäksi.

113. Kuinka havupuut istutetaan ja mitä hyötyä on lehtipuiden leikkaamisesta

Se, mitä on kirjoitettu latvuksen leikkaamisesta, on ymmärrettävä koskemaan vain lehtipuita, sillä saksankuusten, kuusten ja mäntyjen tai muiden havupuiden latvoja ei saa vioittaa, koska muutoin runko on pilalla. Nämä puut eivät siedä lainkaan latvuksen leikkaamista tai hakkaamista, mutta kestävät jonkin verran oksien karsintaa. Ne pudottavat alimmat, tarpeettomat oksat itsestään pois ja jälkeenpäin kasvaa oksankohdan päälle kuori. Mutta lehtipuita karsitaan osittain, jottei tuuli saisi niistä otetta eikä voisi vahingoittaa puita ennen niiden juurtumista. Kuitenkaan puista, jotka istutetaan syksyllä tai alkutalvella, ei saa karsia paljon oksia, muutoin kylmyys ja pakkanen tunkeutuvat leikkauskohdasta rungon sisään. Tällöin runko tavallisesti vaurioituu. Tarvittava karsiminen voi tapahtua alkukeväästä, jotta puut toipuisivat nopeammin.

114. Miten leikkauskohta on käsiteltävä ja kuinka ja millä työkalulla leikkaaminen tehdään

Kaikkien villipuiden kohdalla on huomattava, että kun niitä on leikattu, on leikkauskohta siveltävä lehmän- tai sianlannalla, ettei neste tai pihka valu ulos. Valuminen saattaisi olla hyvin vahingollista puulle. Kaikki leikkaukset on myös tehtävä rungonmyötäisesti sekä tasaisesti, jottei sade ja pakkanen voisi päästä etenemään puuhun. Tunkeutuessaan puuhun ja erityisesti sydänpuuhun ne aiheuttavat suurta vahinkoa. Lisäksi leikkaukset on tehtävä erittäin terävällä veitsellä ei tylsällä, ei myöskään tavallisella leipäveitsellä, jotta puut välttyisivät poltevialta ja tuhoutumiselta.

115. Lisää tutkimuksia siitä, miksi paalujuurta ei istutuksessa saa jättää leikkaamatta

Sitä mitä edellä on kerrottu paalujuuren poistamisesta, voidaan pitää yleisenä puutarhureiden asettamana pääsääntönä; paalujuurta ei nimittäin pitäisi jättää puuhun, koska tällöin puut eivät tee hyviä hedelmiä ja jopa tuhoutuvat helposti. Kuitenkin voidaan muistuttaa, että kaikkivoipa Jumala ei ole luonut mitään turhaa eivätkä paalujuuret ole siis turhaan puissa, vaan niillä on tehtävänsä. Näin on niiden puiden kohdalla, joita ei ole istutettu, vaan jotka kasvavat luonnostaan. Niillä on paalujuuri ja ne kasvavat hyvin. Mutta kokemus osoittaa olevan hyödyllisempää, erityisesti pähkinä- ja päärynäpuilla, että paalujuuri leikataan; päinvastoin on vahingollista, jos sitä ei tehdä. Paalujuuri kasvaa nopeasti suoraan maan sisään ja saavuttaa elottoman ja hedelmättömän maaperän, jossa ei ole saatavilla hyvää ravintoa ja voimaa. Tästä johtuen runko ei saa kunnon nestettä eikä menesty ja juuri lahoaa, jolloin puu ei voi tuottaa hyviä hedelmiä. Puu jopa tuhoutuu, koska se hyvän ravinnon puutteessa, jota sen pitäisi saada paalujuuren avulla, imee itseensä elottomassa ja hedelmättömässä maassa olevan paalujuuren kautta huonoa kosteutta. Mutta sitävastoin sivu- ja haarajuuret ovat ylhäällä hyvässä maassa ja ottavat itseensä hyvää nestettä ja voimaa erityisesti ylhäältä tulevasta kosteudesta ja lämmöstä, jotka vaikuttavat maaperään. Tavallisesti siihen kohtaan, josta paalujuuri on katkaistu, versoo pieniä juuria. Mutta jos maaperä on myös syvällä hyvää, on tämä ja muut paikan olosuhteet otettava huomioon. Paalujuuri kiinnittää puun maahan ikään kuin se sidottaisiin nuorilla ja köysillä kiinni, jottei se kaatuisi omasta painostaan.

116. Mitä pienille puille on tehtävä, kun ne nostetaan maasta. Puun ilmansuunnan ottaminen huomioon

Taimet eivät nostamisen jälkeen saa jäädä makaamaan liian pitkäksi aikaa, sillä silloin ne helposti menettävät nesteensä ilman, tuulen ja auringon vaikutuksesta. Parasta on, että puut istutetaan samana päivänä, jona ne on nostettu maasta. Mutta jos puut on kuljetettava edelleen tai niitä ei istuteta heti ja ne jäävät muutamaksi päiväksi makaamaan, ne voidaan peittää oljilla tai sammalilla tai olosuhteiden mukaan asettaa juuret haaleaan veteen ja tämän jälkeen istuttaa. Tällainen käsittely auttaa puuta juurtumaan ja kasvamaan hyvin sekä antaa nestettä ja kosteutta. Jotkut panevat nostetut puut yhdeksi yöksi sontarapakkoon, mikä on sovelias menettely. Joillakin puutarhureilla on tapana panna nostetut puut maahan ja siten peittää niiden juuret sekä tämän jälkeen istuttaa puut vähitellen tilaisuuden tullen. Runkoon voidaan nostettaessa merkitä aamun- ja keskiyön puoli, jotta puu voidaan istuttaa uudelleen samaan ilmansuuntaan. Kokeneet ja taitavat, niin sanotut "puihin perehtyneet" ihmiset pystyvät näkemään nostetun puun kuorestakin, mikä puoli on ollut pohjoiseen päin.

117. Kuinka kookas on istutettavan puun oltava. Onko parempi istuttaa puut yksittäisiin kuoppiin vai vakoihin ja millaisin välimatkoin

Istutettavista puista paksuudeltaan parhaita ovat ne, jotka eivät ole paksumpia kuin kelpo miehen peukalo, sillä tällaiset kasvavat parhaiten. Muutoin on jokaisen itsensä päätettävissä, tehdäänkö istutusta varten vako, johon puut istutetaan riviin vai tehdäänkö jokaista puuta varten oma kuoppa. Tärkeintä on, että puut istutetaan hyvin. Ensimmäinen menettely on kai kaikkein hyödyllisin pienten puiden kohdalla. Se ei ota niin paljon tilaa eivätkä puut ole kovin sekaisin ja tällöin ilma ja aurinko pääsevät vaikuttamaan paremmin metsikön sisään. Juuret voivat levittäytyä rivien välissä olevaan 4—6 tai useamman jalan levyiseen tilaan. Sellaista välitilaa voidaan käyttää heinämaana ja leikata siltä ruohoa, jottei se paina ja tukahduta puita. Yhdellä tynnyrinalalla voi olla 8—10 puuriviä vierekkäin ja vaoissa puut voivat olla 4—6 tai jopa vain 2—3 jalan etäisyydellä toisistaan. Viimeksimainitussa tapauksessa olisi tynnyrinalalla lähes 1 000 puuta, josta voisi saada siis melkoisen hyödyn. Jos puut ovat vielä pieniä, voidaan maan välitilaan kylvää salaattia, viljaa, herneitä, virnaa tai vastaavia.

118. Miksi istutuskuoppien on jonkin aikaa oltava avoinna ja miten ne lisäksi on kunnostettava

Istutusvaot olisi tehtävä jonkin verran ennen istutusta ja niiden tulisi olla avoimia, jotta lämpö, kosteus, pakkanen ja muut säätekijät voisivat vaikuttaa maaperään ja tehdä sen pehmeämmäksi ja ilmavammaksi. Jotkut polttavat vaoissa myös olkia, lehtiä ja muuta kasvijätettä ennen istutusta. Vakojen oikea leveys ja syvyys on myös huomioitava, jotta juuret sopivat niihin ja juurtuvat hyvin. Myöhemmin voimistuttuaan juuret kyllä itse hankkivat elintilaa. Jos halutaan käyttää kuoppia istutukseen ja toivotaan, että puut kasvaisivat tavallista nopeammin, on kuopat tehtävä vuotta aikaisemmin, jotta kuten edellä vaon kohdalla kirjoitettiin, aurinko, pakkanen, lumi ja sade vaikuttaisivat maaperään, vähentäisivät tai lieventäisivät sen huonoutta ja että hedelmöittävä ilma ja sateet pääsisivät maaperään. Tämän lisäksi kuoppa on lannoitettava ja silloin tällöin muokattava, jottei se ruohottuisi. Tämän jälkeen puut voidaan istuttaa edellä mainittuna aikana ja esitetyllä tavalla.

119. Kuopat on tehtävä suuriksi ja tilaviksi erityisesti hiesu- ja savimailla, mutta kuollutta maata ei saa panna juuria vasten

Se, että kuopat tehdään suuriksi, ei ole haitallista, sillä silloin maaperä tulee löyhemmäksi ja täten juurtuminen on helpompaa. Mutta on varottava, että juuret eivät joudu kosketuksiin elottoman maan kanssa. Jos pintamaa turpeessa ja sen alla ei ole hyvää, sitä on parannettava mudalla, lahopuumullalla, myyränmätäsmaalla tai vastaavanlaisella. Mutta jos pintamaa on hyvää, se on siirrettävä vain syrjään, jotta sitä voitaisiin käyttää istutuksessa juurten ympärille. Erityisesti on kuitenkin hiesuisilla ja savisilla mailla huomattava, että kuoppia ei tehdä aivan liian pieniksi. Sellaisiin istutetut puut olisivat ikään kuin sisäänmuurattuja. Koska hiesu ja savi ovat tiiviitä maa-aineksia, on maa reiän ympärillä möyhennettävä lapiolla tai kärkikuokalla. Muutoin juuret eivät pysty läpäisemään maata, eivät levittäytymään eivätkä menestymään, vaan puut tämän takia menehtyvät. Monessa kuopassa jää myös vesi seisomaan, koska tiivis maaperä ei päästä sitä lävitse ja juuret kuolevat vedessä. Parempi onkin muokata tai kyntää maa kokonaan.

120. Kuinka taimet ja niiden juuret sijoitetaan kuoppiin tai vakoihin ja miten syvään ne on istutettava

Nyt, kun taimet on istutusta varten hankittu, ja kun ne on tarpeen mukaan leikattu ja muotoiltu, ne istutetaan vakoihin tai kuoppiin. Niitä ei saa istuttaa liian syvään eikä liian matalaan vaan niin, että ne ovat jokseenkin tukevasti maassa kiinni, jottei tuuli voi temmata niitä irti. Sen tähden ne usein myös tuetaan paaluihin tai keppeihin. Löyhässä maassa istutetaan nuoret puut jonkin verran syvempään kuin hiesu- ja savimaassa. Edellisessä tapauksessa istutetaan noin 6:n ja jälkimmäisessä noin 3—4 tuuman syvyyteen. Nuorta puuta ei saa istuttaa paljoakaan puolta jalkaa syvemmälle, sillä kesäaikana sade harvoin tunkeutuu syvempään kuin puoli jalkaa ja silloin juuret jäävät ilman kosteutta. Samaten eivät auringonlämpö, kaste ja muut säätekijät vaikuta tätä syvemmällä. Tämä kaikki on otettava hyvin huomioon, sillä suurin osa tuhoista aiheutuu istutuksesta. Taimet istutetaan nimittäin liian syvään ja sen tähden ne tuhoutuvat. Mitä maaperään tulee, ovat mäkiset ja vähän kumpuilevat paikat hedelmiä tuottavien puiden kannalta parhaita, sillä liika kosteus valuu hyvin rinteitä myöten alas eikä jää seisomaan juurten ympärille, kuten laaksoissa ja tasangoilla.

121. Mitä olisi pantava juurten alle ja päälle ja millä kuopat ja vaot olisi täytettävä

Juurten alle ja päälle pannaan jonkin verran hyvää maata ja tämän päälle turve ylösalaisin sekä vielä lisää maata, jonka jälkeen maa poljetaan. Jotkut panevat turpeen ylösalaisin vaon tai kuopan pohjalle ja panevat sen päälle jonkin verran hyvää maata ja sitten asettavat puun kuoppaan, levittävät juuret hyvin kaikkiin suuntiin ja panevat sitten lopun maan kuoppaan. Kuitenkin on varottava, kuten jo mainittiin, että elotonta maata ei panna juurten ympärille "maata, joka on kaivettu syvältä ja jossa ei ole henkeä tai elämää ja joka tuhoaa kaiken, jonka kanssa se joutuu kosketuksiin". Parempi on, että otetaan läheisyydestä istutusta varten pintamaata. Keveiden puiden sahanpurua voidaan myös hyvin sekoittaa maaperään, mutta ei tammen sahanpurua. Maaperään sekoitettu lipeätuhka torjuu syöpäläiset.

122. Lannoituksesta. Miksi juuri on peitettävä tiiviisti

Maaperän parantamiseksi istutuskuoppaan pantu lannoitusaine ei saa koskettaa juuria, jottei se aiheuta juurten lahoamista. Samoin on myös juurten alla ja ympärillä oleva maa tiivistettävä hyvin, ettei jää koloja, eivätkä tuholaiset kuten rupisammakot ja muut sellaiset voi oleilla niissä, eikä ilma pääse kuivaamaan juuria, mikä olisi hyvin vahingollista. Tämän jälkeen on tiivistettävä lapiolla ja poljettava jalalla.

123. Kuinka juuret muuten on asetettava, ja myös kuinka lujaksi maa on jätettävä

Jokaisesta puusta voidaan heti nähdä, tuleeko juuristo kasvamaan suoraan alaspäin vai levittäytyykö se vaakasuorasti. Tämä on myös huomioitava istutettaessa. Sillä jos juuri, joka aikaisemmin on ollut ilman kanssa kosketuksessa, pannaan syvälle maahan, niin sen kuori irtaantuu ja tällöin puu kuolee. Mutta jos juuri, joka aikaisemmin on ollut syvällä maassa, tulee istutettaessa maan pintaan ja kosketukseen ilman kanssa, niin myös se vaikuttaa vahingollisesti taimen menestymiseen. Jos maa on aivan liian löyhää, niin puu tosin helposti juurtuu, mutta ei ole tiukasti kiinni maassa ja tuuli voi heittää tällaisen puun nurin tai tuulen aiheuttama jatkuva liike saattaa löyhdyttää juuret ja runko vaurioituu. Mutta jos maa on liian tiivistä ja kovaa, juuret eivät voi tunkeutua siihen. Puu ei saa ravintoa, eikä siis voi menestyä. Näistä syistä on tärkeätä huolehtia oikeasta istutussyvyydestä.

124. Toinen selitys siitä, miten syvään puu on maaperän laadusta riippuen istutettava

Siitä, kuinka syvään pieni puu on istutettava, haluamme sanoa edellä kerrotun lisäksi: jos puun rungosta noin jalan syvyys on istutettu maan sisään, on istutus liian syvä. Tällöin on, jos istutus tapahtuu keväällä, jätettävä paksun puun ollessa kyseessä kuoppa puolen jalan syvyydeltä enemmän tai vähemmän täyttämättä, jotta kosteus pääsisi kuoppaan. Kuivaan maaperään puut voidaan istuttaa jonkin verran syvempään. Kuopan on oltava edelläkerrotun kaltainen, jotta sade kerääntyisi siihen. Sillä jos maa rungon ympärillä on kohotettu, kuten useimmat tekevät, valuu vesi alas ja puu kuolee. Hiekkamailla samoin kuin viet-

tävillä mailla puut voidaan istuttaa vähän syvempään kuin yleensä hiesu- ja savimailla sekä rehevillä mailla. Muutoin on oikein istuttaa siihen syvyyteen, jossa puu oli ennen nostamista. Kuitenkin, jos istutus tapahtuu syksyllä, voidaan puun ympärille kasata multaa suojaamaan sitä kylmyydeltä ja liialta märkyydeltä, mutta keväällä otetaan kasattu maa jälleen pois. Kuten edellä on sanottu, on tarkkaan varottava istuttamasta tainta liian syvään, sillä vähän ajan kuluttua istutuksesta se vajoaa kuitenkin jonkin verran syvemmälle ja jos se on aivan liian syvällä, sillä ei ole menestymisen mahdollisuutta.

125. Millä etäisyydellä puiden on oltava toisistaan

Jos istutettava tai kylvettävä alue on avoin tai tuulille altis, puiden on oltava lähempänä toisiaan kuin muutoin, jotta ne voivat paremmin vastustaa tuulta. Erityisesti tämä on otettava huomioon istutusalueen uloimmissa nurkissa. On myös harkittava, mitkä puut kasvavat mielellään leveyttä ja mitkä pituutta, jotta istutuksen yhteydessä voidaan käyttää eri vaihtoehtoja. Jos puut kasvavat tiheästi, on niiden kasvettava korkeutta saadakseen nauttia auringon vaikutuksesta. Tammet tarvitsevat paljon tilaa ja siksi ne sopivat parhaiten metsikön reunaan. Metsikön keskustassa ne veisivät aivan liian paljon kasvualaa toisilta puilta.

126. Miten nuoret puut on lujitettava kestämään tuulta

Mitä nuorten puiden tukemiseen tulee, on paljon ihmisiä, jotka pitävät tarpeellisena puiden sitomista paaluun. Erityisesti puut on suojattava länsi- ja pohjoistuulta vastaan, koska ne ovat yleisimpiä näillä seuduilla. Jotkut tahtovat suojata puut kaikkia tuulia vastaan tukemalla ne kolmeen paaluun. Rungon ja paalun väliin olisi pantava vähän sammalta, ettei puunkuori vahingoittuisi hangatessaan paalua vastaan. Useimmat ovat kuitenkin sitä mieltä, ettei puita olisi lainkaan tuettava, koska taimet tällöin juurtuisivat aikaisemmin. Juurten päälle olisi asetettava kiviä ja poljettava maa hyvin. Sitten kun puu on juurtunut, kivet otetaan pois. Asia jätetään arvoisan lukijan päätettäväksi. Kaiketikaan ei ole suositeltavaa suojella nuorta puuta tuulta vastaan istuttamalla se suurten puiden väliin. Puun hoitaminen on tällöin vaikeata, sillä suuret puut ottavat kaiken auringon valon ja niiden paksut juuret taas kaiken ravinnon.

127. Minkä ikäisiä puita voidaan istuttaa

Tähän mennessä on käsitelty vain nuorten ja hentojen puiden nostoa ja istuttamista. Mutta jos halutaan käyttää istutukseen vanhempia, paksujuurisempia puita, on juuriin porattava erillisiä reikiä puolen kyynärän tai vaaksan välein. Niiden läpi vedetään ohuita, aivan tuoreita, pieniä pajunvarpuja ja tämän jälkeen puu istutetaan. Varvut juurtuvat ja saavat puun kasvamaan. Täten voidaan suurimmatkin puut istuttaa onnellisesti ja ne kasvavat. Siksi olisikin tarkkailtava puiden kokoa ja paksuutta, jotta tarpeen tullen voitaisiin käyttää tätä apukeinoa. Pajun varpujen vetäminen puun juuriin on kuitenkin tehtävä varovaisesti, ettei varpujen kuorta ja silmuja vahingoiteta, jolloin ne muodostavat pikemmin juuria ja voivat siten antaa puun juurille enemmän ravintoa.

128. Kuinka vesataimia istutetaan

Jos halutaan käyttää puiden istutukseen myös juurivesoja, niin vesat peitetään hyvällä mullalla, jolloin ne muodostavat juuria. Kun juurivesat leikataan irti, on tarkasti katsottava, että emojuuresta jää pala jokaiseen istutettavaan vesaan, sillä jos tällaisella vesalla ei ole kunnon juuria, se ei tule kasvamaan hyvin.

129. Istutettujen puiden kastelusta ja lannoituksesta

Istutetut puut juurtuvat helpommin, jos niitä on mahdollisuus kastella kohtuullisesti erityisesti kuivien ilmojen aikana. Mutta veden on oltava hyvää ja ravinnepitoista. Lammikoista ja allikoista otettu vesi on parempaa kuin raikas lähdevesi. Muutoin ei lannoittaminen ole tarpeen, jos vain turve rikotaan ja pienennetään hyvin.

130. Puiden uudelleen istuttamisesta ja sen käyttökelpoisuudesta metsäpuilla

Usein tapahtuvaa nuorten puiden uudelleenistuttamista monet pitävät erittäin hyödyllisenä, erityisesti myöhemmin saatavien hedelmien kan-

nalta. Varsinkin hedelmäpuiden kohdalla vaikutus on hyvä, jos uudelleenistutus tapahtuu aina parempaan maaperään. Mutta metsäpuiden kohdalla näyttää toistuva uudelleenistuttaminen olevan kallista ja osaksi myös vahingollista, koska juuret ja runko vioittuvat helposti ja aikaa menee paljon hukkaan, ennen kuin sellainen puu juurtuu ja toipuu. Tämän me huomaamme vieraissa puutarhoissa kuten esimerkiksi Pariisin Tuileriessa, jossa istutetut saksankuuset eivät koskaan kasva niin hyvin kuin metsissä. Saman huomaamme silmin nähden niiden seetrien kohdalla, jotka olemme istuttaneet puutarhoihimme. Ne kasvavat jopa hyvässä hoidossa huonosti. Sitä vastoin muissa maissa ne, siemenistä kasvaneina, menestyvät hyvin jopa korkeimmilla ja kylmillä vuorilla ja kasvavat ihmeteltävän pitkiksi ja suuriksi.

131. Tuntomerkkejä istutetun havupuun juurtumisesta

Jos istutetut kuuset ja saksankuuset pudottavat jonkin verran neulasia, on se merkki siitä, että ne juurtuvat. Mutta jos neulaset lakastuvat, on tämä merkki puun tuhoutumisesta. Tällöin neste sen sijaan, että se kulkisi juuriin, on noussut ylös latvaan.

132. Mitä etuja on kylvetyillä ja istutetuilla puilla toisiinsa verrattuina

Samoin kuin puiden istutus, on myös tavallisesti puiden hoito ja metsän luontainen uudistaminen vaivalloista ja huolellisuutta vaativaa. Parempi menetelmä kuin istutus, jossa puu ei toivu eikä selviydy kunnolla muutoksesta 5—6 vuoden aikana, on siemenen kylväminen, jolloin vaikeuksia ei ole pelättävissä. Kun kylvetyt taimet kasvavat hyvällä maalla ja niille muutoinkin sopivalla maaperällä, ne kasvavat esteettömästi ja nopeasti eivätkä kärsi vahinkoja. Juurten, kuoren ja rungon vioittumista sitävastoin ei voida täysin välttää puita nostettaessa, kuljetettaessa sekä kannettaessa ja istutettaessa. Huolimatta luonnon etevämmyydestä metsäpuiden hoidossa ja vaalimisessa ei kuitenkaan voida kieltää, etteikö puiden istutustaito olisi tietyissä tapauksissa parempi kuin luonnon omat keinot. On kauniimpaa, kun järjestetään niin, että korkeampi ja matalampi puu vaihtelevat kuin että saarni, jalava, lehmus ja kaunis vaahtera kasvavat luontaisina epäjärjestyksessä. On myös harvinaisen kaunis näky, kun yhdessä rivissä samankorkuisina kasvavat lehmukset,

yhdessä kastanjat, yhdessä saksanpähkinät, ja toisissa riveissä tammet, saarnit, jalavat, poppelit, vaahterat ja pajut. Mutta on huomattava, että näitä ei saa istuttaa liian lähelle toisiaan, jottei toinen estä toisen kasvua. Tällöin on järjesteltävä puut niiden tilavaatimusten mukaan. Tammi ja lehmus tarvitsevat enemmän tilaa kuin jalava, haapa ja niin edelleen.

133. Mitä seikkoja maaperästä on otettava huomioon istutettaessa

Lopuksi muutamia ajatuksia maaperän laadusta. Kaikki maanparannus, myös istutuksen yhteydessä tehtävä, ei ole hyvä yksinomaan nykyhetken kannalta, vaan vaikuttaa yli sadan seuraavan vuoden ajan. Mutta istutettaessa on tarkkailtava sekä kasveja että luontoa ja puun ja maaperän ominaisuuksia. Sillä jos maaperä on hyvä ja tuottava, niin puut voivat kasvaa varsin lähekkäin. Mutta jos maaperä on köyhä, on ymmärrettävä istuttaa puut oikealle etäisyydelle toisistaan. Muutoin yksi vie ravinnon toiselta ja muutamat jäävät kitukasvuisiksi tai jopa kuolevat, koska maaperä ei voi ravita kaikkia. Kuivaan maaperään on hyödyllisempää istuttaa syksyllä ja kosteaan keväällä. Erityisesti on istutettaessa ja kylvettäessä otettava huomioon, mikä puu on ominaisuuksiltaan sopiva kuivaan maahan ja mikä kosteaan. Puita, jotka kasvavat mielellään kosteilla ja märillä paikoilla sekä jokien, purojen, lampien ja järvien rannoilla ja jopa soilla, ovat tervaleppä, haapa, mustapoppeli ja muut pajut. Kuitenkin tervaleppä ja paju kasvavat myös kuivilla paikoilla ja ovat täten amfibisia. Tällöin ne eivät kasva niin hyvin kuin juurten ylettyessä veteen. Sitävastoin muut puut kasvavat mielellään kuivilla mailla tai sellaisilla, jotka ovat kuivan ja kostean väliltä. Puiden istuttaminen epäsuotuisaan maaperään, kuten kuivalla maalla mielellään kasvavien puiden istuttaminen märälle maalle tai päinvastoin, on luonnon vastaista. Puut eivät tällöin kasva hyvin ja tehty työ ja kulut ovat olleet turhia. Sama pätee niiden puiden kohdalla, jotka kasvavat mielellään laaksoissa ja tasangoilla tai toisaalta korkealla ja vuorilla. Kun maaperä on soraista (vaikka vain muutamia piikiviä juurten alla), on maa ilmavampaa ja se on puulle hyväksi. Maa on tällöin löyhempää ja kostea ilma sekä vesi pääsevät maaperään. Juuret raivaavat itselleen tiensä kivisessä ja kallioisessa maaperässä ja jopa vahvoissa muureissa. Ne kietoutuvat kivien ympärille ja rakoihin. Samalla juuret etsivät ravintonsa ja nesteensä. Kun juuret kasvavat, ne halkaisevat ja kohottavat kovimmatkin kalliot ja muurit, kunnes saavuttavat maaperän. Sellaiseen paikkaan, jossa toinen puu on jo aikaisemmin kuollut, ei istuteta mielellään, ellei maata ole kaivettu pois tai sekoitettu uuteen maahan. Kun puuta istutettaessa kaikki eri tekijät ovat niin kuin niiden olla pitää, puu

istutetaan hyvään maahan oikeaan aikaan, puulla on hyvät juuret eikä sillä ole puutetta kosteudesta, ilma ja aurinko voivat vaikuttaa maaperään ja muut tarpeelliset olosuhteet ovat kunnossa, silloin ei tarvitse epäillä puun menestymistä. Mutta jos puu kärsii yhden tai useamman edellä mainitun tekijän puutetta, se saattaa helposti kuolla.

11. Erilaisista taimistoista ja siitä miten niitä käytetään hyväksi ja autetaan

Carlowitz erottaa aluksi käsitteet siemensyntyinen taimikko (Anflug) ja vesasyntyinen taimikko (Wiederwachs). Hän valittaa, että "Nykysaksassa" on suunnattomia, vain arvotonta pensaikkoa kasvavia alueita tai aivan paljaita nummia. Sellaiset ovat syntyneet osaksi kaikki puut poistaneista hakkuista, osaksi kuivien vuosien kuloista, jotka ovat hävittäneet puuston kokonaan. Näille peninkulmienkin levyisille aukeille ei myöskään ole jäänyt juuri ollenkaan siemenpuita. Karja on lisäksi syönyt harvalukuiset taimet, ja heinikko sekä sitkeä turve on vallannut maan.

On tunnettua, että palaneille maille ei muutenkaan nouse pitkiin aikoihin minkäänlaista taimistoa. Väkevä tuhka estää siemenen itämisen ja tappaa hennot taimet. Mutta jos tällainen maa kuokitaan tai kynnetään, silloin tuhka sekoittuu kivennäismaahan ja sama maa muuttuu hyväksi metsämaaksi. Tällaiset alueet eivät kuitenkaan saa riittävästi siementä, vaikka eloon olisi jäänyt muutamia siemenpuitakin ja vaikka myös linnut tuovat alueelle siementä.

Sellaisilla seuduilla, joilla on jonkinlaisia siemenpuita kohtalaisen runsaasti, tapahtuu siemenvuosien sattuessa luontaista uudistumista tuulen avulla. Se on kuitenkin hidasta (geschiedet solches in langen Jahren). Siellä kasvavat siemenpuut tuottavat siementä 15—20 vuoden iästä alkaen. Niiden väliin kylväytyneet uudet puut alkavat tuottaa siementä saman vuosimäärän kuluttua. Kun tätä jatkuu, koko aukean alueen täydellinen metsittyminen vie aikaa kokonaisen sukupolven ajan. Näissäkin tapauksissa on yksinomaan hyväksi, että ihminen auttaa luontoa jo omankin etunsa vuoksi. On varmaa, että ponnistelumme erilaisia puulajeja viljellen vie hyvään tulokseen jo muutamassa vuodessa. Sen sijaan harvoilla siemenpuilla saamme syntymään vain yksipuolisen

ja vähimmän mahdollisen taimiston. Siksi ei kannata odottaa toimettomana, vaan on parasta tehdä metsitys kylvämällä.

Jos kylvämme, saamme lisäksi sen ilon, että itsestään syntyneen, sekavan puuston sijasta saamme rivejä ja kulmia, joissa puut ovat hyvässä järjestyksessä ja mitä kauneimpia perspektiivinäkymiä aukeaa silmälle. Saamme samalla parempaan järjestykseen myös tiet, sillat ja karjakujat ja villieläinten jahtikin voidaan järjestää entistä paremmin. Samalla voidaan ottaa huomioon myös ekonomian vaatimuksia puiden kaadon ja kuljettamisen suhteen. Tiet ja rajat voidaan jättää kokonaan istuttamatta tai voidaan nekin istuttaa. Kun ne myöhemmin avataan, niistä saadaan korjata nuorta puutavaraa kustannusten peittämiseksi.

On tarkoin harkittava, millä alueella ja minkälaisen puun tuottamisen hyväksi metsitys tehdään, missä luotetaan siemenpuihin ja missä kylvetään. On huomattava, että suurten puiden varjossa vesakko kasvaa hitaasti, kymmenessä vuodessa saman verran kuin aukealla alalla kahdessa. Etenkin leveäoksaiset puut estävät varjollaan kaiken vesakon kasvamisen.

Maissa, joissa puu kasvaa nopeasti, tehdään monasti siten, että kypsäksi kasvanutta puustoa käsittävä alue jaetaan 20—80:een hakkuulohkoon. Tällöin jokaiselle lohkolle kasvaa paljaaksihakkuun jälkeen yhtämittainen ja vapaa vesakko. Jos siemenpuualoille jätetään hyvämuotoiset puut 30—50 askeleen päähän toisistaan (auf 30, 40 bis 50 Schritt), niin hyvän siemenvuoden sattuessa siementä leviää hakatun alueen ulkopuolellekin. Lisäksi tulevat kannoista nousevat vesat.

Mutta sellaisissa pohjoisissa maissa, joissa siementä saadaan harvoin ja joissa vesakkokin vaatii hakkuukelpoiseksi kasvaakseen 20 vuotta ja tukkipuut kypsyäkseen 100 vuotta, siellä täytyy hakkuulohkojen lukumäärää suurentaa.

Mitä puulajeja sitten uudistetaan? Korkeilla ja kylmillä paikoilla, kuten vuorien rinteillä, menestyvät etupäässä saksankuusi, kuusi ja pyökki sekä muutamat vaahterat. Sen sijaan tammi, koivu ja jalava sekä haapa tulevat siellä mutkaisiksi ja viallisiksi eivätkä kasva hyvin. Kastanja taas viihtyy alavammilla ja lämpimämmillä mailla. Sen puuaines on erinomaista (herrlich) ja hedelmät herkullisia. Kastanjapuita onkin istutettu kokonaisin metsiköin useille aatelistiloille ja niitä on hoidettu hyvin. Tästä puusta on hyötyä myös metsälaiduntamiselle. Itse puuaines on mitä sopivinta käsitöihin.

Kun metsitettävä alue on ratkaistu, ensimmäinen huoli on sen maanpinnan valmistaminen uudistamista varten. Maa joko kynnetään tai kuokitaan tai muuten muokataan niin, että sammal, turve ja juuretkin raivataan. Jos tämä maksaa jonkin verran, on hyötykin suuri, kun siemen pääsee hyvin juurtumaan ja taimisto nousee nopeasti.

Myös täytyy varmistua siitä, ettei karja pääse ehkäisemään syntyneen taimiston kehitystä. Tämä on tärkeätä siksi, että maanviljelyssä epäonnistuminen vaikuttaa vain yhden vuoden, mutta metsänhoidossa hyvin



Sylviculturan alkulehti esittää erilaisia metsissä ja soilla tehtäviä töitä.

monia vuosia. Voidaan havaita, että milloin karja vaikka vain syksyllä lasketaan hyvältä näyttävään, virkeään vesakkoon, niin taimet vähitellen harvenevat ja lopulta voivat tyystin hävitäkin. Erityisesti havupuuntaimistossa voidaan nähdä, että jos taimi on vähänkin vahingoittunut, vaikkapa vain latva hävinnyt, siitä ei enää tule kunnollista kasvajaa. Lehtipuut kestävät tällaista häiriötä paremmin.

Kesy- tai villikarjan aiheuttaman tuhon estämiseksi taimirivit toisin paikoin suojataan joko maavalleilla tai kylvämällä niiden sekaan piikkipensaikko.

Edelleen on pidettävä huolta siitä, ettei kukaan pääse taimikkoalueelle sirpin tai viikatteen kanssa.

Kauhistuttavin esimerkki ihmisen velttoudesta ja laiminlyönnistä metsän käsittelyssä on Libanonin seetrien kohtalo. Kun Salomonin temppeliä rakennettiin, seetrimetsät olivat niin laajoja, että Carlowitzin mukaan työhön tarvittiin 80 000 puunhakkaajaa ja -veistäjää. (Lukuun sisältynevät Raamatun mukaan myös kivenhakkaajat). Myöhempien tietojen mukaan vuonna 1566 näistä suunnattomista metsistä oli jäljellä vain 25 seetriyksilöä. Vuonna 1579 Juhann Jacob ilmoitti nähneensä seudulla 28 seetriä. Niistäkin oli vain 23 tervettä ja viherіöivää, lopuista neljä oli kuivunut pystyyn ja yhdessä oli jäljellä vielä yksi vihreä oksa. Tämä kaikki on seurausta siitä virheestä, että alueelle ei jätetty lainkaan siemenpuita. Se vei koko puulajin tuhoon. Samanlaisia virheitä on tehty muuallakin ja seurauksena on nyt sellaisia puutteita, että niiden korjaaminen voi olla ylivoimaista.

12. Ylä- ja alapuustojen kasvatus- ja uudistushakkuista

Aikaansaatua nuorta metsää ei saa ryhtyä korjaamaan liian varhain. Tässä suhteessa on jo roomalainen laki sanonut: "Laillisen edesvastuun uhalla ei nuorta metsää saa hakata siten, että sen antama hyöty alenee. Siitä on myöhemmin päästävä korjaamaan uutta satoa eikä sen jatkuva kasvu saa vaarantua."

Carlowitzin mukaan metsien hoitoa ja uudistamista ei saisi jättää hetkeen, jolloin hätä ja puute siihen pakottavat. Nämä asiat pitäisi päättää tosiasioiden ja laskelmien perusteella eikä harhautuneen yleisen mielipiteen (Welt-opinion) mukana kulkien.

Carlowitzin aikana vallitsi huutava puute polttopuusta, koska muita lämmönlähteitä ei vielä suurimittaisesti ollut käytössä. Polttopuuta tarvittiin asuntojen lämmitykseen, ruuanvalmistukseen ja hyvin suuria määriä myös teollisuushiilen valmistukseen. Laivanrakennuspuuta ja varsinaista rakennuspuuta sekä tynnyri- ym. puusepänpuuta kului määrältään vähemmän, mutta sen tuli olla kookasta ja tekniseltä laadultaan korkealuokkaista.

Näistä syistä metsänhoidossa pyrittiin kasvattamaan nopeakasvuisia ja nopeasti uudistuvia kantovesakkoja alempina latvuskerroksina (Unter-Holtz, Schlagholtz tai Lebendiges Holtz) ja näiden päällä harvassa asennossa ylispuita (Oberholtz).

Näiden kahden puuryhmän kasvatuksesta ja uudistamisesta Carlowitz antaa muun muassa seuraavanlaisia ohjeita.

Kun on saatu syntymään tynnyrinalaa kohden noin 1 000 pikkutaimen taimisto, sitä kasvatetaan 8—10 vuotta. Silloin nuoret puut kaadetaan lyhyeen kantoon lukuunottamatta niitä, jotka valitaan ylispuiksi kasvatettaviksi. Kannot tehdään mahdollisimman lyhyiksi, jolloin ne vesovat parhaiten. Jokaisesta kannosta nousee 4—10 kantovesaa, joista syntyy entistä tiheämpi vesametsikkö. Vesapuusto kaadetaan uudelleen 10—15—20 vuoden välein riippuen siitä, millaista puutavaraa siitä toivotaan. Jos käytetään lyhyttä kiertoaikaa, saadaan esimerkiksi viinitarha- ja humalasalkoja sekä aidanseipäitä taikka pelkkää poltto- ja hiiltorankaa. Pitempää kiertoaikaa käyttäen saadaan jo pienempää lautatavaraakin, vaikka poltto- ja hiiltorangan jatkuva tuottaminen on tärkeimmällä sijalla. Tällainen vesametsätalous on mahdollista vain lehtipuita käyttäen. Siksi Carlowitz kehottaakin muuttamaan havupuustot lehtipuustoiksi.

Ylispuuna arvokkain on tammi, joskin sitä 2—3 kertaa nopeakasvuisempia ovat esimerkiksi vaahtera, pyökki, kastanja, saarni, haapa tai koivu. Ne eivät myöskään levitä oksiaan yhtä laajalle kuin tammi eivätkä varjosta vesapuustoa ja muuta pintakasvillisuutta niin pahoin kuin tammi. Niitä voi myös kasvattaa tiheämmässä kuin tammia. Ylispuita kasvatetaan tuottamaan arvokkaimpia ja järeimpiä puutavaralaatuja, laivanrakennuspuuta, tynnyrilautaa ja vahvaa rakennuspuuta. Ylispuina kasvatetaan myös hedelmiä ja pähkinöitä tuottavia puita. Niiden satoa käytetään sikojen tai muun karjan laiduntamiseen eläinten syödessä maahan pudonneita hedelmiä, terhoja tai pähkinöitä (Mast).

Ylispuilla tulee olla suora ja komea runko ja mahdollisimman vähän oksia. Joskus mutkaiseksi ja kuhmuiseksi kehittyvä ylispuu on hylättävä ja kasvatettava kantovesasta uusi.

Ylispuiden tiheys ei saa olla suuri, koska ne muuten varjostavat liiaksi vesapuustoa. Useat ovat Carlowitzin mukaan sitä mieltä, että ylispuiden välimatkan tuli olla 30—35 askelta. Hän jättää kuitenkin ratkaisun hyvälle talonpitäjälle. Tämä kyllä tietää, millainen on hänen maaperänsä ja milloin ylispuut varjostavat vesametsikköä niin paljon, että

sen kasvunmenetys ylittää ylispuiden oman arvon. "Harkitseva isäntä osaa laskea, mikä menettely tuo hänelle rahat aikaisimmassa vaiheessa."

Carlowitz itse ehdottaa ylispuukasvatukselle seuraavaa mallijärjestelyä: Yhdellä tynnyrinalalla kasvatetaan 10 hyvää tammea ylispuiksi (vain 20 runkoa hehtaarilla!). Lisäksi valitaan kaksi vähän nuorempaa varapuuta tulevaisuutta varten ja mahdollisesti vielä kolme näitäkin nuorempaa samaan tarkoitukseen. Vielä tarvitaan neljä aivan nuorta vesaa, jotka pyritään kehittämään myöhemmiksi ylispuiksi. Yhteensä on tämän mukaan siis tynnyrinalalla 19 ylispuuta tai ylispuuehdokasta. Vuotuisessa hakkuussa kaadetaan yksi ylispuu ja varataan uusi vesa kasvamaan ylispuuksi. Aivan nuoria vesoja voi kuitenkin olla vaikka kaksi kertaa enemmän, koska ne eivät vaadi itselleen suurta kasvutilaakaan. Kookkaita ylispuita ei saisi olla ehdotettua määrää enempää, koska ne muuten vahvoilla juurillaan ottavat kaiken voiman maasta ja niiden leveistä oksista tippuvat raskaat sadepisarat voivat turmella alla kehittyvää hentoa kasvillisuutta.

Reheväpohjaisilla mailla voi ylispuiden välissä viljellä vihanneksia, jopa viiniköynnöksiäkin tai välejä voi viljellä kuten peltoa. Erittäin lämpimissä maissa ylispuiden varjo on jopa eduksi aluskasvillisuudelle, joka täten välttyy liian voimakkaalta auringonpaahteelta.

Hyvä järjestely on myös erottaa kymmenes tai viides osa talon metsämaasta vain järeiden runkojen kasvattamiseen ja varata kaikki muu maa vesametsälle. Silloin vesakko (Schlagholtz) kasvaa avoimella maallaan tuottoisimmin. Myös järeät rungot tiheänä metsikkönä kasvaessaan tulevat laadultaan paremmiksi, koska ne yksittäin kasvaneina usein kehittyvät oksaisiksi ja mutkaisiksi.

Kuitenkin on ylispuillekin annettava riittävästi valoa ja tilaa. Niistä on silloin tällöin poistettava täysikasvuisimmat ja annettava tilaa parhaassa kasvuvaiheessa oleville.

Vesapuustoksi, joka on talonisännän kannalta tuottoisin, voi kuitenkin kasvattaa vain lehtipuuta. Havupuu ei tee vesoja ja kun se on kaadettu, kanto lahoaa. Autioituneille maille kannattaa siis perustaa ennen kaikkea lehtipuutaimistoja. Tammi ja kastanja sopivat parhaille maille. Valkopyökki, jalava, poppeli ja vaahtera kehittyvät hyviksi vesakoiksi keskinkertaisella maalla, saarni, koivu ja pyökki kuivillakin mailla ja tervaleppä, haapa sekä pajut märillä mailla. Ensimmäinen kasvatusjakso on 12—16 vuoden pituinen, jonka jälkeen koko vesakko hakataan paljaaksi lyhyeen kantoon. Kasvatusta jatketaan kannoista nousevilla, yhä tiheämmillä vesakoilla lyhyemmin kiertoajoin. Ala voidaan hakata paljaaksi 5—8 vuoden välein.

Jos jollakin tilalla ei ole ollenkaan ylispuuta, osa metsämaasta voidaan erottaa yksinomaan sellaisen tuottamiselle antamalla parhaiden vesojen jäädä kasvamaan sopivan harvassa. Välialueilla harjoitetaan edelleen vesametsätaloutta. Ylispuita voidaan vuosittain korjata yksi tai

useampia ja kasvattaa uusia nuoremmista edellä kuvatun tapaan.

Metsäviranomainen ja talon isäntä joutuvat olosuhteittensa mukaan ratkaisemaan, kumpi on edullisempaa, ylispuiden vaiko vesakon kasvatus. Useimmat ovat kuitenkin sitä mieltä, että vesakko tuottaa paremman kokonaistuloksen ja lisäksi jatkuvammin.

Jos talolla on polttopuun puutetta, niin voidaan ylispuista myös leikata oksia 3—4—5—10 vuoden välein. Niistä voidaan saada paitsi polttopuuta, myös karjan rehua. Tällä tavoin käsitellyt puut eivät kuitenkaan enää kelpaa mastopuiksi eivätkä hyvin rakennuspuiksikaan, koska ne tulevat lopulta kovin kuhmuisiksi.

Toiset ovat myös sitä mieltä, että kantojen vanhetessa niistä ei voi enää lopulta nousta riittävästi vesoja, koska juuret vähitellen menettävät voimansa. Kuitenkin voidaan sellaisistakin vesoista vielä saada satoa, jos kaato tehdään oikeaan aikaan ja kanto jätetään hyvin lyhyeksi. Tällöin uudet vesat tekevät itselleen uusia juuria kannon ympärille ja näistä lähtee kehittymään uusi sato. Siten yhdestä vanhasta kannosta voi tulla aivan uusia, elinvoimaisia kantoja, jos vesat herkässä iässä vain suojataan karjankäynniltä, vuohilta sekä villieläimiltä.

Vesametsätalous on tuottoisaa siitäkin syystä, että ajoittain myös karjan laiduntaminen riittävän kookkaassa vesakossa on mahdollista. Vesakkojen perustamisesta kylvämällä ja istuttamalla seuraa myös se etu, että kuokitulla ja kynnetyllä maalla kasvaa kauttaaltaan parempia ruoholajeja kuin mitä maa tuottaisi hoitamattomana. Sellaisena se kasvaisi vain hyödyttömiä heiniä ja sammalia. Havupuustotkin kannattaa siis muuttaa lehtipuita kasvaviksi kylväen ja istuttaen.

Nuorta vesakkoa täytyy säästää karjalta siitäkin syystä, että jos karja turmelee vesat, niin kannotkin turmeltuvat ja lahoavat. Jos vesat häviävät, täytyy nesteiden, joita juuret nostavat, jäädä itse juuriin ja tämä turmelee ne. Jos on aivan pakko laskea karjaa liian nuoreen vesakkoon, tehtäköön se heinäkuussa ja silloinkin vain vasikoita laiduntamalla. Tällöin lehti on riittävän kova ja kitkeräkin, mitä se ei huhtikuussa suinkaan ole. Siksi on varhainen kevätlaiduntaminen jyrkästi torjuttava.

Muutamat puulajit kuten tammi ja villit hedelmäpuut ovat hyvin arkoja matojen ja kuoriaisten tuhoille. Tämä on otettava uudistettaessa huomioon. Kestävämmät puulajit, esimerkiksi poppelit, vaahterat ja pajut tulevat halvemmiksi. Niitä lisäksi istutetaan harvempaan, mikä osaltaan vähentää uudistamiskustannuksia. Kestävyys tuhoja vastaan on siten suuri etu.

Jos vesametsä nuorena vahingoittuu myrkyllisten sumujen, karjan, pakkasen tai matojen takia, se on parasta heti hakata juuriaan myöten pois ja antaa sen nousta uudelleen, koska vaurioitunut vesakko ei kasva hyvin, vaan kärsii vauriosta uuteen hakkuuseen saakka.

Miten kauan vesojen annetaan kasvaa, riippuu kunkin isännän omista tarpeista ja päätöksistä. Tervalepästä saadaan hyvää poltto- ja hiiltopuuta jo 10—16 vuoden iässä. Missä on runsaasti vesametsää, siellä voi

joka vuosi hakata yhden alueen paljaaksi ja joka kerralla tulee puusto tiheämmäksi. Siten voidaan yhdestä kannosta saada lopulta 10—12 vesaa. Poppeleilla voi syntyä rengas vesoja puun tyvelle jo ennen sen kaatamista ja vesat jäävät kaadon jälkeen kasvamaan edelleen tiheänä ryhmänä. Jokaisessa hakkuussa juuri vahvistuu ja sisältää enemmän mehuja. On havaittu, että kun peltomaalle perustetaan vesametsikkö, sen ensimmäinen sato on viiden, mutta toinen sato jo kuuden taalerin arvoinen. Jokaisessa hakkuussa myös maan olosuhteet vain paranevat.

Carlowitz esittää laskuesimerkin siitä, miten paljon voisi saada vesapuuta ja ylispuuta 10, 20, 50, 100 sekä 1 000 tynnyrinalalta viidessäkymmenessä vuodessa. Tuloksena olisi erilaisia seipäitä, viinitarhatankoja, humalasalkoja, sammio- ja tynnyrilautoja, tikapuita, peltotyökaluja, laiva-, rakennus- ja polttopuuta niin paljon, että sitä on vaikea uskoa. Jos taas sama alue seisoo käyttämättömänä, maa turmeltuu ja täyttyy vain arvottomilla kasveilla. Yhdelle tilalle aiheutuva suuri vahinko paisuu siten suunnattomaksi, jos sama toistuu kaikkialla.

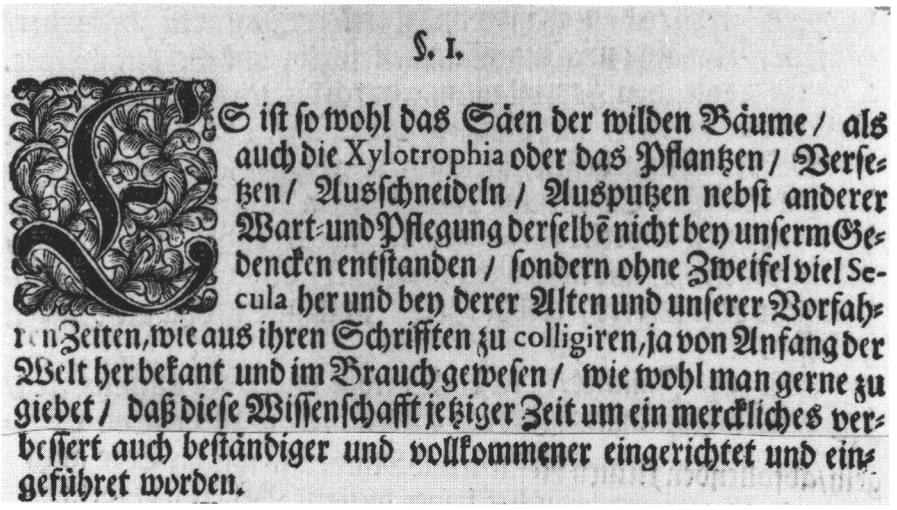
On myös pohdittava sitä, kasvaako kookas ylispuu paremmin siemenestä kuin vesasta. Kanto voi rappeutua heikoksi sinä pitkänä aikana, jonka ylispuu vaatii kehittyäkseen täysimittaiseksi. Siitä syystä on parasta kasvattaa ylispuut siementaimista.

Uudistettavaa vesakkoa ei pidä kaataa lehden ollessa puussa. Kasvin mehut ovat silloin varressa ja lehdessä eivätkä niinkään paljon juuressa. Lisäksi auringon kuumuus rasittaa kantoja. Siksi ne kasvavat uusia vesoja vain heikosti. Varhainen kevät tai myöhäinen syksy ovat parhaat kaatoajat. Hyvä kaatoaika on syksyllä heti lehden putoamisen jälkeen ja myös talvella tammikuusta huhtikuuhun saakka. Ei ole kuitenkaan hyvä hakata kovalla pakkasella, koska kylmyys voi tunkeutua silloin liian syvälle kantoon ja vahingoittaa sen uudistumiskykyä.

Puusato on korjattava ja ajettava pois ennen kuin uusi vesa nousee. Jos kaato on tehty syksyllä, voi karjan laskea alueelle. Se syö silmuja ja oksanpäitä ja hyötyy siitä suuresti. Jos kaato tehdään kasvavan kuun aikana, nousee vesakko ketterästi kannoista. Jos taas kaadetaan vähenevän kuun aikana, niin rangat palavat paremmin. Varsinkin vaikeilla kasvupaikoilla on hyvä kiinnittää päähuomio vesakon nousuun eikä polttorangan kuivuuteen.

Hakattaessa on leikkaushaava tehtävä sileäksi ja kanto matalaksi. Kuitenkin on erilaisia tapauksia ja kanto voidaan jättää välistä pitemmäksikin. Vesakko lähtee silloin korkeammalta ja voittaa vahvankin heinän helpommin. Hakkuussa on otettava huomioon myös toivottu puutavara. Tangot ovat arvokkaampia kuin polttopuut ja nämä taas arvokkaampia kuin pelkät vitsakimput. Kasvatusaika riippuu tästä.

Jos vesakkometsästä taas tahdotaan tehdä peltoa, on tärkeätä, että kaato ja poltto tapahtuvat suotuisina aikoina. Sellainen aika on sopiva, jolloin kantojen väliin jää seisomaan paljon kuivaa heinää. Kokemuksen mukaan yksin sekin antaa erityisesti hiekkaisilla paikoilla maalle



§. 1.

Es iſt ſo wohl das Säen der wilden Bäume / als auch die Xylotrophia oder das Pflantzen / Verſetzen / Ausſchneideln / Ausputzen nebſt anderer Wart- und Pflegung derſelbē nicht bey unſerm Gedencken entſtanden / ſondern ohne Zweifel viel Secula her und bey derer Alten und unſerer Vorfahren Zeiten, wie aus ihren Schrifften zu colligiren, ja von Anfang der Welt her bekant und im Brauch geweſen / wie wohl man gerne zu giebet / daß dieſe Wiſſenſchafft jetziger Zeit um ein merckliches verbeſſert auch beſtändiger und vollkommener eingerichtet und eingeführet worden.

Sylviculturan ensimmäisen osan kahdeksannentoista kapittelin ensimmäinen pykälä ilmaisee Carlowitzin käsityksen, että metsänhoitoa koskeva tiede ei ole mitään uutta, vaan on ollut tunnettu jo aikojen alusta asti.

paremman kasvuvoiman. Toiset taas huomauttavat, että heinästä ja oksista poltossa syntyvä tuhka lannoittaa maan, joka polton jälkeen kasvaa entistäänkin voimakkaammin. Siitä myös puiden juuret virkistyvät ja kasvavat entistä enemmän vesoja. Siksi lienee parasta antaa juurien lahota ja maan hyötyä lahopuulannoituksesta. Savisilla mailla taas on syytä polttaa kannot ja vesat. Silloin maa saa parhaan lannoituksen. Mutta jos kantoja ei leikata tarkoin maata myöten eikä vesoja hävitetä tarkoin (tilget), paikasta on vaikeata raivata peltoa.

Havupuuston kohdalla tilanne on toinen. Juurissa oleva pihka ja hartsi syttyvät tulen kuumuudessa ja juuret tuhoutuvat. Tuhka estää havupuun siemenen itämisen eikä paikalle nouse uutta havupuun taimistoa.

13. Metsien ja puiden hoidosta yleensä

Missä tahansa on kylvetty tai istutettu pikku puu, sitä on suojattava villiriistan sekä karjan vahingonteolta. Puuta on autettava kasvamaan kuohkeuttamalla maata, kastelemalla ja tukemalla sekä harventamalla tilan-

teen mukaan. Tätä on tehtävä ennen kaikkea taimitarhoilla, joilla taimet ovat vielä kauan aikaa pieniä ja voimattomia. Siellä on taimia autettava kuohkeuttamalla kolme kertaa kasvukaudessa maa niiden ympäriltä, jotta heinä heikkenee ja maa tulee ilmavammaksi. Tällöin myös sadevesi pääsee taimien juurella helpommin tunkeutumaan maahan.

Istutettuja taimia on pitkien kuivakausien aikana myös ahkerasti kasteltava, koska ne eivät muuten jaksa juurtua. Tainta auttaa kasvamaan, jos sen juurelle sirotellaan mullalla sekoitettua tuhkaa. Jos tuuli on kallistanut taimen, se on tuettava pystyyn ja maa poljettava lujaksi, koska vain täten saadaan puulle suora runko. Puuta on autettava myös poistamalla siitä vesioksia, haaroja, poikaoksia ja muitakin liikoja oksia, jotka imevät tarpeettomasti puun nesteitä. Paitsi taimitarhoilla tämä kaikki on kuitenkin mahdollista yleensä vain yksittäisten erikoispuiden hoidossa.

Jos äskettäin istutettu taimi kehittää haaroja, se on merkki hyvästä juurtumisesta. Silloin tainta voi karsiakin. Mitä suurinta varovaisuutta ja huolellisuutta on kuitenkin noudatettava. Oksia on jätettävä niin paljon, että puun nesteiden kulku ei häiriinny ja että puu voi kantaa hedelmiä. Erityisesti on varottava poistamasta liian paljon oksia yhdellä kertaa.

Nuoren puun oksia karsitaan alkuaikoina yhden tai kahden vuoden välein. Silloin otetaan pois kuolleet, alimmat oksat ja myös elävän latvuksen oksia, milloin puusta halutaan kehittää erityisen korkea tai erityisen paksu. Samoin poistetaan haitalliset haarat ja sellaiset oksat, jotka tekisivät rungosta mutkaisen. Tällainen rungon puhdistaminen on hyvin hyödyllistä ja auttaa puuta kasvamaan suureksi. Toimenpide koskee kuitenkin enimmäkseen lehtipuita, koska havupuut eivät kestä leikkaamista yhtä hyvin. Siksi niiden annetaan kasvaa rauhassa. Jos jokin rungoista ei kasva suorana, vaan jää mutkikkaaksi ja huonomuotoiseksi, se hakataan pois ja annetaan tilaa toisille, paremmille. Kuitenkin voi pakottavissa tapauksissa vahingollisia oksia poistaa, jos runko ei tahdo kasvaa pitkäksi. Oksia otetaan alhaalta alkaen. Erityisesti saksankuusesta voidaan ottaa pois alimpia, hyvinkin paksuja oksia, jolloin puun kasvu paranee. Tämän lisäksi on villien havupuiden karsiminen vain vähäiseksi hyödyksi.

Jos leikkaaminen tai karsiminen ei tapahdu oikeana aikana ja hyvin huolellisesti työskennellen, voi sillä tehdä enemmän vahinkoa kuin hyötyä. Jos puita vahingoitetaan lyömällä ja kuorta rikotaan, se aiheuttaa mehujen, hartsin ja kumin ulosvirtausta ja siitä seuraa paloa, syöpää ja muuta senkaltaista haittaa.

Kun suuria oksia leikataan, on ensin lyötävä lovi niiden alapuolelle, koska muuten oksan paino repii kuoren irti ja vahingoittaa runkoa. Jos tällaisia koloja ja taskuja syntyy, niihin kerääntyy vettä ja ilmaa. Säät tekevät niissä tuhojaan ja puu lahoaa vähitellen kokonaan. Haavan tulee olla sileä, jotta se kasvaisi nopeammin umpeen. Jos koloihin tulee vettä, myös runko tulee vähitellen koloiseksi ja ontoksikin eikä kelpaa enää rakentamiseen.

On myöskin hyödyllistä sivellä leikkaushaava tuoreella maalla. Se työntää puun nesteet takaisin runkoon, niin että ne eivät voi valua ulos. Milloin erityinen puuvoide (Baum-Salbe) on kallista, haava sivellään savella, johon on sekoitettu lehmänlantaa ja jauhettua rikkiä. Jos sitä ei ole saatavissa, voidaan käyttää paljastakin lehmän- ja sianlantaa.

Jos runkoja tahdotaan kasvattaa rakennushirsiksi tai lautapuiksi, ne saadaan karsimalla kasvamaan korkeiksi ja suoriksi.

On kartettava karsimista kovin kuumalla tai kylmällä säällä tai runsaan lumi- tai vesisateen aikana. Toiset leikkaavat ja karsivat vehnän kukinnan aikana heinäkuussa, koska tällöin puun mehut eivät vuoda ulos, vaan kiertävät takaisin runkoon ja oksiin. Vallitseva lämmin sää myös auttaa parantamaan haavat, jotka muutenkin tänä aikana tehdyissä karsimisissa paranevat parhaiten. Neuvokkainta kuitenkin on karsia varhain keväällä, tammi-, helmi-, maaliskuun aikana, silloin kun puussa ei ole lehteä. Myöhään syksyllä tehdyssä karsimisessa voi pian tuleva pakkanen heti hyökätä vahingoitettuun kohtaan.

Vanhat puut on karsittava vähenevän ja nuoret lisääntyvän kuun aikana. Yleensäkin leikkausajasta on tiedettävä se, että jos ei toivota kasvua leikkauksen jälkeen, leikkaus on tehtävä vähenevän kuun aikana. Jos taas toivotaan kasvun jatkuvan, on leikattava lisääntyvän kuun aikana. Vesoja ja vahingollisia haaroja voidaan leikata pois kaikkina vuodenaikoina. Ne ottavat puulta kasvuvoiman. Jos leikkaaminen tehdään huolella, niin puun nesteet täyttävät ja parantavat haavat nopeasti ja puu pääsee kasvamaan vahvaksi. Vesat on poistettava terävällä veitsellä rungonmyötäisesti ja oksat sahalla. Leikkauksen tulee olla sileä ja rungonmyötäinen, ettei jäisi vettä kerääviä koloja puuta lahottamaan. Lyömällä karsiminen vahingoittaa puuta ja kuorta hyvin helposti.

Karsiminen voi aiheuttaa puille vahinkoa ja tappaa ne. Mutta jos nuoret puut kasvatetaan tiheässä metsikössä, niin oksat jäävät ohuiksi ja putoavat itsestään pois. Myös haavat paranevat hyvin. Tiheästä metsiköstä välipuut voidaan hakata pois heti, kun niistä saadaan hyviä salkoja. Puut kuolevat itsestäänkin ja ne parantavat maata. Näin voidaan kehittää 15—20—30 jalkaa pitkiä suoria runkoja, joissa oksat alkavat vasta tässä korkeudessa. Tällaisesta, rakennusmiesten "rautapuuksi" nimittämästä puusta tulee hyvää rakennushirttä ja paanulautaa.

Puiden latvojen typistäminen aiheuttaa harvoin hyvää. Puu ei voi kasvaa pitkäksi eikä paksuksi ja tuuli sekä lumi aiheuttavat sille murtumia. Puun nesteet nousevat latvaan, mutta pysähtyvät kulussaan, koska niillä ei ole tietä alas oksien kautta. Sellainen puu jää ohueksi ja useimmat kuivuvat, erityisesti kuusi.

Jos puu ei tahdo kantaa hedelmää, on sen oksia typistettävä, jolloin puu tulee hedelmälliseksi. Jopa juuri se oksa, joka on typistetty, kukkii aikaisemmin ja kantaa hedelmää enemmän kuin toiset. Jos pelätään, että kova pakkanen voi vahingoittaa puuta, sen juuret voidaan peittää oljilla, sammalilla tai vaikkapa hevosenlannalla, jolloin puu kestää ko-

vimpiakin pakkasia. Myös voidaan itse runko ympäröidä pitkillä oljilla, jolloin sekin kestää pakkasia hyvin. Ihmisen lanta liuotettuna veteen ja ruiskutettuna puiden ja muiden kasvien juurille pitää muurahaiset ja muut maan kirput loitolla. Myös maahan sekoitettu noki voi tehdä saman.

Monasti sattuu niin, että juuriin kasvaa suuria solmukyhmyjä, joihin nesteet nousevat ja kyhmyt siten riistävät ravinnon puulta itseltään. Sellaisen estämiseksi on vähenevän kuun aikana leikattava kyhmyt puhtaasti ja huolellisesti menetellen pois ja leikkauskohta on voideltava savella. Sen jälkeen on juuri jälleen peitettävä maahan ja siten on puulle hankittu jälleen täydellinen vedensaanti.

Edelleen on hyödyllistä poistaa puun tyveltä paksu ja kova kuori sekä runsas sammal. Siten saadaan ohuempi ja nuorempi kuori esille. Kun kova kuorikerros (Schale) on pois, voi paksuuskasvukin tapahtua esteettä. Kuitenkin on katsottava, ettei vahingoiteta sisempää kuorta, joka kuljettaa nesteitä.

Uloin kuorikerros ja sammal tosin varjelevat runkoa jossain määrin pakkaselta, mutta jos jää pysyy kauan sammalessa, niin se vaikuttaa sammalen kasvupaikalla puuta palelluttavasti. Kuoren käsittely on parasta tehdä keväällä ja kasvavan kuun aikana. Turmiollista on sen sijaan ohentaa kuorta juuri ennen talven tuloa, koska silloin pakkanen tunkeutuu syvemmälle puuhun ja vahingoittaa sitä. Tästä syystä toimenpiteen tulee tapahtua keväällä kuten jo sanottiinkin.

Tyvien puhdistaminen on hyvä keino myös muita puun vaivoja vastaan. Sellaisia ovat esimerkiksi nakertavat madot ja muut haitalliset eläimet (Ungeziefer). Tyven puhdistaminen auttaa myös syöpää vastaan.

Nuorten puiden viiruttaminen (reissen, schreppen) voidaan tehdä keväällä vetämällä 2—3 pystysuoraa viirua runkoon terävällä veitsellä. Toimenpide on nuorille puille erityisen hyödyllinen. Se tulee rajoittaa vain kuoren uloimpaan pintaan ja rungon varjoisaan osaan, koska tämä käsittely voi pahentaa auringonpolttoja. Erityisesti ilmojen ja auringon vaikutuksen alaisina seisovilla yksittäispuilla on hyvin paksu kuori, joka puristaa puuta estäen paksuuskasvun. Tuloksena runko kutistuu ja puu kasvaakin vain pituutta.

Tällaista viiruttamista luonto tekee itsekin, koska vapaina kasvavissa puissa näkee samanlaisia viiruja. Kun puut taas kasvavat tiheässä, eivätkä sää ja aurinko pääse niihin vaikuttamaan, pysyy niiden kuori herkkänä ja ohuena. Se ei estä paksuuskasvua, vaan venyy kasvun mukana.

Jos puu alkaa rappeutua, voidaan noin vaaksan verran sen juuriston yläpuolelle porata reikä. Silloin paha neste valuu ulos ja puu toipuu. Reikä täytyy jälleen täyttää samasta puusta veistetyllä tapilla. Jos sen sijaan puu alkaa vähentää kasvuaan ja tulee kovin kyhmyiseksi, silloin on parasta hakata se kokonaan pois ja tehdä tilaa toiselle. Kun puu on kasvanut sata vuotta ja alkaa rappeutua, se ei enää toivu, vaan tartuttaa toi-

siinkin tautinsa ja ne jälleen toisiin. Voi myös käydä siten, että terve puu kohtaa juurillaan vesikerroksen tai kallion, joten juuristo ei voi enää laajentua. Puu menettää silloin kasvukykynsä ja lopulta kuolee. Sellainenkin puu on kaadettava, ennen kuin se rappeutuu vielä enemmän ja menee kokonaan käyttökelvottomaksi.

14. Rakennuspuun, polttopuun ja hiilipuun kaadosta ja valmistuksesta

Erityisesti pohjoisissa maissa puu on välttämätöntä antamaan ihmisille lämpöä, mahdollisuuden keittää lämmintä ruokaa ja paistaa leipää sekä sulattaa metalleja. Tässä ohjeessa neuvotaan, miten puuta näihin tarkoituksiin parhaiten käytetään, samoin, miten puita tulee kaataa sekä miten hakkuiden yhteydessä tulee huolehtia uuden metsän syntymisestä.

Siitä syystä ei ole lainkaan hyödytöntä tietää, onko runko täysin kehittynyt tai ehkä liiankin suuri ja vanha, onko se liian käyrä vai onko se muita puita aivan liian lähellä niitä varjostaen; myös onko puulaji taloudenpidolle sopiva vaiko vaihdettava edullisempaan. Samoin, miten paljon puuta tynnyrinalalle sopii hyvin kasvamaan, miten puita lasketaan ja mitataan ja miten paljon niitä eri tapauksissa olisi syytä kaataa. Täten voitaisiin nähdä, miksi jokin puu on tietyllä maalla parempi ja pitempi tai muuten sopivampi. Tässä asiassa ei tosin löydy mitään varmoja sääntöjä. Ne selviävät useinkin vasta ymmärtäväiselle ja metsiä tuntevalle, kokeneelle miehelle. Vain hänen arviointinsa voi ratkaista asian oikein. Hän voi myöskin nähdä, mihin tarkoitukseen kukin puu voidaan parhaiten käyttää ja edullisimmin myös myydä, ettei se menisi liian halpaan tarkoitukseen ehkä vain hiili- tai polttopuuksi. Hän näkee, kelpaako se paaluiksi, laudoiksi, paanuiksi vaiko pelkästään koreiksi.

Puun kaato tapahtuu syksyllä silloin kun maanviljelystyöt eivät vaadi aikaansa ja keväällä ennen kuin maa on sulanut ja nesteet liian suuressa määrin nousseet runkoon. Kaikki metsämiehet tietävät, että on hyvin vahingollista kaataa puu nesteiden jo noustua runkoon ja kuoren alle. Parasta hiilto-, poltto- ja rakennuspuuta saadaan silloin, kun puun hartsit ovat tulleet paksuiksi ja vahvoiksi ja nesteet tiivistyneet.

Syksyisin on tapana kaataa puita lehtien putoamisen jälkeen, jolloin myös nesteet ovat sijoittuneet juuriin. Kaikki kasvillisuus toimii aurin-

gon avulla ja lepää kuun avulla ja vuodenaikojen mukaan kaikki kasvien voimat vähenevät tai lisääntyvät.

Vesapuiden kaataminen tehtäköön lisääntyvän tai täyden kuun aikana, jos tahdotaan kantovesakon kasvavan uudelleen hyvin. Kuitenkin kaadettaessa lisääntyvän kuun aikana syntyy välistä niin paljon vesoja, että kaikkia ei kanto jaksa elättää ja siksi osa niistä kuivuu. Jos taas kaato tehdään täyden kuun aikana, ei sen jälkeen vesoja pääse nousemaan niin runsaasti, mutta vesat ovat vahvoja ja siksi toiset pitävät täyden kuun kaatoa parhaimpana.

Vesapuu on katkaistava mahdollisimman läheltä maata ja jätettävä vain lyhyt kanto. Muuten kanto pilaantuu ja kasvattaa vain vähän vesoja.

Vesapuuston hakkuut on tehtävä talven aikana ja saatava valmiiksi ennen maaliskuun loppua. Jotta se onnistuisi, on pidettävä kiirettä ja keskityttävä vain tähän työhön.

Kaadossa voidaan poistaa käyriä ja vioittuneita puita tai kaataa järjestään kaikki puut. Edellinen voisi joskus olla edullista, mutta jälkimmäinen tapa lienee yleisin. Useimmiten on niin, että kun kaadetaan yksi viallinen puu, se kaatuessaan vahingoittaa useita nuorempia ja täysin hyviä puita. Lisäksi kun tätä yksinäistä puuta kuljetetaan pois, leveältä alalta vahingoittuu paljon muita puita turhaan, koska vesakkoon täytyy avata väylä. Näistä syistä tehdään vesapuuta korjattaessa useimmiten täydellinen paljaaksihakkuu.

Monilla seuduilla nostetaan paljaaksihakkuun yhteydessä myös ylispuiden kannot. Siten syntyy ruohoista vapaata, tuoretta kasvualustaa, eivätkä suuret kannot ja niiden juuret muodosta esteitä uuden metsän syntymiselle. On myös muistettava, että uudistamisen yhteydessä ei aluetta saa laiduntaa, koska kerran syöty vesakko kasvaa aina hitaammin kuin koskematon.

Polttopuuksi ovat parhaita tervaleppä ja koivu. Ne palavat hyvin ja antavat lämpöä paljon ja pitkään. Ne myös vesovat nopeasti ja ovat halpoja.

Siellä missä vallitsee puutetta polttopuusta, voidaan myös käyttää isojen lehtipuiden oksia, jotka katkaistaan rungonmyötäisesti ja huolellisesti. Karsiminen toistetaan 5—8 vuoden välein. Näin saadaan lehtipuista myös ulkonäöltään kauniimpia sekä sellaista puutavaraa, joka sopii hyvin esimerkiksi astiantekijöiden ja sorvareiden käyttöön. Tällaisena puu on myös rahallisesti arvokkaampaa kuin pelkkänä polttopuuna.

Useimmat ymmärtäväiset viinimestarit ja metsänomistajat ovat yksimielisiä siitä, että tynnyreihin tarkoitetut puut on kaadettava tammikuussa tai helmikuussa kuun vaiheen viimeisellä neljänneksellä, jotta laudoista tulisi pitäviä. Yhtä hyvin sopii talvikaato haluttaessa myös muihin tarkoituksiin, esimerkiksi ajopeleihin tai työkaluihin käytettävää puuta. Tämä koskee haapaa, koivua ja jalavaa sekä pähkinäpuuta.

Jos tahdotaan rakennuspuun säilyvän hyvin, pysyvän suorana ja säästyvän matojen aiheuttamalta reikiintymiseltä, se on kaadettava vähenevän kuun aikana. Siitä on jo Salomon tiennyt säännön, kun hän hakkautti Libanonin seetrejä. Temppelin puiden kaatamisen alussa hän määräsi hakkuut tehtäviksi kuun vaihtumisen toisena päivänä. Tämä sääntö perustuu pitkäaikaiseen, huolelliseen tarkkailuun ja sen kautta syntyneeseen tieteeseen. Kuu nimittäin vaikuttaa kaikkeen kasvillisuuteen hyvin voimakkaasti. Salomonin tiedosta, jonka mukaan rakennuspuuta saisi kaataa vain vähenevän kuun aikana, ovat vakuuttuneita kaikki ymmärtäväiset ihmiset. Syy on se, että kuu vaikuttaa kosteuden liikkeisiin kaikissa kasveissa. Jos siis kaadetaan kasvavan kuun aikana, kosteus nousee myös kaadettuihin runkoihin. Sen seurauksena madonreijät ja lahoaminen turmelevat kaadetut puut. Jos taas hakkuu tehdään vähenevän kuun aikana, kosteus jää rungoista pois. Varmimmat kaatoajat ovat sellaiset kuun vaiheet, jolloin puun nesteet eivät ole vielä nousseet runkoihin. Kuitenkin, jos kaadetaan liian suuren kylmyyden vallitessa, puu on niin kovaa ja haurastakin, että lastut lohkeavat kuin lasi, eikä kirves voi upota syvällekään puuhun. Pliniuksenkin mukaan kaato olisi hyvä tehdä talven päivänseisauksen viimeisinä päivinä.

Vanhat ovat myös havainneet hyväksi kaataa puita Fabianin ja Sebastianin päivän aikoihin (20.1), jolloin pakkanen kuivaa puun.

Puiden hakkuussa käytettävien kirveiden tulee olla hyvissä merkeissä taottuja ja niiden kunnon tulee olla hyvä, koska sellaisilla on parempi iskeä. Myös ihmisten käsissä on eroja. Toisilla on onnellisemmat kädet. He saavat enemmän aikaan kuin toiset, vaikka kummatkin yrittävät samalla ahkeruudella ja vaivalla. Puunhakkaajien tulee olla muutenkin erittäin pystyviä miehiä. Ertzgebirgessä on löydetty sellaisia saksankuusia, jotka ovat olleet 12—15 jalkaa paksuja (n. 4 metriä!) ja antaneet 6 schragea eli 18 klasteria puuta. Siksi on aivan ihmeteltävää, että 2—3 puunhakkaajan ryhmä voi jyrkissä rinteissä ja kovissa sateissa niitä hakata, sahata, kaataa, pätkiä ja kuljettaa. Lisäksi he saavat kiiloja käyttäen puut kaatumaan haluamalleen suunnalle. On edelleen ihmeellistä, että he selviävät hakkuutöistä, vaikka puut ovat niin kovia, että tuskin saha ja kirves pystyvät niihin.

Kaadettavan puun ikävaihe riippuu sen käyttötarkoituksesta ja siitä, miten kestävä sen tulee olla. Puu on hakkuukypsä, kun se ei enää kasva, vaan ennemminkin pienenee tai tulee sisältä ontoksi, mikä on kyllä helppo havaita. Koska tähän ei kuitenkaan ole selviä sääntöjä, on asia ratkaistava kokemuksen ja havaintojen avulla. Kun puun latva tai oksat rappeutuvat ja kun sen kyljestä lyödystä lastusta havaitaan, ettei puu enää yhtään kasva, on tällainen puu merkittävä kaadettavaksi ja myytävä. Vaikka puun iän määrääminen ei olekaan varmaa, niin tilanteen mukaan vanhat puut on käytettävä ja nuoremmat säästettävä. Pituuskasvun loppuminen osoittaa usein puun vanhuuden selvimmin.

Joillakin on tapana kuoria tulevien rakennuspuiden tyvet jonkin ai-

kaa ennen kaatoa, jolloin niistä tulee kuivempia. Yleisen mielipiteen mukaan sellainen puutavara pilaantuu aikaisemmin kuin kuorimattomista saatu. Tällaisista puista tulee usein samanlaisia kuin pystyyn kuivaneet puut eivätkä ne ole erityisen kestäviä.

Jos puu käsitellään heti kaadon jälkeen, siitä ei tule kestävää. Mutta jos se on käsiteltäessä taas aivan liian kuivaa, sitä on vaikeata valmistaa edelleen. Kokemuksen mukaan kaadettu mäntypuu saisi maata maassa vuoden. Kun se on tullut aivan siniseksi tai mustaksikin, on se kaikkein kestävintä. Sama koskee myös tammea.

Se miten pitkään varastoidun puun tulisi kuivaa ennen käyttöä riippuu käyttötarkoituksesta, puulajista, varastointipaikasta sekä varastointiajan säistä. Hiiltämiseen parasta on puoliksi kuiva puu.

Kuitenkin vuoristorakennuksiin on äskettäin kaadettu puu parasta. Muihin tarkoituksiin, kuten laudoiksi, rakennuksiin, astioiksi ja työvälineiksi puu on sopivinta, kun se on joko ulkona auringossa tai sisällä tuvassa hyvin kuivattuna. Erityisesti kovat puut, esimerkiksi tammi, ovat tuskin kuivia vielä vuodenkaan kuivamassaolon jälkeen.

Kun nuoresta, tiheänä syntyneestä metsästä otetaan riukuja ja salkoja ja sillä tavalla annetaan tilaa ja ilmaa vieressä kasvaville, se on enemmän hyödyksi kuin vahingoksi jääville puille. Erityisesti on näin, jos otettavat ovat viallisia, käyriä tai lyhyitä. Näin käsitellystä metsästä saadaan myöhemmin puuta, jolla on kapeat vuosirenkaat ja sitä nimitetään rakentajien ja katontekijöiden keskuudessa rautapuuksi, koska se on lujaa ja säitä kestävää.

Puun käyttökelpoisuutta ei voida tietää ennen kuin se on kaadettu. Seisovan puun ostaminen on samanlaista kuin hevoskauppa, jossa todellinen arvo tulee näkyviin vasta myöhemmin. Puuta voidaan myös verrata varakkaaseen mieheen, jonka todellista rikkautta ei tiedetä ennen kuin hän on kuollut ja perunkirjoitus tehty. Puustakaan ei tiedetä sen sisäisiä vikoja ennen kuin se on tehty laudoiksi tai päreiksi. Se voi olla ontto tai täynnä sisäisiä repeämiä (tuulivahingot). Jos näin käy, ostaja joutuu jättämään puun makaamaan ja pilaantumaan tai hän joutuu myymään sen maksamaansa pystyhintaa halvemmalla.

Moscaussa ja muissa meihin rajoittuvissa vieraissa maissa tehdään myös rakennustöitä, mutta sahat ja muut niiden kaltaiset työvälineet ovat siellä harvinaisia. Työ tehdään vain kirveillä. Siksi puille usein aiheutetaan suurta vahinkoa, kun kookkaita tammia hakataan paaluiksi sekä ikkunan- ja ovenpieliksi. Kun rakennushirsiäkin veistetään kirveellä, niistä menee hukkaan pitkinä lastuina jopa neljännes. Täten tuhlautuu suuria määriä hyvää puuta.

15. Ihmeteltävistä puuharvinaisuuksista

Sylviculturan toisen osan yhdennessätoista kapittelissa Carlowitz esittelee yli yhdeksässäkymmenessä pykälässä tietoja ihmeteltävistä puuharvinaisuuksista. Niistä ovat kertoneet antiikin vanhat kirjoittajat ja kaukomailla kiertäneet merenkulkijat, sotilaat, lähetyssaarnaajat, kauppiaat ja luonnontutkijat. Tässä muutamia näytteitä alkuperäisessä esitysjärjestyksessä:

— Johann Heinrich Seyfert kertoo kirjassaan *Medulla mirabilium Naturae* sivulla 687 Carthagenan provinssissa Uudessa Espanjassa kasvavasta puusta, joka aiheuttaa myrkytyksen käteen, joka sitä koskettaa. Myös puun varjo on ihmiselle myrkyllinen.

— Maccao-nimisessä kaupungissa Kiinassa kasvaa suurin määrin erästä puuta, joka siellä asuvien portugalilaisten todistuksen mukaan muistuttaa väriltään, kovuudeltaan ja painoltaan metallia. Veteen laskettuna se uppoaa heti pohjaan.

— Kiinassa maanviljelijät harjoittavat suurella harrastuksella pajun viljelyä. Siellä kasvaa pajulaji, jonka oksat riippuvat maata kohden. Maahan peitettyinä ne juurtuvat ja kasvattavat uuden puun. Tätä voidaan jatkaa 10—20 kertaa. Siten saadaan kokonainen, laaja metsä, joka on yhtä ainoata puuta.

— Bifelius kertoo, että Chilean maaseudun asukkaat Keski-Amerikassa tekevät asuntonsa puiden latvoihin. He sitovat oksia ja niiden latvoja yhteen ja asuvat siellä perheineen ja talouskaluineen. Tällainen asumistapa on turvaksi myöskin vihollisia vastaan. Jos joku pahoissa aikeissa yrittää kiivetä ylös, he heittävät hänen päälleen kekäleitä tai kuumaa pikeä. Tällaiset asunnot ovat lisäksi niin korkealla, että vahvakaan mies ei jaksa heittää raskasta kiveä niihin saakka. Espanjalaisetkaan eivät ole saaneet tähän päivään mennessä näitä kansoja ikeensä alle.

— Kukaan ei enää ihmettele, että Aristoteles ja hänen jälkeensä Theophrastus kirjoittivat sellaisen saksanhirven tulleen pyydystetyksi, jonka sarvissa kasvoi vihreä muratti. Aristoteles arvelee, että siemen olisi joutunut sarviin hetkellä, jolloin ne olivat pehmeät ja herkät. Plinius ja Caesar taas olettavat, että saksanhirvi olisi murtanut sarvensa tapaturmaisesti ja muratti olisi päässyt juurtumaan murtumakohtaan.

— Leo Allatius kertoo, että Orcassa Espanjassa eräs nuori mies nimeltään Roccus Martinus olisi vuonna 1637 pudonnut puusta orjantappura-aitaa vasten niin voimakkaasti, että orjantappura tunkeutui syvälle hänen rintaansa. Sitä ei voitu millään irroittaa ja seuraavana

keväänä se alkoi versoa hänen rinnastaan ulos. Kun sitä koetettiin leikata pois, paljastui, että se oli juurtunut niin syvälle kylkiluiden, selkärangan ja suurten verisuonten väliin, että onnetonta ei voitu pelastaa, vaan hänen oli kuoltava vaivoihinsa. Oksa tästä orjantappurasta lähetettiin paavi Urbano VIII:lle ja se on nyt talletettuna Roomassa muiden suurten harvinaisuuksien joukossa.

— Korkeasti oppinut Conringius kirjassaan *De antiquissimo statu Helmstadiae et Viciniae* kertoo Lüneburgin alueelta löydetyn kokonaisia ja murtuneita suuria puita turpeen ja jopa tiukan saven alta. Rungot makasivat samassa etelä-pohjoissuuntaisessa asennossa.
— Itä-Intiassa kerrotaan kasvavan metsiköitä ja kokonaisia metsäalueita, jotka koostuvat pelkistä niin kutsutuista bambos-puista. Näillä puilla on suurikokoisen meriruo'on muoto ja sellaisia ne muistuttavat muutenkin. Ne ovat yhtä korkeita kuin korkeimmat puut meidän metsissämme ja ne kasvavat niin tiheässä, että metsän läpi pääsee vain kirvestä käyttäen.
— Panamassa kasvaa pienellä alueella kokonainen metsä, jonka puiden lehdet omaavat tuntoaistin. Jos sellaisen puun oksaa koskettaa, vetäytyvät sen lehdet kuuluvasti kahahtaen pyöreiksi palloiksi ja jäävät siihen asentoon pitkiksi ajoiksi.
— Edelleen on Itä-Intiassa Goa-nimisellä seudulla tavattu puu, jota nimitetään triftiksi. Niin kauan kuin aurinko paistaa, se pitää kukintonsa suljettuina, mutta kun yö pimenee, se avaa ne.
— Ceylonin saarella korkealla Pico d'Adamin vuorella kuuluu kasvavan keskikokoinen puulaji, joka hohtaa yöllä valoa.
— Siebenbürgessä on syvästä suolakaivoksesta löydetty ehyt tammenrunko. On arveltu rungon joutuneen sinne vedenpaisumuksessa. Kaivoksessa runko oli kova kuin rauta, mutta oltuaan neljä päivää maan pinnalla se oli muuttunut niin pehmeäksi, että sitä saattoi murentaa pelkällä sormella.
— Mauritiuksen saarella kerrotaan kasvavan suuria metsiä mitä parhainta ebenpuuta, väriltään punaista, keltaista ja mustaa. Sitä laivataan Capo de B. Esperance -satamasta ympäri maailmaa kuljetettavaksi. Hollantilaiset ovat tuoneet saarelle sahakoneiston (Schneidemühle). He sahaavat tätä harvinaista raaka-ainetta laudoiksi, lankuiksi ja ohuiksi levyiksi ja saavat siten näistä metsistä suuren hyödyn.
— Jaavan saarella Bataviassa kasvaa istutusmetsiä, joiden miellyttävyyttä ei voi kyllin ylistää. Maaperän mukaan niihin on hyvässä järjestyksessä istutettu vuororivein hyödyllisiä puita antamaan varjoa, hyviä hedelmiä ja hyvää tuoksua.
— Amerikan rannikolla, alueella, jota nimitetään Novo Reino di Granataksi, kasvaa suku hyvin korkeita ja paksuja puita, joiden tyven ympäröimiseen riittää tuskin viidentoistakaan miehen yhteenlasketu syli. Puita kutsutaan nimellä zerbia. Ne pudottavat lehtiään jatku-

vasti ja niissä syntyy koko ajan uusia lehtiä.

— Brasiliassa kasvaa cereiba-niminen, suolapuuksi kutsuttu puu. Se erittää kirkkaina päivinä lehtiensä pinnalle kaikkein valkeinta suolaa niin runsaasti, että muutamia lehtiä keräämällä niillä saa suolatuksi kokonaisen aterian.

— Tropiikissa puut viheriöivät kesät, talvet eikä vuodenaikojen välillä ole paljoakaan eroa. Talvella vain sataa enemmän, mutta koko ajan ilma on yhtä lämmintä. Hedelmiä kypsyy jatkuvasti ja lehtiä kellastuu, mutta uusia syntyy tilalle jatkuvasti.

— Kiinan ja Japanin ahkerat ja viisaat kansat ovat istuttaneet maihinsa paljon hyödyllisiä puulajeja, jotka on tuotettu muista maista. Erään sellaisen nimi on schotitsu. Se on niin sitkeähenkinen, että sen kappale 10 vuoden kuivumisen jälkeen maahan pantuna — oltuaan sitä ennen vaikkapa savupiipussa — juurtuu uudelleen ja kasvaa suureksi puuksi.

— Pohjois-Amerikassa kuuluu kasvavan niin suuria puita, että niiden tyven ympäröimiseen ei kymmenenkään miehen yhteinen sylimitta riitä.

16. Vierasmaalaisten puiden ja kasvien siirtämisestä

Carlowitz pohtii myös mahdollisuuksia siirtää vieraissa maissa kasvavia hyödyllisiä puita Saksan olosuhteisiin. Hän on tietoinen siitä, että ”luonto kasvattaa itsestään kullekin seudulle ominaiset lajit. Ne kehittyvät omassa ympäristössään ilman ihmisen huolenpitoa hyvin ja kasvavat vähäoksaisiksi ja pitkärunkoisiksi. Sitä vastoin siirretyt ja istutetut vierasmaalaiset puut kokemuksen mukaan usein vahingoittuvat helposti, jos niitä käsitellään sopimattomaan aikaan. Ne kärsivät ihmisen tietämättömyyden ja varomattomuuden seurauksena. Sen vuoksi toiset ajattelevat, että vieraiden maiden puiden siirtäminen Saksaan on sekä tarpeetonta että joutavaa intoilua. Vain luonto osaa antaa lapsilleen suotuisan kasvatuksen eikä salli kasveja siirrettävän vieraille seuduille”.

Suuri Jumala on hyvyydessään lahjoittanut erinomaisia kasveja miltei jokaiselle maalle, joskin koristellut niillä joitakin maita muita runsaammin. Carlowitz ei kuitenkaan pidä Jumalan tahdon vastaisena yrittää täl-

laisten ylistettävien lahjojen saattamista mahdollisimman monille tunnetuksi.

Kokemus on näyttänyt, että monet lämpimämmistä oloista siirretyt puulajit ovat vähitellen tottuneet kylmempään säähän, kunhan ne on siirretty 3—4 -vuotiaina ja hoidettu oikein ehkäisemällä niiden paleltuminen. Onnellisesti on myös tuotu Eurooppaan pistokkaita ja pikku oksia jopa toiselta puolelta maapalloa. Itä- ja Länsi-Intiasta tuodut hedelmäpuut ovat tottuneet uuteen maaperään ja sääoloihin. Ne ovat saattaneet kantaa jopa suurempia hedelmiä kuin lämpimissä maissa.

Eräänä siirtoa kestävänä lajina Carlowitz mainitsee aloen, joka 25 vuoden kasvatuksen jälkeen on vuonna 1700 kukkinut leiptzigiläisessä puutarhassa. Sen 25 oksaan puhkesi tällöin 5133 kukkaa ja sitä katsomaan kerääntyi suuria ihmisjoukkoja Michaelin messun aikana. Itse Puolan kuningatar kuninkaallisessa korkeudessaan matkusti tätä ihmettä näkemään.

Carlowitz pitää mahdollisena, että lämpimien maiden hedelmäpuiden ohella Saksaan voitaisiin siirtää ihmisten tarpeita tyydyttämään myös puuvillapensas Itä-Intiasta, talipuu Kiinasta ja kookospalmu merien saarilta. Myös seetrien siirtämistä Saksaan niiden kotipaikoilta Syyriasta, Libanonin, Tauron ja Amanon vuorilta sekä Amerikasta ja Siperiasta Carlowitz pitää mahdollisena.

Amerikassa kasvaa Carlowitzin mukaan erittäin suurikokoisia seetrilajeja. Niitä espanjalaiset ovat käyttäneet suurin määrin palatseihinsa ja lähettäneet myös kotimaan palatseissa käytettäviksi. Tästä suureksi kasvavasta, mutta erittäin hidaskasvuisesta puusta on runsaan käytön vuoksi Amerikassa jo suuri puute.

Siperian kylmissä oloissa taas kasvaa seetrejä, joiden muodostamissa metsissä mm. soopelit viihtyvät. Carlowitz olettaa puiden kuitenkin olevan erityinen laji, joka jää pienikokoisemmaksi kuin lämpimämpien maiden seetrit.

Eräänä esimerkkinä puiden siirtomahdollisuuksista mainitaan myös sitruunapuu, joka Pliniuksen mukaan on alun perin ollut pelkästään assyyrialainen puu. Täältä se on siirretty ensin Kaanaan maahan ja sieltä Vergiliuksen mukaan Italiaan. Sitruunapuu oli appelsiinipuun ohella Carlowitzin aikana tunnettu myös Saksan ruhtinaspuutarhoissa, joskin se talven kylmyyttä vastaan peitettiin lämmitettävillä suojarakenteilla.

Myös öljypuu on siirretty Italiaan vasta 440 vuotta Rooman perustamisen jälkeen. Edelleen on persikkapuu vasta siirtojen kautta tullut Eurooppaan. Sen ensimmäinen kotimaa oli Persia, sieltä se siirrettiin Egyptiin ja edelleen Roomaan ja näin persikka levisi koko eteläiseen Eurooppaan.

Kirsikkapuu on Luculluksen mukaan siirretty Italiaan vasta Mithridateen sodan aikana. Sen jälkeen puu on levinnyt kaikkialle Keski-Eurooppaan Rooman sotajoukkojen mukana kuten myös aprikoosi.

Päärynäpuulla on alkukotinsa Numidiassa. Monien lajien alkuperäiset nimet ovat säilyneet nykypäiviin saakka. Omena esimerkiksi on nimeltään *Mala punica* kotimaansa Karthagon mukaan.

17. Saksista löydetystä turpeesta ja sen hyödyllisyydestä

Sylviculturassa esitetään myös kuvaus turpeen keksimisestä Saksin vaaliruhtinaskunnan alueella ja sen käytöstä polttoaineena. Päivästä päivään yhä ylivoimaisemmaksi tullut puun puute pakotti siihen. Puute tunkeutui kaikkialle vuoristotuvista pikkupajoihin ja niiden jälkeen suuriin sulattamoihinkin. Jotta nämä eivät olisi jääneet tyhjiksi, ryhdyttiin kokeilemaan turvetta.

Carlowitz kuvaa upottavia suomaita, jotka eivät voi kantaa hevosta eikä rattaita, välistä ei miestäkään. Tällaisilla mailla kasvaa pieniä, mutkaisia mäntyjä. Niiden juurilla ei ole kivennäismaata allaan ja siksi tällainen puu voidaan helposti vetää käsin irti sammalikosta. Turpeen laatu suon pinnalla on huono, mutta syvemmälle mentäessä se muuttuu "ihanaksi", kiinteäksi ja väriltään melkein mustaksi polttoturpeeksi.

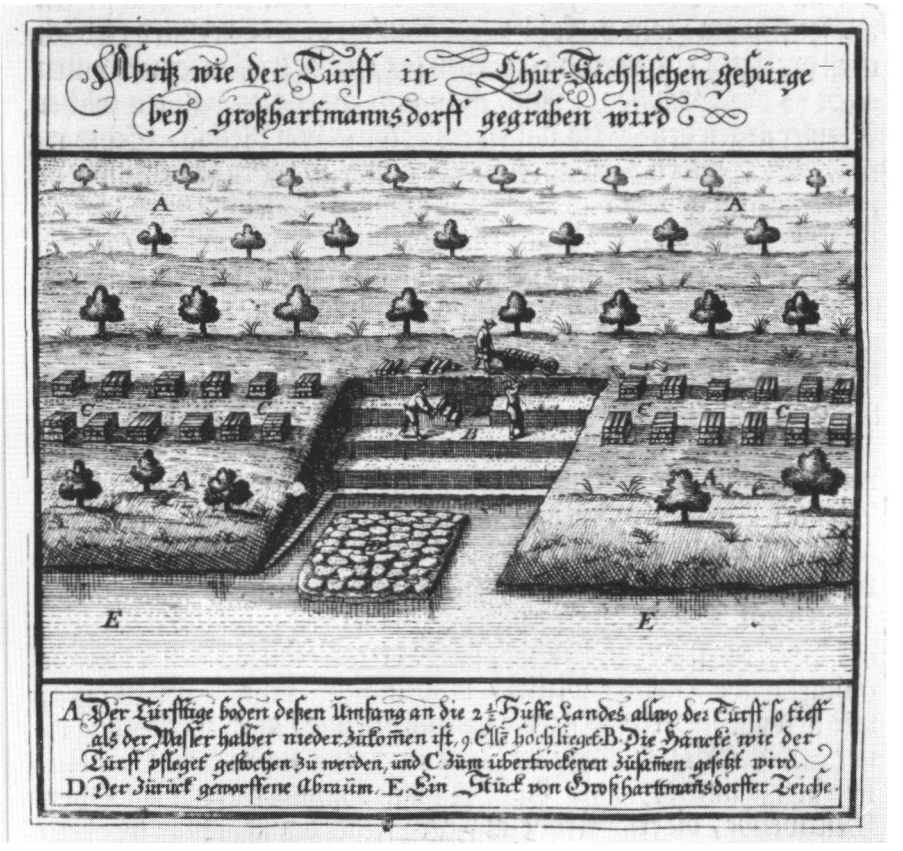
Pohjamaa on usein hiekkaista ja piikivistä. Selviä valkeita kiviäkin siitä löytyy. Syvällä suossa voi löytyä aivan kaunista puuta. Siellä makaa suuriakin runkoja, jotka ovat säilyneet hyvin ja jotka ovat aikaisemmin kasvaneet paikalla. Sammal on kasvaessaan peittänyt ne vuosituhansien aikana ja muuttunut itse syvemmällä vähitellen lahonneeksi, yhtenäiseksi massaksi.

Carlowitz kuvaa yksityiskohtaisesti Saksissa kehitetyn turpeennostomenetelmän, turvepalasten koon, kuivatuskekojen kasaamisen ja järjestyksen sekä käytetyt työvälineet kottikärryjä ja niiden tarvitsemaa lautarataa myöten.

Hyljätty, loppuun käsitelty turpeennostokenttä on parasta jättää uudelleen kasvamaan turvetta. Sen ojittaminen ja kunnostaminen viljapelloksi on liian kallis toimenpide.

Turpeennoston hintaa kuvaa ilmoitus, jonka mukaan sadan kappaleen kuivatuskasasta suolla maksettiin yksi groschen.

Carlowitz kertoo todenneensa turpeen puhtaassa muodossaan, missä se nostetaan, hyvin soveliaaksi kaikenlaiseen yleiseen polttotarkoitukseen. Eräs polttoturpeen etu on sen hajuttomuus verrattuna esimerkiksi



Polttopuun puute oli 1700-luvulla pakottanut ottamaan käyttöön myös soiden turvevarat. Carlowitz esittelee tätä itse kehittämäänsä menetelmää suurella ilolla. Kuvasta nähdään silloisen turpeennostotyön yksityiskohtia.

lantaan, joka vastenmielisellä hajullaan voi pilata jopa sillä keitetyn ruuan maun.

Saksilainen turve on aivan yhtä hyvää kuin hollantilainenkin ja sopii niin huoneiden lämmitykseen, pajoihin kuin myös hiillettynä metallien sulatuslaitoksiin. Hiilto tapahtuu samoin kuin puunkin hiiltäminen. Turvehiilen käyttöä raudan, kuparin ja hopean valmistamiseen on kokeiltu Puolan kuninkaan ja Saksin Vaaliruhtinaan käskystä niissä kaupungeissa, joissa polttoainepula on ollut pahin. Myös turvehiilen ja puuhiilen sekoituksella saa hyvän tuloksen. Turpeella on sekin etu puuhun verrattuna, että se ei anna kipinöitä, jotka ovat vaarallisia puurakennuksia lämmitettäessä.

Tätä aihetta käsittelevän kapittelin lopussa Carlowitz kehottaa laajentamaan turpeen käyttöä kaikkiin reviireihin, joissa luonto antaa siihen mahdollisuuksia ja esittää vielä luettelonkin niistä vuoristoseuduista, joissa on hyviä turvesoita.

18. Metsien suunnattomasta hyödyllisyydestä, kauneudesta sekä jumalallisesta viisaudesta, joka niiden kautta ilmenee

Sylviculturan loppuosassa Carlowitz palaa vielä kerran korostamaan lukijoilleen metsien ja niiden hyvän hoidon tärkeyttä.

"Täydellä oikeudella metsiä on kutsuttu monella lempinimellä: Vuorten Kruunu, Peltojen Seppel, Valtakunnan Aarre ja Mielen Ilo. Kreikkalaisetkin nimittivät metsiä yleisnimellä Materie (perusaine), jota ei millään muulla voitu korvata."

Ihmisen elämässä puu on ensimmäinen ja viimeinen turva, ensin kehto ja lopuksi arkku. Vanhat roomalaisetkin käyttivät alkuaikoina vainajiensa polttamiseen suurikokoisia, karkeita puunrunkoja. Myöhemmin vaurastuttuaan he käyttivät tähän tarkoitukseen miellyttävältä tuoksuvaa sypressiä.

Puu ympäröi meitä muutenkin koko elämämme ajan. Niin tapahtuu rakennuksissa, joissa on pakko käyttää puuta siinäkin tapauksessa, että ne olisi rakennettu etupäässä kivestä. Puuta on huonekaluissa, seinien verhoilussa, eristyksissä sateita, lunta ja kylmyyttä vastaan.

Muinoin suuret osat Saksaa olivat metsien peittämiä kuten nyt on Puolassa, Moscaussa, Tanskassa, Ruotsissa ja Norjassa. Näissä kaikissa maissa rakennukset ovat nykyäänkin täydestä puusta. Lisäksi puuta ovat palkit, orret, ruoteet, salot, laudat ja kattopaanut. Laajat metsät antavat heille mahdollisuuden puun näin laajaan käyttöön.

Monista syistä ovat syntyneet vanhat saksalaiset säkeet:



"Kellä puuta, suolaa ja aurinkoa/ sekä terveyttä sen lisänä/ elantonsa saanut on täytenä/ Hän älköön itkekö puutettaan/ vaan kiittäköön luojaansa saamastaan."

Näin sanoo myös kunnioitettu kirkollinen opettajamme Chrysostomus: "Mikä onkaan se voima, joka on luonut meille iloksi ja toimeentuloksi vedet, vuoret ja villit puut. Suuri voima, joka huolehtii kaikesta, meidän elämästämme ja hyvinvoinnistamme. Hän on antanut meille mahdollisuuden rakentaa mukavia asuntoja, joita ilman olisimme tuhon omat. Kuten tarvitsemme peltoja ravintomme hankkimiseen, yhtä välttämättömästi tarvitsemme metsiä rakennustemme rakentamiseen. Puusta olemme rakentaneet myös varhaiset, vaatimattomat kirkkomme, jotka eivät ole komeita, mutta joissa tunnelma on syvä ja nöyrä."

Matkoja tehneet kertovat, että vähäpuustoisessa Persiassa ihmiset istuvat maassa ja nauttivat vain yhden lämpimän aterian ja saavat vain yhden paistetun leivän päivässä. He säilyttävät viininsäkin ruukuissa eivätkä tynnyreissä. Tatarien taas on pakko pehmittää ruuaksi tuleva lihakin satulan alla. Hollantilaiset puolestaan joutuvat puun niukkuuden takia käyttämään keittämisessä polttoaineena turvetta, kivihiiltä ja kuivattua lantaa.

Metsät auttavat ihmistä kahta hänen pahinta vihollistaan (Grausamer Feind) nälkää ja kylmyyttä vastaan. Miten voisimme keskitalvella täällä työskennellä, levätä ja elää ilman puuta, kaminoita tai uuneja. Ilman tärkeän elementin, tulen, ravintoa emme voisi nauttia lainkaan lämmöstä.

Viisaat ja kaikkitietävät kiinalaiset pitävät puuta suorastaan alkuaineena, joita heillä on viisi: metalli, puu, vesi, maa ja tuli. Heillä on myös jokaiselle elementille oma kiertotähtensä: Saturnus maan, Jupiter puun, Mars tulen, Merkurius veden ja Venus metallin.

Puu on useimpien käsityöammattien välttämätön raaka-aine. Sitä tarvitsevat puuseppien lisäksi esimerkiksi korintekijät, värjääjät, tuopin-, tynnyrin- ja vaununtekijät, portaiden ja tikapuiden rakentajat sekä monet muut. Myös kuvanveistäjät käyttävät usein puuta teoksissaan ja jopa fyysikkojen ja teknikkojen kokeissa puu antaa helpon mahdollisuuden mallien rakentamiseen.

Värintekijät tarvitsevat niin pohjoisista kuin trooppisista puista saatavia värejä. Niitä sitten käyttävät muun muassa vaatturit. Myös pelto- ja puutarhatyö olisi mahdotonta ilman puusta valmistettuja työkaluja.

Kun taas teemme matkan tai kuljetamme tavaroita, emme kulje jalan, vaan käytämme vaunuja ja rekiä, jälleen puusta valmistettuja. Teiden rakentamisessa ja suoalueiden ylittämisessä puu on jälleen tärkeätä sekä reunustuksena että siltoina ja pitkospuina, jotta voidaan mukavasti ajaa tai ratsastaa upottavien kohtien ylitse. Myös padot ja pengerrykset ovat tärkeitä jokien ja purojen hillitsemisessä, samoin veneet ja laiturit vesimatkoilla. Puuta käytetään myös rantojen ja rinteiden vahvistamiseen jopa niiden juurten kasvua hyväksi käyttäen.

Jos Jumala on siunannut jotakin maata metalleilla, on niiden hyväksikäyttö ja jalostaminen mahdotonta ilman puuta. Niin kaivoskäytävien tukemisessa kuin malmin kuljettamisessa puu on tärkeätä. Vain puulla ja sen palamisen väkivoimalla malmeista voidaan erottaa metalli ja maa

toisistaan. Myös lasinsulattamoissa ja kemiallisia aineita valmistettaessa tulen voima on välttämätön. Minkäänlaista vuoriteollisuutta ei voida harjoittaa ilman puuta ja siitä saatavaa hiiltä.

Jokainen varmaankin hämmästyisi, jos saisi selvästi nähdäkseen numeroita puun ja hiilen käytön runsaudesta metallipajoissa (Hammerwerk). Tällaiset teollisuuslaitokset lisäävät suuresti valtakunnan aarrekammion rikkauksia. Mutta jos puun hinta nousee liiaksi, metallinkaan valmistus ei enää kannata.

Myös suolan keittolaitokset tarvitsevat puuta. Jos sitä olisi ostettava ulkomailta, tulisi tämä valtion teollisuus kannattamattomaksi ja siksi se on saatava kukoistamaan maan omin metsävaroin. Siispä onkin kysymykseen: "Missä kasvaa raha ja maan varallisuus? oikea vastaus: Puussa! Siksi metsiä voidaan hyvällä syyllä kutsua Valtakunnan Aarteiksi."

Eräs hallitsija (Potentat) oli kerran suorituttanut laskelman valtakuntansa maan arvosta siinä tapauksessa, että koko alue olisi tasaisen metsän peittämä ja jokaiselle rungolle laskettaisiin arvoksi vain yksi penni, vaikka monista rungoista koon mukaan olisi voitu maksaa taalerikin. Summa nousi niin suureksi, että metsien arvo paljastui tällä tavalla kaikille. Omalta kohdaltaan tällaisen laskelman voi tehdä kuka tahansa katsomalla ensin yhden tynnyrinalan runkojen määrän ja kertomalla sen oman tilansa tynnyrinalojen määrällä. Silloin tulevat esiin miljoonat ja hyvien metsien todellinen arvo paljastuu.

Mutta kuten valtiolle, metsistä on suurta hyötyä myös jokaiselle talonisännälle. Ne, joille on jäänyt perittäväksi hyvin perustettuja ja säästettyjä metsiä, voivat syystä kiittää esi-isiään.

Puu ei ole kuitenkaan kuvaamattomaksi hyödyksi vain maissa, vaan myös vesillä. Tuo ylpeä elementti, vesi, liikkuu lakkaamatta. Se kantaa pinnallaan lautat, ruuhet ja veneet, laivat ja monet muut vesikulkuvälineet. Meriä myöten ihminen voi purjehtia laajalti maailmassa, oppia uusia asioita ja rikastua maailmanlaajuisella kaupalla. Merenkulkua varten onkin kasvatettava ja säästettävä metsiemme parhaat puut. Hollantiin viedään suurin määrin puita juuri laivanrakentamista varten. Sillä tavoin monet tuhannet ihmiset ansaitsevat leipänsä Saksassa.

Metsä on villiriistan elintilana meille tärkeä. Sieltä saamme jahdeissamme monenlaisia riistaeläimiä alkaen linnuista jäniksiin, peuroihin, villisikoihin ja suuriin hirviin asti. Monia turkiseläimiä voidaan sieltä myös pyydystää.

Puolalaiset, moskovalaiset ja ruotsalaiset keräävät myös suurin määrin hunajaa metsistään. Samalla he saavat vahaa ja muita tuotteita mehiläisten välityksellä. Nämä kansat nimittävätkin metsiään myös mehiläisten ilmapuutarhoiksi (Luft-Gärten).

Lehmuksen niini on paljon käytetty paitsi säkkeinä ja köysinä, myös köyhien ihmisten vaatetukseen.

Myös ovat jo muinaiset kansat käyttäneet puuta ja sen kuorta kirjoituspaperinaan ja siten tallettaneet meille historiaansa korvaamattomalla

tavalla. Nykyisinhän kirjeet uivat yli merienkin puulaivojen kuljettamina. Myöskin sana "Buch", kirja, on syntynyt erään puulajin, pyökin (Buchbaum) nimestä. Samoin sana "Blatt", lehti, on syntynyt puiden lehtien nimestä.

Arvokas kirjanpainamisen taito on syntynyt puun välityksellä. Ensin kokonaiset sivut leikattiin puulevylle. Sittenkin kun osattiin valaa kirjaimet metalliin, ne kuitenkin koottiin sivuiksi puupohjalla.

Erästä bambulajia ryhdyttiin käyttämään paperinvalmistukseen Kiinassa ja sitä ympäröivissä maissa. Bambusta kuorittiin pinta pois ja sen alla oleva sitkeä kalvo otettiin käyttöön. Kalvo on paitsi valkeata, myös pehmeätä. Puhtaan veden avulla siitä saatiin syntymään joskus jopa 10—20 jalkaa pitkiä arkkeja. Kiinalaiset käyttivät paperia sekä kirjoittamiseen että maalaamiseen. Tosin se oli altista matojen hävitykselle, varsinkin huonosti kuivattuna.

Ei myöskään saa unohtaa sitä nautintoa ja viihtyisää varjoa, jota meille antavat puistot sekä maanteiden ja puistokäytävien reunapuut. Minkä ihanan "prospectin" tarjoavatkaan peltojen keskellä kulkevien teiden suorat puurivit. Sellaisia näkee peninkulmittain Englannissa, Hollannissa, Ranskassa ja Saksassa. Saksan maassa niitä näkee paljon myös vuoristoalueilla. Hollannissa on tuskin yhtään kanavaa, katua tai pihaa, joita eivät koristaisi puuistutukset. Suurta iloa silmälle tarjoavat myös peltolohkojen väliset puurivit sekä hyvin yleiset kaupunkeja ja kyliä ympäröivät puistokehät, "metsikkökruunut".

Metsät tuottavat kulkijalleen musikaalista nautintoa kaiullaan, rauhallisella tuulen suhinallaan ja lintujen konsertilla.

Korvan nautintojen lisäksi metsät eivät jätä suutakaan tyydyttämättä. Monenlaiset jalot omenat, päärynät, kirsikat ja muut hedelmät antavat niin ylhäisille kuin vähäisillekin kulkijoilleen sekä herkkuja että ravintoa ja juomia. Metsät ovat lisäksi tarjonneet ihmisille ravinnon jo ennen kuin osattiin leipoa viljasta leipää. Niinpä tammen terhot, pähkinät ja muut metsän antimet ovat olleet ihmisille ravinnonlähde ja ovat kesylle karjalle sekä riistaeläimille sitä edelleen.

Sen lisäksi että metsät rauhan aikana tekevät suuria palveluksiaan saksalaisille, ne ovat olleet suureksi hyödyksi sotien ja vaarallisen epävarmuuden aikoina. Niiden suoja on asukkaille varmin turva eikä vihollisen ole mahdollista tunkeutua niihin nopeasti eikä toimia niissä tehokkaasti. Suurista rungoista voidaan myös rakentaa monenlaisia puolustuslaitteita. Niistä voidaan pystyttää estemuureja, portteja ja rintavarustuksia, joita voidaan myös vuodesta toiseen ylläpitää ja täydentää metsän uudistuvien puustojen avulla.

Paljon on puhuttu hyödystä, mitä metsät voivat antaa terveelle ja toimintakykyiselle ihmiselle. Kuitenkin on vielä muistettava, että puista ja niiden sisältämistä lääkeaineista on ihmiselle apua hänen sairastaessaan. Tosin emme puhu paljoakaan Intiasta tuoduista ihmeellisistä lääkepuista kuten *Ligno sancto, Gvajaco, Sassaparilla* ja *Sassafras*,

vaan omassa maassamme viihtyvistä. Yksin saksankuusi, kuusi, mänty, tammi, koivu ja vaahterakin riittävät meille. Näiden puuaineesta, savusta, lehdistä, kuoresta, juurista, siemenistä ja hedelmistä, parfyymeista ja öljyistä voidaan valmistaa monia parantavia lääkeaineita.

Kun jumalallisesta sallimuksesta ja oikeudenmukaisena rangaistuksena ihmisille raivoaa kulkutauti tai rutto, silloin on jälleen puista apua. On saatu sellainen kokemus, että puiden tuli ihmeellisellä tavalla puhdistaa ilmaa. Kun kulkutauti iskee, on tapana pitää tulta aina saatavilla ja peittää seutu miellyttävällä savun hajulla. Polttoaineena käytetään tällöin vaahteraa, tammea, kuusta, viinirypäleiden varsia tai sypressiä.

Tärkeintä kaikesta kuitenkin on, että metsiin ja niiden elämään syventyessämme joudumme havaitsemaan kaikkivaltiaan Luojan käsittämättömän viisauden ja varovaisuuden, jolla hän on kaiken järjestänyt. Sitä ei ihmistiedolla voida ymmärtää, vain nöyränä ihailla.

Luonnon ihmeellisestä järjestyksestä emme tarvitse muita todisteita kuin kokemuksen siitä, että viikunapuun kuori, puuaines, mehut ja juuret maistuvat kitkeriltä, mutta hedelmät ovat makeinta, mitä kuvitella saattaa. Tätä emme voi ymmärtää muuna kuin luonnon ihmeenä. Kasvit keräävät itseensä yksi happoa, toinen makeutta, jokin kitkeryyttä, jokin lääkeaineita ja seuraava sitävastoin voimakkaita myrkkyjä. Kaikki kasvavat samalla suppealla alueella ja yhdenmukaisella maaperällä. Lisäksi kasvit jakavat nämä aineet runkoonsa, hedelmiinsä ja siemeniinsä eri tavalla. "Tässä vaikenemme hyvin erilaisista väreistä ja tuoksuista, joita puut rakentavat aivan samanlaisella maalla kasvaen".

Kun erakko Antoniukselta kysyttiin, mistä hän oli saanut laajalti kuulun viisautensa ja mitä kirjoja hän oli lukenut sen saavuttaakseen hän sanoi lukeneensa vain kahta kirjaa. Toinen niistä oli Pyhä Raamattu ja toinen niin suuri kirja, että sitä ei yhdellä silmäyksellä voinut edes nähdä. Hän kehotti kysyjää ensin nostamaan katseensa ylös taivaalle ja sitten suuntaamaan sen alas maata kohden samalla sanoen: "Katso, tässä on minun toinen suuri kirjani, maailmankirjani. Sen kannet ovat taivas ja maa. Sen lehdille on kirjoitettu kaikki, mikä näiden väliin jää, vuoret ja meret, metsät ja niiden puut, pensaat ja ruohot, niiden isot ja pienet eläimet, koko suuri luonto. Se on kaunein ja täydellisin kirja. Sen avulla voit tutustua Kaikkivaltiaan tahtoon ja ajatuksiin, valtaan ja viisauteen."

Siksikin ihmisen on tehtävä parhaansa metsien säilyttämiseksi ja uudistamiseksi. "Metsiä ei saa sallia hävitettävän eikä halvennettavan!"

19. Luonnon tutkiminen on välttämätöntä Jumalan ymmärtämiseksi ja elämän ylläpitämiseksi

Jumalallinen viisaus asuu sellaisessa kirkkaudessa, että sitä ei kukaan ihminen voi sokeutumatta lähestyä. Luonnon tapahtumien kautta meille on kuitenkin annettu mahdollisuus saada aavistus siitä, jotta saisimme opastusta ja hyötyä ajallista elämäämme varten. Mitä enemmän syvennymme kaikkeen luotuun, sitä enemmän meidän on aina uudelleen ja uudelleen antauduttava ihailemaan Suurta Luojaa, rakastamaan, kiittämään ja ylistämään Häntä. Sillä mitä ihastuttavammiksi ja hienotekoisemmiksi havaitsemme kaikki luodut, sitä suuremmaksi nousee edessämme kaiken Alkuisä, Luoja, Mestari ja Hallitsija. Millään muulla emme voi omaa ymmärrystämme paremmin terästää kuin syventymällä luonnon tarkasteluun ja sen rinnalla Pyhän Raamatun tutkisteluun.

Me emme voi tässä maailmassa, jossa olemme vain ohikulkevina matkamiehinä, hyvin pystyä elämään ja menestymään, jos emme opi tuntemaan luonnon tapahtumien kulkua. Me joudumme ilman tätä tuntemusta välttämättä kulkemaan harhaan, emmekä pysty pätevästi hoitamaan mitään ammattiakaan täällä. Me olisimme kuin lapset, jotka varhaisessa, herkässä iässään eivät tiedä, mistä tulevat leipä, ruoka, vaatteet ja yleensä koko toimeentulo. Niin, ilman tätä tietoa emme pystyisi tekemään mitään järkevää emmekä kohtaamaan arjen maailmaa.

Tämän kaiken ymmärtämisessä meitä auttaa se, että syvennymme myös villipuiden tutkimiseen. Niissä kohtaamme vastaansanomattoman todistuksen kaikkein viisaimmasta, loistokkaimmasta ja lempeimmästä huolenpitäjästä, joka on luonut suuret metsät ja niiden miljoonat puut. Hän on jumalallisella kaikkivoipaisuudellaan, ilman ihmisen työtä, kylvänyt ja perustanut metsien puustot sekä hoivannut ne läpi vaikeuksien, epäsuotuisten säiden ja muiden vahingonvoimien temmellyksen.

Me olemme kuitenkin tähän saakka ponnistelleet tarmokkaasti vain raunioittaaksemme tämän luonnon meille antaman aarteen. Olemme kaataneet kaikki puut, niin vanhat kuin nuoretkin ilman erotusta. Olemme polttaneet metsämaitamme ja tuhonneet nuoria puita viikatteella ja sirpillä. Olemme myös antaneet niin villin kuin kesynkin karjan vapaasti hävittää taimistoja. Tästä on nyt seurannut Jumalan rangaistus ja meidän on pakko otsamme hiessä itse perustaa metsämme uudelleen.



Aller Durchlauchtigſter / Großmächtigſter König/
Allergnädigſter Herr!

SO leichwie Ew. Königl. Majeſtät hohe und glorwürdigſte Actiones in Dero Reichs-Geſchäfften/ und die unendliche Inclinationes, ſo Sie zu Aufnehmung Dero mannigfaltigen Landen und Leuten allergnädigſt gerichtet/ wohl in der gantzen Welt zu Ew. Königl. Maj. höchſten und unſterblichen Nachruhm/ und zu jedermanns großen Verwunderung erſchallen/ dahero niemand unverborgen/ und folglich nimmermehr gnugſam zu preiſen/ und zu veneriren ſind; Alſo leuchtet ſonderbahr unter andern herfür/ und tröſtet die armen Unterthanen Ew. Königl. Maj. unvergleichliche Sorgfalt/ den Handel und Wandel zuerheben/ und dadurch ſattſame Nahrung und Unterhalt für ſie zu conſerviren/worunter der Berg-Bau bey Ew. Königl. Maj. Weltberuffenen

Sylvicultura on alamaisimmin omistettu suuriruhtinaalliselle, mitä mahtavimmalle ja armollisimmalle Puolan ja monien muiden maiden kuninkaalle Friedrich Augustukselle, josta ylläoleva kuparipiirros esittää näköiskuvan.

20. Alkuteoksen sisällysluettelo kapitteleittain ja pykälittäin sekä luettelon käyttöohje

Saksankielinen alkuteos on jaettu kahteen pääosaan, nämä taas yhteensä kolmeenkymmeneen kapitteliin ja ne edelleen 835 pykälään. Pykälien luettelo muodostaa teoksen täydellisen sisällysluettelon.

Koska teoksen sivumäärä on 432 ja pykälien luku ylittää 800, pykälät peittävät rasterin tavoin teoksen sisällön lähes puolen sivun tarkkuudella. Luettelo antaa siten oleellisen lisän alkuteoksesta valikoiden ja lyhentäen tehtyyn selostukseen.

Luettelon avulla lukija voi löytää alkuteoksesta haluamansa yksittäisen pykälän, sillä luettelon numerointi noudattaa alkuteoksen numerointia. Luetteloon on kapitteleiden otsakkeiden viereen merkitty myös se alkuteoksen sivu, jonka kohdalta kukin kapitteli alkaa.

ENSIMMÄINEN KAPITTELI (sivulta 3)

Muinaisista suurista ja nykyisistäkin Saksan metsistä

§ 1. Saksan luonto Tacituksen aikana. Harzin metsät eli Sylva Hercynia. Niiden nimet ja laajuus.
§ 2. Kreikkalaiset ja roomalaiset kirjoittajat Saksan metsistä. Roomalainen tutkimus Studium Geographicum.
§ 3. Miksi saksalaiset rakastivat suuria metsiään. Ne olivat heille linnoitus. Suojatiheiköistä ja niiden nimistä.
§ 4. Saksan metsien nykyinen tila ja niiden suuri hyödyllisyys.
§ 5. Harzwaldin nykyiset metsät.
§ 6. Metsät Saksan ulkopuolella.
§ 7. Pyrbaumerin metsä Crayn´issa.
§ 8. Bayerin ja Meissenin metsät.
§ 9. Saksan metsät ovat tällä hetkellä pahoin hakatut.
§ 10. Saako lämpimissä maissa metsistä enemmän hyötyä kuin kylmissä.

TOINEN KAPITTELI (sivulta 7)

Metsien ja puiden erityisestä kunnioittamisesta

§ 1. Mistä syystä vanhat saksalaiset tunsivat puita ja metsiä kohtaan syvää kunnioitusta (eine tieffe Veneration).
§ 2. Mistä syystä he pitivät jumalanpalveluksensa metsissä.
§ 3. Metsiin sijoitetuista salaisista paikoista ja temppeleistä.
§ 4. Eri jumalille omistetuista pyhistä metsistä ja lehdoista ja niiden sijainnista.
§ 5. "Vanhojen" käsityksen mukaan metsät ja puut antoivat tietyille jumalille olinpaikan.
§ 6. Oraakkelit, jotka sijoitettiin metsien suojaan.
§ 7. Näiden metsien lintuja ja eläimiä pidettiin pyhinä.
§ 8. Tietyt puulajit olivat jumalille pyhitetyt.
§ 9. Jo Vanhan Testamentin mukaan kansat on velvoitettu kunnioittamaan metsiä ja puita.
§ 10. Kuten myös kristityt Uudessa Testamentissa.
§ 11. Vanhojen aikojen filosofien kunnioitus puita ja metsiä kohtaan mm. Platon, Epicuros ja heidän oppilaansa.
§ 12. Ihmiskunnan ensimmäinen koti on sijainnut metsien suojassa samoin Paratiisi.
§ 13. Esimerkki Raamatusta tällaisesta yhteydestä.
§ 14. Mistä syystä vanhat saksalaiset viihtyivät metsissä ja löysivät niissä toimeentulonsa mahdollisuudet.
§ 15. Suuret hallitsijat ovat olleet kiinnostuneita metsistä ja työskennelleet niiden parissa. Esimerkkejä tästä mm. Salomonin kirjoissa.
§ 16. Mm. Cyrus ja Diocletianus olivat suuria metsien ystäviä.
§ 17. Rooman valtakunnasta ja sen pajuvuoresta (Monte viminalis).
§ 18. Julius Caesar kunnioitti metsiä ja esitti säädöksiä niiden hyväksi.
§ 19. Raamattu antaa puille kunnioittavia nimiä.
§ 20. On olemassa kaupunkeja ja huomattavia sukuja, jotka johtavat nimensä erityisistä merkkipuista tai -metsistä.
§ 21. Kokonaisista kansoista, jotka ovat valinneet nimensä metsien mukaan.
§ 22. Kristittyjen käyttämä symboliikka perustuu osaltaan metsiin ja puihin.
§ 23. Vanhoja, arvovaltaisia kirjoittajia, jotka ovat puhuneet puiden ja metsien hoidosta.

KOLMAS KAPITTELI (sivulta 19)

Puiden luonnonmukainen tarkastelu

§ 1. Puiden luonnon tarkastelu on vaikeata. Mitä siinä tulee ottaa huomioon.
§ 2. Puiden ravinnonotto ja kasvu eivät ole asioita, joita ihminen voisi ymmärtää. Niitä voi vain ihmetellä. Mistä syystä niin.
§ 3. Tämän tarkastelu eräiden ihmeellisten esimerkkien valossa. Elämän henki ja alkutuli maassa.
§ 4. Mikään kasvillisuuden suku puhumattakaan puista tai pensaista ei voi hävitä olemattomiin.
§ 5. Saman asian edelleen pohdintaa. Saattoiko vedenpaisumus hävittää joitakin puusukuja.
§ 6. Kasvin ja puun yleinen kuvaus.
§ 7. Puun osat ja lajit.
§ 8. Causa materialis, alku ja jatkuva suku sekä —
§ 9. Causa formalis, sukujen eroavaisuudet.
§ 10. Puiden olemassaolon lopullinen syy (Endursache).
§ 11. Puiden jaottelu kesyihin ja villeihin.
§ 12. Mitä villipuita tässä maassa kasvaa.
§ 13. Villipuiden jakaminen nopeakasvuisiin ja hidaskasvuisiin. Edellisten lajien luettelo. Nopeakasvuisuuteen liittyvät maaperä- ym. edellytykset.
§ 14. Villipuiden edullisuus verrattuna kesyihin. Pahoittelu ihmisen velttoudesta käyttää tätä hyväkseen.
§ 15. Toinen jako, joka ryhmittelee villipuut hedelmä antaviin ja muihin.
§ 16. Kolmas jako. Villipuiden ryhmittely ajoittain vihreisiin ja aina viheriöiviin lajeihin. Syyt eroihin.
§ 17. Esimerkkejä ainaviheriöivistä lehtipuista.
§ 18. Miksi ainaviheriöivät ovat kestävämpiä kuin muut.
§ 19. Puiden jako miehisiin ja naisellisiin. Mihin se perustuu.
§ 20. Puiden jako kotimaisiin ja ulkomaisiin. Miten eri lajit ovat sopivia istutettavaksi.
§ 21. Puiden perinnöllisyydestä ja suvuista. Siemenen pienuuden vaikutus asiaan. Puun perintöominaisuuksien riippuvuus siemenestä.
§ 22. Miksi hyvät hedelmäpuut on uudistettava vesoista.
§ 23. Mistä juuret löytävät ravintonsa. Miksi kuollut maa vahingoittaa puuta. Miten kuori hyödyttää juuria.
§ 24. Muutamien luonnontieteilijöiden mielipiteitä juurten typistämisestä puiden siirtämisen yhteydessä. Miten puu voi niin vähillä juurilla saada riittävästi ravintoa.
§ 25. Juuriston typistämisen tarkastelua.
§ 26. Miten hento taimi pystyy itämään kovassa ja raskaassa maassa.
§ 27. Millä tavoin puu saa nesteensä.
§ 28. Mutkaisista ja mukuraisista puista.
§ 29. Puiden nesteistä, niiden vaikutuksista ja erilaisista lajeista.
§ 30. Puun savusta tuntee sille ominaiset nesteet ja suolat.
§ 31. Puiden neisteiden vaikutus niiden hedelmiin ja kukkiin.
§ 32. Toimivatko nesteet myös talvella.
§ 33. Missä puun osissa on eniten nesteitä.
§ 34. Puilla on erilaisia putkia ja suonia, joiden avulla niissä nesteet nousevat ja laskevat. Edelleen huokosista ja miten ne palvelevat puuta.
§ 35. Puun kuoresta.
§ 36. Puiden lehdistä ja niiden suurista eroista.
§ 37. Mihin aikaan puiden lehdet oikeastaan karisevat. Miksi tammen lehdet kestävät pakkasta syksyllä enemmän kuin keväällä.
§ 38. Lehtien vihreä väri on silmille hyvä.
§ 39. Puiden ulosteista.
§ 40. Puiden neljä ikävaihetta.
§ 41. Mitkä puut vanhenevat ensiksi.
§ 42. Miten kauan puu voi kasvaa ja seistä. Huomioita ikipuiden kovuudesta.
§ 43. Voiko jalokuusen, kuusen ja männyn ikää päätellä sen vuotuisesta kasvusta.
§ 44. Pohjoispuolen päätteleminen puiden kasvusta. Kompassipuut.
§ 45. Syksyllä muodostuvien silmujen merkityksestä. Mistä syystä paljon hedelmää tehneet puut eivät seuraavana vuonna kanna niin paljon hedelmää.
§ 46. Juuret palvelevat puuta pystyssäpysymisessä ja säilymisessä.
§ 47. Puiden hahmon sekä niiden tuhkan ja suolojen välinen yhteys.
§ 48. Luonnonlakien soveltaminen puuhavaintoihin ja niiden hyödyllisyys.
§ 49. Luonnon ominaisuuksien tutkiminen parantaa ihmisten välisiä suhteita.

NELJÄS KAPITTELI (sivulta 40)

Puun puutteesta ja sen syistä

§ 1. Millaiset metsät tämän päivän Saksalla on verrattuna entisiin.
§ 2. American suunnattomat metsät.
§ 3. Syyt edelliseen. Suuret metsät "Moscoviassa" ja Pohjoismaissa.
§ 4. Mikä Saksassa ja ympäröivissä maissa aiheuttaa puun puutteen ja miten vahingollinen se on.
§ 5, 6. Puun puutteen uhkaa ei saa vähätellä.
§ 7. Puun puute on täkäläisissä maissa ja vuoriteollisuusmaissa paljon merkitsevämpi kuin laivanrakennusmaissa.
§ 8. Puun puutteen syyt.
§ 9. Lukuisat suuret rakennukset, jotka ovat välttämättömiä.
§ 10. Maahamme vakiintunut karjanhoito.
§ 11. Tarpeettoman suuret tuvat. Hampurilainen kaakeliuunikeksintö.
§ 12. Keittiöpuun tuhlaava käyttäminen. Eräs keksintö tässä suhteessa.
§ 13. Viides syy, kaminat. Uunien edullisuus kaminoihin verrattuna.
§ 14. Kuudes ja huomattavin syy, käyrien puiden hyljeksiminen, suorien, ehjärunkoisten käyttäminen ja korkeat uunit.
§ 15. Seitsemäs syy, istuttamisen ja kylvämisen laiminlyöminen. Jumalallisen lain merkitys.
§ 16. Tulevaisuus näyttää uhkaavalta.
§ 17. Toinen todistus puun puutteesta. Sen heijastuminen pien valmistamiseen.
§ 18, 19. Jatkotodisteita puun puutteesta ja siitä johtuva hätä erityisesti vuoristoissa.
§ 20. Ajatuksia siitä, miksi kaikissa neljässä maanosassa on niin paljon erilaisia eläimiä, puita ja kasveja, mutta kuitenkin vain yhdenlaisia metalleja. Puun puutteen seuraukset Meissenin alueella ja siitä tehtävät johtopäätökset.

VIIDES KAPITTELI (sivulta 53)

Puita hävittävistä vahingollisista tapahtumista sekä puiden sairauksista

§ 1. Yhteys edelliseen kapitteliin.
§ 2. Miten monella tavalla metsien vaurioituminen voi tapahtua.
§ 3. Tuulista. Miksi pahat talvituulet aiheuttavat puille suurempia vahinkoja kuin kesän myrskytuulet.
§ 4. Lumesta.
§ 5. Pyörremyrskyistä ja hirmutuulista.
§ 6. Mihin aikaan ne tekevät suurimpia vahinkoja.
§ 7. Havaintoja murrokoista ja tuulen tuhoista ikimetsissä.
§ 8 Lisähavaintoja siemenestä, joka on karissut myrskymurrokkoon. Tulevatko jälkipolvemme enää näkemään tällaisia tuhoalueita.
§ 9. Kuivista vuosista ja miten puita silloin kuolee.
§ 10. Miten puut talvella jäätyvät. Mitä olisi tehtävissä. Kevään myöhäisistä halloista.
§ 11. Ukkosista, rakeista ja muista meteoreista, jotka vahingoittavat puita. Jauho- ja pakkassumuista. Miten hedelmäpuita voi niiltä suojata.
§ 12. Maaperän puille aiheuttamista vahingoista. Märistä vuosista.
§ 13. Mitkä tuhoeläimet turmelevat puita. Perhosen toukista. Havaintoja niistä havupuiden tuholaisina. Kovakuoriaisista ja heinäsirkoista.
§ 14. Vanha ohje siitä, mitä toukkien suh-

teen pitäisi tehdä.
§ 15. Toukista ja niiden lisääntymisestä.
§ 16. Vahingoista, joita villiriista aiheuttaa nuorille puille.
§ 17. Korkean esivallan tässä suhteessa antamista ohjeista.
§ 18. Riistaeläinten aiheuttamista vioista puissa. Esimerkki. Mitkä lajit aiheuttavat vahinkoja ja mille puulajeille. Kesyjen kotieläinten aiheuttamista vahingoista. Vuohen purema on hyvin vahingollinen puille.
§ 19. Mihin aikaan voidaan nuori karja ajaa hakkuualalle ilman vahingonvaaraa.
§ 20. Keino estää karjan ja villieläinten aiheuttamia vahinkoja.
§ 21. Puiden sairauksista ja niiden tuntomerkeistä. Kuvaus näistä.
§ 22. Mitä on palo (Brand). Sen syyt.
§ 23. Mitä on syöpä (Krebs).
§ 24. Mitä on mato (Wurm).
§ 25. Mitä on rupitauti (Raude).
§ 26. Mitä on keltavaiva (Gelbe Sucht) puussa.
§ 27. Nuorten puiden ytimen turmeltuminen. Miten sen tuntee. Sen syyt.
§ 28. Nesteiden liikkeistä puissa. Juurien madoista. Kuivattavista tuulista ja suomaisesta kosteudesta maassa.
§ 29. Metsärutosta, jota nimitetään kuivumistaudiksi. Sen aiheuttamista vahingoista. Mistä se johtuu.
§ 30. Kaikenlaisista luonnonilmiöistä, jotka aiheuttavat puiden kuolemista.
§ 31. Puiden ruttoa vastaan käytettävistä keinoista ja huomioita niistä.
§ 32. Onko luonto aiheuttanut nämä taudit. Keinoja vastustaa niitä.
§ 33. Miten sammal turmelee puita. Miten asiaa voidaan auttaa. Puut kompassein a. Tuulen kallistamien lehtipuiden auttaminen.
§ 34. Ihmisen puustoille aiheuttamista vahingoista. Yhdellä ainoalla veitsenviillolla voidaan turmella hyvä puusepänpuu.
§ 35. Nilan ja kuoren vioittumista ja vioittajista.
§ 36. Korin- ja tynnyrintekijöistä, sienenkerääjistä, humalasalkojen kaatajista, linnustajista ja paimenista sekä muista puiden turmelijoista.
§ 37. Nuoren puuston ennenaikaisesta kaatamisesta. Runkojen koputtelusta ja kolhimisesta.
§ 38. Onko sammalen ja humuksen keruu metsille hyödyksi.
§ 39. Miten puut vahingoittuvat pihkan valutuksesta. Koe siitä. Tietynlainen puu ei kelpaa hiileksi, polttopuuksi eikä rakennuspuuksi. Miten puuta voidaan veistää.
§ 40. Metsien syttyminen ihmisen käden kautta ja siitä aiheutuvat suuret vahingot.
§ 41. Miten tulta sammutetaan.Onko se riittävä apu. Esimerkki syttymisestä.
§ 42. Metsien raivaaminen pelloksi ja karjan laitumeksi.
§ 43. Onko sellainen talonpidolle hyödyksi.
§ 44. Kaadettavien puiden väärästä valitsemisesta. Miten paljon puu kasvaa vuodessa paksuutta ja pituutta. Nuorten puiden ennenaikaisesta kaatamisesta ja sen johdosta uhkaavasta onnettomuudesta. Välttämättömistä toimenpiteistä tätä turmiollista tapaa vastaan.

KUUDES KAPITTELI (sivulta 78)

Puun säästämisestä ja suojelemisesta

§ 1. Metsät ovat korvaamaton aarre koko maalle. Se velvoittaa jokaista ylimmistä alimpiin.
§ 2. Jumalakin kehottaa suojelemaan metsiä.
§ 3. Ciceron käsitys metsän hävittämisestä.
§ 4. Roomalaisen oikeuden rangaistuksia metsien hävittäjille.
§ 5. Kaarle Viidennen lainsäädäntö metsätalouden järjestelystä.
§ 6. Esimerkkejä siitä, kuinka suuret hallitsijat ja kenraalit ovat kesken sodan melskeidenkin suurella huolella suojanneet metsiä. Vanha käsitys metsien turmelijasta.
§ 7. Metsälait Espanjassa, Venetsiassa, Englannissa ja Ranskassa.
§ 8. Nykyisen Ranskan kuninkaan Ludvig Neljännentoista mielipide

metsistä.
§ 9. Englantilainen ja hollantilainen metsiä käyttävä teollisuus.
§ 10. Vanhat saksalaiset huolehtivat hyvin metsistään. Puu- ja metsäviranomaiset.
§ 11. Valtion määräykset savupiippujen lukumäärästä. Puun säästämistaito.
§ 12. Mistä syystä ja miten tärkeissä vuoriteollisuusmaissa erityisesti huolehditaan metsistä.
§ 13. Näissä maissa hallitsijat ovat kehittäneet käytännöllisen ja metsää säästävän lainsäädännön. Se koskee myös metsäkauppaa.
§ 14. Herra von Seckendorffin käsitys metsän hakkuusta ja myynnistä. Mistä syystä keskimetsää on säästettävä.
§ 15. Ruhtinaallinen säädös siitä, milloin metsää on hakattava.
§ 16. Vanhojen kansojen huolellisuus metsien suojelemisessa. Sitä koskevia metsäsäädöksiä.

SEITSEMÄS KAPITTELI (sivulta 90)

Metsien perustamisen välttämättömyys ja hyödyllisyys ja miten perustamista voidaan pikaisimmin edistää

§ 1. Onko Saksassa syytä pelätä suurta puun puutetta.
§ 2. Lutherin ja Melanctonin sekä myös Matteuksen ennustukset siitä.
§ 3. Väitös, että sellainen uhkaa kaikkine muine kurjuuksineen.
§ 4. Metsien uudistamisen laiminlyöminen on suuri virhe ja vahingoksi koko taloudelle. Mistä sellainen virhe johtuu.
§ 5. Sellainen maa ja ruhtinaskunta, jossa kasvaa metsiä, on onnellinen. Puu on erityisen välttämätöntä pohjoisissa, kylmissä maissa.
§ 6. Valtion toimenpiteistä, jotka tähtäävät maan aarteiden ja tulojen lisäämiseen.
§ 7. Sellaisten järjestelyjen hyödyllisyys ja miten ne kehittävät valtiota kilpailijoita voimakkaammaksi ja tuottavammaksi.
§ 8. Mihin perustuu kestävä talouden järjestely meillä ja erityisesti Ertzgebirgen Meissenissä.
§ 9. Onko Ertzgebirgen Meissenissä toimivaa vuoriteollisuutta pidettävä vain metsien hävittäjänä.
§ 10. Suuri hyöty, mikä vuoriteollisuudesta on myös kaupalle ja käsiteollisuudelle. Mitä muuta hyötyä puusta on.
§ 11. Meissenin vuoriteollisuutta ei voida ammentaa tyhjiin.
§ 12. Siitä syystä metsät on hoidettava hyvin. Samalla tavalla kuin monissa ruhtinaskunnissa on aikaisemminkin tehty.
§ 13. Metsien täysipuustoisina pitäminen ei Meissenin alueella onnistu muuten kuin kylvöä ja istutusta apuna käyttäen. Mistä syystä näin on.
§ 14. Esimerkki siitä, että isäntä tekee itselleen suuren vahingon, jos hän vuoristossa raivaa metsää pelloksi, josta metsästä hän voisi vuosittain saada suuren hyödyn.
§ 15. Miksi suuren saksalaisen sodan jälkeen metsien raivaaminen pelloiksi oli edullista. Mitä nykytilanteessa on tehtävä ja miten tulevat polvet siitä hyötyvät.
§ 16. Ovatko metsien kylvämiseen ja istuttamiseen sijoitetut kustannukset turhia.
§ 17. Laskelma siitä, miten paljon puuta tietty maa-ala voi kasvattaa, jos epätäydellisesti taimettuneet, hyljätyt pellot tai autioitettu maa metsitetään.
§ 18. Toisenlainen esimerkki siitä, mitä hyötyä on kylvämisestä ja istuttamisesta.
§ 19. Jumalallinen käsky tähän ja sellaisen toimenpiteen edullisuus.
§ 20. Mistä syystä näissä asioissa ei saa olla leväperäinen eikä ratkaisua lykätä.
§ 21. Kirjoittajan ehdotus siitä, miten pitäisi parhaiten menetellä.
§ 22. Tämän ehdotuksen kaikille lupaama hyöty.
§ 23. Esimerkki, jonka pitäisi kyetä rohkaisemaan niin esimiehiä kuin alaisiakin.
§ 24. Vielä lisätietoja siitä, miten kylvämi-

nen ja istuttaminen voi hyödyttää kokonaista maata.
§ 25. Osoitus siitä, että metsien kylvö ja istutus onnistuvat hyvin meidän maassamme.
§ 26. Asukkaiden velvollisuus tässä asiassa.
§ 27. Metsättömien alueiden huono tilanne.
§ 28. Voidaanko sellaiset maat jälleen metsittää kylväen tai istuttaen.

KAHDEKSAS KAPITTELI (sivulta 111)

Vanhojen sukupolvien ja muiden kansojen ponnistelut puiden kylvämisessä ja istuttamisessa ja tähän tarpeellinen tieto

§ 1. Pitääkö meidän aina pysyä samanlaisina kuin vanhat sukupolvet.
§ 2, 3. Onko meidän odotettava metsien uudistuvan itsestään, kuten esi-isämme ovat odottaneet.
§ 4. Puiden kylväminen ei ole mitään uutta.
§ 5. Kertomus eräistä kansoista Euroopassa, joiden keskuudessa puiden kylväminen ja istuttaminen on yleistä.
§ 6. Samanlaisia kansoja Aasian eri osissa.
§ 7. Amerikassa.
§ 8. Afrikassa ja
§ 9. Afrikassa sijaitsevissa siirtomaissa.
§ 10. Keisari Henrik Seitsemännen kaksi määräystä vuosilta 1309 ja 1310, jotka koskivat autioituneiden seutujen metsien jälleenperustamista.
§ 11. Ruhtinas Augustin ja muiden Saksin vaaliruhtinaiden järjestelyt metsien kylvämiseksi ja istuttamiseksi.
§ 12. Saksin herttuan Georg-Friedrichin coda vuodelta 1695.
§ 13. Miksi meidän maassamme metsien kylvämistä ja istuttamista vieläkin laiminlyödään.
§ 14. Kaarle Viidennen metsäsäädökset Espanjassa.
§ 15. Braunschweigin ja Hessenin säädökset metsien kylvöstä ja istutuksesta.
§ 16. Ranskan kuninkaan säädökset vuodelta 1669.
§ 17. Lüneburgin, Bayerin ja muiden paikkakuntien vastaavat metsäsäädökset.
§ 18. Todistus siitä, että metsätiede ei pidä puiden kylvämistä ja istutusta vaikeana. Sitä on kuitenkin parannettava.
§ 19. Kirjoista, joissa näitä asioita esitetään.
§ 20. Mistä syystä esi-isämme eivät ole jättäneet jälkeensä mitään mainintoja näistä asioista.
§ 21. Onko metsien viljely helpompaa kuin peltojen viljely.

YHDEKSÄS KAPITTELI (sivulta 126)

Villipuiden siemenistä yleensä

§ 1. Jokaisen puun alku on siemenessä.
§ 2. Mitä ilmasto merkitsee jokaiselle puulle.
§ 3. Mitkä puut mukavimmin uudistetaan siemenestä.
§ 4. Jumalallisen viisauden ja mahdin heijastuminen siemenessä.
§ 5. Villipuiden siemenen määristä. Osoitus siitä, että luonto kylvää siementä edullisemmin kuin ihmiskäsi.
§ 6. Kylvön vaikeuksista ja niiden voittamisesta.
§ 7. Luonnon huolellisuus siemenen suojaamisessa. Siementen erilaiset kuoret ja sisällöt.
§ 8. Tämän huolellisuuden syyt.
§ 9. Luonnon huolellisuus siemenen sirottelemisessa. Siementen siivistä ja niiden sopeutuvuudesta levittämään siementä. Erityisesti jalokuusen siemenen ominaisuudet ja sen lentokyky.
§ 10. Miksi puut eivät kanna joka vuosi siementä tai kantavat vain vähän. Yleinen sääntö siitä, miten kuunvaiheet vaikuttavat kukintaan.
§ 11. Villipuiden siemenen itävyyden säilymisestä.
§ 12. Miten kestävyyttä voidaan kohottaa ja säilyttää.
§ 13. Siemeniä syöviä metsän eläimiä.
§ 14. Siemenissä elävistä hyönteisistä ja madoista. Niitä koskeva havainto. Milloin siemen tulee kylvää.
§ 15. Siemenen balsamo innato sekä miten itäminen tapahtuu.
§ 16. Onko haavoilla ja pajuilla lainkaan siementä ja miten ne lisääntyvät.

KYMMENES KAPITTELI (sivulta 135)

Villipuiden siemenpuista, siemenen kypsymisestä sekä keräämisestä ja säilyttämisestä

§ 1. Jumala ja luonto vaativat meiltä, että meidän tulee kylvää ja istuttaa villipuita. Tämän työn edullisuus.
§ 2. Jokaisessa hakkuussa on jätettävä siemenpuita. Niistä on suurta hyötyä laajojen alueiden metsittämisessä.
§ 3. Miten sellaisia tulee valita. Miksi havupuista ei tule valita siemenpuiksi suurikokoisia ja vanhoja puita ja mistä syistä puunhakkaajat sellaisia tahtovat jättää. Muuta siemenpuiden valinnasta.
§ 4. Mitä on huomioitava valittaessa lehtipuiden siemenpuita.
§ 5. Mille välimatkoille siemenpuut on jätettävä. Miten kauas syntyy uutta taimistoa ja pientä puuta.
§ 6. Siemenpuille sopivimmat paikat.
§ 7. Miten voidaan auttaa luontaista kylväytymistä. Miksi taimiaines katoaa pian sellaisilla paikoilla, missä karjaa laidunnetaan. Otollisin uudistumisaika.
§ 8. Paras siemenen keruuaika.
§ 9. Merkit, joista voidaan päätellä villipuiden siemenen olevan kypsynyttä. Vesikoe.
§ 10. Miten siemenen kypsyys päätellään sen väristä tai muuten tunnetaan. Miten voidaan myös vuodenaikaa hyväksikäyttää tässä määrittelyssä.
§ 11. Varovaisuuden merkitys siemenen keruussa.
§ 12. Miten on siemen säilytettävä, ettei se pilaantuisi. Havaintoja havupuunsiemenen säilyvyydestä.
§ 13. Mitä on tehtävä, jos hyvän siemenen joukossa on myös huonompaa.
§ 14. Havupuun siemenen keräämisestä ja siitä, onko havupuiden kylvö käytännöllistä. Havaintoja saksankuusen ja kuusen kukinnasta ja kävyistä sekä niistä saatavasta siemenestä.

§ 15. Milloin ja miten havupuiden siemen karisee.
§ 16. Miten sen kypsyys koetellaan ja milloin se kylvetään.
§ 17. Millä eri tavoilla havupuiden siementä voidaan kerätä.
§ 18. Miten kävyt kuivataan ja siemen karistetaan kävyistä.
§ 19. Miten siementä hoidetaan ja miten sitä tarkkaillaan.
§ 20. Ennen kaikkea on tarkkailtava ajankohtaa. Puiden siementä viedään ulos Saksasta ja Sveitsistä.

YHDESTOISTA KAPITTELI (sivulta 148)

Metsänkasvatukseen sopivasta maasta ja sen parantamisesta

§ 1. Maaperän erilaisuuksista yleensä ja erityisesti ottaen huomioon puiden viljely.
§ 2. On olemassa harvoja maaperiä, jotka eivät voisi kasvattaa puuta. Kirjoittajan sellaisia koskeva luettelo.
§ 3. Miksi Alpeilla ja muilla korkeilla paikoilla ei kasva puita.
§ 4. Ihmisen ahkeruuden ja tiedon avulla maaperä voidaan tehdä kasvillisuudelle sopivammaksi.
§ 5. Jokaisen isännän tulisi tietää, millä paikalla hänen maallaan voisi kasvattaa puuta hänen hyödykseen.
§ 6. Sekä myös, mikä puulaji menestyy hänen maallaan. Mistä syystä lehtipuu karkottaa sen seassa kasvavan havupuun. Tämän tiedon tärkeys.
§ 7. Lahopuumaasta. Mitä se on ja miten sitä syntyy.
§ 8. Kuollut maa. Mitä se on, miten se vaikuttaa ja miten sitä voidaan parantaa.
§ 9. Maan laatu voidaan tuntea kasvillisuuden ja metsän perusteella. Eräs portugalilainen mielipide siitä.
§ 10. Miten voidaan kokeilla, onko maa sopivaa.
§ 11. Millainen maa on puun kasvatukseen sopimatonta ja hankalaa.
§ 12. Millainen maa on taas sopivaa.
§ 13. Millainen maa on laadultaan hyvää. Mitä siinä suhteessa on tarkastettava.
§ 14. Meissenin alueen maaperän sopivuudesta metsän kasvatukselle.
§ 15. Miten parannetaan kelvotonta ja hankalaa maata. Märistä maista. Miten niitä voidaan käyttää hyödyksi.
§ 16. Miten kuivia, hiekkaisia ja soraisia maita parannetaan. Miten luonnosta on apua tässä työssä.
§ 17. Miten parannetaan kuollutta maata, liian iskostunutta tai savista maata.
§ 18. Maan lannoittamisesta sekä saniaisten hyväksikäytöstä tässä työssä.
§ 19. Kyntämisestä ja kuokkimisesta saatava apu.
§ 20. Mistä tiedetään mitkä puulajit menestyvät milläkin maalla.
§ 21. Mitä edelleen tässä suhteessa on otettava huomioon.
§ 22. Mitä on tehtävä, jos maan laatua ei voida lainkaan selvittää.
§ 23. Mikä merkitys on erityisesti ilmalla ja ilmastolla.
§ 24. Viljelijän henkilökohtaisten ominaisuuksien merkitys puiden menestymiselle.
§ 25. Vanhuutensa takia käyttökelvottomaksi muuttunut maa. Luonnontilaisuutensa menettänyt maa.

KAHDESTOISTA KAPITTELI (sivulta 162)

Maan valmistaminen metsitystä varten sekä kylväminen

§ 1. Miten maata valmistetaan paikalla, missä on runsaasti siemenpuita. Kyntämisestä ja kuokkimisesta.
§ 2. Mitä on otettava huomioon havupuiden kohdalla.
§ 3. Miten laajoilla, kivisillä ja kallioisilla mailla menetellään. Onko havupuun siemen peitettävä äestämällä.
§ 4. Loppuun köyhdytetyistä maista.
§ 5. Miksi kovettuneilla ja savisilla mailla ei nouse taimikkoa ja mitä voidaan tehdä asian auttamiseksi.
§ 6. Mustahiekkaisista maista.
§ 7. Mitä on otettava huomioon aurattaessa ja käännettäessä maata.
§ 8. Miten tulee käyttää hyvää ja hedelmällistä maata. Vaottamisesta saatava hyöty.
§ 9. Vaottamisen toisenlainen käyttö. Miten menetellään, jos tahdotaan viljalle kylvettyyn peltoon sirottaa myös puunsiementä.
§ 10. Mitä on vaottamisessa edelleen otettava huomioon. Sen myöhemmät edut.
§ 11. Mitä on tehtävä, jos vaotusta ei voida käyttää.
§ 12. Miten maan valmistaminen tehdään vähimmillä kustannuksilla.
§ 13. Minkä verran maata kussakin talossa varattaisiin metsänkasvatukselle.
§ 14. Kasvaako peltomaa vai metsämaa paremmin puuta.
§ 15. Metsäpuiden kylväminen ja istuttaminen opitaan pääasiassa käytännön työssä.
§ 16. Mitä vaihtelevia tekijöitä tässä työssä on otettava huomioon ja onko mahdollista antaa kaikkiin olosuhteisiin sopivia sääntöjä.
§ 17. Kylvettäessä on otettava huomioon ennen kaikkea vuodenaika ja sää.
§ 18. Kylvöaikaa koskeva pääsääntö.
§ 19. Syksy- ja kevätkylvöstä sekä missä olosuhteissa jompikumpi on parempi.
§ 20. Havupuiden kylvöajankohdasta.
§ 21. Tammenterhot ja pyökinpähkylät.
§ 22. Pähkinät ja villit hedelmät.
§ 23. Mistä syystä syyskylvö on paras. Lüneburgin alueella kylvetään viljansiemen ja tammenterhot yhtäaikaa.
§ 24. Kylvöaikaa valittaessa on otettava edelleen huomioon kasvava kuun vaihe. Ei kuitenkaan tiettyinä päivinä.
§ 25. Suotuisin kylvösää.
§ 26. Vielä eräs todiste siitä, että ihmisen käsi sirottelee siemenen paremmin kuin luonto itse.
§ 27. Miten on meneteltävä hyvin suurien hakkuualueiden ja laajojen autiomaiden metsityksessä.
§ 28. Kylvetäänkö vain yhtä puulajia vaiko useampia sekaisin.
§ 29. Mitä puita käsillä olevassa tilanteessa olisi eniten viljeltävä ja miten saadaan parhaita lajeja tuotetuksi halvimmalla.
§ 30. Missä olisi kylvö edullisin ja missä istutus.
§ 31. Paljonko tarvitaan siementä yhdelle tynnyrinalalle.
§ 32. Mistä syystä on kylvettävä mieluummin tiheästi kuin harvaan.
§ 33. Mitä havupuiden osalta on tässä suhteessa otettava huomioon.
§ 34. Miten huolehditaan siitä, että siementä ei tule kylvetyksi aivan liian paljon ja miten se peitetään maahan.
§ 35. Mitä olisi tehtävä siementen pehmittämiseksi ja idättämiseksi ennen kylvöä.
§ 36. Siemenen kelvollisuuden kokeileminen ennen kylvöä.
§ 37. Siemen ei saa kuivua liiaksi.
§ 38. Miten siemen kylväytyy sattumanvaraisesti.
§ 39. Mitä tehdään sitten kun siemen on saatu maahan.
§ 40. Miten siementä on autettava itämisen jälkeenkin.
§ 41. Miten taimiainesta on autettava kuivuutta ja kuumuutta vastaan.
§ 42. Mistä syistä siemen ei ehkä idä ollenkaan tai itää hitaasti. Mitä voidaan tehdä itämisen auttamiseksi.
§ 43. Nousseen taimiaineksen hyväksyttävyys.
§ 44. Mikä voi turmella taimiaineksen ja mitä voidaan tehdä sen auttamiseksi.
§ 45. Mitä kokemuksen mukaan on tehtävissä huonoimmissa tapauksissa.
§ 46. Miksi hakatun havupuuston paikalle syntyy itsestään lehtipuusto.
§ 47. Mitä ominaisuuksia tulee olla hyvällä metsänviljelijällä.
§ 48. Yhtenäinen esitys siitä, mitä tulee ottaa huomioon puita kylvettäessä. Myös, mikä on tällaisen työn tarkoitus sekä mitä hyötyä siitä koituu.
§ 49. Uusi kehoitus ryhtymisestä tositoimiin metsäpuiden viljelemiseksi.

KOLMASTOISTA KAPITTELI (sivulta 188)

Villipuiden siemen- ja vesataimista sekä taimien kasvattamisesta pistokkaita ja juurivesoja käyttäen

§ 1. Mitä on siementaimisto (Anflug) ja mitä vesataimisto (Wiederwuchs).
§ 2. Taimistojen suuri puute on maanlaajuinen ja mistä se johtuu.
§ 3. Jokaisen velvollisuus on auttaa pääsemään tästä puutteesta.
§ 4. Miksi sellaisilla seuduilla, joilla kulo on raivonnut, ei kasva mitään. Keinot tilanteen korjaamiseksi.
§ 5. Olisiko odotettava, että uudistuminen tapahtuu itsestään tai
§ 6. — ehkä siemenpuista.
§ 7. Viljelyllä syntyneiden taimistojen edut luontaisesti syntyneisiin verrattuna. Niiden miellyttävyys, järjestys, käytännöllisyys ja hyöty erityisesti metsäteille.
§ 8. Missä jälleenkasvu parhaiten nousee. Onnistuuko se täydessä metsässä tai jätepuuston alla.
§ 9. Miten ylispuiden hakkuu on uudistumista ajatellen sijoitettava ja miten se on jaettava alueellisesti.
§ 10. Mitä puulajia uudistamisessa suositaan kasvupaikan mahdollisuuksien salliessa. Kastanjametsien hyödystä.
§ 11. Maanpinnan valmistamisesta uudistumista varten.
§ 12. Varmistuminen siitä, että karjankäynti ei tärvele taimistoa tai estä sitä kasvamasta.
§ 13. Miten taimikosta pidetään edelleen huolta.
§ 14. Ihmisen laiskuudesta. Esimerkkinä Libanonin seetrien kohtalo.
§ 15. Kehoitus suurempaan ahkeruuteen.
§ 16. Milloin syntynyt vesametsä on hakattava.
§ 17. Rohkaisu siihen, että metsien kylvämiseen ryhdyttäisiin ennen kuin siihen on äärimmäinen pakko.
§ 18. Metsien istuttaminen pistokkaista ja juurivesoista sekä juurien kappaleista.

NELJÄSTOISTA KAPITTELI (sivulta 201)

Ylä- ja alahakkuista

§ 1. Mitä ovat yläpuusto ja alapuusto ja miksi kasvatetaan alapuustoa.
§ 2. Miksi kasvatetaan ylispuita ja mitkä puut sellaisiksi valitaan.
§ 3. Miten ylispuita kasvatetaan.
§ 4. Millainen määrä ylispuita ja muita puita voi kasvaa yhdellä tynnyrinalalla.
§ 5. Mistä syystä meikäläisillä mailla ei voida kylvää viljaa ylispuiden alle eikä väleihin.
§ 6. Miten tynnyrinala jaetaan parhaiten ylä- ja alapuuston kesken.
§ 7. Mitä olisi otettava huomioon ylispuiden kasvatuksessa.
§ 8. Mikä puulaji yleensä sopii alapuustoksi ja mitä on tehtävä sen uudistamiseksi eri olosuhteissa.
§ 9. Miten voidaan alapuuston ohella kasvattaa myös yläpuustoa. Ranskalainen ohje siitä.
§ 10. Onko alapuusto yläpuustoa edullisempaa. Yläpuuston karsimisen hyöty alapuustolle. Väheneekö alapuuston elinvoima kantojen vanhetessa.
§ 11. Alapuuston hyödyllisyys myös heinänkasvatuksessa ja laiduntamisessa.
§ 12. Muita alapuuston etuja sen uudistamisesta ja myös karjankäyntiä ajatellen.
§ 13. Madot ja kuoriaiset turmelevat alapuustoa ja mitä siinä tapauksessa on otettava huomioon.
§ 14. Miten vanhaksi alapuusto olisi kasvatettava ennen hakkuuta.
§ 15. Voidaanko kaadetun rungon kan-

tovesasta kasvattaa hyvä rakennuspuu.
§ 16. Mikä on paras kaatoaika ja milloin kaadettu puu on kuljetettava pois metsästä ottaen huomioon karjankäynnin siitä saaman hyödyn. Kasvavasta ja vähenevästä kuunvaiheesta.
§ 17. Mitä muuta on otettava huomioon vesakon kaadossa.
§ 18. Miten vesakosta raivattua aluetta voidaan käyttää peltoviljelykseen.

VIIDESTOISTA KAPITTELI (sivulta 212)

Villipuiden taimitarhoista

§ 1. Villipuutaimitarhojen perustaminen ei ole suinkaan uutta.
§ 2. Lisäksi se on seudulle hyvin hyödyllistä. Kirjoittajan ehdotuksia siitä, mitä esivalta tässä asiassa voisi määrätä.
§ 3. Millaista taimitarhan maaperän tulisi olla.
§ 4. Miten sitä käsitellään ja kunnostetaan.
§ 5. Miten ja minä ajankohtana tulee kylvää.
§ 6. Miksi tulee mieluummin kylvää tiheään kuin harvaan. Mitä siinä yhteydessä olisi edelleen tehtävä.
§ 7. Miten itäneitä siemeniä ja taimia on käsiteltävä.
§ 8. Voiko monenlaista siementä kylvää sekaisin.
§ 9. Mitä tulee ottaa huomioon lehtipuita istutettaessa. Samoin, mitä taimitarhalla on tehtävä, kun taimia nostetaan maasta.
§ 10. Taimitarhojen suuri hyöty ja missä ne ovat tarpeellisia.
§ 11. Kirjoittajan ehdotuksia.

KUUDESTOISTA KAPITTELI (sivulta 218)

Puiden nostosta ja istutuksesta

§ 1. Mitä hyötyä saavat ulkolaiset puiden istutuksesta ja kuinka italialaiset saavat siitä myötäjäiset tyttärelleen.
§ 2. Erilaisista tavoista monistaa ja istuttaa puita.
§ 3. Kuinka nuoret puut olisi nostettava maasta ja kuinka ajankohta ja muut olosuhteet olisi otettava huomioon.
§ 4. Miksi on parempi istuttaa siementaimia kuin vesoja ja pistokkaita.
§ 5. Mistä tällaisia taimia voidaan saada ja kuinka korkeat saattavat kustannukset olla.
§ 6. Havupuut eivät hyvin sovellu istutettaviksi.
§ 7. Kuinka korkeita ja millaisia puiden olisi muutoin oltava istutettaessa.
§ 8. Mikä on paras istutusajankohta.
§ 9. Onko kevät sovelias istutusaika ja mitä tällöin on otettava huomioon.
§ 10. Nostettaessa taimia maasta on juurta ja kuorta suojeltava hyvin.
§ 11. Juurten ympärille jätettävästä maasta.
§ 12. Mitä istutettavista puista olisi leikattava pois. Onko paalujuuri jätettävä.
§ 13. Kuinka havupuut istutetaan ja mitä hyötyä on lehtipuiden leikkaamisesta.
§ 14. Miten leikkauskohta on käsiteltävä ja kuinka ja millä työkalulla leikkaaminen tehdään.
§ 15. Lisää tutkimuksia siitä, miksi paalujuurta ei istutuksessa saa jättää leikaamatta.
§ 16. Mitä pienille puille on tehtävä, kun

ne on nostettu maasta. Puun kasvuilmansuunnan huomioiminen.
§ 17. Kuinka kookas on istutettavan puun oltava. Onko parempi istuttaa puut yksittäisiin kuoppiin vai vakoihin ja millaisin välimatkoin.
§ 18. Miksi istutuskuoppien on jonkin aikaa oltava avoinna ja miten ne lisäksi on kunnostettava.
§ 19. Kuopat on tehtävä suuriksi ja tilaviksi erityisesti hiesu- ja savimailla, mutta kuollutta maata ei saa panna juuria vasten.
§ 20. Kuinka taimet ja niiden juuret sijoitetaan kuoppiin tai vakoihin ja miten syvään ne on istutettava.
§ 21. Mitä olisi pantava juurten alle ja päälle ja millä kuopat ja vaot olisi täytettävä. Sahanpurusta.
§ 22. Lannoituksesta. Miksi juuri on peitettävä tiiviisti.
§ 23. Kuinka juuret muuten on asetettava ja myös kuinka lujaksi maa on jätettävä.
§ 24. Toinen selitys siitä, miten syvään puu on maaperän laadusta riippuen istutettava.
§ 25. Millä etäisyydellä puiden on oltava toisistaan.
§ 26. Miten nuoret puut on lujitettava kestämään tuulta.
§ 27. Minkä ikäisiä puita voidaan istuttaa.
§ 28. Kuinka vesataimia istutetaan.
§ 29. Istutettujen puiden kastelusta ja lannoituksesta.
§ 30. Puiden uudelleen istuttamisesta ja sen käyttökelpoisuudesta metsäpuilla.
§ 31. Tuntomerkkejä istutetun havupuun juurtumisesta.
§ 32. Mitä etuja on kylvetyillä ja istutetuilla puilla toisiinsa verrattuna.
§ 33. Mitä seikkoja maaperästä on otettava huomioon istutettaessa.

SEITSEMÄSTOISTA KAPITTELI (sivulta 233)

(Alkuteoksen tekstisivuilla tämän luettelon pykälät 14—34 on merkitty erheellisesti numeroin 15—35).

Vierasmaalaisten kasvien ja puiden istuttamisesta meidän maahamme sekä erilaisista ulkomaisista puulajeista

§ 1, 2. Onko vieraiden puiden istuttaminen toisiin maihin sekä tarpeetonta että joutavaa intoilua.
§ 3. Osoitus siitä, että tällä työllä on käytännöllistä merkitystä ja että lämpimästä ilmastosta tuodut puut voivat viihtyä kylmemmissä maissa.
§ 4. Esimerkkinä aloe. Kuvaus eräästä Leipzigissä kasvavasta yksilöstä.
§ 5. Mitä hyötyä tällaisesta puiden siirrosta voisi olla.
§ 6. Reusch-puun antama hyöty.
§ 7. Puuvillapensaasta.
§ 8. Seetripuusta. Sen suvuista ja suuresta arvosta.
§ 9. Sen tuhlaavaisesta käytöstä sekä syistä, joiden takia siitä on jäljellä vain rippeet.
§ 10. Siperian seetristä.
§ 11. Sitruunapuusta ja sen esiintymisestä Italiassa ja muissa maissa. Sitruunan ja muiden samankaltaisten hedelmien käytöstä Crayn'issa.
§ 12. Sypressipuun kuvaus. Mistä syystä sitä käytetään hautajaisissa ja vainajien polton yhteydessä. Persialaisesta sypressistä ja miten sitä istutetaan täällä.
§ 13. Ebenpuusta ja missä sitä kasvaa. Miksi maurilaiset veistävät tästä puusta jumalankuvansa. Miten sitä kypsytetään. Ebenpuufossiilit.
§ 14. Viikunapuusta ja missä sitä varsinaisesti kasvaa. Sen erilaisista suvuista.
§ 15. Tärpättipuusta ja Kellers-Hals-lääkepuusta.
§ 16. Kuvaus mastixpuusta.
§ 17. Muskottipuusta.
§ 18. Pistaasiasta.
§ 19. Palmupuiden nimistä ja suvuista.
§ 20. Palmupuu kalenterina.
§ 21. Palmupuiden hedelmät ja niiden käyttökelpoisuus.
§ 22. Kuvaus palmupuiden mies- ja naispuolisista yksilöistä ja niiden merkittävästä yhteisvaikutuksesta.
§ 23. Kuvaus öljypuista, niiden pitkäikäisyydestä ja tulosta Italiaan.
§ 24. Persikkapuusta, villeistä pumperpähkinäpuista ja sevenpuusta.

§ 25. Tamariskipuusta sekä muista erikoispuista.
§ 26. Lisää todisteita siitä, että hyödyllisiä puita voidaan kasvattaa vieraissakin oloissa. Sen esteet.
§ 27. Myös Intian hyödyllisiä puita on voitu istuttaa Eurooppaan.
§ 28. Vieraiden maiden hedelmäpuista, joita roomalaiset toivat Italiaan ja muutamia kuriositeettejä niistä.
§ 29. Eurooppaan istutetuista erilaisista sitruunapuista. Kiinalaisista omenapuista, joita portugalilaiset toivat omaan maahansa.
§ 30. Mitä ulkomaisia hedelmäpuita on kasvatettu Saksassa, suureksi hyödyksi maalle.
§ 31. Miksi siirtoja Saksaan ei ole tehty enemmän. Syiden selvittelyä.
§ 32. Kirjoittajan ehdotus ulkomaisten puiden siirtämiseksi Saksaan.
§ 33. Villejä puita Intiasta.
§ 34. Miten vieraita kasveja voitaisiin saada menestymään kylmissä maissa.

KAHDEKSASTOISTA KAPITTELI (sivulta 254)

Metsien ja puiden hoidosta

§ 1. Metsätieteen ovat jo "Vanhat" tunteneet.
§ 2. Miten nuorta taimiainesta on hoidettava.
§ 3. Yksittäisten puiden ja metsienkin lannoittamisesta.
§ 4. Nuorien puiden vesojen poistamisesta ja oksien karsimisesta. Miten siitä on hyötyä.
§ 5. Miten korkealle, milloin ja miten paljon oksia voi karsia.
§ 6. Vesioksista ja haitallisista poikaoksista. Mitä välinettä pystykarsinnassa on käytettävä.
§ 7. Miten puulle kehitetään hyvä runko, —
§ 8. — myös että rungosta saataisiin hyvää paanu- ja rakennuslautaa.
§ 9. Miten oksat hakataan puusta.
§ 10. Miten siemenpuita kasvatetaan.
§ 11. Mikä olisi puiden oksista puhdistamiseen sopivin vuodenaika.
§ 12. Miten puista poistetaan vahingollinen sammal.
§ 13. Miten puu saadaan kasvamaan mahdollisimman paksurunkoiseksi.
§ 14. Toukkatuhoista.
§ 15. Miten puu saadaan hedelmää tuottavaksi. Miten hedelmäpuu suojataan kylmyyttä ja muurahaisia vastaan.
§ 16. Mitä tehdään, jos puu alkaa rappeutua.
§ 17. Missä olosuhteissa edellä esitettyjä ohjeita voidaan soveltaa.

ENSIMMÄINEN KAPITTELI (sivulta 267)

Villipuiden lajit ja suvut sekä niiden erilaisuudet varsinkin havupuilla

§ 1. Puiden pääjako kesyihin ja villeihin puihin. Millä tavoin toinen on toista edullisempi.
§ 2. Villipuiden jako havu- tai hartsipuihin sekä lehtipuihin.
§ 3. Havupuiden erilaiset lajit ja mitkä niistä kasvavat Saksissa.
§ 4. Havainto siitä, että julma talvipakkanen ei vahingoita havupuita, mutta että kuura ja kevätpakkanen vahingoittavat niiden kasvaimia.
§ 5. Mitkä havupuista kantavat eniten siementä.
§ 6. Havupuiden hyödyllisyydestä yleensä.
§ 7. Miten havupuita olisi viljeltävä. Mistä syystä kävyt vuoroin aukeavat ja sulkeutuvat. Mikroskooppihavaintoja havupuiden siemenistä.
§ 8. Maanpinnan valmistamista ja oikeaa kylvöaikaa koskeva ohje.
§ 9. Havupuiden taimien siirtämisestä.
§ 10. Missä saksankuusi parhaiten kasvaa ja minkälainen puu menestyy sen rinnalla.
§ 11. Saksankuusen, kuusen ja männyn erilaisuudet.
§ 12. Kovista ja pehmeistä havupuista. Jälkimmäiset eivät kehitä tyvivesoja kaadon jälkeen.
§ 13. Saksankuusen nimityksistä.
§ 14. Saksankuusi kasvaa myös Amerikassa. Sen ominaisuuksista, pääjuuresta, kuoresta, neulasista, oksista ja puuaineesta.
§ 15. Saksankuusen rungosta ja siemenestä. Mistelistä ja mistä se kehittyy.
§ 16. Saksankuuselle parhaiten sopivasta maaperästä ja siitä, kenelle se on omistettu.
§ 17. Mihin saksankuusta voidaan käyttää.
§ 18. Eroavaisuudet Pinus- ja Pinaster -sukujen välillä. Pinuksen eli "kesyn" männyn kuvaus.
§ 19. Täkäläisen villimännyn kuvaus ja sen ominaisuudet. Miksi Augsburg on valinnut männyn kävyn vaakunaansa.
§ 20. Männyn puuaineen ominaisuudet ja mihin sitä käytetään. Tervasta ja siitä, miksi tätä puuta ei voida hyvin käyttää vesijohtoihin.
§ 21. Tämän puulajin siemenestä ja mistä syystä tämä puu on erityisen sopiva mastopuuksi.
§ 22. Kuusen kuvaus. Sen kävyistä ja siemenistä.
§ 23. Pihkan valutuksesta ja pien keittämisestä. Valutuksen väärinkäytöstä. Mihin tarkoitukseen muurahaiset ja villisiat käyttivät pihkaa.
§ 24. Missä kuusi parhaiten kasvaa. Kenelle se on omistettu. Sen oksien ja puuaineen hyödyllisyydestä. Kiinalaisten taikausko.
§ 25. Marjakuusen kuvaus ja mistä sitä täällä tapaa.
§ 26. "Tar-puun" kuvaus.
§ 27. Lehtikuusen kuvaus. Sen sienestä. Voiko lehtikuusen puuaine palaa ja voiko siitä valmistaa hiiltä.
§ 28. Missä tämä puulaji kasvaa. Sen istuttaminen ei ole helppoa.
§ 29. On kahdenlaisia katajia. Ovatko ne ehkä vain katajan mies- ja naispuoliset muodot.
§ 30. Katajan kukinnasta ja sen puuaineen hyödyllisyydestä ja hiiltämisestä.

TOINEN KAPITTELI (sivulta 283)

Lehtipuista yleensä ja erityisesti terhoja, pähkylöitä ja pähkinöitä kantavista lehtipuista

§ 1. Lehtipuiden paremmuudesta havupuihin verrattuna. Kummasta ryhmästä voidaan saada suurin hyöty.
§ 2. Kovien ja pehmeiden lehtipuiden määrittely.
§ 3. Millainen puu on sopivinta sahatavaraksi.
§ 4. Tammi kasvaa lähes koko maailmassa ja antaa joillakin alueilla asukkaille kaiken toimeentulon.
§ 5. Tammen lajeista. Syntyykö eri lajien terhoista myös erilaisia tammipuita.
§ 6. Tammenterhoista ja pyökinpähkylöistä. Milloin ne kypsyvät. Miten niitä valmistetaan kylvöä ja maahan pistämistä varten.
§ 7. Tammen erilaisista lehtimuodoista.
§ 8. Minkälaisesta maaperästä tammet pitävät sekä milloin niiden runko kehittyy suoraksi tai oksaiseksi.
§ 9. Tammi on heinän ja viljan vihollinen. Tammen juurista ja niiden voimasta.
§ 10. Tammen iästä. Esimerkki siitä.
§ 11. Tammen hyödyllisyys väriäkämiensä (Galläpffeln) vuoksi. Voidaanko niiden kehittymistä edistää.
§ 12. Tammenterhojen hyödyllisyys. Käyttö makeisten ja leivän korvikkeena.
§ 13. Tammesta saatava punaväri ja Confectio Alkermes.
§ 14. Tammessa kasvavasta mistelistä ja sen hyödyllisyydestä.
§ 15. Hunajasta, jota mehiläiset keräävät tammesta.
§ 16. Tammen juurissa kasvavasta tammenrypäleestä (Uva quercina) sekä tammen runkoon vartetusta päärynästä.
§ 17. Tammen puuaineen pitkäikäisyydestä ja missä määrin sitä voidaan käyttää rakentamisessa.
§ 18. Tammen hyödyllisyydestä värjäyksessä. Sopiiko tammi vesapuuksi. Tammen varjosta ja milloin se on hyödyksi.
§ 19. Ennustaminen tammella kasvavien väriäkämien avulla.
§ 20. "Vanhojen" tammea ja erityisesti siinä kasvavaa misteliä kohtaan tuntema kunnioitus. Niiden käyttö jumalanpalveluksissa. Miten lintuliisteriä (Vogel-Leim) valmistetaan.
§ 21. Maallisissa asioissa tunnettu kunnioitus tammea kohtaan. Kristuksen rististä.
§ 22. Öljypuu ja pähkinäpuu eivät viihdy tammen läheisyydessä. Näiden puiden keskinäisestä antipatiasta.
§ 23. Pyökistä ja sen miellyttävästä varjosta.
§ 24. Kolmesta erilaisesta pyökkilajista.
§ 25. Pyökille sopivasta maaperästä. Pyökin istuttamisesta ja vesauudistamisesta sekä pähkylöistä ja kukinnasta.
§ 26. Pyökinpähkylöistä ja niiden hyödyllisyydestä.
§ 27. Astioista, joita voidaan valmistaa pyökkipuusta.
§ 28. Pyökin kuoresta on hyötyä kirjoittamiselle.
§ 29. Pyökin puuaineen ominaisuudet. Mihin se on sopivaa, mihin ei.
§ 30. Pyökki sopii vesametsän kasvatukseen. Siitä saa hyvää polttopuuta ja myös hyvää lipeätä.
§ 31. Kirjeistä, joita on kirjoitettu pyökkiviiluille. Pyökin käytöstä Konstantinopolissa. Pyökin menneisyys.
§ 32. Valkopyökistä, sen siemenestä, rungosta ja kasvattamisesta.
§ 33. Kastanjapuusta. Missä maassa se kasvaa. Voiko se menestyä täällä. Sen nimityksistä.
§ 34. Millaisesta maaperästä se pitää.
§ 35. Sen kuori, puuaines ja kasvu.
§ 36. Sen hedelmät, puuaines ja miten sitä viljellään.
§ 37. Kastanja antaa parasta vesapuuta ja muutakin puuta. Kastanja on hyödyksi myös leipänä ja antaa erityistä mieleniloa.
§ 38. Mistä syystä saksanpähkinä otetaan mukaan tähän luetteloon. Mistä syystä sen nimessä on sana juglans (tammensurmaaja).
§ 39. Miten sitä suojellaan pakkasta vastaan.
§ 40. Miten sitä voidaan kylvää ja istuttaa. Onko varttaminen hyödyksi sen lisäämisessä. Millaista maaperää se vaatii.
§ 41. Sen varjo on hyvin vahingollinen. Sen puuainetta pidetään suuressa arvossa. Sitä koskeva vertauskuva.

KOLMAS KAPITTELI (sivulta 307)

Villeistä hedelmäpuista

§ 1. Kaikki hyvien hedelmäpuiden lajit ovat olleet myös villejä, jotka on otettu käyttöön niiden hyvän hedelmän takia. Villeistä omenapuista ja missä ne erityisesti kasvavat.
§ 2. Miten villi hedelmäpuu otetaan käyttöön ja hoidetaan edelleen. Sen suuri hyödyllisyys.
§ 3. Sellaisen puuaineen ominaisuudet. Villeihin hedelmäpuihin kohdistuva erityinen arvonanto Ranskassa ja Englannissa. Villistä omenapuusta.
§ 4. Miten kirsikkapuu on tullut Eurooppaan.
§ 5. Kirsikka on vuoden ensimmäiseksi valmistuva hedelmä. Villien kirsikkapuiden kaikenlaiset lajit. Mustan kirsikkapuun hyödyllisyys.
§ 6. Miten sen latvus kehitetään leveäksi. Sen puuaineen hyödyllisyys.
§ 7. Villien luumupuiden ominaisuudet. Miten niitä viljellään. Mihin niiden puuainetta käytetään.
§ 8. Silkkiäispuulle sopiva ilmasto ja tämän puun hyödyllisyys.
§ 9. Voidaanko Saksassa harjoittaa silkkiäistoukkien viljelyä.
§ 10. Miten silkkiäispuuta viljellään. Mitä voitaisiin täällä käyttää silkkiäistoukkien ruokintaan silkkiäispuun lehtien sijasta.
§ 11. Mistä syystä silkkiäispuuta pidetään puista viisaimpana. Suuret silkkiäispuumetsät Kiinassa.
§ 12. Mistä syystä mispel-puu luetaan kuuluvaksi villeihin puihin. Sen muoto sekä sille sopiva ilmasto, maaperä ja kasvatus.
§ 13. Pihlajan erilaiset lajit. Arlesin kirsikkapuun kuvaus.
§ 14. Pihlajalle sopiva maaperä sekä pihlajan viljely.
§ 15. Sen hyväksikäyttö.
§ 16. Seljapuun nimitys, sen kuori ja hyödyllisyys.

NELJÄS KAPITTELI (sivulta 315)

Lehtipuista, jotka eivät kanna hedelmää

§ 1. Lehmuksesta. Lehmuksen siemenen keräämisestä ja kylvämisestä.
§ 2. Lehmuksen kuvaus.
§ 3. Lehmuksen hede- ja emiyksilöistä.
§ 4. Minkälaisesta maasta lehmus pitää. Sen runko ja oksat.
§ 5. Lehmuksen nilan hyödyllisyydestä.
§ 6. Lehmuksen kukinta.
§ 7. Lehmuksen puuaineesta, mistelistä ja käävästä.
§ 8. Voidaanko lehmusta käyttää sekä ylispuuna että vesapuuna.
§ 9. Mitä puulajeja lehmukseen voidaan varttaa. Mille jumalalle lehmus on siitä syystä omistettu.
§ 10. Lehmuksen ikä. Metsälehmukset.
§ 11. Vaahterapuusta. Sen nimitykset ja kuvaus siitä. Miten se on tullut Italiaan.
§ 12. Vaahteran kaksi lajia. Vaahteralle sopiva maaperä.
§ 13. Sen korkeus ja ihmeteltävä paksuus.
§ 14. "Vanhojen" vaahteraa kohtaan tuntema kunnioitus.
§ 15. Sen erinomainen puuaines.
§ 16. Sen lehtien käyttö karjan ruokintaan ja maanparannukseen. Sen hyödyllisyys lääketieteelle.
§ 17. Miten vaahteraa tulee hoitaa ja viljellä.
§ 18. Sen lehdet, kukinnot, hedelmät ja siemen kuten myös sen —
§ 19. — ikä.
§ 20. Koivusta. Sen ilmastosta, maaperästä ja kasvusta.
§ 21. Se sopii sekä ylispuuksi että vesapuuksi.
§ 22ja 23. Sen kuori, lehdet ja halkeavuus.
§ 24. Koivun mahlasta.
§ 25. Koivun siemenestä. Milloin se kypsyy. Miten sitä kerätään.
§ 26. Koivun istutuksesta.

§ 27. Saarnesta ja sille sopivasta maaperästä.
§ 28. Sen hyvästä kasvusta.
§ 29. Sen puuaineen käytöstä ja hyödyllisyydestä, erityisesti lääkkeisiin.
§ 30. Sen tehokkuus myrkkyjä ja käärmeenpuremia vastaan sekä myös verenvuodon pysäyttämisessä.
§ 31. Sen lehdistä, kukinnasta ja siemenestä. Milloin ja missä sitä viljellään.
§ 32. Miten muissa maissa saadaan hyötyä saarnesta.
§ 33. Leppälajeista, niiden nimistä, suvuista ja maaperästä.
§ 34. Tervalepästä saatava hyöty kostealla metsämaalla ja rannoilla.
§ 35. Tervalepän puuaineen kestävyys vedessä.
§ 36. Muuta tervalepästä saatavaa hyötyä, erityisesti karjan ruokinnassa.
§ 37. Tervalepän viljelystä ja sen siemenestä.
§ 38. Miten leppää voidaan hävittää. Siitä voidaan kasvattaa aitoja ja tehdä ruutisarvia.
§ 39. Jalavasta, sen lajeista ja sille sopivasta maasta.
§ 40. Sen puuaineen ja lehtien hyödyllisyys.
§ 41. Miten sitä viljellään.
§ 42. Pellavapuusta.
§ 43. Kynäjalavasta. Sen suvut, siemen ja lehdet.
§ 44. Kynäjalavan puuaine ja sen erilaisuus tavalliseen jalavaan nähden.
§ 45. Akasiapuun kuvaus ja hyötykäyttö.

VIIDES KAPITTELI (sivulta 339)

Lehtipuista, jotka eivät kanna mitään varmuudella tunnettua siementä

§ 1. Pajujen lukuisat suvut.
§ 2. Niistä saatava hyöty.
§ 3. Kukinta ja pajujen mahdolliset siemenlajit.
§ 4. Pajunkorjuusta.
§ 5. Pajujen hyväksikäyttö vesirakenteissa ja polttopuuna.
§ 6. Pajujen käyttö palmikoinnissa ja sidoksissa. Niiden lehdet maanparannusaineena.
§ 7. Missä mittakaavassa pajua on istutettava. Miten pajunviljelyssä käytetään isoja pistokkaita.
§ 8. Salavasta ja mihin sitä käytetään.
§ 9. Raidasta ja koripajusta.
§ 10. Hopeapoppelin kuvaus.
§ 11. Mustan poppelin (Unguentum populeum) kuvaus.
§ 12. Poppeleille sopiva maaperä, niiden kasvu ja hyväksikäyttö.
§ 13. Miten poppeleita viljellään.
§ 14. Haapalajien nimet ja niille sopiva maaperä.
§ 15. Mihin haapojen puuaine sopii ja mihin ei.
§ 16. Haapojen pitkäikäisyys. Niiden kävyt ja viljely.

KUUDES KAPITTELI (sivulta 348)

Pensasmaisista puista ja pensaista

§ 1. Pähkinäpuusta ja sille sopivasta maaperästä. Sen kukinta. Puun käytöstä. Sen kätketty voima.
§ 2. Mistä syystä kivihiilikaivoksissa torjutaan lentoliekkejä (Luft-Feuer) pähkinäpuun oksalla.
§ 3. Miten pähkinäpensasta viljellään. Sen ikä.
§ 4. Miten vahvaksi kasvatetaan puksipuun runko.
§ 5. Mihin sitä käytetään.
§ 6. Ruohokannukan kuvaus.
§ 7. Sen kukinta ja hedelmä.
§ 8. Sen nimi ja hyödyllisyys.
§ 9. Oratuomen hedelmä ja suvut.
§ 10. Keskinäinen antipatia tylppäliuskaisen orapihlajan ja oratuomen välillä. Miten oratuomea kasvatetaan.
§ 11. Orjantappuroista. Ruusujen monista lajeista. Mistä johtuu sanonta: "sub rosa". Orjantappuran arvoitus.
§ 12. Tuomen puuaine, mihin sitä käytetään. Missä ja miten se on hyödyksi. Sen hedelmä.
§ 13. Muratista ja sen kahdesta lajista. Niiden kukinta ja hedelmät.
§ 14. Crayn´in herttuakunnassa kasvaa paksu muratin runko. Mihin murattia käytetään.
§ 15. Paatsaman kuvaus.
§ 16. Euroopan sorvaripensaan kuvaus. Miten se on hyödyllinen tai vahingollinen.
§ 17. Villistä oliivipuusta kuten myös traakkipuusta.

SEITSEMÄS KAPITTELI (sivulta 355)

Metsien ja puiden suuresta ja korvaamattomasta hyödyllisyydestä

§ 1. Puun hyödyllisyys ihmiselämän alkaessa ja päättyessä.
§ 2. Puun hyödyllisyys ihmiselle yleensä sekä rakentamisessa erityisesti.
§ 3. Puun käyttö jumalanpalveluksessa ja kotitaloudessa tarvittaviin esineisiin. Mistä syystä itämaiset kansat istuvat maassa ja voivat nauttia vain yhden lämpimän aterian päivässä.
§ 4. Puun hyödyllisyys ruuanvalmistuksessa ja erityisesti leivän paistamisessa —
§ 5. — oluen ja viinin valmistuksessa.
§ 6. Leipää puista.
§ 7. Puu välttämättömänä suojana kylmyyttä vastaan. Kiinalaiset pitävät puuta viidentenä alkuaineena. Heidän käsityksensä alkuaineista.
§ 8. Useimpia käyttöesineitä ei voida valmistaa ilman puuta.
§ 9. Puun hyödyllisyys värjäyksessä ja maanviljelyksessä.
§ 10. Puun merkitys matkustamiselle, turkis-teollisuudelle, teiden rakentamiselle sekä virtojen ja purojen hallitsemiselle —
§ 11. — rantojen lujittamiselle ja maaperän sekä teiden suojelemiselle.
§ 12. Puun korvaamattomuus vuoriteollisuudessa erityisesti tinan ja muiden metallien valmistuksessa —
§ 13. — suolan ja raudan valmistuksessa.
§ 14. Miten raha kasvaa puissa. Metsät ovat tiheään asutetulle maalle aivan korvaamattomat. Eräs merkittävä, tätä koskeva laskelma.
§ 15. Hyväpuustoinen metsä on talon isännälle hyvä hätävara.
§ 16. Puun rajaton hyödyllisyys liikuttaessa merillä ja muilla vesillä.
§ 17. Puun avulla on koko ihmiskunta pelastettu hukkumasta ja lisäksi löydetty kokonainen uusi maailma.
§ 18. Sanomattoman suuret rikkaudet, jotka on kerätty merenkululla.
§ 19. Puun hyödyllisyys kalastukselle.
§ 20. Puu on ollut mukana, kun koko ihmiskunta lunastettiin. Kristuksen ristin tunnuskirjoitusta säilytetään Roomassa.

§ 21. Metsien hyödyllisyys villiriistan tyyssijana.
§ 22. Metsät laululintujen kauniina ympäristönä.
§ 23. Metsien merkitys silkkiäismatojen kasvatuksessa sekä kaikenlaisten tavaroiden kuten säkkien, patjojen ja kirjeiden valmistuksessa. Mistä tulevat nimet "Buch" (kirja) ja "Blat" (lehti).
§ 24. Taito kirjoittaa teksti puulevylle on tehnyt mahdolliseksi myös kirjojen painamisen. Kiinalainen, puun kuoresta valmistettu paperi. Sen eroavaisuudet eurooppalaiseen nähden.
§ 25. Tienvarsipuustot tarjoavat miellyttävän näyn myös vuoriseuduilla. Samoin pitkät perspektiivinäkymät suorilla teillä. Suorien teiden edullisuudesta.
§ 26. Metsien musiikki ja kaiku korvien ilona.
§ 27. Mitä kaikkea metsät meille tarjoavat ruuaksi ja juomaksi. Cyther-juoma villeistä hedelmistä.Tammen terhot ja pyökin pähkylät antavat leipää.
§ 28. Ovatko metsät nykypäivinä enää yhtä pelottavia kuin "Vanhojen" aikoina.
§ 29. Metsät ovat sotien aikana suureksi hyödyksi.
§ 30. Samoin sairauksien riehuessa.
§ 31. Jumalallinen viisaus voidaan tuntea metsissä.
§ 32. Miten metsät antavat myös karjalle toimeentulon. Meidän kiitollisuudenvelkamme metsille.

KAHDEKSAS KAPITTELI (sivulta 373)

Rakennuspuun, polttopuun ja hiilipuun kaadosta ja käsittelystä

§ 1. Mistä syystä tätä aihetta tässä käsitellään.
§ 2. Erikoissääntöjä siitä, milloin ja miksi puu sen iästä riippuen on kaadettava, jotta siitä saataisiin paras mahdollinen hyöty.
§ 3. Minä vuodenaikana alapuusto on parasta hakata. Mitä on otettava huomioon, kun nesteet alkavat nousta puihin.
§ 4. Mistä syystä alapuustoa ei pidä hakata vähenevän kuun vaiheen aikana.
§ 5. Miten lyhyeksi on kanto jätettävä. Milloin vesapuu ja pienpuu on kaadettava, jotta siitä saataisiin kestävää puutavaraa.
§ 6. Mitkä puulajit antavat parasta polttopuuta. Mistä syystä ei aina poisteta vain käyriä ja huonoja puita, vaan tehdään paljaaksihakkuu.
§ 7. Miten ala käsitellään hakkuun jälkeen.
§ 8. Miksi tehdään täydellinen paljaaksihakkuu eikä kaadeta vain yksittäisiä puita.
§ 9. Oksien hakkaaminen polttopuuksi. Hakatun puutavaran lajittelu edullisimman käyttötavan mukaan.
§ 10. Minkälaiset kirveet ja minkälaiset miehet valitaan puunhakkuuseen.
§ 11. Hakkuualueen puhdistamisesta.
§ 12. Mitä vahinkoa aiheutuu siitä, että puutavara käsitellään pelkästään kirvestä käyttäen.
§ 13. Kuun vaikutus kasvillisuuteen. Mistä syystä rakennuspuu on kaadettava kuun vähenevän vaiheen aikana.
§ 14. Mistä syystä kaato on tehtävä sellaisena ajankohtana, jona nesteet eivät vielä ole nousseet puihin. Mitä etua siitä saadaan. Olisiko Fabianin-Sebastianin päivä kaikilla seuduilla edullisin kaadon ajankohta.
§ 15. Kaadettavan puun iästä.
§ 16. Miten puu on kaadettava, ettei se vahingoitu.
§ 17. Onko edullista kuoria rakennuspuu ennen sen kaatoa.
§ 18. Milloin kaadettu puu tulee käsitellä edelleen ja miten kauan sen tulee maata maassa.
§ 19. Miten kauan puuta tulee kuivattaa.
§ 20. On hyödyllistä hakata nuoresta tiheiköstä tankoja ja seipäitä. Mikä on säilyvintä puuta.
§ 21. Puun laadusta ei voi olla varma, ennen kuin runko on kaadettu ja pätkitty.

YHDEKSÄS KAPITTELI (sivulta 382)

Puun hiiltämisestä sekä samalla tietoja hiilen polttolaitteistoista

§ 1—2. Miilunpohja ja sen sopiva maaperä.
§ 3. Sen muoto ja miten se tehdään.
§ 4. Miten maa tasoitetaan.
§ 5. Hiilipesä ja sitä ympäröivät vallit.
§ 6. Sytytystanko ja sytytysaukko.
§ 7. Miten puut asetellaan miiluun.
§ 8—11. Miten kerrokset sijoitetaan toistensa päälle.
§ 12. Hyvän maapohjan välttämättömyys miilulle.
§ 13—14. Miten miilu peitetään.
§ 15. Miten miilu tiivistetään ja —
§ 16. — sytytetään.
§ 17—24. Miten miilua hoidetaan sytyttämisen jälkeen.
§ 25—26. Mitä muuta on otettava huomioon tässä työssä.
§ 27—31. Miten palamista hillitään tai vahvistetaan.
§ 32. Miten miilun aukkoja tukitaan.
§ 33—35. Mitä tehdään, kun tuli on laskeutunut alas ja miilu on valmiiksi palanut.
§ 36. Miten valmis hiili työnnetään ulos miilusta.
§ 37. Eräs toinen tapa rakentaa miilu ja polttaa se.
§ 38. Miten Meissenin alueella hiiltäminen tapahtuu ja erityisesti miten miilunpohja ja miilu siellä järjestetään.
§ 39. Peittäminen, kattaminen ja sytyttäminen.
§ 40. Miten tulta seurataan ja miten valmiit hiilet työnnetään ulos.
§ 41. Mitä on otettava huomioon sen alueen raivaamisessa, jolta hiilipuu on paljaaksihakkuulla otettu.
§ 42. Millainen puu antaa parasta hiiltä.
§ 43. Miksi miilu on poltettava hitaasti (mit guter Weile) ja valmiiksi palaneena sammutettava nopeasti.
§ 44. Millaiset hiilet ovat parhaita.
§ 45. Kostea sää on hiiltämiselle sopivampi kuin kuiva. Puolituoreesta puusta saadaan hyvää hiiltä.
§ 46. Mistä syystä miilu on perustettava vain sopivalle maaperälle.
§ 47. Miksi on välttämätöntä käyttää vuoriteollisuudessa ja sulatoissa vain hyvälaatuista hiiltä. Sellaisen hiilen aiheuttamat vahingot, joka on poltettu lahonneesta tai muuten heikkolaatuisesta puusta.
§ 48. Miten pitkälle lahonnut puu on vielä kelvollista hiiltämiseen.
§ 49. Miten on meneteltävä kuivaa puuta hiillettäessä. Mistä syystä puolituoreesta puusta saadaan hyvää hiiltä.
§ 50. Lisähuomioita miiluista ja niiden sijoittamisesta.
§ 51. Mustalaiset hallitsevat taidon tehdä hyvää hiiltä.

KYMMENES KAPITTELI (sivulta 395)

Tuhkan ja noen valmistamisesta

§ 1. Mitä tuhkan valmistaminen on.
§ 2. Tuhkaustulien sytyttämisestä onttoihin puihin.
§ 3. Tuhkaukseen sopivien puiden kypsyydestä.
§ 4. Kuinka monta tulta yksi tuhkaaja voi yhtäaikaa hoitaa. Taito hoitaa poltto niin että tuli ei leviä.
§ 5. Havupuiden tuhkaaminen maakuopissa.
§ 6. Tuhkalipeästä.
§ 7. Noen valmistamisesta.

YHDESTOISTA KAPITTELI (sivulta 396)

Ihmeteltävistä puuharvinaisuuksista

§ 1. Luonnon tutkiminen on Jumalan tuntemiseksi ja ihmiselämän ylläpitämiseksi välttämätöntä.
§ 2. Jumalan viisaus on villipuissa erityisen selvästi nähtävissä.
§ 3. Miksi puiden harvinaisuudet ovat meille hyödyllisiä.
§ 4. Puista, jotka lähteiden sijasta antavat veden kokonaiselle saarelle.
§ 5. Puita, jotka tuottavat kynttilätalia.
§ 6. Mannaa kerätään Melezes-puista. Näiden puiden muut avut.
§ 7. Mitä on manna.
§ 8. Myös silkkiä, villaa ja äyriäisiä kasvaa puilla.
§ 9. Ostereista, jotka kasvavat rantapuiden oksilla.
§ 10. Pähkinäpuu, joka viheriöi ja kantaa hedelmää vain juhannusyön aikana.
§ 11. Eräästä hedelmästä, jonka muoto muistuttaa krusifiksiä.
§ 12. Kiinalaisen, puusta valmistetun paperin kauneudesta. Mustetta puusta. Polttopuuta ruokokasvista.
§ 13. Puista, joiden varjo ja joiden koskettaminen ovat ihmiselle myrkyllisiä.
§ 14. Lehtikuusen puuainetta ei tulikaan voi hävittää.
§ 15. Irlannissa kasvaa eräs puulaji, johon madot eivät pysty kaivamaan reikiä. Se torjuu myös hämähäkit. Prinssin palatsi Haagissa.
§ 16. Puusta, joka kaikilta ominaisuuksiltaan muistuttaa rautaa.
§ 17. Puusta, jolle vedessä kehittyy kivinen kuori.
§ 18. Eräs puu Kiinassa kehittää ympärilleen kokonaisen metsän.
§ 19. Puita, jotka kääntävät oksansa alaspäin ja juurensa ylöspäin.
§ 20. Tuhatvuotisia ja sitä vanhempiakin puita.
§ 21. Maanalaisia puita.
§ 22. "Aviopuu" ja "kaunopuu" Schwalbachin kylpylän puistossa.
§ 23. Merkittävän korkeita ja paksuja puita erityisesti Nicaraguassa. Intiaanit rakentavat asuntonsa näihin puihin.
§ 24. Muratti, joka on kasvanut elävän saksanhirven sarvissa.
§ 25. Orjantappura, joka on juurtunut ihmiseen.
§ 26. Puu, joka vetää hevosen kiinni itseensä.
§ 27. Puita, joiden latvat suihkuttavat vettä.
§ 28. Maan sisältä löydettyjä puita.
§ 29. Puita, jotka kasvavat veden alla. Ajatuksia vedenpaisumuksesta ja Paratiisista. Eufrat-virrassa kasvavasta Scapo-puusta.
§ 30. Eräästä Majoran-pensaasta, jonka oksia ei kaksi vahvaa miestä jaksa kannatella. Se on saanut alkunsa yhdestä ainoasta orapihlajan oksasta ja on uskomattomasti levittäytynyt.
§ 31. Puista, jotka kuivumisellaan ovat ennustaneet istuttajansa kuoleman.
§ 32. Itä-Intiassa kasvavien Bambos-puiden erikoisuudet.
§ 33. Saksankuusi, joka muuttuu kiveksi. Pähkinäpensas, joka on voittanut suuren tammen pituudessa ja laajuudessa.
§ 34. Schleesian ihmeellisestä pajupuusta, johon puhkesi ruusun kukkia.
§ 35. Puu, joka kantaa samanaikaisesti viinirypäleitä, persikoita ja ihmeen hyviä manteleita.
§ 36. Puunlehtiä, joilla on tuntoaisti.
§ 37. Puita, joiden hedelmät muistuttavat näöltään lohikäärmettä.
§ 38. Puita, jotka osaavat kainostella.
§ 39. Puita, joiden hedelmiä Odysseus matkoillaan söi.
§ 40. Puita, joiden juuret ja lehdet ovat myrkyllisiä, mutta myös parantavat myrkyn vaikutuksen riippuen siitä suuntautuvatko ne itään vai länteen päin.
§ 41. Arbor trifitis.
§ 42. Toinen puulaji, jonka lehdillä on tuntoaisti. Ne voivat myös siirtyä paikasta toiseen.
§ 43. Onttoja puita, jotka ovat suunnattoman paksuja ja leveitä.
§ 44. Assyrialaisesta omenapuusta.
§ 45. Puita, jotka kantavat yhtäaikaisesti useita hedelmälajeja.
§ 46. Puita, jotka tuottavat villaa.
§ 47. Puita, jotka tuottavat hunajaa.
§ 48. Puita, jotka vetävät puoleensa rahaa, rautaa, kiviä ja sen tapaisia.
§ 49. Puita, joista saadaan leipäaineksia.
§ 50. Puita, jotka saattavat naiset odottaviksi.
§ 51. Puusta, jonka juuri on aluksi käärme.
§ 52. Havupuiden kuninkaasta, jonka edessä toiset havupuut osoittavat kunnioitustaan. Myös puista, jotka hohtavat yöllä valoa.
§ 53. Tavattoman suuri jalokuusilaji, jonka tyven ympäröimiseen tuskin

neljänkymmenenkään miehen syli riittää. Muita ylisuuria puita. Suunnattomia lehmuksia Esslingenissä.
§ 54. Eräs lehmuslaji, jonka lehdet muistuttavat munkin kaapua.
§ 55. Omenapuista, jotka kukkivat ja kantavat hedelmää jouluyönä.
§ 56. Pöytä, jonka laudat on tehty viiniköynnöksen varsista.
§ 57. Millaiset puut antavat toimeentulon Orangen ruhtinaskunnalle ja Delphinatin hedelmättömälle vuoristoseudulle.
§ 58. Tammipuusta, joka löydettiin suolan sisästä eräästä suolakaivoksesta.
§ 59. Santelipuuta kokonaisina metsinä.
§ 60. Puusta tehdyistä nauloista, jotka voittavat kovuudessa raudan.
§ 61. Puu, joka palaa liekillä, mutta ei kulu palaessaan. Candon-puusta.
§ 62. Kookospuusta saadaan kaikki laivan rakentamisen tarvikkeet ja myöskin lasti.
§ 63. Brasilian yltäkylläiset metsävarat ja ebenpuumetsät.
§ 64. Batavian puuistutusten miellyttävyys.
§ 65. Vielä lisätietoja intiaanien asunnoista puissa.
§ 66. Englannissa kasvaa ihmeellinen, yhteenkietoutuneista puista muodostunut runko.
§ 67. Puita, jotka pudottavat lehtiänsä 12 tuntia päivässä ja kehittävät samalla uusia. Puu, jonka lehdistä tulee lintuja.
§ 68. Harvinaisen paksuja ja pitkiä puita Kiinasta kuten myös kokonaisia mulperipuumetsiä sieltä.
§ 69. Muita harvinaisia puita Brasiliasta.
§ 70. Hudson Bayssa kasvava ihmepuu auttaa vastustamaan kaikkia sairauksia.
§ 71. Kiinalaisen banjaanipuun eriskummallisuus. (Tekstissä intialainen).
§ 72. Mistä johtuu, että mastopuut Venetsiassa siirtävät ääntä.
§ 73. Perussa kasvavan icho-pensaan avulla saadaan elohopea erotetuksi malmistaan.
§ 74. Puita, jotka tuottavat suolaa.
§ 75. Huomioita tropiikin puista.
§ 76. Teepensaan kasvatuksesta ja sen lehtien erilaisuudesta.
§ 77. Hyvin suuria appelsiinipuita Persiassa.
§ 78. Japanilaisten ahkeruus puiden istuttamisessa. Puita, jotka voidaan jauhaa huhmaressa ja syödä.
§ 79. Ihmepuu, joka kosketettaessa värisee ja tutisee.
§ 80. Itä-Intialainen paholaispuu.
§ 81. Millainen rakenne on sitruunapuulla, joka kasvaa roomalaisessa puutarhassa ilmassa riippuen.
§ 82. Puita, jotka tuottavat alunaa ja rikkiä.
§ 83. Puita, jotka hyvän tuoksunsa perusteella punnitaan kullalla ja hopealla. Voivatko nämä puut olla samoja kuin Euroopan Mastix-puu.
§ 84. China de China saavuttaa kuusen juurien alla parhaan kasvunsa ja tehonsa.
§ 85. Suurikokoisia Sassafraass- ja Brasiliapuita.
§ 86. Muita yliluonnollisen kookkaita puita Meksikosta.
§ 87. Eräs jalava Englannista, jonka alaosa on kivettynyt. Seuraus metallien syntymisestä maassa.
§ 88. Lakkaa, jonka muurahaiset ovat keränneet puista.
§ 89. Eräs uskomattoman korkea sypressi.
§ 90. Erikoinen tammilaji Sumatralta.
§ 91. Tamarindenpuun kuvaus.
§ 92. Kamferipuun kuvaus.

KAHDESTOISTA KAPITTELI (sivulta 424)

Saksista löydetystä suoturpeesta, sen nostamisesta, hiiltämisestä ja hyödyllisyydestä sekä sillä suoritetuista kokeista metallien sulattamisessa

§ 1. Johdanto. Tämän materiaalin hyödyllisyys.
§ 2. Saksista löydetyn suoturpeen kuvaus.
§ 3. Sen ominaisuudet maassa yleensä sekä erityisesti —
§ 4. — suon pinta- ja pohjakerroksissa.
§ 5. Turvekerrosten pohjamaa. Mistä

murtunut puu on tällaisille paikoille tullut. Turpeen kasvukerroksista.

§ 6. Voiko sellaisella paikalla, josta turve on nostettu, kasvaa jotakin muuta, vai olisiko hyödyllisintä jättää alue uudelleen turvetta kasvamaan.

§ 7. Miten turvetta nostetaan, miten suuria turvekappaleita irroitetaan ja miten monta niitä ladotaan päällekkäin.

§ 8. Mitä välineitä tähän työhön tarvitaan.

§ 9. Miten turvetta kuivatetaan ja miten sitä ladotaan kasoihin.

§ 10. Turpeen hiiltämisestä ja miten tämä työ järjestetään.

§ 11—12. Turvehiilen käyttö. Kuninkaallisen Majesteetin käskystä perustetun komission tekemät kokeet raudan sulattamiseksi turvehiilen avulla. Turvehiilen edut puuhiileen verrattuina.

§ 13. Samanlaisia kokeita kuparimalmin sulattamiseksi.

§ 14. Tämän hiilen edullisuus. Suuri hyöty, mikä sen käytöstä on koitunut yleiselle hyvinvoinnille saksilaisella Ertzgebirgen vuoristoseudulla.

§ 15. Saksilainen turve on erityisen sopivaa hiillettäväksi. Missä samantapaisia alueita olisi vielä löydettävissä. Olisiko turpeen käytön laajentaminen toivottavaa.

ENGLISH SECTION

"It is just as true for the sowing of wild trees as for Xylotrophia, their planting, transplanting, pruning, removal of sprouts and other forms of care and treatment, are not products of our minds, but unquestionably those of our forefathers in 'ancient' times. These ideas are plain to see in their writings. They have been known and applied ever since the beginning of time. Indeed we willingly acknowledge that this science has now been developed to a considerably higher level, and both understood and implemented to a fuller and more certain extent than ever before."

Hannss Carl von Carlowitz 1713.
Sylvicultura Oeconomica p. 254.

Introduction

Sylvicultura oeconomica (1713) was the first publication in Continental Europe covering forestry alone. In the 432 pages of this work Hannss Carl von Carlowitz, director of metallurgy in the Electorate of Saxony, has presented the information collected during his lifetime about the management, utilization and regeneration of "wild trees" and forests formed from such trees.

Europe was threatened at that time by a serious shortage of wood. In addition to the effects of the Thirty Years War and the rebuilding which followed it, the situation was further aggravated by wasteful cuttings in the forest, the high consumption of wood for household and industrial use, and the failure to carry out forest regeneration. Through his earnest appeals, comparisons and advice, Carlowitz attempted to turn developments away from this destructive trend.

At the beginning of the book, the ancient German forests and their significance for the "the Old Germans" are described on the basis of literature which has survived from antiquity. The forests provided fortifications and a dwelling place for the Gods of the Old Germans. This is followed by a description of the systematics of trees and a discussion, based on the knowledge available at the time, about the functions of trees and the unfathomable wisdom of God that is reflected in all aspects of living nature. Carlowitz examines the reasons for the shortage of wood and presents two inventions as possible means of saving wood — an oven that stores heat, and a stoveplate with one fire that can be used to heat a number of cooking utensils at the same time. In his criticism of wasteful cutting practices, Carlowitz describes the edict dating back to Roman times concerning the cutting of young stands in a way that is of later benefit as one example of old forest laws. The book then continues to describe natural damaging agents which impose a strain on the forests. The author illustrates this with a description of the unforgetable hurricane that struck the Hartz mountain region in 1612.

The seed of wild trees, the collection and dehusking of seed, and means of maintaining the germinability of seed, are then dealt with, as well as the possibility of regenerating forests using seed trees or groups of seed trees. The book then moves on to cover the soil, its suitability for different tree species, and means of improving the soil for natural regeration as well as sowing and planting. Carlowitz also presents the interesting concept of "dead soil", brought to the surface in connection with forest ploughing, the detoxification of which requires the effects of the sun, frost and rain for two years.

Carlowitz describes in depth the most important forestry practice of those days — coppicing. It was the only way of continuously producing small-sized firewood and wood for charcoal for immediate, everyday

needs, at a time when other energy sources were not available in sufficiently large quantities.

The establishment of nurseries for wild trees has its own chapters, as well as the transplanting under forest conditions of seedlings from dense stands to less dense points, and the planting of proper nursery seedlings. The possibilities of transferring useful trees from one country to another is discussed, and a large number of examples based on observations made by ancient historians are presented. A list with over 90 examples of strange tree rarities is presented. The information is based on reports by widely travelled merchants, soldiers, sailors, missionaries and naturalists in all the continents. Carlowitz has also heard about the old plantations of Indonesia, the endless forests of "samoyt" in Siberia, and the extensive larch forests of Archangel which provide the larch agarics used as raw-material for medicines in Germany.

Carlowitz deals with the different forms of intensive forest cultivation in separate chapters — taking wood quality into account when regenerating forest, the manuring of forest soil, watering planted seedlings with liquid manure, removing sprouts, forks and unnecessary branches from stems, and even speeding up the thickness growth by scoring the bark at the butt. He pointed out, however, that measures like these cannot be used on a large scale in the management of forests.

The book also includes chapters covering the effect of the cutting time and stages of the moon on the preservation and seasoning of sawlogs. The production of charcoal, wood ash and soot, as well as the utilization of peat as a substitute for charcoal, are described.

The whole book is marked by Carlowitz's Christianity and a humble admiration for the wonders and beauty of nature, as well as by an eager desire to save Europe from the disaster which would ensue if wood ran out.

The publication includes an English translation of the titles of the 835 paragraphs listed in the original table of contents of Sylvicultura.

Legends to the figures

The facing page of Sylvicultura oeconomica which also provides a lot of information about the contents of the book. (p. 9)

Counsellor Hannss Carl von Carlowitz (1645—1714), director of the Polish and Saxon metallurgical industry, was, despite his technical profession and high position, also a devout Christian and a sensitive friend of nature, as is apparent from his ideas in many parts of the book. (p. 14)

The first chapter of the book gives information about the forests of Germany in ancient times and in the days of Carlowitz, and also why the Old Germans loved the forests so much. (p. 17)

Judging by the picture showing a huge oak being felled, it is clear that Carlowitz had great respect for woodcutters. It is also clear why woodcutters usually preferred not to fell the largest trees, the explanation being that they were the best seed trees. (p. 33)

The coverpage of Sylvicultura depicts a range of tasks done in the forest and swamp. (p. 59)

The first paragraph of the 18th chapter in the first part of Sylvicultura presents Carlowitz's conclusion that there is no new information about silviculture, but that everything has been known right from the beginning of time. (The text is in English on page 109). (p. 65)

The shortage of firewood in the 18th century meant that peat reserves had to be utilized. Carlowitz takes great pleasure in presenting this invention of his. Details of peatlifting work are shown in this picture. (p. 78)

A proverb from page 357. He who can enjoy salt, wood and sunshine as a healthy man, gets his everyday bread, and has no reason to complain about anything. He is obliged to thank the Lord for everything. (p. 79)

Sylvicultura is most humbly dedicated to the Elector, his mightiest and most merciful Friedrich Augustus, King of Poland and many other countries. The copperplate above is a reproduction of him. (p. 85)

Table of contents of the original book by chapter and paragraph, as well as instructions about how to use it

The original German edition is divided into two parts, each part into a total of 30 chapters, and the chapters into a total of 835 paragraphs. The paragraph headings thus form a complete table of contents for the book.

As the total number of pages in the book is 432 and the number of paragraphs over 800, the list of paragraph headings provides a detailed cross-section of the contents of the book to an accuracy of almost half a page. The table of contents thus forms an essential supplement to the introduction to the book.

The reader can use the table of contents to find individual paragraphs since the numbering of the table of contents is exactly the same as that of the original edition. The number of the page in the original book where each chapter starts is also marked next to the title of the chapters listed in the table of contents.

CHAPTER ONE (p. 3)

Great ancient and present-day German forests

§ 1. German forests in the day's of Tacitus. The Harz Forests — Sylva Hercynia. Their names and extent.
§ 2. Greek and Roman writers on the German forests. A Roman study, Studium Geographicum.
§ 3. Why the Germans loved their great forests. They provided them with a fortress. Protective thickets and their names.
§ 4. The present state of German forests and their great usefulness.
§ 5. The present-day forests of Harzwald.
§ 6. Forests outside Germany.
§ 7. The Pyrbaumer Forest in Cray.
§ 8. The forests of Bavaria and Meissen.
§ 9. The German forests of today are extensively overcut.
§ 10. Are the forests in warm countries of more use than those in cold ones.

CHAPTER TWO (p. 7)

The special respect for forests and trees

§ 1. Why the old Germans had a special veneration for trees and forests.
§ 2. Why they held religious ceremonies in the forest.
§ 3. The secret places and temples hidden in the forest.
§ 4. Holy forests and groves dedicated to different gods, and their location.
§ 5. The old Germans believed that the forests and trees provided a place to live for certain gods.
§ 6. Oracles which were located in the safety of the forest.
§ 7. The birds and animals living in such forests were considered sacred.
§ 8. Certain tree species were sacred to the gods.
§ 9. Already according to the Old Testament, the tribes were obliged to respect forests and trees.
§ 10. As were Christians in the New Testament.
§ 11. The respect held by the ancient philosophers for trees and forests, e.g. Plato, Epicuros and their students.
§ 12. The first home of mankind is located in the safety of the forests, as is the Garden of Paradise.
§ 13. Example of such a connection in the Bible.
§ 14. Why the old Germans thrived in the forests and found a livelihood there.
§ 15. Great rulers have been interested in the forests, and worked on them. Examples from the Book of Solomon.
§ 16. Cyrus and Diocletianus, for instance, were great friends of the forest.
§ 17. The roman Empire and its "Mount Willow" (Monte viminalis).
§ 18. Julius Caesar revered the forests and proposed statutes on their behalf.
§ 19. The Bible gives trees majestic names.
§ 20. There are towns and famous families whose names are derived from special trees of forests.
§ 21. Whole nations who have called themselves after the forests.
§ 22. The symbolism used by Christians is based in part on trees and forests.
§ 23. Old, severed writers who have written about the care of trees and forests.

CHAPTER THREE (p. 19)

A natural study of trees

§ 1. Making a natural study of trees is difficult. What should be taken into account.
§ 2. The nutrient uptake and growth of trees are not things that man could comprehend. We can only marvel at them. But why.
§ 3. This study in the light of certain unbelievable examples. The spirit of life and phlogiston in the soil.
§ 4. No plant family, not to speak of trees or bushes, can be destroyed completely.
§ 5. Further thoughts on the same subject. Did the Flood destroy some tree species.
§ 6. General description of plants and trees.
§ 7. The parts of trees and tree species.
§ 8. "Causa materialis", the creation and development of life forms.
§ 9. "Causa formalis", the divergence of life forms.
§ 10. The final reason for the existence of trees (Endursache).
§ 11. The division of trees into domesticated and wild forms.
§ 12. Which wild trees grow in this country.
§ 13. The division of wild trees into fast and slow-growing forms. A list of the former species. Soil and other preconditions associated with fast-growing trees.
§ 14. The advantages of wild trees over domesticated ones. The apology of man's sloth to utilize this.
§ 15. The second division which groups wild trees into fruitbearing trees and others.
§ 16. The third division. The classification of wild trees into seasonally green and evergreen species. The reasons for such differences.
§ 17. Examples of evergreen, deciduous trees.
§ 18. Why evergreen trees are more resistant than others.
§ 19. The division of trees into males and females. What it is based on.
§ 20. The division of trees into domestic and exotic species. How different species are suited for planting.
§ 21. The genetics and genera of trees. The effect of small seed size on this aspect. The dependence of the genetic characteristics of trees on seeds.
§ 22. Why good fruit trees have to be regenerated from sprouts.
§ 23. Where roots get their "aliment" from. Why dead soil damages roots. How the bark benefits roots.
§ 24. The opinions of some naturalists about pruning the roots in connection with moving trees. How a tree can obtain sufficient nutrients with so few roots.
§ 25. An examination of root pruning.
§ 26. How a slender seedling is able to germinate in hard and heavy soil.
§ 27. The way in which a tree obtains its sap.
§ 28. Twisted and knobbly trees.
§ 29. The sap of trees, its effects and different qualities.
§ 30. The liquids and salts characteristic of trees can be recognised from the woodsmoke.
§ 31. The effect of the sap of trees on their fruits and flowers.
§ 32. Does the sap also function during the winter.
§ 33. Which parts of a tree have the most sap.
§ 34. Trees have different kinds of tubes and veins, through which the sap rises and falls. More about pores and how they serve trees.
§ 35. Tree bark.
§ 36. Tree leaves and their great differences.
§ 37. The time at which trees really shed their leaves. Why the leaves of oak withstand frost better in the autumn than in the spring.
§ 38. The green of tree leaves looks good to the eye.
§ 39. Do trees defecate.
§ 40. The four age phases of trees.
§ 41. Which trees grow old first.
§ 42. How long can a tree grow and stand. Comments about the hardness of the wood of very old trees.
§ 43. Can the age of white fir, Norway spruce and Scots pine be told from their annual growth.
§ 44. Identifying the north side of trees from their growth. Compass trees.
§ 45. The significance of buds formed in the autumn. Why trees which have produced a lot of fruit do not bear as much fruit the following year.
§ 46. Roots help the tree to remain upright

and survive.
§ 47. The connection between the shape and the ash and salts of trees.
§ 48. Application of the Laws of Nature to tree observations and their usefulness.
§ 49. Study of the properties of nature is very beneficial for human relations.

CHAPTER FOUR (p. 40)

The shortage of wood and its causes

§ 1. How the German forests of today compare to those of the past.
§ 2. The endless forests of America.
§ 3. The reasons for the above. Great forests in "Moscovia" and Scandinavia.
§ 4. What factors in Germany and the surrounding countries cause the wood shortage, and how detrimental it is.
§ 5., 6 The threat of a wood shortage must not be underestimated.
§ 7. The wood shortage in our countries and other metallurgical countries is much more serious than in shipbuilding countries.
§ 8. The causes of the wood shortage.
§ 9. A great number of large buildings which are essential.
§ 10. Animal husbandry that has become established in our country.
§ 11. Unnecessarily large cottages. The Hamburg tiled-oven invention.
§ 12. The wasteful use of firewood for the kitchen. One invention in this respect.
§ 13. The fifth reason, iron stoves. The advantages of tiled ovens over iron stoves.
§ 14. The sixth and most marked reason, the rejection of curved wood, the use of straight, sound stems, and high ovens.
§ 15. The seventh reason, the neglection of planting and sowing. The importance of Divine Law.
§ 16. The future looks threatening.
§ 17. Another evidence of the wood shortage. Its reflection in the production of resin.
§ 18., 19. Further evidence for the wood shortage and ensuing panic, especially in mountainous districts.
§ 20. Thoughts about why there are so many different kinds of animal, tree and plant in all the four continents, but only the same kinds of metal. The consequences of the wood shortage in the Meissen area and the conclusions to be drawn.

CHAPTER FIVE (p. 53)

Harmful phenomena destroying trees and diseases of trees

§ 1. The connection with the previous chapter.
§ 2. The many ways in which forests can be damaged.
§ 3. Wind. Why the bad winter winds cause greater damage to trees than the stormy winds of summer.
§ 4. Snow.
§ 5. Whirlwinds and terrible winds.
§ 6. The time at which they cause the most damage.
§ 7. Observations on breakages and

windthrow in virgin forests.

§ 8. Additional observations about seeds which germinate in piles of windthrown rotten timber. Will future generations ever see such damage.

§ 9. Years of drought and how trees die during them.

§ 10. How trees freeze during the winter. What should be done. Late frost in the spring.

§ 11. Thunderstorms, hail and other meteors which damage trees. Smog and freezing fog. How fruit trees can be protected from them.

§ 12. Damage caused by the soil to trees. Wet years.

§ 13. Which animal pests damage trees. Caterpillars. Observations about them as pests of conifers. Beetles and grasshoppers.

§ 14. An old rule about what should be done with respect to larvae.

§ 15. Larvae and their reproduction.

§ 16. Damage which wild game cause to young trees.

§ 17. The instructions issued by the authorities in this respect.

§ 18. Damage to trees caused by game. An example. Which species cause damage and to which tree species. The damage caused by domesticated animals. The bite of a goat is very damaging to trees.

§ 19. When young cattle can be taken to pasture in cutover areas without the risk of damage.

§ 20. A means of preventing damage caused by cattle and wild animals.

§ 21. The diseases of trees and their symptoms. A description of them.

§ 22. What is scorching (Brand). The causes.

§ 23. What is canker (Krebs).

§ 24. What is worm (Wurm).

§ 25. What is wart disease (Raude).

§ 26. What is yellow malady (Gelbe Sucht) in a tree.

§ 27. Damage to the pith of young trees. How to recognise it. Its causes.

§ 28. The movement of sap in trees. Worms in roots. Desiccating winds and swamplike moisture in the soil.

§ 29. Forest plague, which is called drying disease. The damage it causes. What it is caused by.

§ 30. All sorts of natural phenomena which cause the death of trees.

§ 31. Means available for use against plague in trees and comments on them. How to fight them.

§ 32. Has nature caused these diseases.

§ 33. How moss damages trees. What can be done. Compass trees. How to help partially uprooted deciduous trees.

§ 34. Damage caused by man to stands. A good joinery tree can be spoiled by merely one cut with a knife.

§ 35. Damage to the bast and bark and the causal agents.

§ 36. Basketmakers and coopers, mushroom collectors, hop-pole cutters, fowlers and shepherds and other damagers of trees.

§ 37. The premature felling of young stands. Stem banging and bruising.

§ 38. Is the collection of moss and humus beneficial for the forest.

§ 39. How trees are damaged by tapping resin. An experiment on this topic. Certain types of tree are not suitable for charcoal, firewood or building timber. How wood can be hewn.

§ 40. Forest fires caused by the hand of man, and the great damage they cause.

§ 41. How fire can be put out. Is it sufficient help. An example of burning.

§ 42. Clearing forest for fields and pasture.

§ 43. Is such a practice beneficial to farming.

§ 44. The incorrect selection of trees to be felled. How much a tree grows in girth and height in a year. Premature felling of young trees and the threat posed by such a measure. Essential measures against such a disastrous practice.

CHAPTER SIX (p. 78)

Saving and protecting trees

§ 1. Forests are an irreplacable treasure for the whole country. It sets an obligation on everybody, from the highest to the lowest.
§ 2. Even God urges us to protect the forest.
§ 3. Cicero's concept of overexploitation of forests.
§ 4. The Roman right to punish those who destroy forest.
§ 5. Legislation of Charles V concerning the organization of forestry.
§ 6. Examples of how the great rulers and generals have gone to great lengths to protect the forest, even amidst the turmoil of war. The old concept of a devastater of the forest.
§ 7. Forest laws in Spain, Venice, England and France.
§ 8. The opinions of Louis XIV, the present king of France, about forests.
§ 9. English and Dutch industry which utilize the forest.
§ 10. The Old Germans looked after their forests well. Wood and forest authorities.
§ 11. State regulations concerning the number of chimneys. Knowledge about conservation.
§ 12. The reasons why and how the forests are looked after in important metallurgical countries especially.
§ 13. The rulers in these countries have developed practical and forest-conservation legislation. It also affects the wood trade.
§ 14. Mr. von Seckendorff's ideas about logging and selling trees. The reason why the middle tree storey is to be saved.
§ 15. A princely ordinance about when forest is to be felled.
§ 16. The care taken by the Old Germans to protect forests. Forest legislation concerning this matter.

CHAPTER SEVEN (p. 90)

The essentialness and benefits of establishing forest and how its establishment can be most rapidly promoted

§ 1. Is there any reason to fear a great shortage of wood in Germany.
§ 2. Luther's and Melancton's, as well as Mathew's, predictions about it.
§ 3. A claim that there is such a threat, with all the accompanying misery.
§ 4. The neglectance of forest regeneration is a great mistake and harmful to the whole economy. The cause of such a mistake.
§ 5. The country and principality where forests grow are happy. Wood is especially essential in the northern, cold countries.
§ 6. State measures which aim at increasing the treasure and incomes of the country.
§ 7. The benefits of such systems and how they make a country stronger and more productive than its competitors.
§ 8. What is our sustainable economic system based on, especially in Meissen in Ertzgebirge.
§ 9. Is the metallurgical industry operating in Meissen, Ertzgebirge, to be considered only as a devastater of the forests.
§ 10. The great benefit which the metallurgical industry also brings to trade and the handicraft industry. What other benefit is wood.
§ 11. The Meissen metallurgical industry cannot run on nothing.
§ 12. This is why the forests have to be managed well. In the same way as has been done earlier in many principalities.

§ 13. Keeping the forests fully stocked can only succeed in the Meissen area through the help of sowing and planting. What is the reason for this.
§ 14. An example of the great harm the farmer does himself if he clears forest in the mountains for fields — the forests which provide him with considerable benefit each year.
§ 15. Why it was advantageous to clear forest for fields after the Great German War. What has to be done in the present situation, and how future generations will benefit from it.
§ 16. Are the costs invested in sowing and planting forests wasted.
§ 17. A calculation about how much wood can be grown on a given area of land if abandoned fields with insufficient seedlings or uninhabited land are afforested.
§ 18. Another example of the benefits of sowing and planting.
§ 19. The divine command concerning this, and the viability of such a measure.
§ 20. Why there must be no negligence or a decision put off in these matters.
§ 21. The author's suggestion about what is the best way to do it.
§ 22. The benefits promised to all by this proposition.
§ 23. An example which should encourage both employers and employees.
§ 24. Still more information about how sowing and planting can benefit the whole country.
§ 25. An indication of how sowing and planting forest succeeds well in our country.
§ 26. The duty of the local inhabitants in this respect.
§ 27. The poor condition of forestless areas.
§ 28. Can such land be afforested through sowing or planting.

CHAPTER EIGHT (p. 111)

The efforts of past generations and other nations in the sowing and planting of forest, and the science which has so far been created in this skill

§ 1. Should we always do the same as the generations gone by.
§ 2.,3. Do we have to wait for the forest to regenerate itself, as our forefathers have done.
§ 4. The sowing of tree seed is nothing new.
§ 5. A story about peoples in Europe amongst whom tree sowing and planting is common.
§ 6. The same types of people in different parts of Asia,
§ 7. In America,
§ 8. In Africa, and
§ 9. In colonies in Africa.
§ 10. Kaiser Henrik VII's two edicts of 1309 and 1310 concerning the re-establishment of forests in depopulated regions.
§ 11. The arrangements made by Prince August and other electors of Saxony for sowing and planting forest.
§ 12. The Coda of Duke Georg-Friedrich of Saxony from 1695.
§ 13. Why the sowing and planting of forest is still neglected in our country.
§ 14. The forest statutes of Charles V in Spain.
§ 15. The statutes of Braunschweig and Hessen concerning forest sowing and planting.
§ 16. Royal statutes of France from 1669.
§ 17. The forest statutes of Lüneburg, Bavaria and other corresponding districts.
§ 18. Proof that forestry does not consider tree sowing or planting difficult. However, it has to be improved.
§ 19. Books where these matters are presented.
§ 20. The reasons why our forefathers have not left their mark to any noticeable degree in these matters.
§ 21. Is forest cultivation easier than cultivating fields.

CHAPTER NINE (p. 126)

About the seed of wild trees in general

§ 1. The start of every tree lies in a seed.
§ 2. What climate means for every tree.
§ 3. Which trees are most easily regenerated from seed.
§ 4. The reflection of divine wisdom and might in a seed.
§ 5. The amount of seed produced by wild trees. An indication that nature sows seed more favourably than man.
§ 6. The difficulties of sowing, and overcoming them.
§ 7. The care taken by nature in protecting seed. The different coats and contents of seeds.
§ 8. The reasons for this carefulness.
§ 9. The care taken by nature in broadcasting seed. The wings of seeds and their suitability for spreading seed. The properties of white fir seed fir in particular, and their ability to fly.
§ 10. Why trees do not produce seed every year, or produce only a few. A general rule about how the phases of the moon affect flowering.
§ 11. Retaining the germination capacity of wild tree seed.
§ 12. How durability can be improved and maintained.
§ 13. Forest animals that eat and damage seeds.
§ 14. Insects and worms that live in seeds. An observation of such. When seed should be sown.
§ 15. The "balsamo innato" of seed, and how germination takes place.
§ 16. Do aspen and willow produce seed at all, and how they reproduce.

CHAPTER TEN (p. 135)

Seed trees of wild trees, the ripening of seed and the collection and storage of seed

§ 1. God and nature demands that we should sow and plant wild trees. The benefits of such work.
§ 2. Seed trees have to be left standing in every cutting area. They are of great benefit in the reforestation of extensive areas.
§ 3. How to choose such trees. Why, in the case of conifers, large-sized and old trees should not be chosen as seed trees, and what are the reasons why woodcutters want to leave such trees. More about the selection of seed trees.
§ 4. What features should be taken into account when selecting hardwood seed trees.
§ 5. What sort of gaps should be left between seed trees. How long does it take for a new seedling stand and small trees to develop.
§ 6. The most suitable sites for seed trees.
§ 7. How natural sowing can be assisted. Why seedling material soon disappears from sites where cattle are grazed. The most favourable regeneration time.
§ 8. The best time for collecting seed.
§ 9. Signs which indicate that the seeds of wild trees are ripe. The water test.
§ 10. How can the ripeness of a seed be estimated from its colour or otherwise known. How can the time of year also be utilized for such determination.
§ 11. The importance of carefulness in seed collection.
§ 12. How should seed be stored so that it does not spoil. Observations on the storability of coniferous seed.
§ 13. What is to be done if there is inferior seed amongst good seed.
§ 14. The collection of coniferous seed and about whether the sowing of conifers is practical. Observations

about the flowering and cones of silver fir and spruce, and the seed obtainable from them.
§ 15. When and how coniferous seed is shed.
§ 16. How its maturity is tested and when it is sown.
§ 17. The different ways in which coniferous seed can be collected.
§ 18. How cones are dried and seed extracted from cones.
§ 19. How seed should be looked for and how it is checked.
§ 20. Above all the date has to be checked. The seed of trees is exported from Germany and Switzerland.

CHAPTER ELEVEN (p. 148)

Land suitable for forest cultivation and its improvement

§ 1. Differences in soil in general, and in detail with regard to the cultivation of trees.
§ 2. There are few soils where trees cannot be grown. The author's list of such soils.
§ 3. Why trees do not grow in the Alps and in other high places.
§ 4. Soil can be made more suitable for vegetation through hard work and knowledge.
§ 5. Every farmer should know the sites on his land where trees can be grown to his advantage.
§ 6. And also which trees thrive on his land. The reasons why hardwoods drive out any conifers growing among them. The importance of such knowledge.
§ 7. Rotten wood soil. What it is and how it is formed.
§ 8. Dead soil. What it is, how it exerts an effect, and how it can be cured.
§ 9. The soil quality can be seen from the vegetation and the forest. The opinions of a Portugese on this matter.
§ 10. How to test whether the soil is suitable.
§ 11. What sort of soil is unsuitable and difficult for growing trees.
§ 12. What sort of soil is, on the other hand, suitable.
§ 13. What sort of soil is of good quality. What should be examined in this respect.
§ 14. The suitability of soil in the Meissen area for forest cultivation.
§ 15. How unusable and difficult land can be improved. Wetlands. How they can be used.
§ 16. How dry, sandy and gravelly soil can be improved. How nature can help in such work.
§ 17. How dead soil, and soil which is too compacted or clayey can be improved.
§ 18. The manuring of land and the use of bracken in such work.
§ 19. The help which ploughing and hoeing provide.
§ 20. How to know which tree species thrive best on which type of soil.
§ 21. What else has to be taken into account in this respect.
§ 22. What should be done if the soil quality cannot be identified.
§ 23. What is the special significance of air and climate.
§ 24. The importance of the personal characteristics of the farmer for the success of the trees.
§ 25. Land which, owing to its age, is unusable. Land which has lost its natural state.

CHAPTER TWELVE (p. 162)

Soil preparation for forestation and sowing

§ 1. How soil should be prepared in places where there are many seed trees. Ploughing and hoeing.
§ 2. What should be taken into account as regards conifers.
§ 3. How it should be done on extensive, stony and rocky soils. Should coniferous seed be covered by harrowing.
§ 4. Completely impoverished soil.
§ 5. Why young stands do not develop on compacted and clayey soils, and what can be done about it.
§ 6. Black-sand soil.
§ 7. What should be taken into account when ploughing and turning soil.
§ 8. How good and fruitful soil should be used. The benefit obtained from furrowing.
§ 9. Another use of furrowing. What should be done if tree seed is to be spread on land already sown with corn.
§ 10. What else should be taken into account in furrowing. Its later benefits.
§ 11. What can be done if furrowing cannot be used.
§ 12. How soil preparation is done at the lowest costs.
§ 13. How much land should be reserved on each farm for growing forest.
§ 14. Does agricultural or forest land produce better trees.
§ 15. The sowing and planting of forest trees are learnt mainly through practical work.
§ 16. What varying factors should be taken into account in this work, and is it possible to give rules applicable to all conditions.
§ 17. The season and weather have to be taken into account over all other aspects when sowing.
§ 18. The main rule concerning the sowing time.
§ 19. Autumn and spring sowing and the conditions in which one or the other is better.
§ 20. The sowing time for conifers.
§ 21. Acorns and beech mast.
§ 22. Nuts and wild fruit.
§ 23. The reasons why autumn sowing is best. Corn and acorns are sown at the same time in the Luneberg area.
§ 24. The phase of the waxing moon is still to be taken into account when choosing the sowing time.
§ 25. The most favourable sowing weather.
§ 26. Further proof of the fact that the hand of man broadcasts seed better than nature itself.
§ 27. How to go about regenerating very large, clear-cutting areas and extensive wasteland.
§ 28. Should only one tree species or a mixture of a few be sown.
§ 29. Which trees should be cultivated the most in the case in hand, and how to make the best species productive at the lowest costs.
§ 30. Where sowing is the cheapest and where planting.
§ 31. How much seed is needed for one acre.
§ 32. What are the reasons why sowing should preferably be dense rather than sparse.
§ 33. What should be taken into account in this respect as regards conifers.
§ 34. How to ensure that far too much seed is not sown, and how to cover it with soil.
§ 35. What should be done to make seed softer and germinate before sowing.
§ 36. Testing the viability of seed before sowing.
§ 37. Seed should not be allowed to become too dry.
§ 38. How seed is sown accidentally.
§ 39. What should be done after the seed has been put in the ground.
§ 40. How the seed should be assisted following germination.
§ 41. How seedling material should be protected against drought and heat.
§ 42. What are the reasons why the seed does not perhaps germinate at all or only germinates slowly. What can be done to promote germination.
§ 43. The acceptability of seedling material.
§ 44. What can damage the seedling material, and what can be done to prevent it.
§ 45. What experience shows can be done in the worst cases.
§ 46. Why a hardwood stand develops by itself on a site where a coniferous stand has been clear cut.
§ 47. What sort of characteristics should a good forest grower have.
§ 48. A summary of what should be taken into account when sowing trees. Also what is the purpose of such work and what are its benefits.
§ 49. A new call for a real start on cultivating forest trees.

CHAPTER THIRTEEN (p. 188)

Seedlings and suckers of wild trees, and the growing of seedlings from cuttings and root suckers

§ 1. What is a naturally regenerated stand (Anflug) and a coppice (Wiederwuchs).
§ 2. The great shortage of young stands covers the whole country, and the reasons for this situation.
§ 3. It is everybody's duty to help to overcome this shortage.
§ 4. Why nothing grows in areas where forest fires have raged. Measures for correcting the situation.
§ 5. Could we expect regeneration to take place by itself, or —
§ 6. Perhaps from seed trees.
§ 7. The advantages of an artificially established seedling stand compared to a naturally regenerated one. Their charm, order, practicality and benefit, especially for forest roads.
§ 8. Where regeneration is the most successful. Does it succeed in fully-stocked stands or under a residual stand.
§ 9. How the cutting of holdovers should be located with regeneration in mind, and how it should be distributed areally.
§ 10. Which tree species in the regeneration process are preferred in accordance with the possibilities. The benefits of chestnut forests.
§ 11. Preparation of the soil surface for regeneration.
§ 12. Making sure that the grazing of cattle does not trample the young stand or prevent it growing.
§ 13. How young stands are subsequently managed.
§ 14. Man's sloth. The fate of the cedars of Lebanon as an example.
§ 15. A call for greater diligence.
§ 16. When a coppiced stand should be cut.
§ 17. A call to start sowing forest before it is absolutely necessary.
§ 18. The planting of forests from cuttings, root sprouts and root segments.

CHAPTER FOURTEEN (p. 201)

Cutting from above and cutting from below

§ 1. What are an overstorey and an understorey, and why an understorey is grown.
§ 2. Why an overstorey is grown and which trees are selected for such a storey.
§ 3. How is an overstorey grown.
§ 4. How many overstorey trees and other trees can be grown on one acre.
§ 5. The reasons why it is not possible on our soils to sow corn neither below nor between an overstorey of trees.
§ 6. How an acre is best divided between the overstorey and understorey tree stands.
§ 7. What should be taken into account when growing overstorey trees.
§ 8. What tree species is usually suitable for an understorey stand and what is to be done towards regenerating it in different conditions.
§ 9. How an overstorey stand can be grown in addition to an understorey stand. A French guide for this.
§ 10. Is an understorey tree more favourable than an overstorey tree. Pruning the trees in the overstorey favours the understorey stand. Does the vitality of the understorey stand decrease as the stumps age.
§ 11. The benefits of an understorey stand in grass growing and in pasturing.
§ 12. Other advantages of an understorey

stand as regards its regeneration and the grazing of cattle.
§ 13. Larvae and beetles damage the understorey stand, and what is to be taken into account in such a case.
§ 14. How old should an understorey stand be before cutting.
§ 15. Can good building timber be grown from the stump sprouts of a felled trunk.
§ 16. What is the best felling time and when should a felled tree be removed from the forest taking into account the benefit obtained from it in cattle grazing.
§ 17. What else should be taken into account when felling coppices.
§ 18. How an area cleared of coppice forest can be used for agricultural purposes.

CHAPTER FIFTEEN (p. 212)

Nurseries for wild trees

§ 1. Establishing nurseries for wild trees is by no means a new idea.
§ 2. In addition, it is very beneficial for the district. The author's proposals about what the government could dictate in this matter.
§ 3. What sort of soil should there be in the nursery.
§ 4. How it is treated and prepared.
§ 5. How and at what time should sowing be done.
§ 6. Why it is preferable to sow densely rather than sparsely. What else should be done in this connection.
§ 7. How should germinated seeds and seedlings be handled.
§ 8. Can many types of different seed be sown as a mixture.
§ 9. What should be taken into account when planting hardwoods. Similarly, what is to be done at the nursery when the seedlings are lifted.
§ 10. The great benefit of nurseries and where they are needed.
§ 11. The author's proposals.

CHAPTER SIXTEEN (p. 218)

Lifting and planting trees

§ 1. What benefit do foreigners get from planting trees, and how the Italians obtain doweries for their daughters in this way.
§ 2. Different ways of regenerating and planting trees.
§ 3. How young trees should be lifted and how the date and other factors should be taken into account.
§ 4. Why it is better to plant seedlings grown from seed than sprouts and cuttings.
§ 5. Where such seedlings can be obtained and how high the costs may be.
§ 6. Conifers are not very suited to planting.
§ 7. How high and what the trees should otherwise be like when planting.
§ 8. What is the best planting time.
§ 9. Is the spring a suitable time for planting and what has to be taken into account at that time.
§ 10. The roots and bark should be carefully protected when lifting seedlings.
§ 11. The soil to be left around the roots.
§ 12. What should be cut away from trees

to be planted. Should the taproot be left.
§ 13. How conifers are planted and what is the benefit of shaping hardwoods.
§ 14. How the cutting surface should be treated and how and with what tool is the cutting done.
§ 15. More studies on why the taproot must not be left uncut in planting.
§ 16. What is to be done for small trees when they are lifted. Taking into account the direction in which the tree is growing.
§ 17. How large should a tree to be planted be. Is it better to plant trees in individual pits or furrows, and at what sort of spacing.
§ 18. Why the planting pits should be left open for some time, and how they should be otherwise conditioned.
§ 19. The pits should be large and roomy, especially in silt and clay soil, but dead soil should not be put next to the roots.
§ 20. How seedlings and their roots are aligned in the pits or furrows, and how deep they should be planted.
§ 21. What should be put under and over the roots, and what the pits and furrows should be filed with. Sawdust.
§ 22. Manuring. Why the root should be covered with compact soil.
§ 23. How the trees should otherwise be arranged and also how compact the soil should be.
§ 24. Another explanation about how deep a tree should be planted depending on the quality of the soil.
§ 25. How far away from each other should the trees be.
§ 26. How young trees should be supported in order to withstand the wind.
§ 27. How old trees can be when planted.
§ 28. How sprout seedlings are planted.
§ 29. The watering and manuring of planted trees.
§ 30. The replanting of trees, and its practicability in the case of forest trees.
§ 31. Signs that planted conifers have rooted.
§ 32. What are the advantages of sown and planted trees over each other.
§ 33. What aspects of the soil should be taken into account in planting.

CHAPTER SEVENTEEN (p. 233)

The planting of exotic plants and trees in our country, and different exotic tree species

§ 1., 2. Is the planting of exotic trees in different soil both unnecessary and idle activity.
§ 3. An indication that this work has practical significance and that trees brought from warm climates can thrive in colder countries.
§ 4. The Aloe as an example. Description of an individual growing in Leipzig.
§ 5. The benefits to be gained from transferring such trees.
§ 6. The benefits of the "Reusch tree".
§ 7. Cotton bushes.
§ 8. Cedar trees. Its genus and great value.
§ 9. Its wasteful use and the reasons why they are only a few remnants of it left.
§ 10. The Siberian cedar.
§ 11. The lemon tree and its occurrence in Italy and other countries. The use of lemon and other related fruits in Crayn.
§ 12. A description of the cypress. The reason why it is used in funerals and in connection with cremations. The Persian cypress and how it is planted here.
§ 13. The ebony tree and where it grows. Why the Moors carved their idols from it. How the wood is seasoned. The ebony tree fossils.
§ 14. The fig tree and where it really grows. Its different genera.
§ 15. The terpentine tree and the "Kellers-Hals" medicine tree.
§ 16. A description of the Mastix tree.
§ 17. The nutmeg tree.
§ 18. The Pistachio.
§ 19. The names and genera of palm trees.

§ 20. The palm tree as a calendar.
§ 21. The fruits of palms and their usefulness.
§ 22. A description of masculine and female individuals of palms and their significant interaction.
§ 23. A description of oil trees, their longevity and arrival in Italy.
§ 24. The peach tree, wild pumper nut trees and the seven tree.
§ 25. The Tamarisk tree and other special trees.
§ 26. More proof that useful trees can be grown even in foreign conditions. Difficulties in such matters.
§ 27. Useful Indian trees can also be planted in Europe.
§ 28. Fruit trees from foreign countries which the Romans brought to Italy, and a few such curiosities.
§ 29. Different lemon trees planted in Europe. Chinese apple trees which the Portugese brought home.
§ 30. Which exotic fruit trees have been grown in Germany as a great benefit for the country.
§ 31. Why more transfers to Germany have not been done. An analysis of the reasons.
§ 32. The author's proposal for the transfer of exotic trees to Germany.
§ 33. Wild trees from India.
§ 34. How exotic plants can be made to thrive in cold countries.

CHAPTER EIGHTEEN (p. 254)

The care of forests and trees

§ 1. The "Old Germans" already knew about forestry.
§ 2. How young seedlings should be looked after.
§ 3. The manuring of individual trees and even forests.
§ 4. The removal of the sprouts of young trees and the pruning of branches. What is the benefit of this.
§ 5. How high, when and how many branches can be pruned.
§ 6. Epicormic branches and harmful ramicorns. What tools are to be used in pruning.
§ 7. How a tree can be made to develop a good trunk, —
§ 8. Also that good roof shingles and building boards are obtainable from the trunk.
§ 9. How branches are cut from the tree.
§ 10. How seed trees are grown.
§ 11. What would be the most suitable time of year for removing branches from trees.
§ 12. How harmful moss is removed from trees.
§ 13. How a tree is made to grow as thick-trunked as possible.
§ 14. Larval damage.
§ 15. How to make a tree produce fruit. How to protect a fruit tree against cold and ants.
§ 16. What to do if a tree starts to degenerate.
§ 17. In what conditions can the above guidelines be applied.

CHAPTER ONE (p. 267)

The species and genera of wild trees and their differences, especially in the case of conifers

§ 1. The main division into domesticated and wild trees. How one is more beneficial than the other.
§ 2. The division of wild trees into conifers (or resin trees) and deciduous trees.
§ 3. The different species of conifer and which of them grow in Saxony.
§ 4. An observation about how the cruel winter frost does not damage conifers, but hoarfrost and spring frost damage their shoots.
§ 5. Which conifers bear the most seeds.
§ 6. The usefulness of conifers in general.
§ 7. How conifers should be cultivated. The reasons why cones open and shut in turn. Microscopical observations on coniferous seed.
§ 8. A guide concerning the preparation of the soil surface, and the correct sowing time.
§ 9. The transfer of coniferous seedlings.
§ 10. Where silver fir grows the best and what sort of tree thrives next to it.
§ 11. The differences between silver fir, Norway spruce and Scots pine.
§ 12. "Hard" and "soft" conifers. The latter do not develop stump sprouts after felling.
§ 13. The names of silver fir.
§ 14. Silver fir also grows in America. Its properties, main root, bark, needles, branches and wood.
§ 15. The trunk and seed of silver fir. Mistletoe and where it develops from.
§ 16. The soil most suitable for silver fir, and to whom it is dedicated.
§ 17. Where silver fir can be used.
§ 18. Differences between the Pinus and Pinaster families. A description of Pinus (or "domesticated" pine).
§ 19. A description of our wild pine Pinaster and its properties. Why Augsburg has chosen pine cones for its coat of arms.
§ 20. The properties of pine wood and where it is used. Tar and the reasons why this wood cannot be used for water pipes.
§ 21. The seed of this tree species and the reasons why this tree is especially suitable for ship masts.
§ 22. A description of spruce. Its cones and seeds.
§ 23. Resin tapping and resin boiling. Its abuse. What ants and wild boar use resin for.
§ 24. Where spruce grows the best. To whom it is dedicated. The usefulness of its branches and wood. Chinese superstition.
§ 25. A description of yew and where it is to be found in Germany.
§ 26. A description of "Tar tree".
§ 27. A description of larch. Its agarics. Does its wood burn and can it be used for making charcoal.
§ 28. Where this tree species grows. Its planting is not easy.
§ 29. There are two types of juniper. Are they perhaps only the masculine and female forms of juniper.
§ 30. The flowering of juniper, and the usefulness of its wood and charcoal-making.

CHAPTER TWO (p. 283)

Deciduous trees in general and especially those bearing acorns, mast and nuts

§ 1. The superiority of deciduous trees compared to conifers. Which of the two groups provides the most benefit.
§ 2. The definition of "hard" and "soft" deciduous trees.
§ 3. What kind of tree is most suitable for sawtimber.
§ 4. Oak grows almost everywhere in the world and provides the people living in some areas with their whole livelihood.
§ 5. The species of oak. Do different oak trees also develop from the acorns of different species of oak.
§ 6. Acorns and beech mast. When they are ripe. How they are prepared for sowing and pushing into the soil.
§ 7. The different forms of oak leaf.
§ 8. The kind of soil which oaks like, and when the trunk which develops is straight or branchy.
§ 9. Oak is an enemy of grass and corn. The roots of oak and their great strength.
§ 10. The age of oaks. Example of this.
§ 11. The usefulness of oak for gallnuts (Galläpffeln). Can their fertility be promoted.
§ 12. The usefulness of acorns. Use as a substitute for sweets and bread.
§ 13. The red dye and "Confectio Alkermes" obtainable from oak.
§ 14. Mistletoe which grows on oak, and its usefulness.
§ 15. The honey which bees collect from oaks.
§ 16. "Oak grapes" (Uva quercina) that grow on the roots of oak, and pears grafted on oak stems.
§ 17. The longevity of oak wood and the extent to which it can be used for building purposes.
§ 18. The usefulness of oak dyeing. Is oak suitable for coppicing. The shade provided by oak and when it is advantageous.
§ 19. Telling fortunes by means of the gallnuts growing on oak.
§ 20. The respect shown by the Old Germans for oaks, and especially the mistletoe growing on them. Their use in religious ceremonies. How bird lime (Vogel-Leim) is prepared.
§ 21. The respect held for oak in secular matters. The cross of Christ.
§ 22. The oil tree and walnut do not thrive near to oaks. The antipathy between these trees.
§ 23. Beech and its pleasant shade.
§ 24. Three different species of beech.
§ 25. Soil suitable for beech, its planting and sprout regeneration, and mast and flowering.
§ 26. Beech mast and its usefulness.
§ 27. Utensils which can be made from beech wood.
§ 28. Beech bark is useful for writing purposes.
§ 29. The properties of beech wood. Where it is suitable, and where not.
§ 30. Beech is suitable for coppicing. It provides good firewood and also good pot ash.
§ 31. Letters which have been written on beech veneer. The use of beech in Constantinople. The history of beech.
§ 32. Hornbeam, its seed, trunk and cultivation.
§ 33. Sweet chestnut. The countries it grows in. Could it thrive here. Its names.
§ 34. The sort of soil it likes.
§ 35. Its bark, wood and growth.
§ 36. Its fruit, wood and how it is cultivated.
§ 37. Sweet chestnut provides the best coppice wood and other types of wood. Sweet chestnut can also be used for bread and is especially pleasing to the mind.
§ 38. The reasons why walnut is included in this list. The reason why its name is Juglans (Oak killer).
§ 39. How it can be protected from frost.
§ 40. How it can be sown and planted. Is grafting of use in its reproduction. What sort of soil it demands.
§ 41. Its shade is very harmful. Its wood is highly prized. A symbol concerning it.

CHAPTER THREE (p. 307)

Wild fruit trees

§ 1. All good species of fruit tree have also been wild at some time, but have been transplanted owing to their good fruit. Wild apple trees and where they grow especially.
§ 2. How a wild fruit tree is transplanted, and subsequently looked after. Its great usefulness.
§ 3. The properties of the wood of such trees. Wild fruit trees are especially prized in France and England. Wild apple trees.
§ 4. How the cherry tree has come to Europe.
§ 5. Cherries are the first fruit to ripen each year. All the species of wild cherry. The usefulness of the black cherry tree.
§ 6. How its crown spreads out. The uses of its wood.
§ 7. The properties of wild plum trees. How they are cultivated. What is their wood used for.
§ 8. The climate suitable for mulberry trees and the usefulness of this tree.
§ 9. Can the cultivation of silkworms be practiced in Germany (Teutschland).
§ 10. How mulberry is cultivated. What can be used for feeding silkworms in Germany (Teutschland) instead of mulberry leaves.
§ 11. What is the reason why mulberry is considered to be the wisest of trees. Great mulberry forests in China.
§ 12. Why the "mispel" tree is considered to be a wild tree. Its shape, and suitable climate, soil and cultivation technique.
§ 13. The different species of rowan. A description of the Arles cherry tree.
§ 14. Soil suitable for rowan, and the cultivation of rowan.
§ 15. Its utilization.
§ 16. The names of elder, its bark and usefulness.

CHAPTER FOUR (p. 315)

Deciduous trees which do not bear fruit

§ 1. Linden. The collection and sowing of linden seed.
§ 2. A description of linden.
§ 3. The male and female forms of linden.
§ 4. The sort of soil which linden prefers. Its stem and branches.
§ 5. The usefulness of linden bast.
§ 6. The flowering of linden.
§ 7. The wood, mistletoe and bracket fungi of linden.
§ 8. Can linden be used as both an overstorey and understorey tree.
§ 9. What tree species can be grafted onto linden. The god to which linden is dedicated to for this reason.
§ 10. The age of linden. Forest lindens.
§ 11. Maple. Its names and a description of it. How it has come to Italy.
§ 12. The two species of maple. Soil suitable for maple.
§ 13. Its height and marvellous girth.
§ 14. The respect shown by the "Old Germans" towards maple.
§ 15. Its excellent wood.
§ 16. The use of its leaves as fodder for cattle and an ameliorating agent. Its usefulness for medicine.
§ 17. How maple should be looked after and cultivated.
§ 18. Its leaves, flowers, fruit and seed, as well as its —
§ 19. Age.
§ 20. Birch, its climate, soil and growth.
§ 21. It is also suitable as an overstorey and understorey tree.
§ 22. and 23. Its bark, leaves and splitability.
§ 24. Birch sap.
§ 25. Birch seed. When it is ripe. How it is collected.
§ 26. Planting birch.

§ 27. Ash and soil suitable for ash.
§ 28. Its good growth.
§ 29. The use and usefulness of its wood, especially for medicines.
§ 30. Its effectiveness against poisons and snake bites, and also for stemming blood flow.
§ 31. Its leaves, flowers and seed. When and where it is cultivated.
§ 32. How benefit is gained from it in other countries.
§ 33. Species of alder, their names, genera and soil.
§ 34. The benefit to be gained from common alder on wet forest land and shorelines.
§ 35. The durability of the wood of common alder in underwater constructions.
§ 36. Other benefit to be gained from common alder, especially as fodder for cattle.
§ 37. The cultivation of common alder and its seed.
§ 38. How alder can be exterminated. It can be grown as hedges and used for making gunpowder horns.
§ 39. Elm, its species and soil suitable for it.
§ 40. The uses of its wood and leaves.
§ 41. How it is cultivated.
§ 42. The "flax tree" (Leinbaum).
§ 43. Large-leaved elm. Its genera, seed and leaves.
§ 44. The wood of large-leaved elm and how it differs from ordinary elm.
§ 45. A description of Acacia and its utilization.

CHAPTER FIVE (p. 339)

Deciduous trees which do not bear any hereto identifiable seed

§ 1. The great number of genera of willow.
§ 2. The benefit to be obtained from them.
§ 3. Flowering and the possible types of willow seed.
§ 4. Willow harvesting.
§ 5. The utilization of willows in underwater constructions and as firewood.
§ 6. The use of willows in weaving and binding. Their leaves as an ameliorative agent.
§ 7. At what scale should willow be planted. How large the cuttings should be in willow cultivation.
§ 8. Crack willow and where it is used.
§ 9. Goat willow and basket willow.
§ 10. A description of white poplar.
§ 11. A description of black poplar "Unguentum populeum".
§ 12. Soil suitable for poplars, their growth and utilization.
§ 13. How poplars are cultivated.
§ 14. The names of different species of aspen and the soil suitable for them.
§ 15. What the wood of aspens is suitable for and what not.
§ 16. The longevity of aspens. Their cones and cultivation.

CHAPTER SIX (P. 348)

Bushy trees and shrubs

§ 1. Walnut and soil suitable for it. Its flowering. The use of its wood. Its hidden power.
§ 2. The reasons why "quick flames" (Luft-Feuer) are prevented using walnut branches.
§ 3. How hazelnut is cultivated. Its age.
§ 4. How strong the trunk of box grows.
§ 5. What it is used for.
§ 6. A description of cornelian cherry.
§ 7. Its flowering and fruit.
§ 8. Its name and usefulness.
§ 9. The fruit and genera of blackthorn.
§ 10. The antipathy between hawthorn and blackthorn. How blackthorn is grown.
§ 11. Wild rose. The many species of rose. Where the saying: "Sub rosa" comes from. The riddle of the wild rose.
§ 12. The wood of birdcherry, where it is used, where and and how it is useful. Its fruit.
§ 13. Ivy and its two species. Their flowering and fruit.
§ 14. Ivy with a thick trunk is growing in the principality of Crayn. What ivy is used for.
§ 15. A description of buckthorn.
§ 16. A description of the European spindle tree. How it is useful or harmful.
§ 17. The wild olive tree, and also the Dracaena palm.

CHAPTER SEVEN (p. 355)

The great and indispensable usefulness of forests and trees

§ 1. The usefulness of wood at the start and end of life.
§ 2. The usefulness of trees for mankind in general, and especially in building work.
§ 3. The use of wood for utensils required in religious ceremonies and in the household. The reasons why people in the East sit on the ground and can eat only one hot meal a day.
§ 4. The usefulness of trees in food preparation and especially in the baking of bread —
§ 5. Beer brewing and wine making.
§ 6. Bread from trees.
§ 7. Wood as an essential shield against cold. The Chinese consider that wood is the fifth element. Their concept of the elements.
§ 8. Most handtools cannot be made without wood.
§ 9. The usefulness of wood in dyeing and agriculture.
§ 10. The significance of wood for travelling, the fur industry, road construction and the harnessing of rivers and streams —
§ 11. Strengthening shores and the protection of soil and roads.
§ 12. The indispensability of wood in the smelting industry, especially in the manufacture of tin and other metals —
§ 13. In the production of salt and iron.
§ 14. How money grows in trees. The forests are completely indispensable for densely populated countries. An important calculation concerning this.
§ 15. A fully-stocked forest is a good nest-egg for the farmer.
§ 16. The boundless usefulness of wood in sailing the seas and other waters.
§ 17. The whole of mankind was saved from drowning by wood and, in addition, it helped to discover a whole new world.
§ 18. The indescribably large riches that have been accumulated through navigation.
§ 19. The usefulness of wood for fishermen.

§ 20. Wood was present when the whole of mankind was redeemed. The words written on the Cross of Christ are preserved in Rome.
§ 21. The usefulness of the forests as a seat of wild game.
§ 22. The forests as a beautiful environment for the song of birds.
§ 23. The significance of forests in the cultivation of silkworms and in the manufacture of all kinds of materials such as sacks, mattresses and letters. The origin of the names "Buch" (book) and "Blat" (leaf).
§ 24. The skill of writing on wooden boards has also made printing possible. Chinese paper made from tree bark. Its differences compared to European.
§ 25. Roadside stands provide a pleasant view also in mountainous areas. The same, long perspective views on straight roads. The advantages of straight roads.
§ 26. The music and echo of the forests as a joy for the ear.
§ 27. All that the forest offers us for food and drink. Cyther drink from wild fruits. The acorns and beech mast provide bread.
§ 28. Are the forests today as frightening as during the days of the "Old Germans".
§ 29. The forests are of great use during wartime.
§ 30. Similarly when epidemics rage.
§ 31. Divine wisdom can be felt in the forests.
§ 32. How the forests provide sustenance for cattle. Our indebtedness to the forests.

CHAPTER EIGHT (p. 373)

The felling and preparation of building timber, firewood and wood for charcoal

§ 1. The reasons why these topics are dealt with here.
§ 2. Special rules about when and why a tree should, depending on its age, be felled so as to obtain the greatest possible return.
§ 3. The best time to cut an understorey stand. What should be taken into account when the sap starts to rise in trees.
§ 4. The reasons why an understorey stand should not be cut during a waning moon.
§ 5. How short a stump should be left. When a sprout tree and small tree are to be felled in order to obtain durable timber.
§ 6. Which tree species give the best firewood. Why bent and poor trees only are not removed, but instead clear-cutting is done.
§ 7. How an area should be treated following cutting.
§ 8. Why complete clear-cutting is done and not only individual trees felled.
§ 9. The cutting of branches for firewood. The sorting of cut timber according to what it is best used for.
§ 10. What sort of axes and men are chosen for woodcutting.
§ 11. Cleaning the cutting area.
§ 12. What damage ensues when timber is prepared using an axe alone.
§ 13. The effect of the moon on the vegetation. Why building timber should only be felled during the waning moon.
§ 14. The reasons why felling should be done at a time when the sap has not yet risen up the stems. What is the advantage of this. Would Fabian's — Sebastian's day be the most favourable time for felling in all areas.
§ 15. The age of trees to be felled.
§ 16. How trees should be felled so that they are not damaged.
§ 17. Is it advantageous to debark building timber before felling.
§ 18. When a felled tree should be further treated, and how long it should be left lying on the ground.
§ 19. How long a tree should be left to season.
§ 20. It is beneficial to cut poles and staves from young thickets. What is the most durable wood.
§ 21. The quality of a tree cannot be surmised until the trunk has been felled and cut.

CHAPTER NINE (p. 382)

Charcoal burning and the equipment used for this purpose

§ 1., 2. The bottom of a charcoal-burning pit and suitable soil.
§ 3. The shape of the charcoal pit and how it is made.
§ 4. How the soil is levelled off.
§ 5. Charcoal nest and the banks surrounding it.
§ 6. Lighting poles and lighting holes.
§ 7. How the wood is stacked in a charcoal pit.
§ 8.—11. How the layers are laid on top of each other.
§ 12. Good firm ground is essential for a charcoal pit.
§ 13.—14. How a charcoal pit is covered.
§ 15. How a charcoal pit is tamped down —
§ 16. And lit.
§ 17.—24. How a charcoal pit is tended after being lit.
§ 25.—26. What else should be taken into account in this work.
§ 27.—31. How the burning is damped down or built up.
§ 32. How the openings in charcoal pits are checked.
§ 33.—35. What should be done when the fire has burnt down and the charcoal pit has finished burning.
§ 36. How the ready charcoal is pushed out of the charcoal pit.
§ 37. Another way of constructing a charcoal pit and firing it.
§ 38. How charcoal-burning is done in the Meissen area and especially how the bottom of a charcoal pit and the wood to be burnt in it are arranged.
§ 39. Covering, roofing and lighting.
§ 40. How the fire is followed and how the ready charcoal is pushed out.
§ 41. What should be taken into account when clearing the area from where the wood for charcoal-burning has been clear cut.
§ 42. What sort of wood makes the best charcoal.
§ 43. Why the charcoal pit has to be burnt slowly (mit guter Weile) and, when it has burnt to completion, should be exstinguished rapidly.
§ 44. What sort of charcoal is the best.
§ 45. Wet weather is more favourable for charcoal-burning than dry. Good charcoal is obtained from half-dry wood.
§ 46. The reasons why the charcoal pit should only be constructed on suitable land.
§ 47. Why it is essential to use only high-quality charcoal in the metal-smelting industry and in smelting. The damage caused by charcoal which has been made from rotten or other poor-quality wood.
§ 48. How rotten wood can be before it is no longer suitable for charcoal-making.
§ 49. What should be done when making charcoal from dry wood. The reasons why half-dry wood makes the best charcoal.
§ 50. More comments about charcoal pits and their location.
§ 51. Gypsies are masters of the art of making good charcoal.

CHAPTER TEN (p. 395)

The making of ash and soot

§ 1. What is ash making.
§ 2. The lighting of ash-making fires in hollow trees.
§ 3. The maturity of trees suitable for making ash.
§ 4. How many fires can an ashmaker look after at the same time. The skill of controlling the fire so that it does not spread.
§ 5. Making ash from conifers in soil pits.
§ 6. Pot ash.
§ 7. Soot making.

CHAPTER ELEVEN (p. 396)

Unbelievable tree curiosities

§ 1. The study of nature is essential to know God and to maintain human life.
§ 2. God's wisdom is especially evident in wild trees.
§ 3. Why tree curiosities are beneficial for us.
§ 4. Trees which, in place of springs, provide water for a whole island.
§ 5. Trees which produce candle tallow.
§ 6. Manna is collected from the Melezes tree. The other uses of this tree.
§ 7. What is Manna.
§ 8. Silk, wool and crustaceans also grow on trees.
§ 9. Oysters which grow on trees.
§ 10. The walnut tree which breaks into leaf and bears fruit only on mid-summer eve.
§ 11. A fruit whose shape resembles the crucifix.
§ 12. The beauty of Chinese paper made from wood. Ink from wood. Firewood from canes.
§ 13. Trees whose shade and contact are poisonous to humans.
§ 14. Fire cannot destroy the wood of larch.
§ 15. A species of tree grows in Ireland in which worms cannot bore holes. It also keeps away spiders. The prince's palace in the the Hague.
§ 16. A tree, all the properties of which resemble iron.
§ 17. A tree which develops a stony bark in water.
§ 18. A tree in China produces a whole forest around it.
§ 19. Trees whose branches hang down and roots point up.
§ 20. Trees a thousand years old and more.
§ 21. Underground trees.
§ 22. The "marriage tree" and "beauty tree" in the park of the Schwalbach spa.
§ 23. Important high and thick trees in Nicaragua especially. The Indians build their dwellings in these trees.
§ 24. Ivy which has grown on the horns of a living stag.
§ 25. A wild rose which has rooted in a man's body.
§ 26. A tree which binds a horse to itself.
§ 27. Trees whose crowns spray water.
§ 28. Trees found under the ground.
§ 29. Trees which grow underwater. Thoughts about the Flood and Paradise. The Scapo tree which grows in the River Euphrates.
§ 30. A Majorana bush which two strong men cannot lift. It has developed from a single hawthorn branch and has spread unbelievably.
§ 31. Trees which, by drying out, have predicted the death of their planter.
§ 32. The special features of the Bambo tree which grows in East India.
§ 33. A silver fir which turns into stone. A hazelnut bush which has beaten a

great oak in height and girth.
§ 34. A strange willow in Silesia which has blossomed with roses.
§ 35. A tree which simultaneously bears grapes, peaches and excellent almonds.
§ 36. Tree leaves which have the sense of touch.
§ 37. Trees whose fruit resemble a dragon.
§ 38. Trees which can be bashful.
§ 39. Trees whose fruit were eaten by Odysseys on his voyages.
§ 40. Trees whose roots and leavers are poisonous, but also counteract the effects of poison depending on whether they are facing east or west.
§ 41. Arbor trifitis.
§ 42. Another tree species whose leaves have the sense of touch. They can also move from place to place.
§ 43. Hollow trees which are tremendously thick and have wide spreading crowns.
§ 44. An Assyrian apple tree.
§ 45. Trees which simultaneously bear a number of different types of fruit.
§ 46. Trees which produce wool.
§ 47. Trees which produce honey.
§ 48. Trees which attract coins, iron, stone and such like.
§ 49. Trees which provide the ingredients of bread.
§ 50. Trees which make women pregnant.
§ 51. A tree whose root is initially a snake.
§ 52. The king of the conifers before which the other conifers pay obeisance. Also trees which glow in the night.
§ 53. A gigantic noble fir with a circumference of almost 80 yards at its base. Other overlarge trees. Enormous lindens in Esslingen.
§ 54. A species of lime whose leaves resemble a monk's cowl.
§ 55. Apple trees which flower and bear fruit on Christmas Eve.
§ 56. A table whose boards are made of vine stems.
§ 57. What sort of trees provide a livelihood to the principality of Orange and the barren mountainous region of Delphinati.
§ 58. An oak which was found embedded in the salt in a salt mine.
§ 59. A sandalwood tree as a whole forest.
§ 60. Nails made from wood which are harder than iron.
§ 61. Wood which burns with flames but is not consumed. Candon wood.
§ 62. All the materials needed for building a ship, and also the cargo, are obtained from the palm tree.
§ 63. The exuberant forest reserves and eben tree forests of Brazil.
§ 64. The pleasantness of the tree plantations of Batavia.
§ 65. Still more information about the dwellings of Indians in and on the trees.
§ 66. In England there is a strange trunk formed from interwoven trees.
§ 67. Trees which shed their leaves 12 hours a day and at the same time develop new ones. A tree whose leaves turn into birds.
§ 68. Unusually thick and tall trees from China, like whole mulberry forests there.
§ 69. Other rare trees from Brazil.
§ 70. The wonder tree which grows in Hudson Bay helps to prevent all illnesses.
§ 71. The strange Chinese banjan tree. (In the text Indian).
§ 72. The reason why wooden masts in Venice conduct sound.
§ 73. The icho bush, which grows in Peru, helps to separate mercury from its ore.
§ 74. Trees which produce salt.
§ 75. Notes on tropical trees.
§ 76. The cultivation of tea bushes and the diversity of its leaves.
§ 77. Very large orange trees in Persia.
§ 78. Japanese diligence in the planting of trees. Trees which can be ground in a mortar and eaten.
§ 79. The wonder tree which trembles and shakes when touched.
§ 80. The East Indian devil tree.
§ 81. What is the structure of the lemon tree that grows suspended in a Roman garden.
§ 82. Trees which produce alum and sulphur.
§ 83. Trees which, owing to their fine perfume, are weighed out with gold and silver. Could these trees be the same as the European Mastix tree.
§ 84. China de China attains its best growth and vitality under the roots of spruce.
§ 85. Large-sized Sassafraass and Brazilia trees.
§ 86. Other unnaturally large trees from Mexico.
§ 87. An elm in England whose lower half has turned to stone. A result of the appearance of metals in the soil.
§ 88. Varnish which ants have collected from trees.
§ 89. An unbelievably tall cypress.
§ 90. A special species of oak from Sumatra.
§ 91. A description of the Tamarind tree.
§ 92. A description of the camphor tree.

CHAPTER TWELVE (p. 424)

Bog peat found in Saxony, its extraction, conversion into charcoal and utilization, and the experiments carried out with it in the smelting of metals

§ 1. Introduction. The usefulness of this material.
§ 2. A description of the bog peat found in Saxony.
§ 3. Its properties in the ground in general, and especially —
§ 4. In the surface and bottom layers of the bog.
§ 5. The soil underlying the peat layer. Where a broken tree has come from to a place like this. The growth layers of peat.
§ 6. Can a site where peat has been extracted be used to grow something else, or would it be best to leave the area for new peat to grow.
§ 7. How peat is extracted, how large are the lumps of peat removed, and how many of them are piled on top of each other.
§ 8. What tools are needed for this work.
§ 9. How peat is dried and how it is piled into heaps.
§ 10. Making charcoal from the peat and how this work is arranged.
§ 11.—12. The use of peat charcoal. The experiments done by the commission, set up by his Royal Highness, on the smelting of iron using peat charcoal. The advantages of peat charcoal compared to wood carcoal.
§ 13. Similar experiments on the smelting of copper ore.
§ 14. The viability of this charcoal. The great benefit which its use has brought to public wellbeing in the Ertzgebirge mountain region in Saxony.
§ 15. Saxon peat is especially suitable for making charcoal. Where could similar types of area still be found. Would the more extensive use of peat be desirable.

Kirjallisuus — References

Allgemeine Deutsche Biographie. III. 1876. Leipzig.

Carlowitz, v. (Rittmeister). 1866. Der erste Autor über die Baumzucht. Tharander Jahrbuch (17) zugleich Festschrift zum 50 jährigen Jubiläum der Akademie. Dritte Abteilung, Abhandlungen. Leipzig. S. 227—231.

Eesti Entsüklopeedia. I. K/Ü "Loodus", Tartu. 1932.

Hess, Richard. 1885. Lebensbilder hervorragender Forstmänner und um das Forstwesen verbienter Mathematiker, Naturforscher und Nationalökonomen. Berlin.

Iso Tietosanakirja. 1931. Otava.

James, N.D.G. 1981. A History of English Forestry. Basil Blackwell. Oxford.

Jones, M. Eustace. 1982. English Forestry after "Silva" (1664—1800). Actes du symposium international d'historie forestière. 24—28 Sept. 1979. Nancy.

Meyers Enzyklopädisches Lexicon. 1973. Mannheim/Wien/Zürich.

Neue Deutsche Biographie. 3.1957. Berlin.

Tietosanakirja. 1909. Tietosanakirja-Osakeyhtiö. Helsinki.

Zedlitz, von. 1952. Das erste forstliche Buch und sein Autor. Allgemeine Forstzeitschrift 39: 400—402.

Metsäntutkimuslaitos on tahtonut esitellä Manner-Euroopan metsänhoidon klassisen perusteoksen Sylvicultura Oeconomican. Tämä yli 250 vuotta vanha, 432-sivuinen, vaikeaselkoisin vanhoin kirjaimin painettu teos on käännetty Metsäntutkimuslaitoksen metsänhoidon tutkimusosastolla. Teos avaa syventäviä näköaloja kauas menneisyyteen nykypäivän arkimetsänhoidon parissa työskentelevälle.

The Finnish Forest Research Institute, which celebrated its 70th anniversary in 1988, has decided to publish a Finnish translation of the Sylvicultura Oeconomica, a classical Central European textbook of silviculture. Part of the work has also been translated into English.

The Sylvicultura Oeconomica, which is over 250 years old and contains 432 printed pages of difficult to read text, has been translated by members of the Department of Silviculture. The book provides those working on the everyday problems of silviculture with a profound insight into an era which has long since passed us by.

ISBN 951-40-1036-1
ISSN 0358-4283