

N:o 4

1964

15. vuosikerta



10. 11. 1964

S U O

Julkaisija: SUOSEURA

Toimituskunta:

Lauri Aaltonen (puh.joht.), Viljo Puustjärvi,
Matti Multamäki, Kusti Seppälä (päätoimittaja)

Toimitus:
Helsinki
Unionink. 40 B



Tilauhinta 3:50

Kirjoituksia lainattaessa pyydetään mainitsemaan lehden nimi

Juhani Sarasto:

TUTKIMUKSIA OJITETTujen SOIDEN VARVUSTOSTA JA SEN VAIKUTUKSESTA MÄNNYN KYLVÖIHIN¹⁾

JOHDANTO

On suoritettu erittäin vähän tutkimuksia, jotka jotka koskettelevat soilla esiintyvien tavallisten varpujen puuaineksen tuottoa ja sitä kuinka suurista ravinne-määristä on kysymys niiden ravinnetalou-
dessa.

Sen sijaan yksityisten varpulajien kas-
vutavasta, pituudesta, iästä, paksuudesta
ja juurista on olemassa havaintoja (K e s o
1908; Metsävainio 1931).

Varsinkin ojitetuilla suhteellisen vähä-
ravinteisilla soilla ajatus ns. isojen varpu-
jen osuudesta ravinteiden otossa tulee
usein mieleen. Ojituksen vaikutuksesta
varvusto miltei poikkeuksetta voimistuu ja
monilla avosoilla muodostaa jo ennen pui-
den ilmestymistä tiheitä ja korkeita kas-
vustoja.

Käsillä olevan tutkimuksen tarkoituk-
sena on selvittää:

1. isojen varpujen ilmaversojen ja juu-
rien määrää,
2. niiden maanpäällisten osien sitomia
ravinteita ja
3. varvuston vaikutusta männyn sie-
menen alkukehitykseen.

AINEISTON KERAÄMINEN JA KÄSITTELY

Tutkimusta varten rajoitettiin koealoja
ojitetuilta soilta, joiden kenttäkerroksessa

¹⁾ Tutkimus on suoritettu Valtion Maatalous-
metsätieteellisen toimikunnan myöntämän
apurahan turvin.

esiintyivät varvut valtalajeina. Erikoisesti
pyrittiin valitsemaan alueita, joissa joko
Betula nana, Ledum palustre tai Vacci-
nium uliginosum muodostivat mahdoli-
simman puhtaita kasvustoja. Toisaalta va-
littiin tutkimuskohteiksi sekakasvustoja,
joissa varpulajeja esiintyi runsaasti.

Koealoja rajoitettiin kaikkiaan 6 kappa-
letta, joista esitetään lyhyt selostus kus-
takin.

Koeala 1.

Varsinainen saranevamuuttuma, jonka kent-
täkerrosta vallitsee Betula nana, Carex lasio-
carpa ja Eriophorum vaginatum. Pohjakerrok-
sen yhtenäisen sammalpeitteen muodostavat
suureksi osaksi Sphagnum parvifolium ja S.
magellanicum. Vain muutamien mättäiden la-
jeina esiintyvät Pleurozium Schreberi, Aula-
comnium palustre ja Polytrichum strictum.
(Kuva 1).

Koeala 2.

Varsinainen saranevamuuttuma. Kenttäker-
roksessa Betula nanan lisäksi Vaccinium uligi-
nosum, Empetrum nigrum, Vaccinium vitis-
idaea, Andromeda polifolia.

Sammallajeista Sphagnum parvifolium ja S.
magellanicum vallitsevia.

Koeala 3.

Isovarpuinen rämemuuttuma. Kenttäkerrok-
sen valtalajina Vaccinium uliginosum. Lisäksi
Betula nana ja Eriophorum vaginatum jok-
seenkin runsaina. Sammalpeite kuten edellä.



Kuva 1. Koeala 1.

Fig. 1. Plot 1.

Koeala 4.

Isovarpuinen rämemuuttuma. Vallitsevana varpulajina *Ledum palustre*. Jonkin verran seassa *Betula nana* ja *Eriophorum vaginatum*. Pohjakerroksen valtalajeina *Sphagnum parvifolium*, *S. magellanicum*. Lisäksi *Pleurozium Schreberi* ja *Aulacomnium palustre* esiintyvät muutamilla mätäillä.

Koeala 5.

Varsinainen sararämemuuttuma. *Ledum palustre* valtalajina. Kenttäkerroksen muista lajeista *Vaccinium uliginosum*, *Carex lasiocarpa* ja *Eriophorum vaginatum* ovat jokseenkin peittäviä.

Sammalkerroksessa esiintyvät *Sphagnum parvifolium* ja *S. magellanicum* lisäksi varsinkin mätäillä *Pleurozium*, *Aulacomnium* ja *Polytrichum strictum*.

Koeala 6.

Varputurvekangas. Alkuperäinen tyyppi kangasräme. Varpulajiston muodostavat runsausjärjestyksessä *Ledum palustre*, *Calluna vulgaris*, *Betula nana*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* ja *Empetrum nigrum*. Pohjakerroksen lajit ovat vastaavasti: *Sphagnum parvifolium*, *Pleurozium*, *Dicranum undulatum*, *Aulacomnium*, *Sphagnum robustum* ja *Polytrichum strictum*. Lisäksi pohjakerroksesta on osa puhtaan karikkeen peitossa.

Koealat rajoitettiin 2×10 m:n suuruisiksi siten, että jokainen neliometri erotettiin omaksi ruudukseen ja keskipisteeseen asetettiin merkkitikku. Tämän jälkeen kunkin koealan 10 ruudusta poistettiin koko varvusto leikkaamalla ne pintaa myöten puutarhasaksilla. Varvut kerättiin muovipusseihin, jotka suljettiin tiiviisti ja kuljetettiin mahdollisimman nopeasti jää-

dytyslaatikoihin. Varvuista paljastettujen ruutujen juuristoyhteydet katkottiin lapiolla n. 30 cm:n syvyyteen.

Juuriston tutkimista varten otettiin kulkakin paljastetulta ruudulta; määrätystä kohdasta turvenäyte, jonka koko oli $5 \times 5 \times 15$ cm. Turvenäytteet, joita koealalta saatiin näin ollen 10 kpl, pakattiin muovipusseihin ja kuljetettiin myös jäädytyslaatikoihin. Tämän jälkeen kylvettiin kaikkiin ruutuihin tietty mitallinen männyn siemeniä (n. 250 kpl) käyttämällä apuna ympyräkehikkoa (vrt. Yli-Vakkuri 1959).

Laboratoriossa varvuista riivittiin lehdet erikseen ja talletettiin jäädytyslaatikkoon. Kunkin koealan varvut katkottiin määrämittäisiksi (15 cm) ja niputettiin ohuella kuparilangalla n. 5 cm:n läpimitäisiin nippuihin. Numeroidut ja varpulajeittain tehdyt niput punnittiin ja upotettiin veteen 1000 cm³:n mittalasiin, josta luettiin niiden syrjäyttämän vesimäärän osoittama tilavuus huolellisesti. (Kuva 2).

Kunkin varpulajin lehtien keskimääräinen pinta-ala laskettiin 100 lehdestä 1 mm²:n tarkkuudella. Sama näytemäärä punnittiin. Punnitus suoritettiin varpulajien lehdistä myös koko koealalta. Varpulajien ilmaversojen vuosilustojen määrä laskettiin ottamalla kullekin koko aineistosta sokeasti 100:n varvun näytteet nipuista ja lukemalla niistä preparoimismikroskoopin avulla vuosilustot. Samalla mitattiin kunkin näytteen läpimitta kuoren päältä 0.5 mm:n tarkkuudella.

Kolmesta varvusta (nim. *Betula nana*, *Ledum palustre* ja *Vaccinium uliginosum*) lähetettiin kustakin n. 800 gr suuruiset näytteet Valtion maatalouskemialliseen laboratorioon ravinneanalyysiä varten. Samoin tehtiin *Betula nana* lehtinäytteille.

Männyn kylvöt kontrolloitiin sekä kasvukauden että vuoden kuluttua kaikista ruuduista.

TULOKSET

VARPUJEN ILMAVERSOT

Tutkimusmenetelmästä käy jo ilmi, että mittaustulokset varpujen versojen pituudesta koskevat vain maanpäällisiä osia, jotka ovat vain osa koko versojen määrästä. Varvuillemme tyypillinen kasvutapa edellyttää, että varret saattavat pit-

Taulukko 1. Varpujen ilmaversojen pituudet koealoittain 10 m²:ltä laskettuina keskiarvoina.
Table 1. Length of aerial sprouts of dwarf shrubs on different sample plots, revealed as mean values for an area of 10 m².

Varpulaji Dwarf shrub species	Koeala N:o			Sample plot		
	1	2	3	4	5	6
	Pituus, cm/m ²			Length		
Betula nana	3492.6	2930.7	1623.9	333.9		91.0
Ledum palustre				2644.9	2710.7	1081.6
Vaccinium uliginosum	213.8	539.8	2435.9		268.1	
Calluna vulgaris						758.2
Muut varvut Other dwarf shrubs		385.5				325.6
Yhteensä In total	3706.4	3856.0	4059.8	2978.8	2978.8	2256.4

kiäkin matkoja rönsyillä pintaturpeen sisällä (vrt. Kesö 1908). Maanalaisten verson osien mukaanotto olisi kuitenkin estänyt rinnakkain suoritettua männyn kylvökokeen, koska ruutujen kasvipeitepintaa ei olisi voitu säilyttää koskemattomina.

VARPUJEN ILMAVERSOJEN PITUUS

Pituusmittaustulokset esitetään taulukossa 1 koealoittain kunkin ison varvun kohdalta erikseen, kun taas muut varvut (*Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium vitis-idaea* ja *V. myrtillus*) on mitattu yhdessä.

Taulukon mukaan varpujen yhteispituus vaihtelee 22—40 m/m² eri koealoilla. Suurin varpujen pituus on isovarpuisella rämemuuttumalla, jossa juolukan lisäksi

on runsaasti vaivaiskoivua. Suopursuvaltaisissa kasvustoissa (koealoilla 4 ja 5) on saatu täysin samat arvot. Pienin arvo on mitattu varputurvekankaalla (koeala 6). Taulukossa 2 esitetään vastaavat tulokset varpujen massasta.

Punnittujen varpujen painot eri koealoilla noudattavat samoja suhteita kuin pituudetkin. Painoluvut osoittavat myös, että ohuiden versojen määrä on suuri, koska varpümetrin paino liikkuu n. 10 g:n paikkeilla.

Upotusmenetelmällä mitatut varpujen tilavuudet esitetään taulukossa 3.

Tilavuudet vaihtelevat suurin piirtein 300 ja 500 cm³:n välillä. Varpujen tilavuuspainon vaihtelua eri koealoilla esittää seuraava asetelmä.

Taulukko 2. Varpujen ilmaversojen tuorepainot koealoittain 10 m²:ltä laskettuina keskiarvoina.
Table 2. Weight of aerial sprouts of fresh dwarf shrubs on different sample plots, revealed as mean values for an area of 10 m².

Varpulaji Dwarf shrub species	Koeala N:o			Sample plot		
	1	2	3	4	5	6
	Paino, g/m ²			Weight		
Betula nana	343.1	273.7	178.5	37.1		8.5
Ledum palustre				331.9	231.3	135.2
Vaccinium uliginosum	17.5	52.3	255.8		31.5	
Calluna vulgaris						38.1
Muut varvut Other dwarf shrubs		17.2				29.6
Yhteensä In total	360.6	343.2	434.3	369.0	262.8	211.4

Taulukko 3. Varpujen tilavuus koaloittain 10 m²:ltä laskettuina keskiarvoine.
Table 3. Volume of dwarf shrubs on different sample plots revealed as mean values for an area of 10 m².

Varpulaji Dwarf shrub species	Koeala N:o Sample plot					
	1	2	3	4	5	6
	Tilavuus, cm ³ /m ²			Volume		
Betula nana	411.3	348.4	223.1	43.4		9.9
Ledum palustre				443.0	263.7	169.0
Vaccinium uliginosum	27.8	66.8	319.8		36.9	
Calluna vulgaris						44.6
Muut varvut Other dwarf shrubs						34.9
Yhteensä In total	439.1	437.6	542.9	486.4	300.6	258.4

Tilavuus- paino	Koeala					
	1	2	3	4	5	6
	0.821	0.784	0.800	0.759	0.874	0.817

Varvusto ha:lla	km	kg	m ³
		327.08	3303

Tilavuuspainojen vaihtelut eivät ole suuria, kun otetaan huomioon, että kosteuspitoisuuden vaihtelut ovat esim. koivulla samassa puussakin hyvin erilaisia (Jalava 1944, s. 250). Koivupuun tilavuuspaino täysin kuivana on Jalavan mukaan 0.60 ja saattaa kosteuden noustessa suureta jopa kaksinkertaiseksi.

Jos ajatellaan, että kaikki kuusi koelaa muodostavat yhtenäisen alueen, muodostuvat keskimääräiset eri varpujen osuudet taulukon 4 mukaisiksi.

Taulukko 4. Varpujen keskimääräinen pituus, paino ja tilavuus 60 m²:ltä laskettuna keskiarvona.

Table 4. Mean length, weight and volume of dwarf shrubs for an area of 60 m².

Varpulaji Dwarf shrub species	Pituus cm/m ² Length	Paino g/m ² Weight	Tilavuus cm ³ /m ² Volume
Betula nana	1412.0	140.2	172.7
Ledum palustre	1072.8	116.4	145.9
Vaccinium uliginosum	540.6	59.5	75.2
Calluna vulgaris	126.9	6.4	7.4
Muut varvut Other dwarf shrubs	118.5	7.8	11.4
Yhteensä In total	3270.8	330.3	412.6

Kun tarkastellaan tuloksia hehtaaria kohti laskettuina saadaan seuraava asetelma.

Taulukossa 5 on esitetty eri varpulajien sitomat ravinnemäärät ja tuhkapitoisuus. Määritykset on tehty vain kolmesta varpulajista, jotka ovat esiintyneet valtalajeina.

Typpi- ja fosforipitoisuudet ovat alhaisempia kuin esim. Tammin (Tamm, C. O. 1956) esittämät tulokset männystä, kuusesta ja koivunlehdistä. Sen sijaan kalkin ja kalin arvot vastaavat kuusen ja männyin puuaineesta saatuja lukuja. Eri varpulajien kesken vaihtelut ovat suhteellisen pieniä. Suurin ero on Betula nanan tyypipitoisuudessa, joka on huomattavasti pienempi muita.

Taulukko 5. Varpujen ilmaversojen sisältämät tuhka- ja ravinnepitoisuudet

Table 5. Contents of ash and mineral nutrients in aerial sprouts of dwarf shrubs.

Varpulaji Dwarf shrub species	Tuhka-% Ash	N-%	P-%	Ca-%	K-%
Betula nana	0.9	0.53	0.05	0.22	0.16
Ledum palustre	1.0	0.61	0.06	0.20	0.19
Vaccinium uliginosum	0.9	0.65	0.06	0.19	0.23

ISOJEN VARPUJEN LEHDET

Kunkin varvun lehtinäytteet tutkittiin niiden koalojen näytteistä, joissa kysyeessä oleva varpulaji oli vallitsevin. Lehtimitausten tulokset esitetään taulukossa 6.

Taulukko 6. Eräiden varpulajien lehtimittausten tuloksia laskettuna 10 m²:ltä keskiarvoina.

Table 6. Results of leaf measurements on some dwarf shrub species, revealed as mean values for an area of 10 m².

Varpulaji Dwarf shrub species	Kpl/m ² Number	g/m ²	Peittä- vyys m ² /m ² Coverage
Betula nana	2626	77.47	0.5252
Vaccinium uliginosum	1647	34.92	0.3129
Ledum palustre	2009	31.75	0.0804

Taulukon mukaan *Betula nana* lehtimäärä on huomattavasti suurempi muita. Toisaalta pienimmänkin määrän (*Ledum*) paino hehtaaria kohti nousee 317.5 kg:aan. Lehtien pinta-alatuloksia on esittänyt myös *Keso* (1908) samoille varvuille. Tässä tutkimuksessa saadut 100 lehden keskiarvot mahtuvat em. tutkimuksen vaihtelurajoihin.

Ravinneanalyysi suoritettiin *Betula nana* lehdistä. Tulokset esitetään seuraavassa asetelmassa.

	% kuivapainosta				
	Tuhka	N	P	Ca	K
<i>Betula nana</i> - lehtianalyysi	2.8	2.30	0.19	0.41	0.67

Lehtien ravinnepitoisuus on huomattavasti suurempi kuin puuaineksen. *Tamm* (1956) saamat arvot koivunlehtien ravinnemääristä ovat samaa suuruusluokkaa. *Holmenin* (1964) koivunlehtianalyysit ovat osittain aivan samansuuruisia lukuun ottamatta kaikin määrää, joka tässä tapauksessa on huomattavasti pienempi. Vaivaiskoivun lehtien varistessa maahan palautuu suurin osa ravinteista uudelleen käytettäväksi.

ILMAVERSOJEN IKÄ JA PAKSUUSKASVU

Varpujen ikää teoreettisesti tarkastaen voidaan pitää äärettömänä. Sama varpuyksilö lahotessaan toisesta kohdastaan synnyttää toisesta kohdastaan uusia versoja. Näin saattaa jatkua loputtomiin, elleivät varpuyksilöt jonkin sekundääriseen voiman aiheuttamana tuhoudu (vrt. *Keso* 1908). *Keson* tutkimuksessa on varpuksilöiden ikä pyritty määrittämään vuosilustojen perusteella sekä maanalaisista varsista että ilmaversoista ja juurista. *Betula nana* rungon maksimi-ikäksi saatiin 18—

28 vuotta. Juurien vastaavasti 15 v. *Ledum* palustrella luvut olivat 20—34 ja 11—16 v. *Vaccinium uliginosum* maanpäällisten osien ikä oli *Keson* mukaan 6 v. ja juurien jopa 30—35 vuotta.

Tässä tutkimuksessa käsiteltiin koko aineiston ilmaversot sokean otoksen perusteella tilastollisesti ja saatiin niiden keski-ikäksi 5 %:n riskillä 3.34 ± 0.548 vuotta.

Tulos viittaa siihen, että keskimäärin 4 vuoden kuluttua versot painuvat pintaturpeen sisään muuttuen maaversoiksi tai kuollen.

Vuosilustojen ja läpimitan vuorosuhdetta tutkittiin regressioanalyysillä. Itse asiassa sysäyksen tähän antoi *Keso* (1908) väite, ettei mainittua vuorosuhdetta ollut. *Keson* aineistoa käsiteltiin vastaavasti ja todettiin sekä hänen että tämän tutkimuksen aineistosta, että suoraviivainen regressio oli erittäin merkitsevä *Betula nana*, *Ledum* palustren ja *Vaccinium uliginosum* kohdalla kaikissa muissa tapauksissa paitsi *Keson* suopursu- ja juolukka-aineistossa, jossa regressio oli merkitsevä.

VARPUJEN JUURET

Pintaturvenäytteistä, joiden yhteinen pinta-ala oli 15.0 dm² ja syvyys 15 cm, erotettiin mahdollisimman tarkkaan kaikki varpujen elävät juuret. Mitattaessa ne jaettiin kolmeen paksuusluokkaan. Punitus suoritettiin myös paksuusluokittain. Tilavuuden määrittäminen suoritettiin koaloittain koko juurimäärästä. Tulokset esitetään taulukossa 7.

Taulukosta havaitaan, että varpujen juuristolla on huomattavat massat turpees-



Kuva 2. Varpunippuja mittausräjäineen.

Fig. 2. Bundles of dwarf shrubs and their measuring equipment.

Taulukko 7. Varpujen juurimittaustulokset koealoittain.

Table 7. Results of root measurements on dwarf shrubs on different sample plots.

	Koeala Sample plot									Keskim. koe- alalla In aver- age per sample plot
	1			2			3			
	Paksuusluokka mm Thickness category									
	< 1	1—2	> 2	< 1	1—2	> 2	< 1	1—2	> 2	
Pituus cm/m ² Length	135760	12040	5680	153140	11220	3040	150480	33240	5600	
Kuivapaino g/m ² Dry weight	196.8	172.8	608.4	408.8	128.8	206.6	272.0	296.4	359.2	
Yhteistilavuus cm ³ /m ² Total volume		1267.6			1183.2			1570.0		
	4			5			6			
Pituus cm/m ² Length	152472	36080	496	107920	34040	976	63920	13040	2640	153631
Kuivapaino g/m ² Dry weight	229.2	301.2	17.6	177.6	216.0	25.6	116.8	186.4	214.0	656.6
Yhteistilavuus cm ³ /m ² Total volume		1527.6			844.8			1056.4		1241.6

sa. Jos verrataan maanpäällisten versojen vastaaviin lukuihin on todettava, että juurien pituus on viisinkertainen, kun taas niiden paino ja tilavuus ovat kolminkertaiset. Juurten keskim. painoa tarkasteltaessa on otettava huomioon, että kyseessä on kuivapaino eikä tuore kuten ilmaversojen vastaavassa luvussa.

Taulukko 8. Männyn kylvöjen kahden inventoinnin (a ja b) tulokset.

Table 8. Results of two inventories (a and b) on sample squares sowed with pine.

	Varvuton Dwarf shrubs removed		Varpuinen Dwarf shrubs left	
	a	b	a	b
Tyhjiä ruutuja Empty sample squares	6	7	13	13
Taimia, kpl Number of seed- lings	2655	3440	1069	1486
Taimia keskim. ruudussa Mean number of seedlings per sample square	46.6	60.8	19.8	27.8

MÄNNYN KYLVÖT

Männyn kylvöt sekä varvuista paljastettuihin että koskemattomiin ruutuihin suoritettiin 1—3. 6. 63, ensimmäinen inventointi suoritettiin 7—10. 63 ja toinen 1—3. 6. 64.

Taulukossa 8 esitetään kahden inventoinnin (a ja b) tulokset.

Kylvöt ovat onnistuneet hyvin kaikissa tapauksissa. Myöhempi inventointi osoittaa myös jälki-itämistä tapahtuneen (vrt. Yli-Vakkuri 1961). Tyhjiä ruutujen määrä varpuruuduissa on lähes kaksinkertainen verrattuna varvuttomiin ruutuihin. Keskimääräinen taimimäärä varvuttomissa ruuduissa on hieman yli kaksinkertainen verrattuna varpuruutuihin. Inventoinnin yhteydessä tehtiin myös kylvöruutujen pohjakerroksen lajistosta muistiinpanot. Niiden perusteella voitiin todeta, että varvuttomissa ruuduissa kylvöt olivat epäonnistuneet vain muutamissa Pleurozium Schreberi-mättäissä (vrt. esim. Sarasto—Seppälä 1964). Vastaava tilanne oli varpuruutujen kuudessa ruudussa. Itse asiassa varvusto on estänyt taimettumisen vain seitsemässä ruudussa.

Varpuisten ja varvuttomien ruutujen taimimääriä tutkittiin vielä t-testillä jättämällä Pleurozium-peitteiset ruudut pois. Testi osoitti, että varvuttomat ruudut olivat erittäin merkitsevästi edullisempia taimettumiselle kummankin inventoinnin tuloksissa.

TULOSTEN TARKASTELUA

Tutkimuksesta saadut tulokset osoittavat, että isot varvut ojitetuilla soillamme sitovat huomattavat määrät ravinteita puuainekseensa. Pystyisivätkö puut käyttämään tuon määrän omaan rakennustyöhönsä kasvuaan lisäämällä, on vaikea arvata. Joka tapauksessa voimakkaassa varvustossa on jatkuvasti kiinni ravinteita. Tulosten mukaan voidaan todeta, että keskimäärin laskien yksin ilmaversojen vuotuinen kasvu on hieman yli 1 m³/ha. Juuriston ikää tuntematta on todettava, että juurissa on kiinni keskimäärin 12 m³/ha puuta. Kun verrataan juurien pituudesta saatuja tuloksia Heikuraisen (1955) männyn juuristosta esittämiin lukuihin, voidaan todeta, että varpujen juuristojen keskimääräinen pituus (1536 m/m²) ylittää hänen aineistonsa maksimiarvon (1385 m/m²). Tämä osoittaa, että juuristokilpailu on erittäin ankara puuston ja varvuston välillä.

Holmenin (1964) ojitettujen soiden ravinnetasetta koskevasta tutkimuksesta käy selville, että ravinteet eivät yleensä metsiköistä lopu, kun otetaan huomioon karikkeiden ja lehtien palauttamat sekä turpeessa itsessään olevat ravinnemäärät. Kali on kuitenkin aine, jota puun rakennusaineena tarvitaan enemmän kuin jatkuvasti on saatavissa.

Varpukasvuston ravinteita kuluttava vaikutus tulee selvimmän näkyviin nevo-

jen ja nevaraisten soiden ojitusalueilla, joissa miltei piilevänä esiintynyt varvusto ojituksen jälkeen on saavuttanut valtavat mittasuhteet. Tällöinhän isot varvut jo ennen puustoa ehtivät sitoa ravinteita sekä puuainekseensa että omaan kiertokulkuunsa. Saattaa olla, että tämä on omiaan nopeuttamaan juuri em. soilla esiintyvää kalin häviämistä.

Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että saadut tulokset varpujen puuaineen määrästä ovat todellista huomattavasti pienempiä, koska maaversot ovat kokonaan aineistosta pois.

Isojen varpujen olemassaolo ei ainakaan vuodessa ole kokonaan estänyt männyn siemenen itämistä ja kehittymistä taimeksi, mutta on vaikuttanut erittäin merkitsevästi taimimäärien vähenemiseen verrattuna varvuttomiin kylvöalustoihin. Rauduskoivun kylvöissä on todettu vaivaiskoivun vaikuttavan jopa edullisesti (Sarasto 1963).

SOVELLUTUKSIA

Näyttää siltä, että isot varvut muodostaessaan yhtenäisiä kasvustoja ovat puiden kannalta huomionarvoisia tekijöitä sekä ravinteiden otossa että juuristokilpailussa ojitetuilla soilla. Sikäli kuin niiden kasvustomuodostuksen ehkäiseminen tai olevan kasvuston tuhoaminen on mahdollista (hormonit, kemikalit, olkipeite yms.), on se syytä suorittaa ellei muussa niin tutkimusmielessä tämän tutkimuksen tulosten tarkistamiseksi.

Lannoitusten yhteydessä voidaan todeta sekä varvuston että muunkin aluskasvillisuuden voimistumista. Siksi olisi hyvinkin tarpeellista selvittää, mikä osuus näillä on uusien ravinteiden sijojana.

KIRJALLISUUTTA

HEIKURAINEN, LEO. 1955. Rämemännikön juuriston rakenne ja kuivatuksen vaikutus siihen. Referat: Der Wurzelbau der Kieferbestände auf Reisermoorböden und seine Beeinflussung durch die Entwässerung. Acta Forest. Fenn. 65. Helsinki.

HOLMEN, HILMAR. 1964. Forest Ecological Studies Drained Peat Land in the Province of Uppland, Sweden. Parts I—III. Skogsekologiska studier på dikad torvmark i Uppland. Del I—III. Studia Forestalia Suecica 16. Stockholm.

JALAVA, MATTI. 1964. Tapion taskukirja s. 250. Helsinki.

KESO, ALMA. 1908. Über Alter und Wachstumsverhältnisse der Reiser in Tavastland. Acta soc. pro Fauna et Flora Fenn. 31. Helsinki.

METSÄVAINIO, KAARLO. 1931. Untersuchungen über das Wurzelsystem der Moorpflanzen. Suomenkielinen selostus: Tutkimuksia suokasvien juuristoista.

- SARASTO, JUHANI—SEPPÄLÄ, KUSTAA, 1963. Männyn kylvöistä ojitettujen soiden sammal- ja jäkäläkasvustoihin. Summary: On sowing of pine in moss and lichen vegetation on drained swamps. Suo N:o 3. Lahti.
- TAMM, CARL OLOF. 1956. Studier över skogens näringsförhållanden. Summary: Studies on Forest Nutrition. Med. f. Statens Skogsforsk. inst. Band 46 vt. 7. Stockholm.
- YLI-VAKKURI, PAAVO. 1959. A method for establishing small permanent sample plots for ecological studies. Acta Forest. Fenn. 67. Helsinki.
- 1961. Kokeellisia tutkimuksia taimien syntymisestä ja ensi kehityksestä kuusikossa ja männikössä. Summary Experimental studies on the emergence and initial development of tree seedlings in spruce and pine stands. Acta Forest. Fenn. 75. Helsinki.

Summary:

INVESTIGATIONS ON DWARF SHRUB VEGETATION ON DRAINED SWAMPS AND ITS INFLUENCE ON SOWING OF PINE

The investigation clarifies the wood production of so-called greater dwarf shrubs (in the first place *Betula nana*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*) on some drained swamps. Furthermore the influence of dwarf shrub vegetation on the success of sowing of pine is object of investigation. The material includes 120 sample squares with the size of 1 m² each, located in vegetation formed by the dwarf shrubs mentioned above. The aerial parts of the dwarf shrubs have been completely removed from 60 sample squares. They have been stored in refrigeration boxes. For the purpose of measuring the mass of roots a peat sample (5 × 5 × 15 cm) has been taken from each uncovered square from a fixed spot. This sample also has been stored in a refrigeration box. On all sample squares sowing of pine was carried out simultaneously on 1.—3. of June 1963. Inventories were made on 7.—10. of October 1963 and on 1.—3. of June 1964.

From the twigs which had got frosted in the refrigeration boxes the leaves were removed and stored, each species separately. The aerial sprouts were cut in pieces, 15 cm long, and tied into bundles about 5 cm in cross section. The bundles were weighed with an accuracy of 0.1 g.

The volume of the twigs was measured by submerging the bundles in a graduated glass holding 1000 ml, and taking the reading for the displaced volume of water as accurately as possible. From the peat samples the roots of dwarf shrubs were separated and measured, besides their mass was correspondingly weighed and their volume measured. The leaves of the dwarf shrubs were weighed, and for each species the mean area and weight of 100 leaves were estimated. Nutrient analyses were made on the aerial sprouts on the three species mentioned above and on leaves of *Betula nana*.

Results concerning the aerial sprouts are presented in tables 1—5. Results of the studies on the leaves in tables 6 and in the tabulation following it.

The ages of the aerial sprouts were calculated statistically from the samples and the mean age obtained was 4.34 ± 0.548 years (reliability at 5 % level). By reason of this it could be verified that the annual mean growth of aerial parts exceeded 1 m³/ha.

Results of the investigations on roots are presented in table 7. It was observed that the roots, at the moment for sampling, contained fresh wood in amounts exceeding 12 m³/ha. The length of roots surpassed the lengths of pine roots, which have been measured in the same way (Heikurainen 1958).

Sowing of pine was successful both on the sample squares with the dwarf shrubs left and on the squares with the dwarf shrubs removed. Yet the t-test showed with high significance that the number of saplings was clearly greater on the sample squares with the dwarf shrubs removed.

Conclusions:

The increasing of great dwarf shrubs and especially their appearance after drainage on some open swamps are things which should be taken into consideration. Their effect, accumulating nutrients, and the strength of their root systems are factors of such extent, that there is reason for considering means for their destruction or preventing of their fortification (e.g. with artificial hormones, chemicals, straw-cover etc.). Especially it has been suspected that a dense vegetation of dwarf shrubs should contribute to the increasing shortage of potassium when open swamps are drained.