

S U O

Vol. 32

1981, N:o 3

12. 10. 1981

Julkaisija — Publisher:
SUOSEURA — FINNISH PEATLAND SOCIETY
Toimituskunta — Editorial board:
Erkki Ekman (puh.joht. — chairman), Kimmo
Kolari, Ilkka Koivisto, Raimo Erviö, Jukka Laine
(päätoimittaja — editor)

Toimitus—Office:
Unionink. 40 B
00170 Helsinki 17
Finland

Tilauhinta, 40 mk
Subscription price
40 Finnish marks

Kirjoituksia lainattaessa pyydetään mainitsemaan lehden nimi

Seppo Kaunisto

Suo 32, 1981 (3): 53—60

RAUDUSKOIVUN (*Betula pendula*) JA HIESKOIVUN (*Betula pubescens*) LUONTAINEN UUDISTUMINEN TURPEENNOSTON JÄLKEISELLÄ SUONPOHJAN TURPEELLA KIHNIÖN AITONEVALLA

NATURAL REGENERATION OF *BETULA PENDULA* AND *B. PUBESCENS* ON A PEAT CUT-AWAY AREA

1. JOHDANTO

Suonpohjien käytöstä metsänkasvatukseen on Suomessa jo jonkin verran kokemuksia (Mikola ja Mikola 1958, Mikola 1975, Kaunisto 1979). Pääasiassa tutkimus on kohdistunut männyn kasvatukseen. Viime aikoina ovat suonpohjat tulleet kiinnostuksen kohteiksi myös mahdollisina energiapuun kasvatusalustoina (Pohjonen 1980). Tällöin on tutkimustoiminta kohdistunut lähinnä pajun kasvatukseen. Tähän mennessä saadut kokemukset osoittavat, että onnistuakseen hyvin, pajun viljely suonpohjan turpeessa vaatii hyvin perusteelliset maanparannustoimenpiteet, jolloin kasvualusta muutetaan lähes peltoviljelyä vastaavaksi. Pistokkaita tarvitaan nykykäsitöksen mukaan n. 70 000 kpl/ha. Näin ollen on selvää, että energiapajukon perustamiskustannukset ovat varsin korkeat.

Toisaalta tiedetään, että koivu, varsinkin hieskoivu uudistuu ojitetuille turvemaille luontaisesti erittäin herkästi. Lannoitus lisää voimakkaasti syntyvien taimien määrää ja tuo mukaan myös rauduskoivun hieskoivun lisäksi (Kaunisto 1972, Manner-

koski 1972). Erityisen runsaasti taimia syntyy muokatulla ja lannoitetulla turvealustalla (Moilanen ja Issakainen 1981). Vanhimmilla turpeennostoalueilla Kihniön Aitonevalla on laajoja luontaisesti uudistuneita hies- ja raudussekakoivikoita, jotka eivät tiettävästi ole saaneet lannoitteita lainkaan.

Koivun luontaisen uudistumisen alkuvaiheen ilmeinen helppous ja halpuus turve- mailla antaa aiheen tarkastella sen mahdollisuuksia myös energiapuukasvatuksessa suonpohjan turpeessa. Tämän tutkimiseen tarjoutui mahdollisuus, kun Kihniön Aitonevalla perustettiin v. 1979 suonpohjalle männyn viljelykoe, jonka tarkoituksena oli tutkia pääravinnelannoituksen, hivenravinnelannoituksen ja maanparannusaineiden vaikutusta männyn istutustaimien kasvuun. Syksyllä 1979 todettiin, että koko alueelle oli syntynyt erittäin runsaasti koivun taimia. Koealue päätettiin inventoida keväällä 1980, jotta saataisiin selville taimimäärä sekä erilaisten lannoitus- ja maanparannuskäsittelyjen vaikutus taimimäärään ja taimien alkukehitykseen.

2. AINEISTO

Koealue oli turvetuotantoa varten ojitettu 30 m:n ojavälein. Vuonna 1978 syksyllä alue valmistettiin seuraavana keväänä tapahtuvaa männyn istutusta varten. Vanhat ojat aukkaistiin kaivurilla, jonka lisäksi sarat halkaistiin kaivuriojin. Ojamaat levitettiin tasaisesti saralle jonka jälkeen koko alue jyrättiin Lamu V lannoitus-muokkaukseen kylvökoneella siten, että muokkauksista olivat aivan toisissaan kiinni. Alueelle syntyi näin 1,0—1,5 m leveitä palteita ja näiden väliin loivia n. 25—30 cm syviä vakoja (kts. myös Kaunisto 1974).

Käytetyt lannoitus- ja maanparannusaineyhdistelmät on esitetty taulukossa 1. Kaikki lannoitteet ja maanparannusaineet hajalevitettiin koealoille ennen muokkausta, joten muokkauksen yhteydessä ne sekoittuivat n. 25 cm:n syvyiseen pintakerrokseen.

Koealojen suuruus oli 20 m × 15 m ja toistoja oli kaksi. Koealat erotettiin toisistaan saran suunnassa 2 m:n vaipalla. Koealojen pitkiä sivuja rajoittivat sarkaojat.

Keväällä 1980 alue inventoitiin siten, että jokaiselta koealalta kahdesta saran reunimmaisesta ja kahdesta saran keskimmaisesta

palteesta otettiin määrävälein neljä 0,25 m²:n ympyräkoelaa. Yhteensä koealalta otettiin siis 16 ympyräkoelaa. Kun eri tavoin käsiteltyjä koealoja oli yhteensä 96, tarkastettiin siis yhteensä 1536 ympyräkoelaa. Koealoilta luettiin elävien ja kuolleiden raudus- ja hieskoivuntaimien lukumäärä. Elävät taimet jaettiin lisäksi kahteen ryhmään: latvavaurioiset ja täysin vahingoittumattomat = normaalit taimet. Lisäksi mitattiin kullakin ympyräkoelalla kookaimman raudus- ja hieskoivuntaimen pituus 1 cm:n tarkkuudella.

Tutkimusalueen kartta on esitetty kuvassa 1. Kuvaan on myös merkitty lähimmät siementävät koivupuustot. Pääasiassa siemenen on ilmeisesti täytynyt tulla alueen luoteispuolella olevan tien varrella olevasta koivurivistöstä. Lähimmät koealat olivat vain n. 5 m:n etäisyydellä koivuista ja etäisimmät koealat n. 100 m:n etäisyydellä. Puiden juureniskan taso oli n. 1,0—1,5 m:ä koekentän keskimääräisen tason yläpuolella. Puusto oli verrattain pienikokoista (taul. 2). Siementävässä puustossa oli sekä raudus- että hieskoivuja. Koska on ilmeistä, että siementävän puuston etäisyys vaikuttaa taimimääriin, otettiin etäisyys mukaan regressiomuuttujana aineistosta tehdyihin kovarianssianalyysiin.

Taulukko 1. Eri käsittelyvaihtoehdot.

Table 1. Different treatment alternatives.

Hivenlannoitus Micronutr. fert.	Fosforilannoitus Phosph. and potass. fert.	Typpilannoitus — Nitrogen fertilization, kg/ha							
		0				400			
		Maanparannusaineet — Soil ameliorants, kg/ha							
		0	Tuhka 1000	Tuhka 5000	Kalkki 2000	0	Tuhka 1000	Tuhka 5000	Kalkki 2000
			Ash	Ash	Lime		Ash	Ash	Lime
0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
	PK	x	x	x	x	x	x	x	x
	Rf + K	x	x	x	x	x	x	x	x
H	0	x	x	x	x	x	x	x	x
	PK	x	x	x	x	x	x	x	x
	Rf + K	x	x	x	x	x	x	x	x

Selitykset: Hivenlannoitus H = 40 kg/ha hivenseosta
 PK = 500 kg/ha Suo PK-lannosta (8.6—16.6 alkuaineina)
 Rf + K = 2000 kg/ha raakafosfaattia + 200 kg/ha kalisuolaa
 14,2 % ja 49,8 % alkuaineina vastaavasti.
 Typpilannoitus 400 = 400 kg/ha oulunsalpietaria (27,5 %)
 Tuhka = puunkuorituhkaa
 Kalkki = dolomiittikalkkia

Key: Micronutrient fertilization H = 40 kg/ha micronutrient mixture
 PK = 500 kg/ha PK fertilizer for peatland (8,6 %, 16,6 % as elements)
 Rf + K = 2000 kg/ha rock phosphate + 200 kg/ha muriate of potash 14,2 % and 49,8 % as elements respectively.
 Nitrogen fertilization 400 = 400 kg/ha oulu saltpetre (27,5 %)
 Ash = bark ash
 Lime = dolomite

3. TULOKSET

31. Taimien lukumäärä

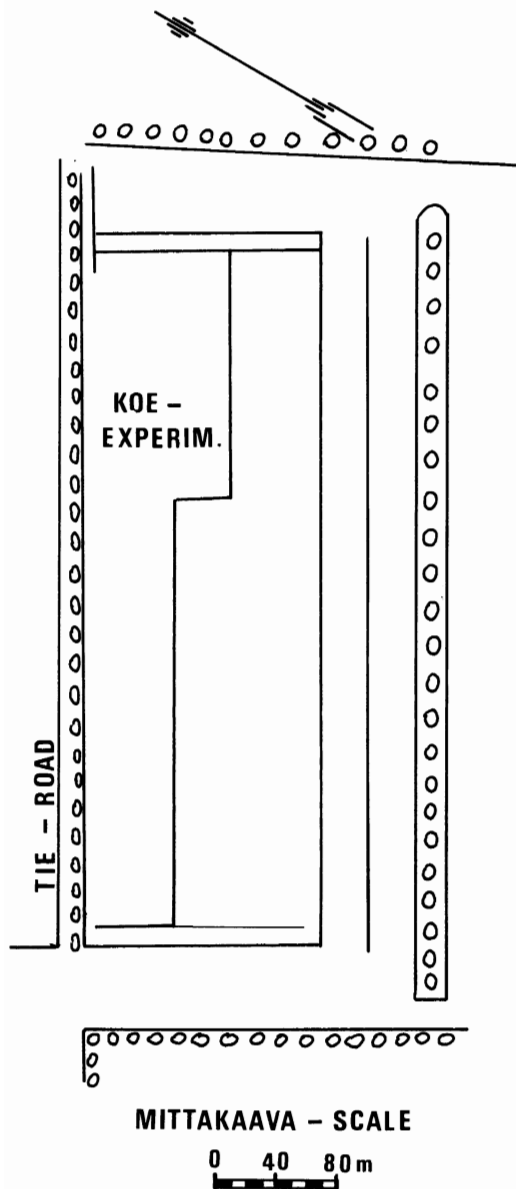
311. Etäisyyden vaikutus

Etäisyyden vaikutusta kuvaavat regressioyhtälöt on esitetty taulukossa 3 ja vastaavat suorat kuvassa 2. Todetaan, että sekä raudus- että hieskoivun taimien määrä on ollut erittäin korkea (90 000—100 000 kpl/ha) lähellä siementävää puustoa. Hieskoivun taimien määrä on vähentynyt tästä n. puoleen ja rauduskoivun n. neljäsosaan 90 m:n päässä. Vielä täälläkin taimimäärät kuitenkin olivat varsin korkeita.

312. Lannoituksen ja maanparannustoimenpiteiden vaikutus

Kuvassa 3 on esitetty normaalien ja latvavaurioisten elävien sekä kuolleiden taimien kovarianssikorjattujen lukumäärien riippuvuus fosfori-kali- ja hivenlannoituksesta. Fosfori-kali-lannoitus on erittäin selvästi lisännyt hieskoivun ja erityisesti rauduskoivun lukumäärää. Vaikutus oli tilastollisesti merkitsevä (Taul. 4). Paras tulos kummankin puulajin kohdalla on saatu käytettäessä raakafosfaattia 2000 kg/ha ja kalisuolaa 200 kg/ha. Tällöin kuitenkin hivenlannoitteiden lisäys on selvästi alentanut taimimääriä. Käytännön fosforikalilannoitusta vastaavassa tilanteessa hivenlannoitus sen sijaan selvästi lisäsi taimien lukumäärää. Hivenlannoituksen ja fosfori-kalilannoituksen välinen yhdysvaikutus oli tilastollisesti merkitsevä. Syytä hivenlannoituksen negatiiviseen vaikutukseen korkean raakafosfaattimäärän yhteydessä ei ole voitu selvittää. Myös typpilannoitus lisäsi kaikkien elävien taimien lukumäärää, kuten seuraavasta asetelmasta havaitaan:

	O	N
<i>B. pendula</i> , kpl	47 000	65 100
<i>B. pubescens</i> , kpl	66 800	78 800



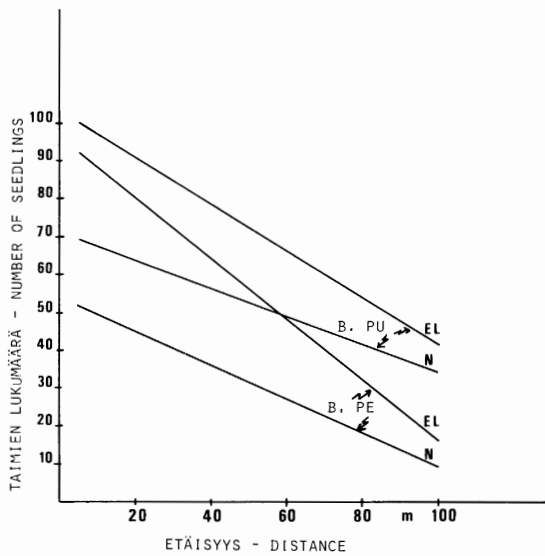
Kuva 1. Koealue ja koivupuuston sijainti koealueen läheisyydessä. 000 = koivuja tai koivuryhmiä.

Figure 1. The experiment and the location of birch stands in the vicinity. 000 = birch trees or groups of birch trees.

Taulukko 2. Kokeen vieressä olevan tienvarsipuuston tunnuksat. Kts. myös kuva 1.

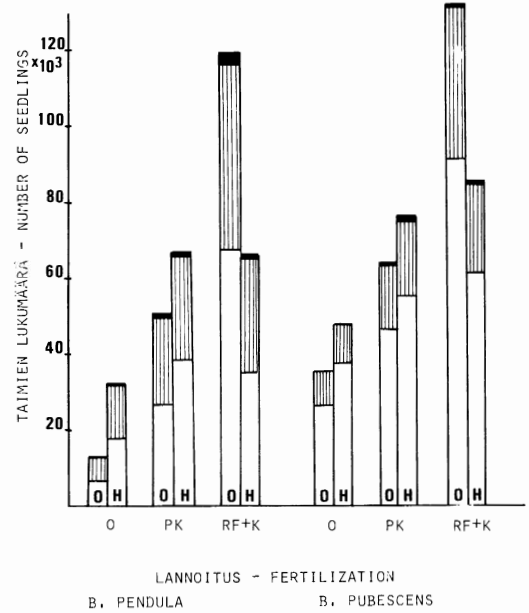
Table 2. Characteristics of the roadside stand next to the experiment. See also Fig. 1.

Puulaji Tree species	Lukumäärä, kpl Number of trees	Läpimitta D 1,3, cm Diameter D 1,3, cm		Pituus—Height, m	
		\bar{X}	Vaihteluväli Range	\bar{X}	Vaihteluväli Range
<i>B. pendula</i>	43	16,6	10—22	8,9	6,5—12,5
<i>B. pubescens</i>	15	13,0	5—18	6,8	4,5—10,0



Kuva 2. Raudus- ja hieskoivun taimien määrän riippuvuus siemenpuiden etäisyydestä. Selitykset: B.pe = *B. pendula*, B.pu = *B. pubescens*, N = Normaalit, EL = Kaikki elävät. Yhtälöt taulukossa 3.

Fig. 2. The number of birch seedlings as affected by the distance of seeding trees. Key: B.pe = *B. pendula*, B.pu = *B. pubescens*, N = Normal seedlings, EL = All live seedlings. Equations in Table 3.



Kuva 3. Hivenlannoituksen sekä fosfori- ja kalilannoituksen vaikutus normaalien \square , latvavaurioisten \square ja kuolleiden \blacksquare taimien lukumäärään. Luvut kovarianssikorjattu siemenpuiden etäisyyden suhteen. Muut selitykset kts. taul. 1.

Fig. 3. The number of normal \square , leader damaged \square and dead birch seedlings \blacksquare as affected by fertilization with micronutrients, phosphorus and potassium. Figures corrected to the distance of seeding trees. Key as in Table 1.

Taulukko 3. Raudus- ja hieskoivun taimien lukumäärän riippuvuus siementävän puuston etäisyydestä kuntoryhmittäin.

Table 3. The depending of the number of *Betula pendula* and *B. pubescens* seedlings, arranged according to their condition, on the distance from the seeding stand.

Puulaji Tree species	Kuntoryhmä Condition group	Yhtälö Equation	F	Selitysaste Variation explained
<i>B. pendula</i>	Normaalit — Normal	$y = -0.451x + 53.98$	12.06***	38.4
	Latvavaurioiset With leader damage	$y = -0.346x + 42.11$	18.14***	46.4
	Kaikki elävät All live seedlings	$y = -0.797x + 96.09$	16.90***	46.0
	Kuolleet Dead seedlings	$y = -0.064x + 4.79$	6.93**	19.3
<i>B. pubescens</i>	Normaalit—Normal	$y = -0.366x + 71.24$	5.87*	35.4
	Latvavaurioiset With leader damage	$y = -0.255x + 32.57$	11.11***	32.5
	Kaikki elävät All live seedlings	$y = -0.620x + 103.82$	8.46**	36.7
	Kuolleet Dead seedlings	$y = -0.040x + 2.75$	10.53**	22.0

Taulukko 4. Luokkamuuttujien F-arvot taimien lukumäärästä lasketuissa kovarianssianalyseissä.

Table 4. F values of class variables in the covariance analyses concerning the number of seedlings.

Puulaji <i>Tree species</i>	Vaihtelun lähde <i>Source of variation</i>	Normaalit <i>Normal</i>	F-arvo—F value			
			Latva- vaurioiset <i>Leader damaged</i>	Kaikki elävät <i>All live</i>	Kuolleet <i>Dead</i>	
<i>B. pendula</i>	1 = Hivenlannoitus — <i>Micronutrient fert.</i>	0.28	0.384	0.37	0.89	
	2 = Fosfori-kalilannoitus— <i>Phosphorus and potass. fert.</i>	14.70***	22.69***	20.84***	1.54	
	3 = Typpilannoitus— <i>Nitrogen fert.</i>	3.60	3.86*	4.38*	0.44	
	4 = Kuorituhka ja kalkki— <i>Bark ash and lime</i>	1.38	0.95	1.28	0.83	
	1 × 2	6.31**	5.38**	7.01***	0.64	
	1 × 3	0.13	0.51	0.29	1.38	
	1 × 4	2.75*	2.90*	2.94*	0.31	
	2 × 3	3.15*	1.33	2.77	0.41	
	2 × 4	0.83	0.22	0.57	0.91	
	3 × 4	0.36	1.13	0.72	1.39	
	Sijainti saralla — <i>Location in strip</i>	4.56**	10.68***	7.78***	2.73*	
	<i>B. pubescens</i>	1 = Hivenlannoitus— <i>Micronutrient fert.</i>	0.30	1.32	0.64	0.02
		2 = Fosfori-kalilannoitus— <i>Phosphorus and potass. fert.</i>	14.64***	14.57***	16.61***	1.82
		3 = Typpilannoitus— <i>Nitrogen fert.</i>	1.49	1.30	1.62	0.22
4 = Kuorituhka ja kalkki— <i>Bark ash and lime</i>		1.38	0.35	1.00	1.44	
1 × 2		4.03*	3.03*	4.15*	1.14	
1 × 3		1.11	1.07	1.24	0.79	
1 × 4		1.28	1.24	1.24	0.32	
2 × 3		0.47	0.38	0.32	0.50	
2 × 4		0.29	0.27	0.25	1.52	
3 × 4		2.02	1.07	1.89	0.54	
Sijainti saralla— <i>Location in strip</i>		6.22***	4.25**	6.25***	2.75*	

Ainoastaan rauduskoivun osalta ero oli tilastollisesti merkitsevä. Kokonaan lannoitamattomilla koealoilla eläviä taimia oli selvästi vähiten, kuten kuvasta 3 havaitaan.

Kaikkien käsittelyjen yhteydessä hieskoivun taimia oli rauduskoivun taimia enemmän. Normaalien taimien osuus oli pienempi ja kuolleiden taimien suurempi rauduksen kuin hieksen kohdalla, kuten seuraavan asetelman luvut osoittavat:

	Normaaleja, %	Kuolleita, %
<i>B. pendula</i>	56,1	2,9
<i>B. pubescens</i>	72,8	1,0

Taulukon 4 mukaan hivenlannoituksen ja maanparannusaineiden välinen yhdysvaikutus rauduskoivun taimien lukumäärään oli merkitsevä. Taulukosta 5 havaitaan, että hivenlannoitus on vähentänyt taimimääriä, lukuunottamatta suuremman tuhka-annoksen (5000 kg/ha) saaneita koealoja. Tä-

män syy ei ole selvillä. Samansuuntainen, joskaan ei yhtä selvä, oli tilanne myös hieskoivun osalta.

Taimien lukumäärä oli erilainen eri kohdissa sarkaa (taul. 4). Sekä hies- että rauduskoivun taimia oli enemmän saran reunassa kuin keskustassa, kuten seuraavan asetelman kaikkien elävien taimien lukumääriä esittävät luvut osoittavat:

	Saran reunassa	Saran keskellä
<i>B. pendula</i> , 1000 kpl	77,9	34,0
<i>B. pubescens</i> , 1000 kpl	94,7	50,7

33. Taimien pituus

Fosfori-kalilannoitus samoinkuin typpilannoituskin lisäsivät taimien kasvua tilastollisesti erittäin merkitsevästi (taul. 6, kuva 4). Typpilannoitus lisäsi taimien kasvua kuitenkin verrattain vähän muulloin kuin voimakkaan fosforilannoituksen yhteydessä (kuva 4). Rauduskoivun taimet olivat

Taulukko 5. Hivenlannoituksen ja maanparannusaineiden vaikutus kaikkien elävien taimien määrään (1000 kpl/ha) eri koivulajeilla.

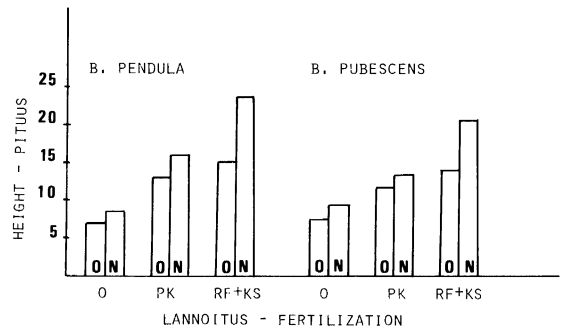
Table 5. Effect of micronutrient fertilization and soil ameliorants on the number (1000/ha) of all live seedlings in different birch species.

Maanparannusaineet — Soil ameliorants, kg/ha						
Puulaji Tree species	Hivenlannoitus, kg/ha, Micronutr. fert.					\bar{x}
		0	Tuhka 1000 Ash	Tuhka 5000 Ash	Kalkki 2000 Lime	
<i>B. pendula</i>	0	58.5	84.7	71.1	50.0	58.6
	40	41.3	51.9	76.7	43.6	53.4
	\bar{x}	49.9	68.3	58.9	46.8	56.0
<i>B. pubescens</i>	0	85.5	88.8	72.1	60.0	76.6
	40	51.7	74.7	86.7	62.8	69.0
	\bar{x}	68.6	81.8	79.4	61.4	72.8

Taulukko 6. Luokkamuuttujien F-arvot taimien pituuksista lasketuissa kovarianssianalyseissä.

Table 6. F values of class variables in covariance analyses concerning seedling heights.

Vaihtelun lähde Source of variation	Puulaji—Tree species	
	<i>B. pendula</i>	<i>B. pubescens</i>
1 = Hivenlannoitus Micronutrient fert.	0.78	0.19
2 = Fosfori-kalilannoitus Phosphorus and potassium fert.	29.03***	18.38***
3 = Typpilannoitus Nitrogen fert.	12.08***	7.34**
4 = Kuoriturhka ja kalkki— Bark ash and lime	2.77	3.06*
1 × 2	2.63	1.43
1 × 3	0.86	1.52
1 × 4	0.68	0.03
2 × 3	3.04*	1.85
2 × 4	0.62	0.59
3 × 4	0.81	0.98
Sijainti saralla— Location in strip	4.03**	3.48*



Kuva 4. Raudus- (*B. pendula*) ja hieskoivun (*B. pubescens*) taimien pituus ensimmäisen kasvukauden kuluttua eri tavoin lannoitetuilla koaloilla. Selitykset kuten taulukossa 1.

Fig. 4. The height of naturally born seedlings of *B. pendula* and *B. pubescens* after the first growing season as affected by different fertilization treatments. Key as in Table 1.

ensimmäisen kasvukauden jälkeen jonkin verran hieskoivun taimia kookkaampia. Yleensä taimet kasvoivat selvästi paremmin saran reunassa kuin keskustassa (taul. 7). Parhaiten taimet kasvoivat tuhkalannoitetuilla koaloilla ja huonoimmin kalkituilla koaloilla. Samansuuntaisia tuloksia kalkituksen vaikutuksesta on esitetty myös raudus- ja hieskoivun istutuskokeista (Kaunisto 1973).

4. TARKASTELUA JA PÄÄTELMÄT

Tulosten perusteella on ilmeistä, että sekä raudus- että hieskoivun taimia syntyy muokatulle ja lannoitetulle suonpohjan turpeelle

erittäin runsaasti jo hyvin vähäisenkin siemenpuuston turvin. Ilmeisesti varsin tehokkaasti voitaisiin siemenpuustona käyttää määrävällein sijoitettuja hies- ja rauduskoivurivejä. Etäisimmillekin koaloille (n. 100 m:n etäisyydellä) hieskoivun taimia syntyi vielä lähes 50 000 kpl ja rauduskoivun taimiakin n. 20 000 kpl. Tosin hieskoivun määrää on saattanut lisätä myös alueen kaakkoispuolella oleva hieskoivikko. Tässä vaiheessa rauduskoivun osuuteen taimiston synnyttäjinä on suhtauduttava varauksella, koska rauduskoivun viljelystä turvealustoilla on saatu varsin huonoja kokemuksia (kts. esim. Lehtiniemi ja Sarasto 1973). Rauduskoivun käytöstä suonpohjan metsi-

Taulukko 7. Taimien pituus (cm) saran reunassa ja keskellä sarkaa eri maanparannusaineiden yhteydessä.
 Table 7. Seedling height (cm) on the edge and centre of the strip in connection with different soil ameliorants.

Puulaji <i>Tree species</i>	Sijainti <i>Location</i>	Maanparannusaineet — <i>Soil ameliorants, kg/ha</i>				\bar{x}
		0	Tuhka 1000 <i>Bark ash</i>	Tuhka 5000 <i>Bark ash</i>	Kalkki 2000 <i>Lime</i>	
<i>B. pendula</i>	Reuna <i>Edge</i>	11.2	20.1	16.4	13.8	15.4
	Keskisarka <i>Centre</i>	13.8	11.8	14.0	9.4	12.2
	\bar{X}	12.5	15.9	15.2	11.6	13.8
<i>B. pubescens</i>	Reuna <i>Edge</i>	12.9	18.3	14.1	12.4	14.4
	Keskisarka <i>Centre</i>	12.1	10.9	14.3	7.6	11.2
	\bar{X}	12.6	14.6	14.2	10.0	12.8

tyksessä kokemukset ovat vielä niin nuoria, että niiden perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä. Ilman rauduskoivuakin on alueella erittäin runsas taimiaines yltäen vielä 30—40 m:n päässä siementävästä puustosta samalle tasolle kuin pajun viljelyssä käytettävät pistokastiheydet.

Ilmeisesti maan ravinnetilan parantaminen on välttämätön toimenpide voimakkaan taimiston luomiseksi. Täysin lannoittamattomilla koaloilla taimien lukumäärä oli vain murto-osa joko tuhkaa tai lannoitteita saaneiden koalojen taimimää-

rästä. Lisäksi sekä lannoitus että tuhka lisäisivät erittäin voimakkaasti taimien ensimmäisen vuoden kasvua.

Nyt esitetyt tulokset ovat vasta alustavia, mutta osoittanevat kuitenkin yhden tärkeän tutkimussektorin energiapuutuotannon mahdollisuuksia selviteltäessä. Koivun tarjoama mahdollisuus energiapuun tuotannossa ilmaisine taimimateriaaleineen onkin tarpeen pitää kiinteästi mukana tutkittaessa erilaisia mahdollisuuksia tuottaa energiapuuta.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- Kaunisto, S. 1972. Lannoituksen vaikutus istutuksen onnistumiseen ja luonnontaimien määrään rahkanevalla. Tuloksia Kivisuon koekentältä. Summary: Effect of fertilization on successful planting and the number of naturally born seedlings on a fuscum bog at Kivisuo experimental field. FF 139:1—11.
- Kaunisto, S. 1973. Raudus- ja hieskoivun viljelystä metsäojitetuilla soilla. Summary: Afforestation of open peatlands with *Betula pubescens* and *B. verrucosa*. Suo 24 (1):4—7.
- Kaunisto, S. 1974. On direct seeding of open peatlands. Prod. Intern. Symp. For. Drain. 2nd-5th sept. 1974 Jyväskylä—Oulu, Finland p. 139-143.
- Kaunisto S. 1979. Alustavia tuloksia palaturpeen kuivatuskentän ja suonpohjan metsityksestä. Summary: Preliminary results on afforestation of sod peat drying fields and peat cut-over areas. FF 404.
- Lehtiniemi, T. & Sarasto, J. 1973. Kokemuksia rauduksen istutuksesta ojitetuille soille. Summary: *Betula verrucosa* (Ehrh.) plantations on drained peat. Silva Fenn. 7 (1):24—44.
- Mannerkoski, H. 1972. Havaintoja koivun esiintymisestä Haukivahonsuon lannoituskoekentällä. Summary: On the occurrence of birch fertilized peat. Suo 23 (5):80—86.
- Mikola, P. 1975. Turvetuotannosta vapautuvan maan metsittäminen. Summary: Afforestation of bogs after industrial exploitation of peat. Silva Fennica vol. 9, no. 2, 15 p. Helsinki.
- Mikola, P. & Mikola, I. 1958. Suon metsittäminen polttoturpeen noston jälkeen. Summary: Reforestation of bogs after peat harvesting. Suo 3/1958.
- Moilanen, M. & Issakainen, J. 1981. Lannoituksen ja muokkauksen vaikutus kuusen ja koivun uudistumiseen erällä Kainuun vaara-alueen paksuturpeilla soilla. Summary: The effect of fertilization and soil preparation on the regeneration of birch and spruce on peatlands with thick peat layers in Kainuu highlands. FF painossa — *in print*.
- Pohjonen, V. 1980. Energiapajun viljelystä vanhoilla turvetuotantoalueilla. Summary: On the energy willow farming on the old peat industry areas. Suo 31 (1):7—9.

SUMMARY:

NATURAL REGENERATION OF BETULA PENDULA AND B. PUBESCENS
ON A PEAT CUT-AWAY AREA

A pine afforestation experiment was set up on a peat cut-away area at Aitoneva, Kihniö (62°12'N, 23°19'E, elev. a. 160 m) in the spring of 1979. By the autumn of the same year the area had been naturally stocked with a great number of *Betula pendula* and *B. pubescens* seedlings. In the spring of 1980 an inventory was carried out to find out the effect of the various fertilization and soil amelioration treatments on the number of *Betula pendula* and *pubescens* seedlings and on their growth during the first growing season.

There were 96 sample plots (20 m × 15 m). On each plot 16 systematically chosen plots, sized 0.25 m², were measured. The number of normal, leader damaged and dead seedlings were recorded on each circular plot as well as the height of the tallest *Betula pendula* and *pubescens* seedling. The various fertilization and soil amelioration treatments are presented in Table 1. The birch row along the road on the western side of the experimental field (Fig. 1 and Table 2) was the main seeding tree stand.

The number of birch seedlings was very

high near the seeding trees. Even 100 metres from the row there were far more seedlings than are required by practical forestry (Fig. 2, Table 3).

By adding phosphorus, potassium, nitrogen and wood ash, the number of seedlings increased (Tables 4 and 5, Fig. 3). Liming had an adverse effect and the fertilization with micronutrients affected sometimes negatively, sometimes positively (Table 5).

In their first growing season the seedlings grew the better, the more they received phosphorus and potassium (Table 6 and Fig. 4). Similarly, nitrogen fertilization improved the growth of, seedlings. The best growth was achieved on wood ash fertilized plots and the poorest on limed plots (Table 7).

A very good *Betula pendula* and *B. pubescens* seedling stand was naturally reproduced with the aid of quite few seeding trees on a peat cut-over area. Such seedling reproduction, as it entails no costs, should be further studied and considered as one of the alternatives in producing wood material for energy production.