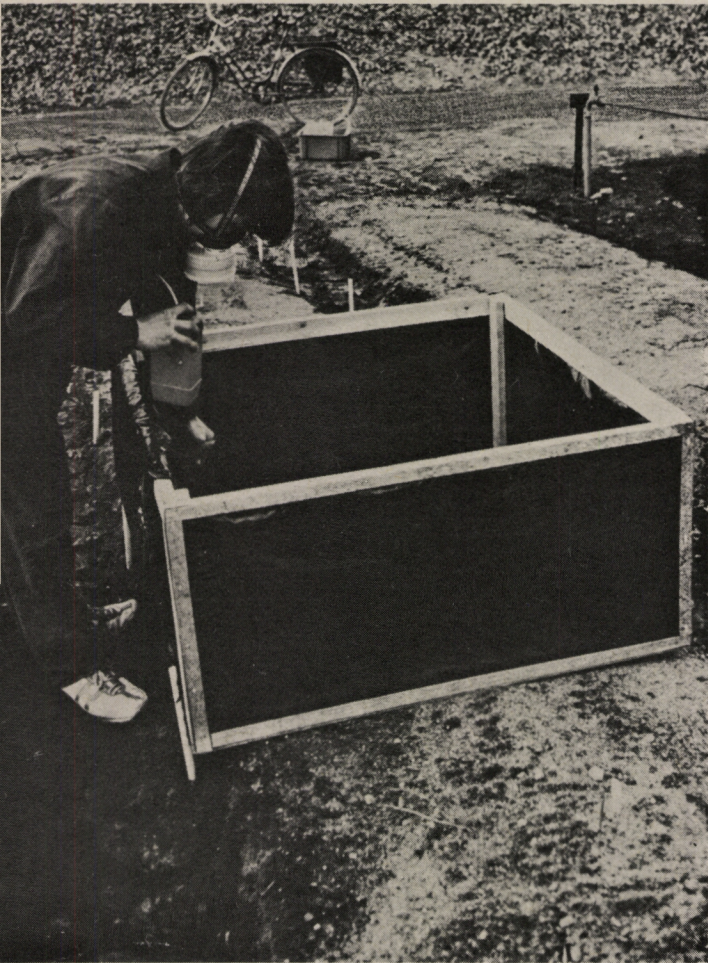


METSÄNTUTKIMUSLAITOS

**METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 28**



UKKO RUMMUKAINEN JA PEKKA VOIPIO

**ERÄIDEN HERBISIDIEN KÄYTÖSTÄ
HAVUPUIDEN KYLVÖALOILLA**

SUONENJOKI 1979

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 28

Ukko Rummukainen ja Pekka Voipio

ERÄIDEN HERBISIDIEN KÄYTÖSTÄ HAVUPUIDEN KYLVÖALOILLA

Suonenjoki 1979

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT	2
3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	6
31. Taimien kuolleisuus ja käsittelyjen teho rikkakasveihin	6
32. Taimien pituus ja taimitiheys eri kokeissa . .	12
4. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ	13
5. KIRJALLISUUS	13

1. JOHDANTO

Herbisidien käyttö kylvöksien rikkaruohontorjunnassa kylvökesänä taimitarhoilla rajoittuu nykyään pääosin kosketusvaikutteisen Gramoxone-nimisen valmisteiden käyttöön ennen kylvösten taimettumista tai jo ennen kylvöä. Sen vaikutustapa ja käyttö on tunnettu 1960-luvun puolivälistä lähtien (Rummukainen 1964).

Maan kautta vaikuttavista, rikkaruohojen kehittymistä ehkäisevistä herbisideistä on kokeiltu vain yhtä, Primatol Simatsinvalmistetta, 1950-60 lukujen vaihteessa (Rummukainen 1962). Sen varovainen käyttö mänty- ja kuusikylvöksillä kivennäismaalla runsaan kuukauden kuluttua kylvöstä näytti olevan taimille haitatonta. Käyttöön sisältyvän riskin vuoksi on Simatsiiniakin taimitarhoilla vältetty.

Taimettumisen jälkeinen rikkaruohontorjunta on taimitarhoilla ongelma. Kitkentä on kallista ja aiheuttaa usein suurta taimihukkaa. Kesällä 1978 aloitettiin Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen taimitarhalla tutkimukset, joiden tarkoituksena on selvittää herbisidien käyttömahdollisuudet koko kylvökesän aikana. Torjunta tehdään ensi vaiheessa kosketusvaikutteisilla valmisteilla ennen taimettumista ja sitten taimettumisen jälkeen samoilla aloilla maan kautta vaikuttavilla valmisteilla. Tässä julkaisussa esitetään ensimmäisen kesän aikana saadut kokemukset sekä eräiden perinteisten että eräiden uusien herbisidivalmisteiden käytöstä havupuiden kylvöaloilla.

Ukko Rummukainen on suunnitellut kokeen yleiset suuntaviivat. Yksityiskohtaisesta suunnittelusta, käytännön koejärjestelyistä ja tulosten käsittelystä on Pekka Voipio vastannut itsenäisesti. Yo. Petri Paukkuinen on avustanut kokeiden mittauksessa. Prof. Erkki Lähde, MML Paavo Pelkonen ja MH Risto Rikala ovat lukeneet käsikirjoituksen.

2. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

Ennen taimettumista tehdyissä kokeissa olivat mukana seuraavat valmisteet: Faneron Combi, Gramoxone, Roundup ja Velpar. Ainoastaan Gramoxonella on tällä hetkellä käyttö lupa kylvösten hoitoon, Faneron C. ja Roundup on hyväksytty muihin tarkoituksiin ja Velpar on uusi valmiste, joka vasta on tarkastusvaiheessa.

Taimettumisen jälkeen tehdyissä kokeissa olivat mukana Gardoprim 80, Gesaprim 50, Primatol Simatsin sekä Velpar. P. Simatsin on hyväksytty mm. kylvösten hoitoon ja Gardoprim 80 ja Gesaprim 50 muihin tarkoituksiin.

Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty kokeillut valmisteet, tehoaineet ja käyttömäärät sekä laimennussuhteet. Vesimäärä oli 400 l/ha. Kokeillut käyttömäärät perustuvat osin valmistajien suosituksiin, osin aikaisemmista kokeiluista saatuihin kokemuksiin.

Taulukko 1. Ennen taimettumista käytetyt valmisteet (osa I)

Kauppa- valmiste	Tehoaine	Määrä	Kauppa- valmis- tetta/ha	Laimennus kauppa- val- misteesta
Roundup	glyfosaatti	360 g/l	1,00 l	0,25 %
Velpar	hexazinoni	900 g/kg	0,24 kg	0,05 %
Gramoxone	parakvatti	200 g/l	1,00 l	0,25 %
Faneron Combi	bromofenoksiimi terbutylatsiini	330 g/kg 170 "	2,00 kg	0,50 %

Taulukko 2. Taimettumisen jälkeen käytetyt valmisteet (osa II).

Kauppa- valmiste	Tehoaine	Määrä	Kauppa- valmis- tetta/ha	Laimennus kauppa- valmis- misteesta
Velpar	hexazinoni	900 g/kg	0,48 kg	0,12 %
Primatol Simatsin	simatsiini	500 "	4,00 "	1,00 %
Gardoprim 80	terbutylatsiini	800 "	1,20 "	0,30 %
Gesaprim 50	atratsiini	500 "	2,00 "	0,50 %

Kylvöksissä käytetyt siemenet olivat paikallista keskisuoma-
laista alkuperää. Kylvöajat ilmenevät talukukosta 3. Kasvu-
alustana oli hiekansekainen turve niin avomaalla kuin muovi-
huoneessakin. Kylvökset peitettiin ohuesti hiekalla. Kylvö-
aloilla oli kiinteä kastelujärjestelmä.

Taulukko 3. Koealueiden kylvö- ja käsittelyajat sekä lämpö-
tilat ruiskutushetkellä.

Paikka	osa	Puu- laji	Kylvö- päivä	Käsittely päivä	Lämpö- tila
avomaa	I	mä	7.6.	20.6.	19°C
avomaa	I	ku	7.6.	20.6.	19°C
muovihuone	II	mä	19.5.	28.6.	20°C
muovihuone	II	ku	18.5.	28.6.	20°C
avomaa	II	mä	7.6.	14.7.	16°C
avomaa	II	ku	7.6.	14.7.	16°C

Herbisidien levitykset tehtiin vesapistooleilla, kukin val-
miste omalla pistoolillaan. Pistoolien antamat nestemäärät
tarkastettiin ennen ruiskutuksia ja ohjearvon, 1 ml/veto,
ylitykset huomioitiin suihkutuskertoja vähentämällä. Avo-
maalla käytettiin noin 50 cm korkuista neliseinäistä tuulen-
suojasermiä (kansikuvassa). Muovihuoneessa käytettiin vas-
taavanlaista matalampaa sermiä.

Ruutukoko oli avomaalla 1 m^2 , toistoja oli 4 kappaletta. Ruudut olivat peräkkäin kylvöpenkissä. Toistojen välissä oli vaippana yksi ruutu. Käsittelyjen keskinäinen järjestys toistojen sisällä arvottiin.

Avomaan mäntykoealalla ensimmäiset taimet tulivat pintaan käsittelyä edeltävänä päivänä. Sirkkataimet olivat käsiteltäessä enintään $1,5 \text{ cm}$ pitkiä. Taimia oli pinnassa vähän, 1 dm^2 kokoisella alalla oli 2-3 sirkkatainta. Avomaalla kuusikoealalla oli taimia pinnassa vähemmän kuin mäntykoealalla, noin 1 sirkkataimi 1 dm^2 kokoisella alalla. Kaikissa taimissa oli siemenkuori kiinni.

Rikkaruohotilanne oli kummallakin koealalla samanlainen, nurmikan 1-3 cm korkeita sirkkalehtiä oli vähän. Satunnaisesti oli haaroittuneita nurmikantaimia. Silmänkorkeudelta katsottuna kylvöpenkit vaikuttivat lähes rikkaruohottomilta.

Muovihuoneessa osassa II, jossa käytettiin maan kautta vaikuttavia herbisidejä taimettumisen jälkeen, poistettiin koeruuduissa olleet vähät rikkaruohot kitkemällä ennen käsittelyä. Rikkakasvit olivat yksinomaan nurmikkaa. Kuusikoeala oli käsitelty normaalisti Gramoxonella 5.6. (0,2 % laimennos). Mäntykoealaa ei ehditty keväällä käsitellä ennen taimettumista, mutta sitä oli jo kitketty ennen kokeita.

Avomaalla osassa II käytetyt kylvöalat olivat täysin rikkaruohottomia. Kylvökset ruiskutettiin Gramoxonella 20.6. (0,2 % laimennos).

Avomaan kokeiden rikkaruohot tarkastettiin 9.-11.8. Jokaisesta koeruudusta arvioitiin kokonaispeittävyys ja tärkeimpien lajien peittävyys. Muovihuonekokeet tarkastettiin 11. ja 12.8. Tuloksilla ei ollut käyttöarvoa, koska koeruutuja oli erehdyksessä kitketty. Sen sijaan huomattiin, että käsitellyillä oli vaikutusta viherlevän esiintymiseen kasvualustan pinnalla, joten levän peittävyys arvioitiin.

Taimet mitattiin pääasiassa syyskuun loppupuolella. Avomaalla osan I mäntykoealan kaksi toistoa mitattiin jo elokuun puolivälissä. Avomaalla kustakin ruudusta mitattiin taimien pituus ja laskettiin elävien ja kuolleiden taimien lukumäärä seitsemästä näytekohdasta. Näytealojen koko oli 0,2 x 0,2 m. Viisi alaa sijoittui koeruudun toiselle lävistäjälle ruudun nurkasta nurkkaan. Kaksi alaa sijoittui toiselle lävistäjälle keskimmäisen alan molemmin puolin. Näytealojen yhteinen pinta-ala oli 28 % ruudun koko pinta-alasta.

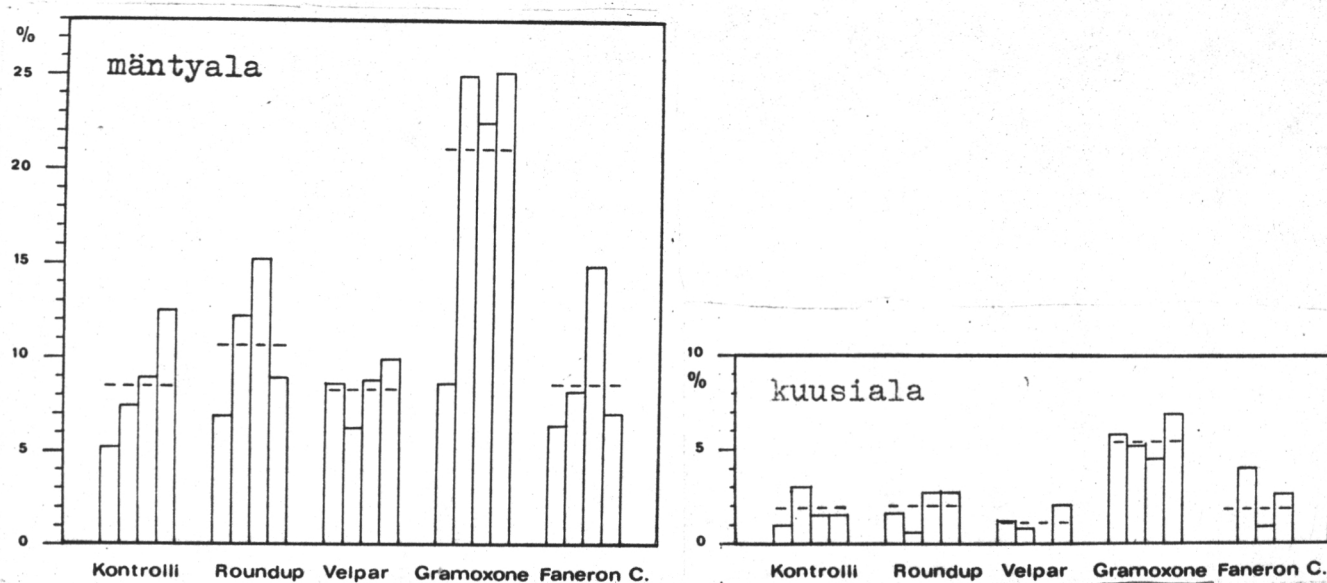
Muovihuoneessa tarkastettiin taimet koeruuduissa siten, että ruudun reunoilla jätettiin 5 cm levyinen vaippa-alue. Tarkastetun alan koko oli siten 0,4 x 0,4 m ja 64 % koko koeruudun pinta-alasta. Näyteala jaettiin kehikolla neljään pikkuruutuun, joista kukin oli 0,2 x 0,2 m. Mäntykoealalla mitattiin kaikista pikkuruuduista taimien pituus sekä elävien ja kuolleiden taimien lukumäärä. Kuusikoealalla yhdessä toistossa mitattiin kaikista taimista pituus ja lukumäärä. Kolmessa muussa toistossa mitattiin kaikista pikkuruuduista vain taimien lukumäärä ja kahdesta pikkuruudusta myös pituudet. Näin meneteltiin taimien suuren lukumäärän vuoksi ajan säästämiseksi.

3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

31. Taimien kuolleisuus ja käsittelyjen teho rikkakasveihin.

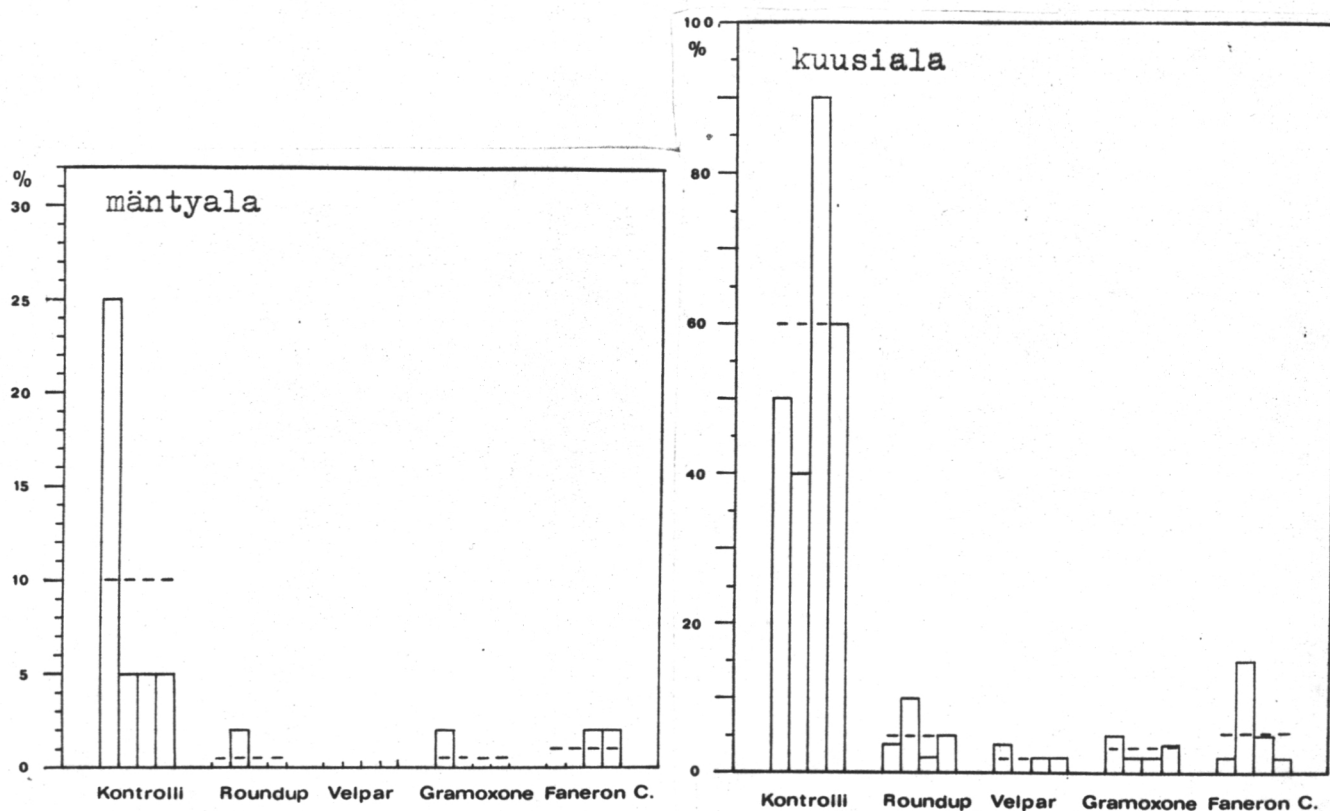
Taimien kuolleisuusprosentti ja rikkakasvien kokonaispeittävyys esitetään kuvissa 1-2 ja 4-6. Niissä on tulokset toisittain ja käsittelyittäin. Keskiarvo on merkitty katkoviivalla.

Taimien kuolleisuudessa oli eri käsittelyjen välillä selviä eroja avomaalla osassa I (kuva 1). Molemmilla puulajiella nosti Gramoxone-käsittely kuolleisuuden noin kaksinkertaiseksi niin kontrolliin kuin muihin herbisidikäsitteilyihin verrattuna. Syy on ilmeisesti liian myöhäisessä käsittelyajankohdassa, joka kylläkin huomattiin jo ruiskutettaessa, mutta jolle ei ollut mitään tehtävissä. Näyttää siltä, että on syytä tarkistaa Gramoxonen käytöstä annettuja ohjeita ruiskutusajankohdan osalta. On ehkä liikaa painotettu sitä, että on odotettava mahdollisimman pitkään ennen taimettumista, jotta rikkaruohot ehtisivät tulla pintaan.



Kuva 1. Taimien kuolleisuus. Avomaa osa I.

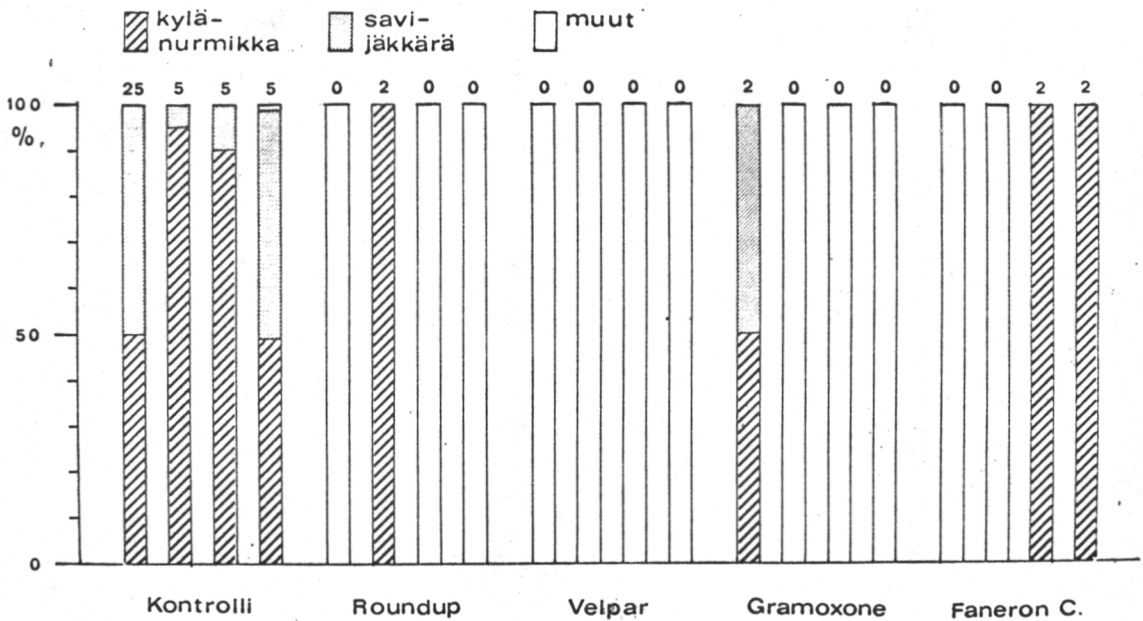
Kaikilla herbisideillä oli hyvä teho rikkakasveihin avomaalla osassa II (kuva 2). Parhaiten vaikutus näkyi kuusikoealalla. Herbisideillä käsiteltyjen ruutujen kokonaispeittävyys oli alle kymmenesosa kontrolliruutujen kokonaispeittävydestä. Eri valmisteiden välillä ei ollut suuria eroja. Mäntykoealalla kontrolliruuduilla rikkakasvien kokonaispeittävyys oli pienempi kuin kuusikoealalla, mutta silti erot eri herbisideillä käsiteltyihin ruutuihin olivat selviä. Käsitellyillä ruuduilla rikkakasvien kokonaispeittävyys oli noin kymmenen kertaa pienempi kuin kontrolliruuduilla. Velpar-valmisteella käsitellyt ruudut olivat täysin puhtaita.



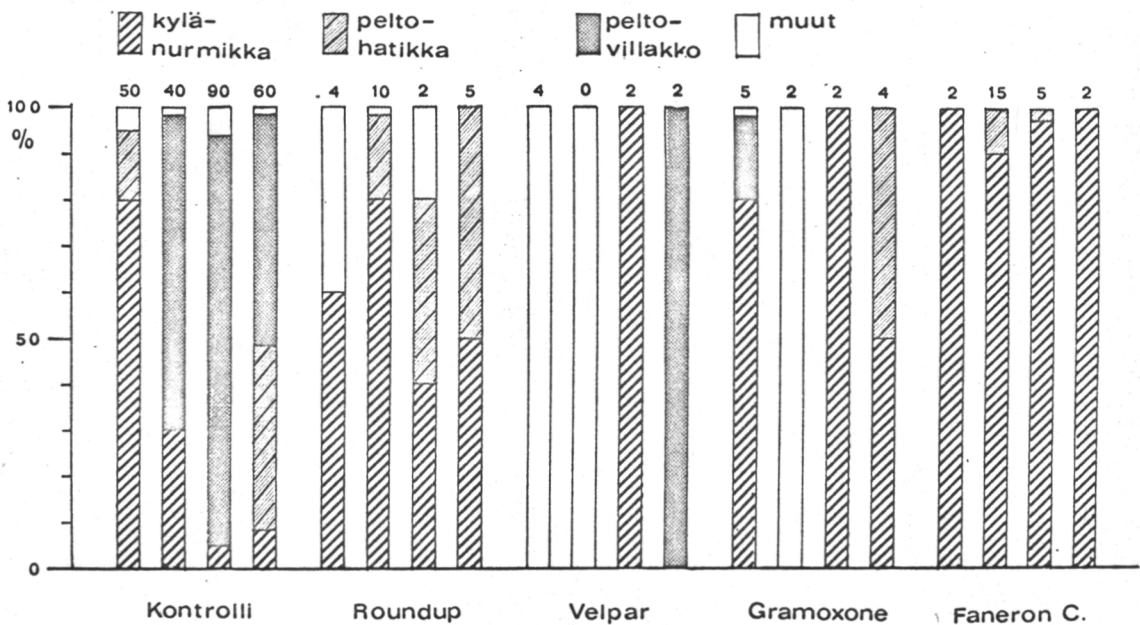
Kuva 2. Rikkakasvien kokonaispeittävydet. Avomaa osa I.
(Huomaa kuusikoealan poikkeava mittakaava)

Kuva 3. Kokonaispeittävyden jakautuminen eri kasvilajien kesken toistoittain ja käsittelyittäin avomaan ko-
keessa (osa I). Kokonaispeittävyysprosentti on ilmoit-
tettu pylvään yläpuolella.

Mäntykoeala



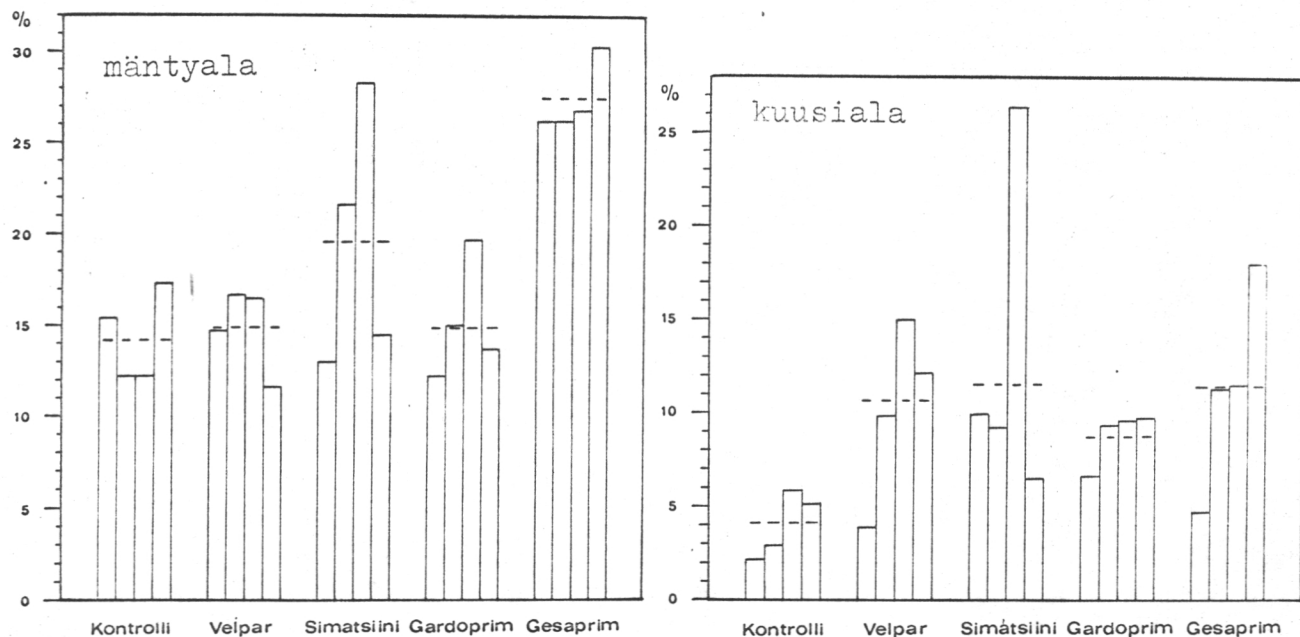
Kuusikoeala



Kylänurmikka oli molempien puulajien kylvöpenkissä vallitseva rikkaruoho. Mäntykoealalla oli lisäksi merkittävästi vain savi-jäkkärää, kuusikoealalla peltovillakkoa ja peltohatikkaa. Kuusikoealalla torjunta-aineiden käyttö lisäsi jonkin verran nurmikan suhteellista osuutta, joskin absoluuttiset määrät olivat pieniä, 2-13 %.

- | | |
|---------------|------------|
| 1) Poa | 3 Spergula |
| 2) Gnaphalium | 4 Senecio |

Eri valmisteiden vaikutus taimikuolleisuuteen oli eri kokeissa erilainen avomaalla osassa II (kuva 4). Mäntykoealalla, jossa kuolleisuus oli aika korkea, oli Velpar- ja Gardoprim-valmisteilla käsiteltyjen taimien kuolleisuus samalla tasolla kuin kontrollitaimienkin. Simatsiinikäsittely nosti taimikuolleisuutta jonkin verran ja Gesaprim-käsittelyssä oli taimien kuolleisuus selvästi korkein, lähes kaksinkertainen kontrollitasoon verrattuna. Kuusikoealalla oli taimien kuolleisuus eri herbisidikäsittelyissä noin kaksinkertainen kontrollitaimiin verrattuna, eikä valmisteiden välillä ollut merkittäviä eroja.



Kuva 4. Taimien kuolleisuus. Avomaa osa II.

Rikkakasvien esiintyminen oli hyvin vähäistä kontrolliruuduissakin avomaan kokeissa osassa II (kuva 5). Keväällä ennen taimettumista tehty normaali Gramoxone-ruiskutus tehoi hyvin, kontrollissakin kokonaispeittävyys oli mäntykoealalla noin 4 % ja kuusikoealalla noin 2 %. Kuusikoealalla kaikki herbisideillä käsitellyt ruudut olivat täysin puhtaita, joten valmisteiden tehossa ei tässä kokeessa ollut eroja. Mäntykoealan tuloksissa kiinnittää huomiota simatsiinikäsittelyn ensimmäinen toisto, jossa kokonaispeittävyys oli 40 %. Se on kymmenen kertaa enemmän kuin kontrolliruuduissa keskimäärin. Ruudun kasvillisuudesta oli 90 % kylänurmikkaa ja loput

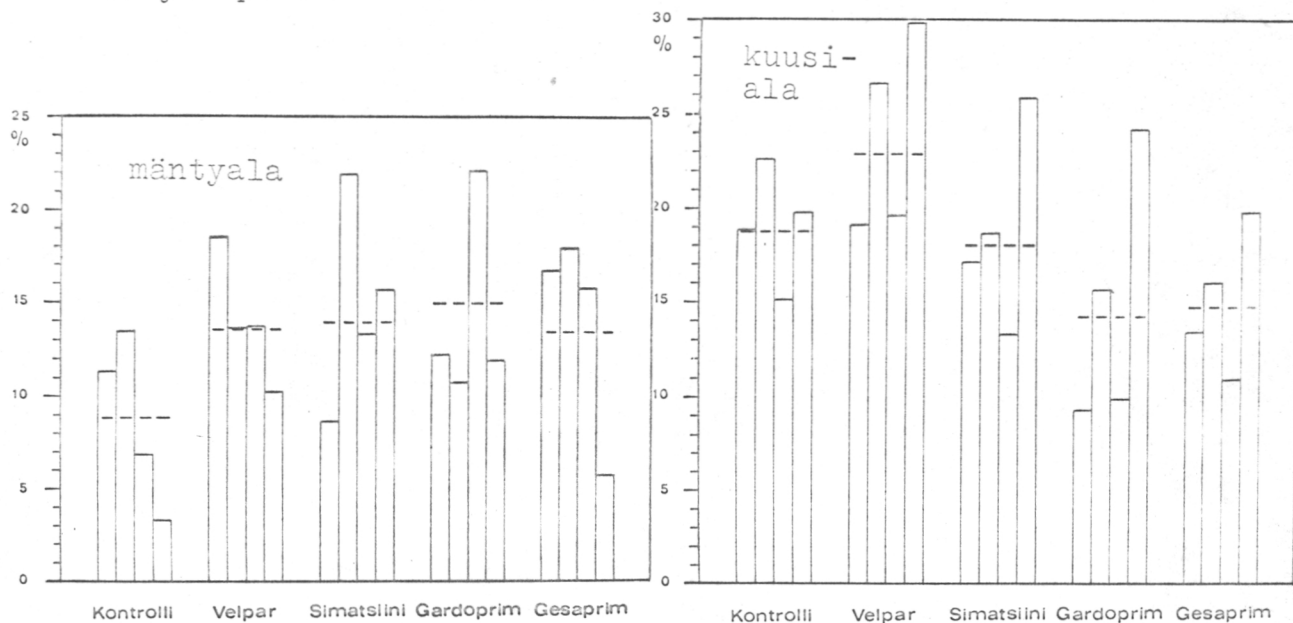
nyylähaarikkoja. Ilmeisesti tuohon kohtaan oli vain jäänyt vanhaan turpeeseen siementä, ja se oli kesän kuluessa itänyt ja tunkeutunut pintaan uuden turpeen ja sen pinnassa olleen simatsiinikerroksen läpi.



Kuva 5. Rikkakasvien kokonaispeittävydet. Avomaa osa II.

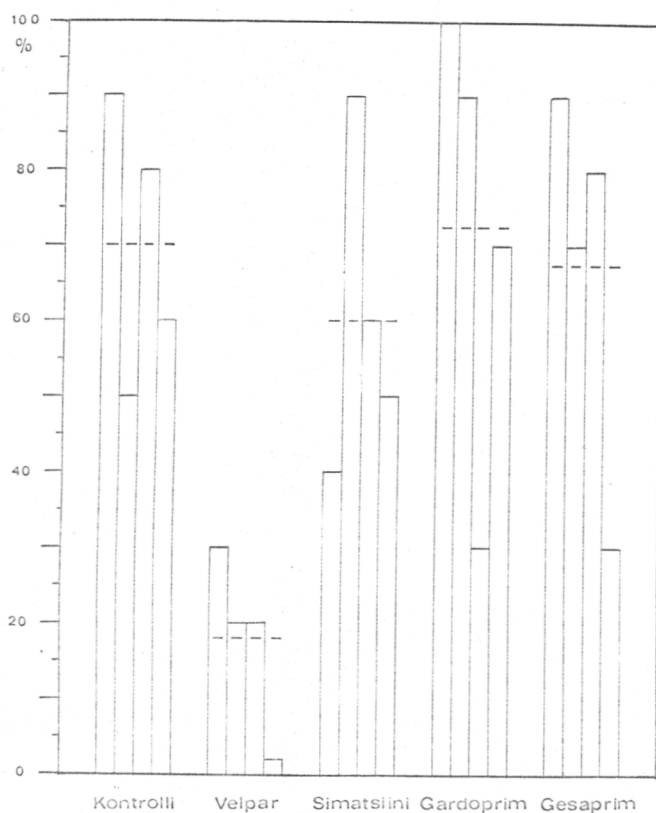
Taimien kuolleisuus oli muovihuoneessa mäntykoealalla kaikissa herbisidi-käsittelyissä noin puolitoistakertainen kontrolliin verrattuna (kuva 6). Mielenkiintoista on, että tässä kokeessa ei Simatsiini- eikä Gesaprim-käsittely aiheuttanut muita käsittelyjä suurempaa kuolleisuutta, niin kuin avomaalla. Kuusikoealalla oli kontrollitaimienkin kuolleisuus erittäin korkea. Eri käsittelyjen välillä ei ollut eroja, korkea kuolleisuus johtunee suurelta osin keväällisestä Gramoxone-käsittelystä. Sinänsä on kiintoisaa, että avomaalla, kun kontrollitaso oli noin 4 %, nämä valmisteet lisäsivät kuolleisuutta, mutta muovihuoneessa kontrollitason ollessa lähellä 20 %, ei kuolleisuus enää kasvanut. Velpar-valmisteella käsitellyissä ruuduissa oli tosin suurin taimikuolleisuus, mutta kahdella muulla valmisteella käsitellyissä

ruuduissa oli saman verran kontrollitasoa pienempi taimikuolleisuus, joten vaihtelu menee todennäköisesti Gramoxone-käsittelyn epätasaisuuden tiliin.



Kuva 6. Taimien kuolleisuus. Muovihuone osa II.

Muovihuoneessa oli kuusikoealalla turpeen pinnalla viherlevää. Levän peittävyys eri valmisteilla käsitellyissä ruuduissa ilmenee kuvasta 7. Levän esiintymisellä ei ole käytännön merkitystä, mutta Velpar-käsittelyn levää vähentävä vaikutus oli kuitenkin selvä ja mielenkiintoinen sivutulos.



Kuva 7. Viherlevän peittävyys kuusikoealalla. Muovihuone osa II

32. Taimien pituus ja taimitiheys eri kokeissa

Taimien keskipituus eri valmisteilla käsitellyissä koeruu-
duissa ilmenee taulukoista 4 ja 5. Osassa I ei käsittelyillä
näytä olleen vaikutusta taimien pituuskasvuun. Osassa II ei
keskipituudessa näytä olleen eroja. Mahdolliset erot eivät
voisikaan johtua herbisidi-käsittelyistä, koska käsittelyt
tehtiin vasta pituuskasvun päätyttyä. Luvut perustuvat muovi-
huoneen mäntykoealalla noin 200-250 taimen mittaukseen, ja
muilla aloilla noin 400-700 taimen mittaukseen.

Taulukko 4. Taimien pituus. Avomaa osa I.

Puulaji	Kontrolli cm	Roundup cm	Velpar cm	Gramoxone cm	Faneron Combi, cm
mänty	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7
kuusi	2,3	2,5	2,5	2,5	2,4

Taulukko 5. Taimien pituus. Avomaa ja muovihuone osa II.

Puulaji	Kontrolli cm	Velpar cm	P. Simat- sin cm	Gardop- rim 80 cm	Gesap- rim 50 cm
Avomaa,					
mänty	2,1	2,0	1,8	1,9	1,7
kuusi	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0
Muovi- huone					
mänty	9,0	8,6	8,4	8,6	9,1
kuusi	6,5	6,1	5,6	5,9	6,6

Kylvöksien tiheys eri koealoilla oli hyvin erilainen. Seu-
raavasta asetelmasta ilmenee eri alojen kontrolliruutujen
mukaan lasketut taimien kappalemäärät neliometriä kohden.

Puulaji	Avomaa osa I	Avomaa osa II	Muovihuone osa II
mänty	496 kpl	629 kpl	323 kpl
kuusi	638 "	506 "	1605 "

4. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tämän koesarjan tulosten mukaan näyttää siltä, että useita kosketusvaikutteisia herbisidejä voidaan käyttää rikkakasvillisuuden vähentämiseen havupuiden kylvöaloilla ennen taimettumista. Perinteellistä Gramoxonea käytettäessä on otettava riittävä ennakko eikä odotettava "ensimmäisten" taimien tuloa pintaan. Uudet valmisteet, Roundup, Velpar ja Faneron Combi näyttävät turvallisemmilta juuri ruiskutusajan kohdan suhteen.

Taimettumisen jälkeen tapahtuva käsittely on ongelmallisempi. Mikään kokeilluista valmisteista ei ollut näillä käyttömäärillä ja ajankohdilla yksiselitteisesti turvallinen tai haitallinen. Tämän kysymyksen selvittäminen edellyttää laajempia jatkokokeita. Toistaiseksi on koetettava selvittää ennen taimettumista tehtävällä käsittelyllä ja huolellisella taimitarhatekniikalla, eli kylvöpenkkien mahdollisimman aikaisella kunnostamisella ja rikkakasvien siementämisen estämisellä, joko kitkemällä tai joissakin tapauksissa kukinnot leikkamalla.

5. KIRJALLISUUS

RUMMUKAINEN, U. 1962. Simatsiinikokeita. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja. 55.20.

RUMMUKAINEN, U. 1964. Parakvat, uusi aine rikkakasvien torjuntaan taimitarhan kylvöksillä. Metsälehti no. 50.

- N:o 1 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Tutkimuksia taimityyppiluokituksen laatimista varten II. 1972.
- N:o 2 Matti Leikola. Silmujen ja neulasten poiston vaikutus männyn ja kuusen pituuskasvuun. 1972.
- N:o 3 Kim von Weissenberg. Kokemuksia Murray männyn viljelystä Suomessa. 1972.
- N:o 4 Terttu Koponen. Peltomyyräpopulaation rakenteesta. 1972.
- N:o 5 Pentti Nisula. Erilaisten rullataimien menestymisestä viljelyaloilla. 1972.
- N:o 6 Veikko Koski ja Jyrki Raulo. Ennakkotuloksia rauduskoivun jälkeäiskokeesta. 1972.
- N:o 7 Matti Leikola. Havaintoja taimipakkauksissa esiintyvistä lämpötiloista välivarastoinnin aikana. 1973.
- N:o 8 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Pellolle istutettujen männyn, kuusen ja rauduksen taimien alkukehityksestä. 1973.
- N:o 9 Etelä-Suomen metsänviljelytutkijoiden neuvottelupäivillä pidetyt alustukset. 1973.
- N:o 10 Jyrki Raulo. Rauduskoivun taimilajien 1A + 1A tuottaminen. 1974.
- N:o 11 Matti Leikola ja Olavi Huuri. Ennakkotuloksia Etelä-Suomen runkotutkimuksesta vv. 1970—1973. 1974.
- N:o 12 Tutkimuspäivän alustukset v. 1974. 1974.
- N:o 13 Martti Ruottinen. Suonenjoen ja Pieksämäen taimitarhojen taimitoimitukset vuosina 1971 ja 1972. 1975.
- N:o 14 Jyrki Raulo. Lannoitetun täytemaan käytöstä rauduskoivun viljelyssä. 1975.
- N:o 15 Matti Leikola. Näkökohtia lyhytkiertoviljelmiä ja -kokeita perustettaessa. 1976.
- N:o 16 Risto Rikala. Jauhetun kuorihumuksen käyttökelpoisuus lumen sulattamiseen taimitarhalla. 1976.
- N:o 17 Matti Leikola ja Pekka Suolahti. Ennakkotuloksia männyn taimien välivarastointikokeesta. 1976.
- N:o 18 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Heinimisajankohdan vaikutus pellolle istutettujen männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. 1976.
- N:o 19 Matti Leikola ja Pekka Rossi. Paju- ja poppeli pistokkaiden menestyminen Suonenjoen taimitarhalla kesällä 1976. 1977.
- N:o 20 Matti Leikola. Muovihylsytaimien menestyminen Suonenjoella. vv. 1971—1976. 1977.
- N:o 21 Pertti Harstela. Taimitarhatyöntekijäin mielipiteitä työmenetelmistä ja työjärjestelyistä. 1977.
- N:o 22 Carl Johan Westman ja Päivi Hänninen. Kemiallinen maa-analyysi paljasjuuristen taimien tuotannossa-ennakkotiedonanto. 1977.
- N:o 23 Pertti Harstela ja Leo Tervo. Kuusen taimien juurten leikkausnoston yhteydessä. 1977.
- N:o 24 Risto Rikala. Maanparannus, lannoitus ja kastelu keskustaimitarhoilla. 1978.
- N:o 25 Jari Parviainen ja Kyösti Konttinen. Männyn avomaataimien koulinta-ajankohtakoe. 1978.
- N:o 26 Pekka Rossi. Paju- ja poppelipistokkaiden juurtuminen. Tuloksia vuoden 1976 juurruttamiskokeista. 1979.

N:o 27 Pekka Rossi. Paju- ja poppelipistokkaiden juurruttaminen taimi-
tarhalla. Kirjallisuuteen ja havaintoihin perustuvat ohjeet 1979.

Suonenjoen metsänviljelyn koeasema. 77600 SUONENJOKI
Puh. 979 - 10 771