

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

**PYHÄKOSKEN TUTKIMUSASEMAN
TIEDONANTOJA 10**



ESTERI OHENOJA ja NIILLO TAKKUNEN

**ALUSTAVIA TIETOJA LANNOITUKSEN
VAIKUTUKSESTA
KANGASMETSÄN SIENISATOON**

MUHOS 1974

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

PYHÄKOSKEN TUTKIMUSASEMAN
TIEDONANTOJA 10

Esteri Ohenoja ja Niilo Takkunen

ALUSTAVIA TIETOJA LANNOITUKSEN VAIKUTUKSESTA
KANGASMETSÄN SIENISATOON

Muhos 1974

AIKUSANAT

Metsänlannoituksella on vaikutusta ympäristössä muutenkin kuin vain puuntuoton lisääjänä. Eri yhteyksissä kertynyt tietous ja suoritettut havainnot ovat tukeneet käsitystä, että lannoituksen "moninaiskäytölliset vaikutukset" voivat olla taloudellisessakin mielessä merkittävämpiä kuin lisääntyneen puunkasvun antama hyöty.

Metsäntutkimuslaitoksen Pyhäkosken tutkimusaseman toimesta perustetuissa lannoituskokeissa on pyritty seuraamaan ravinteiden lisäyksen aiheuttamia muutoksia myös koko ekosysteemin kannalta. Yhteistyö on ollut käynnissä Oulun ja Helsingin yliopistojen kanssa, joiden toimesta on tutkittu hilla-, karpalo-, riista- ja sienikysymyksiä.

Lannoituksen vaikutusta sienisatoon turvemaidilla on selvitetty metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston toimesta. Vastavien tietojen saaminen kangasmetsistä luo tervetullutta pohjaa monipuolisemman käsityksen muodostamiselle lannoituksen sivuvaikutuksista. Jopa eri ravinteiden ja lannoitelajien vaikutuksen erojen ymmärtämisessä puiden kasvun osalta saattaa herkemmin reagoivien ekosysteemin osien reaktioiden tunteminen olla suureksi avuksi, sillä mykoritsajuuria muodostavien sienten suhtautumisella eri käsittelyihin on varmasti yhteyttä puiden kasvuun. Osin tästäkin syystä ja erityisesti sienikysymystä kohtaan tunnetun yleisen mielenkiinnon vuoksi on tutkimusaseman tiedonantotarjontaan haluttu ottaa oheiset yhden kesän antamat esitulokset.

Kalevi Karsisto

Sisällysluettelo

	Sivu
1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN	2
21. Näytealojen perustaminen	2
22. Materiaalin keruu	3
23. Laboratoriotyö ja tulosten käsittely	3
3. TUTKIMUKSEN TULOKSET	3
4. TULOSTEN TARKASTELUA	6
41. Sääolojen vaikutuksesta sienisatoon	6
42. Lannoituksen vaikutuksesta sienisatoon	8
43. Sienisadon koostumuksesta	9
5. KAUPPASIENISADON TALOUDELLISESTA TUOTOSTA	10
6. TUTKIMUSMENETELMÄN TARKASTELUA	11
7. YHTEENVETO	12
KIRJALLISUUTTA	15
SUMMARY	16
DIAGRAMMIT	18

1. JOHDANTO

Suomen sienisatotutkimuksen uranuurtajan Toivo Rautavaaran väitöskirjan "Suomen sienisato" ilmestymisestä (1947) on kulunut jo 27 vuotta, minä aikana ei maassamme ole suoritettu laajamittaisempaa sienisadon tutkimusta. Viime aikoina on kuitenkin ilmennyt yhä enemmän tarvetta tällaiseen tutkimukseen, ja pieniä kokeiluja on tehty ja tekeillä, kuten VEIJALAISEN ojitettujen ja lannoitettujen suometsien sienisadon tutkimus (HUIKARI & PAARLAHTI, 1973) Leivonmäen Kivisuolla ja OHENOJAN luonnontilaisen kuusikon, männikön ja rämeen sienisadon tutkimus (1974) Haukiputaalla.

Metsien lannoittamiskysymys on hyvin ajankohtainen, ja olisi kiireesti selvitettävä lannoituksen vaikutukset muuhunkin kuin puuntuottoon. Tässä esiteltävän Muhoksen tutkimushankkeen tarkoituksena on alustavasti selvittää lannoituksen vaikutusta kangasmetsien sienisatoon niin kasvitieteelliseltä kuin taloudelliseltakin kannalta katsoen.

Tutkimusta suorittavat Oulun yliopiston kasvitieteen laitos ja Oulun 4H-piiri Kemira Oy:n taloudellisella tuella. Metsäntutkimuslaitoksen Pyhäkosken tutkimusasema Muhoksella on antanut käyttöön valmiiksi lannoitetut koeruudut. Aseman henkilökunnasta MMK Kalevi Karsisto ja tutkimusteknikko Jorma Issakainen ovat auttaneet tutkimuksen käynnistämisessä ja julkaisemisessa. Sienten keruusta ovat pääasiassa huolehtineet muhoslaiset 4H-kerholaiset Anna-Maija Grip, Juha ja Leena Kaiponen, Jouko ja Seija Karppinen, Jorma ja Pekka Keränen, M. Kinnunen ja Jari Lusikkavaara yhdessä neuvojansa Irene Vuoren kanssa. Tutkimuksen eri vaiheissa on auttanut yo. Annikki Paulin (Prokkola). Tämän selvityksen yhteenvedon käänsi englanniksi rva Sheila Hicks. Esitämme kaikille asianosaisille parhaat kiitokset ja toivomme yhteistyön jatkuvan yhtä hyvänä.

Tutkimuksen suunnittelusta ja ohjauksesta ovat vastanneet piiriagronomi Niilo Takkunen Oulun 4H-piiristä ja fil.lis. Esteri Ohenoja Oulun yliopiston kasvitieteen laitokselta. Tulosten käsittelyvaiheessa N. Takkunen vastaa lähinnä sienisadon taloudellisesta arvioinnista, E. Ohenoja muusta tutkimuksen sisällöstä.

2. TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

Tutkimuksen, joka alettiin v. 1973 ja jota aiotaan jatkaa ainakin vuonna 1974, kenttäosuus suoritetaan Muhoksella Hyrkäällä, Kylmälässä, Laitasaarella, Leppiniemessä, Pällissä ja Sanginjoella. Tutkimusmenetelmänä käytetään pysyvien näytealojen menetelmää. Kerätyn materiaalin kuivaus ja tutkiminen suoritetaan Oulun yliopiston kasvitieteen laitoksella.

21. Näytealojen perustaminen

Tutkimuksessa käytetään 24 kahden aarin suuruista näytealaa, jotka sijaitsevat Pyhäkosken metsäntutkimusaseman metsänlannoituskokeilla n:o 13, 40 B, 44, 52, 62 ja 65 seuraavanlaisissa kangasmetsissä: EVT - Pälli; (E)VT - Leppiniemi; VT - Kylmä; VMT - Laitasaari; (V)MT - Hyrkäs ja Sanginjoki. Kultakin kokeelta valittiin sienisatotutkimusta varten neljä ruutua, joista yksi (C) on lannoittamaton ja muut (A, D, E) lannoitettu metsäntutkimusaseman toimesta keväällä 1972 seuraavasti: A-ruudulle Oulun salpietaria 600 kg/ha, D-ruudulle ureaa 400 kg/ha ja E-ruudulle Oulun salpietaria 600 kg/ha ja raakafosfaattia 200 kg/ha. Ruudut merkittiin maastoon muovikepein ja -naruin, ja niiden kasvillisuus analysoitiin.

22. Materiaalin keruu

Kultakin näytealalta kerättiin kaikki sienten itiöemät (kaikkein pienimpiä lukuun ottamatta) suunnilleen viikon väliajoin 3.8. - 5.10.1973 välisenä aikana. Ruuduilla käytiin myös 23.5, 7.6, 10.7. ja 17.7, jolloin niiltä ei kuitenkaan löytynyt sieniä. Sienet kerättiin pahvirasioihin ja vietiin Pyhäkosken tutkimusaseman kylmähuoneeseen, mistä ne haettiin Ouluun kasvitieteen laitokselle.

23. Laboratoriotyö ja tulosten käsittely

Kasvitieteen laitoksella sienet punnittiin tuoreina lajeittain, kuivattiin huonekuiviksi ja punnittiin jälleen. Tulosten laskenta ja muu tietojen käsittely suoritettiin ja tullaan suorittamaan paitsi kasvitieteen laitoksella myös Oulun 4H-piirin toimistossa Oulussa.

3. TUTKIMUKSEN TULOKSET

Diagrammeissa 1 - 6 näkyvät kultakin näytealalta kerättyjen sienten itiöemien tuorepainot hehtaarisadoksi muutettuina. Niiden mukaan kerätty sienisato oli EVT-, (E)VT- ja VT-kangas- metsien urearuuduilla selvästi suurempi kuin lannoittamattomilla kontrolliruuduilla. Vähäistä sadonlisäystä on havaittavissa myös Laitasaaren kivikkoisessa VMT-kuusikossa, kun taas Hyrkkään ja Sanginjoen rehevissä kuusikoissa urearuuduilla kasvoi vähemmän sieniä kuin kontrollialoilla. Oulunsalpietarilla lannoitettujen ruutujen sienisato oli ainoastaan Laitasaaren VMT-kuusikossa kontrollisuudun satoa suurempi, ja salpietarilla + raakafosfaatilla lannoitettujen ruutujen sadoista vain Leppiniemen kokeen sato ylitti lannoittamattoman ruudun sadon. Verrattaessa toisiinsa urea- ja salpietariruutujen satoa rehevimmillä mailla, Hyrkkäällä ja Sanginjoella, salpietariruutujen sato ylitti urearuutujen sadon.

Tutkimuksen paras keräystulos v. 1973 saatiin Kylmälän VT-kankaan urearuudulta (4,4 kg ruudulta eli 222 kg hehtaarilta), huonoin (80 g eli 4 kg/ha) Laitasaaren VMT-kankaan salpietari + fosfaattiruudulta. Lannoittamattomien näytealojen paras sato (2,5 kg eli 124 kg/ha) oli Hyrkkään (V)MT-kankaalta, huonoin (440 g eli 22 kg/ha) Laitasaaren VMT-kankaalta. Esitetyt luvut tarkoittavat kokonaisten itiöemien tuorepainoja.

Taulukosta 1 käyvät ilmi eri näytealoilta kerättyjen sienten kuivapainojen osuudet prosentteina tuorepainosta, kun itiöemät on punnittu kokonaisina.

Taulukko 1. Eri näytealoilta kerättyjen sienten kuivapainon osuus (%) tuorepainosta
(Proportion of dry weight in the fresh weight of the complete fruiting bodies collected in each experimental plot)

	O-ruutu	Urea	Oulun- salpietari	Oulun- salpietari + fosfaatti
Pälli	10	12	9	8
Leppiniemi	8	9	9	8
Kylmäla	9	9	9	7
Laitasaari	9	8	9	8
Hyrkäs	8	6	7	10
Sanginjoki	9	9	9	9
\bar{x}	9	9	9	8

Taulukossa 2 näkyvät perkaamattomien kauppasienten osuudet prosentteina koko kerätyn sadon tuorepainoista. Kauppasienten osuus kunakin keräyskertana käy ilmi diagrammeista 1 - 6. Kauppasienillä tarkoitetaan Sienitaloustoimikunnan I ja II osamietinnössä esitettyä 30 ruokasienilajia. Tämän tutkimuksen yhteydessä löytyi 11 kaupallista sienilajia.

Taulukko 2. Perkaamattomien kauppasienten osuus (%) koko kerätyn sadon tuorepainosta
(Proportion of commercial mushrooms in the total harvest using the fresh weight of the complete fruiting bodies)

	O-ruutu	Urea	Oulun- salpietari	Oulun- salpietari + fosfaatti
Pälli	76	77	56	83
Leppiniemi	29	52	73	32
Kylmälä	70	77	63	15
Laitasaari	90	33	84	76
Hyrkäs	47	93	29	62
Sanginjoki	46	67	79	10
\bar{x}	60	60	64	46

Taulukossa 3 esitetään kultakin näytealalta löydettyjen kauppasienilajien lukumäärät.

Taulukko 3. Kauppasienilajien lukumäärät eri näytealoilla
(Number of the commercial mushroom species occurring in each experimental plot)

	O-ruutu	Urea	Oulun- salpietari	Oulun- salpietari + fosfaatti
Pälli	4	7	5	3
Leppiniemi	2	5	3	5
Kylmälä	6	5	4	2
Laitasaari	4	2	3	2
Hyrkäs	5	2	3	2
Sanginjoki	1	3	5	1
\bar{x}	4	4	4	2

Taulukoiden 2 ja 3 mukaan kauppasienten osuus koko sadon tuorepainosta ja kauppasienten lajimäärä vaihtelevat huomattavasti eri kokeissa, mutta lukuja ei ole toistaiseksi testattu pidemmälle materiaalin pienuuden takia.

Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 4 esitetään kerätyt kauppasienet lajeittain yksilömäärien perusteella. Sen mukaan oli kangasrouskua, kangastattia ja kuusilahokkaa varsinkin EVT-, (E)VT- ja VT-kankaan urearuuduilla runsaammin kuin muilla näytealoilla. Pulkkosientä oli runsaasti lannoitusruuduilla, joskin sitä löytyi jonkin verran myös lannoittamattomilta aloilta.

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Tutkittaessa niin vaihtelevaa ilmiötä kuin sienisatoa ei yhden kasvukauden tulosten perusteella voida tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Seuraavat ajatukset ovatkin pääasiassa vain olettamuksia ja spekulointia. Yleisesti ottaen vuoden 1973 sienisato oli Oulun seudulla heikko. Parempia vuosia tässä suhteessa ovat olleet mm. vuodet 1970 ja 1972, joilta on myös vertailumateriaalia.

41. Sääolojen vaikutuksesta sienisatoon

Vuoden 1973 kasvukauden sääoloissa oli keskimääräisestä poikkeavaa kesä-heinäkuulle sattunut kuuma ja sateeton kausi sekä varhain, jo elokuun lopulla tapahtunut keskilämpötilojen aleneminen alle 10 asteen, mikä jäi pysyväksi. Esim. vuosina 1970 ja 1972 vuorokauden keskilämpötila pysytteli kymmenen asteen paikkeilla pitkälle syyskuuhun. Keskikesä oli noinaikin vuosina sateeton, mutta v. 1970 kuiva kausi oli viilleähkö ja v. 1972 hellekaudella saatiin muutama voimakas ukkoskuuro. Mainitut säätiedot perustuvat Revonlahden sääaseman havaintoihin (Ilmatieteen laitoksen Kuukausikatsaukset). Muhokselta

Taulukko 4.

Kauppasienten yksilömäärä (kpl) eri näytealoilla

(Number of the fruiting bodies of commercial mushrooms occurring in each experimental plot)

C = lannoittamaton, D = urea, A = oulunsalpietari ja E = oulunsalpietari + fosfaatti

	Pälli			Leppiniemi			Kylmä			Laitasaari			Hyrkäs			Sanginjoki			Yhteensä			
	C	D	A E	C	D	A E	C	D	A E	C	D	A E	C	D	A E	C	D	A E	C	D	A E	
Kangastatti	5	20	3 6	4	8	3	14	30	1 2	3		18	4	5				3	40	58	20	11
Nummitatti		2	1	4		1	3					1		1				1	4	6	3	1
Punikkitatti	1		1			1				1		1			1			1	3		2	2
Herkkutatti			1																		1	
Kangasrousku	13	67	4 7	20	47	15 10	16	29	15 3	3	17	13		4	2	16	12	6	78	158	61	23
Haaparousku							2	8	6			2	1				1	1	4	10	7	
Isohapero	23	8				1	7	23	2	1		1							32	31	2	
Kangashapero		3	1																	3		1
Keltavalmuska																		2			2	
Kehnäseni	1			1	2		2			2	1								5		1	
Kuusilahokka	(48)			(37)	(15)		(36)			(39)	(1)							(1)		(161)	(16)	(35)
Yhteensä kauppasieniä	42	101	10 14	21	57	23 16	42	90	24 5	7	3 18	36	5	10	3	16	13	14	1	166	266	99 38

on käytettävissä kuukausittaiset sademäärät, joista voidaan todeta, että mm. heinäkuussa 1973 Muhoksella satoi lähes kaksi kertaa niin paljon kuin Revonlahdella. Kuitenkin näyttää siltä, että kuivuus on haitannut Muhoksenkin sienisatoa. Kesän kuivuus siirtää syksyn sienisadon painopistettä myöhemmään, niinpä Muhoksellakin sienikausi alkoi useimmilla näytealoilla vasta elokuun puolivälissä. Sadon huippu saavutettiin elo-syyskuun vaihteessa, mutta sato olisi tästä voinut vielä lisääntyä, mikäli lämpötilat olisivat pysyneet edes normaalilla tasolla. Oulun seudulla oli v. 1973 syyssieniä etupäässä vain soiden laitamilla ja muilla kosteilla kasvu- paikoilla. Tässäkin tutkimuksessa saatiin parhaiten sieniä hieman soistuneelta Pällin kokeelta ja Hyrkkään tuoreelta kankaalta, jos otetaan huomioon vain lannoittamattomat ruudut. Sanginjoen tuorepohjaisesta kuusikosta olisi odottanut enemmän satoa. Saattaa olla, että Sanginjoki ja Laitasaari saivat vähemmän sadetta kuin muut, kauempana rannikosta sijaitsevat kokeet. Sienisatotutkimuksen yhteydessä olisi välttämätöntä suorittaa myös säämittauksia, ja etenkin ns. mikroilmaston rekisteröinti on tarpeen.

42. Lannoituksen vaikutuksesta sienisatoon

Koska koe aloitettiin vasta toisena kasvukautena lannoituksen jälkeen, ei ensimmäisen kasvukauden sienisadosta tiedetä mitään. Tutkittuna vuonna näyttää urealannoituksella olleen EVT- ja VT-kangasmetsän sienisatoa lisäävä vaikutus, kun taas salpietari- ja fosfaattiruuduilla saatiin yleensä heikoin sato. Urealannoituksessa typpi sitoutuu suureksi osaksi humukseen, ts. sinne, missä valtaosa metsämaan sienistä elää, ja luultavasti typhen sitoutuminen tapahtuukin paljolti sienten toimesta. Salpietari ja fosfaatti huuhtoutuvat helpommin metsämaan läpi, ja on mahdollista, että ne ovat tutkituilla kokeilla olleet jo sienten ulottumattomissa. Toinen mahdollisuus on se, että lannoitus on ollut liian voimakas sienille. Lannoituksen vaikutuksen perusteellisemmaksi selvittämiseksi tarvittaisiin

lannoitteista sarja eri käyttömääriä. Lannoituksella voi olla myös välillisiä vaikutuksia sienisatoon. Esim. tämän tutkimuksen lannoitusruuduilla, etenkin urearuuduilla, on ollut havaittavissa kenttäkerroksen rehevöitymistä, kuten heinittymistä, josta voi tulla haitta metsäsienten kasvulle.

43. Sienisadon koostumuksesta

Sienisatotutkimuksissa on nojauduttava ensisijaisesti kuivapainoihin, joskin tuorepainoja voidaan käyttää asian havainnollistamiseksi, kuten diagrammeissa 1 - 6 on tehty. Tuorepainot ovat tässä tutkimuksessa jonkin verran pienempiä kuin mitä ne ovat olleet keruuhetkellä, sillä sienten punnitus suoritettiin yleensä vasta vuorokauden kuluttua keräämisestä. Sieniä säilytettiin ja kuljetettiin pahvirasioissa, joten kosteuden haihtumista on varmasti tapahtunut. Kuitenkin voidaan ajatella, että vastaavanlaista kuivumista tapahtuu kauppasienille niiden matkalla metsästä vastaanottajalle ja punnitukseen. Tässä tutkimuksessa sienten kuivapaino vaihteli 4 - 20 % tuorepainosta, kun tarkastellaan kunkin keräyskerran satoa erikseen. Vaihteluun vaikuttavat mm. sienien ikä, kasvupaikka, sääolosuhteet ja se, mistä sienilajeista tai -suvuista on kysymys. Esim. haperoissa kuiva-aineen osuus on suuri, eräissä tateissa taas ikä aiheuttaa vaihtelua samankin lajin kuivapainoprosenttiin. Taulukossa 1 esitettyjä prosenttilukuja on pidettävä vain suuntaa-antavina, ja kunkin sienilajin tuore- ja kuivapainot olisi tutkittava erikseen runsaan materiaalin avulla.

Kauppasienten osuus koko kerätystä sadosta vaihteli 0 - 100 %, jos kaikki keräyskerrat otetaan huomioon. Kantosieniä ei yleensä oteta huomioon tutkittaessa metsämaan sienisatoa, mutta tässä tutkimuksessa niitä edustava kuusilahokka on mukana, koska se on kauppasieni. Esimerkiksi taulukossa 4, jossa on kysymys kauppasienten yksilömääristä, sitä ei voida

erilaisen kasvutavan takia rinnastaa täysin muihin löydettyihin kauppasieniin. Kangasrousku, jota oli varsinkin urearuuduilla runsaasti, on kauppasienistämme huonoimpia, mutta sitä arvostetaan ja käytetään Suomessa enemmän kuin parempi-laatuisia sieniä. Kangasrouskusatoakin kannattaa pyrkiä lisäämään, mutta on pidettävä silmällä, ettei se samalla heikennä metsämaan muiden, ennen kaikkea arvokkaampien lajien elinmahdollisuuksia. Ojitetuissa ja lannoitetuissa suomet- sissä on todettu kangasrouskun sadon lisääntyneen huomatta- vasti (HUIKARI & PAARLAHTI, 1973), mikä nostaa suon tuottoa olennaisesti, koska rämeen ja nevan luontainen ruokasienisato on hyvin vähäinen. Kuitenkin on aina muistettava, että sie- nisatoa ei saa katsoa pelkästään ruokasienten kannalta, vaan sienistö on nähtävä osana metsän, suon tms. ekosysteemiä, jonka kaikkia muutoksia on tarkkailtava kriittisesti. Eten- kin mykoritsasieniin on kiinnitettävä huomiota, koska mm. puiden kasvu kytkeytyy niihin läheisesti ja koska ne luulta- vasti reagoivat herkästi muutoksiin.

5. KAUPPASIENISADON TALOUDELLISESTA TUOTOSTA

Diagrammeista 7 ja 8 nähdään tutkittujen näytealojen kauppa- sienisato rahaksi muutettuna edellyttäen, että kaikkia löyty- näitä kauppasienilajeja otetaan kauppaan. Hinnat ovat vuoden 1973 ostohintoja. Kauppasienisatoa tarkasteltaessa on per- kaushäviö otettu huomioon ja sato käsitetään II laatuluokkaan kuuluvana. Perkaushäviötä eri lajeilla on Oulun 4H-piirissä tutkittu erikokoisin otoksin.

Diagrammissa 7 kauppasienisadon tuotossa on otettu huomioon erilaisten kauppasieniryhmien kuten tattien, rouskujen ja haperoiden osuus. Täteillä näyttäisi olevan tuoton muodos- tuksessa huomattava merkitys kangasrouskun ohella. Tosin esim. kangastatilla ei ole käytännössä paljonkaan menekkiä.

Diagrammissa 8 näkyy kunkin lannoitusruudun sienisadon tuotto lannoittamattoman alan tuottoon verrattuna. Sen mukaan Pällin, Leppiniemen ja Kylmälän EVT-, (E)VT- ja VT-kankaan urearuutujen tuotto on ollut lannoittamattoman maan tuottoon nähden lähes kaksinkertainen. Muilla lannoitusruuduilla kauppasienten tuotto oli yleensä pienempi kuin lannoittamattomilla aloilla lukuun ottamatta Leppiniemen salpietari- ja salpietari + fosfaattiruutuja. Paras tuotto kauppasienten osalta, 118 mk/ha, on saatu Kylmälän VT-kankaan urearuudulta saman kokeen kontrolliruudun kauppasienisadon tuoton ollessa 47 mk/ha. Heikoin tuotto, 99 penniä/ha, saatiin Sanginjoen salpietari + fosfaattiruudulta. Kauppasienein kuulumattomien ruokasienten taloudellista merkitystä ei ole toistaiseksi selvitetty.

Huomattakoon, että esitetyissä laskelmissa ei keräämisestä koituvia kustannuksia ole otettu huomioon, vaan kysymyksessä on ainoastaan esimerkinluonteinen kauppasienten ostohintaan perustuva laskelma. Tarkoituksena on myöhemmin materiaalin karttuessa käsitellä sienisadon taloudellista puolta perusteellisemmin.

6. TUTKIMUSMENETELMÄN TARKASTELUA

Pysyvät näytealat soveltuvat esim. KALAMEESin mielestä (1971) hyvin sienisatotutkimukseen. Hän on käyttänyt tätä menetelmää Eestissä, mutta sienten keräilyyn asemesta hän laski itiöemien lukumääriä. Sienisadon painon laskeminen tällä menetelmällä edellyttää kuitenkin kunkin sienilajin keskipainon tietämistä. RAUTAVAARA (1947) mittasi kunkin itiöemän lakin läpimitan ja punnitsi jokaisen läpimitaluokan keskipainon. Tämän esityön jälkeen hän pystyi määrittämään tutkittavan alan sienisadon painon pelkästään laskemalla itiöemien lukumäärän ja mittaamalla niiden lakin läpimitan.

Näytealan koon tulisi KALAMEESin mielestä (1971) olla Eestin oloissa vähintään 9 aaria. Muhoksen tutkimuksessa ruudun koko on verraten pieni, mikä edellyttäisi toistoja. Tämä senkin vuoksi, että saman kokeen neljä ruutua on vaikea sijoittaa maastoon niin, että ne olisivat topografian ja kasvillisuuden perusteella samanlaisia. Esim. tässä tutkimuksessa on varsinkin Hyrkkään ja Laitasaaren kokeissa kirjavuutta, jolla ei liene merkitystä puun tuotantoa ajatellen, mutta joka voi vaikuttaa sienitutkimuksen tuloksiin.

Pysyvien näytealojen menetelmässä joudutaan aloilla liikku-
maan ja keräilemään paljon, mikä ajan mittaan muuttaa kasvi-
peitettä ja todennäköisesti sienisatoakin. Parin kasvukauden
kestävä keräily tuskin vielä vaikuttaa tuloksiin, mutta mikäli
tutkimusta jatketaan kauemmin, näytealoja on syytä siirtää
hieman. Eräs ratkaisu on KALAMEESin ehdottama kaksikaistai-
nen, kapea näyteala, joka tutkitaan tai kerätään keskellä
kulkevalta käytävältä käsin.

KALAMEES esittää näytealan tarkastusten väliajaksi kymmentä
päivää, mutta mielestämme keruumenetelmä vaatii lyhyemmät
jaksot, jotta sienet saadaan hyvässä kunnossa talteen. Ke-
räysten väliajat ovat luonnollisesti riippuvaisia sääolosuh-
teista, ennen kaikkea lämpötilasta. Kaiken kaikkiaan olisi
sienisatotutkimusta jatkettava vähintään viisi vuotta, jotta
päästäisiin sienisatoarvioinneissa edes tyydyttäviin tulok-
siin.

7. YHTEENVETO

Vuonna 1973 ryhtyi Oulun 4H-piiri ja Oulun yliopiston kasvi-
tieteen laitos tutkimaan lannoituksen vaikutusta kangasmet-
sän sienisatoon Muhoksella metsäntutkimuslaitoksen Pyhäkos-
ken tutkimusaseman metsänlannoituskokeilla. Tutkimusta suo-
ritetaan käyttäen 24 pysyvää kahden aarin suuruista näyte-
alaa, jotka rajattiin urealla, oulunsalpietarilla, raakafos-
faatilla + oulunsalpietarilla lannoitetuille ruuduille sekä

lannoittamattomille kontrolliruuduille. Näytealoilta kerättiin 3.8. - 5.10.1973 välisenä aikana kaikki sienten itiöemät suunnilleen viikon väliajoin, laskettiin niiden lukumäärä ja punnittiin ne tuoreina ja kuivina.

Tutkimuksen mukaan urearuuduilta kerätty sienisato oli lannoittamattomien alojen satoon verrattuna selvästi suurempi EVT- ja VT-kankailla, kun taas tuoreemmilla mailla, (V)MT-kuusikossa urearuutujen sato jäi kontrolliruutujen satoa pienemmäksi. Oulunsalpietarilla samoin kuin oulunsalpietarilla + raakafosfaatilla lannoitettujen näytealojen sato jäi yleensä kontrolliruutujen satoa pienemmäksi.

Kerättyjen sienten kuivapaino vaihteli 7 - 12 % tuorepainosta eri näytealoilla. Kauppasienten osuus vaihteli 10 - 93 % koko sadosta, mikäli tarkastellaan kokonaisten itiöemien tuorepainoa. Kauppasienten lajimäärä vaihteli eri ruuduilla 1 - 7 lajiin. Mahdollisia lannoituksesta johtuvia eroavuuksia on vaikea osoittaa näin pienen materiaalin ollessa kysymyksessä, mutta ainakin kangasrouskua, kangastattia ja kuusilahokkaa oli urearuuduilla selvästi enemmän kuin muilla näytealoilla. Syksyn 1973 sienisato oli yleisesti ottaen huono, ja sieniä löytyi etupäässä vain kosteilta kasvupaikoilta. Huonoon satoon lienevät vaikuttaneet lähinnä kesä-heinäkuulle sattunut kuiva hellekausi sekä varhain, jo elokuun loppupuolella tapahtunut vuorokauden keskilämpötilojen aleneminen, joka jäi pysyväksi. Sienikausi alkoi verraten myöhään, elokuun puolella välissä, ja kesti lyhyen ajan eli syyskuun puoleen väliin. Lannoituksella ei voida osoittaa olleen vaikutusta sienikauden alkamisajankohtaan eikä pituuteen.

Tutkimuksen tulosten perusteella laskettiin kauppasienten taloudellinen tuotto kullakin näytealalla. Tuottavimpia v. 1973 olivat EVT- ja VT-kankaiden urearuudet, joiden tuotto oli yli kaksinkertainen kontrolliruutujen tuottoon verrattuna. Muilla kokeilla urearuutujen tuotto oli pienempi kuin kontrolliruuduilla. Oulunsalpietarilla lannoitetuista kokeista

yhdellä EVT- ja (V)MT-kokeella taloudellinen tuotto oli kontrolliruutujen tuottoa suurempi. Vain yhden oulunsalpietarilla ja raakafosfaatilla lannoitetun ruudun kauppasienisadon tuotto oli suurempi kuin lannoittamattomalla ruudulla. Tuoton muodostuksessa oli kangasrouskulla, kangastatilla, punikitatilla ja isohaperolla suurin merkitys.

Tutkimuksessa käytetty näytealamenetelmä tuntuu sopivalta tämänkaltaisiin sienisatotutkimuksiin. Näytealojen koko on kuitenkin pienehkö, joten toistoja olisi syytä lisätä. Mikäli tutkimusta jatketaan usean vuoden ajan, talleamisesta ja keräilystä koituva haitta on otettava huomioon esim. siirtelemällä näytealaa. Tutkimusta on tarkoitus jatkaa v. 1974.

KIRJALLISUUTTA

- HUIKARI, O. & PAARLAHTI, K. 1973. Sienitutkimus. Kivisuon metsänlannoituskokeet (Kenttäopas, 2. painos). Helsinki.
- KALAMEES, K. 1971. Some methodological aspects of mycocoenology. Estonian Contributions to the International Biological Programme II. 33-46. Tartu.
- OHENOJA, E. 1974. Metsäsienten määrän mittaamisesta. Karstenia 14. 42-49.
- RAUTAVAARA, T. 1947. Suomen sienisato. 534 s. Forssa.
- Sienitaloustoimikunnan I osamietintö. Komiteamietintö 1970:
A 17. Helsinki.
- Sienitaloustoimikunnan II osamietintö. Komiteamietintö 1971:
A 13. Helsinki.

SUMMARY

Preliminary notes on the effect of fertilizers on the mushroom yield of heath forests in Muhos in 1973

In 1973 the Oulu 4H-circle and Oulu University Botany Department began to study the effect of fertilizers on the mushroom yield of heath forests in Muhos in connection with forest fertilizing experiments at the Pyhäkoski Forestry Research Station. The research is being carried out on 24 permanent investigation plots of size 200 m², which are fertilized with urea, Oulu saltpetre and a mixture of Oulu saltpetre and crude phosphate; a control square being left unfertilized. All the mushroom fruiting bodies were systematically collected from the experimental plots at approximately weekly intervals from 3.8. - 5.10.1973. They were weighed fresh and dry in species groups and the number in each group recorded.

The results of the experiment show that the mushroom crop collected from the urea squares was clearly higher than that of the unfertilized squares in the EVT and VT type forests while on the better land, in the (V)MT type spruce forest, the yield from the urea square was smaller than that of the control. The yields from the squares fertilized with Oulu saltpetre and the mixture of Oulu saltpetre and crude phosphate were, in general, smaller than that of the unfertilized squares.

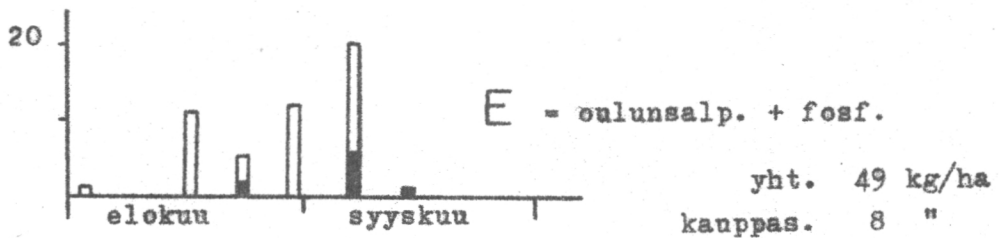
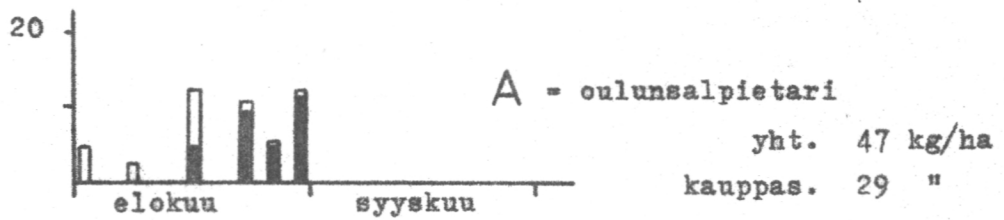
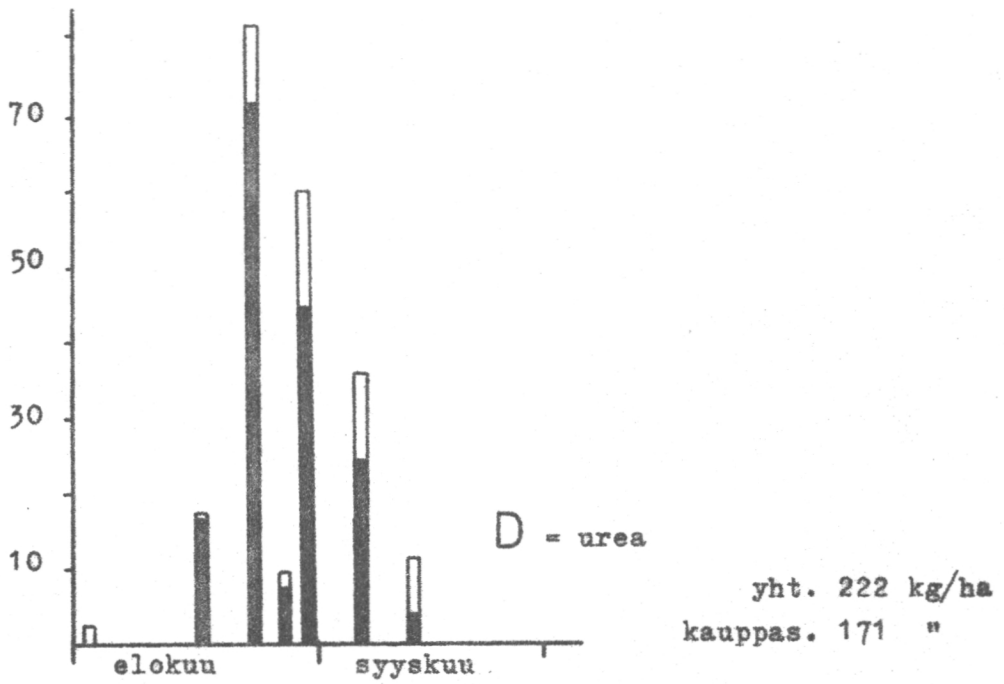
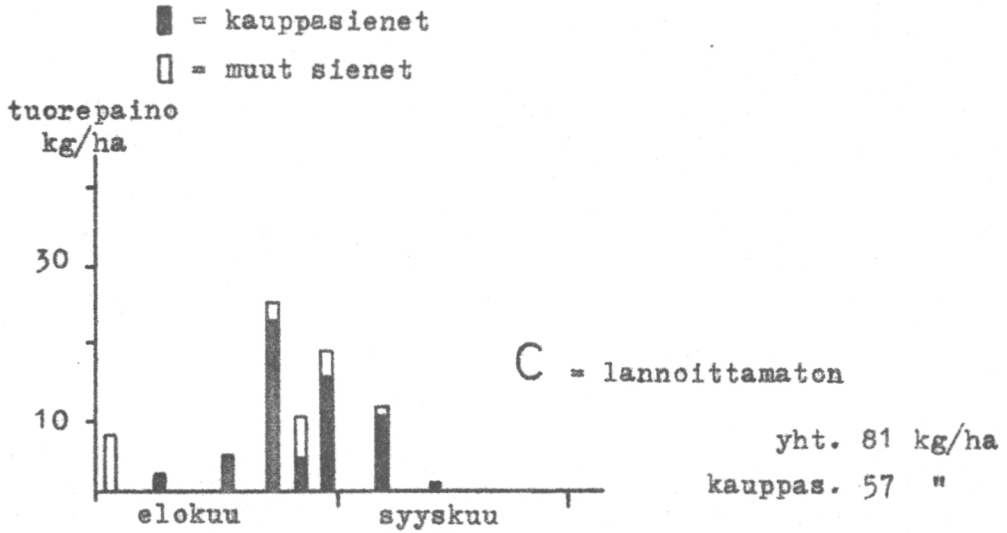
The proportion of commercial mushrooms in the total harvest varied between the squares from 10 to 93 %, using the criterion of the fresh weight of the complete fruiting bodies, the number of species varying from 1 to 7. It is difficult to demonstrate possible differences in the species occurring brought about by the use of fertilizers when such a small amount of material is involved, but at least Lactarius rufus, Suillus (Boletus) variegatus and Hypholoma (Naematoloma) capnoides were obviously more abundant in the urea squares than in the other experimental squares.

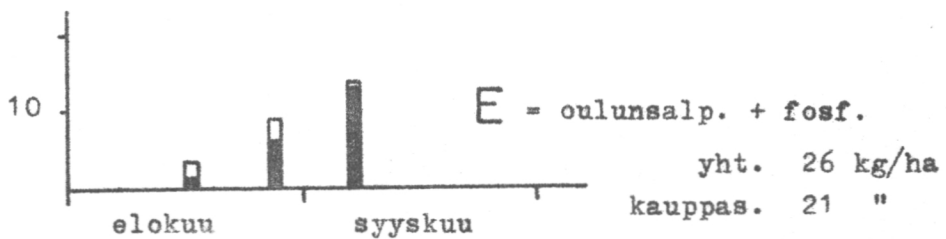
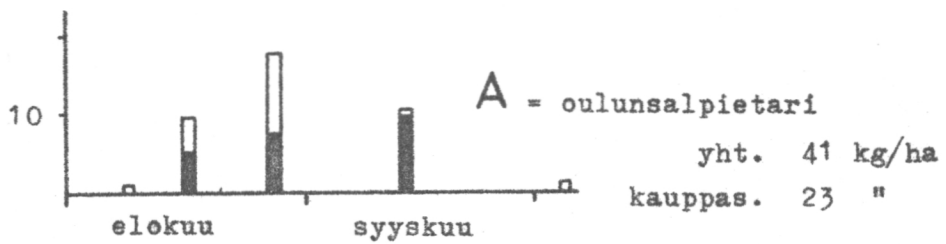
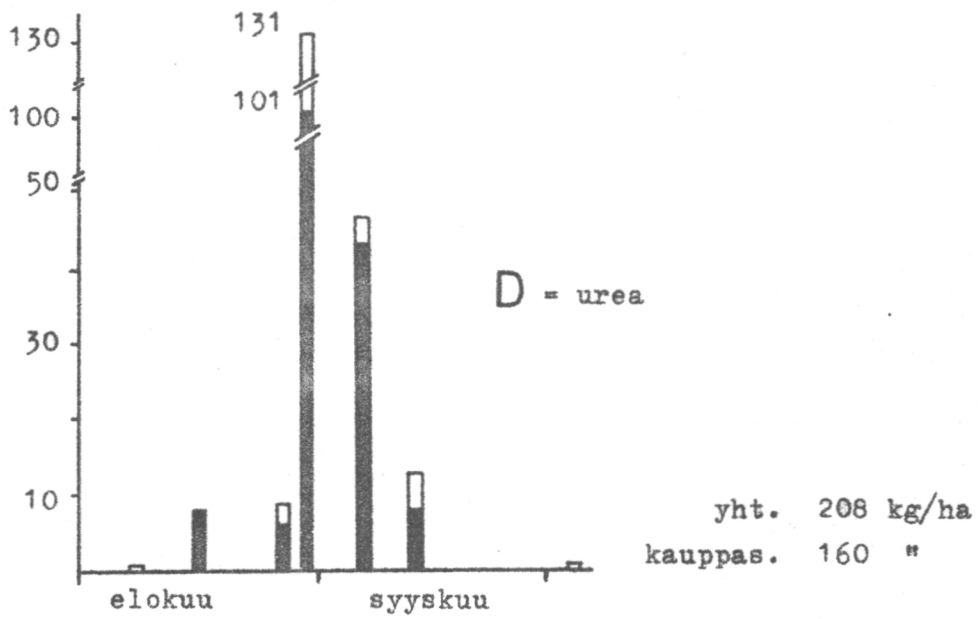
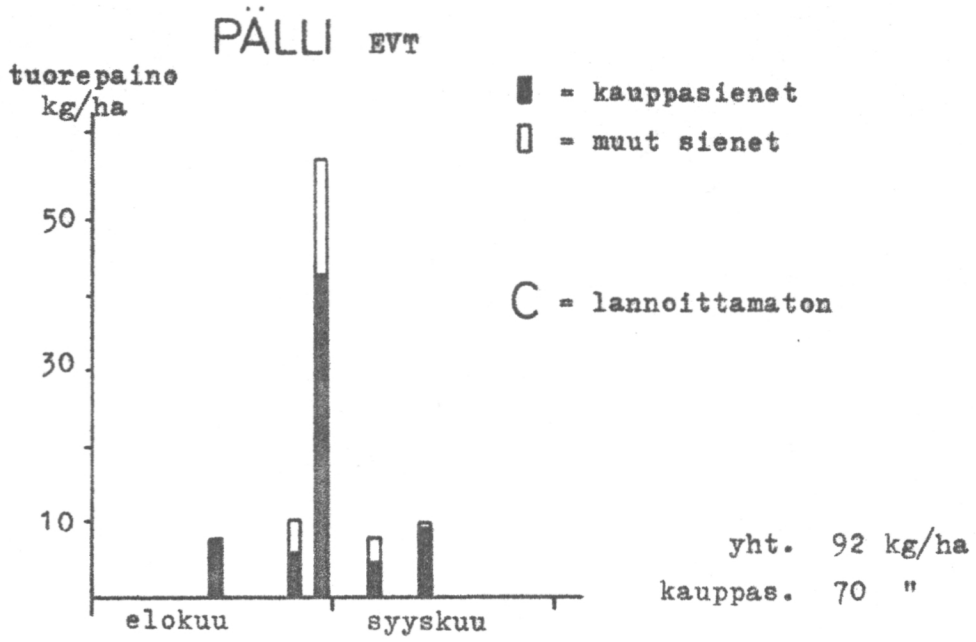
On the whole, the mushroom yield in 1973 was poor. This was probably caused by the dry period which occurred in June and July and the early fall in the average daily temperature which took place at the end of August, and after which temperatures remained low. The mushroom season began comparatively late, half-way through August, and lasted for a short time, that is until mid-September. The fertilization does not appear to have affected the length of the mushroom season nor the time of its commencement.

On the basis of the research results, the economic value of the commercial mushroom yield for each of the experimental plots was calculated. The most profitable were the urea squares in the EVT and VT type forests. Their yields were more than twice as great as those of the control squares, but for the other experimental areas the yield was less than from the control squares. The economic value of the commercial mushrooms from one square fertilized with Oulu saltpetre in each of the EVT type forest and (V)MT type spruce forest was larger than the yield from the control square, and of the Oulu saltpetre-crude phosphate squares the yield from only one in (V)MT type forest exceeded that of the control.

The experimental plot method used in the study seems quite suitable for research into mushroom yields. However, the size of these experimental plots was so small, that there would be good reason to increase their number and, if the research is to continue for some years the damage caused by trampling down the ground in carrying out the experiments should also be taken into account, for example by changing the experimental plots. The intention is to continue the study in 1974.

KYLMÄLÄ VT

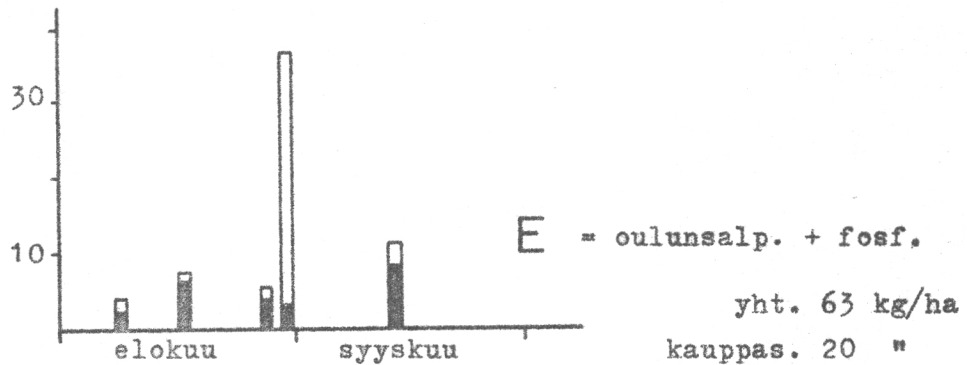
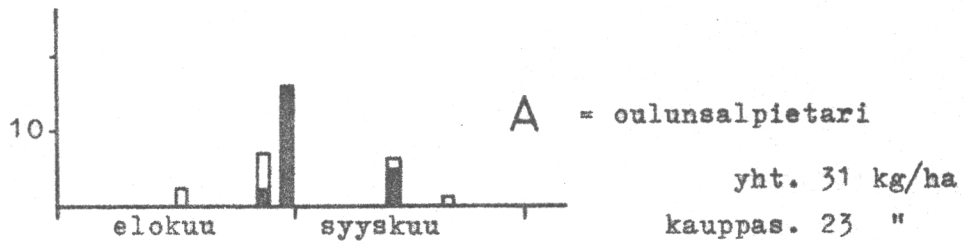
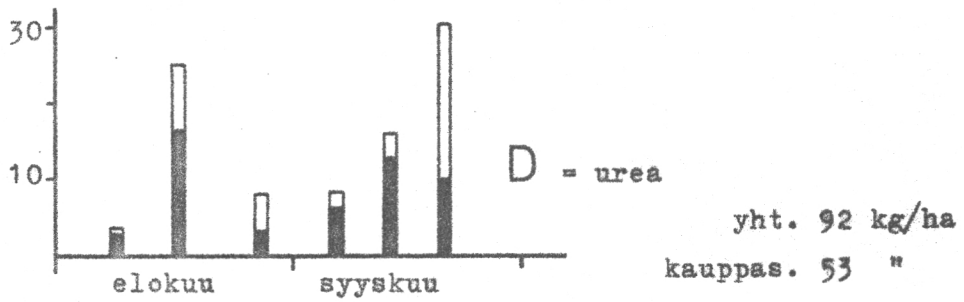
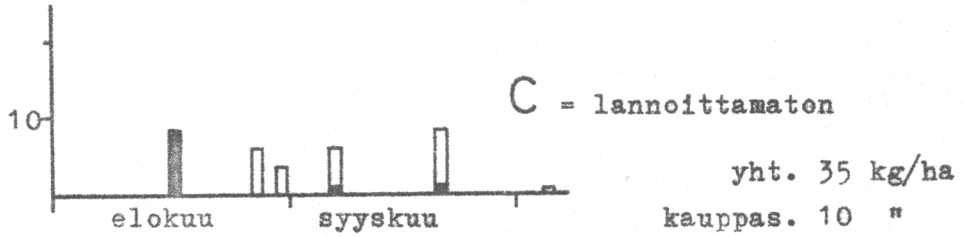




LEPPINIEMI (E)VT

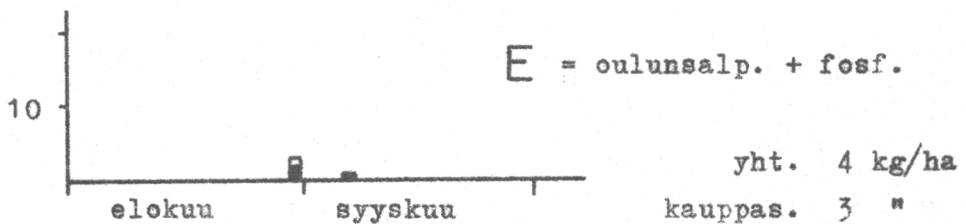
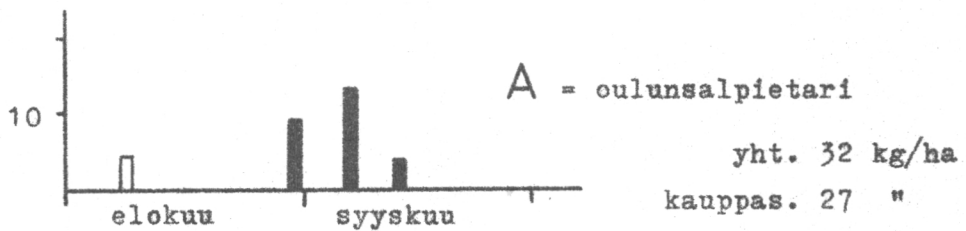
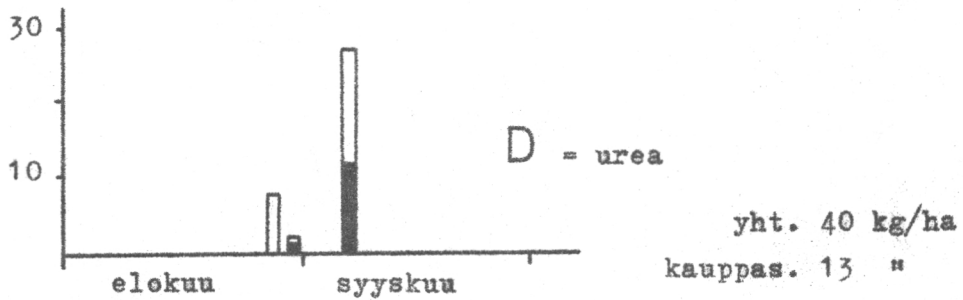
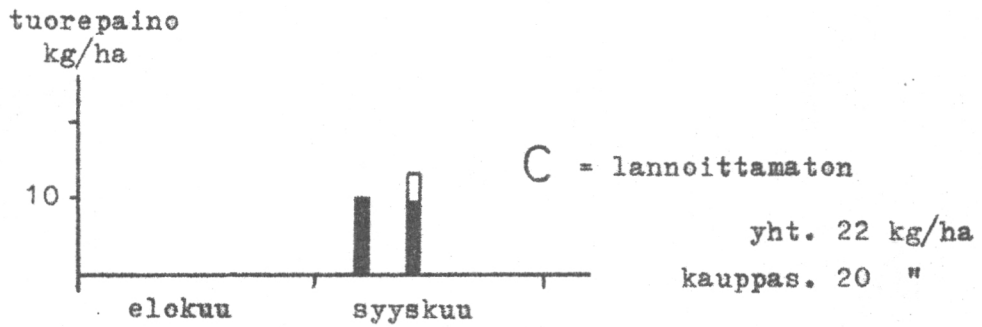
■ = kauppasienet
 □ = muut sienet

tuorepaino
 kg/ha

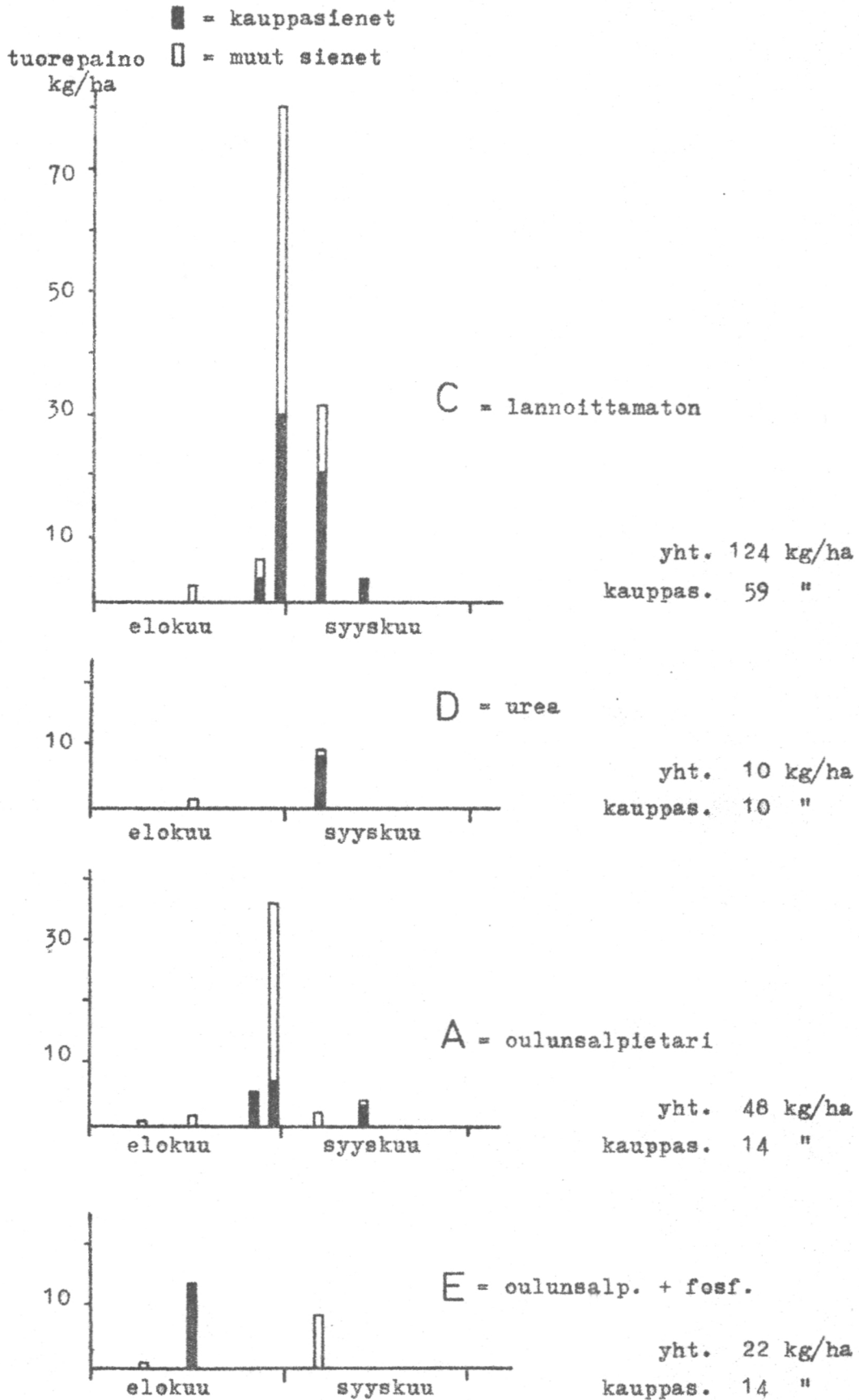


LAITASAARI VMT

■ = kauppasienet
 □ = muut sienet



HYRKÄS (V)^{MT}

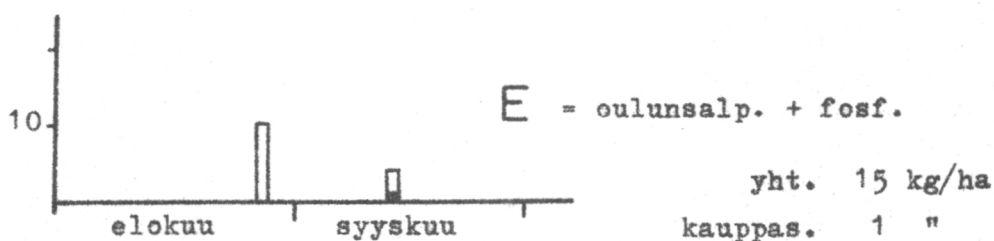
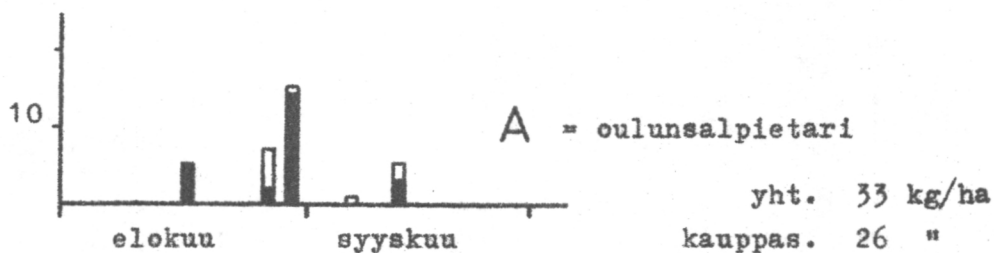
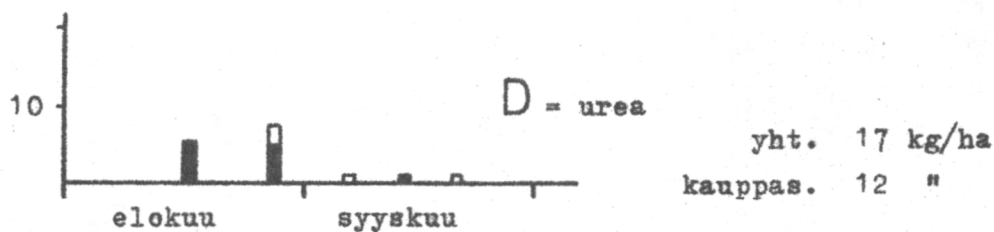
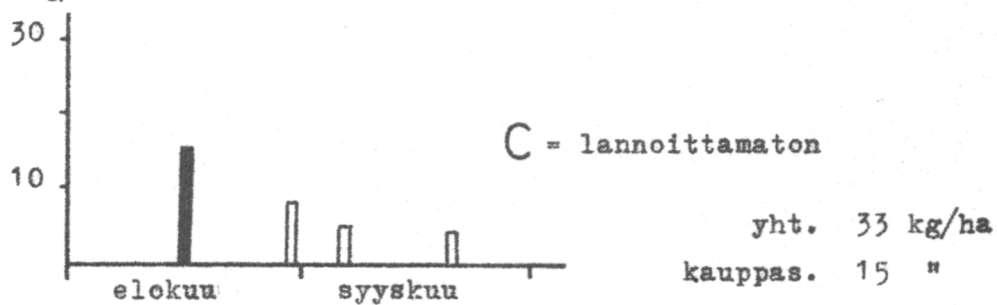


Diagrammi 6.

SANGINJOKI (V)MT

■ = kauppasienet
□ = muut sienet

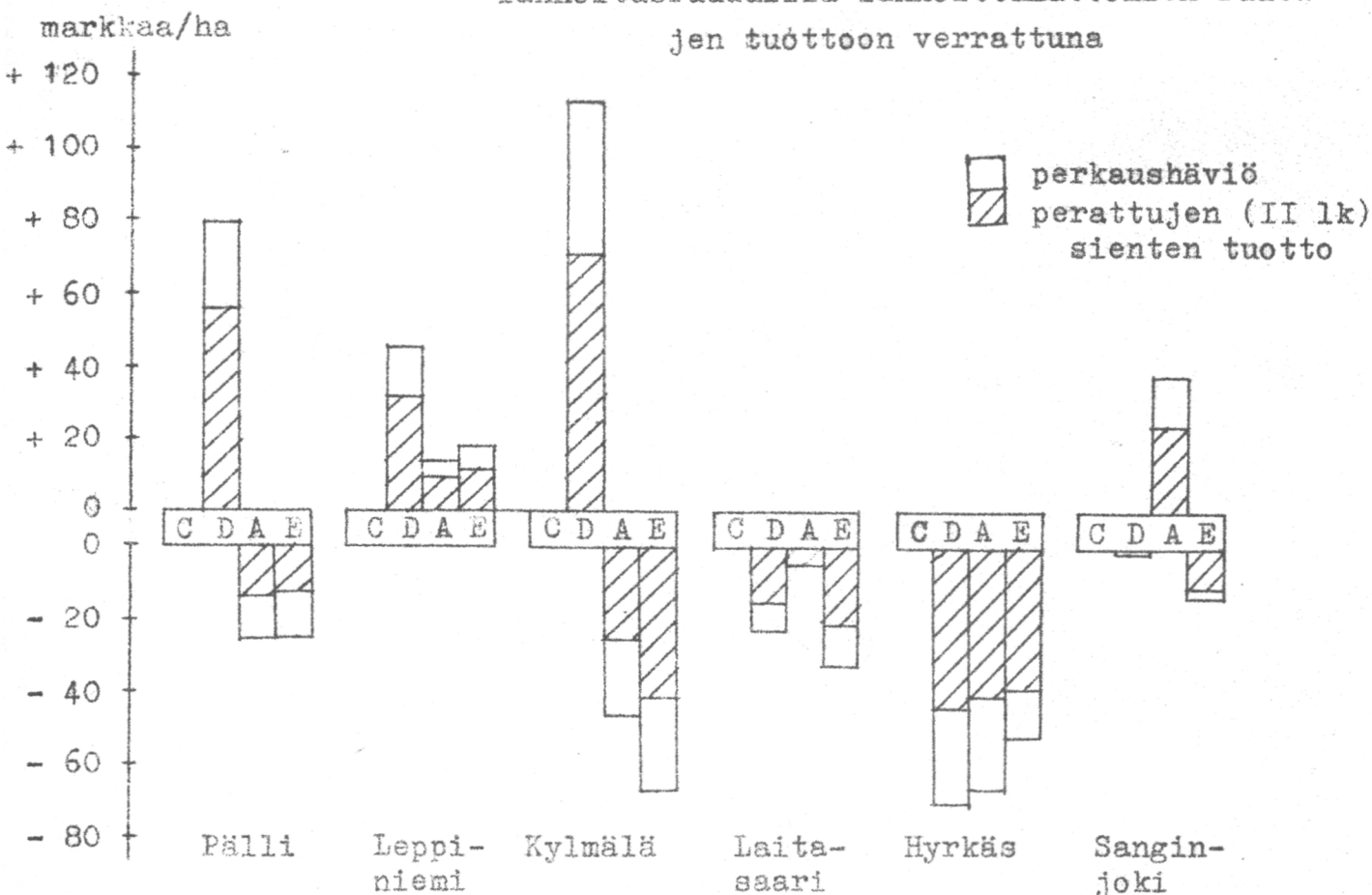
tuorepaino
kg/ha



Diagrammi 7. Kauppasienisadon tuotto (mk/ha) Muhoksen näytealoilla v. 1973 (C-kontrolli, D-urea, A-salpietari, E-salp. + fosf.)



Diagrammi 8. Kauppasienisadon tuoton lisäys (+) tai vähennys (-) lannoitusruuduilla lannoittamattomien ruutujen tuottoon verrattuna



Diagrammi 9. Kesän 1973 sääolot lämpötilan ja sademäärän suhteen Revonlahdella vajaan 60 kilometrin päässä koealoista.

